



Engineering & Construction



GRE CODE
GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.033.01

PAGE
1 di/of 33

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO EOLICO GREENFIELD "SANLURI-SARDARA"

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

File: GRE.EEC.K.26.IT.W.17279.00.033.01 - Studio per la valutazione di Incidenza ambientale.docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	09/02/2024	Seconda emissione	E.Bronzini	G. Alfano	E.Bronzini
00	15/07/2022	Prima emissione	I. Manca	G. Alfano	I. Manca

GRE VALIDATION

COLLABORATORS		VERIFIED BY	G. Alfano
COLLABORATORS		VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT Sanluri-Sardara	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION							
	GRE	EEC	K	2	6	I	T	W	1	7	2	7	9	0	0	0	3	3	0

CLASSIFICATION	PUBLIC	UTILIZATION SCOPE	BASIC DESIGN
----------------	---------------	-------------------	---------------------

This document is property of Enel Green Power Spa. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power Spa.

INDEX

1. INTRODUZIONE.....	3
1.1. Descrizione del proponente	3
1.2. Contenuti della relazione	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3. LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE.....	6
3.1. Necessità della valutazione di incidenza.....	6
3.2. La valutazione di incidenza: metodologie.....	8
3.2.1. Riconoscimento degli impatti potenziali.....	8
3.2.2. Metodiche di censimento applicate	9
4. GLI ELEMENTI DEL PROGETTO DI POSSIBILE INTERESSE	11
4.1. Principali interferenze ambientali.....	11
4.1.1. Fase di cantiere	11
4.1.2. Fase di esercizio	12
4.1.3. Fase di dismissione	12
5. DESCRIZIONE ANTE OPERAM DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI	13
5.1. Le condizioni generali di partenza.....	13
5.1.1. La componente vegetazionale	13
5.1.2. gli habitat.....	15
5.1.3. La componente faunistica	17
6. METODOLOGIA PER LA STIMA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI.....	24
6.1. Stima qualitativa e quantitativa degli impatti indotti sulle specie animali	25
6.1.1. Alterazioni prodotte nella fase di cantiere	25
6.1.2. Alterazioni generate nella fase operativa dell'impianto	25
6.1.3. Analisi sulla bibliografia internazionale sul tema degli impatti sull'avifauna degli impianti eolici	25
6.1.4. Alterazioni generate nella fase di dismissione.....	26
6.1.5. Valutazione complessiva.....	27
6.1.6. interventi di mitigazione degli impatti	27
6.1.7. Previsioni sull'uso di specifiche misure di mitigazione adottabili per l'opera in oggetto	28
6.2. Stima qualitativa e quantitativa degli impatti indotti sulla vegetazione e habitat.....	30
6.2.1. Alterazioni prodotte nella fase di cantiere	31
6.2.2. Intervento di ripristino della vegetazione.....	32
6.2.3. Alterazioni generate nella fase di produzione	33
6.2.4. Alterazioni generate nella fase di dismissione.....	33

1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Marte Srl di redigere il progetto definitivo per la costruzione di un nuovo impianto eolico denominato "Sanluri-Sardara" ubicato nei comuni di Sardara, Sanluri e Villanovaforru, che si trovano in provincia di Sud Sardegna.

Il progetto proposto prevede l'installazione di 12 nuove turbine eoliche ciascuna di potenza nominale fino a 6 MW, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata totale fino a 72 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione, verrà convogliata ad una stazione di trasformazione 33/150 kV di nuova realizzazione, all'interno del comune di Sanluri, e poi da qui convogliata alla futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri - Selargius", situata nel comune di Sanluri.

In aggiunta alla stessa sottostazione sarà connesso un sistema di accumulo elettrochimico BESS (Battery Energy Storage System) da 35 MW, con un tempo di scarica di 8h, per un totale di capacità di stoccaggio pari a 280 MWh.

Il progetto è in linea con gli obiettivi nazionali ed europei per la riduzione delle emissioni di CO₂, legate a processi di produzione di energia elettrica.

Si precisa che il progetto della stazione elettrica SE "Sanluri" e dei relativi raccordi aerei è stato oggetto di un'altra iniziativa, proposta dalla società GREENENERGYSARDEGNA2 e sviluppata dalla società di ingegneria GEOTECH S.r.l.. Il progetto è stato sottoposto per l'approvazione al gestore di rete Terna S.p.a. e ha ottenuto il benestare tecnico. Nel presente documento, in relazione alle lavorazioni relative alla costruzione della stazione elettrica di Terna e ai raccordi aerei, sono riportati nel seguito alcuni stralci della documentazione afferente al Piano Tecnico delle Opere benestariato da Terna S.P.A.. Per gli approfondimenti si rimanda alla lettura dei documenti di progetto del PTO.

La revisione del progetto riguarda la modifica della posizione della turbina V01 e relative piazzola e strada di accesso, del sistema BESS, della SSE e della SE di Terna. Le modifiche sulla turbina V01, BESS e SSE derivano dalla volontà del Proponente di ridurre al minimo l'interferenza con le aree tutelate; lo spostamento della Stazione Elettrica 150/380 kV "Sanluri" e dei relativi raccordi aerei deriva da una specifica richiesta di Terna al fine di contenere, il più possibile, i movimenti scavo-riporti necessari alla costruzione della Stazione Elettrica.

1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Marte Srl, in qualità di soggetto proponente del progetto, è una società del Gruppo Enel che si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili facente capo a Enel Green Power Spa.

Il Gruppo Enel, tramite la controllata Enel Green Power Spa, è presente in 28 Paesi nei 5 continenti con una capacità gestita di oltre 46 GW e più di 1200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato dalle seguenti tecnologie rinnovabili: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di oltre 14 GW.

1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Lo Studio costituisce il documento tramite il quale si individuano e analizzano, dal punto di vista qualitativo e quantitativo, i prevedibili impatti potenziali esercitati dal progetto proposto sullo stato di conservazione dei siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS), interessati direttamente o indirettamente dall'iniziativa. Lo Studio rappresenta un elaborato essenziale affinché l'Autorità competente si esprima compiutamente nel merito attraverso l'emanazione di un provvedimento obbligatorio e vincolante per il soggetto proponente.

Per l'elaborazione del documento si farà riferimento alle indicazioni contenute nell'Allegato G

al D.P.R. 357/97 come modificato dal D.P.R. 120/2003, contenente le caratteristiche dei piani e dei progetti che devono essere descritte e le componenti ambientali che devono essere considerate nella descrizione delle interferenze che il progetto può esercitare sul sistema ambientale oggetto di tutela.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito si trova nella provincia di Sud Sardegna ed interessa il territorio dei comuni di Villanovaforru, Sardara e Sanluri.

L'area è identificata dalle seguenti coordinate geografiche:

- Latitudine: 39°35'49,84"N
- Longitudine: 8°52'32,16"E

L'impianto in progetto, nel suo complesso, ricade all'interno dei seguenti fogli catastali:

- Comune di Sanluri: n° 1, n° 2, n° 3, n° 4, n° 5, n° 7, n° 8, n° 11, n° 12, n° 13, n° 14, n° 17, n° 19, n° 22;
- Comune di Sardara: n° 31, n° 43, n° 44, n° 45, n° 58, n° 59;
- Comune di Villanovaforru: n° 10, n° 11, n° 12, n° 14, n° 15, n° 16;
- Comune di Furtei: n° 5.

L'area di progetto ricade all'interno dei fogli I.G.M. in scala 1:25.000 codificati 225-I-NE, denominato "Lunamatrona" e 225-I-SE denominato "Sanluri".

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la posizione degli aerogeneratori su ortofoto.

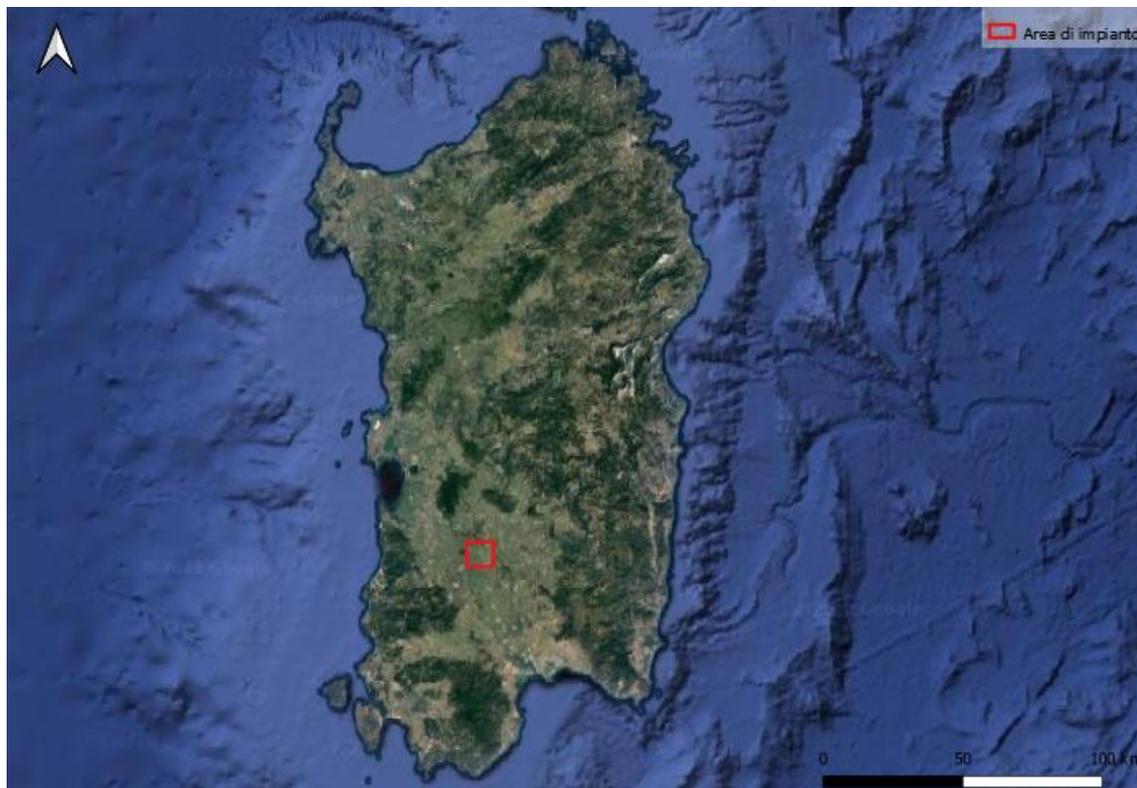


Figura 2-1: Inquadramento generale dell'area di progetto

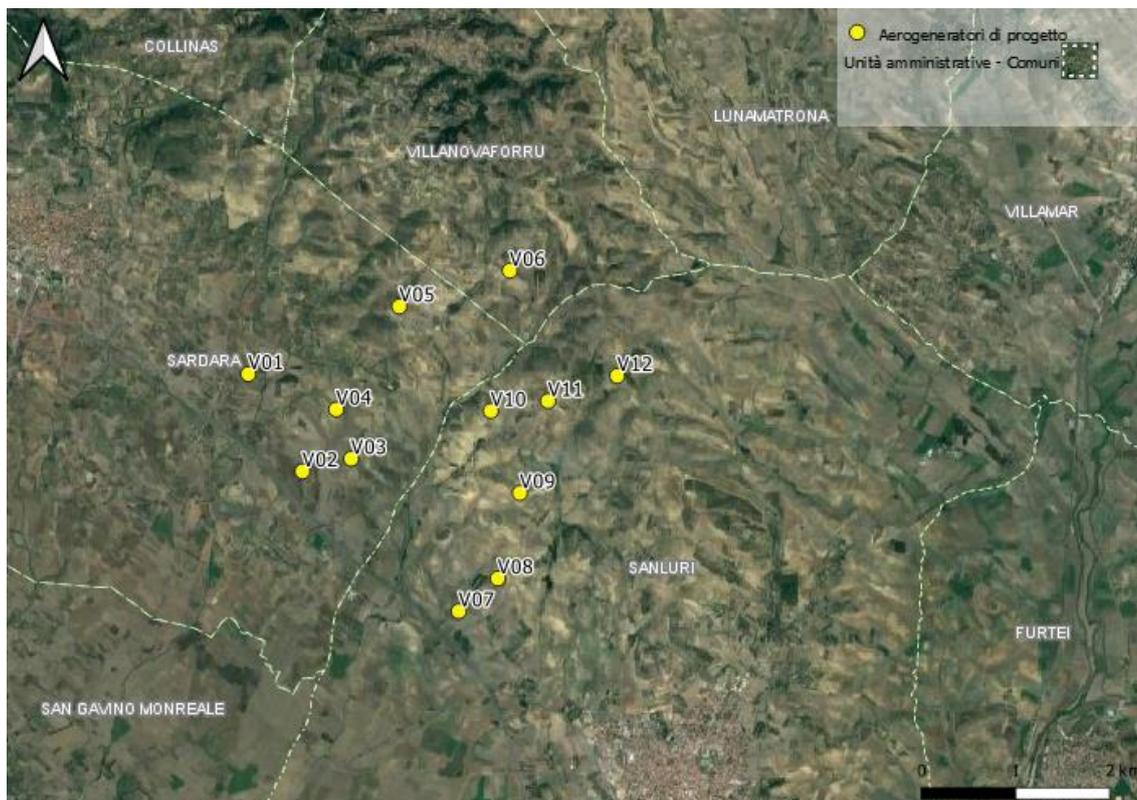


Figura 2-2: Configurazione proposta su ortofoto

Si riporta invece in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle WTG di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 32 N:

Tabella 2-1: Coordinate aerogeneratori

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
V01	Sardara	486759	4383418	157
V02	Sardara	487322	4382411	160
V03	Sardara	487838	4382546	186
V04	Sardara	487680	4383073	193
V05	Sardara	488349	4384173	265
V06	Villanovaforru	489520	4384555	287
V07	Sanluri	488979	4380917	157
V08	Sanluri	489393	4381267	187
V09	Sanluri	489627	4382180	229
V10	Sanluri	489319	4383057	236
V11	Sanluri	489926	4383162	283
V12	Sanluri	490660	4383432	297

3. LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

La *valutazione d'incidenza* è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

La valutazione d'incidenza rappresenta uno strumento di prevenzione che analizza gli effetti di interventi che, seppur localizzati, vanno collocati in un contesto ecologico dinamico. Ciò in considerazione delle correlazioni esistenti tra i vari siti e del contributo che portano alla coerenza complessiva e alla funzionalità della rete Natura 2000, sia a livello nazionale che comunitario. Pertanto, la valutazione d'incidenza si qualifica come strumento di salvaguardia, che si cala nel particolare contesto di ciascun sito e lo inquadra nella funzionalità dell'intera rete.

Per l'interpretazione dei termini e dei concetti di seguito utilizzati in relazione alla valutazione di incidenza, si fa riferimento a quanto precisato dalla Direzione Generale (DG) Ambiente della Commissione Europea nel documento tecnico "[La gestione dei siti della rete Natura 2000 - Guida all'interpretazione dell'art. 6 della direttiva Habitat](#)".

Come indicato in precedenza in ambito nazionale, la valutazione d'incidenza viene disciplinata dall'art. 6 del [DPR 12 marzo 2003 n.120](#), (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003) che ha sostituito l'art.5 del [DPR 8 settembre 1997, n. 357](#) che trasferiva nella normativa italiana i paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat".

Lo studio per la valutazione di incidenza deve essere redatto secondo gli indirizzi dell'allegato G al DPR 357/97. Tale allegato prevede che lo studio per la valutazione di incidenza debba contenere:

- una descrizione dettagliata del piano o del progetto che faccia riferimento, in particolare, alla tipologia delle azioni e/o delle opere, alla dimensione, alla complementarità con altri piani e/o progetti, all'uso delle risorse naturali, alla produzione di rifiuti, all'inquinamento e al disturbo ambientale, al rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e le tecnologie utilizzate;
- un'analisi delle interferenze del piano o progetto col sistema ambientale di riferimento, che tenga in considerazione le componenti biotiche, abiotiche e le connessioni ecologiche.

Nell'analisi delle interferenze, occorre prendere in considerazione la qualità, la capacità di rigenerazione delle risorse naturali e la capacità di carico dell'ambiente.

Il dettaglio minimo di riferimento è quello del progetto CORINE Land Cover, che presenta una copertura del suolo in scala 1:100.000, fermo restando che la scala da adottare dovrà essere connessa con la dimensione del Sito, la tipologia di habitat e la eventuale popolazione da conservare.

Qualora, a seguito della valutazione di incidenza, un piano o un progetto risulti avere conseguenze negative sull'integrità di un sito (valutazione di incidenza negativa), si deve procedere a valutare le possibili alternative. In mancanza di soluzioni alternative, il piano o l'intervento può essere realizzato solo per motivi di rilevante interesse pubblico e con l'adozione di opportune misure compensative dandone comunicazione al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (DPR 120/2003, art. 6, comma 9).

3.1. NECESSITÀ DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Il progetto non interessa in modo diretto o indiretto nessuno dei siti della rete Natura 2000 per cui non si ha necessità di sottoporre alla VINCA il progetto, come si evince dalla Figura 3-1. I vincoli ambientali esistenti nelle vicinanze dell'impianto eolico in progetto sono riconducibili ai seguenti istituti, le cui delimitazioni sono evidenziate nella Carta:

Siti di Importanza Comunitaria e Zone a Conservazione Speciale: ZSC ITB042234-Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu), a oltre 11 km. di distanza; ZSC ITB042237-Monte San Mauro, a oltre 10 km. di distanza; ZSC ITB041112-Giara di Gesturi, a oltre 17 km. di distanza; ZSC ITB042237-Monte San Mauro, a oltre 13 km. di distanza; ZSC ITB040031-Monte Arcuentu e Rio Piscinas, a oltre 20 km. di distanza; ZSC ITB041111-Monte Linas - Marganai, a oltre 19 km. di distanza; individuati in ottemperanza alla Direttiva 92/43/CEE "Habitat";

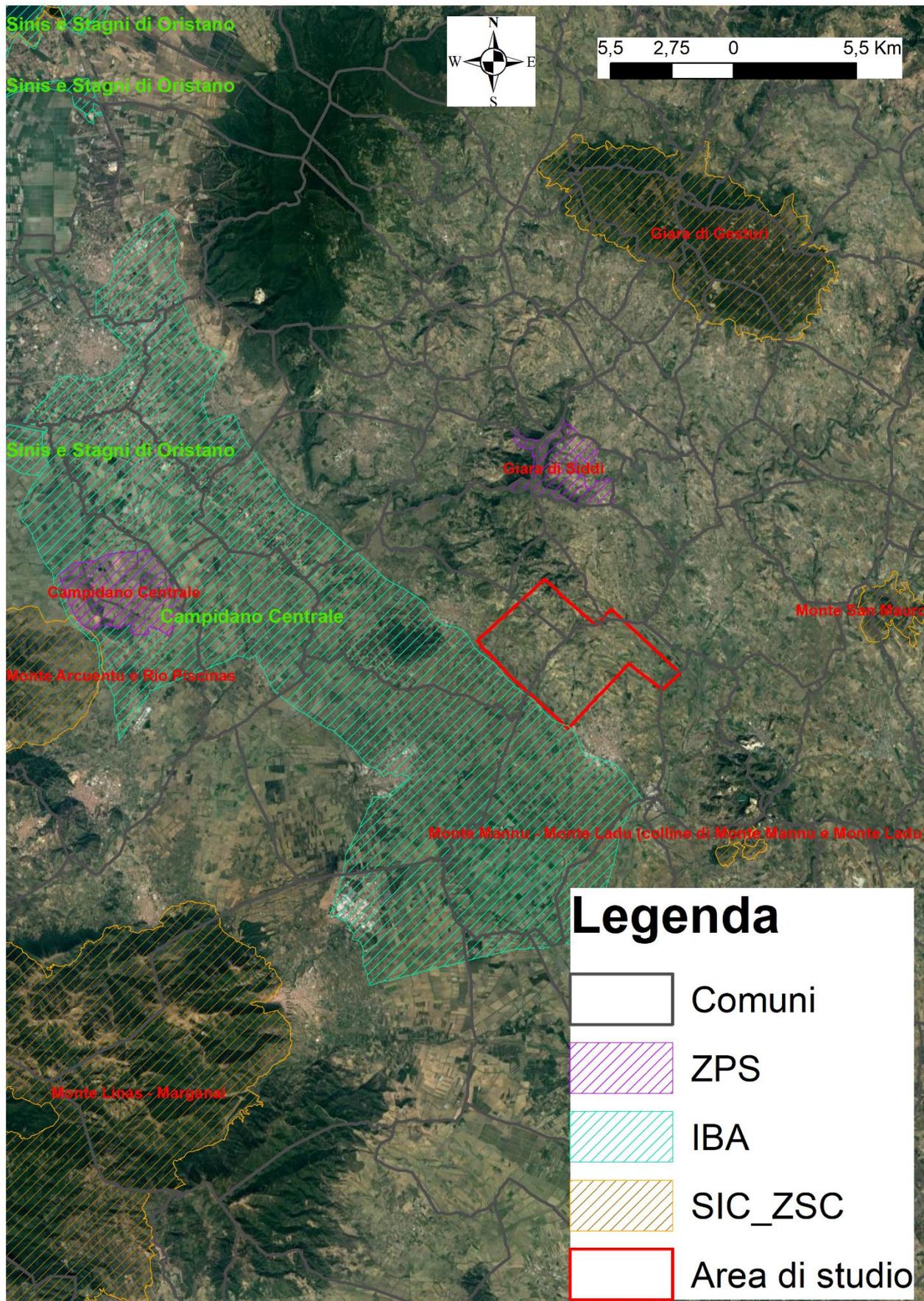


Figura 3-1: Carta delle Aree di tutela ambientale

Zone di Protezione Speciale ZPS: ITB043056 - Giara di Siddi, a oltre 7 km. di distanza; ITB043054 - Campidano Centrale, a oltre 17 km. di distanza; designate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli selvatici" sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

Le distanze di queste aree dall'area di progetto non determina nessuna possibile incidenza sugli habitat e specie in esse presenti, fa un'eccezione l'IBA Campidano centrale - 178 la cui notevole vicinanza comporta una specifica trattazione. Nell'istituzione delle ZPS un ruolo molto importante è svolto dalle IBA, considerato che la Corte di giustizia europea (con le sentenze nelle cause C-3/96, C-374/98, C-240/00 e C-378/01) ha stabilito che le IBA sono il riferimento scientifico per la designazione delle Zone di Protezione Speciale. Per questo, in molti Stati membri, compresa l'Italia, la maggior parte delle ZPS sono state designate proprio sulla base delle IBA. Ciò non toglie che le ZPS possano essere designate anche in aree dove non era stata precedentemente individuata un'IBA. Nel caso della IBA in oggetto è stata istituita la ZPS ITB043054 - Campidano Centrale la quale comprende solo una piccola parte dell'IBA originale ed è posta a notevole distanza dall'area di studio. Rimane comunque l'attenzione che occorre mostrare verso la stessa IBA verificando che il progetto non incida in modo sensibile su quest'area pur rimando la non necessità ad attivare la VINCA per il progetto in esame.

Ad ogni modo è necessario verificare la presenza e lo status di specie e habitat inseriti nelle specifiche liste delle Direttive "Habitat" e "Uccelli" che pur non avendo determinato l'istituzione di aree Natura 2000 in prossimità dell'area di studio sono comunque tutelate dalle stesse Direttive e per le quali è comunque importante valutare la possibile incidenza delle opere.

3.2. LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA: METODOLOGIE

3.2.1. RICONOSCIMENTO DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Ogni progetto ha degli effetti unici sull'ambiente, a seconda della sua costruzione, modalità di funzionamento, durata e ubicazione. Questi effetti possono essere locali (p.es. rimozione immediata della vegetazione) oppure ripercuotersi all'esterno del sito. Gli effetti che è possibile registrare sono classificabili, sulla base della natura dell'incidenza e della sua significatività probabile, in:

Effetti fisici

Tra le alterazioni fisiche dell'ambiente si può annoverare l'estirpazione diretta della vegetazione con i conseguenti effetti sulla fauna, nonché l'alterazione diretta del loro habitat.

Creazione di barriere

La creazione di barriere interferire con gli spostamenti di numerose specie di organismi terrestri, come ad esempio i movimenti migratori per la riproduzione che sono cruciali per il mantenimento di talune specie/popolazioni. In aggiunta agli effetti localizzati e spesso acuti associati all'alterazione fisica degli habitat, possono esservi altri effetti più vasti associati all'alterazione fisica dell'ambiente terrestre.

In particolare, le turbine eoliche possono potenzialmente generare i seguenti impatti:

- Morte a seguito di collisione con le pale in movimento;
- Disturbo o interruzione delle rotte di migrazione;
- Disturbo o interruzione dei percorsi di spostamento locali;
- Disturbo o perdita di habitat di foraggiamento;
- Disturbo o perdita di rifugi.

Nell'individuare i possibili impatti del progetto sulla fauna, quindi, sono state prese in considerazione la presenza di aree con habitat potenzialmente idonei, come aree umide, reti di filari ed elementi paesaggistici come alberi singoli in aree aperte e corpi o corsi d'acqua. La presenza di tali elementi aumenta la probabilità che gli animali si possano foraggiare in queste aree nonché utilizzarle per gli spostamenti sia giornalieri che a lungo raggio. Infatti, tra i possibili impatti si è tenuto conto della perdita di questi habitat per il foraggiamento o come siti di rifugio, durante la costruzione delle strade di accesso, delle fondamenta, ecc.

Gli impatti sono da valutare nelle diverse fasi previste dal progetto, la fase di costruzione, la fase operativa e quella di smantellamento.

Anche la costruzione delle strade di accesso permanenti e degli edifici di servizio agli impianti è stata considerata come potenziale fonte di disturbo e danno. La loro costruzione è stato proposto sia realizzata nei tempi appropriati in modo da minimizzare il rumore, le vibrazioni, l'illuminazione e altri disturbi alla fauna.

Per la fase operativa si sono valutati soprattutto i rischi di collisione degli uccelli e dei chiropterici con le pale individuando le possibili azioni utili a ridurre questo impatto. Un attento monitoraggio in questa fase sulla mortalità delle specie nei pressi degli aerogeneratori potrà dare risposte utili per indicare le azioni più corrette.

Nella fase di smantellamento sarà posta attenzione perché sia effettuata in un periodo dell'anno in cui sia minimo il disturbo alla fauna e al loro habitat e nella ricostruzione, qual ora si siano persi, di questi habitat.

I possibili impatti possono variare e possono determinare una maggiore o una minore mortalità, a seconda delle condizioni ambientali che si determinano e delle caratteristiche dell'impianto:

- La mortalità è maggiore in notti con bassa velocità del vento, con un numero significativamente inferiore di collisioni in notti con velocità del vento < 7m/s (velocità misurata alla altezza dei rotori).
- La mortalità aumenta nelle ore immediatamente precedenti e successive al passaggio di un fronte temporalesco
- La mortalità aumenta con l'altezza della torre eolica, mettendo a rischio le specie che foraggiano a quote molto elevate o che sono in migrazione.
- Il rischio di mortalità è dipendente dall'habitat e dalla posizione topografica dell'impianto. Impianti situati in zone agricole o aree aperte senza vegetazione arborea (es. prati, pascoli) sono caratterizzati da una bassa mortalità.

3.2.2. METODICHE DI CENSIMENTO APPLICATE

Lo studio per verificare la possibile incidenza delle opere in progetto sulle specie indicate per l'IBA e quelle presenti nelle liste delle Direttive prima richiamate, impone di censire le specie e gli habitat presenti nell'area di studio, soprattutto quelle dell'avifauna poste alla base della stessa IBA.

Le informazioni di base allo studio sono state ricavate, oltre che dalle diverse fonti bibliografiche, dall'analisi di diverse cartografie, di base e tematiche, dalle fotografie aeree dell'area, per meglio analizzare i rapporti tra la fauna e gli elementi naturali e antropici presenti nel territorio, inoltre, principalmente, i dati riportati si basano sulle osservazioni condotte dal gruppo di lavoro sul territorio negli ultimi mesi (maggio-luglio 2022).

Lo studio è stato eseguito attraverso metodiche di campionamento standardizzate in grado di poter essere ripetute in periodi e condizioni diverse, mentre, i dati sullo stato antecedenti a questo periodo sono stati rilevati senza specifiche metodiche di censimento.

Per ciò che attiene la fauna presente nella IBA, si è fatto riferimento ai dati riportati nello studio per la sua istituzione che riporta la presenza delle seguenti specie:

Criteri relativi a singole specie

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

Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione

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

Lista delle specie presenti nell'IBA

Garzetta		Civetta	Nidificazione certa
Airone rosso	Nidificazione	Succiacapre	Nidificazione certa
Cicogna bianca	Nidificazione	Martin pescatore	Nidificazione certa

Falco pecchiaiolo		Gruccione	Nidificazione certa
Falco di palude	Nidificazione	Ghiandaia marina	
Albanella reale		Torcicollo	
Albanella minore	Nidificazione	Calandra	Nidificazione certa
Grillaio	Nidificazione	Calandrella	Nidificazione certa
Gheppio	Nidificazione certa	Tottavilla	Nidificazione certa
Falco cuculo		Allodola	Nidificazione certa
Pellegrino		Rondine	Nidificazione certa
Pernice sarda	Nidificazione certa	Calandro	Nidificazione certa
Quaglia	Nidificazione certa	Codirosso	
Pollo sultano	single	Saltimpalo	Nidificazione certa
Gallina prataiola	Nidificazione certa	Passero solitario	Nidificazione probabile
Occhione	Nidificazione certa	Pigliamosche	Nidificazione certa
Pernice di mare		Averla piccola	
Fratino		Averla capirossa	Nidificazione certa
Piviere dorato		Falco pescatore	
Tortora	Nidificazione certa	Gru	
Barbagianni	Nidificazione certa	Combattente	
Assiolo	Nidificazione certa	Piro-piro	

Di queste specie la presenza nell'area è stata confermata solo per quelle in **grassetto** per le altre in assenza di ambienti idonei è da considerarsi solo come occasionale. Oltre dei dati indicati per l'IBA è necessario tenere conto anche dei dati sulla fauna migratoria al censimento degli uccelli acquatici svernanti svolto nelle zone umide della provincia del Medio Campidano nel periodo di gennaio dai quali possiamo individuare le specie che potrebbero interessare l'area di studio.

Tabella 3-1: Specie censite nelle aree umide del Medio Campidano (Censimenti IWC 2011)

		Prov. del Medio Campidano	Regione Sardegna
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	2	516
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	10	18280
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	11	1112
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	3	889
Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>	12	1349
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	4	1353
Fischione	<i>Anas penelope</i>	1	4200
Canapiglia	<i>Anas strepera</i>	2	819
Alzavola	<i>Anas crecca</i>	489	14979
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	152	7334
Mestolone	<i>Anas clypeata</i>	1	4185
Moriglione	<i>Aythya ferina</i>	14	1914
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	12	208
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	9	532
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	970	3189
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	347	7504
Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	23	114
Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>	3	5866
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	245	10564
Totale esemplari osservati		2310	137409
<i>n. specie</i>		19	71

Di queste specie migratrici la presenza nell'area è stata confermata solo per quelle in **grassetto** per le altre in assenza di ambienti idonei è da considerare solo come occasionale. I Censimenti IWC non hanno preso in considerazione l'area in esame nella quale sono assenti zone umide in grado di ospitare contingenti faunistici importanti.

4. GLI ELEMENTI DEL PROGETTO DI POSSIBILE INTERESSE

4.1. PRINCIPALI INTERFERENZE AMBIENTALI

Di seguito vengono brevemente descritte le principali possibili interazioni ambientali con le specie e gli habitat tutelati dalle Direttive relativamente alla fase di cantiere, di esercizio dell'opera e di dismissione.

4.1.1. FASE DI CANTIERE

La costruzione dell'impianto si articola nelle seguenti fasi:

- adeguamento della viabilità esistente, laddove necessario;
- formazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori, formazione del piano di posa dei basamenti prefabbricati delle cabine di macchina;
- realizzazione dei cavidotti interrati;
- trasporto in sito dei componenti elettromeccanici;
- sollevamenti e montaggi elettro-meccanici;
- Attività di commissioning ed avviamento dell'impianto;
- Ripristini ambientali.

Le principali interazioni del progetto in termini di emissioni che potrebbero incidere su specie e habitat nella fase di cantiere sono costituite essenzialmente da:

emissioni in atmosfera: principalmente CO e NOx riconducibili alla circolazione dei mezzi di cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, mezzi di cantiere) ed emissioni di tipo polverulento riconducibili alle attività di escavazione e movimentazione dei mezzi di cantiere. Le interazioni sull'ambiente che ne derivano non risultano significative: per ridurre al minimo le emissioni di polveri sono comunque previste specifiche misure di prevenzione da adottare in fase di cantiere (inumidimento delle aree e dei materiali prima degli interventi di scavo, lavaggio o pulitura delle ruote dei mezzi, ecc);

produzione di rifiuti: tenuto conto dell'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati, le quantità di rifiuti prodotti saranno limitate; qualitativamente, si tratterà perlopiù di rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, etc.). Per quanto concerne le terre e rocce da scavo, gran parte dei volumi di terreno, opportunamente selezionati, sarà direttamente riutilizzata in situ per riempimenti, rinterri, rimodellazioni morfologiche, mentre il rimanente materiale di risulta autorizzata verrà inviato a smaltimento o recupero presso apposite ditte autorizzate.

emissioni di rumore: le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate: tali emissioni sono comunque limitate alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste (operazioni di scavo, perforazioni terreno, circolazione dei mezzi pesanti). Le interazioni sull'ambiente che ne derivano sono modeste, dato che la durata dei lavori è limitata nel tempo: al fine di limitare l'impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di mitigazione (riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose, adozione di opportuni sistemi protettivi quali barriere, schermature e sistemi antivibranti ecc.)

interazioni su suolo e sottosuolo: le attività di cantiere comporteranno occupazione di suolo, attività di scavo, ecc. Durante la fase di allestimento e preparazione del sito, per limitare l'impatto sulla componente suolo, verrà garantita l'asportare di un idoneo spessore di materiale vegetale che verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) delle aree adiacenti la nuova sottostazione, che potranno essere finite "verde".

Le principali interazioni ambientali del progetto in termini di consumi nella fase di cantiere sono costituite essenzialmente da:

consumi energetici, costituiti nello specifico da energia elettrica per lo svolgimento delle attività di cantiere (funzionamento utensili e macchinari), il cui approvvigionamento verrà garantito mediante gruppi elettrogeni

prelievi idrici, costituiti nello specifico da acqua per usi di cantiere e acqua potabile per usi sanitari del personale presente in cantiere. L'approvvigionamento idrico, necessario alle varie utenze di cantiere, avverrà tramite stoccaggio di acqua in apposito serbatoio, rifornito periodicamente mediante autobotte;

consumi di sostanze, costituiti da prodotti chimici sia per l'esecuzione delle attività direttamente connesse alla realizzazione dell'opera (acceleranti e ritardanti di presa, disarmanti, prodotti vernicianti), sia per le attività trasversali, quali attività di officina, manutenzione e pulizia mezzi d'opera (oli idraulici, sbloccanti, detergenti, prodotti vernicianti, diluenti, solventi organici, svernicianti, antigelo, gasolio);

occupazione temporanea di suolo: la fase di cantiere prevede l'occupazione temporanea delle seguenti aree: le piazzole di montaggio, le piazzole ausiliarie, le piazzole di servizio degli aerogeneratori

4.1.2. FASE DI ESERCIZIO

Le principali interazioni ambientali che potrebbero incidere su specie e habitat del progetto in termini di emissioni nella fase di esercizio dell'opera sono costituite essenzialmente da:

emissioni di rumore: la fase di esercizio dell'opera comporta emissioni di rumore nell'area di inserimento, da ricondurre essenzialmente al moto degli aerogeneratori: l'intensità dell'emissione sonora dipende dalle caratteristiche strutturali e tecniche delle stesse turbine eoliche.

produzione di rifiuti: la produzione di rifiuti nella fase di esercizio dell'opera deriva esclusivamente da attività di manutenzione programmata e straordinaria degli aerogeneratori e da attività di ufficio.

Per quanto concerne invece le interazioni ambientali del progetto in termini di consumi nella fase di esercizio, si evidenzia che l'utilizzo di risorse è limitato sostanzialmente all'occupazione del suolo su cui insistono le strutture di progetto. L'area complessivamente occupata risulta piuttosto contenuta, costituita unicamente dalle piazzole di servizio degli aerogeneratori, dall'area della sottostazione elettrica e dai brevi tratti di viabilità realizzata ex novo.

Tra i consumi di risorse previsti nella fase di esercizio dell'opera, rientrano anche limitati quantitativi di sostanze e prodotti utilizzati per svolgere le attività di manutenzione degli impianti elettrici, nonché limitati quantitativi di gasolio necessari per le prove d'avviamento del gruppo elettrogeno, eseguite mensilmente.

4.1.3. FASE DI DISMISSIONE

Alla fine della vita utile dell'impianto eolico, che è stimata intorno ai 20-25 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento della Stazione elettrica di Utenza, e al ripristino dello stato dei luoghi.

I materiali di risulta saranno ad ogni modo smaltiti sempre in accordo alle vigenti disposizioni normative.

Le opere di dismissione interesseranno il sito per un tempo massimo di 6 mesi e se compiute nel periodo di massima inattività della fauna non si avrà nessun disturbo rilevabile.

5. DESCRIZIONE ANTE OPERAM DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

5.1. LE CONDIZIONI GENERALI DI PARTENZA

Il territorio in analisi è caratterizzato da terreni pianeggianti e da alcuni corsi d'acqua che permettono lo sviluppo di una importante attività agricola e zootecnica, grazie anche agli interventi di bonifica dei terreni e canalizzazione delle acque che li hanno resi maggiormente produttivi. Nel complesso, le aree attorno al sito sono interessate dalla presenza solo sporadica di formazioni naturali di qualche importanza.

L'analisi delle componenti biotiche è stata estesa ad una superficie di circa 3.000 ettari attorno al sito progettuale. Dalle analisi condotte su questo territorio è risultata evidente la prevalenza delle superfici agricole, principalmente cerealicole, distribuite in modo uniforme tranne che nelle zone più a Nord dove troviamo in prossimità di Villanovaforru importanti formazioni arboree

Nelle aree tra i seminativi sono presenti isole di vegetazione naturale, in prevalenza pascoli seminaturali intervallati da macchie e da garighe. Altri elementi naturali sono presenti lungo i principali corsi d'acqua, principalmente macchie e vegetazione ripariale di varia tipologia.

5.1.1. LA COMPONENTE VEGETAZIONALE

L'area di intervento ricade per intero sull'area centro-occidentale della Sardegna. Il territorio è prevalentemente collinare e subpianeggiante, e presenta litologie di tipo sedimentario risalenti al Miocene. L'area è caratterizzata da ambienti alluvionali con superfici spesso terrazzate, costituiti da conglomerati, arenarie, sabbie carbonatiche e argille, oltre che dai paesaggi su marne, marne arenacee e arenarie marnose del Miocene. Il territorio in cui ricade il progetto è caratterizzato dal termotipo mesomediterraneo, con ombrotipo secco superiore. Tale territorio presenta una notevole attitudine per la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (*Lonicero implexae-Quercetum virgiliana*), nella subassociazione tipica *quercetosum virgiliana*.

Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (*Lonicero implexae-Quercetum virgiliana*)

Questa serie si sviluppa come edafo-mesofila su marne e colluvi di ridotta estensione in territori a prevalenza di leccete termofile (*Prasio majoris-Quercus ilicis quercetosum virgiliana*). La struttura e la fisionomia dello stadio maturo è data da micro- mesoboschi dominati da latifoglie decidue (*Quercus virgiliana*) e secondariamente da sclerofille, con strato fruticoso a medio ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose. Rispetto agli altri querceti caducifogli della Sardegna sono differenziali di questa associazione le specie della classe *Quercetea ilicis*, quali *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera implexa* e *Rhamnus alaternus*.

La subassociazione *quercetosum virgiliana*, presente nel territorio considerato, è caratterizzata anche dalla presenza di *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Ampelodesmos mauritanicus*.

Dal punto di vista bioclimatico questi querceti si localizzano in ambito Mediterraneo pluviostagionale oceanico, in condizioni termotipiche ed ombrotipiche comprese tra il termomediterraneo superiore-subumido inferiore ed il mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Mostrano un optimum bioclimatico di tipo mesomediterraneo inferiore-subumido superiore.

Gli stadi successionali sono rappresentati da arbusteti riferibili all'ordine *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, formazioni dell'alleanza *Pruno-Rubion* (associazione *Clematide cirrhosae-Crataegetum monogynae*) e prati stabili inquadrabili nell'alleanza del *Thero-Brachypodion ramosi*.

Sono presenti sporadicamente anche le garighe mediterranee calcicole ad ampelodesma, riferibili all'associazione *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*.

La serie predomina tra le aree in cui il terreno si presenta più profondo e non in quelle di erosione.

Nel territorio in analisi la serie non è presente nella sua tappa matura boschiva, se non per la presenza di singoli individui.

Gli ambiti ripariali, presenti solo per brevi tratti raramente boschivi prevalentemente con formazioni prative o di macchia bassa, hanno le potenzialità per la presenza del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico (rispondenti alla serie *Populion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*). Queste formazioni

quando mature presentano una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. Le condizioni bioclimatiche tipiche sono di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesomediterraneo inferiore. I substrati sono caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione.

I tipi vegetazionali riscontrati dall'analisi fitosociologica ed i limiti vegetazionali evidenziati dalla fotointerpretazione e dai controlli sul campo, hanno portato al riconoscimento di diverse unità cartografiche della carta della vegetazione attuale, documento conoscitivo puntuale di base per le altre cartografie tematiche e indispensabile strumento per qualunque intervento sul territorio.

Lo studio della vegetazione ha portato al riconoscimento di numerose unità vegetazionali, tutte cartografabili e riscontrabili nella carta della vegetazione allegata.

L'indagine ha coperto una superficie nella quale sono stati evidenziati ambienti eterogenei, dominati da aree antropizzate, in cui l'uomo ha apportato notevoli modifiche agli habitat naturali, tra le quali permangono tuttavia aree seminaturali dove, dopo un periodo di qualche anno di abbandono delle attività agricole si è sviluppata una vegetazione naturale tipica dei coltivi abbandonati della Sardegna centro meridionale.

Nel dettaglio, il paesaggio vegetale dell'area vasta in cui si inserisce il parco eolico in progetto appare formato da diverse tipologie di ambienti:

- il primo, caratterizzato dal paesaggio agricolo, nel quale si rinvengono tutte le aree coltivate, principalmente con graminacee e leguminose soggette a turnazione, secondariamente vigneti e oliveti. In tali aree, a causa dell'antropizzazione, le uniche forme di vegetazione spontanea sono formazioni sinantropiche poste lungo le aree di confine tra un coltivo e l'altro o nei terreni abbandonati. Questa tipologia di ambiente interessa tutte le aree delle piazzole in progetto.
- il secondo, costituito da piccoli lembi di territorio sfuggito alle colture, spesso corrispondenti alle aree acclivi e ai pendii delle colline, o dove il suolo è meno profondo. Qui si sviluppano praterie perenni, garighe e macchia basso arbustiva. Tali ambienti, oltre a rappresentare dei corridoi ecologici, ospitano residui di vegetazione subnaturale che danno importanti informazioni su quella che era un tempo la vegetazione di questi territori. Questa tipologia non è direttamente intercettata dalle piazzole in progetto, ma è presente in piccoli lembi tra le aree coltivate nelle aree a maggiore altitudine, ossia quelle che interessano le torri eoliche dei punti V05, V06; V10, V11, V12.
- il terzo, costituito dai corsi d'acqua, caratterizzato da una vegetazione tipica degli ambienti umidi con specie igrofile degli ambienti ripariali;
- il quarto, caratterizzato da formazioni boschive in gran parte impiantate dall'uomo lungo alcuni versanti a forte acclività e ai perimetri dei coltivi a formare delle superfici frangivento.

L'area in esame fa parte di una realtà geografica e antropica in cui il paesaggio più caratteristico è quello agricolo, dei campi coltivati. L'area è, infatti, per gran parte della sua superficie, utilizzata da secoli per la coltivazione di colture agrarie (sia erbacee che legnose) e per le attività zootecniche. Come effetto di un uso del suolo tipicamente agro-zootecnico, sui terreni a maggiore altitudine agricola vi è la riduzione delle superfici forestali, confinate generalmente alle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. Le formazioni forestali rilevabili attualmente sono costituite prevalentemente da cenosi di degradazione delle formazioni climaciche e, localmente, da impianti artificiali.

Nelle colline presenti nell'area, di origine mioceniche e con morfologia tipicamente arrotondata, in assenza di interventi culturali si sviluppano praterie perenni e garighe mediterranee calcicole ad ampelodesma, riferibili al *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*.

Queste formazioni, insieme ai piccoli lembi frammentati di *Quercus* sporadicamente rilevabili nell'area vasta, costituiscono la vegetazione di maggior rilievo dal punto di vista ecologico, restituendo informazioni sulle dinamiche vegetazionali passate e future e conservando gli elementi che maggiormente si avvicinano agli stadi più maturi della vegetazione potenziale per l'area di studio.

La vegetazione ripariale dei corsi d'acqua e degli impluvi risulta notevolmente ridotta e semplificata. Per l'area di studio, i corsi d'acqua legati alle zone a minore acclività che si ricollegano alla pianura sono caratterizzati da fragmiteti con presenza alternata di *Typha latifolia* e sporadici esemplari di *Tamarix*; quelli a maggiore altitudine presentano una composizione in specie caratterizzata da arbusti dell'alleanza *Pruno-Rubion*, principalmente *Rubus*, e micro formazioni a *Populus alba*.

5.1.2. GLI HABITAT

Lo studio ha portato al riconoscimento di pochi habitat cartografabili e riscontrabili nella Figura 5-1. L'indagine ha coperto una superficie nella quale sono stati evidenziati ambienti eterogenei, dominati da aree antropizzate, in cui l'uomo ha apportato notevoli modifiche agli habitat naturali, tra le quali permangono tuttavia aree seminaturali dove, dopo un periodo di qualche anno di abbandono delle attività agricole si è sviluppata una vegetazione naturale tipica dei coltivi abbandonati della Sardegna centro meridionale.

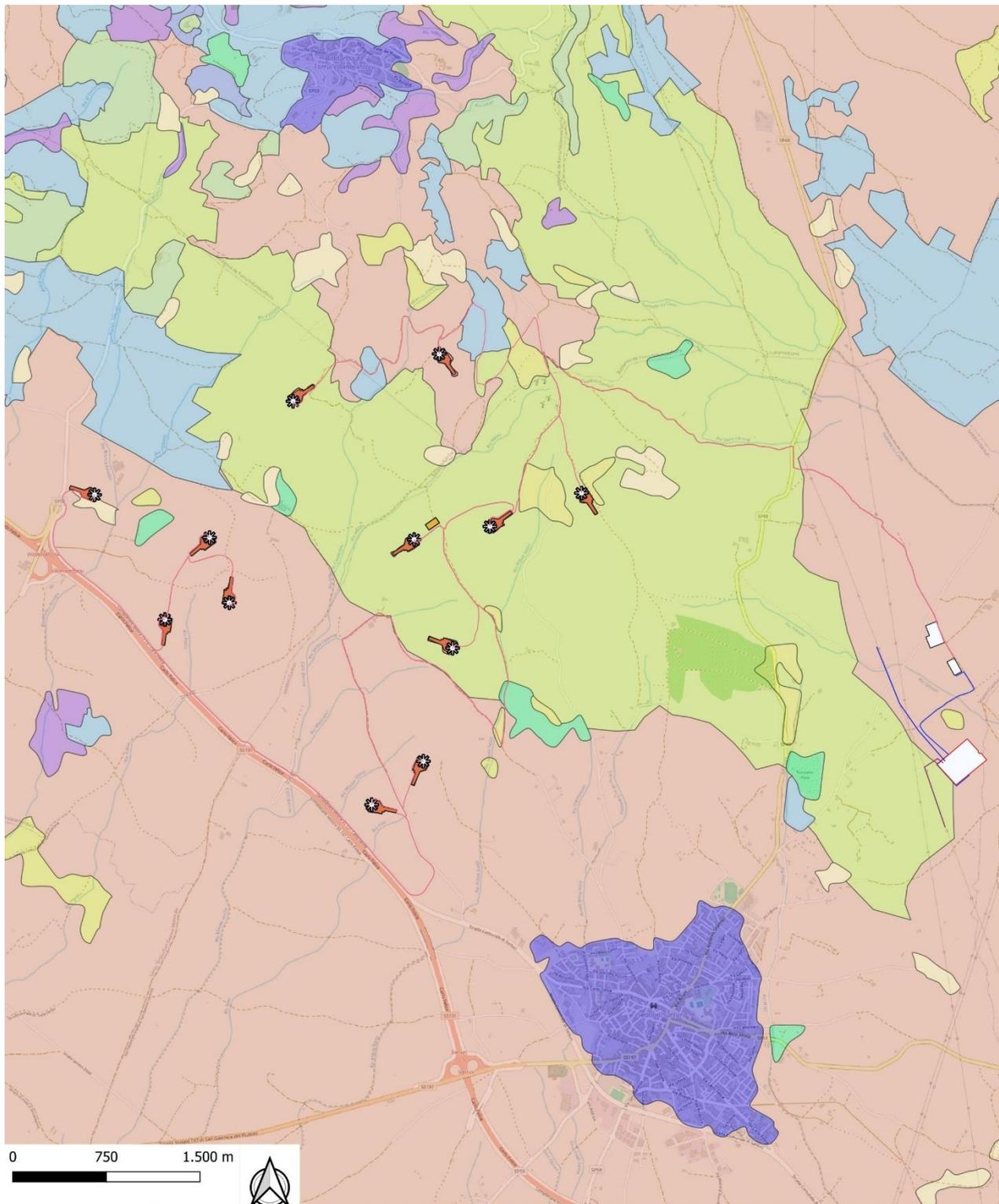
Sono state individuate formazioni caratterizzate da arbusti bassi a struttura aperta tendenzialmente pulvinata e a mosaico ad altezza media della vegetazione intorno ai 50 cm. Che in parte possono corrispondere all'habitat comunitario non prioritario 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici", nel sottotipo 32.23 - "Garighe dominate da *Ampelodesmos mauritanicus*". In Italia questo habitat è presente negli ambiti caratterizzati da un termotipo termomediterraneo, ma soprattutto laddove rappresentato da cenosi a dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus* può penetrare in ambito mesomediterraneo.

Altre formazioni individuate sono ascrivibili agli arbusteti riferibili all'ordine *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*. Nell'area di studio rappresentano le comunità vegetali con il maggiore livello di naturalità. Questa vegetazione entra anch'essa in contatto con gli ampelodesmeti, dando luogo all'habitat non prioritario "Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici" contrassegnato dal codice 5330, nel sottotipo 32.23 - "Garighe dominate da *Ampelodesmos mauritanicus*".

Altri habitat importanti ai fini conservazionistici non sono stati rilevati.

Tra gli elementi della flora individuati nel territorio sono da considerare come importanti per la loro rarità, per il loro significato biogeografico o per il loro interesse conservazionistico.

Ampelodesmos mauritanicus (Poir.) T. Durand et Schinz. La specie è importante in quanto costituisce, quando presente con un adeguato grado di copertura, un habitat di interesse comunitario per la Direttiva "Habitat".



Carta della natura

- | | |
|--|---|
|  Città, centri abitati |  Oliveti |
|  Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi |  Piantagioni di conifere |
|  Formazioni ad <i>Ampelodesmus mauritanicus</i> |  Piantagioni di eucalipti |
|  Frutteti |  Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcc |
|  Garighe e macchie mesomediterranee silicicole |  Vigneti |

Figura 5-1: Carta della vegetazione e degli habitat dell'area vasta. Fonte: Geoportale R.A.S.

5.1.3. LA COMPONENTE FAUNISTICA

Per l'analisi condotta sulla componente animale, si può parlare di: una ristretta porzione del territorio comprendente alcuni ambienti umidi, che ospitano diverse specie della fauna tutelate da convenzioni internazionali ma non nidificano specie degli allegati della Direttiva "Uccelli" e risiedono solo alcune specie degli allegati della Direttiva "Habitat"; e di una vasta zona in cui prevalgono le aree coltivate con pochi spazi naturali, qui troviamo diverse specie della fauna tutelate da convenzioni internazionali e qui che nidificano le specie degli allegati della Direttiva "Uccelli" indicate per il sito di studio.

All'interno dello studio è riportata una precisa descrizione della fauna presente nell'area di studio, con precise indicazioni sulla loro biologia e relazione con il territorio.

Essendo l'area prossima all'IBA è importante che lo studio interessi principalmente le specie dell'avifauna di importanza comunitaria.

Lo studio di incidenza delle opere in progetto sulla fauna è stato sviluppato secondo criteri descrittivi, analitici e revisionali, inoltre, ha analizzato i seguenti punti:

- a) l'ambito territoriale - inteso come sito ed area vasta - interessato dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità delle specie;
- b) i popolamenti faunistici interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;
- c) la componente faunistica ed i principali fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità;
- e) i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna elemento della fauna interessata e gli eventuali fenomeni di incidenza sulle specie in atto.

In seguito a queste analisi è stato possibile definire i seguenti punti:

- a) stimare qualitativamente e quantitativamente gli impatti indotti dall'opera sulla fauna, nonché le interazioni degli impatti con le altre componenti ambientali, in relazione ai rapporti esistenti tra essi;
- b) descrivere le modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio da parte delle specie, in rapporto alla situazione preesistente;
- c) descrivere la prevedibile evoluzione, a seguito dell'intervento, della componente faunistica e delle relative interazioni con il sistema ambientale complessivo;
- d) descrivere e stimare la modifica, sia nel breve che nel lungo periodo, dei livelli di qualità preesistenti;
- e) definire gli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio della fauna, documentando la localizzazione dei punti migliori di osservazione dello stato della fauna e i parametri che si ritiene sia necessario analizzare;
- f) illustrare i sistemi di intervento nell'ipotesi del manifestarsi di emergenze particolari.

▪ Ambito di influenza potenziale

Lo studio sui possibili impatti delle opere previste dal progetto sulla fauna ha considerato, anche se in misura diversa, l'area vasta sia a monte sia a valle del sito in cui è prevista l'opera. Chiaramente ha avuto un maggiore rilievo l'area più prossima al sito, ma, in base al fatto che una perturbazione minima in qualsiasi ecosistema produce effetti anche a grandi distanze e vista l'alta capacità di movimento di gran parte della fauna, lo studio è stato esteso a tutta l'area.

Non si ritiene necessario analizzare un'area più vasta in quanto si considera che gli impatti prodotti dall'opera non possano investire in misura rilevabile altri territori.

▪ I popolamenti faunistici interessati

L'analisi generale della componente faunistica del territorio in esame viene qui riportata seguendo una divisione dei gruppi animali in base alla loro tassonomia e riportando per ciascuna specie, i dati di maggiore interesse come da legenda qui di seguito allegata:

Legenda:

WASH: Regolamento (CEE) N. 197/90 della Commissione del 17.01.1990 che modifica il Regolamento (CEE) N. 3626/82 del Consiglio relativo all'applicazione nella Comunità della Convenzione sul commercio internazionale delle specie di flora e fauna selvatiche minacciate di estinzione. (G.U.CEE 31.01.90) (Convenzione di Washington: CITES)

Appendice I: specie il cui commercio è vietato. Segnata 1.

Appendice II: specie il cui commercio è regolamentato. Segnata 2.

e inoltre:

Allegato C: Elenco delle specie oggetto di un trattamento specifico da parte della Comunità.

Allegato C1: Gli esemplari delle specie qui elencate sono considerati come

SPECIE	NOME ITALIANO	HAB	WAS	BER	BON	D.U	DIST.	FENOLOGIA	IUCN
ACCIPITRIDAE									
<i>Buteo buteo</i>	Poiana		2C1	2	2		lt	n	***
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude		2C1	2	2	1	lt	nNI mST	***
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale		2C1	2	2	1	lt	m	***
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore		2C1	2	2	1	lt	nNSI mT	***
FALCONIFORMES									
FALCONIDAE									
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio		2C1	2	2		lt	s	***
GALLIFORMES									
PHASIANIDAE									
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda			3		1,2b^3a	l	s	***
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia			3	2	2b^	lt	n	***
GRUIFORMES									
RALLIDAE									
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua					2b^	lt	s	***
OTIDAE									
<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola		2C1	2		1	SI	s	LR nt
BURHINIDAE									
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione			2		1	lt	n	***
CHARADRIDAE									
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella			3	2	2b^	lt	nNS mIT	***
SCOLOPACIDAE									
<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia			3	2	2a,3b	lt	nNS mIT	***
COLUMBIFORMES									
COLUMBIDAE									
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio					2a,3a	lt	s	***
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora			3		2b^	lt	n	***
STRIGIFORMES									
TYTONIDAE									
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni			2			lt	s	***
STRIGIDAE									
<i>Athene noctua</i>	Civetta			2			lt	n	***
<i>Otus scops</i>	Assiolo			2			lt	nNT sSI	***
CAPRIMULGIFORMES									
CAPRIMULGIDAE									
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre			2		1	lt	n	***
APODIFORMES									
APODIDAE									
<i>Apus apus</i>	Rondone			2			lt	n	***
CORACIIFORMES									
MEROPIIDAE									
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione			2			lt	n	***
UPUPIDAE									
<i>Upupa epops</i>	Upupa			2			lt	n	***
PICIFORMES									
PICIDAE									
<i>Picoides (=Dendrocopos) major</i>	Picchio rosso maggiore			2			lt	s	***
PASSERIFORMES									
ALAUDIDAE									
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola			3		2b^	lt	n	***
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella			2		1	lt	n	***
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla			3		1	lt	n	***

SPECIE	NOME ITALIANO	HAB	WAS	BER	BON	D.U	DIST.	FENOLOGIA	IUCN
Melanocorypha calandra	Calandra			2		1	SIT	s	***
HIRUNDINIDAE									
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine			2			lt	nNST sl	***
MOTACILLIDAE									
Anthus campestris	Calandro			2		1	lt	n	***
TURDIDAE									
<i>Erithacus rubecola</i>	Pettiroso			2			lt	s	***
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo			2			lt	nNS mlT	***
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello			3		2b^	lt	m	***
<i>Turdus merula</i>	Merlo			3		2b^	lt	s	***
SYLVIDAE									
Sylvia sarda	Magnanina sarda			2		1	lt	sl nS mNT	***
Sylvia undata	Magnanina			2		1	lt	m	***
LANIIDAE									
Lanius collurio	Averla piccola			2		1	lt	n	***
<i>Lanius senator</i>	Averla caporosso			2			lt	n	***
CORVIDAE									
<i>Corvus monedula</i>	Taccola					2b	lt	sm	***
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia					2b^	lt	m	***
PASSERIDAE									
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passero di Sardegna			3			IT	s	***
FRINGILLIDAE									
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino			2			lt	n	***
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone			2			lt	nNS mlT	***
MAMMALIA									
INSECTIVORA									
ERINACEIDAE									
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio, Porcospino			3			lt		***
CHIROPTERA									
VESPERTILIONIDAE									
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	4		3			lt		***
MOLOSSIDAE									
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	4		2			lt		***
ARTIODACTYLA									
SUIDAE									
<i>Sus scrofa meridionalis</i>	Cinghiale sardo			3			I		***

Di queste specie è importante valutare lo status attuale e la possibile incidenza delle opere in progetto per quelle negli Allegati delle Direttive precisamente quelle dell'Allegato 1 della "Uccelli" (12), 2 della Direttiva "Habitat"(2) indicate in grassetto all'intero della tabella.

▪ Ambienti faunistici interessati

L'area interessata dallo studio presenta una vasta gamma di ambienti con caratteristiche diverse, tali da ospitare ampie differenze nel popolamento animale; pertanto lo studio, perché possa essere preciso è utilizzabile, deve analizzare queste differenze rilevando quali sono i principali ambienti di interesse faunistico.

Gli ambienti presenti nell'area sono differenziabili in base a due principali gradienti: il carico antropico, e la quantità d'acqua. In base al primo gradiente è visibile nell'area il passaggio da aree a macchia evoluta, molto naturali, a zone ricche di pascoli non curati, a seminativi, a coltivazioni specializzate, fino ad aree altamente antropizzate come quella industriale e delle cave e discariche diffuse nel territorio; in questi ambienti la fauna si differenzia in base all'abitudine o meno alla presenza umana.

Il secondo gradiente permette di differenziare le coperture vegetali da xerofille alla

vegetazione ripariale e acquatica fino a quella lagunare; la fauna si differenzia notevolmente lungo questo gradiente passando da specie legate esclusivamente ad un singolo ambiente a specie con una più ampia gamma di attitudini ambientali.

Gli ambienti di importanza faunistica identificati nell'area di studio sono principalmente i seguenti:

- *Corsi d'acqua*: questa tipologia comprende tutti i corsi d'acqua presenti e la vegetazione ripariale, si differenziano aree con acque a scorrimento veloce, limpide e in prevalenza con scarsa vegetazione, e i corsi d'acqua caratterizzati da un moto meno veloce e da una più ricca copertura vegetale.
- *Pascoli*: rientrano in questa tipologia tutti i prati sia essi coltivati sia incolti, ma nei quali si ha un taglio o un pascolamento continuo. Pseudosteppe e pascoli erbacei.
- *Coltivi*: ambiente di natura completamente artificiale, comprende tutte le varie tipologie di coltivazioni tranne quelle a graminacee che rientrano per le caratteristiche fisiche nella precedente tipologia. Coltivazioni specializzate, seminativi e irrigui.
- *Garighe*: tutti i terreni naturali con copertura erbacea o arbustiva molto rada. Lande e garighe dei boschi e delle boscaglie.
- *Macchie*: tutte le aree con prevalenza di copertura arbustiva superiore al mezzo metro di altezza.

▪ **L'ambiente faunistico agricolo**

Gran parte dell'area è interessata dalle attività agricole di tipo intensivo che lasciano poco spazio agli elementi naturali quali siepi, filari alberati e piccole pozze d'acqua, in grado di offrire condizioni ambientali complessivamente favorevoli per diverse specie animali. Questi spazi naturali dell'agroecosistema ospitano diversi organismi peculiari che svolgono importanti funzioni ecologiche; qui possiamo trovare specie tipiche degli ambienti umidi, degli ambienti di macchia o degli ambienti steppici.

Le specie frequentano queste aree soprattutto per alimentarsi, solo poche, trovano rifugio tra le siepi e gli alberi dell'agrosistema.

Le principali attività che definiscono condizioni di criticità e minaccia sono le seguenti:

- Trasformazione o riduzione degli spazi naturali e seminaturali con vegetazione arborea, arbustiva e erbacea spontanea e con canneti, idonei alla nidificazione e alla sosta di varie specie;
- Urbanizzazione ed edificazione;
- Espansione della rete viaria;
- Uso di fitofarmaci e pesticidi che causano la riduzione della diversità e della quantità di invertebrati predabili, fattore impattante per tutte le specie
- Incendio delle stoppie;
- Distruzione di muretti a secco e manufatti in pietra;
- Bonifica ed inquinamento delle raccolte d'acqua permanenti e temporanee.

▪ **L'ambiente faunistico della macchia e delle garighe**

Queste aree sono caratterizzate da aspetti vegetazionali che rappresentano stadi dinamicamente collegati, principalmente, da macchia mediterranea, ma anche da praterie terofitiche e in parte da aree coltivate e incolti. Questi ambienti sono stati raggruppati in un'unica tipologia in quanto caratterizzati per lo più da specie tipicamente mediterranee e da una serie di problematiche comuni.

Dall'analisi delle singole specie e del loro rapporto con il territorio scaturisce che le attività umane attuali di maggiore impatto in queste aree sono:

- Urbanizzazione diffusa e l'ampliamento della rete viaria (incide su tutte le specie);
- Abbandono delle attività tradizionali di pascolo e di coltivazione (sulle specie che in questi si alimentano).;
- Intensificazione agricola;
- Uso di pesticidi (tutte le specie);
- Incendi;
- Taglio di legname incontrollato.

▪ **L'ambiente faunistico dei pascoli**

Queste aree sono dominate da vegetazione erbacea annuale e sono caratterizzate da aspetti vegetazionali che rappresentano diversi stadi dinamici, essendo presenti, oltre alle praterie con terofite in parte anche elementi della macchia mediterranea.

Gli ambienti "steppici" sono costituiti da paesaggi seminaturali aridi, caratterizzati dal predominio della vegetazione erbacea. Questi ambienti, formati principalmente in seguito

all'esercizio del pascolo o come coltivi abbandonati e ora in via di rinaturalizzazione, rappresentano attualmente una delle tipologie ambientali più minacciate a livello nazionale ed internazionale.

Le principali minacce alle specie steppiche sono dovute alla distruzione dell'habitat in seguito all'intensificazione agricola e all'urbanizzazione.

Le principali attività che definiscono condizioni di criticità e minaccia sono le seguenti:

- Degrado e consumo delle aree steppiche e arbustive basse;
- Traffico veicolare;
- Meccanizzazione agricola;
- Incendio delle stoppie;
- Distruzione di muretti a secco e manufatti in pietra.

▪ **L'ambiente faunistico delle aree umide**

Tutte le aree sono fortemente ridotte a causa della forte pressione derivata dalle aree coltivate che lo circondano. La perdita e alterazione dell'habitat sono le principali cause di minaccia per le popolazioni di uccelli e mammiferi presenti in queste aree.

- Il problema maggiore è l'esposizione continua ai fenomeni di inquinamento delle acque e dei sedimenti che essa trasporta. Questo fattore di criticità assume una rilevante valenza per tutte le specie considerate, a causa degli effetti diretti (intossicazione e avvelenamento) e indiretti (degrado delle comunità vegetali e animali) che hanno le numerose sostanze inquinanti.
- La trasformazione o la riduzione degli spazi naturali e seminaturali con vegetazione arborea, arbustiva e erbacea spontanea o con canneti, idonei alla nidificazione e alla sosta, situati all'interno delle zone umide e ai loro margini interessano tutte le specie poiché comportano la riduzione o la scomparsa di habitat idonei per la riproduzione e per l'alimentazione.
- Riduzione nelle aree circostanti dei settori di coltivazione agricola estensiva.

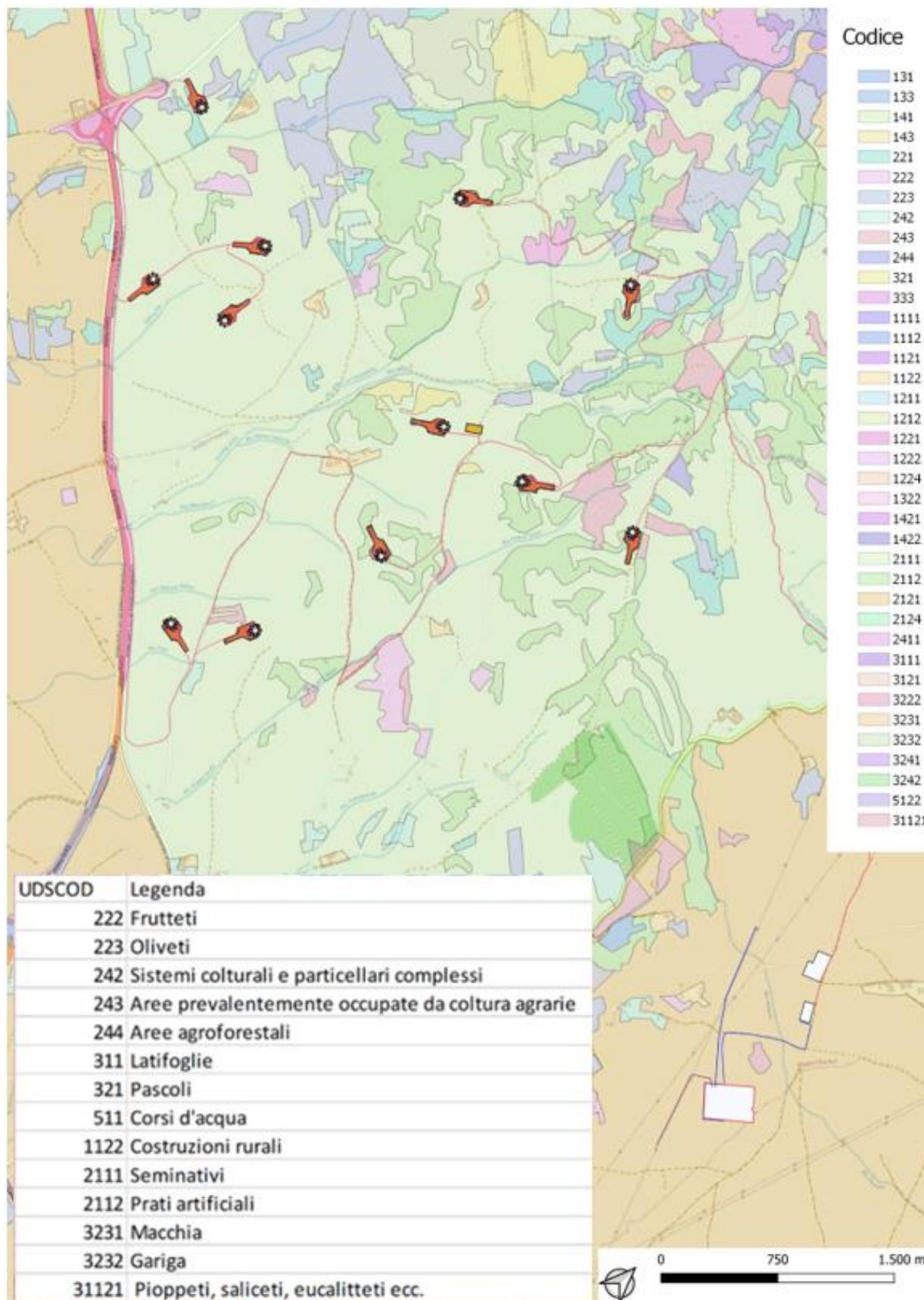


Figura 5-2: Carta degli ambienti faunistici. Fonte: Elaborazione del professionista

6. METODOLOGIA PER LA STIMA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI

Per la previsione dell'incidenza dell'opera sulle specie e habitat sono stati ricercati i possibili impatti raccogliendo le seguenti informazioni:

- visione d'insieme completa del tipo di progetto, della progettazione, delle attività di costruzione e della tempistica e individuazione dei singoli impatti;
- previsioni dettagliate delle alterazioni fisiche e chimiche che si verificherebbero con il progetto proposto;
- descrizione della matrice degli impatti su specie e habitat dei singoli elementi progettuali e dalle alterazioni ambientali da questi prodotti.

Nella valutazione dei possibili impatti è necessario suddividere il progetto nella fase di cantiere, operativa e di dismissione. Per ciascuna fase possiamo, infatti, avere tipologie di impatti differenti e pertanto sono richieste valutazioni diverse.

In sintesi sono di seguito riportate le attività previste in ciascuna fase che possono determinare degli impatti.

Nella fase di **cantiere** le attività previste sono:

- Allargamento delle strade per raggiungere le aree ove è prevista l'installazione degli aerogeneratori e della stazione di trasformazione;
- Creazione di piazzole di cantiere nei punti dove è prevista l'installazione degli aerogeneratori;
- Creazione di un'area per lo stoccaggio dei materiali e per l'ubicazione delle baracche di cantiere nell'area dove è prevista la realizzazione della sottostazione.
- Realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- Trasporto dei componenti degli aerogeneratori;
- Installazione e montaggio degli aerogeneratori;
- Posa dei cavi interrati;
- Ripristino ambientale dei bordi delle strade e delle piazzole di cantiere non più indispensabili nella fase operativa;
- Realizzazione della stazione di trasformazione e della stazione di smistamento Terna.

Nella fase **operativa** dell'impianto sono previste le attività:

- Funzionamento degli aerogeneratori;
- Attività di manutenzione.

Nella fase **dismissione** sono previste le seguenti attività

- Rimozione delle strutture fuori terra (aerogeneratori, trasformatori, linee elettriche fuori terra, sottostazione);
- Rimozione delle strutture interrate (fondazioni degli aerogeneratori fino a 2 m dal piano del terreno, cavi interrati solo per i tratti di strada che saranno ripristinati);
- Ripristino ambientale delle aree interessate dalle opere

Il progetto, pur non interessando porzioni rilevanti del territorio, può comunque interferire con l'ambiente circostante. La valutazione dei possibili impatti deve basarsi sui fattori elencati di seguito:

- la significatività, la diffusione spaziale e la durata del cambiamento previsto;
- la capacità dell'ambiente di resistere al cambiamento;
- le possibilità di mitigazione, sostenibilità e reversibilità.

Pertanto, l'analisi sugli impatti deve procedere ordinando gli effetti presumibili sulla base delle seguenti categorie:

- effetti diretti e indiretti;
- effetti a breve e a lungo termine;
- effetti isolati, interattivi e cumulativi.

Per ciascuna delle fasi previste dal progetto e, quindi, per ciascuna delle attività precedentemente indicate, devono essere analizzati i possibili impatti e inseriti nella categoria più attinente alla loro caratteristiche. Potremmo, pertanto, avere per ciascuna attività prevista impatti che possono essere diretti o indiretti, contemporaneamente avere effetti per il breve e il medio e lungo termine e avere conseguenze isolate, interagire o cumularsi con altri impatti.

Per ogni tipologia di impatto, inoltre, sono necessari metodi di analisi differenti per poter essere previsti e capire i reali effetti. Possono essere:

- Misurati direttamente, come nel caso di habitat di interesse per la fauna persi o di allontanamento di popolazioni delle specie colpite;
- Letti attraverso la rappresentazione di reti e di sistemi in grado di visualizzare le catene d'impatto associate agli impatti indiretti;
- In taluni casi si possono adottare modelli previsionali in grado di ipotizzare, secondo le

condizioni ambientali ante operam, la forza e la direzione degli impatti. In tutti i casi, l'utilizzo di *sistemi d'informazione geografica (GIS)*, sia per la creazione dei modelli previsionali, sia per la mappatura delle perdite di habitat o riduzione degli areali delle specie è estremamente necessario. Ciascuno degli impatti che sarà possibile registrare sarà comunque sottoposto ad una valutazione sulla capacità dell'ambiente interessato a reagire all'impatto mitigandolo autonomamente, la cosiddetta resilienza di un sistema ecologico.

6.1. STIMA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI INDOTTI SULLE SPECIE ANIMALI

6.1.1. ALTERAZIONI PRODOTTE NELLA FASE DI CANTIERE

Una volta completato l'iter progettuale delle opere inizieranno le attività di cantiere che determineranno i primi cambiamenti negli ambienti interessati. Si procederà, ove necessario, ad un allargamento delle strade, che potrebbe comportare un limitato cambiamento nella vegetazione e quindi negli habitat di queste aree con riduzione e frammentazione degli ambienti faunistici; l'intervento, inoltre, produrrà un aumento dell'impatto antropico per un relativo disturbo acustico e una maggiore presenza di persone nel sito. In queste situazioni il disturbo arrecato alla fauna sarà poco avvertibile in quanto, come più volte detto, l'area è interessata dalla presenza di attività agricole tali da non permettere nel territorio la presenza di specie sensibili al disturbo diretto dell'uomo.

Altrettanto determineranno, anche se in misura minore, gli altri interventi previsti in questa fase, come la predisposizione di aree cantiere per la costruzione delle fondamenta delle torri eoliche e allocazione dei materiali utili alla posa delle stesse.

Altre attività previste nella fase di cantierizzazione sono il trasporto delle componenti che costituiscono le opere e la loro installazione e posa che produrranno una aumento del disturbo acustico e un ulteriore aumento della presenza umana nel territorio che avranno effetti sulle specie della fauna.

Di minore rilievo e non in grado di determinare un effetto registrabile per la breve durata e per limitata ampiezza dell'area interessata, sono i disturbi arrecati alla fauna dalla posa dei cavi di connessione con la linea elettrica.

D'altra parte, l'intervento di ripristino ambientale dei bordi delle strade e delle aree non più necessarie una volta terminata la realizzazione dell'impianto, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat e la loro continuità riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

Gli impatti sulle specie osservate sono riferibili, principalmente, agli ambienti di macchia, dove sono previsti gli interventi di allargamento della strada.

6.1.2. ALTERAZIONI GENERATE NELLA FASE OPERATIVA DELL'IMPIANTO

Il funzionamento degli aerogeneratori non ha effetti diretti, ad esclusione del rischio di collisione sull'avifauna e chiroterofauna. La produzione di rumore delle turbine, come queste di ultima generazione, influisce limitatamente.

Durante l'operatività dell'impianto vi è la presenza del personale che gestisce l'impianto e saltuariamente la presenza del personale e dei mezzi per le attività di manutenzione degli aerogeneratori e delle apparecchiature elettriche. In tali occasioni il disturbo arrecato sarà poco avvertibile in quanto, come più volte detto, l'area è interessata dalla presenza di attività agricole tali da non permettere nel territorio la presenza di specie sensibili al disturbo diretto dell'uomo.

Per quanto riguarda il rischio collisione, in realtà l'unico presumibile rischio di impatto di queste opere è analizzato nel seguente paragrafo.

6.1.3. ANALISI SULLA BIBLIOGRAFIA INTERNAZIONALE SUL TEMA DEGLI IMPATTI SULL'AVIFAUNA DEGLI IMPIANTI EOLICI

Il problema dell'impatto delle centrali eoliche sul paesaggio, sull'ambiente e in particolare sull'avifauna è ormai diventato un argomento trattato da tutte le riviste scientifiche internazionali sulla conservazione della natura. A questo proposito abbiamo considerato un

lavoro del 2002 condotto dal Centro Ornitologico Toscano per la Regione Toscana che ha reperito, sia in forma completa, sia in forma di Abstract, 89 lavori concernenti l'argomento. Si tratta in buona parte di letteratura scientifica e tecnica reperita tramite Internet, questo a causa del fatto che l'argomento qui trattato è decisamente recente, per cui i lavori pubblicati su riviste sono giocoforza scarsi.

In questo lavoro, dall'analisi di tutte le pubblicazioni, sono scaturite le conclusioni di seguito elencate.

Il pericolo di collisioni con aereogeneratori è reale e, potenzialmente, un fattore limitante per la conservazione di popolazioni ornitiche. Gli uccelli più colpiti sembrano essere in assoluto i rapaci, anche se tutti gli uccelli di grandi dimensioni, ad esempio cicogne e aironi, sono potenzialmente ad alto rischio; seguono poi i passeriformi e le anatre, in particolare durante il periodo di migrazione.

1. oltre al pericolo derivante dalla collisione diretta, ci sono altri tipi di impatto, quali la perdita di habitat causa maggiore della scomparsa e della rarefazione di molte specie.
2. il disturbo provocato dalle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria è una delle cause principali dell'abbandono di queste aree da parte degli uccelli, in particolare per le specie che nidificano a terra o negli arbusti.

In questi lavori appaiono alcuni esperimenti condotti sulla vista degli uccelli, dei rapaci in particolare, che hanno evidenziato che alcune specie sono in grado di percepire il movimento delle pale e sono pure dotati di una buona profondità di campo, ma questa sembra limitata a elementi tipici del paesaggio e a loro precedentemente noti. Altre specie di rapaci sono incapaci di percepire, in tempo utile, il movimento delle pale, e ciò porterebbe questi uccelli, a urtare con gli aereogeneratori.

Molti autori, alla fine dei rispettivi lavori, forniscono delle indicazioni utili alla localizzazione dei siti più idonei alla costruzione di impianti eolici, che possono essere riassunti come segue:

1. occorre evitare di costruire impianti eolici in aree ad alta valenza naturalistica, in particolare se è nota la presenza, anche per periodi brevi, di specie particolarmente sensibili e rare.
2. occorre evitare di costruire impianti eolici in prossimità di zone umide, bacini e laghi, specialmente se dislocati lungo le rotte migratorie.
3. occorre evitare di costruire impianti eolici tra aree di roosting (dormitorio) e le aree di alimentazione degli uccelli.
4. occorre evitare di costruire impianti eolici in vallate strette e lungo le "spalle" delle colline (crinale e zone immediatamente adiacenti ad esso) e delle montagne, in particolar modo in caso di pendenze elevate. Qui infatti, i venti risultano più forti e tali da modificare l'assetto di volo degli uccelli.
5. sarebbe opportuno costruire impianti eolici in aree già interessate da altre infrastrutture, per contenere al massimo la perdita di habitat.
6. occorre evitare la costruzione di impianti eolici con aerogeneratori disposti in lunghe file; la disposizione in "clusters" (raggruppata) permetterebbe infatti una minore occupazione del territorio circoscrivendo gli effetti di disturbo ad aree limitate.
7. nel caso di aereogeneratori disposti in file, prevedere in fase progettuale la presenza di varchi che agevolino il passaggio degli uccelli migratori.

Da questo lavoro mancano, comunque, alcuni dei dati più recenti dai quali si riesce a rilevare che gli impianti eolici di ultima generazione presentano caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l'avifauna, principalmente a causa:

- 1) della riduzione per sito di numero di aerogeneratori;
- 2) della minore velocità di rotazione delle pale;
- 3) della maggiore attenzione nella scelta dei siti progettuali.

Soprattutto l'ultimo punto diventa rilevante per la riduzione degli impatti; infatti, la scelta di siti che non disposti su creste di montagna, in presenza di boschi o in prossimità permette di non intercettare i movimenti dei grandi rapaci o delle specie migratrici.

6.1.4. ALTERAZIONI GENERATE NELLA FASE DI DISMISSIONE

Nella fase dismissione, le attività previste potranno generare un disturbo relativo al periodo in cui queste avverranno, producendo un momentaneo allontanamento delle specie sensibili che potenzialmente potranno avere colonizzato parte di questo territorio durante gli anni trascorsi dalla installazione delle opere. Se in questa fase il popolamento fosse quello attuale, cioè fortemente perturbato dagli attuali impatti prodotti dalle attività preesistenti nell'area, non si avrebbe su questo una incidenza avvertibile.

I risultati ottenuti dal ripristino delle aree interessate dalle opere e il ripristino delle strade,

eventualmente non più utilizzabili, e soprattutto la scomparsa di una qualsiasi forma di impatto antropico, porterà sicuri benefici ambientali al territorio. Soprattutto se gli attuali impatti su di essa, come quelli più volte descritti, determinati dalla presenza di attività agricole intensive, potranno realmente diminuire.

6.1.5. VALUTAZIONE COMPLESSIVA

L'insieme delle informazioni raccolte e le analisi riportate possono permetterci di concludere il lavoro con una valutazione complessiva circa i possibili impatti o incidenza con le specie e gli habitat presenti nell'area di studio.

Molta attenzione è stata posta sulla potenziale interferenza dell'impianto eolico sugli habitat e specie legate agli ambienti erbacei (pascoli e seminativi) per l'intero ciclo annuale o per una parte di esso. In particolare le più significative sotto il profilo conservazionistico sono le specie nidificanti di interesse comunitario (Occhione, Calandra, Calandrella, Tottavilla e Calandro) e la Pavoncella. Quest'ultima frequenta abitualmente l'area di relazione diretta in periodo non riproduttivo (ottobre-marzo). Appare anche importante l'eventualità del verificarsi di impatti su alcuni rapaci, soprattutto diurni (Gheppio *Falco tinnunculus* e Poiana *Buteo buteo*), ma anche notturni (soprattutto Barbagianni *Tyto alba*) che si riproducono nell'area di relazione diretta dell'impianto eolico.

Per un'indicazione precisa degli impatti sulle specie animali si rimanda alle schede della fauna, Allegato 3 della relazione faunistica, dove, oltre a essere riportata la biologia, le problematiche, la stima della popolazione locale, sono indicati e quantificati gli eventuali impatti sulla popolazione locale con le motivazioni specifiche.

Dalle analisi condotte sulle singole specie possiamo concludere che le specie realmente interessate dai possibili impatti generati dalle opere nella fase di cantiere sono 34 per le quali si prevede un allontanamento dall'area interessata dai lavori.

Nella fase di dismissione abbiamo condizioni simili alla fase di cantierizzazione, con un disturbo dovuto principalmente alla presenza di mezzi pesanti e un aumento del numero di persone nel territorio.

Nella fase di produzione gli unici disturbi reali possibili per gli uccelli sono quelli legati al rumore prodotto dagli aerogeneratori che influiscono solo sulle specie più sensibili e solo per un'area di pochi metri. Per la possibilità di collisione degli uccelli con le pale possiamo precisare che il rischio esiste per poche specie ed è sempre basso e molto basso, poiché nell'area sono presenti specie, come indicato in precedenza, che hanno comportamenti di volo tali da permettere di vedere le pale anche se in movimento.

6.1.6. INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Per individuare le azioni di mitigazione dell'incidenza dell'opera sulla fauna sono state raccolte le seguenti informazioni:

- analisi sulla bibliografia internazionale sul tema delle mitigazioni adottate sugli impatti sull'avifauna degli impianti eolici;
- informazioni su mitigazioni adottate su progetti passati, presenti o in corso di approvazione nelle aree limitrofe;
- previsioni sull'uso di specifiche misure di mitigazione adottabili per l'opera in oggetto.

Come riportato in precedenza, il problema dell'impatto delle centrali eoliche sulla fauna è un argomento trattato da tutte le riviste scientifiche internazionali sulla conservazione della natura. Sulla base di questi lavori le misure di mitigazione possibili sono diverse e, se proposte in misura totale, permettono una riduzione dei rischi di impatto.

Le mitigazioni finora conosciute e da noi analizzate riguardano principalmente la localizzazione, la disposizione spaziale delle torri e la loro tipologia costruttiva. Da questi lavori è stato possibile avere le seguenti indicazioni utili:

1. occorre evitare di costruire impianti eolici in aree ad alta valenza naturalistica, in particolare se è nota la presenza, anche per periodi brevi, di specie particolarmente sensibili e rare.
2. occorre evitare di costruire impianti eolici in prossimità di zone umide, bacini e laghi, specialmente se dislocati lungo le rotte migratorie.
3. occorre evitare di costruire impianti eolici tra aree di roosting (dormitorio) e le aree di alimentazione degli uccelli.
4. occorre evitare di costruire impianti eolici in vallate strette e lungo le "spalle" delle colline

(crinale e zone immediatamente adiacenti ad esso) e delle montagne, in particolar modo in caso di pendenze elevate. Qui infatti, i venti risultano più forti e tali da modificare l'assetto di volo degli uccelli.

5. sarebbe opportuno costruire impianti eolici in aree già interessate da altre infrastrutture, per contenere al massimo la perdita di habitat.
6. occorre evitare la costruzione di impianti eolici con aerogeneratori disposti in lunghe file; la disposizione in "clusters" (raggruppata) permetterebbe infatti una minore occupazione del territorio circoscrivendo gli effetti di disturbo ad aree limitate.
7. nel caso di aerogeneratori disposti in file, prevedere in fase progettuale la presenza di varchi che agevolino il passaggio degli uccelli migratori.

Come già riportato in precedenza da pubblicazioni più recenti, risulta che gli impianti eolici di ultima generazione presentano caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l'avifauna, principalmente per la riduzione per sito di numero di aerogeneratori e per la minore velocità di rotazione delle pale.

6.1.7. PREVISIONI SULL'USO DI SPECIFICHE MISURE DI MITIGAZIONE ADOTTABILI PER L'OPERA IN OGGETTO

Nella fase di progettazione si è tenuto conto delle indicazioni che di volta in volta emergevano dallo studio dei possibili impatti delle opere al fine di individuare le giuste misure di mitigazione. Inoltre si è tenuto conto dell'analisi condotta sulle misure di mitigazione individuate da diversi studi scientifici e qui riportate.

Sulla base di queste l'impianto non presenta sue parti che possano andare ad incidere sui territori ad alta valenza per la fauna e non si è registrata in prossimità delle aree progettuali la presenza di specie particolarmente sensibili e rare.

Per ciò che riguarda le aree di alimentazione e dormitorio di diverse specie di uccelli, si può segnalare l'unica presenza nelle aree coltivate, che sono il pascolo ideale per molte specie ma che per la presenza di un'importante attività agricola non possono essere considerate come aree stabili e in grado di mantenere contingenti importanti. Solo negli anni in cui alcuni campi sono tenuti in riposo vegetativo si possono verificare casi di dormitorio per alcune specie, ma sono sempre da giudicare come aree faunisticamente effimere.

La disposizione delle pale nel territorio è tale per cui solo alcune di queste sono inserite in aree collinari. La disposizione degli aerogeneratori, inoltre, è quella non in linea, con le giuste distanze tra le pale per evitare la somma di interferenze atmosferiche.

L'impianto è stato progettato in un'area interessata dalla presenza di aree ad attività agricola intensiva, pertanto non si prevede la perdita di habitat di interesse faunistico in modo rilevante.

Come già riportato in precedenza, questo impianto eolico è di ultima generazione e, pertanto, presenta caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l'avifauna, principalmente per la riduzione per sito di numero di aerogeneratori e per la minore velocità di rotazione delle pale.

Gli interventi sulle strade, oltre che prevedere il ripristino della vegetazione a macchia asportata dal loro eventuale allargamento, prevedono anche interventi di riduzione delle emissioni di polveri sollevate dai mezzi pesanti durante il loro passaggio sulle strade bianche, grazie all'attività continua, nei periodi siccitosi, di mezzi spargi acqua.

Al momento della dismissione dell'impianto è previsto il ripristino completo dei luoghi interessati dal progetto.

Tabella 6-1: Incidenza delle opere sulle specie animali

Nome comune	Popolazione	Incidenza
Discoglossò sardo	Rara	Allontanamento oltre i 400m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Rospo smeraldino	Abbondante	Allontanamento oltre i 400m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Raganella sarda	Comune	Allontanamento oltre i 400m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Testuggine di Hermann	Scarsa	Allontanamento oltre i 400m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Emidattilo, Geco verrucoso	Comune	Nessuno
Tarantolino, Fillodattilo	Rara	Nessuno previsto
Tarantola muraiola	Abbondante	Nessuno

Nome comune	Popolazione	Incidenza
Algiroide di Fitzinger	Rara	Nessuno
Lucertola campestre	Molto Abbondante	Allontanamento oltre i 400m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Lucertola tirrenica	Scarsa	Allontanamento oltre i 400m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Gongilo, Guardauomini	Abbondante	Allontanamento oltre i 400m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Biacco	Rara	Nessuno
Biscia viperina	Rara	Nessuno
Airone cenerino	Scarsa	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Airone guardabuoi	Scarsa	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Garzetta	Scarsa	In linea di massima gli interventi produrranno un allontanamento temporaneo della specie, in zone più integre dal punto di vista ambientale, soprattutto durante le fasi di cantiere.
Cicogna	Rara	Nessuno
Poiana	Comune	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Falco di palude	Scarsa	L'impatto sarà molto basso e solo nel breve periodo di cantiere delle opere.
Albanella reale	Rara	L'occasionalità della presenza della specie nel sito non permette di prevedere eventuali impatti.
Albanella minore	Rara	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Gheppio	Scarsa	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Pernice sarda	Rara	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Quaglia	Rara	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Gallinella d'acqua	Comune	nessuno
Gallina prataiola	Scarsa	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Occhione	Rara	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Pavoncella	Scarsa	Le opere non incidono sulla popolazione locale in quanto non interessano direttamente l'areale della specie.
Beccaccia	Scarsa	Le opere non incidono sulla popolazione locale in quanto non interessano direttamente l'areale possibile della specie.
Colombaccio	Comune	Le opere non incidono sulla popolazione locale in quanto non interessano direttamente l'areale della specie.
Tortora	Rara	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Barbagianni	Scarsa	Nessuno
Civetta	Scarsa	Nessuno
Assiolo	Rara	Nessuno
Succiacapre	Scarsa	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Rondone	Comune	Nessuno
Gruccione	Comune	Nessuno
Upupa	Rara	Nessuno
Picchio rosso maggiore	Comune	Nessuno
Allodola	Comune	Allontanamento oltre i 400m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.

Nome comune	Popolazione	Incidenza
Calandrella	Comune	Allontanamento oltre i 400m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Tottavilla	Comune	Allontanamento oltre i 400m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Calandra	Comune	Allontanamento oltre i 400m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Rondine	Scarsa	Nessuno
Calandro	Comune	Allontanamento oltre i 400m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Pettiroso	Scarsa	Nessuno
Saltimpalo	Comune	Nessuno
Tordo sassello	Rara	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Merlo	Abbondante	Allontanamento oltre i 300m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Tordo bottaccio	Scarsa	La specie non viene interessata dagli interventi.
Magnanina sarda	Rara	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Magnanina	Rara	Allontanamento oltre i 600m dalle aree interessate dai lavori, nella fase di cantiere.
Averla piccola	Scarsa	Nessuno
Averla capirossa	Scarsa	Nessuno
Taccola	Comune	Nessuno
Ghiandaia	Comune	Nessuno
Passero di Sardegna	Abbondante	Nessuno
Cardellino	Abbondante	Nessuno
Verdone	Comune	Nessuno
Riccio, Porcospino	Comune	Nessuno
Pipistrello nano	Rara	Nessuno
Molosso di Cestoni	Rara	Nessuno
Cinghiale sardo	Comune	Nessuno

6.2. STIMA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI INDOTTI SULLA VEGETAZIONE E HABITAT

La vegetazione che verrà interessata dalla messa in opera degli aerogeneratori è per lo più agricola e sinantropica a scarsa qualità ambientale e sui coltivi abbandonati e pascoli a riposo con la vegetazione a brachipodium e asphodelo a medio bassa qualità ambientale.

Per la previsione dell'incidenza dell'opera sulla componente botanica sono stati ricercati i possibili impatti raccogliendo le seguenti informazioni:

visione d'insieme completa del tipo di progetto, della progettazione, delle attività di costruzione e della tempistica e individuazione dei singoli impatti;

- previsioni dettagliate delle alterazioni fisiche e chimiche che si verificherebbero con il progetto proposto;
- informazioni su progetti passati, presenti o in corso di approvazione nelle aree limitrofe, passibili di causare un impatto interattivo o cumulativo con il progetto in fase di valutazione;
- descrizione della matrice degli impatti sulla componente dei singoli elementi progettuali e dalle alterazioni ambientali da questi prodotti.

Nella valutazione dei possibili impatti è necessario suddividere il progetto nella fase di realizzazione, di esercizio e di dismissione dell'opera. Per ciascuna fase possiamo, infatti, avere tipologie di impatti differenti e pertanto sono richieste valutazioni diverse.

Nella fase di **cantierizzazione** le attività previste sono:

- Adeguamento viabilità di accesso e interna al sito;
- Allestimento aree di cantiere;

- Realizzazione opere civili (fondazioni e basamenti strutture, edificio sottostazione elettrica);
- Posa cavi elettrici interrati;
- Trasporto componenti delle apparecchiature;
- Installazione delle apparecchiature;
- Allacci

Nella fase di **operatività dell'impianto** delle opere sono previste le attività

- Funzionamento degli aerogeneratori;
- Attività di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere.

Nella fase **dismissione** sono previste le seguenti attività

- Rimozione delle opere;
- Rimozione dei cavi di connessione;
- Rimozione delle strutture ausiliarie;
- Ripristino ambientale delle aree interessate dalle opere;
- Ripristino delle strade non più utilizzate.

Ciascuna attività ricade in una tipologia di impatto differente, pertanto è necessario che sia analizzata singolarmente e per ciascuna siano indicate le possibili alterazioni ambientali che possono incidere.

Il progetto pur non interessando porzioni rilevanti del territorio può comunque interferire con l'ambiente circostante in modalità differenti e produrre impatti di vario tipo. Questi possono essere ordinati per categorie:

- effetti diretti e indiretti;
- effetti a breve e a lungo termine;
- effetti isolati, interattivi e cumulativi.

Per ciascuna delle fasi previste dal progetto e quindi per ciascuna delle attività precedentemente indicate devono essere analizzati i possibili impatti e inseriti nella categoria più attinente alle loro caratteristiche. Potremmo pertanto avere per ciascuna attività prevista impatti che possono essere diretti o indiretti, contemporaneamente avere effetti per il breve, il medio e il lungo termine e avere conseguenze isolate, o che interagiscono e si sovrappongono ad altri impatti.

Per ogni tipologia di impatto, inoltre, sono necessari metodi di analisi differenti per poter essere previsti e capire i reali effetti. Possono essere misurati direttamente, come nel caso di coperture vegetazionali perse o di frammentazione degli habitat. In taluni casi si possono adottare modelli previsionali in grado di ipotizzare secondo le condizioni ambientali ante operam e l'opera la forza e la direzione degli impatti.

In tutti i casi l'utilizzo di *sistemi d'informazione geografica (GIS)* sia per la creazione dei modelli previsionali sia per la mappatura delle perdite di habitat o riduzione della vegetazione è estremamente necessario.

Ciascuno degli impatti che sarà possibile registrare sarà comunque sottoposto ad una valutazione della significatività basata sui fattori elencati di seguito:

- la diffusione spaziale e la durata del cambiamento previsto;
- la capacità dell'ambiente di resistere al cambiamento;
- l'affidabilità delle previsioni relative ai possibili cambiamenti;
- le possibilità di mitigazione, sostenibilità e reversibilità.

6.2.1. ALTERAZIONI PRODOTTE NELLA FASE DI CANTIERE

Gli unici impatti previsti sulla componente vegetazione sono limitati alla fase di realizzazione dell'opera, riconducibili essenzialmente all'occupazione di suolo e alle operazioni di preparazione e allestimento del sito; la fase di esercizio dell'opera non comporterà invece alterazioni sulla componente vegetazione.

Le aree direttamente interessate dal cantiere saranno:

- i tratti in cui è prevista la realizzazione delle nuove strade e l'adeguamento e/o rifacimento di tratti di strade esistenti, per l'accesso agli aerogeneratori;
- le aree in cui è prevista la realizzazione degli scavi per la posa dei cavi interrati, che in buona parte coincidono con le aree per la realizzazione e/o rifacimento delle strade di accesso agli aerogeneratori;
- le piazzole di cantiere dove è prevista l'ubicazione degli aerogeneratori. Tali piazzole saranno realizzate temporaneamente per il montaggio degli aerogeneratori e sono essenzialmente divise in due parti: una per la posizione e movimentazione delle due gru per il montaggio degli aerogeneratori, l'altra per il deposito temporaneo dei componenti degli aerogeneratori;
- la piazzola di cantiere adiacente all'area destinata al posizionamento della Sottostazione elettrica. Tale area è consigliato sia utilizzata per le funzioni logistiche di cantiere

(stoccaggio materiali, deposito mezzi) e per le funzioni organizzative (allestimento baracca di cantiere e servizi sanitari). Tale area, terminata la fase di cantiere, sarà opportunamente ripristinata ad uso agricolo (seminativo e/o pascolo);

Le attività in fase di cantiere che comporteranno interazioni sulla componente vegetazione sono gli interventi di adeguamento/realizzazione della viabilità di servizio al campo eolico e le operazioni di preparazione del sito per le aree su cui insisteranno gli interventi in progetto (allestimento piazzole aerogeneratori, preparazione area sottostazione, ecc.) che potranno comportare un effetto di riduzione e frammentazione degli habitat presenti.

Al fine di minimizzare l'impatto sulla componente vegetazione, nelle operazioni di allestimento delle aree occupate dalle strutture di progetto verrà garantita l'asportazione di un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile dai 50 agli 80 cm) che verrà temporaneamente accumulato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristinati e rinterri).

Poco rilevanti saranno gli altri interventi, come la posa dei cavi elettrici interrati, la realizzazione dei raccordi aerei per l'allaccio alla linea elettrica e la realizzazione delle sottostazioni.

Tra le attività di cantiere è previsto il trasporto delle componenti degli aerogeneratori, la loro installazione e posa: tali attività produrranno, come unico effetto apprezzabile sulla componente vegetazione, un aumento delle polveri in atmosfera dovuto al passaggio dei mezzi pesanti sulle strade non asfaltate.

D'altra parte, l'intervento di ripristino ambientale delle piazzole per il montaggio degli aerogeneratori, infatti si manterrà solo una piazzola antistante all'aerogeneratore e delle aree non più utili al funzionamento delle opere, previsto a conclusione dei lavori di costruzione, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

6.2.2. INTERVENTO DI RIPRISTINO DELLA VEGETAZIONE

Allo scopo di favorire il ripristino delle condizioni essenziali per la ripresa della vegetazione si procederà secondo le seguenti fasi:

- Nella prima fase si procederà alla *preparazione delle superfici*, mediante movimentazione terra, livellamenti, sistemazione topografica, distribuzione della terra vegetale.
- Nella seconda fase si procederà all'*inerbimento, al trapianto e alla piantumazione*; si utilizzeranno delle specie vegetali autoctone realizzando la raccolta del germoplasma, la conservazione, il trasferimento in vivaio e la piantumazione di piante o semi *in situ* per il consolidamento dei terreni.

L'inerbimento sarà attuato immediatamente dopo le prime piogge, in modo tale da proteggere il terreno dal ruscellamento dilavante delle acque. La semina verrà effettuata con miscugli di graminacee e leguminose autoriseminanti tipiche della flora locale.

La fase di adattamento prevede un continuo monitoraggio e assistenza, con interventi irrigui razionali di soccorso.

La fase di trapianto delle specie suffruticose e fanerofitiche verrà seguita da un esperto naturalista. La piantumazione prevede il cespugliamento ed il rimboschimento con piantumazione di specie appartenenti alle serie vegetali presenti nel territorio.

La rinaturalizzazione mediante specie autoctone, verrà eseguita grazie alla messa a dimora, con un sesto irregolare, di piantine a piccoli gruppi monospecifici, che costituiranno gruppi più ampi (collettivi), questi ultimi intervallati da spazi aperti per creare maggiore variabilità ambientale per arrivare ad una copertura totale media del 50%.

Tale disposizione permetterà di costituire un ambiente molto simile a quello naturale, visivamente raccordato alle zone circostanti, che terrà conto delle differenze microstazionali mantenendo la varietà della fauna e della flora ed evitando di risultare troppo monotono ed artificiale.

Nella terza fase: *regimazione idraulica*.

Onde evitare fenomeni di movimenti franosi di massa e contrastare efficacemente l'erosione dovuta al ruscellamento delle acque, si procederà alla immediata costruzione di una idonea rete scolante delle acque meteoriche.

Verrà attivato un monitoraggio da parte di un esperto botanico naturalista durante tutta la fase dei lavori e anche successivamente.

Gli Impatti a medio-lungo termine in seguito alla ricostituzione saranno positivi, perché si ripristinerà la qualità della vegetazione andando ad incrementare la superficie della vegetazione a medio alta qualità ambientale nonché habitat non prioritario della direttiva 92/43 CEE.

6.2.3. ALTERAZIONI GENERATE NELLA FASE DI PRODUZIONE

L'operatività del parco eolico non produce effetti sulla componente botanica.

6.2.4. ALTERAZIONI GENERATE NELLA FASE DI DISMISSIONE

Nella fase di **dismissione** le attività previste potranno generare un disturbo, simile a quello registrato nella fase di costruzione. L'intervento di ripristino ambientale dei bordi delle strade e delle aree non più utili utilizzate dalle opere, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.