



REGIONE
BASILICATA



COMUNE DI
VENOSA



COMUNE DI
MASCHITO



COMUNE DI
MONTEMILONE



PROVINCIA DI
POTENZA

PROGETTO DEFINITIVO

Costruzione ed esercizio di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Venosa" di potenza in massima immissione pari a 39,6 MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Venosa, Maschito e Montemilone (Pz).

Titolo elaborato

A.17.5 - Studio di incidenza ambientale

Codice elaborato

F0624BR05A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni DI SANTO)



Gruppo di lavoro

Dott. for. Luigi ZUCCARO
Ing. Giuseppe MANZI
Ing. Angelo CORRADO
Ing. Mariagrazia PIETRAFESA
Geom. Nicola DEMA
Ing. Gerardo Giuseppe SCAVONE
Ing. Federica COLANGELO
Arch. Gaia TELESCA
Ing. Jr. Maria CARLEO
Sig. Vito PIERRI



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

Committente

Venosa S.r.l.

Via Dante 7, 20123 Milano



Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Gennaio 2024	Prima emissione	LZU	GMA	GDS

Sommario

1	Premessa	5
2	Localizzazione e descrizione tecnica del progetto	6
2.1	Localizzazione ed inquadramento territoriale	6
2.2	Ambito territoriale di riferimento	8
2.3	Descrizione delle azioni e degli obiettivi previsti	8
2.3.1	Descrizione degli aerogeneratori	8
2.3.2	Opere civili	9
2.3.2.1	<i>Fondazioni</i>	9
2.3.2.2	<i>Opere relative alla rete elettrica</i>	10
2.3.2.3	<i>Viabilità di servizio</i>	10
2.3.2.4	<i>Piazzole di montaggio e di stoccaggio e aree logistiche di cantiere</i>	11
2.4	Clima, acqua, suolo e sottosuolo	12
2.4.1	Clima	12
2.4.2	Acqua	14
2.4.3	Qualità delle acque	15
2.5	Suolo e sottosuolo	16
2.5.1	Inquadramento geologico e geomorfologico	16
2.5.2	Caratteri pedologici dell'area vasta	18
2.5.2.1	<i>Capacità d'uso del suolo</i>	20
3	Dati inerenti all'area vasta, Rete Natura 2000 e le aree protette potenzialmente interessate dal progetto	23
3.1	Fonti consultate	23
3.2	Descrizione delle componenti naturalistiche presenti nell'area vasta di riferimento	23
3.2.1	Generalità sulle analisi condotte	23
3.2.2	Flora presente nell'area vasta di analisi	24

3.2.3	Fauna presente nell'area vasta	29
3.2.3.1	<i>Anfibi</i>	30
3.2.3.2	<i>Rettili</i>	30
3.2.3.3	<i>Mammiferi</i>	31
3.2.3.4	<i>Chiroterti</i>	32
3.2.3.5	<i>Avifauna</i>	35
3.2.4	Habitat presenti nell'area vasta	40
3.2.5	Eventuali altre carte tematiche ritenute utili	47
3.3	Aree Naturali Protette	52
3.3.1	Aree protette (EUAP)	52
3.3.2	Parchi Regionali	53
3.4	Aree IBA	54
3.5	Zone umide Ramsar	55
3.6	Rete Natura 2000	56
3.7	Alberi monumentali	60
3.8	Rete ecologica	61
4	Analisi ed individuazione delle incidenze	63
4.1	Premessa	63
4.2	Perturbazione, alterazioni microclimatiche e spostamento	64
4.3	Eventuali incidenze legate all'interazione con avifauna e chiroterti	64
4.3.1	Rischio di collisione e barotrauma	64
4.3.2	Perdita e degrado di habitat	65
4.3.3	Perturbazione e spostamento presso luoghi di sosta	65
4.3.4	Perdita di corridoi di volo e di luoghi di sosta ed effetto barriera	65
4.3.5	Effetti indiretti	65
4.3.6	Campi elettromagnetici	66
5	Valutazione del livello di significatività delle incidenze	67
5.1	Metodologia di analisi	67

5.2	Analisi di coerenza con obiettivi e misure di tutela e conservazione della ZSC-ZPS "IT9210201" LAGO DEL RENDINA	69
5.3	Analisi della compatibilità delle opere	71
5.3.1	Sottrazione, degrado o frammentazione di habitat	71
5.3.1.1	<i>Sottrazione diretta</i>	71
5.3.1.2	<i>Effetti indiretti</i>	75
5.3.1.3	<i>Perturbazione e spostamento</i>	77
5.3.2	Eventuali incidenze legate all'interazione con avifauna e chiropteri	80
5.3.2.1	<i>Rischio di collisioni ed incremento mortalità</i>	80
5.3.2.2	<i>Perdita e degrado di habitat</i>	88
5.3.2.3	<i>Perturbazione e spostamento presso luoghi di sosta</i>	88
5.3.2.4	<i>Perdita di corridoi di volo e di luoghi di sosta ed effetto barriera</i>	88
5.3.2.5	<i>Campi elettromagnetici</i>	90
5.3.2.6	<i>Effetti cumulativi</i>	91
6	Individuazione e descrizione delle eventuali misure di mitigazione	98
7	Verifica dell'incidenza a seguito dell'applicazione delle misure di mitigazione	100
8	Conclusioni	101
9	Bibliografia	102

1 Premessa

La presente relazione è redatta a seguito della presentazione, da parte della **Venosa Srl**, con sede legale in Via Dante 7, 20123 Milano, in qualità di proponente, di un progetto di realizzazione di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, di potenza in massima immissione pari a 39,6 MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Venosa, Maschito e Montemilone (PZ).

La consultazione dei dati pubblicati dal Ministero della Transizione Ecologica e della Regione Basilicata (<http://www.natura2000basilicata.it/la-rete-in-basilicata>) non evidenzia la presenza nell'area vasta di analisi di aree della Rete Natura 2000 tranne che per una piccola porzione di territorio relativa al SIC denominato "Lago del Rendina".

Tabella 1 - Area Rete Natura 2000 presente nell'area vasta di analisi e distanza (km) dai WTG.

Codice	Denominazione	WTG1	WTG2	WTG3	WTG4	WTG5	WTG6
IT9210201	Lago del Rendina	10.156 km	10.313 km	9.901 km	11.372 km	11.816 km	11.516 km

L'interferenza della suddetta area con il progetto in esame è da ritenersi di tipo indiretto, in quanto le opere in esame sono poste ad una distanza variabile non inferiore a 9.9 km dall'area citata. Tuttavia si provvede ad elaborare la presente relazione come da richiesta citata.

La metodologia per l'espletamento della Valutazione di Incidenza rappresenta un percorso di analisi e valutazione progressiva che si compone di tre livelli di valutazione:

Livello I: screening – È disciplinato dall'articolo 6, paragrafo 3, prima frase. Processo d'individuazione delle implicazioni potenziali di un piano o progetto su un Sito Natura 2000 o più siti, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze. Pertanto, in questa fase occorre determinare in primo luogo se, il piano o il progetto sono direttamente connessi o necessari alla gestione del sito/siti e, in secondo luogo, se è probabile avere un effetto significativo sul sito/siti.

Livello II: valutazione appropriata - Questa parte della procedura è disciplinata dall'articolo 6, paragrafo 3, seconda frase, e riguarda la valutazione appropriata e la decisione delle autorità nazionali competenti. Individuazione del livello di incidenza del piano o progetto sull'integrità del Sito/siti, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e della funzione del Sito/siti, nonché dei suoi obiettivi di conservazione. In caso di incidenza negativa, si definiscono misure di mitigazione appropriate atte a eliminare o a limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo. **La presente relazione si inserisce in questo livello di procedura, adottata in virtù della presenza, in area vasta, della ZSC IT9210201 - Lago del Rendina.**

Livello III: possibilità di deroga all'articolo 6, paragrafo 3, in presenza di determinate condizioni. Questa parte della procedura è disciplinata dall'articolo 6, paragrafo 4, ed entra in gioco se, nonostante una valutazione negativa, si propone di non respingere un piano o un progetto, ma di darne ulteriore considerazione. In questo caso, infatti, l'articolo 6, paragrafo 4 consente deroghe all'articolo 6, paragrafo 3, a determinate condizioni, che comprendono l'assenza di soluzioni alternative, l'esistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico prevalente (IROPI) per realizzazione del progetto, e l'individuazione di idonee misure compensative da adottare

2 Localizzazione e descrizione tecnica del progetto

2.1 Localizzazione ed inquadramento territoriale

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da n. 6 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno, per una potenza complessiva di 39,6 MW e da tutte le opere connesse necessarie alla costruzione e all'esercizio dello stesso. In particolare, il territorio comunale di Venosa sarà interessato dall'installazione dei sei aerogeneratori mentre il tracciato del cavo di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) e le altre opere connesse interesseranno anche il territorio comunale di Maschito e Montemilone. Gli aerogeneratori che potranno essere installati sono delle seguenti tipologie: SG170, o altro modello simile. L'area del parco eolico ricade in zona classificata agricola (E – zona agricola) come desunto dallo strumento urbanistico del comune interessato, in un ambito territoriale che urbanisticamente è caratterizzato da fabbricati sparsi e masserie.

Di seguito si riporta l'inquadramento territoriale dell'area di progetto su ortofoto.

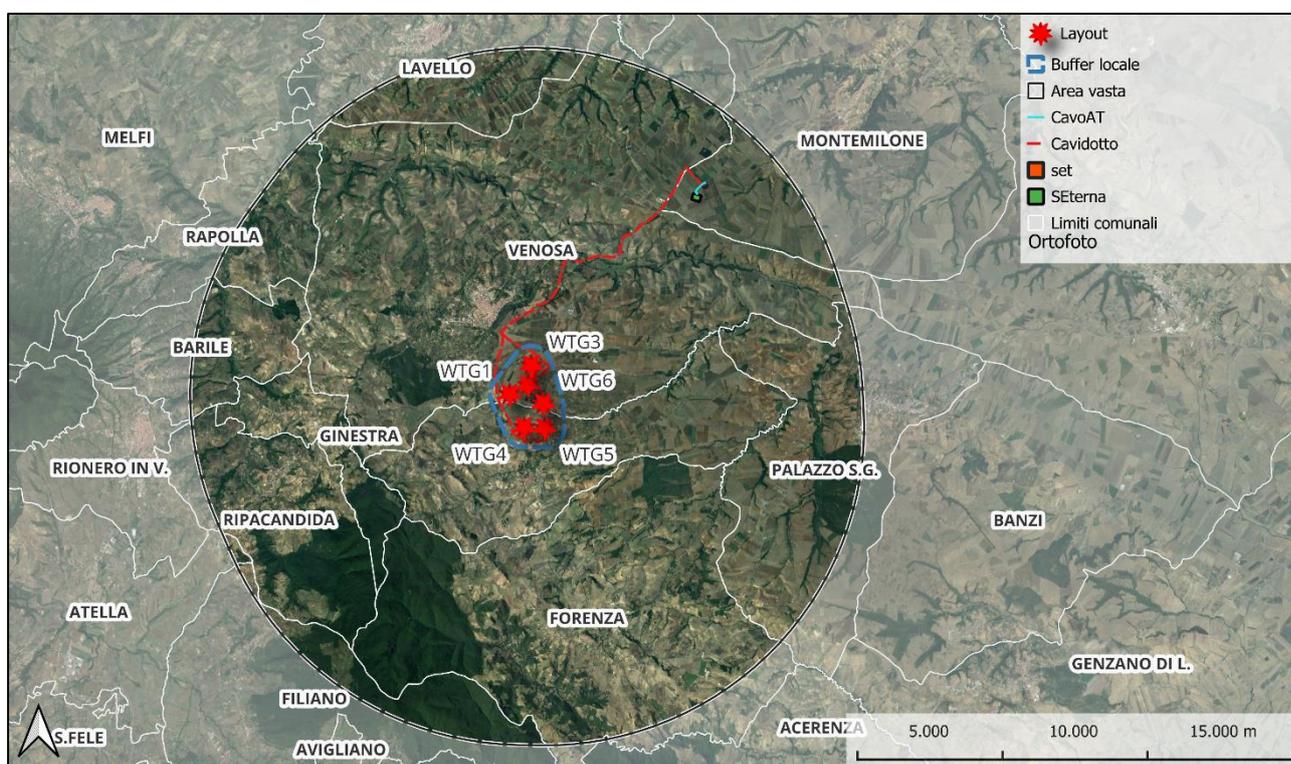


Figura 1 - Inquadramento geografico dell'area di progetto su ortofoto

Si riportano di seguito le coordinate WGS84 UTM fuso 33N.

Tabella 2 – Localizzazione degli aerogeneratori.

WTG	D rotore	H tot	Coordinate UTM-WGS84 zona 33N	
			X	Y
WTG1	170	200	569338	4531945
WTG2	170	200	569820	4532406
WTG3	170	200	570195	4532937
WTG4	170	200	569851	4530817
WTG5	170	200	570561	4531068

WTG	D rotore	H tot	Coordinate UTM-WGS84 zone 33N	
			X	Y
WTG6	170	200	570506	4531618

Le aree interessate dal parco eolico risultano facilmente raggiungibili; il collegamento avviene attraverso viabilità di tipo Statale e Provinciale esistente per lo più idonea, in termini di pendenze e raggi di curvatura, al transito dei componenti necessari all'assemblaggio delle singole macchine eoliche in modo da minimizzare la viabilità di nuova costruzione. Nel caso specifico, nell'area di intervento sono presenti le seguenti reti infrastrutturali di tipo viario:

- Strada Provinciale 10 Venosina;
- Strada Provinciale Montemilone-Venosa (SP47);
- Strada Provinciale 18 Ofantina;
- SS655;
- Diverse Strade Comunali ed interpoderali.

La viabilità interna al parco eolico sarà costituita da una serie di infrastrutture, in parte esistenti da adeguare ed in parte da realizzare ex-novo, che consentiranno di raggiungere agevolmente tutti i siti in cui verranno posizionati gli aerogeneratori.

Nelle zone in cui le strade di progetto percorreranno piste interpoderali esistenti le opere civili previste consisteranno in interventi di adeguamento della sede stradale per la circolazione degli automezzi speciali necessari al trasporto degli elementi componenti l'aerogeneratore. Detti adeguamenti prevedranno degli allargamenti in corrispondenza delle viabilità caratterizzate da raggi di curvatura troppo stretti ad ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza.

Nella fattispecie, la sede stradale sarà portata ad una larghezza minima della carreggiata stradale pari a 4 m nei tratti in rettilineo, oltre alla cunetta di larghezza pari a 0,50 m per il deflusso delle acque meteoriche; nei tratti in curva la larghezza potrà essere aumentata ed i raggi di curvatura dovranno essere ampi (almeno 70 m); saranno quindi necessari interventi di adeguamento di alcune viabilità presenti al fine di consentire il trasporto degli aerogeneratori. Si precisa che gli allargamenti delle sedi stradali avverranno in sinistra o in destra in funzione dell'esistenza di vegetazione di pregio (aree arborate o colture di pregio); laddove non si riscontrano situazioni particolari, legate all'eventuale uso del territorio, l'allargamento avverrà indifferentemente in entrambe le direzioni.

Per quanto possibile, all'interno dell'area di intervento si cercherà di utilizzare la viabilità esistente, costituita da stradine interpoderali in parte anche asfaltate, eventualmente adeguate alle necessità sopra descritte. L'adeguamento potrà consistere:

- nella regolarizzazione e spianamento del fondo;
- nell'allargamento della sede stradale;
- nel cambiamento del raggio di alcune curve.

Bisogna sottolineare che tutte le strade saranno in futuro solo utilizzate per la manutenzione degli aerogeneratori, e saranno realizzate seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra. Per ciò che riguarda i terreni interessati dalla messa in opera del tracciato del cavidotto interrato destinato al trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico, questo è stato individuato con l'obiettivo di minimizzare il percorso per il collegamento dell'impianto alla RTN e di interessare, per quanto possibile, territori privi di peculiarità naturalistico-ambientali.

In particolare, al fine di limitare e, ove possibile, eliminare potenziali impatti per l'ambiente la previsione progettuale del percorso della rete interrata di cavidotti ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- utilizzare il più possibile la viabilità esistente, al fine di minimizzare l'alterazione dello stato attuale dei luoghi e limitare l'occupazione territoriale, nonché l'inserimento di nuove infrastrutture sul territorio;
- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di ottimizzare il layout elettrico d'impianto, garantirne la massima efficienza, contenere gli impatti indotti dalla messa in opera dei cavidotti e limitare i costi sia in termini ambientali che economici legati alla realizzazione dell'opera;
- garantire la fattibilità della messa in opera limitando i disagi legati alla fase di cantiere.

2.2 Ambito territoriale di riferimento

Coerentemente con le indicazioni fornite da Bertolini S. et al. (2020), l'analisi dello stato dell'ambiente è stata effettuata principalmente su due scale territoriali:

- **Area vasta** (o buffer "sovralocale") che – in linea con le disposizioni sulla valutazione degli effetti sul paesaggio del D.M. 10/09/2010 – è il territorio compreso entro un raggio pari a 50 volte l'altezza complessiva degli aerogeneratori, ovvero un buffer di 11 km dal poligono minimo convesso costruito sulle posizioni degli aerogeneratori che, nel caso specifico, interessano il territorio comunale di Venosa e Maschito, in provincia di Potenza. L'area vasta rappresenta il contesto territoriale in cui si esauriscono gli effetti significativi, diretti ed indiretti, dell'intervento in progetto;
- **Area di sito** (o buffer "locale") che rappresenta un'area di approfondimento compresa entro un raggio pari a 4 volte il diametro degli aerogeneratori ovvero, nel caso di specie, il buffer di 680 m dall'area di impianto. Si tratta della porzione di territorio che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da comprendere la maggior parte degli effetti diretti esercitati dall'impianto sull'ambiente.

2.3 Descrizione delle azioni e degli obiettivi previsti

Di seguito una breve descrizione degli aerogeneratori che saranno impiegati e delle opere a servizio del parco eolico da realizzare. Per approfondimenti, si veda quanto riportato nella relazione appositamente redatta (cfr. F0624AR08A - A.9 - A.10 - Relazione tecnica delle opere civili ed opere architettoniche).

2.3.1 Descrizione degli aerogeneratori

Le caratteristiche dimensionali degli aerogeneratori di progetto sono sintetizzate nella seguente tabella:

Tabella 3 - Caratteristiche degli aerogeneratori

Potenza nominale aerogeneratore	Diametro max rotore	Altezza hub	Altezza totale	Area spazzata	Posizione rotore	Rate rotor speed	Numero di pale
6.6 MW	170 m	135 m	220 m	22698 m ²	sopravento	10.60 rpm	3

Gli aerogeneratori sono ad asse orizzontale, costituiti da un sistema tripala. La tipica configurazione di un aerogeneratore di questo tipo prevede un sostegno costituito da una torre tubolare che porta alla sua sommità la navicella, all'interno della quale sono contenuti l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico, il trasformatore e i dispositivi ausiliari.

La struttura in elevazione dell'aerogeneratore è costituita da una torre in acciaio di forma tronco-conica, realizzata in cinque tronchi assemblati in sito.

Il rotore si trova all'estremità dell'albero lento, è posto sopravento rispetto al sostegno, ed è costituito da tre pale fissate ad un mozzo, corrispondente all'estremo anteriore della navicella.

La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata).

Rotore e generatore elettrico possono essere direttamente collegati oppure associati ad un moltiplicatore di giri. Indispensabile nei grandi aerogeneratori, il moltiplicatore di giri fa sì che la lenta rotazione delle pale permetta comunque una corretta alimentazione del generatore elettrico.

Opzionalmente gli impianti di energia eolica possono essere dotati di un ascensore in grado di trasportare due persone dalla base della torre alla gondola o viceversa.

Gli aerogeneratori potranno essere dotati di segnalazione cromatica, costituendo un ostacolo alla navigazione aerea a bassa quota. In particolare, ciascuna delle tre pale potrà essere verniciata sulle estremità con tre bande di colore rosso/bianco/rosso ognuna di larghezza minima pari a 6 m, fino a coprire 1/3 della lunghezza della pala. È inoltre prevista l'installazione delle segnalazioni "notturne", costituite da luci intermittenti di colore rosso sull'estradosso della navicella. Ad ogni modo le prescrizioni degli Enti preposti (ENAC/ENAV) potranno modificare le suddette segnalazioni.

2.3.2 Opere civili

2.3.2.1 Fondazioni

L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato, costituita da un plinto su pali. La fondazione è stata calcolata preliminarmente in modo tale da poter sopportare il carico della macchina e il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette. Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

I plinti di fondazione sono stati dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle analisi geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore).

La fondazione è costituita da un plinto di diametro pari a 21.70 m ed altezza variabile da 2.00 m (esterno gona aerogeneratore) a 0.70 m (esterno plinto). Ogni plinto scaricherà gli sforzi su 12 pali dal diametro di 80 cm e della lunghezza di 21 m. Ad ogni buon conto, tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche significative per garantire i necessari livelli di sicurezza. Pertanto, quanto riportato nel presente progetto, potrà subire variazioni in fase di progettazione esecutiva, in termini sia dimensionali che di forma, fermo restando le dimensioni di massima del sistema fondazionale.

2.3.2.2 Opere relative alla rete elettrica

Le opere relative alla rete elettrica interna al parco eolico, oggetto del presente lavoro, possono essere schematicamente suddivise in due sezioni:

- opere elettriche di trasformazione e di collegamento fra aerogeneratori;
- opere di collegamento alla rete del Gestore Nazionale.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore è trasformata per mezzo del trasformatore installato a bordo navicella e quindi trasferita al quadro posto a base torre all'interno della struttura di sostegno tubolare.

Di qui l'energia elettrica prodotta da ciascun circuito (sottocampo) è trasferita mediante un cavidotto interrato MT convogliata alla nuova SE T di proprietà di TERNA S.p.A.

Il trasporto dell'energia in MT avviene mediante cavi che verranno posati ad una profondità non inferiore a 100 cm, con un tegolo di protezione in prossimità dei giunti (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore.

I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza pari a circa 50 cm. Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

2.3.2.3 Viabilità di servizio

Le aree interessate dal parco eolico risultano facilmente raggiungibili; il collegamento avviene attraverso viabilità Provinciale esistente per lo più idonea, in termini di pendenze e raggi di curvatura, al transito dei componenti necessari all'assemblaggio delle singole macchine eoliche in modo da minimizzare la viabilità di nuova costruzione.

Il sito gode di un'agevole accessibilità:

- Strada Provinciale 10 Venosina;
- Strada Provinciale Montemilone-Venosa (SP47);
- Strada Provinciale 18 Ofantina;
- SS655;
- Diverse Strade Comunali ed interpoderali.

L'ubicazione dell'impianto interessa un'area collinare con quote variabili comprese tra i 250 ed i 600 metri sul livello del mare, essa si articola e caratterizza morfologicamente grazie alla presenza di incisioni vallive di corpi idrici secondari o scoli naturali.

La viabilità interna al parco eolico, quindi sarà costituita da una serie di infrastrutture, in parte esistenti adeguate, in parte da adeguare e da realizzare ex-novo, che consentiranno di raggiungere agevolmente tutti i siti in cui verranno posizionati gli aerogeneratori.

La realizzazione di nuovi tratti stradali sarà contenuta e limitata ai brevi percorsi che vanno dalle strade esistenti all'area di installazione degli aerogeneratori, i percorsi stradali ex novo saranno genericamente realizzati in massicciate tipo macadam (oppure cementata nei tratti in cui le pendenze diventano rilevanti) similmente alle carrarecce esistenti e avranno una larghezza pari a 4 m.

Lo strato di terreno vegetale proveniente dalla decorticazione sarà opportunamente separato dal materiale proveniente dallo sbancamento, per poter essere riutilizzato nei riporti per il modellamento superficiale delle scarpate e delle zone di ripristino dopo le lavorazioni.

Inoltre, per ridurre il fenomeno dell'erosione delle nuove strade causato dalle acque meteoriche, lungo i cigli delle stesse sono previste delle fasce di adeguata larghezza, realizzate con

materiale lapideo di idonea pezzatura, che oltre a consentire il drenaggio delle stesse acque meteoriche, saranno di contenimento allo strato di rifinitura delle strade.

Nelle zone in cui le strade di progetto percorreranno piste interpoderali esistenti, ove necessario, le opere civili previste consisteranno in interventi di adeguamento della sede stradale per la circolazione degli automezzi speciali necessari al trasporto degli elementi componenti l'aerogeneratore. Detti adeguamenti prevedranno degli allargamenti in corrispondenza delle viabilità caratterizzate da raggi di curvatura troppo stretti ad ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza. Nella fattispecie, le necessità di trasporto dei componenti di impianto impongono che le strade abbiano larghezza minima di 4 m, nei tratti in curva la larghezza potrà essere aumentata ed i raggi di curvatura dovranno essere ampi (almeno 70 m); saranno quindi necessari interventi di adeguamento di alcune viabilità presenti al fine di consentire il trasporto degli aerogeneratori.

Nello specifico le viabilità di cantiere e gli adeguamenti realizzati sono da considerarsi temporanei, così come le aree di manovra con opportuni raggi di curvatura in quanto si prevede il ripristino allo stato originario al termine delle attività di cantiere.

Tutte le strade saranno realizzate seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra, utilizzando come sottofondo materiale calcareo e rifinandole con una pavimentazione stradale a macadam, oppure cementata nei tratti in cui le pendenze diventano rilevanti.

Tutte le strade realizzate ex novo saranno, in futuro, solo utilizzate per la manutenzione degli aerogeneratori, chiuse al pubblico passaggio (ad esclusione dei proprietari dei fondi interessati), e saranno realizzate seguendo il più possibile l'andamento topografico esistente in loco. Per quanto possibile, all'interno dell'area di intervento si cercherà di utilizzare la viabilità esistente, costituita da stradine interpoderali in parte anche asfaltate, eventualmente adeguate alle necessità sopra descritte. L'adeguamento potrà consistere:

- nella regolarizzazione e spianamento del fondo;
- nell'allargamento della sede stradale;
- nel cambiamento del raggio di alcune curve.

2.3.2.4 Piazzole di montaggio e di stoccaggio e aree logistiche di cantiere

Ogni aerogeneratore è collocato su una piazzola contenente la struttura di fondazione delle turbine e gli spazi necessari alla movimentazione dei mezzi e delle gru di montaggio.

Le piazzole di montaggio dei vari componenti degli aerogeneratori sono poste in prossimità degli stessi e devono essere realizzate in piano o con pendenze minime (dell'ordine del 1-2% al massimo) che favoriscano il deflusso delle acque e riducano i movimenti terra. Le piazzole devono contenere un'area sufficiente a consentire sia lo scarico e lo stoccaggio dei vari elementi dai mezzi di trasporto, sia il posizionamento delle gru (principale e secondarie). Esse devono quindi possedere i requisiti dimensionali e plano altimetrici specificatamente forniti dall'azienda installatrice degli aerogeneratori, sia per quanto riguarda lo stoccaggio e il montaggio degli elementi delle turbine stesse, sia per le manovre necessarie al montaggio e al funzionamento delle gru.

Nel caso di specie, la scelta delle macchine comporta la necessità di reperire per ogni aerogeneratore un'area libera da ostacoli costituita da:

- Area oggetto di installazione turbina e relativa fondazione (non necessariamente alla stessa quota della piazzola di montaggio);
- area montaggio e stazionamento gru principale;

- talvolta anche area di stoccaggio pale.

Tali spazi devono essere organizzati in posizioni reciproche tali da consentire lo svolgimento logico e cronologico delle varie fasi di lavorazione; inoltre è prevista un'area destinata temporaneamente allo stoccaggio delle pale e dei componenti, di dimensioni pari a circa 2500 m².

Le superfici delle piazzole realizzate per consentire il montaggio e lo stoccaggio degli aerogeneratori, verranno in parte ripristinate all'uso originario e in parte ridimensionate, in modo da consentire facilmente eventuali interventi di manutenzione o sostituzione di parti danneggiate dell'aerogeneratore.

Le caratteristiche e la tipologia della sovrastruttura delle piazzole devono essere in grado di sostenerne il carico dei mezzi pesanti adibiti al trasporto, delle gru e dei componenti. Lo strato di terreno vegetale proveniente dalla decorticazione da effettuarsi nel luogo ove verrà realizzata la piazzola sarà opportunamente separato dal materiale proveniente dallo sbancamento per poterlo riutilizzare nei riporti per il modellamento superficiale delle scarpate e delle zone di ripristino dopo le lavorazioni.

Al termine dei lavori per l'installazione degli aerogeneratori, la sovrastruttura in misto stabilizzato verrà rimossa nelle aree di montaggio e stoccaggio componenti, nonché nelle aree per l'installazione delle gru ausiliarie e nella zona di stoccaggio pale laddove presente.

Infine, la realizzazione delle piazzole prevede opere di regimazione idraulica tali da garantire il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali esistenti, prevenendo dannosi fenomeni di dilavamento del terreno.

All'interno dell'area parco, inoltre, sarà realizzata un'area di cantiere di circa 2500 m², utilizzata per l'installazione di prefabbricati, adibiti a uffici, magazzini, servizi etc... Le aree saranno altresì utilizzate come deposito mezzi ed eventuale stoccaggio di materiali, per lo scarico delle pale (lunghezza pale pari a 85 m).

Analogamente alcuni dei componenti dell'aerogeneratore verranno trasbordati dai convogli tradizionali e approvvigionati alle postazioni di montaggio mediante convogli più agili ovvero dotati di rimorchio semovente.

Montate le torri e installate su ciascuna delle loro sommità la navicella con il rotore e le pale, si procederà a smantellare i collegamenti ed i piazzali di servizio (opere provvisorie) in quanto temporanei e strumentali alla esecuzione delle opere, ripristinando così lo status quo ante.

2.4 Clima, acqua, suolo e sottosuolo

2.4.1 Clima

L'analisi del clima si basa sui dati termo-pluviometrici del periodo 1920-1984 disponibili per la stazione di Palazzo San Gervasio, posta a 483 m s.l.m. (Cantore V. et al., 1987). In particolare, i dati evidenziano un clima di transizione, caratterizzato da un regime piovoso di tipo sub-equinoziale autunnale, con punta massima nel mese di novembre (Walter H., Lieth H., 1960).

Il grafico pone in risalto non soltanto le fluttuazioni stagionali di temperatura e precipitazioni, ma anche la presenza di un periodo caratterizzato da deficit idrico che si estende da maggio a metà agosto (durata media ca. 100 giorni) con un'intensità piuttosto accentuata. La durata del periodo arido è pari al numero di giorni in cui la curva delle precipitazioni si trova al di sotto della curva delle temperature, mentre l'intensità è data dalla differenza di altezza delle due curve nel periodo considerato (Walter H., Lieth H., 1960).

Il quadro climatico è completato da parametri, soprattutto termometrici, necessari per il calcolo di alcuni indici climatici.

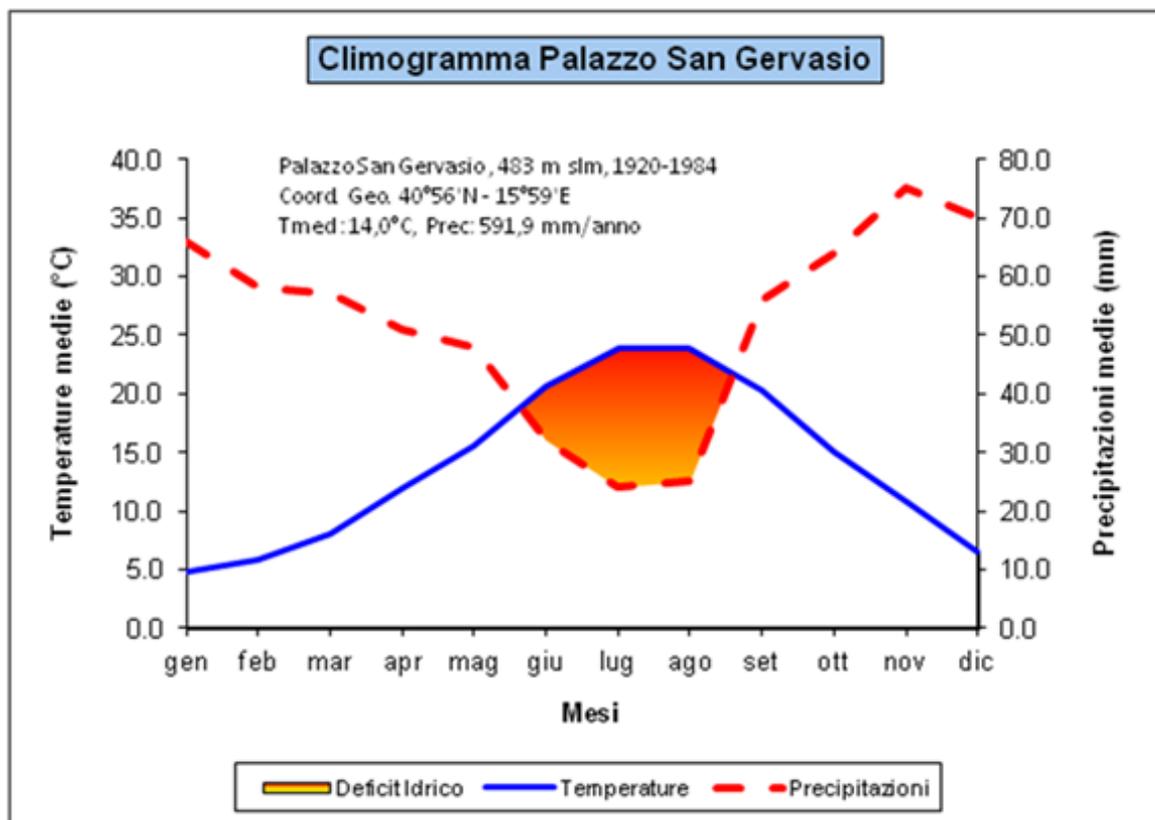


Figura 2 - Climogramma secondo Walter-Lieth elaborato per la stazione di Palazzo San Gervasio. Fonte: Nostra elaborazione su dati Cantore V., Iovino F., Pontecorvo G. (1987)

Tabella 4 - Valori termo-pluviometrici aggiuntivi per la stazione di Palazzo S. Gervasio (1920-1984). Fonte: ns. elaborazioni su dati Cantore V., Iovino F., Pontecorvo G. (1987)

Stazione (Comune)	Palazzo San Gervasio
Altitudine (m s.l.m.)	483
Periodo di osservazione (anni)	63
Temp. media annuale (°C)	14.0
Precipitazioni medie annuali (mm)	626
Temperatura media del mese più freddo TMsF	4.9
Temperatura media del mese più caldo TMsC	23.9
Temperatura media dei minimi annui TmA	-2.1
Temperatura media dei massimi annui TMA	38.2
Temperatura media minima del mese più freddo TmMsF	1.4
Temperatura media massima del mese più caldo TMMsC	31.0
Escursione termica annua EtA	19.0

Gli indici climatici presi in considerazione sono i seguenti:

Pluviofattore di LANG (1915):	42,4	(Semiarido)
Indice di Aridità di De Martonne (1926a; b):	24,7	(Temperato Caldo)
Quoz. Pluv. di EMBERGER (1930a; b):	61,7	(Sub-umido)

I risultati sopra esposti confermano il carattere di transizione del clima, tra termomediterraneo attenuato e mesomediterraneo accentuato (Bagnouls F., Gaussen H., 1957). Peraltro quanto appena affermato si evidenzia anche dal numero di mesi con temperatura media superiore a 10°C, pari ad otto, ed i tre mesi con pluviofattore di Lang inferiore a 2 ed indice mensile di aridità di De Martonne inferiore a 20 (Walter H., Lieth H., 1960). Tali condizioni sono determinanti per l'evoluzione degli ecosistemi, ed in particolare per la vegetazione, in favore di forme di associazione di specie in grado di tollerare periodi di aridità estiva più o meno accentuati, così come alle basse temperature invernali ed a possibili gelate tardive (Ferrara A. et al., 2002).

2.4.2 Acqua

L'area di intervento ricade all'interno del bacino idrografico del fiume Ofanto, uno dei principali corsi d'acqua della Puglia, che nella zona delinea anche il confine con la Basilicata.

Si tratta del fiume più settentrionale della Basilicata e attraversa complessivamente tre regioni, con una lunghezza di 134 km ed un bacino imbrifero totale di oltre 3000 km², di cui poco più di 1320 ricadono nel territorio lucano; in tale zona, che coincide con la parte centrale del suo percorso, il suo andamento è costituito da numerosi meandri. Tra i suoi affluenti figura il Torrente Oliveto, emissario del lago Rendina, uno dei più antichi invasi artificiali della regione, ottenuto per sbarramento dei torrenti Arcidiaconata e Venosa. Altri due invasi, non più in esercizio, erano stati ottenuti per sbarramento del Ficocchia (Lago Saetta) e del Muro Lucano (Lago di Muro Lucano) (Fonte: AdB Basilicata: <http://www.adb.basilicata.it/adb/risorseidriche/fiume.asp?fiume=Ofanto>).

Il regime fluviale è marcatamente torrentizio, con una portata media alla foce di circa 15 m³/s, e risulta caratterizzato da prolungati periodi di magra con portate pressoché nulle, anche se non è infrequente l'occorrenza di piene di rilevante entità ben documentate sin dall'antichità (Piano di Tutela delle Acque – Regione Puglia, 2009).

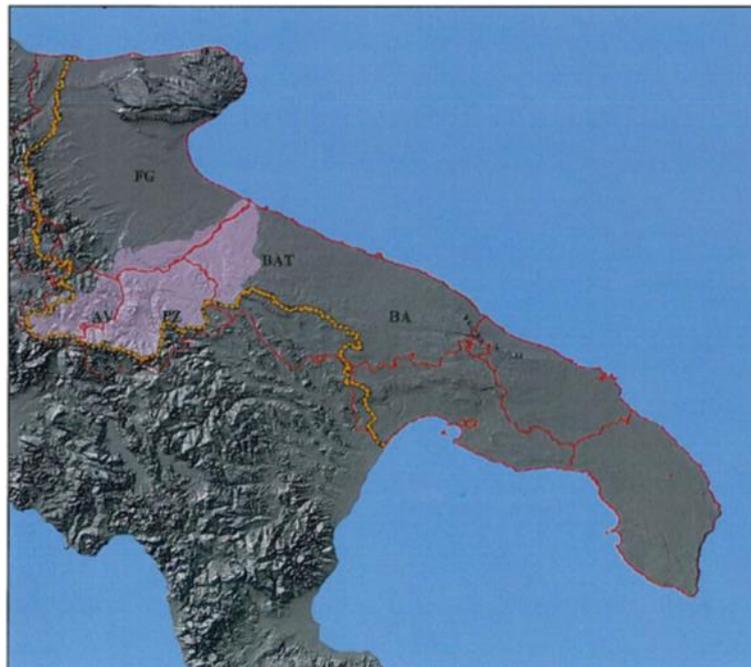


Figura 3 - Bacino idrografico del fiume Ofanto (Fonte: Piano di Tutela delle Acque – Regione Puglia, 2009)

2.4.3 Qualità delle acque

Il Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA) della Regione Basilicata e le relative Norme Tecniche di Attuazione sono state adottate con D.G.R. n. 1888 del 21 novembre 2008, tuttavia, ad oggi, l'iter di approvazione del Piano non è ancora concluso.

Il Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.), conformemente a quanto previsto dall'ex d.lgs. 152/1999, dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque) e dal vigente d.lgs. 152/2006 e s.m.i., è lo strumento tecnico e programmatico regionale attraverso cui realizzare gli obiettivi di tutela quali-quantitativa del sistema idrico regionale e garantire un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo.

Gli obiettivi generali del Piano sono i seguenti:

- prevenire e ridurre l'inquinamento dei corpi idrici;
- attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguata protezione di quelle destinate a particolari utilizzi;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

A tale scopo, ai sensi della legislazione vigente, il Piano contiene:

- la descrizione generale delle caratteristiche dei bacini idrografici della regione sia per le acque superficiali, sia per quelle sotterranee, con rappresentazione cartografica;
- l'elenco e una rappresentazione cartografica delle aree sensibili e vulnerabili;
- la sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee;
- la sintesi del bilancio idrico regionale;
- l'analisi dello stato qualitativo dei corpi idrici superficiali, dei laghi, dei serbatoi e degli altri corpi idrici artificiali, delle acque sotterranee, delle acque marino - costiere e delle acque a specifica destinazione;
- l'analisi delle criticità e degli obiettivi di risanamento e di qualità ambientale;
- sintesi dei programmi e delle misure di tutela qualitative e quantitative adottate con indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità.

Le aree interessate dal progetto in esame non sono comprese tra quelle classificate come aree sensibili. Dal punto di vista ambientale, secondo il Piano di Tutela delle Acque della Puglia (Regione Puglia, 2009), l'Ofanto ha uno stato ambientale sufficiente, mantenuto costante nel triennio considerato.

Tabella 5 - Stato ambientale attuale del fiume Ofanto e obiettivi del PTA della Puglia (Regione Puglia, 2009)

CODIFICA	CORPO IDRICO	STATO ATTUALE	OBIETTIVO al 2015
F-I020-R16-088	Fiume Ofanto (interregionale)	SUFFICIENTE	BUONO

Le problematiche maggiori sono relative ad una presenza costante, ma non grave, di sali azotati e all'inquinamento microbiologico, anche a causa delle pratiche agricole diffuse in zona.

Tabella 6 - Vulnerabilità da nitrati di alcune aree pugliesi (Fonte: Piano di Tutela della Acque – Regione Puglia, 2009)

Acquifero	Nitrati mg/l di NO ₃				Totale Stazioni	Classificazione
	N > 50	50 ≥ N > 25	25 ≥ N > 5	5 ≥ N		
carsico della Murgia	12	30	78	31	151	non vulnerato
% di pozzi monitorati	7,9	10,9	51,7	20,5		
carsico del Salento	7	32	35	22	90	non vulnerato
% di pozzi monitorati	7,3	33,3	30,5	22,9		
superficiale del Tavoliere	28	10	3	7	48	vulnerato
% di pozzi monitorati	58,3	20,8	6,3	14,6		
carsico del Gargano	9	4	17	10	40	non vulnerato
% di pozzi monitorati	22,5	10,0	42,5	25,0		
alluvionale bassa Valle del Fortore	5	0	1	1	7	vulnerato
% di pozzi monitorati	71,4	0,0	14,3	14,3		
alluvionale bassa Valle dell'Ofanto	3	0	1	1	5	vulnerato
% di pozzi monitorati	60,0	0,0	20,0	20,0		
superficiale dell'arco ionico Tarantino occidentale	14	3	1	2	20	vulnerato
% di pozzi monitorati	70,0	15,0	5,0	10,0		
superficiale dell'area leccese costiera adriatica	0	1	1	0	2	non vulnerato
% di pozzi monitorati	0,0	50,0	50,0	0,0		

Anche secondo le elaborazioni effettuate da ARPA Basilicata (2017), lo stato ecologico del bacino dell'Ofanto, al pari di quello chimico, è buono.

Tabella 7 - Stato ecologico delle acque del fiume Ofanto (Fonte: ARPA Basilicata, 2017)

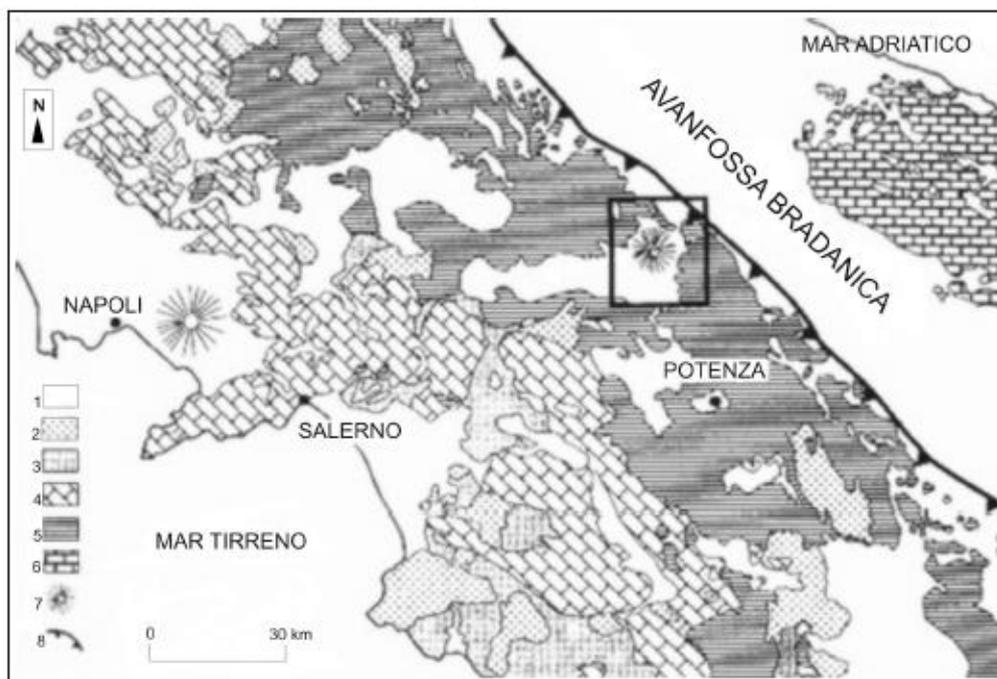
BACINO OFANTO								
Descrizione	Corpo idrico	Codice europeo punto di monitoraggio	Tipo	Comune	STATO ECOLOGICO	elementi che ne determinano la classificazione	STATO CHIMICO	elementi che ne determinano la classificazione
OF-P08/L	ITF_017_LW-ME-3-Saetta	IT-017-OF-P08/L	LW	Pescopagano	B UONO	Sostanze tab 1/B D.Lgs 172/2015	BUONO	
OF-P11/L	ITF_017_LW-ME-6-	IT-017-OF-P11/L	LW	Atella	B UONO	Sostanze tab 1/B D.Lgs 172/2015	BUONO	
OF-P12/L	ITF_017_LW-ME-7-	IT-017-OF-P12/L	LW	Rionero	B UONO	Sostanze tab 1/B D.Lgs 172/2015	BUONO	
OF-P09/L	ITF_017_LW-ME-3-Toppo di	IT-017-OF-P09/L	LW	Venosa	B UONO	Sostanze tab 1/B D.Lgs 172/2015	BUONO	

2.5 Suolo e sottosuolo

2.5.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

Le conoscenze geologiche e strutturali sull'Appennino meridionale risultano essere abbastanza complesse. Secondo la teoria della tettonica delle zolle i sistemi catena-avanfossa-avampaese rappresentano il prodotto di processi di subduzione. Nell'Italia meridionale, nel settore

che comprende Campania, Basilicata e Puglia, sono presenti i tre domini di un sistema orogenico adriatico-vergente: la catena sud-appenninica, l'avanfossa adriatica meridionale (Fossa Bradanica) e l'avampaese apulo.



**Figura 4 - Schema tettonico dell'Appennino meridionale (nel riquadro: ubicazione dell'area del Monte Vulture).
Legenda: 1) Sedimenti plio-quadernari e vulcaniti quadernarie; 2) Depositi sinorogeni miocenici; 3) Unità interne ofiolitifere cretaceo-oligoceniche (Unità Liguridi); 4) Carbonati meso-cenozoici di mare basso della Piattaforma Appenninica (o campano-lucana); 5) Successioni triassico-mioceniche di mare basso, di margine e pelagiche del Bacino Lagonegrese; 6) Carbonati mesocenozoici di mare basso della Piattaforma Apula; 7) Edifici vulcanici; 8) Fronte di sovrascorrimento della catena. Da Schiattarella et al., (1999), modificato**

In particolare, vengono distinti in un settore dell'Italia meridionale che si estende dal margine tirrenico a quello adriatico i tre domini di un sistema orogenico: la catena, rappresentata dall'Appennino campano-lucano, l'avanfossa, rappresentata dalla Fossa Bradanica, e l'avampaese, rappresentato dalla regione apulo-garganica (D'Argenio et al., 1973; Ippolito et al., 1975).

Nell'attuale struttura appenninica meridionale è possibile distinguere, in successione geometrica dal basso: unità dell'avampaese apulo, unità della Fossa Bradanica, unità esterne ed unità interne della catena appenninica meridionale (Figura 5).

L'area buffer di intervento ricade tra il foglio n.187 "Melfi" e il Foglio n.176 "Barletta" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, ed è di fondamentale importanza la presenza del Monte Vulture che è un edificio vulcanico composto di età pleistocenica, situato lungo il margine esterno della Catena Appenninica, ai margini dell'Avanfossa Bradanica, posizionato su un alto strutturale del substrato sedimentario meso-cenozoico. L'evoluzione morfotettonica e l'assetto strutturale del Vulture sono legati agli eventi tettonici che di recente hanno interessato la porzione frontale della catena sud-appenninica.

Lo strato-vulcano del Monte Vulture ha origine dall'intersezione di due sistemi di faglie, di importanza litosferica, aventi direzione NW-SE ed E-W (Ciaranfi et al., 1983; La Volpe et al., 1984).



Figura 5 - Schema tettonico semplificato dell'Appennino meridionale. Si noti il fascio di trasferimento strutturale qui denominato Linea del Vulture (Schiattarella et al., 2005)

Secondo Schiattarella et al., (2005) la genesi del Vulture è stata preceduta da un evento tettonico in regime contrazionale accompagnato da trasferimenti strutturali caratterizzati da uno sforzo principale minimo localmente orientato lungo l'asse NW-SE, che avrebbe generato un fascio di faglie antiappenniniche di importanza litosferica. In tale contesto potrebbe essere stato generato il sistema di trasferimento strutturale, identificabile nella congiungente ideale Foce Sele-basso Ofanto, che gli stessi Autori indicano come Linea del Vulture, che per certi aspetti ricalca la segmentazione della placca apula in subduzione in settori caratterizzati da un differente arretramento per flessurazione (Royden et al., 1987; Doglioni et al., 1994).

2.5.2 Caratteri pedologici dell'area vasta

Secondo i dati della Carta Pedologica della Regione Basilicata (2006), nel buffer di analisi prevalgono i suoli "Porzioni sommitali di antiche superfici incise dal ret. idr. min., con depositi pleist. conglomeratici e sub. sabb., loc. più fini" (33% dell'area compresa nel buffer di analisi). *Si tratta di "Suoli delle porzioni più conservate delle antiche superfici pleistoceniche, in posizione sommitale, da pianeggianti a debolmente acclivi, talora moderatamente acclivi in corrispondenza delle incisioni del reticolo idrografico minore. Il substrato è caratterizzato da depositi pleistocenici conglomeratici (conglomerati di Irsina) e secondariamente sabbiosi (sabbie di Monte Marano). Sulle superfici più conservate i materiali di partenza hanno granulometria più fine, e sono costituiti da sabbie e limi, con scheletro scarso o assente, di probabile origine fluvio-lacustre; in questi casi il substrato conglomeratico è presente più in profondità. Le quote sono comprese tra 230 e 700 m s.l.m."* (per maggiori approfondimenti si veda il sito <http://www.basilicatanet.it/suoli/provincia11.htm>).

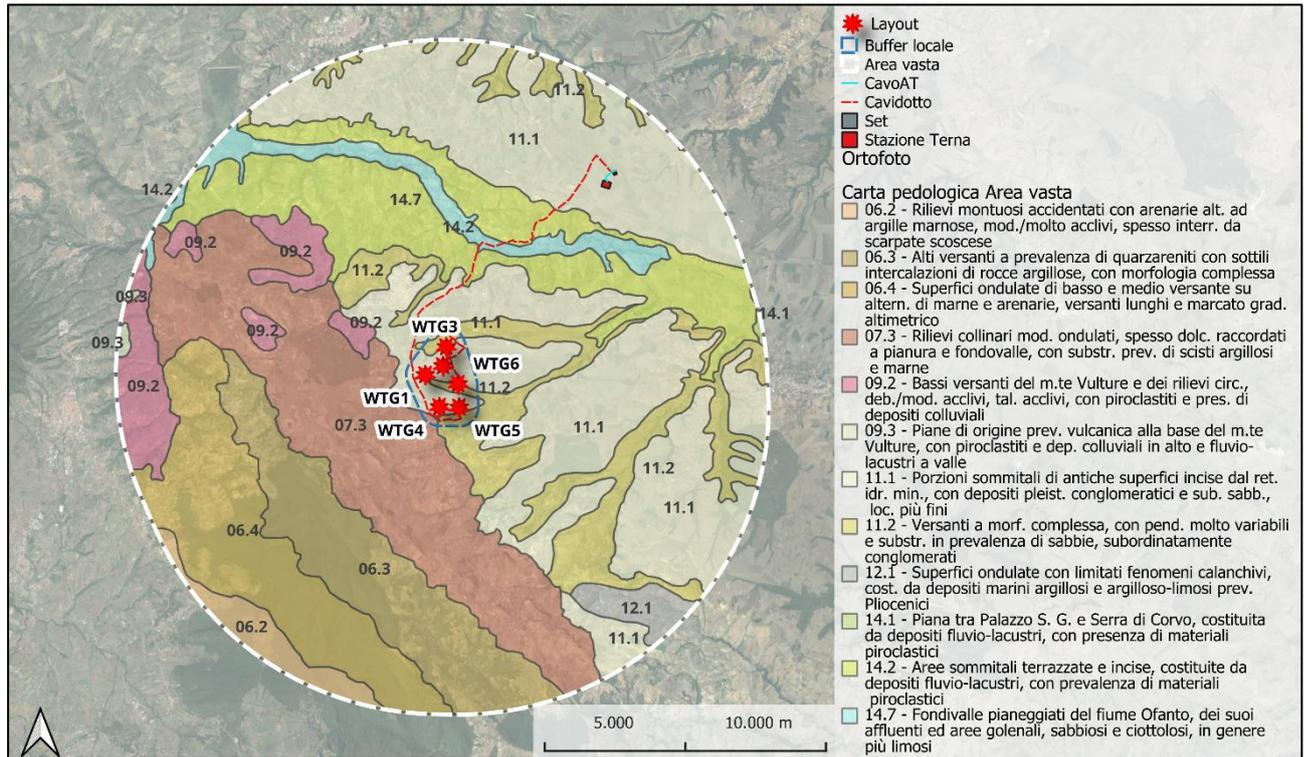


Figura 6 - Carta pedologica della Regione Basilicata nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. Elaborazione su dati rinvenibili consultando <http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm>)

Circa il 17% della superficie è occupata dall'unità **7.3** – “Rilievi collinari mod. ondulati, spesso dolci, raccordati a pianura e fondovalle, con substrati prevalentemente di scisti argillosi e marne”.

Una piccola porzione di territorio (1,82%), al confine sud-ovest dell'area vasta, è riferibile all'unità **6.2** – “Suoli sui rilievi montuosi accidentati delle alternanze di arenarie e argille marnose”.

Altra piccola rappresentativa spetta all'unità **12.1** (1,18%) – “Superfici ondulate con limitati fenomeni calanchivi, cost. da depositi marini argillosi e argilloso-limosi prev. Pliocenici”, e alle unità **14.7** (2,74%) – “Fondivalle pianeggiate del fiume Ofanto, dei suoi affluenti ed aree golenali, sabbiosi e ciottolosi, in genere più limosi”, alla **9.3** (0,14%) – “Piane di origine prev. vulcanica alla base del m.te Vulture, con piroclastiti e dep. colluviali in alto e fluvio-lacustri a valle”, e all'unità **14.1** (0,07%) denominata “Piana tra Palazzo S. G. e Serra di Corvo, costituita da depositi fluvio-lacustri, con presenza di materiali piroclastici”.

Tabella 8 - Principali formazioni rinvenibili secondo la carta pedologica della Regione Basilicata nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. Elaborazione su dati rinvenibili consultando <http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm>)

Descrizione	Area (ha)	Rip. %
06.2 - Suoli sui rilievi montuosi accidentati delle alternanze di arenarie e argille marnose	803,77	1,82%
06.3 - Suoli degli alti versanti a prevalenza di quarzareniti con sottili intercalazioni di rocce argillose.	3878,19	8,78%
06.4 - Suoli delle superfici ondulate di basso e medio versante su alternanze di marne e arenarie.	4178,4	9,46%
07.3 - Rilievi collinari mod. ondulati, spesso dolci, raccordati a pianura e fondovalle, con substr. prev. di scisti argillosi e marne	7493,72	16,97%
09.2 - Bassi versanti del m.te Vulture e dei rilievi circ., deb./mod. acclivi, tal. acclivi, con piroclastiti e pres. di depositi colluviali	1816,94	4,11%
09.3 - Piane di origine prev. vulcanica alla base del m.te Vulture, con piroclastiti e dep. colluviali in alto e fluvio-lacustri a valle	63,22	0,14%

Descrizione	Area (ha)	Rip. %
11.1 - Porzioni sommitali di antiche superfici incise dal ret. idr. min., con depositi pleist. conglomeratici e sub. sabb., loc. più fini	14354,9	33%
11.2 - Versanti a morf. complessa, con pend. molto variabili e substr. in prevalenza di sabbie, subordinatamente conglomerati	4272	10%
12.1 - Superfici ondulate con limitati fenomeni calanchivi, cost. da depositi marini argillosi e argilloso-limosi prev. Pliocenici	519,81	1,18%
14.1 - Piana tra Palazzo S. G. e Serra di Corvo, costituita da depositi fluvio-lacustri, con presenza di materiali piroclastici	33,04	0,07%
14.2 - Aree sommitali terrazzate e incise, costituite da depositi fluvio-lacustri, con prevalenza di materiali piroclastici	5531,15	12,53%
14.7 - Fondivalle pianeggiati del fiume Ofanto, dei suoi affluenti ed aree golenali, sabbiosi e ciottolosi, in genere più limosi	1210,07	2,74%
Totale complessivo	44155,21	100,00%

2.5.2.1 Capacità d'uso del suolo

Uno degli strumenti a disposizione per valutare la qualità dei suoli è la **Carta della Capacità d'uso del suolo**. Con il termine "capacità d'uso" si indica la capacità del suolo di ospitare e favorire la crescita delle piante coltivate e spontanee. Ciò concerne valutazioni di produttività agronomica e forestale, oltre a valutazioni di rischio di degradazione del suolo, al fine di mettere in evidenza i rischi derivanti da usi inappropriati di tale risorsa. Nella Carta della capacità d'uso dei suoli della Basilicata, i suoli sono raggruppati in base alla loro capacità di produrre colture agricole, foraggi o legname senza subire un degrado, ossia di conservare il loro livello di qualità. La classificazione della Capacità d'Uso dei Suoli (Land Capability Classification – LCC) prevede otto classi, ordinate per livelli crescenti di limitazioni ed indicate utilizzando la simbologia dei numeri romani. Nelle classi dalla I alla IV sono inclusi i suoli che sono considerati adatti all'attività agricola. Nelle classi dalla V alla VII sono inclusi i suoli considerati inadatti all'agricoltura (per limitazioni o per esigenze di conservazione della risorsa suolo), dove però è possibile praticare attività selvicolturali o pascolo. I suoli della VIII classe possono essere destinati unicamente a finalità conservative.

Tabella 9 – Descrizione delle classi appartenenti alla Capacità d'Uso dei Suoli (ns. elaborazione da fonte: Costantini, E. A., 2006)

CLASSE	Descrizione
Suoli arabili	
I	Suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.
II	Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi.
III	Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.
IV	Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.
Suoli non arabili	
V	Suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale
VI	Suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi.
VII	Suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.

CLASSE	Descrizione
VIII	Suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione

Le classi, inoltre, vengono ulteriormente suddivise in sottoclassi in base al tipo di limitazioni in esse individuate. Tuttavia, i suoli della Classe I, date le poche restrizioni, non presentano sottoclassi al loro interno. Nello specifico:

Tabella 10 – Descrizione delle sottoclassi appartenenti alla Capacità d’Uso dei Suoli

Sottoclasse	Descrizione limitazioni
S	Limitazioni dovute al suolo (pedologiche)
W	Limitazioni dovute all’eccesso idrico
C	Limitazioni dovute a condizioni climatiche sfavorevoli
E	Limitazioni dovute al rischio di erosione

Nella figura di seguito, è riportata la “Carta della capacità di uso del suolo” relativa all’area vasta del progetto.

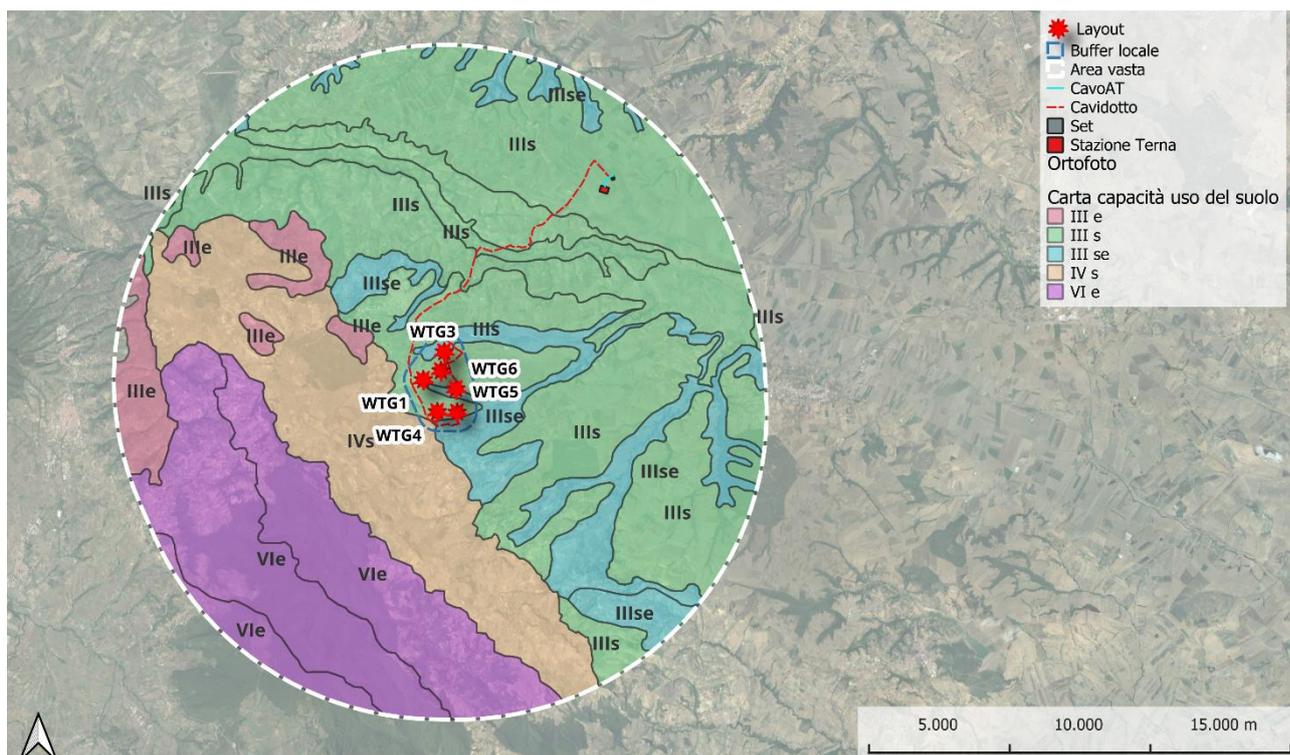


Figura 7 - Capacità di uso del suolo nell’area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://rsdi.regione.basilicata.it/>)

Come riepilogato nella successiva tabella, la maggior parte dei suoli presenti nell’area vasta di analisi appartengono alla classe di capacità d’uso del suolo **IIIs** (47,85%), ad eccezione di una porzione di territorio appartenente alla classe VI. Si può dedurre, quindi, che la maggior parte dell’area vasta di analisi (circa l’80%) ha suoli con caratteristiche compatibili alle attività agricole.

**Tabella 11 - Distribuzione delle classi di uso del suolo presenti nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati
<https://rsdi.regione.basilicata.it/>)**

Classi Capacità Uso del suolo	Tot. Area (ha)	Rip. %
I	63	0,14%
III e	1815	4,11%
III s	21126	47,85%
III se	4792	10,85%
IV s	7494	16,97%
VI e	8863	20,07%
Tot. complessivo	44153	100%

3 Dati inerenti all'area vasta, Rete Natura 2000 e le aree protette potenzialmente interessate dal progetto

3.1 Fonti consultate

Per la descrizione dell'area sono state acquisite ed utilizzate le seguenti fonti:

- A. **Standard Data Form Natura 2000; Obiettivi di conservazione specifici da conseguire nel sito stabiliti nell'atto di designazione ai sensi dell'articolo 4(4) della Direttiva Habitat.**
- B. **Piano di Gestione o Misure di Conservazione sito specifiche.** In particolare, sono state esaminate obiettivi e misure di tutela e conservazione trasversali – Delibera n. DGR 250/18 Aggiornamento ed Integrazioni alla DGR n. 951/12 e s.m. e i. Misure di Tutela e Conservazione per il SIC afferente a Rete Natura 2000 di Basilicata, denominato Lago del Rendina;
- C. **Documentazioni e pubblicazioni disponibili afferenti alle componenti naturalistiche presenti nell'area di intervento al momento della progettazione (studi su habitat, specie e habitat di specie).** Sono stati consultati i siti web dedicati alle aree tutelate a vario titolo, come riportato nei rispettivi paragrafi;
- D. **Carta degli habitat e carta di distribuzione delle specie di interesse comunitario eventualmente disponibili presso le Autorità competenti.** Si è provveduto a reperire le informazioni utili sui siti [mappe-in-linea | RSDI \(regione.basilicata.it\)](http://mappe-in-linea | RSDI (regione.basilicata.it)).
- E. **Eventuali altre carte tematiche ritenute utili** (carta dell'uso del suolo, carta della vegetazione, carta degli acquiferi e geologiche, ecc.), in scala adeguata. Ai fini della caratterizzazione dell'area e della valutazione di incidenza sono stati consultati ed elaborati, in ambiente GIS, i dati vettoriali relativi alla Corine Land Cover (EEA, 1990:2018).
- F. **Eventuali rilievi di campo se necessari.** Data la specifica ubicazione delle opere in progetto e la marginalità delle aree rete Natura 2000 direttamente interessate, si è ritenuto non necessario effettuare specifici rilievi in campo, ma solo osservazioni dirette. Le analisi sono state in ogni caso approfondite mediante ortofoto interpretazione e attraverso l'analisi dei Corine Biotopes della Carta della Natura (Bagnaia R. et al., 2018) e attraverso la consultazione dei dati cartografici regionali (siti [mappe-in-linea | RSDI \(regione.basilicata.it\)](http://mappe-in-linea | RSDI (regione.basilicata.it))).
- G. **Formulari standard reperibili su** <https://natura2000.eea.europa.eu/expertviewer/>.
- H. **Altra normativa regionale utile.**

3.2 Descrizione delle componenti naturalistiche presenti nell'area vasta di riferimento

3.2.1 Generalità sulle analisi condotte

Per le analisi bibliografiche su flora e fauna presenti si è innanzitutto fatto riferimento ai formulari standard delle aree appartenenti alla RN2000 rilevate nell'area vasta, in considerazione dei fini del presente lavoro. Tali aspetti sono stati completati mediante l'analisi dei dati riferiti agli areali delle specie elaborati da IUCN, oltre che da quanto analizzato a livello locale e rinvenibile sul geoportale regionale.

3.2.2 Flora presente nell'area vasta di analisi

Il clima può essere considerato uno dei principali fattori determinanti per l'evoluzione degli ecosistemi vegetali, tanto che è possibile associare, ad un determinato tipo di andamento climatico, una specifica fisionomia vegetale (Cantore V. et al., 1987).

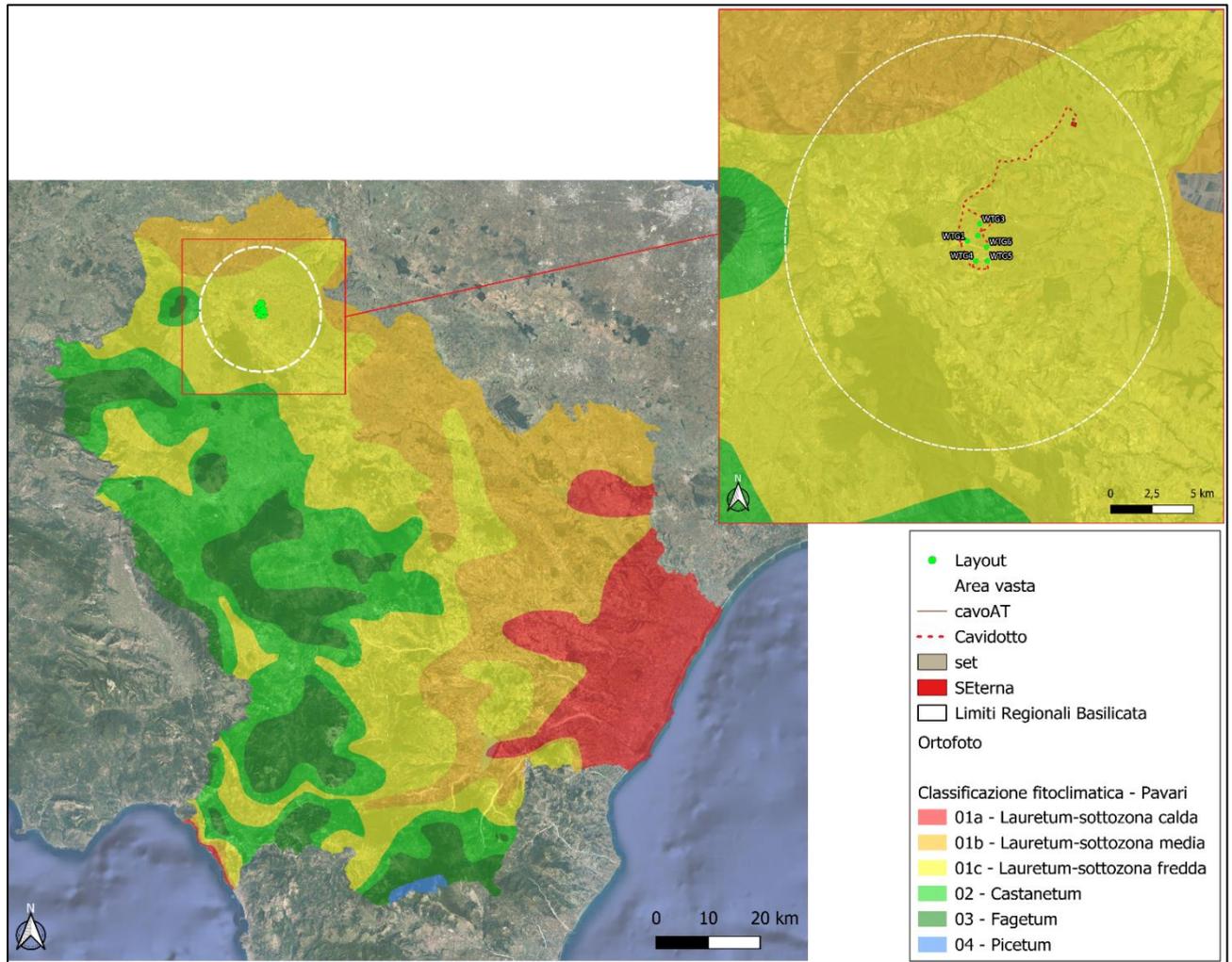


Figura 8 – Classificazione delle fasce fitoclimatiche della Regione Basilicata e dettaglio dell'area di analisi

Esistono molte classificazioni climatiche, tra cui la **classificazione fitoclimatica di Pavari** (1916), la quale permette un inquadramento climatico della vegetazione forestale. Tale classificazione attraverso l'utilizzo di dati climatici quali temperatura media annua, temperatura media del mese più freddo, temperatura media del mese più caldo, media delle temperature massime estreme, media delle temperature minime estreme, e pluviometrici (precipitazioni annue, precipitazioni del periodo estivo, umidità atmosferica relativa media) suddivide l'intero globo in aree con caratteri climatici simili.

In particolare, dalla cartografia di base della Regione Basilicata e, prendendo in considerazione la classificazione del Pavari (1916), l'area di impianto ricade all'interno di:

- **Lauretum – sottozona media** (200-400 m.s.l.m.) caratterizzato dalle specie: leccio (*Quercus Ilex*), roverella (*Quercus pubescens*), alloro (*Laurus nobilis* L.), sclerofille sempreverdi, ecc.

- **Lauretum – sottozona fredda** (300-600 m.s.l.m.) caratterizzato dalle specie: noce (*Juglans regia* L.), leccio (*Quercus ilex*) ecc.

Tale fascia fitoclimatica prende il nome dall'alloro (*Laurus nobilis*) il quale, estremamente diffuso sia allo stato spontaneo che coltivato, caratterizza l'intera area mediterranea (Piussi P., 1994). In realtà, la vegetazione di queste regioni è molto più ricca ed eterogenea, tanto che si possano riconoscere diverse associazioni *climax* a seconda della sottozona climatica: si passa ad esempio dall'alleanza fitosociologia dell'Oleo-Ceratonion, tipica della sottozona calda, all'associazione denominata Quercion ilicis, tipica delle sottozone media e fredda (Bernetti G., 1995).

Riportando la corrispondenza effettuata da Bernetti (1995), le sottozone media e fredda del Lauretum corrispondono alla fascia meso-mediterranea, secondo una tipologia di classificazione sviluppata specificatamente per il clima mediterraneo (Quézel P., 1985). Si tratta della fascia in cui il Leccio (*Quercus ilex*) rappresenta la specie definitiva (c.d. climax) della successione ecologica e caratterizza quella tipologia di associazione di specie sclerofille sempreverdi in grado di tollerare periodi di aridità estiva, sebbene in misura non eccessiva o accentuata rispetto alle specie tipiche della vegetazione termo-mediterranea (Quézel P., 1995; 1998). Secondo il chimogramma di Nahal (1981) il clima si caratterizza come temperato al limite tra sub-umido e semi-arido, a causa della presenza del già osservato periodo di aridità estivo.

In realtà, il quadro vegetazionale reale riscontrato sia a livello macro territoriale che a livello micro territoriale differisce sensibilmente da quello potenziale, considerando che tra le superfici boscate il leccio è poco diffuso sul territorio regionale, mentre sono più estese le foreste di querce caducifoglie (Regione Basilicata, 2009). Ed invero sulla base delle condizioni climatiche illustrate nella sezione dedicata al clima, come evidenziato dalla correlazione tra il quoziente pluviometrico di Emberger e la temperatura media dei minimi del mese più freddo, la stazione di riferimento si trova ai limiti tra la fascia propriamente mediterranea e quella denominata sopra-mediterranea, in cui frequentemente dominano appunto le latifoglie caducifoglie (Quézel P., 1985). Tale affermazione trova conferma nelle analisi di De Philippis (1937) che informa circa la possibilità che nella sottozona fredda del Lauretum si possano rilevare stazioni favorevoli proprio alle querce caducifoglie (Nahal I., 1981). In secondo ordine, è opportuno rilevare che, in virtù della prevalente destinazione agricola del suolo nell'area nord est della Basilicata, la vegetazione si trova spesso relegata lungo i margini delle incisioni (Regione Basilicata, 2009). Tali aree presentano condizioni edafiche migliori, grazie ad un più favorevole bilancio idrico, che consente alle specie quercine caducifoglie di spingersi in stazioni maggiormente termo-xerofile (Bernetti G., 1995).

La possibilità di incursione delle querce caducifoglie più propriamente appartenenti alla fascia basale pedemontana in condizioni di clima mediterraneo, ovvero in presenza di inverni freddi e piovosi ed estati calde e secche, trova conferma nelle analisi vegetazionali effettuate in altre aree della Basilicata, aventi caratteristiche simili, come nel caso della Val d'Agri (Ferrara A. et al., 2002).

In ogni caso, come già si è avuto modo di sottolineare nella sezione dedicata agli ecosistemi, i caratteri principali del territorio in esame tra l'Alto Bradano ed il Vulture sono legati ad una sequenza di rilievi collinari che degradano verso le pianure pugliesi, in cui l'immagine rappresentativa del contesto è quella dei pianori coltivati a seminativo (Provincia di Potenza, 2013).

Ai fini del presente lavoro, si ritiene che la descrizione delle specie vegetali coltivate abbia, per un verso, un proprio valore intrinseco, in relazione all'inquadramento vegetazionale dell'area di interesse; per altro verso, tale descrizione si dimostra importante in virtù di un legame comunque forte con la componente naturale e spontanea della flora locale. Ciò vale sia in negativo, come

elemento competitivo e rimaneggiante degli habitat naturali, sia in positivo, poiché pur all'interno di un ecosistema controllato pesantemente dall'uomo, la natura riesce in ogni caso a ritagliarsi un minimo spazio.

In effetti, come riportato da Angelini P. et al. (2009), nonostante l'uso diffuso di fitofarmaci, anche i seminativi intensivi possono ospitare una discreta varietà floristica spontanea. Pertanto, accanto ai cereali autunno-vernini ed alle colture foraggere, che rappresentano la parte preponderante degli ordinamenti produttivi, pur nell'ambito del già accennato degrado ambientale, è possibile ritrovare specie erbacee, spesso infestanti, appartenenti alle *Poaceae* (*Graminaceae*), tra cui diverse specie di avena e loglio, ma anche *Fabaceae* (*Leguminosae*), tra cui la veccia pelosa (*Vicia hybrida*); non sono infrequenti anche piante della famiglia delle *Brassicaceae*, come ad esempio l'arabetta comune (*Arabidopsis thaliana*), il ravenello selvatico (*Raphanus raphanistrum*) e la senape selvatica (*Sinapis arvensis*), oppure varie specie di *Papaveraceae* (in particolare genere *Papaver* sp. pl.) e *Asteraceae* (*Compositae*), come la camomilla tomentosa (*Anacyclus tomentosus*), il fiordaliso (*Centaurea cyanus*) o il radichio stellato (*Rhagadiolus stellatus*), oltre a specie appartenenti alle *Ranunculaceae*, come ad esempio la damigella scapigliata (*Nigella damascena*) (Angelini P. et al., 2009). Nei coltivi è possibile anche ritrovare tulipani (*Tulipa sylvestris*), la cosiddetta borsa del pastore (*Capsella bursa pastoris*), l'erba acetina (*Fumaria capreolata*) e la veronica comune (*Veronica persica*) (Tudisco M., 2006). Lungo i margini dei campi, in aree non disturbate dalle lavorazioni meccanizzate dell'uomo, si ritrovano il cardo (*Silybum marianum*), il dente di leone (*Taraxacum officinalis*), il loietto perenne (*Lolium perenne*), la buglossa (*Anchusa officinalis*) (Tudisco M., 2006).

Oliveti e vigneti, sebbene più in secondo piano rispetto ai seminativi, caratterizzano per ampi tratti il paesaggio dell'area di interesse, soprattutto verso il Vulture (EEA, 2018; ISPRA, 2013; 2014): l'olivo (*Olea europaea* subsp. *sativa*) è una delle colture arboree più diffuse nel Mediterraneo e, insieme all'oleastro (*Olea europaea* subsp. *oleaster*) è largamente utilizzata anche con funzione paesaggistica, di mantenimento della biodiversità, nonché per la rinaturalizzazione di ambienti mediterranei degradati (Piotto B., Di Noi A., 2001). Anche la coltura della vite (*Vitis vinifera*) ha origini antichissime e trova, nell'area della DOC Aglianico del Vulture un "terroir" particolarmente favorevole (Colugnati G. et al., 2006). La gestione di tali colture, così come per i seminativi e le colture orticole, indipendentemente dall'intensità degli apporti agronomici, non impedisce lo sviluppo di una flora accessoria e spesso infestante. In particolare, tra i filari del sesto d'impianto, è possibile rinvenire, tra le altre, la calendula (*Calendula officinalis*), la borragine (*Borragio officinalis*), il latte di gallina (*Ornithogallum umbrellatum*), il cipollaccio (*Allium ampeloprasum*), l'erba acetina (*Fumaria capreolata*) (Tudisco M., 2006); sono frequenti anche la mercorella comune (*Mercurialis annua*), il senecione (*Senecio vulgaris*) e l'artemisia comune (*Artemisia vulgaris*) (Pignatti S., 1982).

Molte delle specie infestanti dei campi coltivati, si ritrovano spesso su terreni incolti e/o lungo i cigli stradali, sotto forma di vegetazione anche perennante. In questi microambienti si ritrova anche la pratolina (*Bellis perennis*), la veronica comune (*Veronica persica*), ancora la ginestra (*Spartium junceum*), la scabiosa (*Scabiosa columbaria*), il narciso ceci e pasta (*Narcissus tazetta*), il geranio selvatico (*Geranium sylvaticum*), il cardone (*Cirsium vulgare*), la carota (*Dacus visnaga*) (Tudisco M., 2006). Nei terreni incolti sono anche diffuse la ruchetta (*Eruca sativa*), il rovo (*Rubus fruticosus*) e diverse piante del genere *Muscaris* (*Muscaris botryoides album*, *Muscaris negletum*, *Muscaris comosum*), nonché la cicoria (*Cichorium intybus*), la gramigna (*Cynodon dactylon*), la verbena (*Verbena officinalis*), il romice crespo (*Rumex crispus*), il farinello (*Chenopodium album*), il meliloto bianco (*Melilotus alba*) (Pignatti S., 1982).

Sebbene abbiano un peso notevolmente minore, nell'ambito della destinazione d'uso prevalente dei suoli, si ritiene utile citare la presenza di ridotte superfici rurali abbandonate, oggetto di fenomeni di rinaturalizzazione. In particolare, su ex coltivi più fertili si nota lo sviluppo di formazioni pioniere simili a prati permanenti ricche di specie appartenenti ai generi *Bromus* sp. pl., *Triticum* sp. pl. e *Vulpia* sp. pl., *Medicago* sp. pl. e *Trifolium* sp. pl.; nelle zone più degradate invece, la vegetazione si arricchisce di graminacee come la fienarola dei prati (*Poa pratensis*) e la fienarola comune (*Poa trivialis*), *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, la corvetta dei prati (*Cynosurus cristatus*), ma anche specie della famiglia delle *Asteraceae* come il dente di leone ramoso (*Leontodon autumnalis*), il tarasacco (*Taraxacum officinale*) e, tra le *Plantaginaceae*, la veronica a foglie di serpillo (*Veronica serpyllifolia*) (Angelini P. et al., 2009).

La netta prevalenza dell'uso agricolo del territorio condiziona fortemente l'estensione e la ricchezza delle formazioni naturali e semi-naturali, che almeno nel raggio di 11 km dall'impianto, risultano relegate principalmente lungo gli impluvi o comunque in aree poco accessibili e non sfruttabili dall'uomo per la produzione agricola.

Le superfici riconducibili a praterie xeriche del piano collinare sono molto ridotte (ancorché distanti dall'impianto), dominate da *Brachypodium rupestre* o *Brachypodium caespitosum*, con presenza di *Brachypodium phoenicoides*, *Stipa* sp. pl. (dominanti), *Bromus erectus*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Festuca circumediterranea* (codominanti), *Anthyllis vulneraria*, *Galium lucidum*, *Helianthemum nummularium*, *Koeleria splendens*, *Ononis spinosa*, *Sideritis syriaca*, *Thymus longicaulis* (frequenti) (Angelini P. et al., 2009). Nelle zone più favorevoli, tali praterie (di carattere maggiormente mesico) si arricchiscono di orchidee. In tali casi, le specie più diffuse sono *Bromus erectus*, *Brachypodium rupestre* (dominanti), *Trifolium pratense*, *Galium verum*, *Achillea millefolium* s.l., *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Briza media* (differenziali rispetto alle formazioni maggiormente xeriche), *Astragalus monspessulanus*, *Coronilla minima*, *Linum hirsutum* (Angelini P. et al, 2009).

Di maggior rilievo dal punto di vista naturalistico, poiché riconducibili ad habitat prioritario, sono i prati aridi mediterranei, caratterizzati dalla presenza di numerose specie annuali e di piccole emicriptofite. Si tratta di formazioni dominate da *Brachypodium retusum*, che spesso occupano lacune nelle garighe, con presenza anche di *Brachypodium ramosum*, *Trachynia distachya*, *Bromus rigidus*, *Bromus madritensis*, *Dactylis hispanica subsp. hispanica*, *Lagurus ovatus* (dominanti), *Ammoides pusilla*, *Atractylis cancellata*, *Bombycilaena discolor*, *Bombycilaena erecta*, *Bupleurum baldense*, *Convolvulus cantabricus*, *Crupina crupinastrum*, *Euphorbia falcata*, *Euphorbia sulcata*, *Hypochoeris achyrophorus*, *Odontites luteus*, *Seduma caeruleum*, *Stipa capensis*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium stellatum* (caratteristiche), *Bituminaria bituminosa*, *Convolvulus althaeoides* (frequenti) (Angelini P. et al., 2009). Nel buffer di analisi sono pressoché trascurabili per estensione.

Tra le formazioni steppiche, sono assenti le steppe di alte erbe mediterranee, ovvero formazioni xerofile delle fasce termo e meso-termofile, dominate da alte erbe perenni, ma anche specie annuali, appartenenti alle graminacee, tra cui *Ampelodesmos mauritanicus*, *Hyparrhenia hirta*, *Piptatherum miliaceum* e *Lygeum spartum* (Angelini P. et al., 2009).

Per quanto concerne la vegetazione arbustiva e boscata, i dati relativi alle formazioni forestali confermano le considerazioni effettuate in precedenza. Infatti, i lembi di bosco attualmente presenti sono dominati dalla presenza di **querceti mesofili e meso-termofili**.

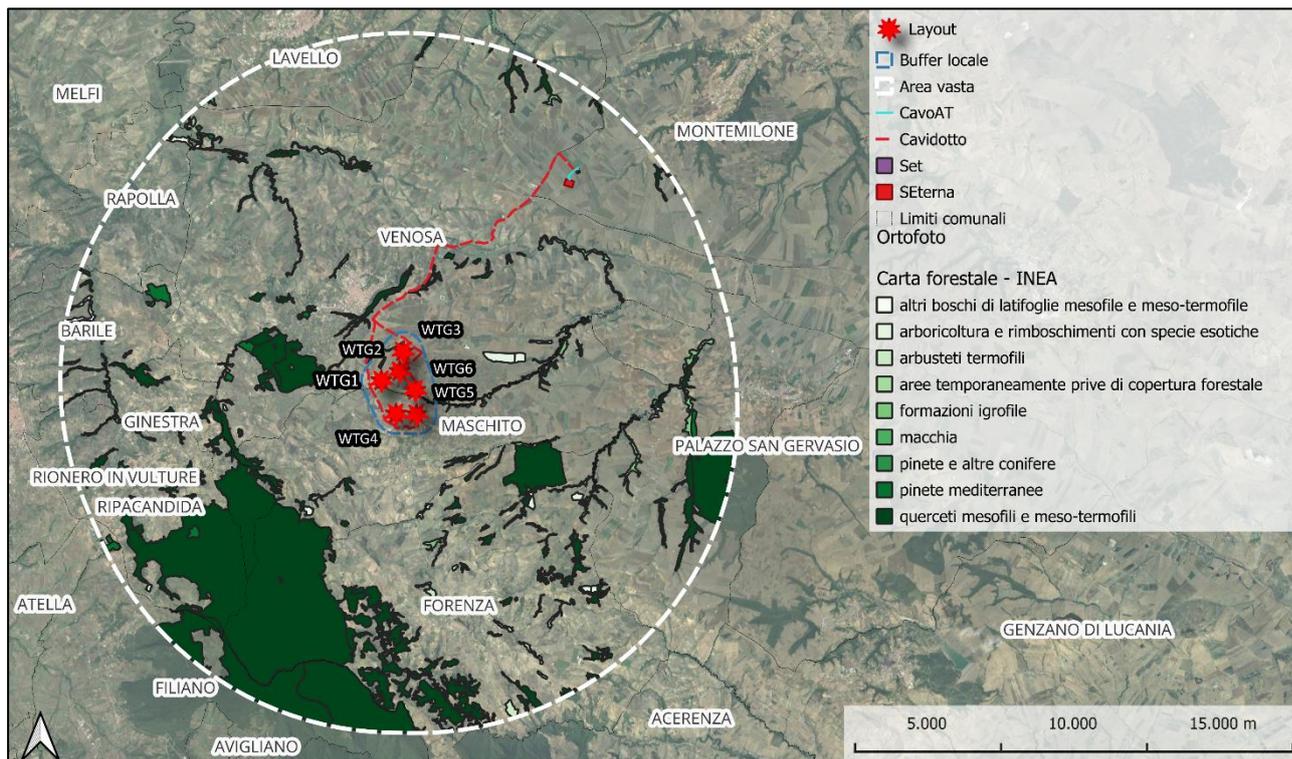


Figura 9 - Fisionomie forestali prevalenti nell'area vasta di impianto (Fonte: ns. elaborazioni su dati INEA, 2006)

Tabella 12 – Distribuzione delle fisionomie forestali prevalenti nell'area vasta di impianto secondo la Carta Forestale (INEA, 2006)

Classificazione Carta Forestale	Tot. Area (ha)	Rip. %
altri boschi di latifoglie mesofile e meso-termofile	23	0,32%
arboricoltura e rimboschimenti con specie esotiche	128	1,77%
arbusteti termofili	75	1,04%
aree temporaneamente prive di copertura forestale	4	0,06%
formazioni igrofile	407	5,64%
Macchia	4	0,06%
pinete e altre conifere	1	0,01%
pinete mediterranee	129	1,79%
querceti mesofili e meso-termofili	6446	89,32%
Totale complessivo	7217	100,00%

I riscontri ottenuti evidenziano un paesaggio “forestale” per gran parte identificabile con il querceto mesofilo e meso-termofilo. Questa considerazione vale tanto a livello macro-territoriale, quanto a livello micro-territoriale, confermando, nei limiti della ridotta estensione delle superfici boscate, la tendenza generalmente riconoscibile in Basilicata, che vede tali formazioni dominare su tutto il piano collinare e montano (Regione Basilicata, 2009).

Almeno in Basilicata, il querceto mesofilo e meso-termofilo è indissolubilmente legato allo sfruttamento dell'uomo, che ha orientato l'evoluzione dei boschi per il perseguimento di obiettivi prevalentemente economici, piuttosto che di fini ambientali e naturalistici. Allo stato attuale gli elementi che caratterizzano il querceto mesofilo e meso-termofilo medio, comprese le formazioni rilevate nell'area d'interesse sono:

- Ridotta estensione delle superfici e notevole frammentazione a causa dell'espansione dell'attività agricola. Nella fascia collinare e montana, lo sviluppo delle attività agropastorali ha relegato buona parte delle superfici forestali nelle zone meno accessibili, spesso lungo le incisioni del reticolo idrografico secondario (Regione Basilicata, 2009)
- Ove preservati dal dissodamento dei suoli a scopo agricolo, nel piano collinare e montano ricoprono una posizione dominante, ma con ridotta composizione specifica a causa di una progressiva selezione colturale. Buona parte di boschi misti di latifoglie del piano collinare e montano sono stati trasformati in popolamenti con struttura monoplana e monospecifica (Famiglietti A., Schmidt E., 1968);
- Largo uso della forma di governo a ceduo, soprattutto tra i proprietari privati (Regione Basilicata, 2009). Tale forma di governo offre la possibilità di semplificare il più possibile la gestione del bosco e di incrementare la frequenza delle utilizzazioni, grazie alla capacità che le specie quercine hanno di rigenerarsi per via vegetativa (per pollone) (Ciampi C. et al., 1977);
- Utilizzo prevalente degli assortimenti ritraibili dalle utilizzazioni come legna da ardere, ovvero legna da catasta e fascina (Taruffi D., 1995);

Nell'area vasta di analisi, tali formazioni sono quasi esclusivamente relegate lungo gli impluvi, nei quali solo una piccola parte (trascurabile per estensione) si può ricondurre a querceti con cerro prevalente o dominante.

La stragrande maggioranza dei querceti è invece riferibile ai querceti misti termofili con roverella (*Quercus gr. pubescens*) prevalente. Questa fisionomia fa parte dell'ordine *Quercetalia pubescenti-petraeae* e più precisamente dell'alleanza *Carpinionion orientalis* (Angelini P. et al., 2009)

Lungo le sponde dei torrenti costituenti il reticolo idrografico dell'area in esame, lo sviluppo di una vegetazione non condiziona semplicemente gli aspetti idraulici dei corsi d'acqua, ma detiene un ruolo ecologico fondamentale nei processi di arricchimento della diversità delle biocenosi (Calamini G., 2009). Nel buffer di analisi, le formazioni igrofile si ritrovano frequentemente caratterizzate da specie appartenenti ai generi *Apium* sp. pl., *Carex* sp. pl., *Callitriche* sp. pl., *Juncus* sp. pl., *Potamogeton* sp. pl., *Ranunculus* sp. pl., *Veronica* sp. pl. (Angelini P. et al., 2009). Per quanto riguarda la vegetazione arborea si rinviene la presenza del salice (*Salix alba*), il salice da ceste (*Salix triandra*), l'ontano napoletano (*Alnus cordata*), l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), il pioppo nero (*Populus nigra*). Altre specie sono il luppolo comune (*Humulus lupulus*), la saponaria (*Saponaria officinalis*), il paleo silvestre (*Brachypodium sylvaticum*), la clematide vitalba (*Clematis vitalba*), il corniolo sanguinello (*Cornus sanguinea*), il rovo bluastro (*Rubus caesius*), il sambuco (*Sambucus nigra*). La presenza abbondante, in taluni casi, di edera (*Hedera helix*), crea condizioni di stress per alcuni individui arborei.

3.2.3 Fauna presente nell'area vasta

Flora e fauna sono tra loro indissolubilmente legate, in qualità di componenti biotiche di un ecosistema, ed interagiscono nell'ambiente in cui vivono, oltre ad esserne anche direttamente influenzate (Odum H.D., 1988). Qualsiasi alterazione a carico dell'una o dell'altra componente si riflette sull'equilibrio dell'ecosistema stesso e ne determina una sua evoluzione fino al raggiungimento di una nuova condizione di equilibrio (Odum E.P., 1969).

In relazione alle predette considerazioni, così come rilevato per la vegetazione, nel caso della fauna si riconoscono gli stessi elementi limitanti/determinanti lo sviluppo e l'evoluzione. In particolare, l'elevato grado di antropizzazione del territorio favorisce, anche in questo caso, la presenza di specie adattate tanto alle condizioni climatiche, quanto alla presenza ed all'influenza dell'uomo. In ogni caso, sia negli habitat rurali fortemente antropizzati sia nelle nicchie naturali risparmiate dall'uomo, si sviluppa, come per tutta l'area del Mediterraneo, una discreta varietà di specie (ANPA, 2001). Diverse specie, peraltro, sono sottoposte a vari programmi di tutela e conservazione, in relazione al rischio di estinzione (Dir. 92/43/CEE, Dir. 2009/147/CE).

La descrizione delle specie occupanti l'area d'interesse, nonché potenzialmente interessate dagli effetti dell'impianto eolico proposto, è stata effettuata sulla base di sopralluoghi all'uopo effettuati, previa analisi della bibliografia disponibile. Per ciascuna specie, oltre al necessario inquadramento tassonomico, sono stati indicati i dati relativi all'habitat di interesse; inoltre, è stato riportato l'eventuale grado di protezione, sulla base di:

- IUCN Red List of Threatened Species (2019);
- Direttiva 79/409/CEE "Uccelli";
- Direttiva 92/43/CEE "Habitat";
- Convenzione di Berna (I.503/81);
- Important Bird Areas (Lipu, 2002).

Le analisi sono state condotte prendendo in considerazione, su scala macroterritoriale, l'area vasta di analisi come precedentemente descritta, valutando la presenza delle specie indicate dagli areali IUCN sui formulari di 9 aree della 10 appartenenti alla Rete natura 2000 presenti in area vasta. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione sull'analisi faunistica del sito allegata.

3.2.3.1 Anfibi

Di seguito si riporta l'elenco delle specie di anfibi rilevabili nell'area di interesse, risultanti degli areali di distribuzione IUCN (2019), con indicazione del livello di protezione sia in base alle liste rosse internazionali che di quelle italiane.

Tabella 13 - Anfibi rilevabili entro l'area vasta di analisi [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019)]

Ordine	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN liste rosse			Dir. Hab. Allegato		Berna Alleg.	
			Int.	ITA	Origin.				
Anura	<i>Bombina pachypus</i>	Ululone appenninico	EN	EN		2	4	2	
Anura	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	LC	VU					3
Anura	<i>Bufo balearicus</i>	Rospo smeraldino italiano	LC	LC			4		3
Anura	<i>Hyla intermedia</i>	Raganella italiana	LC	LC					3
Anura	<i>Pelophylax bergeri</i>	Rana di stagno italiana	LC	LC					3
Anura	<i>Rana italica</i>	Rana appenninica	LC	LC			4		2
Caudata	<i>Lissotriton italicus</i>	Tritone italiano	LC	LC	Si		4		3
Caudata	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Tritone punteggiato	LC	NT					3
Caudata	<i>Triturus carnifex</i>	Tritone Crestato	LC	NT		2	4	2	3
Caudata	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra pezzata	LC	LC					3
Caudata	<i>Salamandrina terdigitata</i>	Salamandrina dagli occhiali	LC	LC		2	4	2	

3.2.3.2 Rettili

In generale, l'area del Mediterraneo è popolata dalla maggior parte dei rettili presenti in Europa (ANPA, 2001). Anche in questo caso si tratta di una classe tendenzialmente minacciata che, in virtù di un ruolo ecologico rilevante, preoccupa la comunità scientifica per i possibili squilibri che

potrebbero insorgere negli ecosistemi naturali come risposta all'estinzione di un numero di specie superiore a quello finora accertato. In realtà, almeno in Italia le liste rosse per i vertebrati classificano quasi tutte le specie come a minor preoccupazione (Rondinini C. et al., 2013).

Di seguito si riporta l'elenco delle specie di rettili rilevabili nell'area di interesse, risultanti dall'analisi degli areali di distribuzione IUCN (2019).

Tabella 14 - Rettili rilevabili entro l'area vasta di analisi [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019)]

Ordine	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN liste rosse			Dir. Hab. Allegato		Berna Alleg.	
			Int.	ITA	Origin.				
Squamata	<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola	LC	LC					3
Squamata	<i>Coronella austriaca</i>	Colubro liscio	LC	LC			4	2	3
Squamata	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone	NT	LC		2	4		
Squamata	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	LC	LC			4		3
Squamata	<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale	LC	LC					3
Squamata	<i>Natrix tessellata</i>	Biscia tassellata	LC	LC			4	2	3
Squamata	<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre	LC	LC			4		3
Squamata	<i>Tarentola mauritanica</i>	Geco comune	LC	LC					3
Squamata	<i>Vipera aspis</i>	Vipera comune	LC	LC					3
Squamata	<i>Zamenis lineatus</i>	Saettone Occhirossi	LC	LC		2		2	

3.2.3.3 Mammiferi

La condizione di isolamento dei diversi habitat naturali della regione mediterranea, ha certamente posto le basi per la progressiva scomparsa dei grandi mammiferi registrata nel corso degli ultimi due secoli, nonché per la sopravvivenza di quelli più resistenti alla pressione antropica e/o non percepiti dall'uomo stesso; allo stato, tra le specie stabili e occasionali delle aree protette, i mammiferi medio piccoli si rilevano in maniera preponderante nell'ambito della biodiversità faunistica, a dispetto dei grandi mammiferi, ridotti al solo cinghiale ed eventualmente anche al lupo.

Peraltro, se sui grandi mammiferi esiste una discreta quantità di dati, lo stesso non può dirsi per i piccoli mammiferi, nonostante siano di grande importanza all'interno delle catene alimentari degli ecosistemi naturali. Il WWF (1998), segnala la possibilità che molte specie di piccoli mammiferi, come ad esempio toporagni e chiroteri, rischiano di estinguersi ancor prima di essere stati studiati appieno.

Di seguito si riporta l'elenco delle 34 specie di mammiferi rilevabili nell'area di interesse, risultanti dall'analisi degli areali di distribuzione IUCN (2019).

Tabella 15 - Mammiferi terrestri rilevabili entro l'area vasta di potenziale incidenza [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019)]

Ordine	Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN Liste Rosse			Dir.Hab		Berna
				Int.	ITA	Orig.	Alleg		Alleg
CARNIV.	CANIDAE	<i>Canis lupus</i>	Lupo	LC	NT		2	4	2
CARNIV.	CANIDAE	<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe	LC	LC				3
CARNIV.	FELIDAE	<i>Felis silvestris</i>	Gatto selvatico	LC	LC			4	2
CARNIV.	MUSTELIDAE	<i>Lutra lutra</i>	Lontra		VU		2	4	2
CARNIV.	MUSTELIDAE	<i>Martes foina</i>	Faina	LC	LC				3
CARNIV.	MUSTELIDAE	<i>Martes martes</i>	Martora	LC	LC			5	3
CARNIV.	MUSTELIDAE	<i>Meles meles</i>	Tasso	LC	LC				3
CARNIV.	MUSTELIDAE	<i>Mustela nivalis</i>	Donnola	LC	LC				3
CARNIV.	MUSTELIDAE	<i>Mustela putorius</i>	Puzzola	LC	LC			5	3
CETARTIO	SUIDAE	<i>Sus scrofa</i>	Cinghiale	LC	LC				

Ordine	Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN Liste Rosse			Dir.Hab		Bern a
				Int.	ITA	Orig.	Alleg		Alleg .
EULIPOT.	ERINACEIDA E	<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio	LC	LC				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Crocidura leucodon</i>	Corcidura ventrebianco	LC	LC				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Crocidura suaveolens</i>	Crocidura minore	LC	LC				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Neomys anomalus</i>	Toporagno acquatico di Miller	LC	DD				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Neomys fodiens</i>	Toporagno d'acqua	LC	DD				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Sorex minutus</i>	Toporagno nano	LC	LC				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Sorex samniticus</i>	Toporagno appenninico	LC	LC				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Suncus etruscus</i>	Pachiuri etrusco	LC	LC				3
EULIPOT.	TALPIDAE	<i>Talpa caeca</i>	Talpa cieca	LC	DD				
EULIPOT.	TALPIDAE	<i>Talpa romana</i>	Talpa	LC	LC	Sì			3
LAGOMORPH A	LEPORIDAE	<i>Lepus europaeus</i>	Lepre comune	LC	LC				
RODENT	CRICETID	<i>Arvicola amphibius</i>	Arvicola acquatica	LC	NT				
RODENT.	CRICETID.	<i>Myodes glareolus</i>	Arvicola rossastra	LC	LC				
RODENT.	GLIRIDAE	<i>Eliomys quercinus</i>	Quercino	NT	NT				3
RODENT.	GLIRIDAE	<i>Glis glis</i>	Ghiro	LC	LC				3
RODENT.	GLIRIDAE	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moscardino	LC	LC		4		3
RODENT.	HYSTRICIDAE	<i>Hystrix cristata</i>	Istrice	LC	LC		4		
RODENT.	CRICETID	<i>Apodemus flavicollis</i>	Topo selvatico a collo giallo	LC	LC				
RODENT.	CRICETID.	<i>Microtus brachycercus</i>	Arvicola dei pini di Calabria	LC	LC	Sì			3
RODENT.	MURIDAE	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico	LC	LC				3
RODENT.	MURIDAE	<i>Mus musculus</i>	Topo comune	LC	LC	Intr.			3
RODENT.	MURIDAE	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratto grigio	LC	NA	Intr.			3
RODENT.	MURIDAE	<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero	LC	NA	Intr.			3
RODENT.	SCIURIDAE	<i>Sciurus vulgaris</i>	Scoiattolo comune	LC	LC				3

3.2.3.4 Chiroteri

3.2.3.4.1 Chiroteri potenzialmente presenti nell'area vasta di analisi

I pipistrelli, in relazione alla loro peculiare biologia ed ecologia presentano adattamenti che rivelano una storia naturale unica nei mammiferi. A livello globale sono sempre più minacciati dalle attività antropiche e costituiscono l'ordine dei mammiferi con il maggior numero di specie minacciate di estinzione.

Tutte le specie europee, oltre a essere tutelate da accordi internazionali e leggi nazionali sulla conservazione della fauna selvatica, sono protette da un accordo specifico europeo, il Bat Agreement, cui nel 2005 ha aderito anche l'Italia. La nostra penisola ospita ben 27 specie e, in particolare, nell'Italia meridionale sono presenti ambienti di importanza vitale per tutte le fasi della loro biologia, come grotte, diversi ambienti forestali, ambienti lacustri e fluviali, prati pascoli e numerosi borghi abbandonati con ruderi e strutture adatte alla colonizzazione di diverse specie.

La dimensione e la struttura delle comunità di chiroterri sono difficili da determinare e da stimare; quantificare con precisione il numero dei pipistrelli appartenenti ad una stessa popolazione è estremamente difficoltoso, in quanto la stima è complicata in maniera sostanziale da alcuni fattori che dipendono dalle caratteristiche biologiche di questi animali.

Gli ostacoli principali sono legati alle abitudini notturne, all'assenza di suoni udibili, alla difficile localizzazione dei posatoi, ma anche alla facilità di disperdersi rapidamente in ampi spazi. Il riconoscimento degli individui, come già detto, in natura è spesso particolarmente difficoltoso; al contrario, se osservate a riposo molte specie possono essere identificate con relativa facilità.

Tutte le specie di Chiroterri, in quanto animali volatori, sono potenzialmente soggette a impatto contro le pale degli aerogeneratori, nonostante si muovano agilmente anche nel buio più assoluto utilizzando un sofisticato sistema di eco - localizzazione a ultrasuoni.

Sulla base dell'analisi degli areali di distribuzione IUCN (2019), viene segnalata la possibile presenza delle 18 specie riportate di seguito all'interno dell'area vasta.

Tabella 16 - Chiroterri rilevabili entro l'area vasta di potenziale incidenza [Fonte: Ns. elab. su dati IUCN (2019)]

Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN Liste Rosse			Dir.Hab		Berna
			Int.	ITA	Orig.	Alleg		Alleg.
MINIOPTERIDAE	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero	NT	VU		2		2
MOLOSSIDAE	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	LC	LC			4 2	2
RHINOLOPHIDAE	<i>Rhinolophus euryale</i>	Ferro di cavallo euriale	NT	VU		2		2
RHINOLOPHIDAE	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	LC	EN		2		2
RHINOLOPHIDAE	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo magg.	LC	VU		2	3	2
VESPERTILION.	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastello comune	NT	EN		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune	LC	NT			4 2	2
VESPERTILION.	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	LC	LC			4 2	2
VESPERTILION.	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola di Lesler		NT			4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis bechsteinii</i>	Vespertilio di Bechstein	NT	EN		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis blythii</i>	Vespertilio minore	LC	VU		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini	VU	EN		2	4	2
VESPERTILION	<i>Myotis emarginatus</i>	Vespertilio smarginato	LC	NT		2	4 2	2
VESPERTILION.	<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore	LC	VU		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis nattereri</i>	Vespertilio di Natterer	LC	VU			4	2
VESPERTILION.	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	LC	LC			4 2	2
VESPERTILION.	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrello di Nathusius	LC	NT			4	2
VESPERTILION.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	LC	LC			4 2	3

3.2.3.4.2 Chiroterri rilevati nell'area vasta di analisi a seguito di attività di monitoraggio in altri progetti

In prima analisi, si è provveduto ad utilizzare dati derivanti da attività di monitoraggio condotte per altri impianti siti all'interno dell'area vasta di analisi; un quadro completo ed esaustivo di tale componente faunistica sarà fornito a valle dei dati ottenuti a seguito delle attività di monitoraggio iniziate per l'impianto eolico "Venosa".

A seguito delle osservazioni effettuate, si è rilevato che tra i chiroterri più rari si colloca il Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*). Le specie più contattate sono risultate il Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), il Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), il Serotino comune (*Eptesicus serotinus*), il Ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), Il Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*) ed il Vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*).

Tabella 17 – Risultati di osservazioni realizzate per attività di monitoraggio da noi condotte per altri impianti simili

Id	Specie
1	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
2	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
3	<i>Hypsugo savii</i>
4	<i>Eptesicus serotinus</i>
5	<i>Tadarida teniotis</i>
6	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
7	<i>Myotis emarginatus</i>

Il numero dei contatti nei rilievi realizzati a giugno è, di norma, maggiore rispetto al mese di maggio, con differenze spiegabili con la mobilità di questi animali che possono variare molto, anche in una stessa stagione, incluse le aree di foraggiamento. Le specie rimangono tutte ben distribuite. Si tratta di specie diffuse e comuni, presenti in tutta Italia (Fornasari et al. 1997; Agnelli et al. 2004) e in genere i chiroterteri più comuni e più abbondanti.

Nel complesso la chiroterrofauna presente nell'area in esame è ricca con specie di elevato valore conservazionistico. Alcuni gruppi sono sensibili agli effetti diretti generati dalla realizzazione di impianti eolici.

La tabella seguente mostra il valore di rischio per singola specie, da un minimo di 1 a un massimo di 3, assegnato sulla base dei dati di mortalità in Europa desunti da Rodriguez et al., (2008) e relativi aggiornamenti.

Tabella 18 – Indicatore di rischio derivante da impatti diretti (1 = Basso; 2 = Medio; 3 = Elevato)

Specie	Rischio di collisione
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1
<i>Hypsugo savii</i>	2
<i>Eptesicus serotinus</i>	3
<i>Tadarida teniotis</i>	3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2
<i>Myotis emarginatus</i>	2
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2

I dati raccolti evidenziano come l'area in esame presenti un valore naturalistico tipico delle aree coperte da seminativi con la presenza di specie tutelate da direttive internazionali (92/43/CEE, 79/409/CEE e 2009/147/CE).

La struttura della comunità è interessante. Il mancato rilevamento di altre specie, potrebbe essere dovuto ad una frequentazione dell'area non assidua, perché le zone di foraggiamento possono trovarsi in un raggio di decine di km dai siti controllati, ed in ogni caso sarebbe auspicabile una successiva verifica in tal senso.

I dati finora acquisiti indicano, in ogni caso, che le specie a maggior rischio di collisione - il molosso di Cestoni ed il serotino - non presentano particolari rischi conservazionistici.

Nel caso del molosso, il rischio sembra essere legato all'altezza di volo per il foraggiamento (che però in genere si mantiene tra i 10 e 20m, quindi al di sotto del rotore degli aerogeneratori di progetto), ma anche la lunghezza degli spostamenti dal rifugio, che possono raggiungere anche un centinaio di chilometri (in questo caso gli spostamenti avvengono a quota maggiore, come rilevato nel corso dei rilievi). Per quanto riguarda il serotino, i rischi sembrano essere legati alla capacità di compiere migrazioni piuttosto lunghe, durante le quali possono impattare contro aerogeneratori.

Nella maggior parte dei casi, le specie sono molto sedentarie; inoltre, i voli di foraggiamento vengono effettuati radenti (o comunque a pochi metri d'altezza), su corsi o specchi d'acqua, su

aree a copertura arbustiva/arborea o ai margini dei boschi, all'interno di giardini, lungo viali illuminati o attorno a lampioni (in centri abitati). Si tratta di aree presenti nel buffer di analisi, ma non direttamente interferenti con gli aerogeneratori, che invece sono localizzati su seminativi attualmente condotti in maniera estensiva e, marginalmente, su vigneti.

La vicinanza con alcuni ruderi potrebbe incidere sulla probabilità di collisione, ma solo ad altezze di volo superiori a 40 m, raggiunte dal citato molosso di Cestoni e dal pipistrello di Savi, che in ogni caso è specie non particolarmente diffusa nell'area.

Poco comune è anche il pipistrello nano, che presenta un rischio di collisione intermedio, così come il pipistrello albolimbato, il quale compie voli di foraggiamento anche su aree steppiche o tra i frutteti (non presenti nelle immediate vicinanze degli aerogeneratori).

Tra le specie più a rischio di estinzione, il ferro di cavallo euriale non viene indicato tra le specie a rischio di collisione anche se è presente nell'area di interesse con una popolazione piuttosto cospicua. Comunque, l'impianto non sembra poter incidere in misura significativa sulla permanenza di tale specie nell'area.

Il vespertilio smarginato è una specie prossima alla minaccia ed a medio rischio di collisione, sebbene nel caso in esame le aree di foraggiamento d'elezione – margini di boschi e siepi, corsi/specchi d'acqua – distano dagli aerogeneratori ben più di 500 m, distanza entro la quale avvengono gli spostamenti per la caccia, peraltro a 1-5 metri di altezza. Le osservazioni condotte hanno, inoltre, evidenziato che la specie è presente con una popolazione piuttosto ridotta.

3.2.3.5 Avifauna

3.2.3.5.1 Avifauna potenzialmente presente nell'area vasta di analisi

In virtù delle favorevoli condizioni climatiche, oltre che della disponibilità di zone umide riparate e di habitat parzialmente incontaminati, la regione biogeografica mediterranea riveste un ruolo di primaria importanza per la conservazione dell'avifauna, soprattutto per quanto riguarda i flussi migratori (ANPA, 2001).

Gli uccelli sono indicati come il gruppo più studiato e conosciuto in Italia, anche in virtù della presenza di numerose specie a forte rischio di estinzione, legate prevalentemente ad aree umide o ripariali (Bulgarini F. et al., 1998).

L'analisi dell'avifauna presente nell'area vasta di analisi è stata realizzata innanzitutto analizzando l'elenco delle specie rinvenibili dagli areali IUCN. In base a questi sono state segnalate 147 specie, per le quali si è provveduto a valutare l'eventuale classificazione secondo il sistema SPEC (Specie Europee di Interesse Conservazionistico). In base a quest'ultimo le specie sono classificate come:

- SPEC 1: specie presente in Europa e ritenuta di interesse conservazionistico globale, in quanto classificata come gravemente minacciata, minacciata, vulnerabile prossima allo stato di minaccia, o insufficientemente conosciuta secondo i criteri della Lista Rossa IUCN;
- SPEC 2: specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa, dove presenta uno stato di conservazione sfavorevole;
- SPEC 3: specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa, ma che in Europa presenta uno stato di conservazione sfavorevole.

Nell'area di analisi l'8,84 delle specie sono classificate quali SPEC 1, il 10,20% SPEC 2, mentre il 19,73% sono classificate quali SPEC 3 ed il 90% sono classificate non SPEC. Di seguito si riporta l'elenco delle specie con indicazioni dei livelli di tutela e classificazione SPEC.

Tabella 19 - Avifauna rilevabile entro l'area vasta di potenziale incidenza [Fonte: Ns. elab. su dati IUCN (2019)]

Classificazione Scientifica	Nome comune	IUCN global	IUCN ITA	Dir Ucc1	Dir Ucc2a	Dir Ucc2b	Dir Ucc3a	Dir Ucc3b	Berna Std	Berna escluse	Berna tot	SPEC
<i>Accipiter gentilis</i>	Astore	LC	LC	1								Non spec
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	LC	LC	1								Non spec
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	LC	LC									Non spec
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	LC	VU			2B				3		3
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	LC	NT	1								3
<i>Alectoris graeca</i>	Coturnice	NT	VU	1	2A							1
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	LC	LC		2A		3A			3		Non spec
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	LC	VU	1						3		3
<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	NT	NA							3		1
<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello	LC	LC							3		Non spec
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	LC	LC							3		3
<i>Apus apus</i>	Rondone	LC	LC							3		3
<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido	LC	LC						2			Non spec
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	LC	LC							3		Non spec
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	LC	NT	1					2	3		3
<i>Asio otus</i>	Gufo comune	LC	LC							2		Non spec
<i>Athene noctua</i>	Civetta	LC	LC							2		3
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	NT	EN	1						3		1
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	LC	LC	1					2	3		3
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	LC	LC							3	3	Non spec
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	LC	LC	1					2	2		3
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	LC	LC									3
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	LC	NT						2	3		Non spec
<i>Cecropis daurica</i>	Rondine rossiccia	LC	VU									Non spec
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	LC	LC	1						3		Non spec
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	LC	LC						2			Non spec
<i>Chloris chloris</i>	Verdone	LC	NT							3		Non spec
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	LC	LC	1								Non spec
<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	LC	EN	1								Non spec
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	LC	LC	1						3	3	Non spec
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	LC	NA	1						3	3	3
<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	NT	NA	1								1
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	LC	VU	1						3	3	Non spec
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	LC	LC							3		Non spec
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone	LC	LC						2	3		Non spec
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	LC	LC		2A		3A			3	3	Non spec
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	LC	LC	1								2
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	LC	LC				3A					Non spec
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia	LC	LC			2B				3		Non spec
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	LC	LC			2B				3		Non spec
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	LC	DD			2B				3		3
<i>Coturnix japonica</i>	Quaglia giapponese	NT	NA							3		Non spec
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	LC	NT									Non spec
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	LC	LC							3		Non spec
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	LC	NT							3		2
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	LC	LC							2		Non spec
<i>Dryobates minor</i>	Picchio rosso minore	LC	LC									Non spec
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	LC	LC	1						2		Non spec
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	LC	LC							3		2
<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	LC	LC						2	3		Non spec
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	LC	LC						2	3		Non spec
<i>Emberiza citrinella</i>	Zigolo giallo	LC	VU									2
<i>Emberiza melanocephala</i>	Zigolo capinero	LC	DD									Non spec
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	LC	LC						2	3		Non spec
<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	LC	EN	1						2		3

Costruzione ed esercizio di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Venosa" di potenza in massima immissione pari a 39,6 MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Venosa, Maschito e Montemilone (Pz).

A.17.5 - Studio di incidenza ambientale

Classificazione Scientifica	Nome comune	IUCN global	IUCN ITA	Dir Ucc1	Dir Ucc2a	Dir Ucc2b	Dir Ucc3a	Dir Ucc3b	Berna Std	Berna escluse	Berna tot	SPEC
<i>Falco cherrug</i>	Falco sacro	EN	NA	1								1
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	LC	LC	1								3
<i>Falco peregrinus</i>	Pellegrino	LC	LC	1						2		Non spec
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	LC	LC							2		Non spec
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	LC	LC							2		3
<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	NT	VU	1						2		1
<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare	LC	LC	1								Non spec
<i>Ficedula parva</i>	Pigliamosche pettirosso	LC	NA	1						3		Non spec
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	LC	LC	1						3		Non spec
<i>Fulica atra</i>	Folaga	LC	LC		2A			3B		3		3
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	LC	LC							3		3
<i>Gallinago media</i>	Crocolone	NT	NA	1					2	2		1
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	LC	LC			2B				3		Non spec
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampenere	LC	NT	1					2			3
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare	LC	EN	1								3
<i>Hieraetus pennatus</i>	Aquila pennata	LC	NA	1								Non spec
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	LC	LC	1						2		Non spec
<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino	LC	LC									Non spec
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	LC	NT							3		3
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	LC	EN							2		3
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	LC	VU	1								2
<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	LC	EN	1						3		2
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	LC	EN									2
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	LC	LC							3		Non spec
<i>Limosa limosa</i>	Pittima reale	NT	EN			2B				3		1
<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	LC	NT							3		2
<i>Locustella fluviatilis</i>	Locustella fluviale	LC	NA							3		Non spec
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	LC	LC	1						3		2
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	LC	LC						2	3		Non spec
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	LC	VU	1					2	3		3
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	LC	LC	1						3	3	3
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	NT	VU	1						3	3	1
<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone	LC	DD								2	3
<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	LC	NT						2	3		Non spec
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	LC	LC							3		Non spec
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	LC	LC							2		Non spec
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	LC	LC							3		2
<i>Numenius arquata</i>	Chiurlo maggiore	NT	NA			2B				3		1
<i>Oenanthe hispanica</i>	Monachella	LC	DD						2			Non spec
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	LC	LC		2A						2	3
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	LC	LC									Non spec
<i>Otus scops</i>	Assiolo	LC	LC							2		2
<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	LC	CR	1						3	3	Non spec
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	LC	LC							3		Non spec
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	LC	VU							3		2
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	LC	NT							3		3
<i>Parus ater</i>	Cincia mora	LC	LC	1								Non spec
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	LC	LC	1						3	3	Non spec
<i>Petronia petronia</i>	Passero lagio	LC	LC						2			Non spec
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	LC	NA		2A		3A			3		Non spec
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	LC	LC						2	3		Non spec
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso comune	LC	LC						2	3		Non spec
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Lui bianco	LC	LC									Non spec
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	LC	LC							3		Non spec
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Lui grosso	LC	LC							3		3
<i>Pica pica</i>	Gazza	LC	LC			2B				3		Non spec
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	LC	LC							2		Non spec
<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	LC	LC									Non spec

Classificazione Scientifica	Nome comune	IUCN global	IUCN ITA	Dir Ucc1	Dir Ucc2a	Dir Ucc2b	Dir Ucc3a	Dir Ucc3b	Berna Std	Berna escluse	Berna tot	SPEC
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	LC	NT							3		Non spec
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	LC	LC							3		Non spec
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Ciuffolotto	LC	LC									Non spec
<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	LC	LC			2B				3		Non spec
<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	LC	LC							2		Non spec
<i>Regulus regulus</i>	Regolo	LC	LC							3		2
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	LC	EN							3		Non spec
<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia	LC	DD		2A			3B		3		Non spec
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	LC	LC						2	3		2
<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	LC	LC									Non spec
<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone comune	LC	VU									Non spec
<i>Spinus spinus</i>	Lucarino	LC	LC							3		Non spec
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	LC	LC									Non spec
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	VU	LC			2B				4	3	1
<i>Strix aluco</i>	Allocco	LC	LC							2		Non spec
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	LC	LC			2B				3		3
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	LC	LC							3		Non spec
<i>Sylvia borin</i>	Beccafico	LC	EN							3		Non spec
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina	LC	LC									Non spec
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	LC	LC							3		Non spec
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	LC	LC							3		Non spec
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	LC	LC							3		Non spec
<i>Tachymarptis melba</i>	Rondone maggiore		LC						2			Non spec
<i>Tichodroma muraria</i>	Picchio muraiolo	LC	LC									Non spec
<i>Tringa totanus</i>	Pettegola	LC	LC			2B				2		2
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	LC	LC						2	3		Non spec
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello	NT	NA			2B				3		1
<i>Turdus merula</i>	Merlo	LC	LC			2B				3		Non spec
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	LC	LC			2B				3		Non spec
<i>Turdus pilaris</i>	Cesena	LC	VU									Non spec
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	LC	LC									Non spec
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	LC	LC							2		3
<i>Upupa epops</i>	Upupa	LC	LC									Non spec
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella		LC			2B						1

Tabella 20 – Ripartizione percentuale e numero totale di specie classificate come SPEC (1, 2, 3) e NON SPEC

SPEC	%	N° di specie
1	8,84%	13
2	10,20%	15
3	19,73%	29
NON SPEC	61,22%	90
Totale complessivo	100,00%	147

3.2.3.5.2 Avifauna rilevata nell'area vasta di analisi a seguito di attività di monitoraggio in altri progetti

In attesa di conoscere dati relativi ad attività di monitoraggio dell'impianto in analisi, attualmente in fase iniziale e non ancora in grado di restituire dati quantitativi sufficienti, si è provveduto anche in questo caso ad esaminare dati derivanti da attività di monitoraggio da noi condotte per altri impianti simili posti all'interno dell'area vasta di analisi.

A caratterizzare la comunità ornitica sono gli elementi delle aree prative ed agricole comuni e nidificanti nelle aree circostanti del futuro impianto come lo Strillozzo, la Cappellaccia, la Passera d'Italia e lo Storno.

Per la zona eco tonale le specie più ricorrenti sono: il Saltimpalo, l'Occhiocotto, il Fanello e lo Zigolo nero. Nel corso dell'anno, si avvicendano differenti comunità ornitiche, mutando composizione, parametri ecologici e variando anche, in termini qualitativi e quantitativi, l'impatto sull'ambiente.

Durante le osservazioni, sono state contattate 33 specie di uccelli, riportate di seguito in una *check-list* insieme alla loro fenologia ed alla frequenza di contatti realizzati per le aree di indagine.

- **B = Nidificante** (*breeding*): la specie nidificante sedentaria viene indicata con SB, quella migratrice (o "estiva") con M, B.
- **S = Sedentaria o Stazionaria** (*sedentary, resident*): viene sempre abbinato a B. Specie presente per tutto o gran parte dell'anno in un determinato territorio, dove normalmente porta a termine il ciclo riproduttivo; la sedentarietà non esclude movimenti di una certa portata (per es. erratismi stagionali, verticali).
- **M = Migratrice** (*migratory, migrant*): specie che transita sul territorio in seguito agli spostamenti annuali dalle aree di nidificazione verso i quartieri di svernamento e/o viceversa; in questa categoria sono incluse anche specie invasive, dispersive o che compiono spostamenti a corto raggio. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle comparse.
- **W = Svernante** (*wintering, wintervisitor*): specie presente in inverno per tutto o parte del periodo considerato (dicembre-gennaio o metà febbraio), senza escludere spostamenti locali o di rilevante portata in relazione a condizioni climatico-ambientali contingenti. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle presenze.
- **A = Accidentale** (*vagrant, accidental*): specie che capita in una determinata zona in modo del tutto casuale in genere con individui singoli o in numero molto limitato.

Tabella 21 – Check-list aggiornata secondo CISO (Centro Italiano Studi Ornitologici)

Progr.	Specie	Nome scientifico	Fen1	Fen2	Fen3	Freq
1	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	SB			0,003
2	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		MB		0,001
3	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB			0,012
4	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB			0,006
5	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB			0,018
6	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		MB		0,050
7	Piccione domestico	<i>Columba livia</i>	SB			0,114
8	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB			0,032
9	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	SB			0,005
10	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	SB			0,010
11	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	SB			0,010
12	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	SB			0,012
13	Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB			0,006
14	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	SB			0,002
15	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB			0,006
16	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB			0,007
17	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB			0,008
18	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	SB			0,007

Progr.	Specie	Nome scientifico	Fen1	Fen2	Fen3	Freq
19	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB			0,006
20	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	SB			0,006
21	Gazza	<i>Pica pica</i>	SB			0,028
22	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB			0,046
23	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	SB			0,046
24	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SB			0,053
25	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB			0,064
26	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB			0,019
27	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	SB		W	0,054
28	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB			0,019
29	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	SB			0,020
30	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB			0,048
31	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	SB			0,015
32	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	SB			0,007
33	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	SB			0,046

Importante evidenziare le specie osservate distinguendo tra non/Passeriformi e Passeriformi. Il rapporto non Passeriformi – Passeriformi rappresenta un indice imprescindibile, per la valutazione del grado di complessità delle comunità ornitiche e di conseguenza delle Biocenosi e degli habitat nel loro insieme. Il rapporto nP/P risulta più elevato in ambienti ben strutturati, stabili e maggiormente diversificati.

Come riportato in precedenza, nell'area di studio sono state contattate 33 specie, di cui 7 specie sono non/Passeriformi (n/P) e 27 specie sono Passeriformi (P), con un rapporto nP/P=0,27.

I risultati conseguiti attraverso le osservazioni condotte, hanno permesso di ottenere un quadro sufficientemente indicativo delle modalità di frequentazione dell'avifauna in generale, nonché della componente stanziale e svernante.

3.2.4 Habitat presenti nell'area vasta

Ai fini dell'identificazione degli habitat presenti, inclusi quelli di interesse comunitario, l'area vasta è stata incrociata con i dati relativi alla [Carta della Natura](#) (ISPRA, 2018).

Le elaborazioni evidenziano che nell'area vasta di analisi circa il 74% di territorio è classificabile tra gli habitat agricoli e antropizzati, con prevalenza di colture intensive (55,79%).

Le foreste incidono in misura contenuta nel territorio in esame, incidendo complessivamente per circa il 19%, e circa l'8% dell'area di analisi è rappresentata da cespuglieti e praterie.

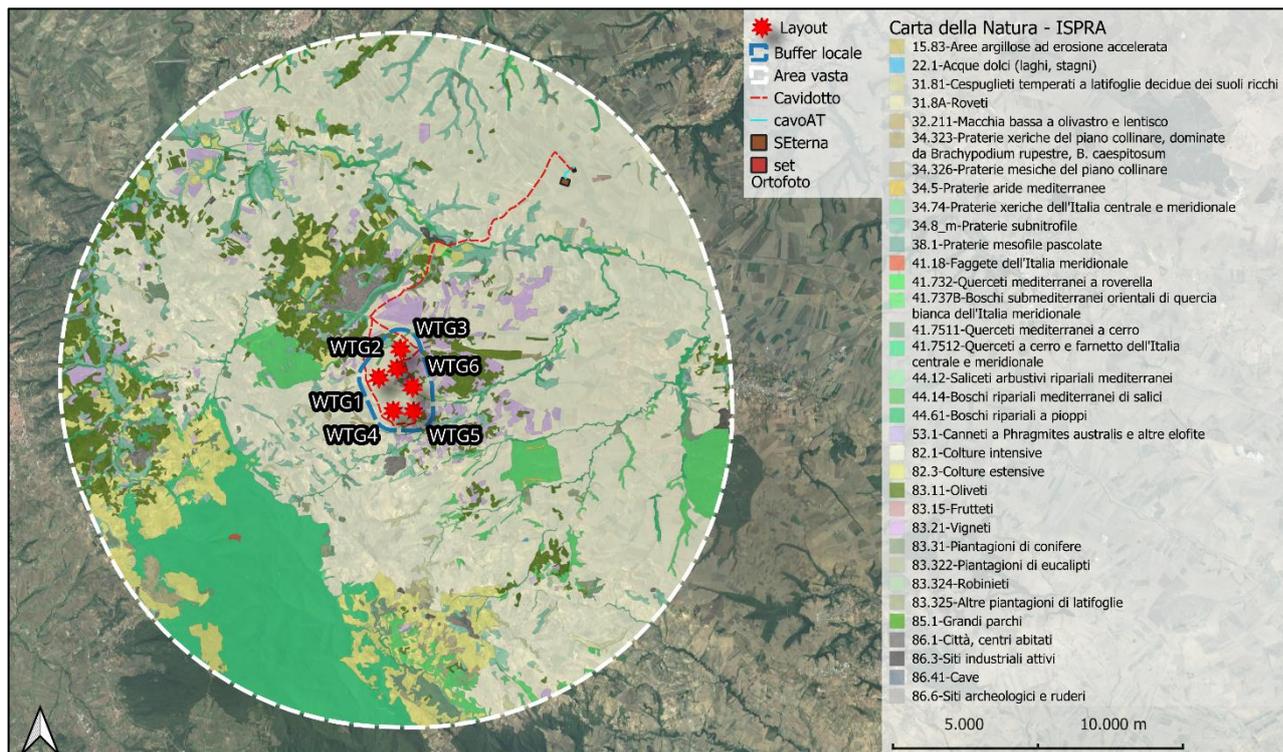


Figura 10 - Classificazione dell'area vasta di analisi sulla base degli habitat della Carta della Natura (ISPRA)

Nello specifico si rileva la prevalenza delle Classi del descritte nella seguente tabella:

Tabella 22 - Ripartizione percentuale delle classi appartenenti al sistema Carta Natura (ISPRA) nell'area vasta di analisi

Classi del sistema Carta Natura	Tot. Area (ha)	Rip. %
01 - Comunità costiere ed alofite	2	0,004%
02 - Acque non marine	8	0,02%
03 - Cespuglieti e praterie	3534	7,44%
04 - Foreste	8812	18,55%
05 - Torbiere e paludi	36	0,08%
08 - Coltivi ed aree costruite	35103	73,91%
Totale complessivo	47495	100,00%

Di seguito la tabella con l'indicazione delle classi della Carta della Natura (ISPRA) e la ripartizione percentuale nell'area vasta di analisi.

Tabella 23 - Classificazione degli habitat della Carta della Natura – Corine Biotopes (ISPRA) nell'area di analisi

Classi CNAT	Area (ha)	Rip. %
15.83-Aree argillose ad erosione accelerata	1,64	0,00%
22.1-Acque dolci (laghi, stagni)	1,8	0,00%
31.81-Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi	27,17	0,06%
31.8A-Roveti	600,46	1,36%
32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco	0,65	0,00%
34.323-Praterie xeriche del piano collinare, dominate da <i>Brachypodium rupestre</i> , <i>B. caespitosum</i>	93,36	0,21%
34.326-Praterie mesiche del piano collinare	247,16	0,56%
34.5-Praterie aride mediterranee	10,41	0,02%
34.74-Praterie aride temperate e submediterranee dell'Italia centrale e meridionale	8,65	0,02%

Classi CNAT	Area (ha)	Rip. %
34.81-Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	2510,46	5,69%
38.1-Praterie mesofile pascolate	4,59	0,01%
41.18-Faggete dell'Italia meridionale	7,26	0,02%
41.732-Querceti mediterranei a roverella	11,02	0,02%
41.737B-Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale	1649,04	3,73%
41.7511-Querceti mediterranei a cerro	528,33	1,20%
41.7512-Querceti a cerro e farnetto	4481,49	10,15%
44.12-Saliceti arbustivi ripariali mediterranei	26,23	0,06%
44.14-Boschi ripariali mediterranei di salici	30,23	0,07%
44.61-Boschi ripariali a pioppi	1037,96	2,35%
53.1-Canneti a Phragmites australis e altre elofite	16,74	0,04%
82.1-Colture intensive	24635,97	55,79%
82.3-Colture estensive	3016,48	6,83%
83.11-Oliveti	3289,39	7,45%
83.15-Frutteti	25,32	0,06%
83.21-Vigneti	1277,31	2,89%
83.31-Piantagioni di conifere	117,68	0,27%
83.322-Piantagioni di eucalipti	3,59	0,01%
83.324-Robineti	6,08	0,01%
83.325-Altre piantagioni di latifoglie	60,54	0,14%
85.1-Grandi parchi	9,41	0,02%
86.1-Città, centri abitati	305,17	0,69%
86.3-Siti industriali attivi	77,74	0,18%
86.41-Cave	28,13	0,06%
86.6-Siti archeologici e ruderi	7,6	0,02%
Totale complessivo	44155,06	100,00%

Per quanto riguarda gli aspetti di interesse conservazionistico, sulla base della tavola riportata da Angelini P. et al. (2009), nell'area vasta di analisi circa l'8,59% % della superficie occupata dai Corine Biotopes rilevati da ISPRA, trova corrispondenza potenziale tra gli habitat di interesse comunitario secondo la Dir. 92/43/CEE.

Si tratta, in particolare, dei seguenti habitat:

Tabella 24 – Rip. % della corrispondenza potenziale tra gli habitat di interesse comunitario secondo la Dir. 92/43/CEE

Classi Habitat EU28	Tot. Area (ha)	Rip. %
3280	1037,95687	2,19%
6210	340,4894776	0,72%
6220	10,40576855	0,02%
91AA	1649,038595	3,47%
92A0	1037,95687	2,19%
Nessuna corrispondenza	43406,99754	91,42%
Totale complessivo	47482,84512	100,00%

- **3280 – Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*:** è presente complessivamente sul 2,19% dell'area vasta, e rinvenibili nell'area di impianto solo in piccole porzioni. Viene descritto come formato da vegetazione igro-nitrofila paucispecifica presente lungo i corsi d'acqua mediterranei a flusso permanente, su suoli permanentemente umidi e

temporaneamente inondati. È un pascolo perenne denso, prostrato, quasi monospecifico dominato da graminacee rizomatose del genere *Paspalum*, al cui interno possono svilupparsi alcune piante come *Cynodon dactylon* e *Polypogon viridis*.

- **6210 - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia).** Questo habitat rappresenta lo 0,72% dell'area vasta, al di fuori dell'area di impianto. Si tratta di praterie polispecifiche perenni a dominanza di graminacee emicriptofitiche, generalmente secondarie, da aride a semimesofile, diffuse prevalentemente nel Settore Appenninico ma presenti anche nella Provincia Alpina, dei Piani bioclimatici Submeso-, Meso-, Supra-Temperato, riferibili alla classe Festuco-Brometea, talora interessate da una ricca presenza di specie di Orchideaceae ed in tal caso considerate prioritarie (*). Per quanto riguarda l'Italia appenninica, si tratta di comunità endemiche, da xerofile a semimesofile, prevalentemente emicriptofitiche ma con una possibile componente camefitica, sviluppate su substrati di varia natura.
- **6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea** (0,02% entro l'area vasta di analisi, anch'esso al di fuori dell'area di impianto). Si tratta di praterie mediterranee caratterizzate da un alto numero di specie annuali e di piccole emicriptofite che vanno a costituire formazioni lacunose. Sono diffuse nelle porzioni più calde del territorio nazionale. Le specie guida sono: *Brachypodium retusum*, *Brachypodium ramosum*, *Trachynia distachya*, *Bromus rigidus*, *Bromus madritensis*, *Dactylis hispanica* subsp. *hispanica*, *Lagurus ovatus* (dominanti), *Ammoides pusilla*, *Atractylis cancellata*, *Bombycilaena discolor*, *Bombycilaena erecta*, *Bupleurum baldense*, *Convolvulus cantabricus*, *Crupina crupinastrum*, *Euphorbia falcata*, *Euphorbia sulcata*, *Hypochoeris achyrophorus*, *Odontites luteus*, *Seduma caeruleum*, *Stipa capensis*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium stellatum* (caratteristiche) (Angelini P. et al., 2009)
- **91AA - Boschi orientali di quercia bianca** (3,37% entro l'area vasta di analisi e in minima parte all'interno dell'area di impianto). Si tratta di boschi mediterranei e submediterranei adriatici e tirrenici (area del *Carpinion orientalis* e del *Teucrio siculi-Quercion cerris*) a dominanza di *Quercus virgiliana*, *Q. dalechampii*, *Q. gr. pubescens* e *Fraxinus ornus*, indifferenti edafici, termofili e spesso in posizione edafo-xerofila tipici della penisola italiana ma con affinità con quelli balcanici, con distribuzione prevalente nelle aree costiere, subcostiere e preappenniniche (Angelini P. et al., 2009).
- **92A0 – Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba:** si tratta di boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp. presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo, attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*. Sono diffusi sia nel piano bioclimatico mesomediterraneo che in quello termomediterraneo oltre che nel macrobioclima temperato, nella variante submediterranea. La sua diffusione corrisponde a quanto si rileva per l'habitat 3280, in quanto costituisce la porzione arborea ed arbustiva di queste formazioni (2,19%).

Restringendo il campo di analisi al buffer locale (680m), si conferma la preponderante presenza di *colture intensive* (75,75%). Di seguito la tabella con l'indicazione delle classi della Carta della Natura (ISPRA) e la ripartizione percentuale nel buffer locale di 680 m.

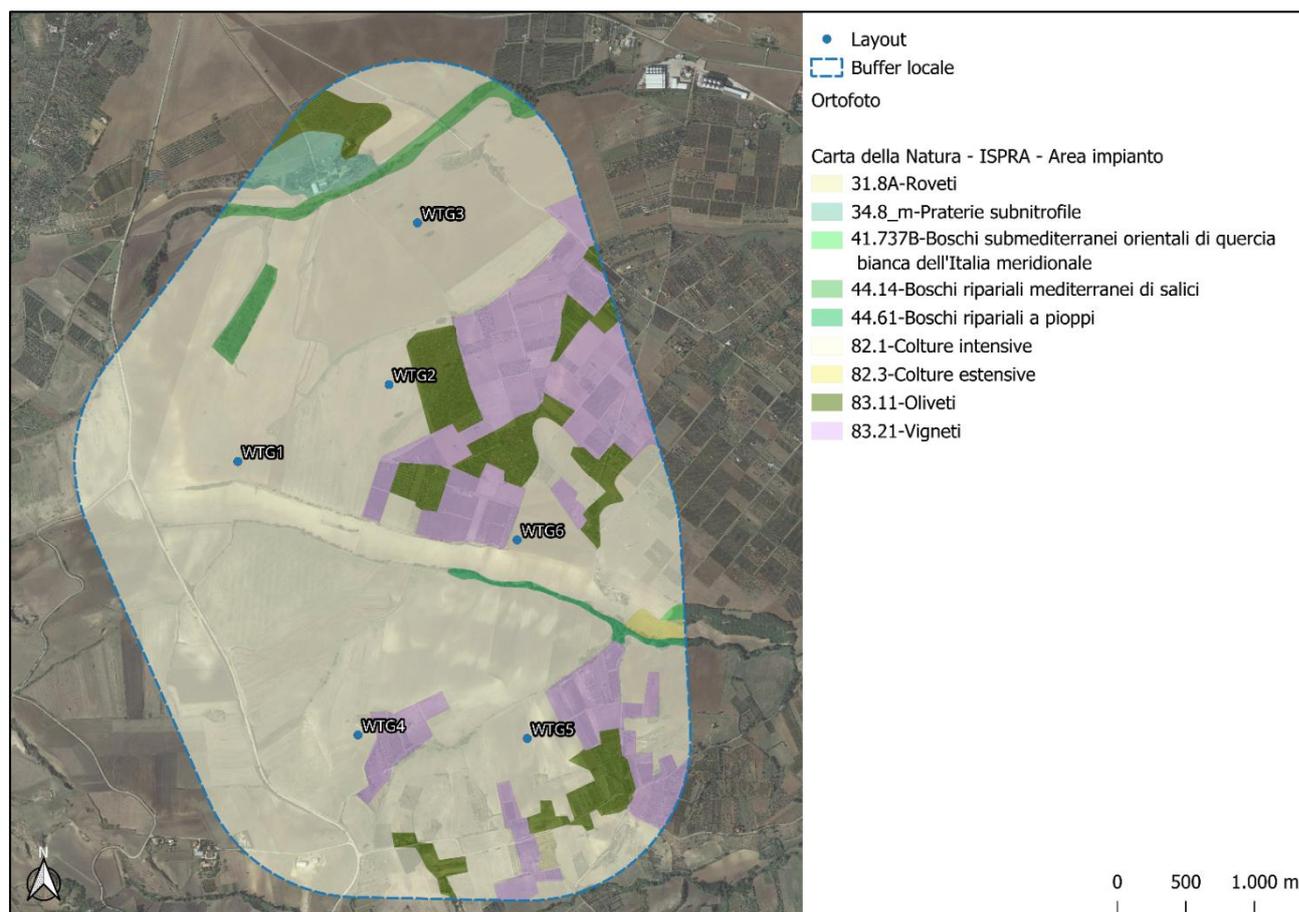


Figura 11 - Classificazione dell'area sulla base degli habitat della Carta della Natura (ISPRA) – nel buffer locale di 680 metri

Tabella 25 - Classificazione degli habitat della Carta della Natura – Corine Biotopes (ISPRA) nel buffer locale

Classi CNAT	Tot. Area (ha)	Rip. %
31.8A-Roveti	1,22	0,18%
34.81-Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	9,56	1,42%
41.737B-Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale	0,45	0,07%
44.14-Boschi ripariali mediterranei di salici	11,55	1,72%
44.61-Boschi ripariali a pioppi	3,02	0,45%
82.1-Culture intensive	509,72	75,75%
82.3-Culture estensive	1,98	0,29%
83.11-Oliveti	44,78	6,66%
83.21-Vigneti	90,59	13,46%
Totale complessivo	672,87	100,00%

Sempre sulla base dei dati della carta della natura (Lavarra P. et al., 2014) è possibile apprezzare, dal punto di vista quantitativo, il valore e lo stato di conservazione degli habitat nell'area di studio, oltre che i livelli di pressione antropica cui sono sottoposti ed il livello di fragilità. Tale valutazione è effettuata facendo riferimento ai seguenti quattro indicatori (Angelini P. et al., 2009):

- **Valore Ecologico (VE)**, che dipende dall'inclusione di un'area all'interno di Rete Natura 2000, Ramsar, habitat prioritario, presenza potenziale di vertebrati e flora, ampiezza, rarità dello habitat;

- **Sensibilità Ecologica (SE)**, che dipende dall'inclusione di un'area tra gli habitat prioritari, dalla presenza potenziale di vertebrati e flora a rischio, dalla distanza dal biotopo più vicino, dall'ampiezza dell'habitat e dalla rarità dello stesso;
- **Pressione Antropica (PA)**, che dipende dal grado di frammentazione del biotopo, prodotto dalla rete viaria, dalla diffusione del disturbo antropico e dalla pressione antropica complessiva;
- **Fragilità Ambientale (FA)**, che è data dalla combinazione dei precedenti indicatori.

I valori assegnati a ciascun indicatore variano da 1 a 5 (classe molto bassa, bassa, media, alta, molto alta). Generalmente, come ben visibile nelle successive immagini cartografiche, i valori degli indici citati sono complessivamente contenuti nell'area vasta di analisi, essendo maggiormente rappresentati i valori da molto bassi a bassi.

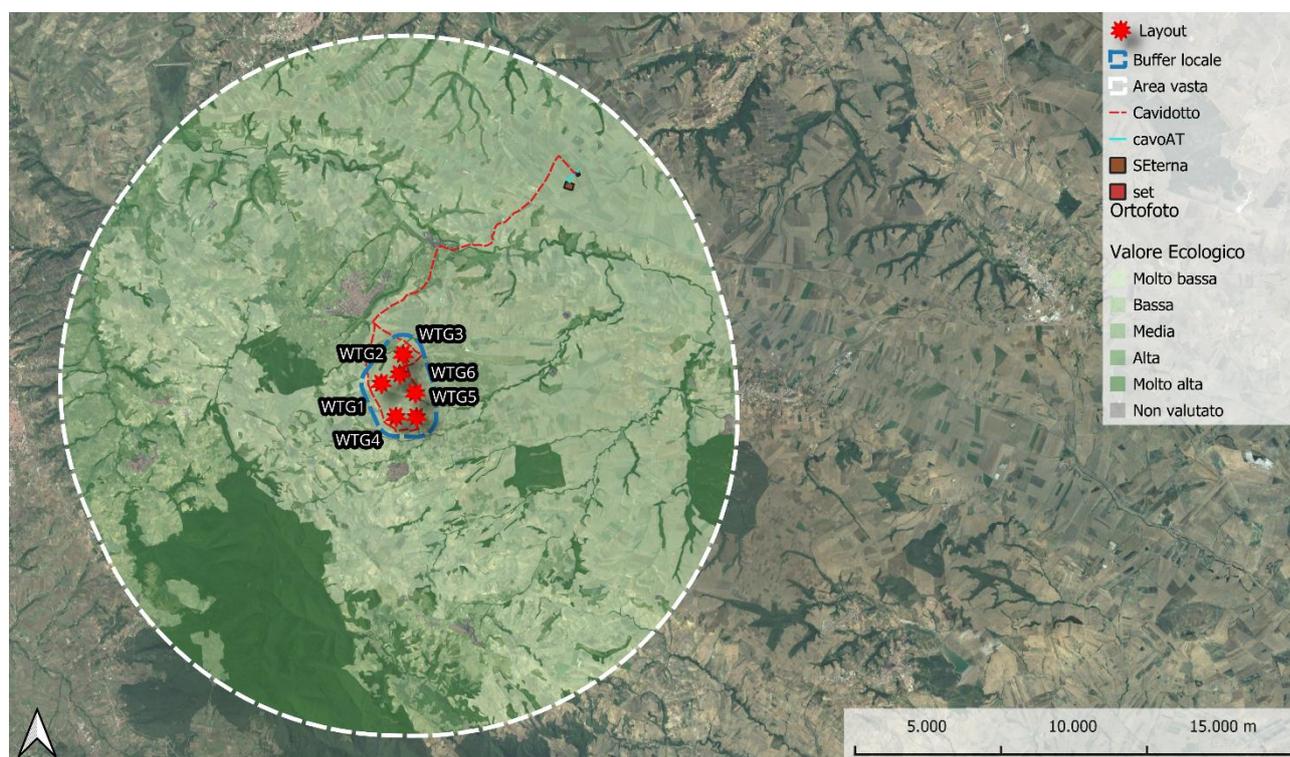


Figura 12 - Classificazione nell'area vasta di analisi dal punto di vista del Valore Ecologico (Fonte: ns. elaborazioni su dati ISPRA, 2013)

Considerando l'area vasta di analisi, così come in precedenza definita (Figura 12), dal punto di vista del **Valore Ecologico**, si rileva che:

- circa il 74,5% ha valore ecologico da "molto basso" a "basso";
- il 7,2 % del territorio ha valore ecologico "medio";
- il 17,4% ha valori "alti";
- I valori ecologici nulli (0,95%), appartengono alle superfici artificiali;

Il significativo livello di alterazione operato nelle aree agricole, si ripercuote anche sulla **Sensibilità Ecologica** (Figura 13) dell'area di analisi che vede il territorio così suddiviso:

- circa l'81% ha sensibilità ecologica da "molto bassa" a "bassa";
- il 14% del territorio ha sensibilità ecologica "media";
- IL 3,9 % ha valori "alti";
- I valori nulli (0,95%), appartengono alle superfici artificiali.

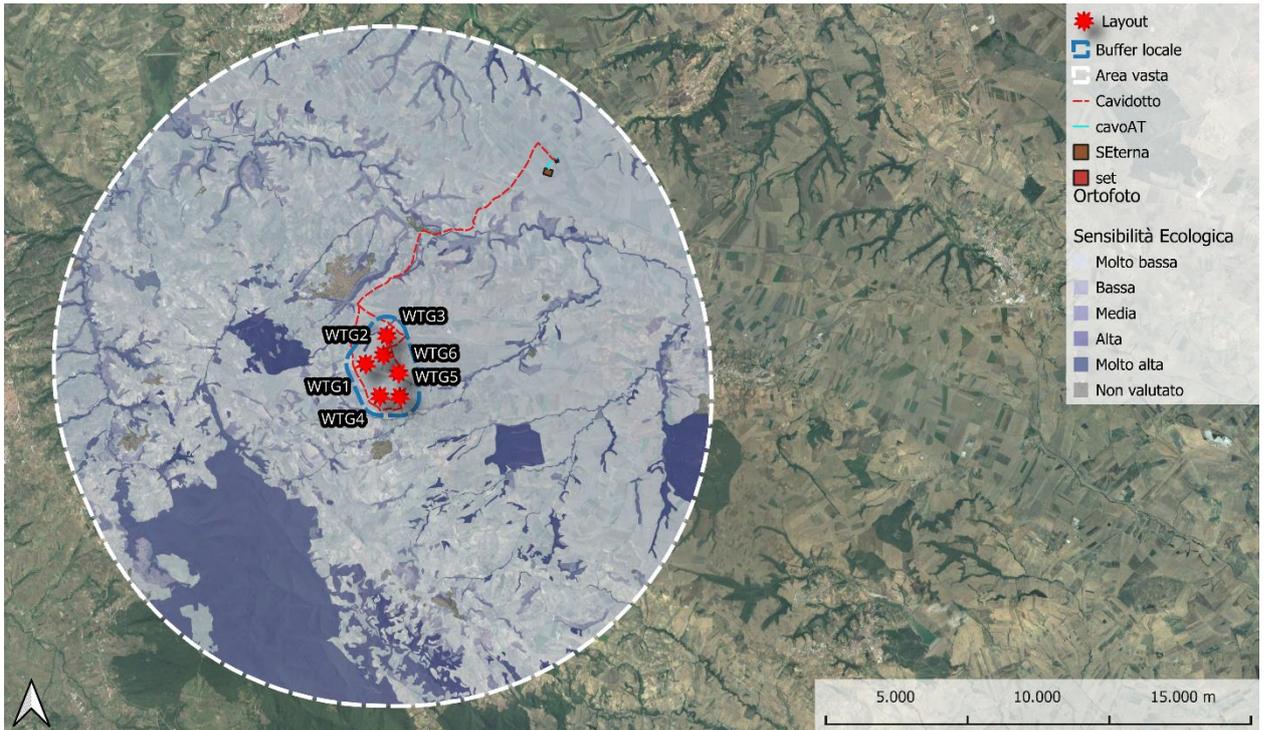


Figura 13 - Classificazione nell'area vasta di analisi dal punto di vista della Sensibilità Ecologica (Fonte: ns. elaborazioni su dati ISPRA, 2013)

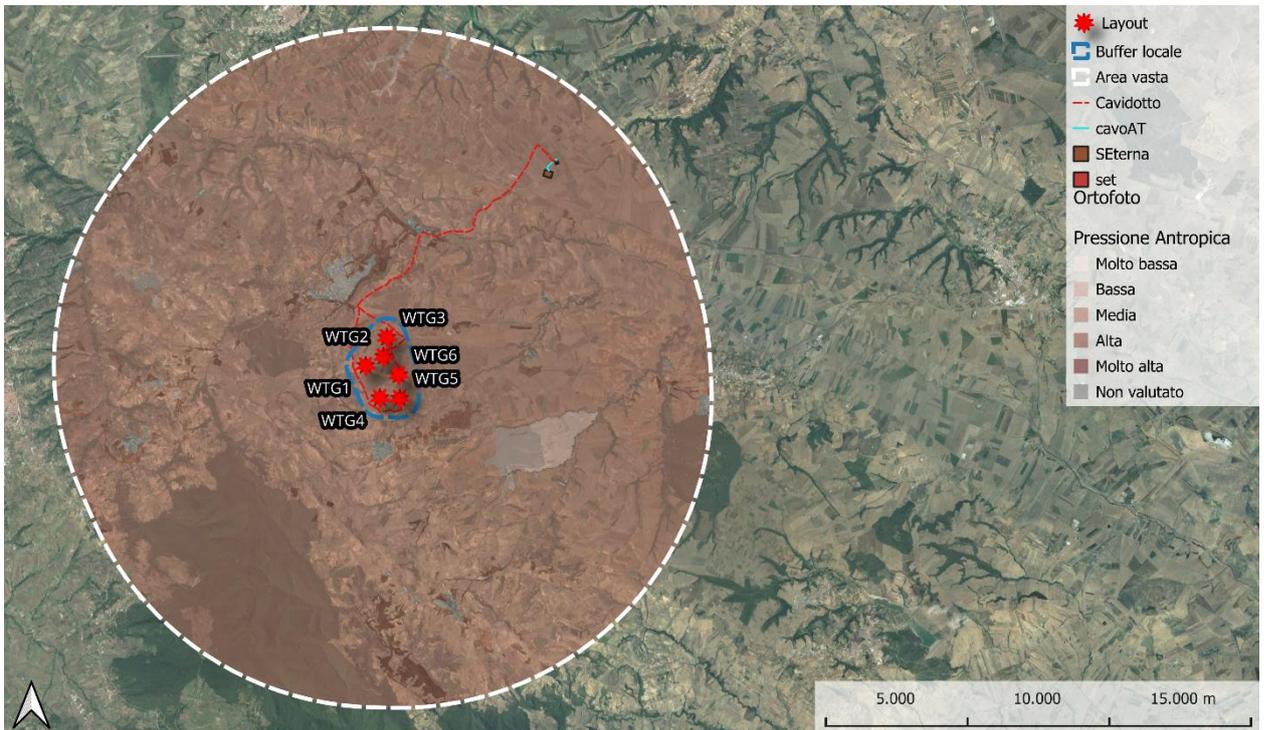


Figura 14 - Classificazione nell'area vasta di analisi dal punto di vista della Pressione Antropica (Fonte: ns. elaborazioni su dati ISPRA, 2013)

Per quanto riguarda la **Pressione Antropica** (Figura 14), la significativa consistenza di colture di tipo estensivo e seminativi intensivi nel buffer di analisi, ha complessivamente indotto l'inserimento di buona parte del territorio rientrante all'interno del buffer di analisi nella classe di PA media.

Si rileva quanto segue:

- L'1,70% ha pressione antropica "bassa";
- Il 93,9% del territorio ha pressione antropica "media";
- Il 3,45% ha pressione "alta";
- irrilevanti le aree con sensibilità ecologica "molto alta";
- I valori nulli (0,95%), appartengono alle superfici artificiali.

Le analisi appena descritte conducono a determinare l'**indice di Fragilità ambientale** (cfr. Figura 15 - Classificazione nell'area vasta di analisi dal punto di vista della Fragilità ambientale (Fonte: ns. elaborazioni su dati ISPRA, 2013) che, nel caso di specie, è:

- per il 79,8% classificabile ad un livello da "molto basso" a "basso";
- Il 15,30% del territorio ha una fragilità ambientale "media";
- Il 3,95% del territorio ha un livello di fragilità ambientale "alta";
- irrilevanti le aree con fragilità ambientale "molto alta";
- valori di fragilità nulli (0,95%), appartengono alle superfici artificiali.

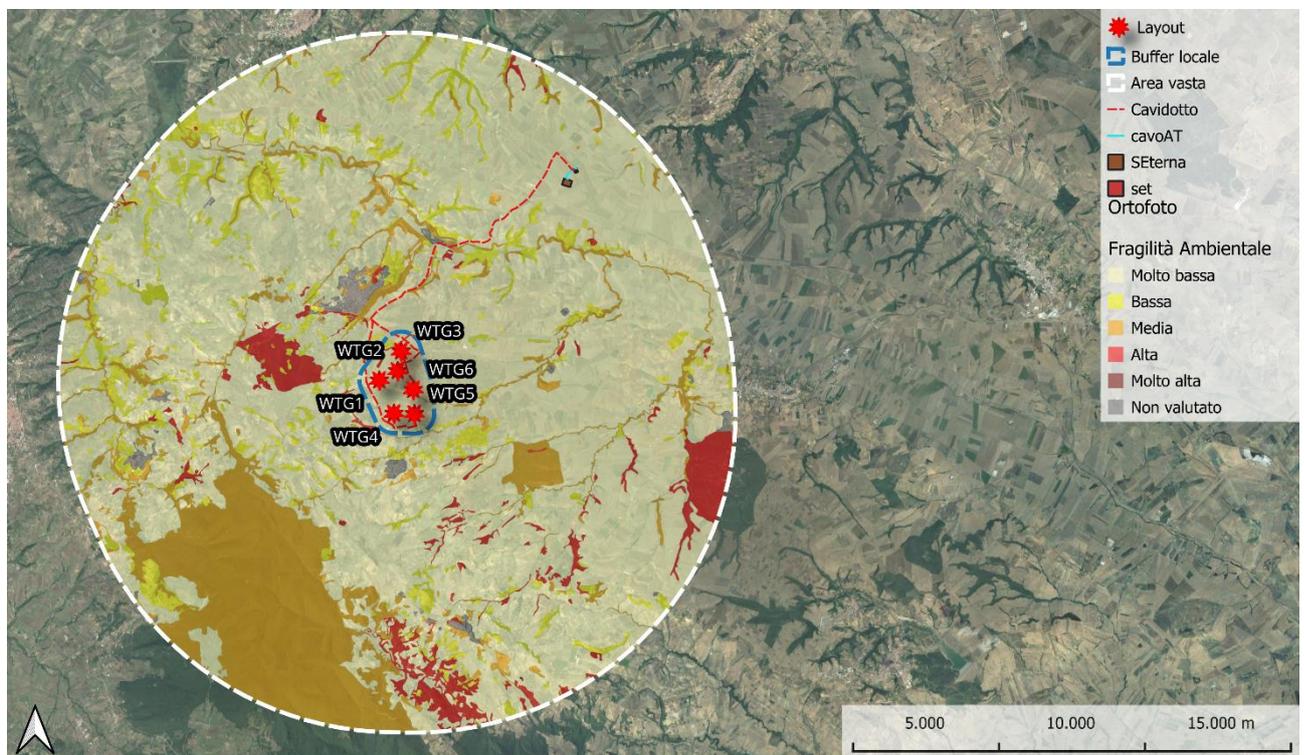


Figura 15 - Classificazione nell'area vasta di analisi dal punto di vista della Fragilità ambientale (Fonte: ns. elaborazioni su dati ISPRA, 2013)

3.2.5 Eventuali altre carte tematiche ritenute utili

L'incrocio dell'area vasta di analisi e la classificazione d'uso secondo la Corine Land Cover (EEA, 2018) evidenzia che gran parte dell'area è interessata da superfici agricole utilizzate con prevalenza di seminativi in aree non irrigue (65,97%); la percentuale dei terreni boscati ed altri ambienti seminaturali è rappresentata perlopiù da boschi di latifoglie (14,21%). I territori occupati da zone residenziali (a tessuto continuo e discontinuo) corrispondono al 0,7% dell'area complessiva; mentre la superficie occupata da vigneti e oliveti sono pari rispettivamente a 1,03% e 4,88%.

Nella tabella seguente, le quantità in dettaglio delle tipologie di uso del suolo presenti nel buffer di analisi.

Tabella 26 – Classi Di Uso del Suolo secondo la codifica Corine Land Cover, nell’area vasta di analisi

Uso del suolo	Area (ha)	Rip. %
111 - Zone residenziali a tessuto continuo	120	0,27%
112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	188	0,43%
121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	61	0,14%
211 - Seminativi in aree non irrigue	29130	65,97%
221 - Vigneti	453	1,03%
223 - Oliveti	2156	4,88%
242 - Sistemi colturali e particellari complessi	2695	6,10%
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	2556	5,79%
311 - Boschi di latifoglie	6277	14,21%
312 - Boschi di conifere	54	0,12%
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	42	0,10%
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	405	0,92%
411 - Paludi interne	21	0,05%
Totale complessivo	44158	100,00%

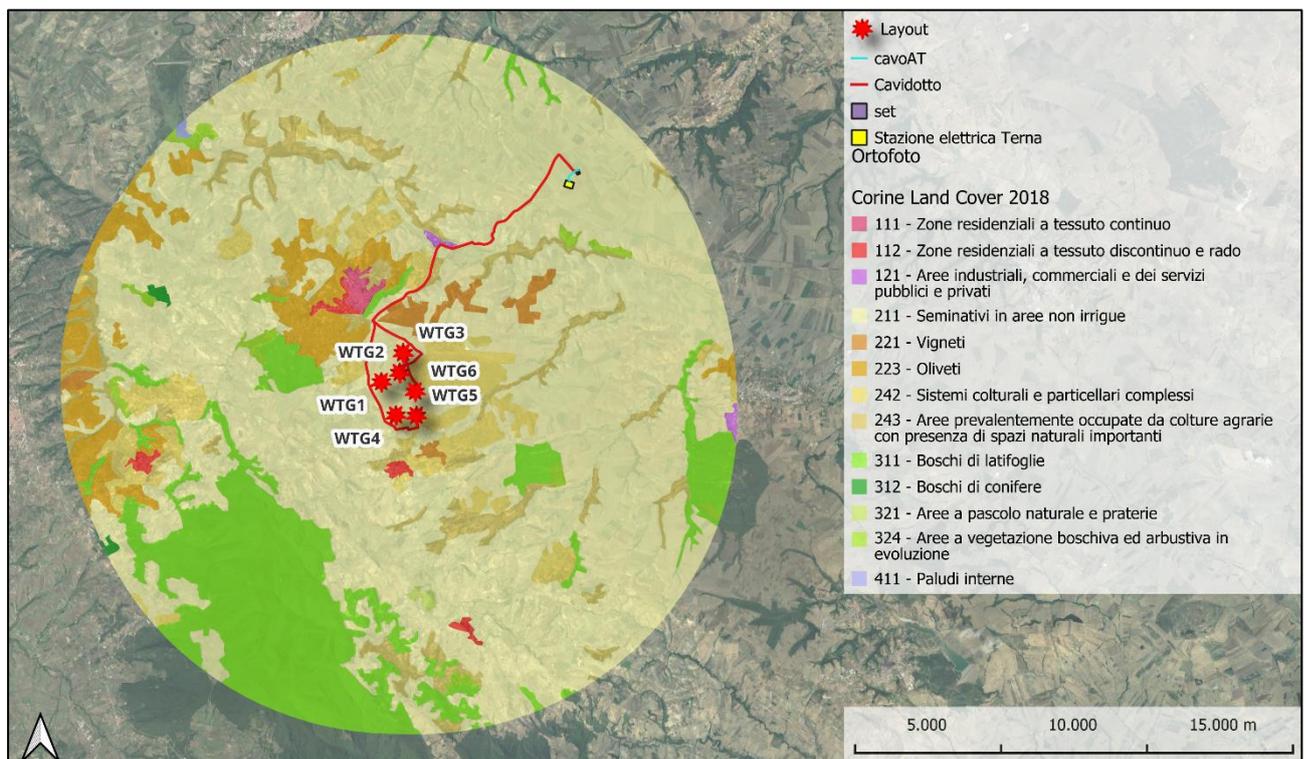


Figura 16 - Classificazione d’uso del suolo secondo la Corine Land Cover III liv nel raggio di 11 km dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazione su dati EEA, 2018)

Restringendo il campo di analisi al buffer locale (680m), si conferma la preponderante presenza di *Seminativi in aree non irrigue* (circa 80%). Di seguito la tabella con l’indicazione delle classi della Corine Land Cover Liv. III e la ripartizione percentuale nel buffer locale di 680 m.

Tabella 27 - Classificazione d’uso del suolo secondo la Corine Land Cover III liv. e rip. percentuale nel buffer locale (Fonte: EEA, 2018)

Corine Land Cover - Classi 2018	Tot. Area (ha)	Rip. %
211 - Seminativi in aree non irrigue	533,357	79,93%
221 - Vigneti	0,002	0,00%

Corine Land Cover - Classi 2018	Tot. Area (ha)	Rip. %
242 - Sistemi colturali e particellari complessi	133,89	20,07%
Totale complessivo	667,249	100,00%

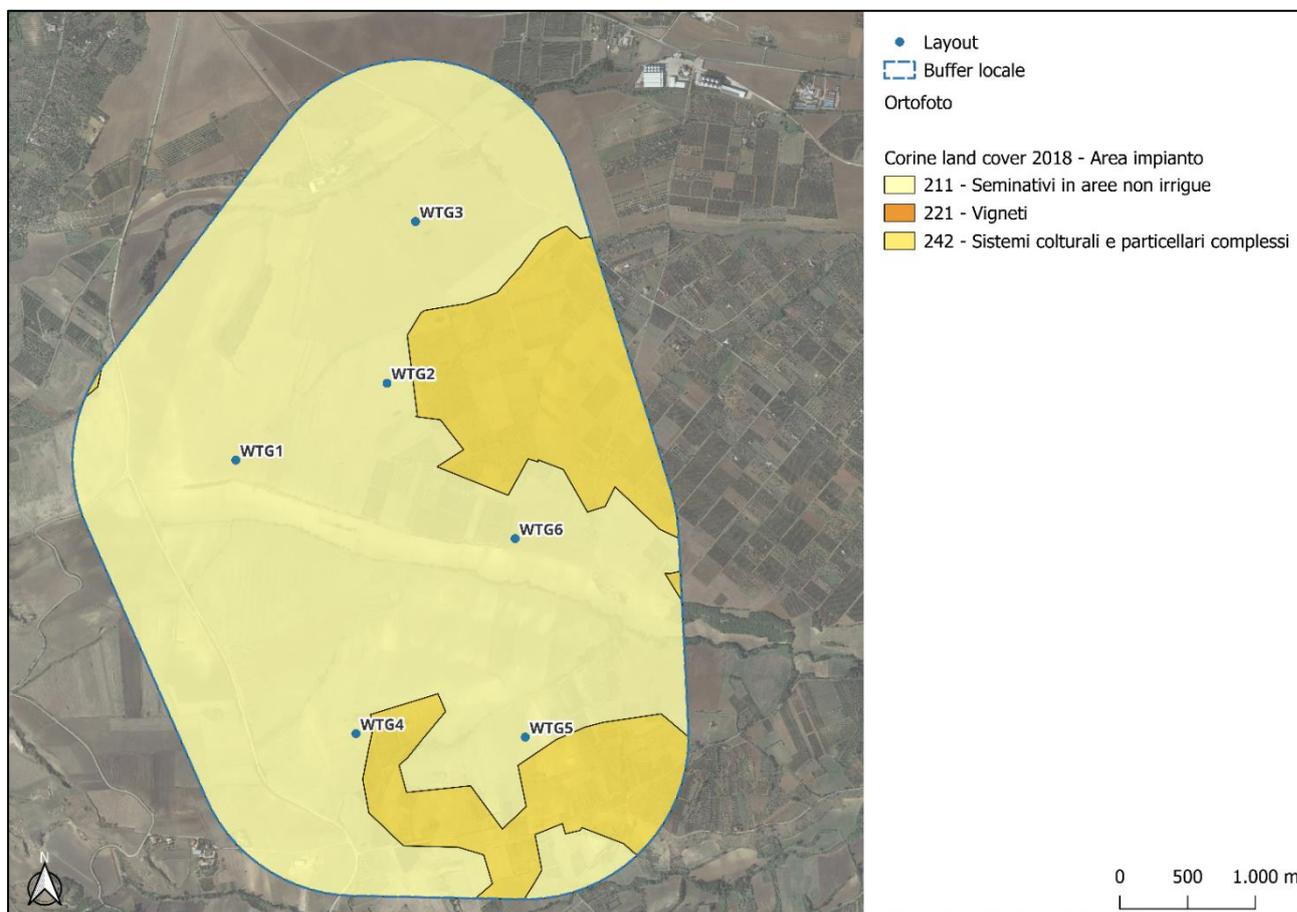


Figura 17 - Classificazione d'uso del suolo secondo la Corine Land Cover III liv nel buffer locale di 680 m (Fonte: ns. elaborazione su dati EEA, 2018)

La CTR (Regione Basilicata, 2015), nell'area compresa entro un raggio di 11 Km (Figura 18 - Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR nel raggio di 11 km dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazione su dati Regione Basilicata, 2015), rileva un contributo maggiore di superfici agricole rispetto ad aree boscate. Tra le superfici agricole prevalgono ancora una volta i seminativi in aree non irrigue (circa 62%) a discapito delle colture permanenti (7,50 %).

Per quanto riguarda gli ambienti naturali e seminaturali, le zone boscate prevalgono sulle zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea per le quali, anche la CTR attribuisce un'occupazione superiore della superficie ai boschi di latifoglie rispetto a quelli a dominanza di conifere.

Le aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione sono minori rispetto a quelle a vegetazione sclerofila che registra il 1,70%.

Le superfici artificiali incidono sul buffer di analisi per 1,71% e sono caratterizzate dalla presenza maggiore da zone residenziali a tessuto continuo.

I corpi idrici incidono sul buffer per lo 0,75% ed occupano circa un totale di 197 ettari.

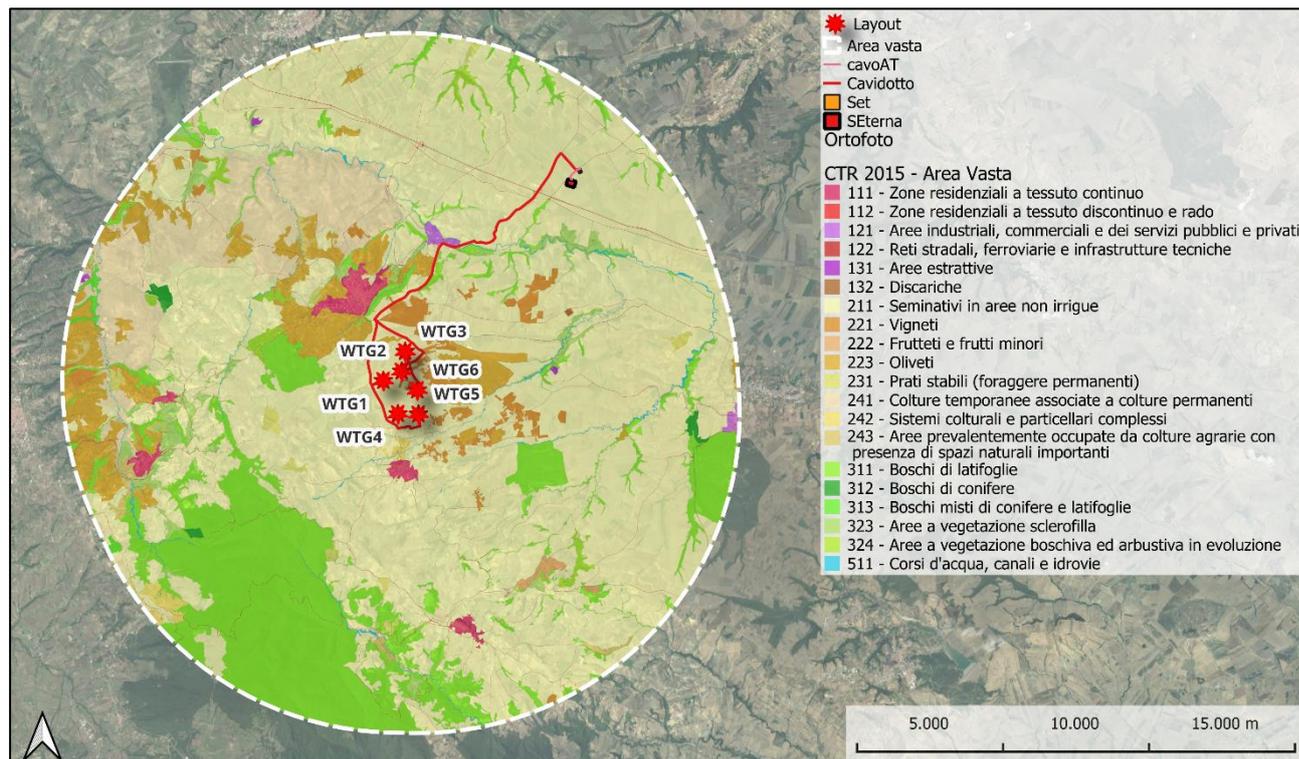


Figura 18 - Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR nel raggio di 11 km dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazione su dati Regione Basilicata, 2015)

Tabella 28 – Ripartizione percentuale delle classi appartenenti alla CTR entro il raggio di 11 Km dall'area di interesse (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, 2015)

Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR	Area (ha)	Rip. %
01 - Superfici artificiali	755,102	1,71%
11 - Zone urbanizzate di tipo residenziale	348,087	0,79%
111 - Zone residenziali a tessuto continuo	348,029	0,79%
112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	0,058	0,00%
12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali	382,399	0,87%
121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	77,557	0,18%
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	304,842	0,69%
13 - Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	24,616	0,06%
131 - Aree estrattive	19,204	0,04%
132 - Discariche	5,412	0,01%
02 - Superfici agricole utilizzate	34616,472	78,40%
21 - Seminativi	27345,378	61,93%
211 - Seminativi in aree non irrigue	27345,378	61,93%
22 - Colture permanenti	3309,739	7,50%
221 - Vigneti	675,662	1,53%
222 - Frutteti e frutti minori	77,833	0,18%
223 - Oliveti	2556,244	5,79%
23 - Prati stabili (foraggiere permanenti)	213,94	0,48%
231 - Prati stabili	213,94	0,48%
24 - Zone agricole eterogenee	3747,415	8,49%
241 - Colture temporanee associate a colture permanenti	3403,834	7,71%
242 - Sistemi colturali e particellari complessi	148,622	0,34%
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	194,959	0,44%
03 - Territori boscati e ambienti semi-naturali	8586,071	19,45%
31 - Zone boscate	7525,035	17,04%
311 - Boschi di latifoglie	7354,707	16,66%
312 - Boschi di conifere	93,942	0,21%
313 - Boschi misti di conifere e latifoglie	76,386	0,17%
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	1061,036	2,40%

Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR	Area (ha)	Rip. %
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	752,058	1,70%
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	308,978	0,70%
05 - Corpi idrici	197,58	0,45%
51 - Acque continentali	197,58	0,45%
511 - Corsi d'acqua, canali e idrovie	197,58	0,45%
Totale complessivo	44155,225	100,00%

Restringendo il buffer di analisi a 680 m dall'impianto, si evidenzia la prevalenza di seminativi in aree non irrigue (91,26%) oltre alla presenza in minima percentuale di vigneti con il 7,36% e oliveti (0,76%).

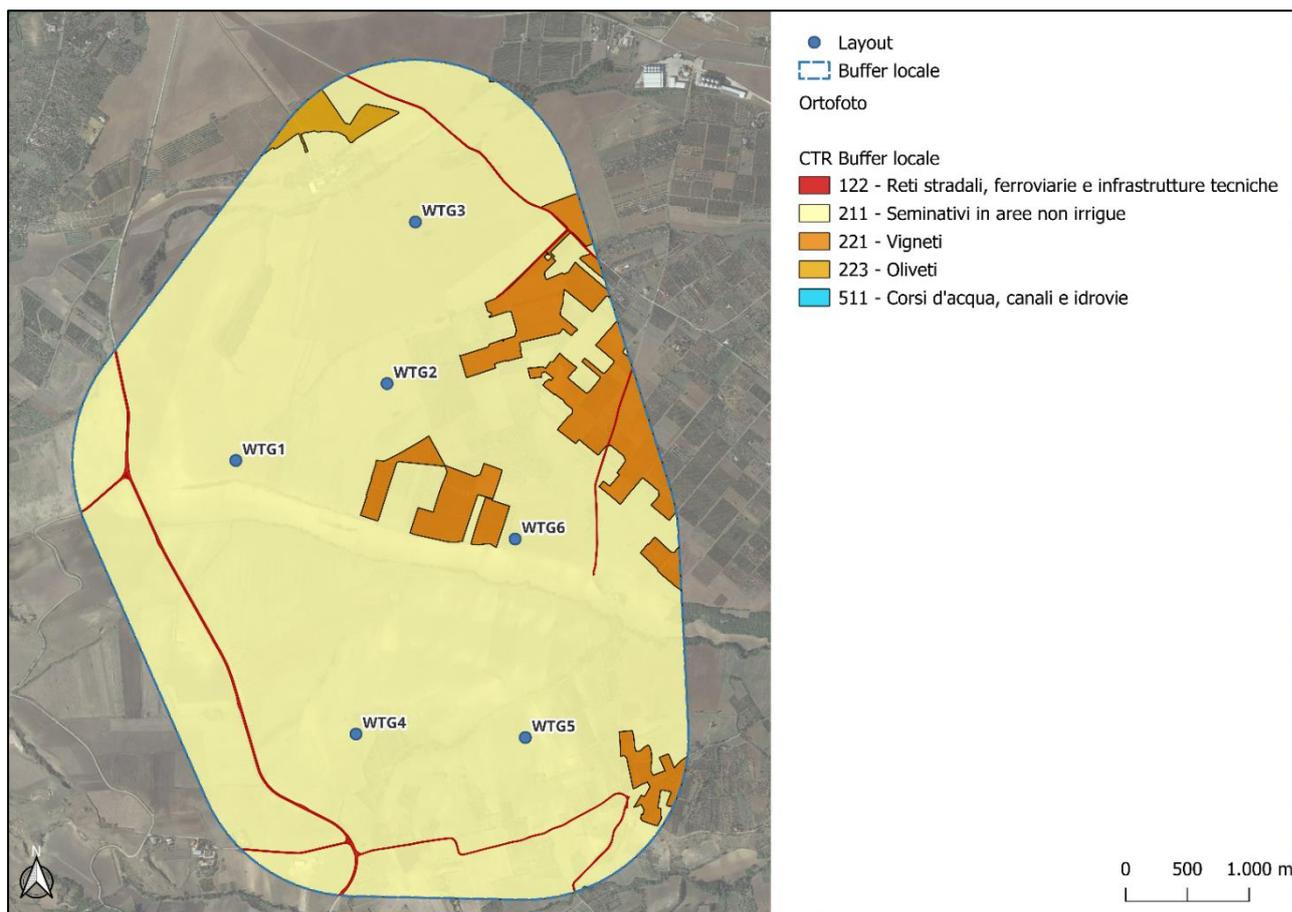


Figura 19 - Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR all'interno del buffer locale (Fonte: ns. elaborazione su dati Regione Basilicata, 2015)

Tabella 29 - Ripartizione percentuale delle classi appartenenti alla CTR all'interno del buffer locale (Fonte: ns. elaborazione su dati Regione Basilicata, 2015)

Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR	Area (ha)	Rip. %
01 - Superfici artificiali	4,075	0,61%
12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali	4,075	0,61%
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	4,075	0,61%
02 - Superfici agricole utilizzate	668,777	99,39%
21 - Seminativi	614,033	91,26%
211 - Seminativi in aree non irrigue	614,033	91,26%
22 - Colture permanenti	54,744	8,14%
221 - Vigneti	49,638	7,38%
223 - Oliveti	5,106	0,76%
05 - Corpi idrici	0,014	0,00%
51 - Acque continentali	0,014	0,00%

Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR	Area (ha)	Rip. %
511 - Corsi d'acqua, canali e idrovie	0,014	0,00%
Totale complessivo	672,866	100,00%

3.3 Aree Naturali Protette

3.3.1 Aree protette (EUAP)

La L. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette" definisce la classificazione delle aree naturali protette ed istituisce l'Elenco Ufficiale delle **Aree Protette (EUAP)**, nel quale vengono iscritte tutte le aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato nazionale per le aree protette. L'elenco ufficiale attualmente in vigore è quello relativo al 6° Aggiornamento approvato con DM 27/04/2010 e pubblicato nel Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31/05/2010.

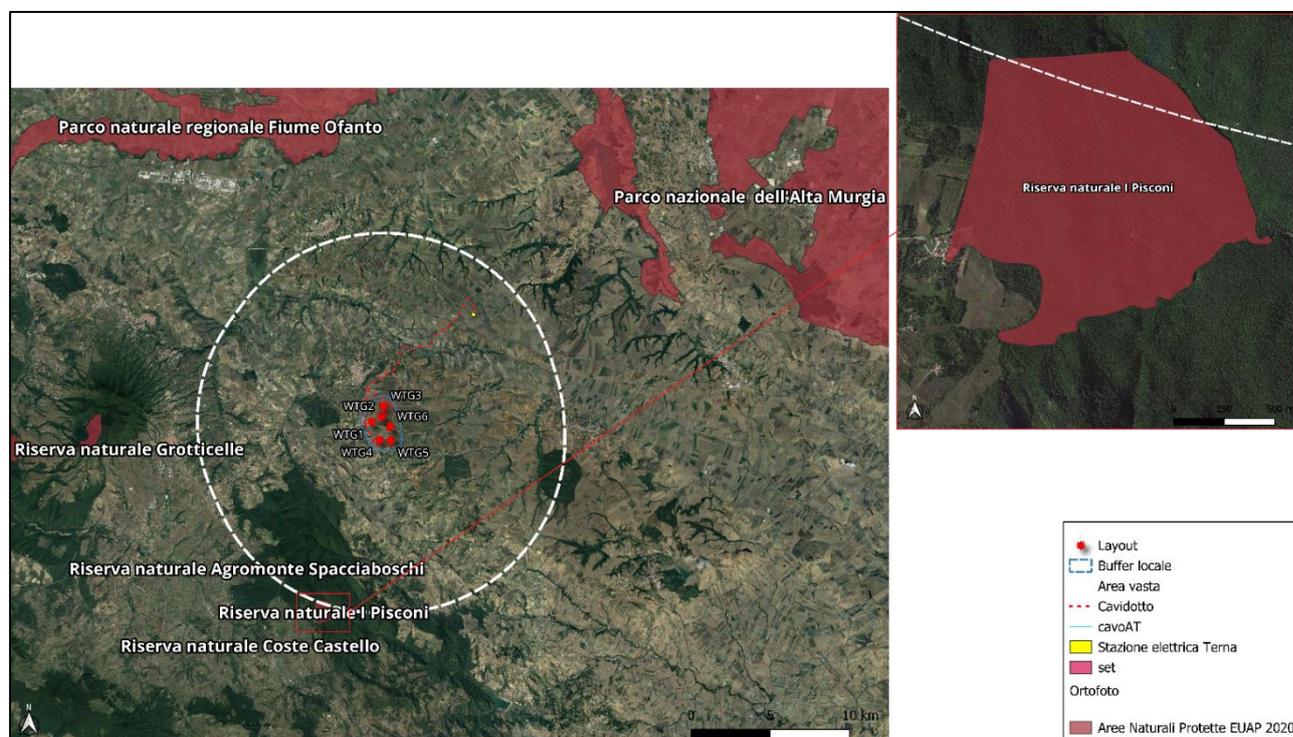


Figura 20 - Aree Protette (EUAP) rinvenibili nell'area vasta di analisi

L'unica area attualmente inserita nell'Elenco Unico Aree Protette (EUAP) rinvenibile all'interno dell'area di impianto, ma comunque a una distanza ottimale dagli aerogeneratori (non inferiore a 10 km), è la "Riserva naturale I Piscioni". Nella tabella seguente è riportata la distanza in chilometri, dell'area protetta da ogni aerogeneratore. All'interno dell'area vasta di analisi si evince, infatti, attraverso la consultazione del Geoportale Regionale della Basilicata (<https://rsdi.regione.basilicata.it/>), la presenza del Parco Naturale Regionale del Vulture, istituito con L.R. n. 28 del 20 novembre 2017 che attualmente non è incluso nell'elenco EUAP, poiché quello in vigore è relativo al 6° Aggiornamento approvato il 27 aprile 2010 e pubblicato nel Supplemento ordinario n. 115 alla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31 maggio 2010, quindi precedente all'istituzione del Parco in parola (cfr. par. 3.3.2 Parchi Regionali).

Tabella 30 - Aree Protette (EUAP) rinvenibili nell'area vasta di analisi e distanza (km) dai WTG

Codice	Denominazione	WTG1	WTG2	WTG3	WTG4	WTG5	WTG6
EUAP0036	Riserva naturale I Pisconi	11.7 km	12 km	12.8 km	10.7 km	11.1 km	11.7 km

La **riserva naturale I Pisconi** è stata istituita con il DM del 29 marzo 1972 con lo scopo di salvaguardare non solo la fauna e la flora locale ma anche un sito di notevole interesse archeologico: Riparo Ranaldi. La riserva occupa una superficie di circa 150 ha nel comune di Filiano (Pz), compresa tra i 700 e i 1000 m.s.l.m., dove è favorita la vegetazione forestale tipica dell'alta collina lucana. La vegetazione è costituita da una fitta formazione di bosco ceduo matricinato con prevalenza di cerro (*Quercus cerris*) ma sono presenti anche il farnetto (*Quercus frainetto*), la roverella (*Quercus pubescens*), il frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), l'orniello (*Fraxinus ornus*) e l'acero campestre (*Acer campestre*), e specie tipiche del sottobosco quali il biancospino (*Crataegus monogyna*) e il corniolo (*Cornus mas*). Il territorio è contraddistinto per la presenza di specie di mammiferi quali il lupo (*Canis lupus*), il gatto selvatico (*Felis silvestris*) ecc. e specie dell'avifauna quali ad esempio il nibbio reale (*Milvus milvus*) e la poiana (*Buteo buteo*).

3.3.2 Parchi Regionali

All'interno dell'area vasta di analisi si evince, attraverso la consultazione del Geoportale Regionale della Basilicata (<https://rsdi.regione.basilicata.it/>), la presenza del **Parco naturale Regionale del Vulture**, istituito con L.R. n. 28 del 20 novembre 2017. Come sottolineato in precedenza, l'area attualmente non è inclusa nell'elenco EUAP, poiché quello attualmente in vigore è relativo al 6° Aggiornamento approvato il 27 aprile 2010 e pubblicato nel Supplemento ordinario n. 115 alla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31 maggio 2010, quindi precedente all'istituzione del Parco in parola.

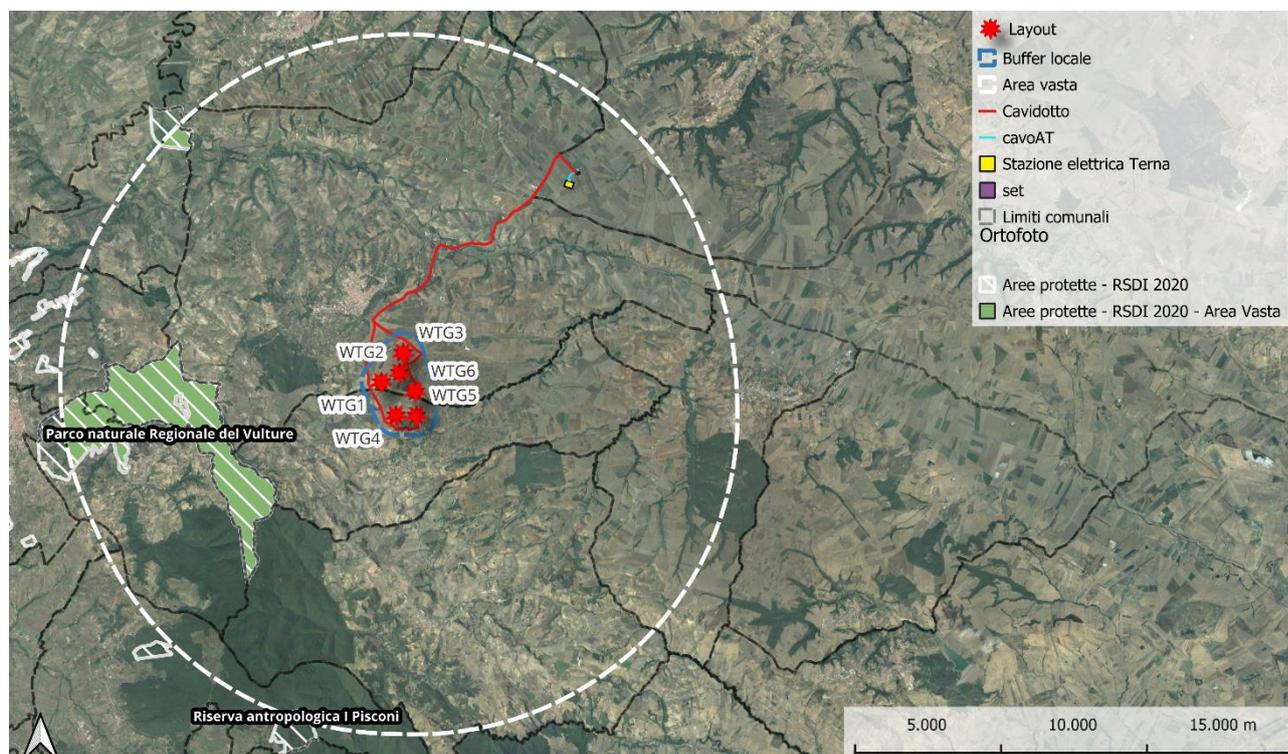


Figura 21 - Parchi naturali Regionali nell'area vasta di analisi (Fonte: Ns. elab. dati <https://rsdi.regione.basilicata.it/>)

Il parco si estende per circa 57 496 ettari e sono inclusi all'interno del suo perimetro la ZSC/ZPS "Monte Vulture" (codice IT9210210), che tuttavia si trova al di fuori del buffer di 11 km dell'area vasta di analisi, e la ZSC/ZPS "Lago del Rendina" (codice IT9210201).

Il Parco comprende i comuni di Atella, Barile, Ginestra, Melfi, Rapolla, Rionero in Vulture, Ripacandida, Ruvo del Monte e San Fele, tutti appartenenti alla Provincia di Potenza. Il territorio compreso all'interno dell'area di analisi è di circa **1705 ha**.

La seguente tabella, che illustra l'area in questione e la distanza da ciascun aerogeneratore, spiega che l'interferenza della suddetta area con il progetto in questione è da considerarsi indiretta in quanto le opere in questione sono ubicate ad una distanza variabile di almeno 4.8 km dalla predetta zona.

Tabella 31 – Parchi naturali Regionali presenti nell'area vasta di analisi e distanza (km) dai WTG (Fonte: Ns. elab. Su dati <https://rsdi.regione.basilicata.it/>)

Codice Parco	Nome Parco	WTG1 (km)	WTG2 (km)	WTG3 (km)	WTG4 (km)	WTG5 (km)	WTG6 (km)
Bf142f_013	Parco naturale Regionale del Vulture	5.5	6.2	6.3	4.82	5.5	5.9

3.4 Aree IBA

Nate da un progetto di BirdLife International portato avanti in Italia dalla Lipu, le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di Important Bird Areas, aree importanti per gli uccelli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale. L'importanza della IBA e dei siti della rete Natura 2000 va però oltre alla protezione degli uccelli.

Poiché gli uccelli hanno dimostrato di essere efficaci indicatori della biodiversità, la conservazione delle IBA può assicurare la conservazione di un numero ben più elevato di altre specie animali e vegetali, sebbene la rete delle IBA sia definita sulla base della fauna ornitica.

Le aree I.B.A. rientrano spessissimo tra le zone protette anche da altre direttive europee o internazionali come, ad esempio, la convenzione di Ramsar. In Italia, grazie al lavoro della Lipu, sono state classificate 172 IBA.

Tuttavia, nell'area vasta di analisi, **non sono presenti** aree importanti per gli uccelli.

Come riportato nella successiva figura, nelle vicinanze dell'area vasta sono presenti due aree IBA poste ad una distanza variabile da ritenere l'interferenza con la citata area di progetto *indiretta*. Le suddette aree sono:

- IBA209 – Fiumara di Atella (distante circa 5 km dall'area vasta);
- IBA135 – Murge (distante circa 11 km dall'area vasta).

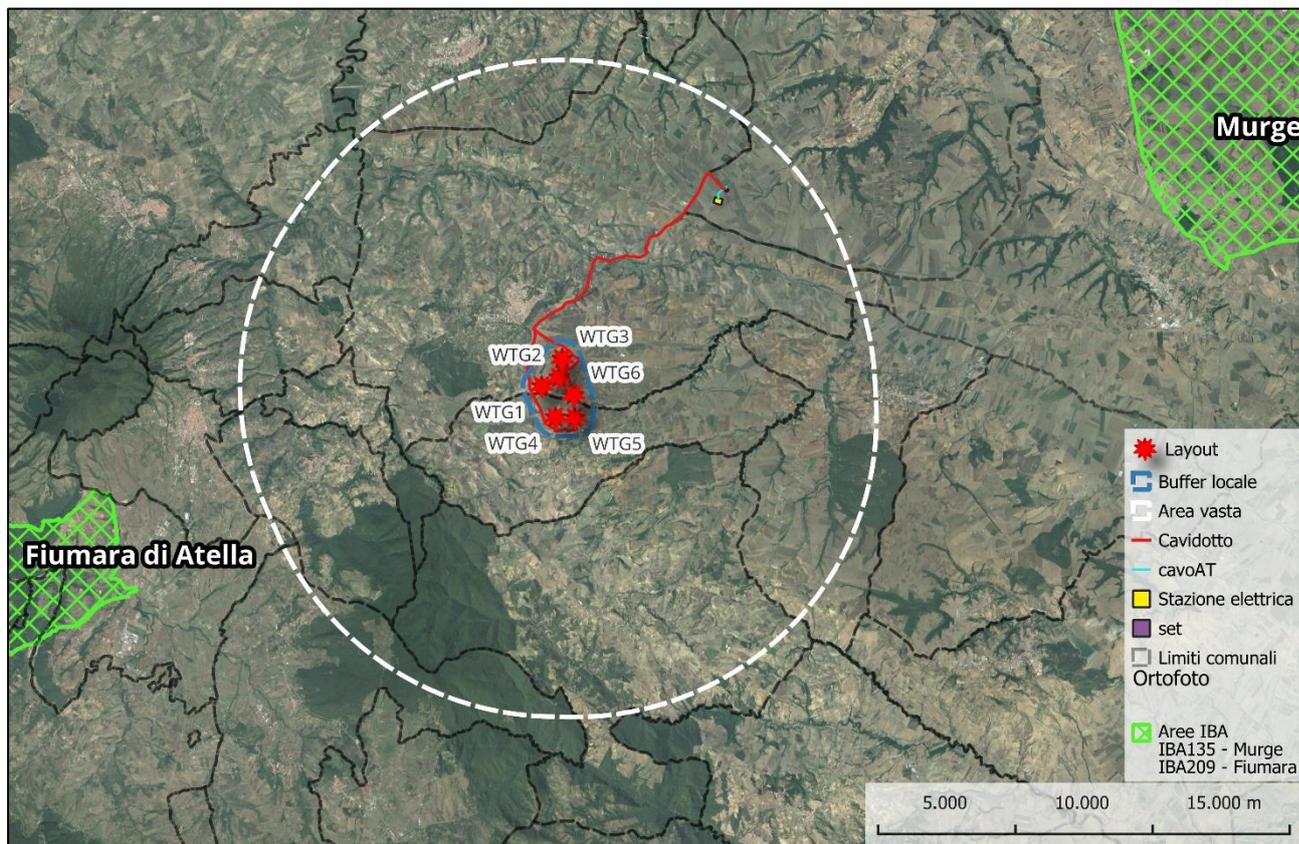


Figura 22 – Aree I.B.A. prossime all'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis>)

3.5 Zone umide Ramsar

La Convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale, in particolare quali **habitat degli uccelli acquatici**, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971.

Oggetto della Convenzione sono la gran varietà di **zone umide**: paludi ed acquitrini, torbiere e bacini d'acqua naturali o artificiali, permanenti o transitori; inoltre, sono comprese le zone rivierasche, fluviali o marine, adiacenti alle zone umide, e le isole o le distese di acqua marina situate entro i confini delle zone umide, in particolare se rappresentano l'habitat degli uccelli acquatici ecologicamente dipendenti dalle zone umide.

La Convenzione di Ramsar – ratificata e resa esecutiva dall'Italia con il DPR 448/1976 e con il successivo DPR 184/1987 – ha l'obiettivo di tutelare le zone umide mediante lo studio degli aspetti caratteristici (in particolare l'avifauna) delle aree delimitate e programmi volti alla conservazione degli habitat, della flora e della fauna.

Nell'ambito sovralocale di analisi non sono presenti zone umide Ramsar: il Pantano di Pignola, la zona più prossima, dista in linea d'aria circa 37 km a sud dalle opere in progetto (dati georiferiti disponibili ai link <https://www.mite.gov.it/pagina/zone-umide-di-importanza-internazionale-ai-sensi-della-convenzione-di-ramsar>).

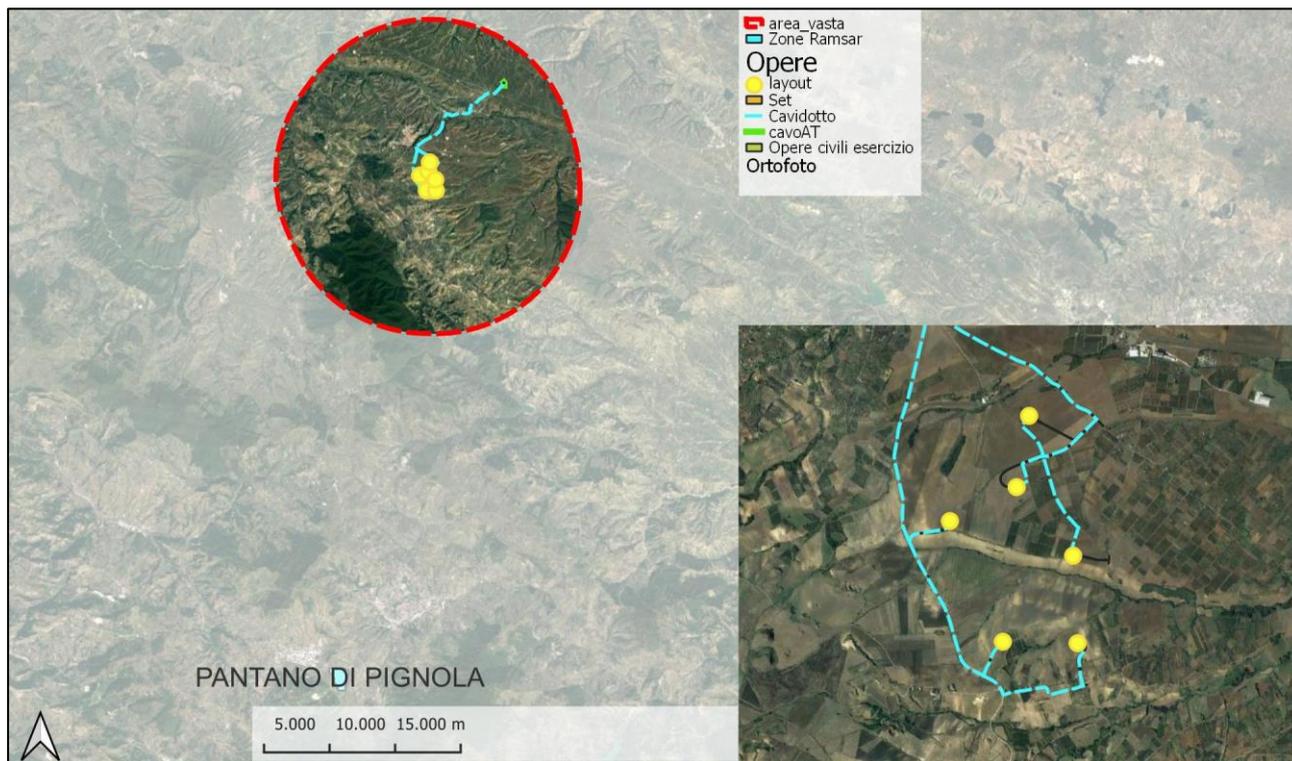


Figura 23 – Aree Ramsar più prossime all’area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis>)

3.6 Rete Natura 2000

La **Rete Natura 2000** comprende i Siti di Interesse Comunitario (SIC) – identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) – e le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE “Uccelli” concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

L’area della Rete Natura 2000 Lago del Rendina (IT9210201) è stata designata Zona Speciale di Conservazione (ZSC) con DM 28/12/2018 - GU 19 del 23-01-2019 e Zona di Protezione Speciale (ZPS) con riferimento al D.G.R. n. 978 del 4 giugno 2003.

In base ai dati del Formulario citato, l’area del ZSC-ZPS si estende su 670 ha ed il centro ha coordinate geografiche (gradi decimali) 15.741667 di Longitudine E e 41.026111 di Latitudine N, identificata come “Regione biogeografica Mediterranea” al 100%. Nell’area vasta di analisi ricadono 94 ha circa riferibili a quest’area della RN2000.

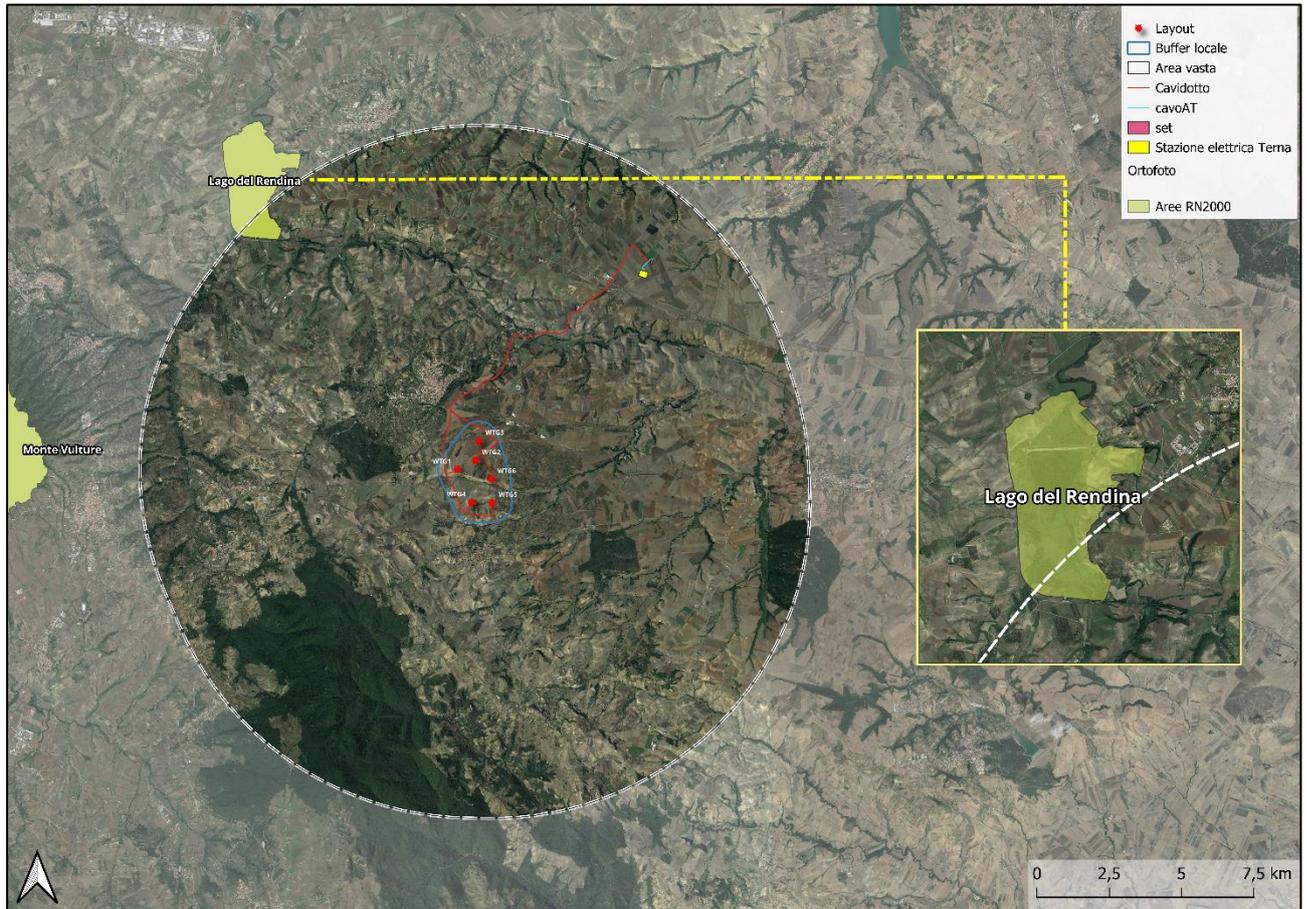


Figura 24 – Aree Rete Natura 2000 rinvenibili nell’area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati IT9210201 ZSC-ZPS “Lago del Rendina”

Nelle successive tabelle vengono riportate le specie elencate nel formulario standard analizzato.

Tabella 32 - Tipologie di habitat presenti nel sito e relativa valutazione (Fonte: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT9210201>)

Allegato I Tipi di habitat						Valutazione del sito			
Codice	PF	NP	Superficie (ha)	Grotte [numero]	Qualità dei dati	A B C D	A B C		
						Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Globale
5330			10	0.00	M	C	C	C	C
3280			134	0.00	P	C	C	C	C
92A0			30	0.00	M	C	C	C	C

Qualità dei dati: G = "Buona" (ad es. sulla base di sondaggi); M = 'moderato' (ad esempio basato su dati parziali con qualche estrapolazione); P = 'Scarso' (ad esempio stima approssimativa).

Tabella 33 - Specie di cui all'articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (Fonte: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT9210201>)

Specie			Popolazione nel sito							Valutazione del sito						
G	Codice	Nome scientifico	S	NP	T	Dimensioni		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D			A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.		
A	5357	Bombina pachipus			p	20	20	i		G	C	C	C	C		
B	A229	Alcedo atthis			r				P	DD	D					
B	A052	Anas crecca			w	1000	1000	i		G	B	C	C	C		
B	A050	Anas penelope			w	45	45	i		G	C	C	C	C		
B	A053	Anas platyrhynchos			w	10	10	i		G	C	C	C	C		
B	A255	Anthus campestris			r				P	DD	D					
B	A028	Ardea cinerea			w	5	5	i		G	C	C	C	C		
B	A059	Aythya ferina			w	25	25	i		G	C	C	C	C		
B	A243	Calandrella brachydactyla			r				P	DD	D					
B	A224	Caprimulgus europaeus			r				P	DD	C	B	C	C		
B	A136	Charadrius dubius			w	5	5	i		G	C	C	C	C		
B	A081	Circus aeruginosus			w	2	2	i		G	C	C	C	C		
B	A027	Egretta alba			w	2	2	i		G	C	C	C	C		
B	A125	Fulica atra			w	16	16	i		G	C	C	C	C		
B	A338	Lanius collurio			r				P	DD	C	C	C	C		
B	A339	Lanius minor			r				P	DD	C	C	C	C		
B	A179	Larus ridibundus			w	15	15	i		G	C	C	C	C		
B	A246	Lullula arborea			r				P	DD	C	C	C	B		
B	A242	Melanocorypha calandra			r				P	DD	C	C	C	B		
B	A073	Milvus migrans			r				R	DD	C	C	C	B		
B	A074	Milvus milvus			r				P	DD	C	C	C	B		
B	A391	Phalacrocorax carbo sinensis			w	20	20	i		G	C	C	C	C		
M	1308	Barbastella barbastellus			p	10	10	i		G	C	C	C	C		
M	1324	Myotis myotis			p	10	10	i		G	C	C	C	C		
R	1279	Elaphe quatuorlineata			p	10	10	i		G	C	C	C	C		

Gruppo: A = Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, I = Invertebrati, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili

Tipo: p = permanente, r = riproduttivo, c = concentrazione, w = svernante (per le specie vegetali e non migratori utilizzare permanente)

Unità: i = individui, p = coppie o altre unità secondo l'elenco standard delle unità di popolazione e dei codici in conformità con la rendicontazione degli articoli 12 e 17 (vedi portale di riferimento)

Categorie di abbondanza (Cat.): C = comune, R = raro, V = molto raro, P = presente - da compilare se i dati sono carenti (DD) o in aggiunta alle informazioni sulla dimensione della popolazione

Qualità dei dati: G = "Buona" (ad es. sulla base di sondaggi); M = 'moderato' (ad esempio basato su dati parziali con qualche estrapolazione); P = "Scarso" (ad esempio, stima approssimativa); VP = 'Molto scarso' (usare questa categoria solo se non è possibile fare nemmeno una stima approssimativa della dimensione della popolazione, in questo caso i campi per la dimensione della popolazione possono rimanere vuoti, ma il campo "Categorie di abbondanza" deve essere compilato)

Tabella 34 – Altre specie importanti di flora e fauna (Fonte: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT9210201>)

Specie					Popolazione nel sito			Motivazione							
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	NP	Dimensioni		Unit	Cat.	Allegati specie		Altre categorie				
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C	D
P		<u>Cyperus fuscus</u>						P							X
P		<u>Lemna minor</u>						P							X
P		<u>Polygonum lapathyfolium</u>						P							X
P		<u>Potamogeton sp. pl</u>						P							X
P		<u>Quercus pubescens</u>						P							X
P		<u>Salix alba</u>						P							X
P		<u>Typha latifolia</u>						P							X
M		<u>Erinaceus europaeus</u>			5	10	i								X
M		<u>Martes foina</u>			1	2	i								X
M		<u>Meles meles</u>			1	2	p								X
M		<u>Neomys fodiens</u>			5	10	p								X
M		<u>Vulpes vulpes</u>			3	5	p								X

Gruppo: A = Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, Fu = Funghi, I = Invertebrati, L = Licheni, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili

Unità: i = individui, p = coppie o altre unità secondo l'elenco standard delle unità di popolazione e dei codici in conformità con la rendicontazione degli articoli 12 e 17, (vedi portale di riferimento)

Cat.: Categorie di abbondanza: C = comune, R = raro, V = molto raro, P = presente

Categorie di motivazione: IV, V: Specie in allegato (Direttiva Habitat), A: Dati della Lista Rossa Nazionale; B: Endemici; C: Convenzioni Internazionali; D: altri motivi

Analizzando i dati ottenuti dal portale ufficiale della Rete Natura 2000 (<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT9210201>), sono state effettuate le seguenti valutazioni.

Nell'area comprendente la ZSC-ZPS "Lago del Rendina" risulta che le specie di cui all'articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE, elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE e con frequenza più elevata appartengono alla classe "uccelli" con una percentuale di circa 56.76% (21 specie). Rettili e anfibi sono le classi con minor frequenza (2.7% ognuna) con un'unica specie ciascuna riportata nella scheda dati relativi all'area in oggetto.

Tabella 35 – Numero di specie e ripartizione percentuale all'interno della ZSC-ZPS "Lago del Rendina" (Fonte: ns elaborazione su dati RN2000 - <https://natura2000.eea.europa.eu/>)

Classe	N° di Specie	Rip. %
Anfibi	1	2,70%
Uccelli	21	56,76%
Chiroterri	2	5,41%
Mammiferi terrestri	5	13,51%
Piante	7	18,92%
Rettili	1	2,70%
Totale complessivo	37	100,00%

Inoltre, delle 21 specie di uccelli che compaiono nella scheda dati della RN2000, è stata fatta un'ulteriore distinzione in base alla distribuzione di questi e al tipo di fenologia della specie in: *svernante* (una specie che passa l'inverno sul territorio), *permanente* (specie presente sul territorio

tutto l'anno) e *nidificante* (una specie migratrice che nidifica sul territorio nel periodo della riproduzione in primavera).

Come si evince nella tabella successiva, le specie nidificanti e svernanti che utilizzano la ZSC-ZPS "Lago del Rendina" sono per lo più lo stesso numero, questo a dimostrazione delle caratteristiche favorevoli del territorio nei confronti di queste.

Tuttavia non vengono riportate specie permanenti/stanziali.

Tabella 36 – Numero e ripartizione percentuale delle specie *nidificanti* e *svernanti* all'interno della ZSC-ZPS "Lago del Rendina" (Fonte: ns elaborazione su dati RN2000 - <https://natura2000.eea.europa.eu/>)

Tipo	N° di specie	Rip. %
Nidificanti	10	47,62%
Svernanti	11	52,38%
Totale complessivo	21	100,00%

3.7 Alberi monumentali

Per alberi monumentali si intendono gli alberi di alto fusto, i filari e le alberate come definiti dall' articolo 7, comma 1 della Legge 14 gennaio 2013, n. 10 (Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani) e dall'articolo 4 del Decreto del Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali 23 ottobre 2014 (Istituzione dell'elenco degli alberi monumentali d'Italia e principi e criteri direttivi per il loro censimento).

In area vasta di analisi si rileva la presenza di 6 alberi monumentali in base alle notizie presenti sul sito cartografico della Regione Basilicata. Nella seguente tabella sono riportati gli alberi monumentali censiti e le rispettive distanze (km) dagli aerogeneratori.

Tabella 37 – Identificativo alberi monumentali e rispettive distanze (km) dagli aerogeneratori

Nome Scientifico	Comune	Località	WTG1 (km)	WTG2 (km)	WTG3 (km)	WTG4 (km)	WTG5 (km)	WTG6 (km)
Quercus cerris L.	Forenza	Bosco Grande Derricelle	9.5	10	10.7	8.7	9	9.7
Pinus halepensis Mill.	Ripacandida	Santuario S. Donato	8.3	9	9.3	8.5	9	9.3
Pinus halepensis Mill.	Ripacandida	Santuario S. Donato	8.3	9	9.3	8.5	9	9.3
Sequoiadendron giganteum (Lindl) J. Buchholz	Ripacandida	Santuario S. Donato	8.2	9	9.3	8.4	9	9.2
Sequoiadendron giganteum (Lindl) J. Buchholz	Ripacandida	Santuario S. Donato	8.2	8.9	9.3	8.4	9	9.2
Tilia cordata Mill.	Ripacandida	Santuario S. Donato	8.2	8.9	9.3	8.5	9.2	9.3

In base agli elementi in nostro possesso e a quanto rinvenibile ai sensi della vigente normativa, si può ritenere che il progetto sottoposto ad analisi sia compatibile con le esigenze di tutela degli alberi monumentali, oltre che con le esigenze di salvaguardia delle risorse naturali presenti, ed è tale da non apportare impatti significativi sulle componenti analizzate.

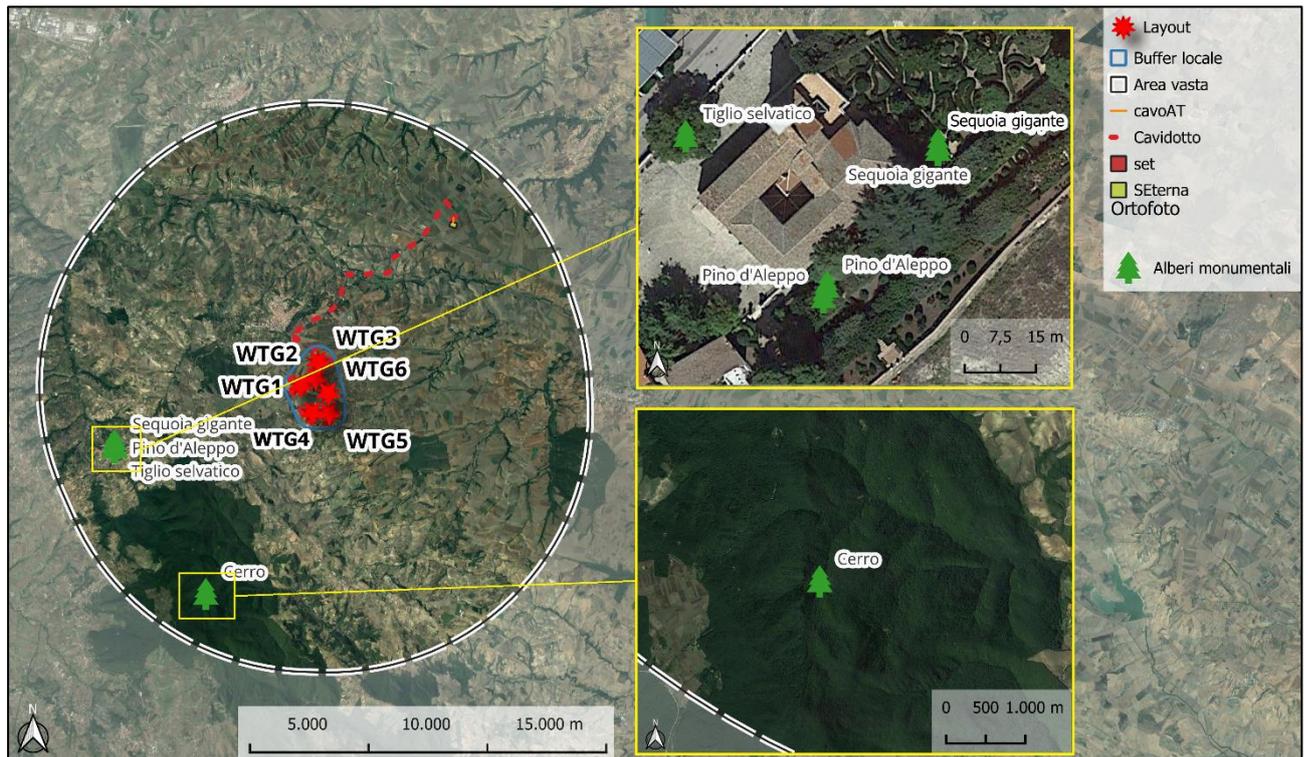


Figura 25 - Localizzazione degli esemplari di alberi monumentali presenti nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://rsdi.regione.basilicata.it/>)

3.8 Rete ecologica

Nonostante la Regione Basilicata non abbia ancora provveduto all'approvazione delle aree appartenenti alla rete ecologica (nodi primari e secondari, zone cuscinetto, corridoi ecologici, pietre di guado), né disciplinato le eventuali procedure cui sottoporre progetti eventualmente interferenti, il layout dell'impianto è stato definito in modo da non interferire direttamente con le aree di possibile interesse ecologico-funzionale di cui alla tavola D3 del Sistema Ecologico Funzionale Regionale (Regione Basilicata, 2010).

Con riferimento al Sistema Ecologico Funzionale Regionale, le opere in progetto non interferiscono con nodi primari e secondari, tranne in un unico punto in cui il cavidotto interferisce con un nodo di secondo livello di tipo acquatico.

Tuttavia questa interferenza è da considerarsi *nulla*, in quanto può essere prevista la trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) per la messa in posa del cavidotto, in modo tale da non apportare modifiche al normale deflusso del corridoio fluviale in questione.

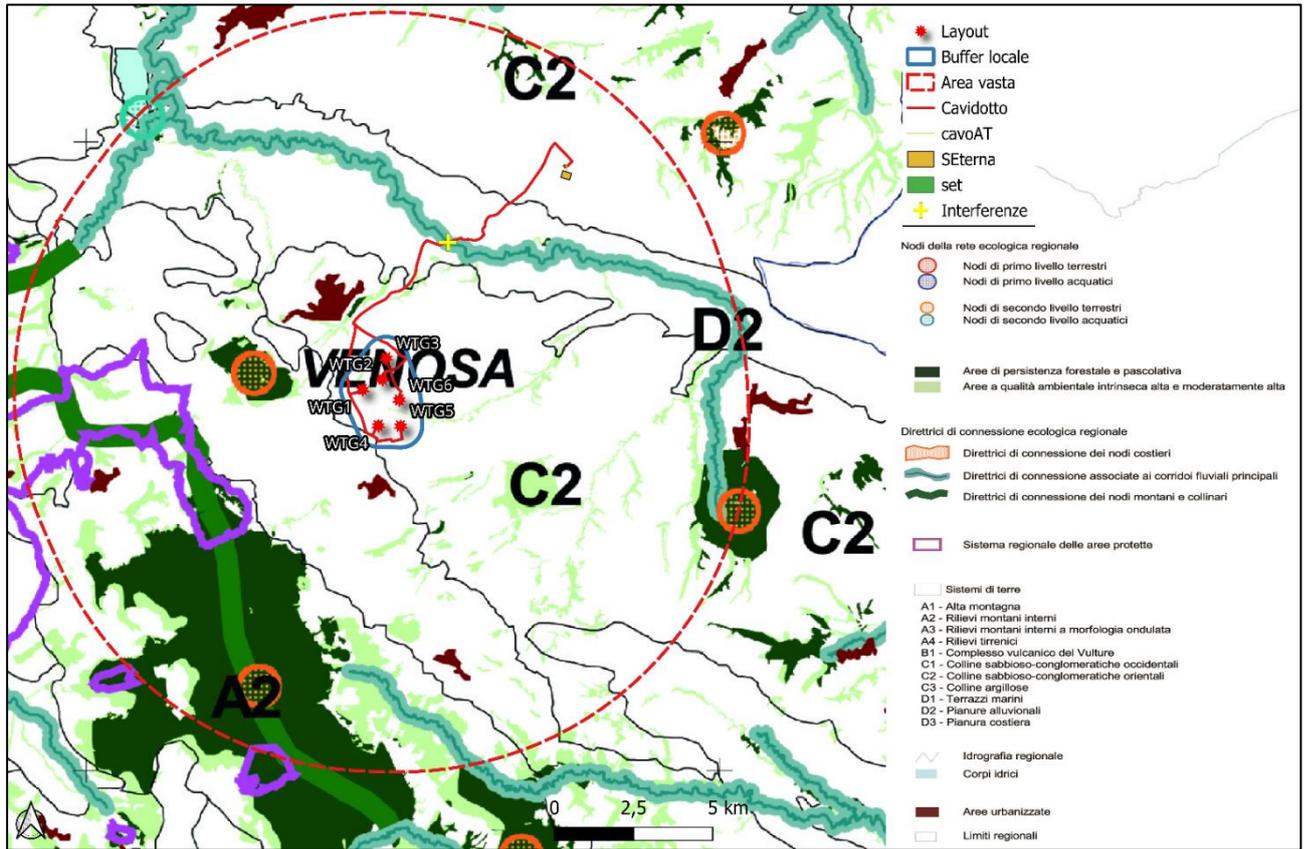


Figura 26 - Stralcio della tavola D3 del Sistema Ecologico Funzionale Regionale (Regione Basilicata, 2009)

4 Analisi ed individuazione delle incidenze

4.1 Premessa

L'inserimento di qualunque manufatto nel territorio modifica le caratteristiche originarie di quel determinato luogo, tuttavia non sempre tali trasformazioni costituiscono un degrado dell'ambiente; ciò dipende non solo dal tipo di opera e dalla sua funzione, ma anche, dall'attenzione che è stata posta durante le fasi relative alla sua progettazione e alla realizzazione.

Nella presente valutazione i possibili **impatti negativi** sulle specie e gli habitat sono i seguenti:

- **Sottrazione, degrado o frammentazione di habitat;**
- **Perturbazione e spostamento;**
- Per **avifauna e chiropteri** anche:
 - **Rischio di collisione;**
 - **Perdita corridoi di volo ed effetto barriera**
 - **Effetti indiretti;**
 - **Campi elettromagnetici**

Sottrazione, degrado o frammentazione di habitat

Come già più volte evidenziato nei precedenti paragrafi e in altre relazioni (cfr. ad esempio il SIA) le scelte progettuali, incluse quelle localizzative, sono state orientate alla minimizzazione della possibile sottrazione e alterazione di habitat.

Tuttavia nella fase di costruzione e durante la manutenzione delle opere in progetto è possibile osservare un'alterazione dell'ambiente che può consistere in:

- **Sottrazione diretta**, per la porzione di territorio interessata direttamente da sgombero e rimozione della vegetazione superficiale. È possibile che, nel corso di questo processo, gli habitat esistenti vengano alterati, danneggiati, frammentati o distrutti;
- **Effetti indiretti**, allorquando la sottrazione effettiva di territorio (anche limitata) determina un'alterazione degli habitat su un'area più vasta (es. nel caso in cui ci sono interferenze con i regimi idrogeologici o con processi geomorfologici o ancora con la qualità delle acque o del suolo). Tali effetti indiretti possono provocare gravi deterioramenti, frammentazioni e perdite di habitat, talvolta anche a molta distanza dall'effettivo sito del progetto.

La scala del degrado e della perdita di habitat dipende sia dalla natura, dalle dimensioni e dall'ubicazione delle opere a progetto, sia dalla sensibilità e dalla rarità degli habitat interessati, nonché dalla loro potenziale funzione quali componenti di corridoi o punti di collegamento essenziali per la distribuzione e la migrazione, oltre che per spostamenti più circoscritti della fauna.

Risulta necessario, inoltre, verificare l'eventuale sussistenza di effetti cumulativi derivanti da altri progetti realizzati nella stessa area, da valutarsi caso per caso.

Altro aspetto da non sottovalutare riguarda la possibile introduzione di specie alloctone o di specie autoctone di diversa provenienza rispetto alle specie vegetali locali già presenti. Ad esempio, il terreno proveniente da altre aree, utilizzato nella costruzione di strade, può contenere semi con materiale biologico esotico (invasivo o meno). Questo effetto può essere contenuto e, praticamente annullato, mediante una corretta gestione delle operazioni di ripristino delle condizioni ante operam, come ampiamente trattato nell'apposita relazione elaborata (cfr. F0624BR07A_A.17.7-Relazione sugli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale).

4.2 Perturbazione, alterazioni microclimatiche e spostamento

Questo impatto, in analogia a quanto si rileva per altre infrastrutture come ad esempio gli elettrodotti, si verifica, ad esempio, a causa dell'aumento del traffico, della presenza di esseri umani, oltre che del rumore, della polvere dell'inquinamento, dell'illuminazione artificiale o delle vibrazioni che si producono durante o dopo i lavori di costruzione. Questi fattori possono arrecare disturbo alle specie, in particolare quelle più sensibili, costringendole ad allontanarsi dai loro abituali siti di riproduzione, alimentazione e riposo, nonché dalle abituali vie migratorie, con la conseguente perdita dell'utilizzo degli habitat (CE, 2018).

Anche in questo caso, la Commissione Europea (2018) fa presente che la scala e l'intensità della perturbazione, insieme alla sensibilità delle specie interessate, determinano l'entità dell'impatto, su cui influiscono anche la disponibilità e la qualità di altri habitat adeguati che, nelle vicinanze, possano accogliere le specie animali allontanate. Nel caso di specie rare e in pericolo, persino perturbazioni lievi o temporanee possono avere gravi ripercussioni sulla sopravvivenza a lungo termine della specie nella regione.

Per quanto concerne gli aspetti legati alle alterazioni microclimatiche, Armstrong et al., 2016, hanno dimostrato che gli impianti eolici possono condizionare il microclima fino a 200 m di distanza dalle turbine operative. In particolare, possono causare un innalzamento della temperatura dell'aria e dell'umidità assoluta durante la notte, così come un aumento della variabilità della temperatura dell'aria, della superficie e del suolo durante tutto il ciclo diurno (Armstrong et al., 2016). Tuttavia, tali impatti sono relativamente contenuti (ad esempio, inferiori a 0,2 °C) e non si prevede che generino probabili incidenze negative sull'integrità del sito.

4.3 Eventuali incidenze legate all'interazione con avifauna e chiroterri

L'interazione con le specie di avifauna e chiroterri presenti è aspetto di cruciale importanza per uno studio di questo tipo, con particolare riferimento ai successivi aspetti.

4.3.1 Rischio di collisione e barotrauma

L'incremento della mortalità per collisione è forse l'impatto più studiato, oltre che quello su cui si è concentrata la maggior parte dell'attenzione pubblica, soprattutto nei primi anni del nuovo millennio.

Come meglio dettagliato nello Studio di Impatto Ambientale, diversi studi hanno segnalato effetti differenti anche in funzione delle caratteristiche e dell'ubicazione dell'impianto, oltre che della topografia, degli habitat presenti nei territori circostanti e delle specie presenti (Percival S.M., 2000; Barrios L., Rodriguez A., 2004; De Lucas M., Janss G., Ferrer M., 2004). Il gran numero di variabili in gioco è probabilmente il motivo per il quale i dati della letteratura scientifica finora sono stati molto discordanti: diversi studi hanno rilevato uno scarso impatto (De Lucas M., Janss G., Ferrer M., 2004; Madders M., Whitfield D.P., 2006), mentre altri hanno riportato elevati livelli di mortalità, soprattutto, come detto, a carico dei rapaci (Orloff S., Flannery A., 1992; Barrios L., Rodriguez A., 2004). In alcuni casi, nonostante il basso tasso di mortalità per turbina registrato, le collisioni sono state comunque numerose, in virtù dell'elevato numero di torri (Orloff S., Flannery A., 1992). I valori in merito al tasso di mortalità per turbina sono risultati compresi tra 0,01 e 23 collisioni annue (Drewitt A.L., Langston R.H.W., 2006).

Per quanto concerne i chiroterri va innanzitutto sottolineato che essi hanno maggiori probabilità di riconoscere oggetti in movimento piuttosto che oggetti fermi (Philip H-S, Mccarty JK., 1978). Tuttavia si è anche osservata una certa mortalità di chiroterri a causa della presenza di impianti eolici. In particolare si è osservata una certa sensibilità in 1/4 delle specie di chiroterri presenti negli USA ed in Canada (Ellison LE., 2012). Le ricerche hanno evidenziato che gli aerogeneratori causano la morte non solo tra le popolazioni locali di chiroterri, ma anche tra quelli migratori (Voigt CC. et al, 2012).

Oltre alla collisione diretta, inoltre, alcuni studi (Maina JN, King AS., 1984) hanno evidenziato che i chiroterri potrebbero essere uccisi dall'improvviso crollo di pressione che si registra in prossimità delle pale, che causa barotraumi ed emorragie interne (EPRI, 2012) in oltre il 50% delle specie (Baerwald EF. et al., 2008). Studi più recenti hanno rilevato che è il trauma da impatto il maggior responsabile delle morti causate dagli impianti eolici (Rollins KE. et al., 2012; NREL, 2013). In ogni caso, le cause di morte sembrano essere limitate a queste due casistiche (Caerwald et al., 2008; Grodsky et al., 2011; Rollins et al., 2012).

4.3.2 Perdita e degrado di habitat

Anche per avifauna e chiroterri la rimozione, frammentazione di habitat di supporto o il danneggiamento dello stesso possono ingenerare incidenze negative. Per valutare correttamente tale incidenza si rende necessario osservare la flessibilità delle specie presenti nell'uso del proprio habitat e la misura in cui è in grado di rispondere ai cambiamenti delle condizioni dell'habitat e la natura e complessità dell'impronta del piano o progetto analizzato.

4.3.3 Perturbazione e spostamento presso luoghi di sosta

Le attività condotte all'interno o in prossimità di luoghi di sosta, tra cui la rimozione di habitat o la presenza di veicoli di manutenzione e personale, possono alterare la temperatura, l'umidità, la luce, il rumore e le vibrazioni all'interno del luogo di sosta, con una conseguente riduzione dell'uso o della capacità riproduttiva o la perdita fisica o funzionale di corridoi di volo e di luoghi di sosta.

4.3.4 Perdita di corridoi di volo e di luoghi di sosta ed effetto barriera

Gli impianti eolici estesi possono obbligare le specie ad aggirare del tutto la zona, sia durante le migrazioni sia, su scala locale, durante le consuete attività di foraggiamento. La possibilità che ciò abbia conseguenze problematiche dipende da svariati fattori e l'eventuale incidenza deve essere considerata.

Particolare attenzione va posta sull'incidenza riguardo le connessioni della rete ecologica presente, di fondamentale importanza per gli spostamenti non solo locali ma soprattutto a media ed ampia scala.

4.3.5 Effetti indiretti

Sono annoverabili tra effetti indiretti, ad esempio, le alterazioni dell'abbondanza e della disponibilità di prede, che possono essere dirette o mediate da alterazioni degli habitat. Tali alterazioni possono essere positive (Lindeboom et al., 2011) o negative (Harwood et al., 2017), ma sono disponibili prove

limitate della loro incidenza sulle popolazioni di uccelli. Le vittime di turbine eoliche possono attrarre altre specie di uccelli (necrofagi, rapaci).

4.3.6 Campi elettromagnetici

Tutte le correnti elettriche, comprese quelle prodotte in impianti da fonte rinnovabile, generano campi elettromagnetici. L'intensità del campo magnetico generato in corrispondenza di un elettrodotto dipende dall'intensità della corrente circolante nel conduttore; tale flusso risulta estremamente variabile sia nell'arco di una giornata sia su scala temporale maggiore.

Nel caso di elettrodotti in alta tensione, i valori di campo magnetico, pur al di sotto dei valori di legge imposti, sono notevolmente al di sopra della soglia di attenzione epidemiologica (SAE) che è di 0.2 μ T. Infatti, solo distanze superiori a circa 80 m dal conduttore permettono di rilevare un valore così basso del campo magnetico. È necessario notare inoltre che aumentare l'altezza dei conduttori da terra permette di ridurre il livello massimo generato di campo magnetico ma non la distanza dall'asse alla quale si raggiunge la SAE.

È possibile ridurre questi valori di campo interrando gli elettrodotti. Questi vengono posti a circa 1-1.5 metri di profondità e sono composti da un conduttore cilindrico, una guaina isolante, una guaina conduttrice (la quale funge da schermante per i disturbi esterni, i quali sono più acuti nel sottosuolo in quanto il terreno è molto più conduttore dell'aria) e un rivestimento protettivo. I fili vengono posti a circa 20 cm l'uno dall'altro e possono assumere disposizione lineare (terna piana) o triangolare (trifoglio).

I cavi interrati generano, a parità di corrente trasportata, un campo magnetico al livello del suolo più intenso degli elettrodotti aerei (circa il doppio), però l'intensità di campo magnetico si riduce molto più rapidamente con la distanza (i circa 80 m diventano in questo caso circa 24). Altri metodi con i quali ridurre i valori di intensità di campo elettrico e magnetico possono essere quelli di usare "linee compatte", dove i cavi vengono avvicinati tra di loro in quanto questi sono isolati con delle membrane isolanti. Queste portano ad una riduzione del campo magnetico.

I cavi interrati sono quindi un'alternativa all'uso delle linee aeree; essi sono disposti alla profondità di almeno 1.2 metri dal suolo, linearmente sullo stesso piano oppure a triangolo (disposizione a trifoglio).

Confrontando quindi il campo magnetico generato da linee aeree con quello generato da cavi interrati, si può notare che per i cavi interrati l'intensità massima del campo magnetico è più elevata, ma presenta un'attenuazione più pronunciata. In generale si può affermare che l'intensità a livello del suolo immediatamente al di sopra dei cavi di una linea interrata è inferiore a quella immediatamente al di sotto di una linea aerea ad alta tensione. Ciò è dovuto soprattutto ad una maggiore compensazione delle componenti vettoriali associate alle diverse fasi, per effetto della reciproca vicinanza dei cavi, che essendo isolati, possono essere accostati l'uno all'altro, come non può farsi per una linea aerea.

5 Valutazione del livello di significatività delle incidenze

Secondo quanto previsto dalle linee guida per la valutazione di incidenza, con riferimento alla integrità e coerenza della rete Natura 2000, agli habitat e alle specie interessati dall'analisi, deve essere data evidenza del rispetto della normativa vigente, della coerenza tra i piani adottati e approvati e delle indicazioni derivanti dagli obiettivi di conservazione individuati per i siti, dalle misure di conservazione e dagli eventuali piani di gestione dei siti interessati.

5.1 Metodologia di analisi

Analizzando la normativa regionale è possibile rinvenire dei punti di riferimento fondamentali per le valutazioni delle incidenze legate alla realizzazione di opere con particolare riferimento alla seguente normativa della Regione Basilicata:

- D.G.R. 2454 del 22 dicembre 2003, recante "Indirizzi applicativi in materia di valutazione di incidenza", ai sensi del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357. Essa ha stabilito le modalità di presentazione degli studi di valutazione di incidenza, le tipologie di progetto e i piani da sottoporre a tale studio e l'ufficio competenze a pronunciarsi in merito.
- D.G.R. n. 1925 del 28.12.2007 di approvazione del programma "Rete Natura 2000 di Basilicata" al fine di applicare alla scala regionale il citato D.M. MATTM 3 settembre 2002 recante "Linee Guida per la gestione dei Siti comunitari di Rete Natura 2000";
- D.P.G.R. n. 65 del 2008 di recepimento del D.M. del 17 ottobre 2007 (e s.m.i.), recante "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) ed a Zone di protezione speciale (ZPS)" (G. U. n. 258 del 6/11/2007); esso, in particolare, ha decretato che: I "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZCS) e a Zone di protezione speciale (ZPS)" fissati dal MATT con D.M. del MATTM del 17 ottobre 2007 si applicano, ad integrazione della disciplina afferente la gestione dei siti che formano la rete Natura 2000 in attuazione delle direttive n. 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 e n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, a tutti i Siti di Interesse Comunitario (SIC e ZPS) componenti Rete Natura 2000 di Basilicata;
- D.G.R. n. 655 del 06 maggio 2008 recante "Approvazione della Regolamentazione in materia forestale per le aree della Rete Natura 2000 in Basilicata, in applicazione del D.P.R. n. 357/97 del D.P.R. n. 120/2003 e del decreto MATTM 180 del 17.10.2007;
- D.G.R. n. 1625/2009, con cui sono state approvate e pubblicate le cartografie catastali delle aree SIC e ZPS della Rete Natura 2000 di Basilicata, in applicazione del D.M. MATTM del 17.10.2007;
- D.G.R. n. 1386 del 01.09.2010 che approva gli aggiornamenti dei formulari standard e le cartografie georiferite dei siti rete Natura 2000;
- DD.GG.RR. n. 951 del 18 luglio 2012, n. 30 del 15 gennaio 2013, n. 904 del 7 luglio 2015, n. 1492 del 17 novembre 2015, n. 1678 del 22 dicembre 2015, n. 166 del 24 febbraio 2016, n. 309 del 29 marzo 2016, n. 827 del 12 luglio 2016 e n. 958 del 9 agosto 2016 n. 620 del 07 giugno 2016 e n.559 del 13 giugno 2017 in applicazione dell'art. 4 del D.P.R. n. 357/1997, n.620 del 7 giugno 2016 e 559 del 13 giugno 2017,

con le quali sono stati adottati i Piani di Gestione e le Misure di Tutela e Conservazione generali e sito-specifiche necessarie a mantenere in uno stato di conservazione soddisfacente gli habitat e le specie relativi a 55 siti presenti sul territorio regionale;

- D.G.R. n. 1499 del 14 novembre 2013 che ha approvato le cartografie geo-riferite degli habitat dei siti afferenti a Rete Natura 2000;
- D.G.R. n. 769 del 24 giugno 2014, recante "Programma Rete Natura 2000 Basilicata. Articolo 12 Direttiva Uccelli 2009/147/CE – Rapporto Nazionale sullo stato di conservazione dell'avifauna 2008-2012. Aggiornamento campo 3.2 Formulare Standard Zone a Protezione Speciale (ZPS) RN2000 Basilicata";
- D.G.R. n. 1181 del 1° ottobre 2014, recante "Approvazione del quadro delle azioni prioritarie d'intervento (Prioritized Action Framework – PAF) per la Rete Natura 2000 della Basilicata";
- D.G.R. n. 147 del 25/02/2019, recante "D.L. vo n. 152/2006 - Parte II (e s.m.i.); Determinazione delle tariffe da applicare ai proponenti per la copertura dei costi sopportati dall'autorità competente per l'organizzazione e lo svolgimento delle attività istruttorie, di monitoraggio e controllo nelle procedure di V.I.A., V.A.S. e V.Inc.A.".

Coerentemente con le linee guida nazionali (MiTE, 2019), il presente documento valuta innanzitutto la coerenza tra il progetto e i dettami riportati nelle citate norme, con particolare riguardo alle misure di conservazione approvate ed agli obblighi e divieti individuati.

Dall'analisi del rapporto che intercorre tra le indicazioni riportate nella normativa regionale ed il progetto in parola, si deduce il rispetto o meno delle misure elaborate.

La valutazione porterà alla formulazione di un giudizio sintetico che potrà essere **NEGATIVO**, **NULLO** oppure **POSITIVO**.

Successivamente, si riporta una valutazione sull'effetto del progetto nei confronti delle specie e gli habitat elencati nel formulario standard delle aree analizzate, fornendo dettagli su:

- effetti diretti e/o indiretti;
- effetto cumulo;
- effetti a breve termine (1-5 anni) o a lungo termine;
- effetti probabili;
- localizzazione e quantificazione degli habitat, habitat di specie e specie interferiti;
- perdita di superficie di habitat di interesse comunitario e di habitat di specie;
- deterioramento di habitat di interesse comunitario e di habitat di specie;
- perturbazione di specie.

Per gli habitat di interesse comunitario, tenuti in considerazione gli obiettivi di conservazione, devono essere valutati i seguenti aspetti:

- I. il grado di conservazione della struttura, mediante la comparazione della struttura della specifica tipologia di habitat con quanto previsto dal manuale d'interpretazione degli habitat (<http://vnr.unipg.it/habitat/>) e con lo stesso tipo di habitat in altri siti della medesima regione biogeografica. Più la struttura dell'habitat si discosta dalla struttura tipo, minore sarà il suo grado di conservazione;
- II. il grado di conservazione delle funzioni, attraverso:
 - a) il mantenimento delle interazioni tra componenti biotiche e abiotiche degli ecosistemi;

- b) le capacità e possibilità di mantenimento futuro della sua struttura, considerate le possibili influenze sfavorevoli.

Per le specie di interesse comunitario, incluse le specie avifaunistiche tutelate dalla Direttiva 2009/147/UE, tenuti in considerazione gli obiettivi di conservazione, deve essere valutato il grado di conservazione degli habitat di specie, attraverso una valutazione globale degli elementi dell'habitat in relazione alle esigenze biologiche della specie.

Per ciascun habitat di specie vengono verificate e valutate la struttura (compresi i fattori abiotici significativi) e le funzioni (gli elementi relativi all'ecologia e alla dinamica della popolazione sono tra i più adeguati, sia per specie animali sia per quelle vegetali) dell'habitat in relazione alle popolazioni della specie esaminata.

Ai fini della valutazione delle incidenze, sono state prese in considerazione tre fasi:

- **Fase di cantiere**, coincidente con la realizzazione delle opere.
- **Fase di esercizio**, nella quale, oltre agli impatti generati direttamente dalla gestione delle opere, nonché dell'incidenza derivante da ingombri, aree o attrezzature funzionali alla stessa gestione;
- **Fase di dismissione**, che presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere e, in ogni caso, è finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante operam.

Sulla base delle indicazioni sopra fornite, per gli habitat e le specie di importanza comunitaria o habitat di specie interferito o meno dagli effetti del progetto è associata una valutazione della significatività dell'incidenza, secondo le seguenti classi:

- **ALTA**: quando l'incidenza è significativa e non mitigabile;
- **MEDIA**: quando gli effetti perturbatori sono significativi, ma mitigabili;
- **BASSA**: quando gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze temporanee che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza;
- **NULLA**: quando gli effetti perturbatori non sono significativi e non generano alcuna interferenza sull'integrità del sito;
- **POSITIVA**: quando il progetto genera dei processi virtuosi su una o più componenti ambientali influenzate dal progetto.

Ai fini della valutazione di incidenza, si è fatto riferimento per quanto possibile a criteri quantitativi e oggettivi e, in mancanza attraverso criteri soggettivi di previsione quali ad esempio il cosiddetto "giudizio esperto" o, per analogia con altri progetti simili.

L'incidenza è stata valutata dapprima per le singole opere e, successivamente, nel suo complesso.

5.2 Analisi di coerenza con obiettivi e misure di tutela e conservazione della ZSC-ZPS "IT9210201" LAGO DEL RENDINA

Con delibera DG 250/2018, aggiornamento ed integrazione alla DGR n. 951/12 e s.m. e i., dipartimento Ambiente ed Energia della Regione Basilicata, sono state approvate le "Misure di Tutela e Conservazione per il Sito di Interesse Comunitario (SIC) afferente a Rete Natura 2000 di Basilicata, denominato Lago del Rendina (IT9210201)".

Tabella 38 - Analisi di coerenza delle misure di conservazione inerenti all'area Lago del Rendina, previste nella delibera DG 250/2018 Regione Basilicata

Misura di conservazione	Habitat	Valutazione attuazione / impatto	Note
ATTIVITA' ANTROPICHE E IMPATTI			
Monitoraggio del dissesto idrogeologico e progettazione di interventi di messa in sicurezza con l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.	TUTTI	NULLA	Non pertinente
Monitoraggio del livello delle acque	3280, 92A0	NULLA	Non pertinente
Incremento della vigilanza con particolare riferimento al bracconaggio		NULLA	Non pertinente
ACQUE INTERNE			
Monitoraggio del livello delle acque.	3280	NULLA	
Monitoraggio della qualità delle acque, analisi chimico-fisiche e biologiche	3280	POSITIVA	Il monitoraggio è previsto in fase pre e post opera relativo all'habitat 3280 riportato nella CNAT, esterni all'area della ZSC-ZPS ma comunque presente in area vasta.
Monitoraggio permanente degli habitat e degli ambienti umidi e degli habitat ad esso correlati (estensione massima e relative oscillazioni e/o contrazioni stagionali; grado di compattezza e consistenza; relative perimetrazioni).	3280	NULLA	
Conservazione e/o ripristino del profilo irregolare dei contorni della zona umida.	3280, 92A0	NULLA	
FORESTE			
Conservazione/ripristino di habitat lungo le fasce ripariali, mantenimento e ripristino degli elementi naturali nei terreni circostanti l'area umida.	92A0, 3280	POSITIVA	Sebbene non interferenti in maniera diretta con la ZSC-ZPS, ma presenti in parte all'interno dell'area vasta come riportato dalla CNAT, è prevista la trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) relativa all'interferenza in un punto degli habitat 3280/92A0 con il cavidotto.
Interventi selvicolturali finalizzati alla rinaturalizzazione di rimboschimenti effettuati con specie esotiche.		NULLA	non vi sono incidenze su questa tipologia di habitat
FLORA E VEGETAZIONE			
Gli eventuali interventi di ripristino dell'invaso andranno effettuati nel rispetto della fascia perimetrale degli habitat presenti mediante tecniche di ingegneria naturalistica.	3280, 92A0	NULLA	Non vi sono incidenze su questa tipologia di habitat
Monitoraggio degli habitat secondari, di transizione e/o ecotonali.	TUTTI	POSITIVA	Sebbene ricadenti solo in parte all'interno dell'area vasta, è previsto il monitoraggio della componente vegetazionale in fase pre e post opera.
Conservazione di percorsi substeppici, praterie e ambienti agropastorali ad elevata naturalità.	5330	NULLA	Non vi sono incidenze su questa tipologia di habitat
FAUNA			
Regolamentazione del controllo della vegetazione lungo la rete idraulica con precauzione durante il periodo riproduttivo.	3280, 92A0	NULLA	Non vi sono incidenze su questa tipologia di habitat
Individuazione lungo il perimetro del lago di piante con cavità ed altre caratteristiche idonee alla nidificazione.		NULLA	
Ripristino di ambienti umidi idonei alla riproduzione delle specie anfibi e uccelli.		NULLA	
Monitoraggio avifauna stanziale e migratoria.		POSITIVA	Il monitoraggio è previsto in fase pre e post opera
Monitoraggio e controllo degli ungulati selvatici, in particolare i cinghiali.		POSITIVA	Il monitoraggio è previsto in fase pre e post opera
Monitoraggio delle popolazioni di anfibi bioindicatori delle acque lentiche e lotiche.	3280	POSITIVA	Il monitoraggio è previsto in fase pre e post opera

Misura di conservazione	Habitat	Valutazione attuazione / impatto	Note
PASCOLO E AGRICOLTURA			
Regolamentare il pascolo all'interno del sito, limitando il carico in UBA a 0,20 UBA/ettaro/anno.	5330	NULLA	non vi sono incidenze su questa tipologia di habitat
Regolamentazione del prelievo idrico per scopi irrigui, evitando brusche variazioni del livello dell'acqua.	3280, 92A0	NULLA	non vi sono incidenze su questa tipologia di habitat
SENSIBILIZZAZIONE E FRUIZIONE			
Attività di sensibilizzazione e di educazione ambientale.	TUTTI	NULLA	
Creazione di percorsi mirati alla eliminazione del calpestio nelle aree interne al sito e alla fruizione sportiva.	5330, 92A0	NULLA	
Predisposizione di punti di osservazione dell'avifauna (birdwatching).	5330, 92A0	NULLA	
Regolamentazione delle attività sportive.	5330, 92A0	NULLA	

Da quanto analizzato, si evidenzia che la maggior parte delle misure non hanno alcuna attinenza con le opere progettate, in quanto le opere in esame sono poste ad una distanza variabile non inferiore a 9,9 km dall'area citata, mentre nei casi in cui vi siano incidenze, tutte le misure adottate sono rispettate, con risultati valutabili nel complesso come positivi.

5.3 Analisi della compatibilità delle opere

5.3.1 sottrazione, degrado o frammentazione di habitat

5.3.1.1 Sottrazione diretta

Sia in fase di cantiere che di esercizio, le aree occupate dalle attività in progetto sono state contabilizzate valutando l'ordinamento colturale delle attività direttamente interferenti, individuate da ortofoto con la codifica di 3° livello della CTR Uso del suolo - 2015.

La **fase di cantiere** comporta l'**occupazione temporanea di suolo** relativa ai seguenti ingombri:

- adeguamenti della viabilità esistente (allargamenti);
- tratti di cavidotto esterni alle piste di progetto ed alle piazzole (già computati);
- cavo di collegamento (cavoAT);
- piazzole di montaggio e stoccaggio materiali e piazzole ausiliarie comprese di scarpate;
- sottostazione o stazione elettrica;
- viabilità di accesso agli aerogeneratori compresa di scarpate;
- area di cantiere;
- porzioni residuali di terreno non più utilizzabili per la coltivazione o altri scopi a seguito della realizzazione dell'intervento, in quanto divenute difficilmente accessibili o di estensione ridotta e, quindi, tali da rendere non conveniente una futura coltivazione: si considerano non utilizzabili porzioni di territori non superiori a 0.1 ettari.

Tabella 39 - Classificazione di uso del suolo degli ingombri delle opere di progetto – fase di cantiere

Classi uso del suolo secondo codifica della CTR	Adeg. (ha)	Area cant. (ha)	Cavid. (ha)	CavoAT (ha)	Piazz.+ scarp. (ha)	Res. Suolo (ha)	Sottost. (ha)	Viab. + scarp. (ha)	Area Tot. (ha)	Rip. %
01 - Superfici artificiali	0,095		1,050	0,001		0,357		0,250	1,753	12,86%
12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali	0,095		1,050	0,001		0,357		0,250	1,753	12,86%
121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati			0,000			0,000			0,001	0,00%

Classi uso del suolo secondo codifica della CTR	Adeg. (ha)	Area cant. (ha)	Cavid. (ha)	CavoAT (ha)	Piazz.+ scarp. (ha)	Res. Suolo (ha)	Sottost. (ha)	Viab. + scarp. (ha)	Area Tot. (ha)	Rip. %
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	0,095		1,050	0,001		0,357		0,250	1,752	12,85%
02 - Superfici agricole utilizzate	0,267	0,250	0,861	0,020	5,399	1,662	0,536	2,866	11,861	87,01%
21 - Seminativi	0,267	0,250	0,861	0,020	5,399	1,657	0,536	2,827	11,817	86,69%
211 - Seminativi in aree non irrigue	0,267	0,250	0,861	0,020	5,399	1,657	0,536	2,827	11,817	86,69%
22 - Colture permanenti			0,000			0,005		0,039	0,044	0,32%
221 - Vigneti			0,000			0,005		0,039	0,044	0,32%
03 - Territori boscati e ambienti semi-naturali			0,006			0,012			0,018	0,13%
31 - Zone boscate			0,001			0,012			0,013	0,09%
311 - Boschi di latifoglie			0,001			0,012			0,013	0,09%
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea			0,005						0,005	0,04%
323 - Aree a vegetazione sclerofilla			0,005						0,005	0,04%
Totale complessivo	0,362	0,250	1,917	0,020	5,399	2,031	0,536	3,116	13,631	100,00%

Le opere in progetto occupano circa **13,6 ha** in fase di cantiere e ricadono in prevalenza su superfici agricole – in particolare **seminativi in aree non irrigue** (86,7%).

Non vi sono diretti coinvolgimenti di aree classificate come habitat secondo quanto riportato da Carta Natura: il cantiere, infatti, è sempre al di fuori di aree RN2000, quindi le uniche incidenze valutabili riguardo questa tipologia di analisi, fanno riferimento ad aree esterne proprio a RN2000, per le quali è unicamente disponibile, quale strumento di valutazione efficace, il lavoro condotto da ISPRA.

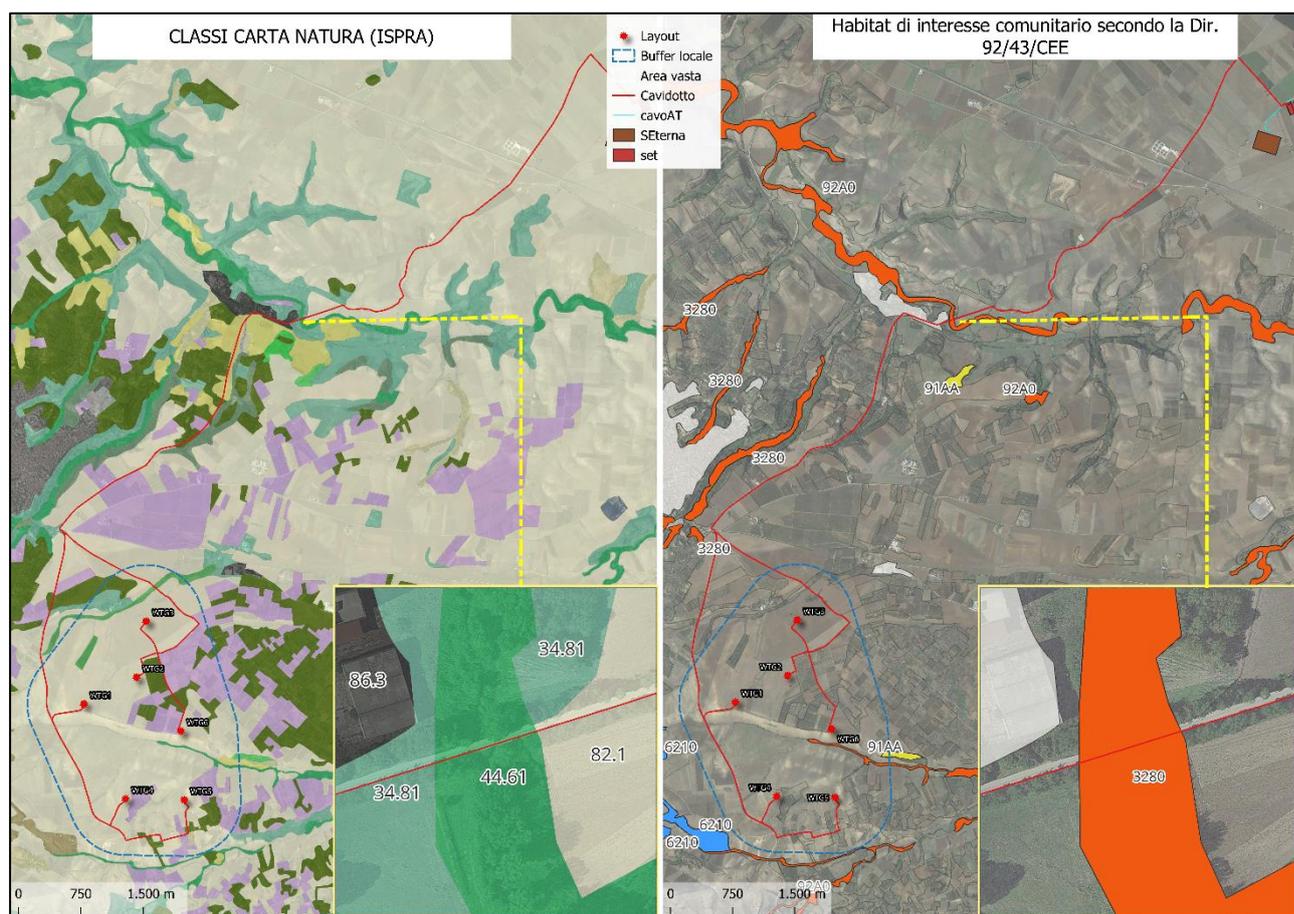


Figura 27 – A sinistra: illustrazione dell'interferenza tra il cavidotto e l'Habitat 44.61 (CNAT, ISPRA). A destra: illustrazione della medesima interferenza tra cavidotto e il corrispondente Habitat di interesse comunitario 3280

Analizzando la **Carta della Natura** (ISPRA, 2018), infatti, si evince l'interferenza in punto caratterizzato dalla presenza dell'Habitat **44.61** definito come *boschi ripariali a pioppi*, e il passaggio

del cavidotto (cfr. Figura 27 – A sinistra: illustrazione dell’interferenza tra il cavidotto e l’Habitat 44.61 (CNAT, ISPRA). A destra: illustrazione della medesima interferenza tra cavidotto e il corrispondente Habitat di interesse comunitario 3280). Tale formazione trova corrispondenza potenziale con l’habitat di interesse comunitario secondo la Dir. 92/43/CEE identificato dal codice **3280** e descritto come *Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell’alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di Salix e Populus alba* e la sua componente arborea appartenente all’Habitat **92A0** – *Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba*.

Tuttavia, per scongiurare la sottrazione e il degrado degli habitat, in questo caso è prevista, durante la fase di messa in posa del cavidotto, la trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), una tecnologia che permette l’installazione di cavi e condotte nel sottosuolo senza dover ricorrere a sistemi di scavo a cielo aperto, al fine di non compromettere gli habitat descritti in precedenza.

Ne consegue che, in buona sostanza, l’incidenza in fase di cantiere, vista la contenuta superficie coinvolta e la temporaneità delle operazioni, dalla metodica di valutazione seguita e dai dati in ns. possesso, può ritenersi nel complesso **BASSA**.

Tabella 40 - Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell’impatto su sottrazione diretta di habitat – fase di cantiere

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto Eolico	BASSA	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi
Cavidotto mt	BASSA	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi
Sottostazione elettrica di trasformazione	BASSA	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi

L’**occupazione di suolo in fase di esercizio** è legata agli **ingombri** di seguito riportati:

- piazzole di esercizio;
- area di sorvolo, ossia l’area sottostante gli aerogeneratori per un raggio pari alla lunghezza della pala (85 m) dal centro torre: tale zona deve essere mantenuta sgombra da vegetazione durante tutta la vita utile dell’impianto per consentire l’attività di ricerca delle carcasse di uccelli e chiroterteri eventualmente impattati sugli aerogeneratori;
- viabilità di accesso alle piazzole definitive non incidente su viabilità esistente;
- tratti di cavidotto esterno alla viabilità di servizio ed alle piazzole (già computati) ed alla viabilità esistente (valutati solo in fase di cantiere in quanto, a lavori ultimati, sono ripristinati);
- area della sottostazione elettrica;
- porzioni residuali di terreno non più utilizzabili per la coltivazione o altri scopi a seguito della realizzazione dell’intervento, in quanto divenute difficilmente accessibili o di estensione ridotta e, quindi, tali da rendere non conveniente una futura coltivazione: si considerano non utilizzabili porzioni di territori non superiori a 0.1 ettari.

Tabella 41 - Classificazione di uso del suolo degli ingombri delle opere di progetto – fase di esercizio

Uso del suolo secondo la codifica della CTR Uso del suolo	Piaz. + scarp. (ha)	Res. Suolo (ha)	Area sorvolo (ha)	Sottost. (ha)	Viab. + scarp. (ha)	Area Tot. (ha)	Rip. %
01 - Superfici artificiali					0,2422	0,2422	1,37%
12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali					0,2422	0,2422	1,37%

Uso del suolo secondo la codifica della CTR Uso del suolo	Piaz. + scarp. (ha)	Res. Suolo (ha)	Area sorvolo (ha)	Sottost. (ha)	Viab. + scarp. (ha)	Area Tot. (ha)	Rip. %
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche					0,2422	0,2422	1,37%
02 - Superfici agricole utilizzate	0,8915	0,2135	13,4051	0,5355	2,4145	17,4601	98,63%
21 - Seminativi	0,8915	0,2135	13,2434	0,5355	2,3754	17,2593	97,50%
211 - Seminativi in aree non irrigue	0,8915	0,2135	13,2434	0,5355	2,3754	17,2593	97,50%
22 - Colture permanenti			0,1617		0,0391	0,2008	1,13%
221 - Vigneti			0,1617		0,0391	0,2008	1,13%
Totale complessivo	0,8915	0,2135	13,4051	0,5355	2,6567	17,7023	100,00%

Le opere in progetto occupano circa **17,7 ha in fase di esercizio** e ricadono in prevalenza su **superfici agricole utilizzate** – in particolare su seminativi in aree non irrigue (97,50%) – e su **superfici artificiali** – in particolare su reti stradali, ferrovie e infrastrutture tecniche (1,37 %).

L'occupazione di suolo in fase di esercizio precedentemente valutata non corrisponde al consumo di suolo effettivamente indotto dall'impianto in progetto in quanto le seguenti aree non contribuiscono al consumo di suolo:

- le superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere (come, ad esempio, **attraversamenti del cavidotto, area di cantiere**), soggette a completo ripristino;
- le **aree di sorvolo**, in quanto ricadono prevalentemente su terreni originariamente coltivati a **seminativi in aree non irrigue** (cereali autunno-vernini da granella, con semina in autunno e raccolta all'inizio dell'estate, o erbai autunno-vernini, seminati in autunno e raccolti in primavera) in cui la ripresa dell'attività agricola preesistente non risulta incompatibile con la ricerca di eventuali carcasse di avifauna e chiroterteri e, solo per una piccola parte, su **vigneti o uliveti** che, data la natura dei sestri di impianto di queste colture, non risultano interferire con l'attività di ricerca delle carcasse al loro interno.

Le aree di sorvolo degli aerogeneratori – che hanno un peso elevato sul totale delle superfici interessate dal progetto in fase di esercizio (circa il 76%) – quindi, non determinano necessariamente consumo di suolo o sottrazione alla produzione agricola.

La rilevazione di tali aree – coerentemente con gli ultimi orientamenti del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – risulta utile per valutare l'eventuale modifica della destinazione d'uso del suolo al fine di facilitare le operazioni di ricerca di eventuali carcasse di uccelli o chiroterteri impattati sugli aerogeneratori, infatti in casi di particolare necessità è possibile prevedere la rimozione completa della vegetazione così da eliminare possibili concentrazioni di cibo o prede per le specie di avifauna e chiroterrofauna più sensibili, riducendo così anche la loro presenza nelle vicinanze degli aerogeneratori e, pertanto, il rischio di collisione.

Nel caso di specie – in assenza di condizioni di rischio per l'avifauna e la chiroterrofauna tali da giustificare la rimozione della vegetazione e comunque in presenza di destinazioni d'uso del suolo compatibili con le attività di survey – **le aree di sorvolo**, al di fuori delle piazzole funzionali all'esercizio dell'impianto (già computate), devono essere **escluse dal calcolo del consumo di suolo**. **L'effettiva occupazione di suolo imputabile all'impianto in fase di esercizio**, considerando solo le aree strettamente funzionali alla fase di esercizio e sottoposte ad alterazione rispetto al loro originario uso, **si riduce a circa 4,3 ettari**, esclusivamente a carico di seminativi. Si tratta di un'occupazione **non permanente e reversibile** perché legata al ciclo di vita dell'impianto, infatti il suolo, dopo la fase di dismissione/ripristino, riprenderà il suo originario utilizzo.

Tabella 42 – Consumo di suolo effettivo – fase esercizio

Uso del suolo secondo la codifica della CTR Uso del suolo	Piaz. + scarp. (ha)	Res. Suolo (ha)	Area servole (ha)	Sottost. (ha)	Viab. + scarp. (ha)	Area Tot. (ha)	Rip. %
01 - Superfici artificiali			-		0,2422	0,2422	5,64%
12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali					0,2422	0,2422	5,64%
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche					0,2422	0,2422	5,64%
02 - Superfici agricole utilizzate	0,8915	0,2135	13,4051	0,5355	2,4145	4,055	94,36%
21 - Seminativi	0,8915	0,2135	13,2434	0,5355	2,3754	4,0159	93,45%
211 - Seminativi in aree non irrigue	0,8915	0,2135	13,2434	0,5355	2,3754	4,0159	93,45%
22 - Colture permanenti			0,1617		0,0391	0,0391	0,91%
221 - Vigneti			0,1617		0,0391	0,0391	0,91%
Totale complessivo	0,8915	0,2135	13,4051	0,5355	2,6567	4,2972	100,00%

Per quanto riguarda il cavidotto va sottolineato che, in questa fase, esso risulta totalmente interrato e, di conseguenza, l'incidenza di tale componente può essere considerata **NULLA**.

Le analisi condotte, anche a seguito della valutazione delle misure di mitigazione adottate, portano a quantificare l'incidenza in fase di esercizio, in base alla metodica di valutazione seguita e dai dati in nostro possesso, nel complesso **BASSA**.

Tabella 43 - Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto su sottrazione diretta di habitat – fase di esercizio

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto Eolico	BASSA	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi
Cavidotto mt	NULLA	L'opera, durante la fase di esercizio dell'impianto, è interamente interrata, quindi priva di qualsiasi incidenza a riguardo.
Sottostazione elettrica di trasformazione	BASSA	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi

Per quanto riguarda la FASE DI DISMISSIONE, si richiamano integralmente le considerazioni fatte con riferimento alla fase di cantiere. Pertanto, l'incidenza può ritenersi **BASSA**: gli effetti perturbatori non sono significativi sia in termini di quantità che con riferimento alla scarsa durata temporale, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito anche in virtù della distanza dalle aree RN2000 analizzate.

5.3.1.2 Effetti indiretti

Per quanto riguarda la FASE DI CANTIERE, possibili effetti indiretti sugli habitat, anche quelli non direttamente interessati dagli interventi, possono essere dovuti ai seguenti fattori di alterazione:

- Inquinamento dell'aria per effetto delle emissioni di polveri e gas serra dai mezzi di cantiere;
- Inquinamento dell'aria per effetto delle emissioni di polveri derivanti dai movimenti terra, dalla movimentazione dei materiali e dei rifiuti di cantiere;
- Inquinamento del suolo e/o dei corpi idrici dovuto a perdite di sostanze inquinanti (olio, carburanti, ecc.) dai mezzi di cantiere;
- Inquinamento del suolo e/o dei corpi idrici dovuto alla non corretta gestione e/o smaltimento degli sfridi e dei rifiuti di cantiere.

Per quanto riguarda le emissioni di polveri, i livelli stimati nell'ambito delle valutazioni

condotte sulla componente aria dello Studio di Impatto Ambientale (cui si rimanda integralmente per i dettagli), sono accettabili per il tipo di attività e per la durata delle operazioni. Per quanto concerne le emissioni di gas serra, i valori stimati sono tali da non alterare significativamente gli attuali parametri di qualità dell'aria nella zona di interesse. Stesso discorso vale per il rischio di inquinamento del suolo e dei corpi idrici per perdite di olio o carburanti, con trascurabili effetti sulle capacità di colonizzazione della fauna.

Con riferimento alla gestione e smaltimento di rifiuti, invece, non potendo prescindere dal rigoroso rispetto di tutte le norme vigenti ed applicabili al caso di specie, non si ravvedono particolari rischi di alterazione degli habitat circostanti.

In ogni caso, tenendo conto della temporaneità delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi, l'incidenza complessiva sugli habitat può ritenersi **BASSA**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza. Sono in ogni caso valide le misure di mitigazione previste per la riduzione degli impatti su suolo e acque superficiali e sotterranee descritte nello Studio di Impatto Ambientale, cui si rimanda per i dettagli.

Tabella 44 - Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto sugli effetti indiretti in fase di cantiere

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto Eolico	BASSA	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi
Cavidotto mt	BASSA	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi
Sottostazione elettrica di trasformazione	BASSA	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi

In FASE DI ESERCIZIO, oltre alla possibile alterazione derivante dalle operazioni di manutenzione, in ogni caso del tutto trascurabili (per frequenza ed estensione) rispetto alla già bassa incidenza valutata per la fase di cantiere, si può evidenziare la possibilità che l'abbandono o l'alterazione delle aree marginali alle opere in progetto possa determinare lo sviluppo e la conseguente diffusione di specie vegetali infestanti, sinantropiche, aliene.

Vale la pena sottolineare che in fase di esercizio il contributo determinato dalle opere a progetto nella riduzione di gas serra è importante e ingenera un'incidenza positiva soprattutto in relazione alla possibilità di sostituire l'energia prodotta da fonti fossili in modo maggiormente sostenibile anche secondo un approccio basato sull'intero ciclo di vita dell'impianto (LCA)

Per quanto riguarda l'incidenza complessiva può ritenersi **POSITIVA**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza. Sono in ogni caso previste misure di mitigazione già accennate e meglio descritte nel paragrafo successivo.

Tabella 45 - Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto sugli effetti indiretti in fase di esercizio

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto eolico	POSITIVA	Gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito
Cavidotto mt	NULLA	L'opera non è sottoposta a manutenzione ordinaria. Eventuale manutenzione straordinaria ha scarsa probabilità di verificarsi e verosimili effetti ridotti

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Sottostazione elettrica di trasformazione	BASSA	La valutazione deriva dalla natura temporanea ed occasionale delle operazioni di manutenzione, sia ordinaria che straordinaria

Per quanto riguarda la FASE DI DISMISSIONE, si richiamano integralmente le considerazioni fatte con riferimento alla fase di cantiere. Pertanto, l'incidenza può ritenersi **BASSA**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza.

5.3.1.3 *Perturbazione e spostamento*

Questo tipo di incidenza può verificarsi tanto in fase di cantiere/dismissione che in fase di esercizio.

In FASE DI CANTIERE il possibile disturbo alla fauna può essere dovuto a:

- Incremento della presenza antropica;
- Incremento della luminosità notturna dell'area;
- Incremento delle emissioni acustiche.

Per quanto riguarda il primo punto si hanno minime criticità poiché tutta l'area, pur con frequenza e densità diverse, è già quotidianamente caratterizzata dalla presenza e dal transito di persone e mezzi, impegnati nelle attività agricole o nelle vicine aree maggiormente antropizzate.

Per quanto riguarda la luminosità notturna, non sono prevedibili significativi impatti; ciò nonostante, l'eventuale installazione di apparecchi di illuminazione necessari per far fronte alla necessità di sorveglianza e controllo nelle singole aree di cantiere avverrà limitando la potenza dell'impianto a quella strettamente necessaria al fine di minimizzare l'impatto luminoso.

Con riferimento alla rumorosità, si tratta certamente dell'azione di disturbo più significativa. Sul tema c'è una crescente preoccupazione all'interno della comunità scientifica, secondo cui il rumore antropico può interferire con i comportamenti degli animali mascherando la percezione dei segnali di comunicazione acustica.

Sui chiroterteri è segnalato il potenziale disturbo indotto da eccessiva rumorosità, soprattutto nel periodo riproduttivo (Agnelli et al., 2008). In proposito, Schaub A. et al. (2008) hanno riscontrato un significativo deterioramento dell'attività di foraggiamento di *Myotis myotis*, anche a distanza di oltre 50m da strade di grande comunicazione. Bee M.A. e Swanson E.M. (2007), hanno invece evidenziato delle alterazioni nella capacità di orientamento di *Hyla chrysascelis* sempre a causa dell'inquinamento acustico stradale.

I rapporti preda-predatore possono essere alterati anche a sfavore dei predatori che utilizzano le loro capacità uditive durante la caccia. È quanto, ad esempio, hanno osservato Francis C.D. et al. (2009) su alcune comunità di uccelli esposte al rumore di origine antropica, in cui, per effetto della rottura di alcune interazioni preda-predatore è aumentato il successo riproduttivo delle prede che si erano adattate meglio dei loro predatori al rumore di fondo.

Le ricerche condotte da Ruddock M. e Whitfield D.P. (2007) hanno evidenziato che, come è facile intuire, le specie che frequentano abitualmente, anche per la nidificazione, gli agroecosistemi, ovvero luoghi in cui la presenza dell'uomo è comunque sensibile, come il succiacapre, il gufo, il tordo, presentano livelli di tollerabilità molto elevati, dell'ordine di poche centinaia di metri a seconda della

specie. Del tutto sorprendentemente, inoltre, anche specie che nell'immaginario collettivo sono associate ad ambienti meno alterati, come il nibbio o alcune specie di *Falconiformes*, a volte evidenziano livelli di tollerabilità all'uomo particolarmente elevati, mostrando che i fattori di rischio sono spesso diversi dalla presenza in sé dell'uomo nelle vicinanze, seppure spesso ad essa direttamente o indirettamente riconducibili (come l'inquinamento del territorio).

Non va inoltre trascurata la capacità di adattamento dimostrata da numerose specie di animali. In proposito è stato rilevato che la presenza abituale di persone in prossimità dei siti di nidificazione è tollerata con più facilità rispetto a presenze occasionali (magari intense e prolungate per qualche ora), poiché gli animali possono abituarsi alla presenza dell'uomo e percepire che non vi sono rischi per la loro incolumità (Andreotti A. & Leonardi G., 2007). Gli stessi autori, inoltre, segnalano che la maggiore sensibilità si rileva generalmente durante le prime ore di luce ed al tramonto e, pertanto, in fasce orarie solo marginalmente interessate dai lavori, concentrati nelle ore diurne.

In ogni caso, al di là della risposta delle diverse componenti della fauna, che può essere più o meno significativa a differenti livelli di rumore e la cui conoscenza può essere determinante per la salvaguardia, in particolari situazioni, di alcune specie, è possibile desumere anche alcune indicazioni generali. Sempre per quanto riguarda gli uccelli Paton D. et al. (2012) hanno concluso infatti che, tra le specie sensibili al rumore, un livello di emissioni acustiche nell'ambiente di 50 dB può essere considerato come una soglia di tolleranza piuttosto generalizzata. Ruddock M. e Whitfield D.P. (2007) evidenziano che, pur nell'ambito di una consistente variabilità di risposta alla presenza dell'uomo, al di sopra dei 1.000 m di distanza gli effetti della presenza dell'uomo sono trascurabili per tutte le specie prese in considerazione. Per quanto riguarda la fauna in generale, Barber J.R. et al. (2009) riportano dell'insorgenza dei primi disturbi nell'uomo ed in altri animali a partire da livelli di 55-60 dB.

Considerando specificatamente le attività previste per la realizzazione del progetto, le principali fonti di rumore principali saranno rappresentate dai mezzi d'opera e dall'aumento del traffico locale di mezzi pesanti, potenziali fattori di disturbo per diverse specie animali. Saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principali e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento).

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore comunque molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle usuali attività agricole meccanizzate e motorizzate.

Sulla base di tali indicazioni, si può ritenere che, nel caso di specie, i livelli di rumore di sottofondo siano tali che l'eventuale incremento derivante dalla presenza dei mezzi di cantiere comporti un disturbo non trascurabile, ma accettabile per durata e compatibile con gli attuali livelli di disturbo presenti nell'area (si veda, a tal fine, quanto riportato nel SIA).

Per quanto concerne le aree boscate, in realtà piuttosto esigue, e, soprattutto, le aree agricole, i minori livelli di sensibilità ecologica indicati da Lavarra et al. (2014) lasciano intendere che gli attuali livelli di disturbo legati alla presenza dell'uomo nell'area e alle attività agricole, anche solo limitrofe, sono tali da indurre già da tempo le specie di fauna più sensibili ad allontanarsi e concentrarsi, per esigenze trofiche e di rifugio, in habitat meno disturbati e meglio conservati.

In ogni caso, alla chiusura dei lavori e durante le prime fasi di entrata in esercizio delle opere in questione, è comunque prevedibile assistere ad un ritorno e ad un processo di adattamento dell'avifauna, che risulterà più o meno lento a seconda della specie e della sua sensibilità oltre che dalle condizioni locali.

Le problematiche sin qui esposte valgono grosso modo per tutte le opere prese in considerazione.

Per quanto sopra, nel complesso l'incidenza sulle aree e le specie di potenziale interesse conservazionistico può ritenersi complessivamente **MEDIA**; gli effetti perturbatori sono significativi, ma mitigabili in misura tale da non incidere sull'integrità del sito e senza comprometterne la resilienza. Per i dettagli sulle misure di mitigazione si rimanda al capitolo successivo (cfr. cap. 6 Individuazione e descrizione delle eventuali misure di mitigazione).

Tabella 46 - Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto riguardo perturbazione e spostamento in fase di cantiere

Caratteristica del progetto	Rilevanza impatto	Note
Impianto eolico	MEDIA	La valutazione prende in considerazione l'incidenza derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera
Cavidotto mt	MEDIA	La valutazione prende in considerazione l'incidenza derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera
Sottostazione elettrica di trasformazione	MEDIA	La valutazione prende in considerazione l'incidenza derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera

Per quanto riguarda la FASE DI ESERCIZIO, il possibile disturbo sulla fauna è stato valutato in relazione ai seguenti fattori:

- **Effetto barriera.**
- **Incremento della presenza antropica;**
- **Incremento della luminosità notturna** dell'area per necessità di sorveglianza e controllo;
- **Incremento delle emissioni acustiche;**

Per quanto concerne l'effetto barriera, le scelte progettuali sono state orientate a ridurre al minimo tale rischio, predisponendo un layout in cui gli aerogeneratori non sono posti in fila o a ridosso di linee considerate utili allo spostamento. Le principali direttrici di spostamento, infatti, come anche evidenziato nel paragrafo "4.3.2.4 Perdita di corridoi di volo e di luoghi di sosta ed effetto barriera", non risultano essere in alcun modo interferenti con le opere.

Per quanto riguarda il **secondo punto** non si rilevano criticità considerato che la presenza umana in fase di esercizio è esclusivamente legata alle sporadiche attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, che non incidono sugli attuali livelli di antropizzazione dell'area.

Per quanto riguarda la **luminosità notturna**, i possibili impatti sono legati esclusivamente alla presenza di alcuni lampeggianti di segnalazione installati su alcuni aerogeneratori, che comunque non sono in grado di alterare significativamente le attuali condizioni, sia per intensità in sé che per la presenza di altri impianti nell'area. Peraltro, Marsh G. (2007) riporta di un positivo effetto dei lampeggianti proprio perché aumentando la visibilità dell'impianto si riduce il rischio di collisioni da parte degli uccelli, sebbene tali conclusioni non siano unanimemente accettate dalla comunità scientifica.

Con riferimento alla **rumorosità**, si tratta certamente dell'azione di disturbo più significativa. Sul tema c'è una crescente preoccupazione all'interno della comunità scientifica, secondo cui il rumore antropico può interferire con i comportamenti degli animali mascherando la percezione dei segnali di comunicazione acustica.

Pertanto, nel complesso, l'incidenza sugli habitat e le specie di interesse conservazionistiche può ritenersi **BASSA**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza.

Tabella 47 - Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto riguardo perturbazione e spostamento in fase di esercizio

Caratteristica del progetto	Rilevanza impatto	Note
Impianto eolico	BASSA	La valutazione prende in considerazione l'incidenza contenuta derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera in caso di manutenzione e derivante dalle esigenze di sorveglianza
Cavidotto mt	BASSA	La valutazione prende in considerazione l'incidenza derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera in caso di manutenzione straordinaria
Sottostazione elettrica di trasformazione	BASSA	La valutazione prende in considerazione l'incidenza derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera in caso di manutenzione straordinaria

Per quanto riguarda la **FASE DI DISMISSIONE**, si richiamano integralmente le considerazioni fatte con riferimento alla fase di cantiere. Pertanto, l'incidenza può ritenersi **MEDIA**, ma con effetti perturbatori non significativi e mitigabili in misura tale da non incidere sull'integrità del sito e senza comprometterne la resilienza.

5.3.2 Eventuali incidenze legate all'interazione con avifauna e chiroteri

Questo genere d'impatto si verifica solo nella fase di esercizio delle opere. Non è stata pertanto valutata la fase di cantiere e dismissione.

5.3.2.1 **Rischio di collisioni ed incremento mortalità**

Avifauna

Nel presente caso, tale rischio attiene esclusivamente alle strutture delle turbine eoliche, dal momento che la linea elettrica di conduzione è completamente interrata e pertanto viene prevenuta sia la problematica della collisione che quella dell'elettrocuzione con gli elettrodotti.

L'incremento della mortalità per collisione è forse l'impatto più studiato, oltre che quello su cui si è concentrata la maggior parte dell'attenzione pubblica, soprattutto nei primi anni del nuovo millennio.

Studi hanno segnalato effetti differenti anche in funzione delle caratteristiche e dell'ubicazione dell'impianto, oltre che della topografia, degli habitat presenti nei territori circostanti e delle specie presenti (Percival S.M., 2000; Barrios L., Rodriguez A., 2004; De Lucas M., Janss G., Ferrer M., 2004). Il gran numero di variabili in gioco è probabilmente il motivo per il quale i dati della letteratura scientifica finora sono stati molto discordanti: diversi studi hanno rilevato uno scarso impatto (De Lucas M., Janss G., Ferrer M., 2004; Madders M., Whitfield D.P., 2006), mentre altri hanno riportato elevati livelli di mortalità, soprattutto, come detto, a carico dei rapaci (Orloff S.,

Flannery A., 1992; Barrios L., Rodriguez A., 2004). In alcuni casi, nonostante il basso tasso di mortalità per turbina registrato, le collisioni sono state comunque numerose, in virtù dell'elevato numero di torri (Orloff S., Flannery A., 1992). I valori in merito al tasso di mortalità per turbina sono risultati compresi tra 0,01 e 23 collisioni annue (Drewitt A.L., Langston R.H.W., 2006).

Significativi tassi di mortalità sono stati attribuiti anche alle situazioni di "collo di bottiglia" ovvero di aree relativamente confinate come, ad esempio, i valichi montani, in cui transitano o stazionano molti uccelli. Altri luoghi sensibili sono stati individuati in c.d. hot spot, ovvero aree in cui si formano correnti ascensionali, oppure zone umide, che attirano un gran numero di uccelli. Sono state ritenute sensibili anche zone che intercettano le traiettorie di volo tra i siti di alimentazione, dormitorio e/o riproduzione (EEA, 2009).

Variabili tassi di mortalità sono stati rilevati in funzione della stagione e delle abitudini delle singole specie, come per il tipo e l'altezza di volo, le condizioni meteorologiche, la topografia e la disposizione e le caratteristiche delle turbine eoliche.

Particolare attenzione è stata posta sull'incremento del rischio per le popolazioni di specie rare e vulnerabili, già minacciate da altri fattori antropici, come la perdita di habitat, tra cui le specie nell'allegato I della Direttiva Uccelli. Tra queste, grifone (*Gyps fulvus*) e gheppio (*Falco tinnunculus*) nei parchi eolici in Spagna, aquila di mare (*Haliaeetus albicilla*) in Germania e Norvegia, nibbio reale (*Milvus milvus*) in Germania (Commissione Europea, 2010).

Anche per quanto riguarda i passeriformi non tutte le ricerche hanno ottenuto le stesse evidenze: alcuni studi non hanno rilevato un aumento del tasso di mortalità a causa della presenza delle turbine eoliche, né un forte allontanamento dall'impianto (Orloff S., Flannery A., 1992). Altri studi hanno invece avanzato una crescente preoccupazione (ma si trattava di studi preliminari) soprattutto per i passeriformi migratori notturni (Sterner S., Orloff S., Spiegel L., 2007, Drewitt A.L., Langston R.H.W., 2008).

L'ipotesi di un adattamento degli animali alla presenza delle turbine è stata confermata in diversi studi (Langston R.H.W., Pullan J.D., 2003). Stewart et al. (2004), hanno sostenuto, viceversa, che l'abbandono dell'area dell'impianto aumentasse col passare del tempo, ritenendo poco plausibile un adattamento e rilevando invece un persistente o crescente impatto nel tempo. Questa tesi pare sia stata suffragata anche dai dati raccolti in uno studio compiuto a Tarifa da Janss et al. (2001), che hanno rilevato per sei specie di rapaci un minore utilizzo del territorio e lo spostamento dei siti di nidificazione all'esterno dell'area dell'impianto. Risultati simili sono riportati anche da Johnson et al. (2000) relativamente al sito di Buffalo Ridge, dove è stata riscontrata una riduzione di habitat per 7 specie di ambienti aperti a seguito della costruzione della centrale eolica. Gli autori però hanno anche rilevato che tale interferenza non ha effetti significativi sulla conservazione delle popolazioni locali. Secondo Eriksson et al. (2000), invece, gli impianti di nuova generazione non presentavano interferenze apprezzabili sulla nidificazione. Questa considerazione è stata confermata anche dai dati di uno studio di Everaert e Stienen (2007) presso il sito di Zeerbrugge, in Belgio. La realizzazione dell'impianto non ha determinato, infatti, variazioni nelle popolazioni di alcune specie di sternidi.

Numerosi studi si sono poi concentrati sulla ipotetica sussistenza di interferenze negative sul periodo di nidificazione; i risultati ottenuti hanno suggerito però che la portata del disturbo fosse in realtà modesta, probabilmente a causa della filopatria (fedeltà al sito riproduttivo) e della longevità delle specie studiate (Ketzenberg C. et al., 2002).

In realtà, i rischi sono molto meno rilevanti di quanto si possa percepire anche dagli studi sopra citati. Ampliando la prospettiva e considerando un maggior numero di cause di mortalità antropica, già Erickson et al. (2005) avevano riscontrato che l'eolico rappresentava lo 0,01% della mortalità antropica di avifauna: un valore comparabile con l'impatto da aeromobili e decisamente inferiore ad altre cause (accidentali) antropiche come torri per radiocomunicazioni (0,5%), pesticidi (7%), veicoli (8,5%), gatti (10,6%), elettrodotti (13,7%) e finestre di palazzi (58,2%).

Con riferimento alla sola produzione di energia, Chapman (2017), riportando i risultati di alcuni studi citati anche nel presente documento, fa notare che una ricerca condotta nel 2006 ha evidenziato che le turbine eoliche hanno prodotto, negli USA, circa 7.000 morti di uccelli, quelle nucleari 327.000, mentre le centrali fossili ben 14,5 milioni. In uno studio spagnolo condotto tra il 2005 ed il 2008 su 20 impianti eolici con 252 turbine in totale, si è rilevata una media annuale di 1,33 uccelli uccisi per turbina. Peraltro, le ricerche sono state condotte nei pressi dello stretto di Gibilterra, ovvero un'area interessata da imponenti flussi migratori tra Marocco e Spagna.

Sovacool B.K. (2009) ha rilevato che gli impianti eolici sono responsabili della morte di circa 0,3 uccelli/GWh di elettricità prodotta, mentre per le centrali alimentate da fonti fossili il tasso di mortalità è pari a 5,2 uccelli/GWh prodotto (15 volte superiore). In un aggiornamento proposto nel 2012, lo stesso autore ha evidenziato che l'incremento della mortalità per le centrali nucleari è comunque in gran parte legato ai cambiamenti climatici indotti dalle emissioni inquinanti prodotte da tali impianti.

SOURCE	SCOPE	LANDBIRDS	SEABIRDS	SHOREBIRDS	WATERBIRDS	WATERFOWL	ALL BIRDS
Cats - Feral	All	78,000,000			293,400	380,500	79,000,000
Cats - Domestic	All	54,150,000			199,300	258,300	54,880,000
Power - Transmission line collisions	All	574,700		2,548,000	5,170,000	8,459,000	16,810,000
Buildings - Houses	All	16,300,000					16,300,000
Transportation - Road vehicle collisions	All	8,743,000		197,000	187,200	218,500	9,814,000
Agriculture - Pesticides	All	1,898,000		19,230	19,430	19,130	1,998,000
Harvest - Migratory game birds	All	235	55,520	24,770	8773	1,091,000	1,786,000
Buildings - Low- and mid-rise	All	1,132,000		26,310	23,870	32,190	1,283,000
Harvest - Non-migratory game birds	All	1,031,000					1,031,000
Forestry - Commercial	Landbirds	887,835					887,835
Transportation - Chronic ship-source oil	All		282,700				282,700
Power - Electrocutions	All	178,200		1715	1854	2275	184,300
Agriculture - Haying and mowing	5 species	135,400					135,400
Power - Line maintenance	All	70,140		4474		33,030	116,000
Communication - Tower collisions	All	101,500		965	1050	1278	101,500
Power - Hydro reservoirs	Québec	31,200		490	1571	158	35,770
Buildings - Tall	All	32,000		388	339	501	34,130
Fisheries - Marine gill net	All		19,700				19,700
Power - Wind energy	All	13,000					13,000
Oil and Gas - Well sites	Landbirds	9815					9815
Mining - Pits and quarries	All	5169		39	168		5637
Oil and Gas - Pipelines	Landbirds	4687					4687
Mining - Metals and minerals	All	2798					2798
Oil and Gas - Oil sands	Landbirds	2193					2193
Oil and Gas - Seismic exploration	Landbirds	1966					1966
Fisheries - Marine longlines and trawls	All		1843				1843
Transportation - Road maintenance	6 species	1103		71		324	1545
Oil and Gas - Marine	All		584				584
TOTAL		163,980,226	360,437	2,848,252	5,931,455	11,124,386	186,429,553

Figura 28 - Mortalità media annua per cause antropiche in Canada dell'avifauna (Fonte: Calvert A.M. et al., 2013)

Altri autori, per impianti fino a 30 aerogeneratori, hanno rilevato tassi pari a 0,03-0,09 collisioni/generatore/anno, 0,06-0,18 per i rapaci (Janss, 2000; Winkelman, 1992). Si tratta di valori accettabili e compatibili con le esigenze di protezione delle specie di interesse conservazionistico, anche in confronto con altre attività antropiche o altre tipologie di impianto.

In proposito, Calvert (2013) ha rilevato che oltre il 95% della mortalità degli uccelli per cause

antropiche è dovuta a predazione da parte di gatti, collisione con finestre, veicoli, reti di trasmissione, rilevando peraltro una stretta correlazione con la distribuzione della popolazione. Sempre secondo questo studio gli impianti eolici sarebbero responsabili dello 0,007% delle morti di uccelli registrate annualmente in Canada per cause antropiche (cfr. Figura 28 - Mortalità media annua per cause antropiche in Canada dell'avifauna (Fonte: Calvert A.M. et al., 2013).

Tali dati minimizzano l'impatto dell'eolico rispetto ad altre cause antropiche sulle quali vi è una bassa percezione e una consolidata disponibilità sociale. Infatti, al momento la collisione di un rapace contro un aerogeneratore suscita interesse e sdegno da parte della popolazione, che percepisce l'impatto esercitato dagli impianti eolici nei confronti dell'avifauna probabilmente in misura più elevata rispetto a quanto non lo sia in realtà. Di contro, non suscita alcun interesse la collisione di uccelli (anche rapaci) contro gli aeromobili o gli autoveicoli, che invece viene vissuta più dal punto di vista dei rischi per l'incolumità delle persone. In tale contesto, si trascurava volutamente l'impatto esercitato dalla caccia, poiché spesso si trasforma in attività di predazione volontaria da parte dell'uomo, nonostante le rigide disposizioni volte a contenere ogni rischio di estinzione.

Nel caso di specie, comunque, alcuni fattori locali contribuiscono a rendere meno sensibile il rischio, già di per sé basso, ovvero:

- Il layout dell'impianto non prevede, in aggiunta agli aerogeneratori già presenti nell'area, la disposizione degli aerogeneratori su lunghe file, in grado di amplificare significativamente l'eventuale effetto barriera, ma piuttosto raggruppata permettendo una minore occupazione del territorio e circoscrivendo gli effetti di disturbo ad aree limitate (Campedelli T., Tellini Florenzano G., 2002);
- Le principali direttrici di spostamento risultano essere distanti dall'area di realizzazione delle opere e non interferenti in alcun modo.
- La distanza tra gli aerogeneratori è almeno pari ad oltre 680 metri (distanza tra i due aerogeneratori più vicini tra loro, ovvero WTG2 e WTG3), con uno spazio utile (tenendo conto dell'ingombro delle pale) pari ad almeno 510 metri, facilitando la penetrazione all'interno dell'area anche da parte dei rapaci senza particolari rischi di collisione (già con uno spazio utile di 100 m si verificano attraversamenti); inoltre tale distanza agevola il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio riducendo al minimo l'effetto barriera;
- La tipologia di macchina prescelta per la realizzazione dell'impianto in questione prevede l'utilizzo di turbine a basso numero di giri. Va inoltre sottolineato che all'aumento della velocità del vento, non aumenta la velocità di rotazione della pala e che, qualora il vento raggiungesse velocità eccessive, un sistema di sicurezza fa "imbardare" la pala ed il rotore si ferma. Tale rotazione, molto lenta, permette di distinguere perfettamente l'ostacolo in movimento e permette agli uccelli di evitarlo.
- L'impianto si trova inoltre a sufficiente distanza dai siti appartenenti alla Rete Natura 2000 europea; l'area ZSC-ZPS più vicina è la IT9210201 Lago del Rendina, posta a circa 9,9 km dall'aerogeneratore più vicino (WTG3). In proposito, infatti, Clarke (1991), indica in 300 m la distanza minima di rispettare nei confronti delle aree protette, che nel caso di specie risulta abbondantemente rispettata;
- Per quanto concerne la componente svernante in merito alla componente rapaci, le preliminari osservazioni condotte nell'area non suggeriscono, per la zona occupata dall'impianto, un ruolo strategico per lo svernamento di questi gruppi ornitici. Inoltre per il periodo non riproduttivo le specie sono meno legate a particolari porzioni di territorio,

potendo compiere spostamenti più ampi per ispezionare il territorio ai fini trofici. Nelle giornate invernali con condizioni metereologiche avverse, è possibile che i predatori dalle ampie capacità di spostamento come i rapaci, si spingano verso aree a minor altitudine dove la caccia delle prede sia facilitata. Nel complesso risulta non particolarmente rilevante anche la popolazione svernante di altre specie di uccelli.

- Per quanto riguarda le specie legate ad ambienti umidi, le maggiori criticità sono legate, ovviamente, all'idrografia del territorio. Le anzidette specie, infatti, utilizzano coste e fiumi per i loro spostamenti (anche migratori). Nel caso in esame, si rileva una sostanziale compatibilità con la disposizione degli aerogeneratori, in virtù di una sufficiente distanza degli stessi da corpi idrici di significativo interesse (come evidenziato anche nello studio a supporto della baseline) e della già citata capacità di adattamento progressiva dell'avifauna;
- Per quanto riguarda la componente nidificante dell'avifauna, maggiormente sensibile poiché più legata al territorio, anche nella ipotesi che si registri un calo della densità di nidificazione, come rilevato da Janss G. et al. (2001), ipotesi non confermata da altre numerose fonti di letteratura, nel raggio di 680 metri dalle turbine non ci sono habitat di elezione per il foraggiamento di specie di uccelli o utilizzabili ai fini della nidificazione di specie di particolare interesse conservazionistico. Inoltre Leddy K.L. et al. (1997) indicano in 180 metri la distanza oltre la quale non si rileva più alcun effetto; Everaert et al. (2002) in Belgio hanno riscontrato una distanza minima dai generatori di 150-300 metri entro cui si registra un certo disturbo per le specie acquatiche e per i rapaci.

Sulla base di quanto evidenziato sinora, nell'ipotesi che siano applicabili al caso di specie i tassi riportati da Rydell J. et al. (2012) di 2.3 uccelli/generatore/anno e da Erikson W.P. et al. (2005) di 0.1 rapaci/generatore/anno, l'impatto potenziale risulterebbe pari a circa **13,8 collisioni all'anno**, di cui **0,6 rapaci**, dei quali a loro volta solo una parte appartenenti a specie di interesse conservazionistico.

Si tratta di stime nettamente superiori a quanto rilevato dagli autori del presente documento nell'ambito di attività di monitoraggio di impianti eolici in altre aree simili del nostro paese, in cui la collisione di specie di interesse è risultata essere del tutto eccezionale ed in proporzioni non tali da porre a rischio la presenza e la conservazione delle specie coinvolte nell'area, incluse quelle a rischio estinzione.

Va peraltro evidenziato che il rischio di collisione appare legato maggiormente alle attività di spostamento locali più che agli spostamenti migratori, non particolarmente rilevanti in termini numerici.

Con riferimento al rischio di collisioni dirette contro le pale degli aerogeneratori, le uniche specie con vasto raggio di movimento a cui prestare attenzione, anche perché indicate come "minacciate" dalla lista rossa, sono il Nibbio reale e il Biancone.

Quali misure di mitigazione sono state prese in considerazione le scelte di aerogeneratore e layout riportate in precedenza, oltre che il mantenimento di una certa distanza da aree protette o siti di particolare interesse per l'avifauna già menzionati in precedenza.

Il rinverdimento delle scarpate delle piazzole e della viabilità di progetto con specie erbacee ed arbustive, favoriscono le capacità radiative della fauna nell'area di intervento.

Si prevede, inoltre, l'installazione di cassette nido per rapaci o altra avifauna sensibile a distanza dall'impianto tale da favorirne la presenza nell'area, ma a distanza compatibile con un rischio di collisione trascurabile.

Inoltre, in virtù dell'impossibilità di implementare, allo stato, un modello previsionale quantitativo di impatto sull'avifauna validato per l'area di studio, si rende auspicabile un monitoraggio di tale componente durante l'esercizio dell'impianto, onde valutare l'incremento delle misure di mitigazione e compensazione già previste o prevederne di nuove.

Per quanto sopra, con riferimento alla ZSC-ZPS analizzata, la distanza dall'impianto è tale che il rischio di collisione di esemplari durante i loro spostamenti locali al di fuori delle aree protette è da ritenersi **BASSO**, poiché legato solo a quella parte della avifauna ivi presente che compie ampi spostamenti quotidiani.

La distanza tra gli aerogeneratori è tale da non determinare un significativo disturbo nei confronti delle rotte migratorie, caratterizzate in ogni caso da contingenti non particolarmente elevati.

Chiroteri

In proposito va preliminarmente evidenziato che i chiroteri hanno maggiori probabilità di riconoscere oggetti in movimento piuttosto che oggetti fermi (Philip H-S, Mccarty JK., 1978). Tuttavia si è anche osservata una certa mortalità di chiroteri a causa della presenza di impianti eolici. In particolare si è osservata una certa sensibilità in 1/4 delle specie di chiroteri presenti negli USA ed in Canada (Ellison LE., 2012). Le ricerche hanno evidenziato che gli aerogeneratori causano la morte non solo tra le popolazioni locali di chiroteri, ma anche tra quelli migratori (Voigt CC. et al, 2012).

Di contro, nella comunità scientifica non c'è accordo tra le cause della morte (Maina JN, King AS., 1984; Grodsky SM. et al., 2011). I primi studi hanno evidenziato che i chiroteri potrebbero essere uccisi dall'improvviso crollo di pressione che si registra in prossimità delle pale, che causa barotraumi ed emorragie interne (EPRI, 2012) in oltre il 50% delle specie (Baerwald EF. et al., 2008). Studi più recenti hanno rilevato che è il trauma da impatto il maggior responsabile delle morti causate dagli impianti eolici (Rollins KE. et al., 2012; NREL, 2013). In ogni caso, le cause di morte sembrano essere limitate a queste due casistiche (Caerwald et al., 2008; Grodsky et al., 2011; Rollins et al., 2012).

Secondo Arnett EB. et al. (2005) i chiroteri potrebbero essere attratti dalle emissioni di ultrasuoni o dalle luci di segnalazione degli aerogeneratori, ma tale ipotesi non è ancora suffragata da studi approfonditi. Un'altra ipotesi è che i chiroteri potrebbero interpretare gli aerogeneratori come degli alberi e pertanto si avvicinano ad essi scambiandoli per potenziali siti di alimentazione (Dai K. Et al., 2015). Inoltre, una certa attrazione può essere esercitata dalla presenza di un notevole numero di insetti attratti a loro volta dal calore emesso dalle navicelle (Ahlén, 2003; Long CV. et al., 2011). Tale ipotesi è suffragata da Rydell J. Et al. (2010) che ha rilevato una correlazione tra la mortalità dei chiroteri e la concentrazione di insetti nei pressi delle turbine, sebbene tale concentrazione si riteneva fosse dovuta ad un'alterazione delle correnti d'aria generata dal movimento del rotore.

Kunz TH. et al. (2007) hanno osservato un significativo tasso di mortalità nei pressi di grandi impianti eolici posti su crinali boscati, dove peraltro la ricerca di carcasse è più complessa rispetto ad aree prative. Il periodo più colpito sembra coincidere con le migrazioni autunnali, due ore dopo il tramonto (Marsh G., 2007). Di contro, secondo Kerns and Kerlinger (2004) le condizioni meteo, ed in particolare l'incremento della velocità del vento o la diminuzione della temperatura o la presenza di nebbia, non sembrano influenzare la mortalità dei chiroteri. Bennett VJ. e Hale AM. (2014)

aggiungono che non c'è nessuna influenza neppure delle luci rosse di segnalazione, mentre Barclay RMR. et al., (2007) non hanno rilevato alcuna interazione con le dimensioni del rotore, a differenza dell'altezza dell'aerogeneratore che risulta invece essere direttamente proporzionale alla mortalità. Stesse valutazioni si rilevano in una review prodotta da Peste F. et al. (2015).

In Italia, Ferri V. et al. (2011) riportano del ritrovamento, nel 2008, di 7 esemplari di chiroterri (1 di *Pipistrellus pipistrellus* e 6 di *Hypsugo savii*) durante il monitoraggio post-operam di impianti eolici realizzati in Abruzzo. In particolare, 3 carcasse evidenziavano segni da barotrauma, mentre le altre risultavano smembrate o scavate da insetti.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione, negli ultimi anni la ricerca si è concentrata sulle emissioni di ultrasuoni in grado di tenere lontani i pipistrelli dalle turbine (Arnett et al., 2013; Horn et al., 2008; Johnson et al., 2012; Spanjer, 2006; Szewczak and Arnett, 2006a, b, 2007). Anche le onde radio sembra riducano l'attività dei chiroterri (Nicholls and Racey, 2007, 2009). Tuttavia, finora non sono ancora stati sviluppati apparecchi funzionali a tale obiettivo e le misure di mitigazione finora adottate non sono molto in linea con l'evoluzione delle turbine. Infatti, sul mercato oggi sono disponibili aerogeneratori di elevata potenza e diametro di rotore, in grado di funzionare in condizioni di bassa ventosità, che tuttavia sembrano essere sfavorevoli nei confronti dei chiroterri (Amorim et al., 2012; Kerns et al., 2005; Rydell et al., 2010); inoltre, il miglioramento delle performance del profilo è tale che la velocità di cut-in sia più bassa degli aerogeneratori di vecchia generazione.

In ogni caso, al pari delle osservazioni fatte a proposito dell'avifauna, Eurobats (2012) rileva la mancanza di metodologie standardizzate per valutare i tassi di mortalità. Tale mancanza è anche legata all'assenza di una baseline di riferimento sulle popolazioni di pipistrelli in relazione alla quale valutare gli eventuali tassi di variazione (es. Walters et al., 2012). Anche la conoscenza sulle migrazioni dei chiroterri è piuttosto limitata e non aiuta le attività di ricerca e monitoraggio (es. Popa-Lisseanu and Voigt, 2009).

Anche in questo caso, ampliando la prospettiva e considerando un maggior numero di cause di mortalità antropica, si rileva che l'impatto degli impianti eolici è estremamente basso, come rilevato anche sui chiroterri da Sovacool B.K. (2013).

In generale, va anche tenuto conto del fatto che l'eventuale attività dei chiroterri nello spazio di operatività del rotore si riduce drasticamente all'aumentare della velocità del vento, concentrandosi quasi esclusivamente su livelli prossimi a quello del suolo o della copertura vegetale. Wellig S.D. et al. (2018) evidenziano che aumentando la velocità di cut-in degli aerogeneratori a 5 m/s, il numero di passaggi all'interno dell'area spazzata dalle pale e, di conseguenza, la probabilità di collisioni, si riduce del 95%.

Sempre in linea generale, gli studi condotti da Thompson M. et al. (2017) evidenziano una correlazione inversa tra estensione di spazi aperti entro un raggio di 500 m dagli aerogeneratori e mortalità dei chiroterri. Gli stessi autori ipotizzano che vi sia invece una correlazione diretta tra estensione delle superfici boscate e rischio di collisioni, non ancora dimostrata. Nel caso di specie, come già abbondantemente evidenziato, le superfici boscate nei pressi dell'impianto sono molto limitate e frammentate, oltre che caratterizzate dalla presenza di specie a ridotto o basso rischio conservazionistico.

Inoltre, nell'ambito delle attività di monitoraggio all'interno dell'area occupata da un impianto eolico in Danimarca, Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (2017) indicano che i cambiamenti di

habitat indotti dalla presenza delle turbine, nonché l'attività delle stesse, non hanno alterato la composizione e la ricchezza di specie presenti prima dei lavori.

Sulla base della fisiologia e della consistenza delle specie rilevate in campo, non sono state evidenziate particolari condizioni di rischio. Secondo il monitoraggio effettuato, infatti, l'entità della maggior parte degli impatti è stata valutata bassa anche nella fase di esercizio dell'impianto, mentre solo l'entità del disturbo o interruzione dei percorsi di spostamento locali, è stata valutata media, data la presenza nell'area di specie sedentarie che effettuano frequenti spostamenti tra i rifugi (edifici), le aree trofiche e le zone di abbeveraggio, per cui il movimento delle pale potrebbe disturbare questa attività che, tuttavia, **si svolgono a distanza ragguardevole dalle aree della RN2000 analizzate.**

Alcune delle misure di mitigazione proposte per l'avifauna sono funzionali alla riduzione del rischio anche nei confronti dei chiroterri. In linea con quanto indicato in precedenza, si prevede anche l'installazione di bat-box nei pressi dell'impianto ed il prosieguo delle attività di monitoraggio.

Per quanto sopra, la distanza delle opere dalle aree analizzate è tale che il rischio di collisione di esemplari durante i loro spostamenti locali al di fuori dell'area protetta è da ritenersi nel complesso **NULLA**, anche se con **BASSA** incidenza nel caso degli impianti che, in realtà, verrà annullata mediante mitigazione (cfr. par. 6 Individuazione e descrizione delle eventuali misure di mitigazione).

In ogni caso, le attività di monitoraggio potranno incrementare il livello di conoscenza sullo status e la consistenza delle popolazioni di fauna presenti nell'area e, di conseguenza, formulare valutazioni più attendibili. Tali considerazioni valgono anche prendendo in considerazione cumulativamente gli impianti presenti nell'area vasta di analisi, in virtù delle distanze tra loro intercorrenti e del numero di esemplari interessati.

Valutando, infatti, da un punto di vista quantitativo il numero di potenziali collisioni, partendo dal dato bibliografico di potenziale collisione di 2.9 chiroterri/turbine/anno per aerogeneratore presente (Rydell J. et al. 2012), si ottiene un dato stimabile, per lo stato di fatto dell'impianto in esame, pari a **0.05 collisioni/gg**. Ne consegue che, nonostante l'inserimento del progetto, il dato cumulativo risulta accettabile, anche in virtù degli indubbi vantaggi che la realizzazione di queste opere comportano.

Facendo riferimento alla specifica **tipologia di opere** prevista in progetto, di seguito si riporta l'analisi del rischio nei confronti delle collisioni per ciascuna di essa.

Tabella 48 – Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto sull'avifauna per collisione.

Caratteristica del progetto	Rilevanza impatto	Note
Impianto eolico	BASSA	La distanza dall'area ZSC più prossima e dalle principali linee di spostamento, oltre alla disposizione lungo il layout progettato, portano a tale valutazione.
Cavidotto mt	NULLA	L'opera è interamente interrata, quindi priva di qualsiasi incidenza a riguardo.
Sottostazione elettrica di trasformazione	BASSA	La distanza dall'area ZSC più prossima e dalle principali linee di spostamento, la dimensione contenuta dell'opera che, tra le altre cose, risulta tutt'al più simile ad una abitazione, portano a tale valutazione

5.3.2.2 Perdita e degrado di habitat

Come analizzato in precedenza la realizzazione delle opere non incide direttamente su habitat di pregio presenti in aree RN2000, né tantomeno su aree così classificate secondo quanto riportato da Carta della Natura (cfr. par. 5.3.1 Sottrazione, degrado o frammentazione di habitat).

Tale eventualità, vista anche la presenza di fauna rinvenuta e la distanza dalle aree RN2000, determina una valutazione di **BASSA** incidenza rispetto a tale possibile fattore.

Tabella 49 - Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto sull'avifauna per perdita e degrado di habitat.

Caratteristica del progetto	Rilevanza impatto	Note
Impianto eolico	BASSA	La distanza dalle aree RN2000 e l'assenza di alterazione di habitat grazie al layout progettato, portano tale valutazione.
Cavidotto mt	NULLA	L'opera è interamente interrata, quindi priva di qualsiasi incidenza a riguardo.
Sottostazione elettrica di trasformazione	BASSA	La distanza dalle aree RN2000 e l'assenza di alterazione di habitat grazie al layout progettato, portano tale valutazione.

5.3.2.3 Perturbazione e spostamento presso luoghi di sosta

Per tale valutazione possono essere riproposte motivazioni analoghe alla valutazione precedente, vista la sostanziale mancata alterazione di habitat e di luoghi di sosta. Inoltre, i flussi dell'avifauna appaiono ridotti e comunque non obbligati su direttrici predeterminate, ne consegue la possibile fruizione di più direzioni di volo e luoghi di sosta. Maggiori dettagli saranno restituiti a seguito delle attività di monitoraggio.

Tali eventualità, vista anche la presenza di fauna rinvenuta e la distanza dalle aree della RN2000 analizzate, determina una valutazione di **BASSA** incidenza rispetto a tale possibile perturbazione.

Tabella 50 - Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto sull'avifauna per perturbazione e spostamento presso luoghi di sosta.

Caratteristica del progetto	Rilevanza impatto	Note
Impianto eolico	BASSA	La distanza dalle aree della RN2000 e l'assenza di alterazione di habitat grazie al layout progettato, oltre allo scarso flusso di avifauna rinvenuto nel monitoraggio effettuato nel territorio in esame, portano tale valutazione.
Cavidotto mt	NULLA	L'opera è interamente interrata, quindi priva di qualsiasi incidenza a riguardo.
Sottostazione elettrica di trasformazione	BASSA	La distanza dalle aree della RN2000 e l'assenza di alterazione di habitat poiché quest'opera è prevista su terreni seminativi, oltre allo scarso flusso di avifauna rinvenuto nel monitoraggio effettuato nel territorio in esame, portano tale valutazione.

5.3.2.4 Perdita di corridoi di volo e di luoghi di sosta ed effetto barriera

La presenza di aerogeneratori in un determinato territorio può rappresentare un ostacolo nei confronti degli spostamenti dell'**avifauna**, tale da indurre una **modifica della direzione di volo** (Rydell J. et al., 2012). Secondo lo stesso autore questo comportamento, se da una parte riduce il rischio di collisioni contro gli aerogeneratori, dall'altra comporta un incremento delle distanze da percorrere, con maggiore dispendio di energie se la distanza extra percorsa è significativa. Gli effetti, che in realtà sono tendenzialmente trascurabili, diventano significativi quando ci sono molti impianti

lungo il percorso (Rydell J. et al., 2012) o in uno stesso territorio di riferimento sono presenti molti aerogeneratori collocati a breve distanza l'uno dall'altro (Bennun L. et al., 2021). Questi ultimi autori evidenziano anche che il potenziale disturbo è minore se gli aerogeneratori sono disposti parallelamente alla direzione di spostamento. Nel caso di impianti che si sviluppano perpendicolarmente alla direzione di spostamento, allora la disposizione degli aerogeneratori su lunghe file amplifica significativamente l'eventuale effetto barriera, rispetto a una disposizione raggruppata, che permette una minore occupazione del territorio e circoscrivendo gli effetti di disturbo ad aree limitate (Campedelli T., Tellini Florenzano G., 2002).

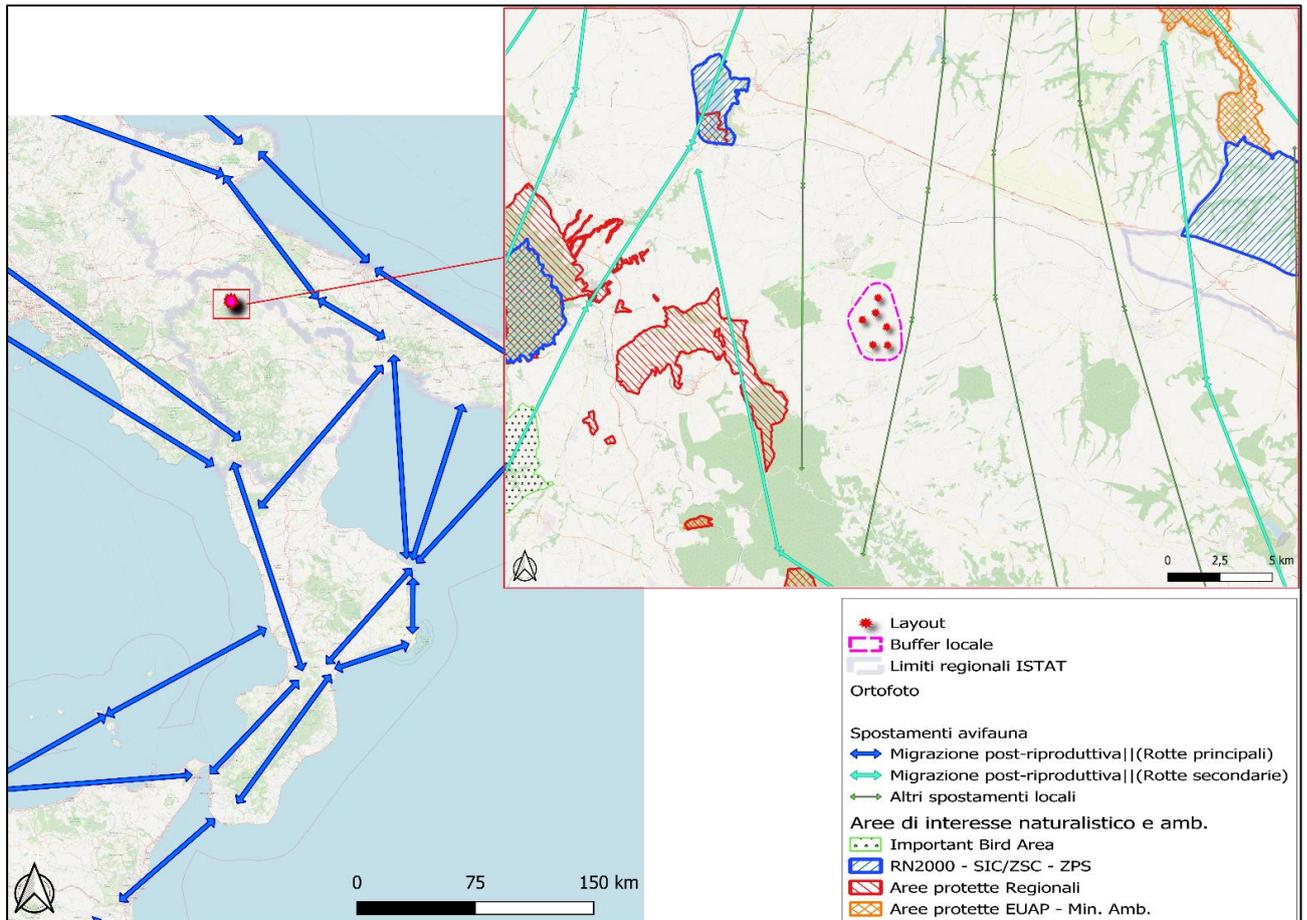


Figura 29 - Schematizzazione delle possibili direttrici di spostamento dell'avifauna

La distanza tra gli aerogeneratori è in ogni caso importante per valutare la possibile significatività del disturbo nei confronti degli spostamenti dell'avifauna, che varia tra 100 e 800 metri, valore oltre il quale si può ritenere che non ci sia un effetto barriera cumulativo (Schuster E. et al., 2015). Nel caso della poiana e del biancone il potenziale disturbo degli aerogeneratori può arrivare rispettivamente a 1.100 e 1.400 metri (Londi G. et al., 2014). Come già accennato in precedenza, per la Regione Toscana (2012) **nei siti interessati da consistenti flussi migratori si ha una riduzione/abbattimento dell'effetto barriera con aerogeneratori posti ad almeno 300 m tra loro, soprattutto laddove il layout si sviluppa perpendicolarmente alle rotte principali.**

Nel caso di specie, i movimenti avvengono su un fronte molto ampio, peraltro caratterizzato da un flusso di migratori non particolarmente abbondante rispetto ai colli di bottiglia italiani; ne consegue anche in questo la possibile fruizione di più direzioni di volo e luoghi di sosta.

Per quanto riguarda i **chiroterri**, la migrazione è un fenomeno poco noto, soprattutto nell'Europa meridionale. È stato in ogni caso evidenziato che gli spostamenti tra aree di foraggiamento e tra i siti rifugio sono influenzati dagli elementi lineari del paesaggio agrario – peraltro molto rarefatti nell'area di studio (cfr. relazione sugli elementi caratteristici del paesaggio agrario) – come siepi e alberature stradali, mentre su lunghe distanze i riferimenti principali sono le valli fluviali (Serra-Cobo et al., 1998; Furmankiewicz e Kucharska, 2009), le creste montuose, i passi montani e le linee di costa, anche in questo caso assenti o comunque ben distanti dall'area di interesse.

Con riferimento agli impianti eolici, Roscioni F. e Spada M. (2014) suggeriscono che la presenza di aerogeneratori può influenzare gli spostamenti che gli stessi compiono in un determinato territorio, anche per esigenze di foraggiamento. Rydell J. et al. (2012) evidenziano che le specie migratrici di ampio raggio e/o che volano ad altezze prossime a quelle dei rotori, come le nottole, possono risultare maggiormente suscettibili alle interazioni con gli aerogeneratori.

Nel caso in esame, le specie rilevate sulla base dell'analisi dei chiroterri e dei flussi finora rilevati in area vasta suggeriscono che, nella maggior parte dei casi, le specie potenzialmente disturbate dalla presenza degli aerogeneratori, sono caratterizzate da un volo di foraggiamento basso, perlustrando e mantenendosi a breve distanza dal suolo, su corsi o specchi d'acqua, su aree a copertura arbustiva/arborea o ai margini dei boschi, all'interno di giardini, lungo viali illuminati o attorno a lampioni (in centri abitati).

Per tale motivo, gli aerogeneratori, data la loro altezza rispetto al suolo e la disposizione del layout, potrebbero non rappresentare un elevato rischio di collisione per i chiroterri rilevati nell'area. Si tratta, in ogni caso, di specie di minor interesse conservazionistico, circostanza che riduce la magnitudo della possibile incidenza.

Nel complesso l'incidenza può ritenersi **BASSA**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza. Tali considerazioni valgono anche prendendo in considerazione cumulativamente gli impianti presenti nel territorio circostante.

Tabella 51 - Valutazione dell'incidenza sulle connessioni ecologiche rispetto alla tipologia di opere

Caratteristica del progetto	Rilevanza impatto	Note
Impianto eolico	BASSA	L'opera non ha incidenza diretta sulle connessioni ecologiche presenti.
Cavidotto mt	NULLA	L'opera non ha incidenza diretta sulle connessioni ecologiche presenti. Eventuali sovrapposizioni sono solo fittizie
Sottostazione elettrica di trasformazione	BASSA	L'opera non ha incidenza diretta sulle connessioni ecologiche presenti.

5.3.2.5 Campi elettromagnetici

La valutazione dell'incidenza presente è possibile unicamente in fase di esercizio.

Per quanto concerne i cavi MT interrati che collegano ogni aerogeneratore, tramite circuiti dedicati, alla stazione di trasformazione, il valore di qualità (induzione magnetica < di 3 μ T) si raggiunge ad una distanza di circa 1 m dal cavo, che è comunque interrato ad una profondità di almeno 1.2 m rispetto al piano campagna. Le aree in cui avverrà la posa dei cavi sono prevalentemente localizzate lungo viabilità esistente ed aree agricole dove non è prevista la permanenza stabile di persone per oltre 4 ore né tantomeno è prevista la costruzione di edifici (la stazione elettrica verrà ospitata in uno stallo già predisposto all'interno di una stazione già esistente, quindi non viene presa in considerazione).

Sulla base di quanto riportato, inoltre, da Pirovano A. & Cocchi R. (2008), nonché dalla Commissione Europea (2018), al momento non ci sono evidenze su possibili effetti negativi nei confronti dell'avifauna esposta ai campi elettrici e magnetici generati dalle opere.

Tabella 52 - Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'incidenza dei campi elettromagnetici rispetto alla tipologia di opere

Caratteristica del progetto	Rilevanza impatto	Note
Impianto Eolico	NULLA	i cavi MT interrati che collegano ogni aerogeneratore, tramite circuiti dedicati, alla stazione di trasformazione, il valore di qualità (induzione magnetica < di 3 µT) si raggiunge ad una distanza di circa 1 m dal cavo, che è comunque interrato ad una profondità di almeno 1.2 m rispetto al piano campagna
Cavidotto mt	NULLA	Le aree in cui avverrà la posa dei cavi sono prevalentemente localizzate lungo viabilità esistente ed aree agricole dove non è prevista la permanenza stabile di persone per oltre 4 ore né tantomeno è prevista la costruzione di edifici
Sottostazione elettrica di trasformazione	NULLA	Le aree in cui avverrà la realizzazione di tali opere sono prevalentemente localizzate lungo viabilità esistente ed aree agricole dove non è prevista la permanenza stabile di persone per oltre 4 ore né tantomeno è prevista la costruzione di edifici

5.3.2.6 Effetti cumulativi

Con riferimento alla biodiversità, la comunità scientifica si è posta da tempo il problema legato al possibile sviluppo in "clustering" di impianti fotovoltaici ed eolici o altre attività antropiche le quali, considerate singolarmente, potrebbero anche avere impatti trascurabili che però sommati tra loro potrebbero risultare significativi, anche solo in termini di frammentazione di habitat (BirdLife, 2011; in: Lammerant L. et al., 2020; Bennun L. et al., 2021; Commissione Europea, 2020). Gli stessi autori evidenziano le difficoltà insite nella valutazione cumulative, anche in virtù dell'assenza di linee guida metodologiche.

Nella presente relazione l'analisi effettuata è distinta, come anche nel caso delle altre valutazioni effettuate, differenziando le principali fasi previste.

Per la **FASE DI CANTIERE**, gli effetti legati alla realizzazione delle opere possono cumularsi con i disturbi associati alle attività agricole dell'area prossima all'impianto ed al traffico veicolare lungo le strade.

Si tratta, in particolare, di:

- Incremento della presenza antropica;
- Incremento della luminosità notturna;
- Incremento delle emissioni acustiche.

La contemporaneità dei predetti disturbi determina un effetto additivo dell'intensità e un'espansione dell'area sottoposta di incidenza. Tuttavia, come già evidenziato in precedenza, l'incremento degli effetti determinato dal progetto è di breve durata e di intensità non tale da compromettere gli obiettivi di conservazione delle specie e degli habitat di interesse. Peraltro, si tratta di disturbi mitigabili fino a livelli di perturbazione non significativa.

In base alle valutazioni fatte ed agli elementi in nostro possesso, si stima un'incidenza complessiva **MEDIA**: gli effetti perturbatori sono significativi, ma mitigabili in misura tale da non incidere sull'integrità del sito e senza comprometterne la resilienza.

Tabella 53 Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'incidenza cumulativa rispetto alla tipologia di opere – fase di cantiere

Componente del progetto	Rilevanza impatto	Note
Impianto eolico	Media	La valutazione prende in considerazione l'incidenza derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera
Cavidotto mt	Media	La valutazione prende in considerazione l'incidenza derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera
SE Utente	Media	La valutazione prende in considerazione l'incidenza derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera

Per la **FASE DI ESERCIZIO**, un potenziale effetto cumulo delle opere può intravedersi sia con riferimento alla progressiva tendenza al **consumo di suolo e frammentazione di territorio** che rispetto alle **interazioni della fauna con il layout proposto**.

Per quanto riguarda il primo aspetto, il progetto va inquadrato all'interno di un generalizzato e progressivo processo di consumo di suolo e frammentazione del territorio, con conseguente perdita dei preziosi servizi ecosistemici garantiti dal suolo e dagli habitat naturali, peraltro spesso non direttamente proporzionale alla crescita demografica. Tale processo, che per l'Italia è contabilizzato con frequenza annuale dall'ISPRA (da ultimo, Munafò M., 2022), ha indotto le Nazioni Unite, nell'ambito dell'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile¹, e l'Unione Europea, con la Strategia per la protezione del suolo², a imporre il raggiungimento dei seguenti obiettivi ambiziosi: assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica entro il 2030 e azzerarlo entro il 2050.

Nell'area di analisi al momento è stata riscontrata la presenza di altri impianti eolici esistenti, autorizzati o con procedimento di VIA favorevole (263 aerogeneratori) e altri progetti in corso di autorizzazione, per i quali sia stata presentata istanza di autorizzazione e sia possibile reperire dati (ulteriori 167 aerogeneratori).

Ipotizzando un consumo medio di suolo pari a 0.72 ettari/aerogeneratore³, abbiamo un primo scenario di valutazione, che vede la presenza degli aerogeneratori esistenti, autorizzati, o con giudizio di VIA favorevole, ove per lo stato di fatto si ha un consumo di suolo pari allo 0,446% dell'area vasta di analisi, che diviene 0,456% considerando il progetto in esame, con un incremento del 2,3% imputabile al progetto in esame.

Aggiungendo gli aerogeneratori per i quali sia stata avviata una procedura autorizzatoria, si hanno in totale 430 torri: in questo caso allo stato di fatto si ha un consumo di suolo pari al 2,114% dell'area vasta di analisi, che diviene 2,124% considerando il progetto in esame, con un incremento di consumo di suolo che scende all'1,4% relativo all'inserimento del progetto.

In realtà, prendendo in considerazione gli interventi di riutilizzo del suolo agrario interessato dal progetto e di riduzione della frammentazione del territorio, l'incidenza del progetto si annulla, perché viene completamente compensata.

Per quanto concerne le interazioni con la fauna, e in particolare con l'avifauna e la chiroterofauna, vanno distinti i seguenti casi:

¹ https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E

² https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0143_IT.html

³ L'ipotesi è che le piazzole e la viabilità di accesso degli aerogeneratori esistenti/autorizzati presenti nel buffer di studio abbiano un ingombro medio pari all'ingombro medio di progetto in termini di ampiezza delle piazzole e viabilità di accesso, cui si somma una quota legata alla realizzazione delle opere necessarie al normale funzionamento dell'impianto.

- Interazioni tra aerogeneratori di progetto e altri aerogeneratori rientranti nel dominio di impatto;
- Interazioni tra aerogeneratori rientranti nel dominio di impatto ed altre attività antropiche.

Per quanto riguarda l'avifauna, la tipologia dell'eventuale interazione tra aerogeneratori di progetto e altri aerogeneratori rientranti nel dominio di calcolo, e quindi anche la relativa intensità, può essere valutata sul piano verticale e su quello orizzontale, tenendo conto delle seguenti variabili:

- Dimensioni degli aerogeneratori, ovvero altezza del rotore e lunghezza delle pale, da cui dipende la sovrapposibilità o meno (o anche il grado di sovrapposizione) della fascia di rischio di collisione e/o il disturbo delle direttrici di spostamento per avifauna e chiroterri, con possibili differenze dovuta alla eventuale variabilità interspecifica delle altezze di volo. Per aerogeneratori di piccola taglia (mini-eolico), la fascia di rischio è posta quota minore (15/30 metri in media) e generalmente non sovrapposta a quella degli aerogeneratori di grande taglia (da 50/90 a 200/250 metri). **In base a tali considerazioni, sul piano verticale, tra minieolico ed eolico di macrogenerazione non sono ipotizzabili effetti sinergici (né, in ogni caso, antagonisti), ma un semplice effetto additivo, non interspecifico (in virtù delle differenti altezze di volo delle varie specie), ma dell'intera comunità ornitica e chiroterologica;**
- Distanza tra i diversi aerogeneratori. A tal proposito per l'avifauna, come già accennato in precedenza, secondo quanto riportato da Schuster E. et al. (2015), il disturbo esercitato dalle turbine nei confronti degli spostamenti degli uccelli varia, a seconda delle specie, tra 100 e 800 m, valore oltre il quale si può ritenere che non ci sia un effetto cumulativo tra diversi impianti e/o aerogeneratori. Nel caso della poiana e del biancone il potenziale disturbo degli aerogeneratori è arrivato rispettivamente fino a 1.100 e 1.400 metri (Londi G. et al., 2009). Per la Regione Toscana (2012), nei siti interessati da consistenti flussi migratori si ha una riduzione/abbattimento dell'effetto barriera con aerogeneratori posti ad almeno 300 m tra loro, soprattutto laddove il layout si sviluppa perpendicolarmente alle rotte principali. In base a tali evidenze, si può dedurre che non sussistano possibili effetti sinergici sia tra gli aerogeneratori di progetto (che sono posti a distanza reciproca sempre superiore a 300 m) sia tra questi e gli altri aerogeneratori presenti nel dominio di impatto, che sono invece posti tutti a distanze superiori. Gli aerogeneratori di grande taglia, infatti, sono sempre oltre 600 m. Anche in questo caso è ipotizzabile un effetto additivo. Per i chiroterri, il fenomeno delle migrazioni è poco noto e non sono disponibili range di distanza dagli aerogeneratori; si assume pertanto, anche in questo caso, un possibile effetto additivo.

Tanto premesso, con riferimento all'**avifauna** e, in particolare, al rischio collisione, applicando il coefficiente di collisione di 2.3 uccelli/(turbina*anno) (Rydell J. et al., 2000), si può ipotizzare, considerando gli impianti ad oggi esistenti, autorizzati e con procedimento di VIA favorevole, che le possibili collisioni dello stato di fatto siano stimabili in 1,66 uccelli/giorno, con un incremento legato all'inserimento delle torri progettate fino a 1,70 uccelli/giorno.

Considerando solo i rapaci ed ipotizzando un tasso di collisione pari a 0-0.1 rapaci/(turbina*anno) (Erickson W.P. et al., 2005), si può ipotizzare un'incidenza di circa 0.072

rapaci/giorno, che divengono 0,074 collisioni di rapaci/giorno con l'inserimento delle torri progettate.

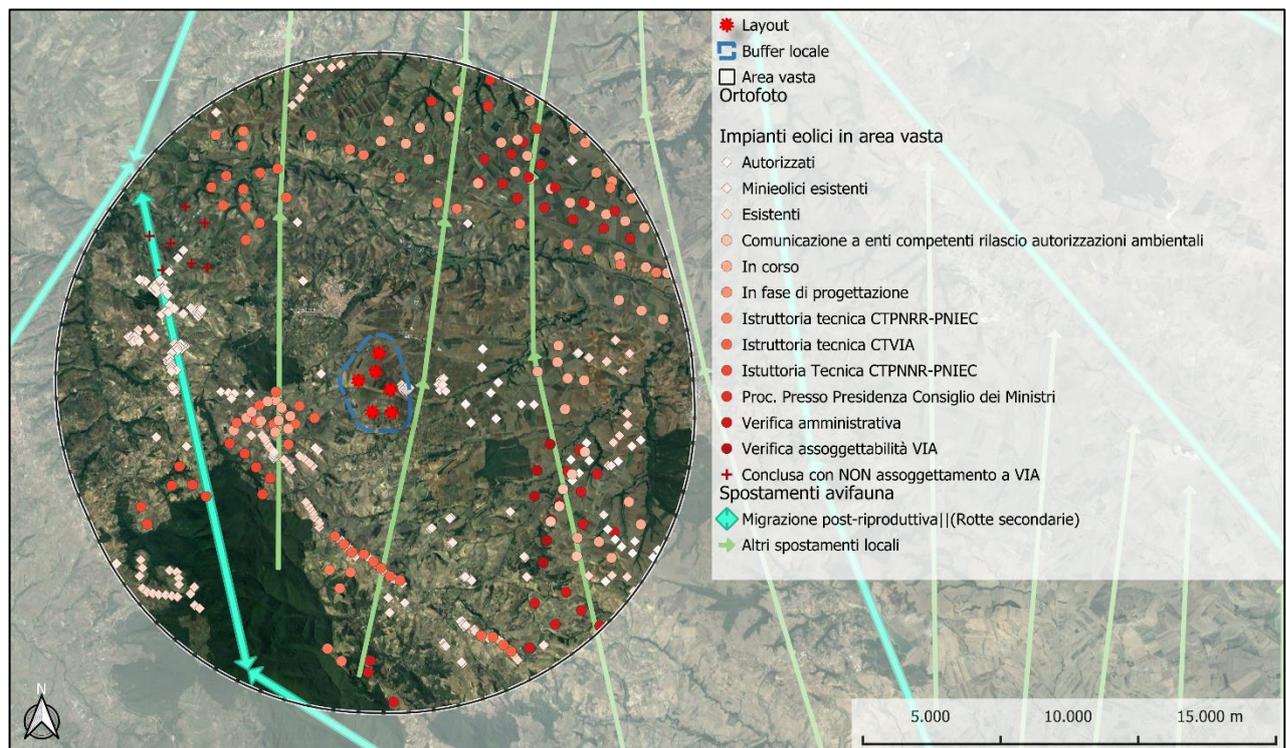


Figura 30 – Illustrazione degli impianti eolici esistenti, autorizzati o con procedimento di VIA favorevole (263 aerogeneratori) e impianti in corso di autorizzazione, per la quale sia stata presentata istanza di autorizzazione (167 aerogeneratori) con schematizzazione delle possibili direttrici di spostamento dell'avifauna in area vasta.

Ipotizzando, anche in questo caso come per le valutazioni sul consumo di suolo, di voler valutare in aggiunta ai precedenti anche gli aerogeneratori derivanti da un procedimento autorizzativo in itinere, si ottiene che le possibili collisioni dello stato di fatto sono stimabili in 2.71 uccelli/giorno, con un incremento legato all'inserimento delle torri progettate fino a 2.75 uccelli/giorno. In questo caso considerando solo i rapaci ed ipotizzando lo stesso tasso di collisione, pari a 0-0.1 rapaci/(turbina*anno) (Erickson W.P. et al., 2005), si può ipotizzare un'incidenza di circa 0.118 rapaci/giorno, che divengono 0.119 collisioni di rapaci/giorno con l'inserimento delle torri progettate.

Si tratta in ogni caso di valori trascurabili rispetto alle collisioni imputabili ad altra attività antropica, nei confronti delle quali gli impianti eolici hanno effetti antagonisti, grazie ai benefici indirettamente connessi con la riduzione delle emissioni climalteranti in atmosfera.

Si ribadisce, inoltre, che l'area di impianto non si trova in corrispondenza di *bottle-neck*, gli spostamenti avvengono tendenzialmente su un fronte ampio e l'impianto è lontano da specchi d'acqua significativi o da aree umide importanti per l'avifauna, tanto da non poter eventualmente incidere sull'avifauna ivi presente (inclusa quella acquatica).

Per quanto riguarda i **chiroteri**, applicando il coefficiente di collisione di 2.9 chiroteri/turbina/anno, si può ipotizzare un tasso di mortalità complessivo iniziale di 2,09 chiroteri/ giorno complessivi prendendo in considerazione gli aerogeneratori esistenti, autorizzati o con procedimento di VIA favorevole. La presenza dell'impianto in progetto innalza il rischio fino a 2,14 chiroteri/giorno, sostanzialmente a carico delle specie di minore interesse conservazionistico, finora generalmente rilevate nell'area di impianto.

Se, anche in questo caso, analizziamo in aggiunta i progetti per i quali sia stato avviato un procedimento di autorizzazione e sia possibile reperire i dati, si ha (a parità di coefficiente di collisione) un tasso di mortalità complessivo iniziale di 3,42 chirotter/ giorno complessivi, che divengono 3,46 con un incremento percentuale di appena l'1,4%.

La possibile incidenza dell'impianto risulta pertanto confinata entro ordini di grandezza compatibili con l'esigenza di garantire la conservazione delle specie, a fronte dei benefici indirettamente riconducibili all'assenza di emissioni di gas ad effetto serra ed al contrasto al cambiamento climatico, indicato come la più grande minaccia per la fauna selvatica, compresi gli uccelli (Urban M.C., 2015).

Anche in questo caso, così come per l'avifauna, nei confronti delle altre attività antropiche si rileva sostanzialmente un effetto antagonista, che non viene preso in considerazione nel presente documento.

Per gli elementi di connessione realizzati, ovvero il cavidotto, in fase di esercizio non vi sono incidenze, essendo interamente interrato.

Per quanto sopra, in base agli elementi attualmente in nostro possesso, si può dedurre che l'incidenza è complessivamente **BASSA**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza.

Tabella 54 Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'incidenza cumulativa rispetto alla tipologia di opere – fase di esercizio

Componente del progetto	Rilevanza impatto	Note
Impianto eolico	Bassa	Il possibile effetto cumulo degli impianti eolici rientranti nel dominio di impatto è confinato entro ordini di grandezza compatibili con l'esigenza di garantire la conservazione delle specie, a fronte dei benefici indirettamente riconducibili all'assenza di emissioni di gas ad effetto serra ed al contrasto al cambiamento climatico, indicato come la più grande minaccia per la fauna selvatica, compresi gli uccelli (Urban M.C., 2015).
Cavidotto mt	Nulla	L'opera non ha incidenza diretta in quanto interrata
SE Utente	Bassa	Il possibile effetto cumulo degli impianti eolici rientranti nel dominio di impatto è confinato entro ordini di grandezza compatibili con l'esigenza di garantire la conservazione delle specie, a fronte dei benefici indirettamente riconducibili all'assenza di emissioni di gas ad effetto serra ed al contrasto al cambiamento climatico, indicato come la più grande minaccia per la fauna selvatica, compresi gli uccelli (Urban M.C., 2015).

Con riguardo alle misure di mitigazione del rischio di collisione poste in essere, si parte dal presupposto che generalmente gli uccelli in volo elaborano strategie specifiche per superare i parchi eolici in funzione della topografia del paesaggio (Sassi et al., 2023).

Studi recenti hanno dimostrato, ad esempio, che l'impiego di un protocollo specifico di arresto delle turbine, basato su nuove tecnologie capaci di bloccare le pale degli aerogeneratori in caso di necessità come i radar o le telecamere ottiche, rendono possibile la riduzione delle collisioni nei confronti, ad esempio, di rapaci e cicogne, del 61,7%, valore che arriva al 92,8% nel caso dei grifoni, a fronte di una perdita di produzione dello 0.51% (Ferrer et al., 2022).

Nonostante le valutazioni effettuate in merito al rischio di collisione, stimato come "basso" in base ai dati attualmente in nostro possesso ed a quanto rinvenibile nella citata bibliografia di settore, si rimanda a quanto indicato in merito nella relazione di monitoraggio (cfr. F0612BR03A - A.17.3 - Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale) ove, in base ai dati registrati, si provvederà a porre in essere misure di mitigazione progressivamente più restrittive, capaci di ridurre al minimo le collisioni, come meglio riportato nelle successive tabelle, differenziate per misure adatte ad avifauna e azioni dedicate ai chirotter.

Tabella 55 - Azioni proposte in relazione alle soglie indicate per la componente "Avifauna"

Parametro	Periodo di mediazione	Tipologia	Valore	Azioni
Ricchezza di specie	Anno	Confronto con baseline, anni media anni precedenti e area di controllo	-10%	Nessuna azione
			-10 / -20%	Installazione di cassette nido e alimentazione di un carnaio a distanza tale da evitare condizioni di rischio per le specie interessate.
			> -20%	Interventi di compensazione finalizzati al ripristino o restauro di habitat delle specie che non frequentano più l'area, in area limitrofa posta a distanza tale da evitare condizioni di rischio per le specie interessate. L'estensione degli interventi è proporzionale alla riduzione di ricchezza di specie.
Survey delle carcasse	Anno	Valore assoluto	≤ 2.3 coll./wtg/a ≤ 0.1 rapaci/wtg/a	Nessuna azione
			2.3 – 4.6 coll/wtg/a 0.1 – 0.2 rapaci/wtg/a	Sostegno ad attività di ripopolamento delle specie che hanno subito l'impatto.
			4.6 – 7.2 coll/wtg/a 0.2 – 0.3 rapaci/wtg/a	Attivazione sistemi di dissuasione e/o arresto a chiamata degli aerogeneratori di tipo radar o ottico. Sostegno ad attività di ripopolamento delle specie che hanno subito l'impatto.
			> 7.2 coll/wtg/a > 0.3 rapaci/wtg/a	Sospensione attività dei singoli aerogeneratori critici o dell'intero impianto nei periodi di maggiore rischio nell'attesa di modifiche alla calibrazione dei dissuasori e/o del sistema di arresto "a chiamata". Sostegno ad attività di ripopolamento delle specie che hanno subito l'impatto.

Tabella 56 - Azioni proposte in relazione alle soglie indicate per la componente "Chiroteri"

Parametro	Periodo di mediazione	Tipologia	Valore	Azioni
Survey delle carcasse	Anno	Valore relativo	≤3% dei contatti di tutte le specie ≤1.5% dei contatti di specie VU, EN, CR	Nessuna azione
			3-7% dei contatti di tutte le specie 1-2% dei contatti di specie VU, EN, CR	Sostegno ad attività di ripopolamento delle specie che hanno subito l'impatto. Installazione di bat box a distanza tale da evitare condizioni di rischio per le specie interessate.
			>4% dei contatti di tutte le specie >2% dei contatti di specie VU, EN, CR	Attivazione progressiva di sistemi di dissuasione e/o arresto a chiamata degli aerogeneratori di tipo radar o ottico. Sostegno ad attività di ripopolamento delle specie che hanno subito l'impatto.

Per quanto riguarda la **FASE DI DISMISSIONE**, si richiamano integralmente le considerazioni fatte con riferimento alla fase di cantiere. Pertanto l'incidenza può ritenersi **MEDIA**, ma con effetti

perturbatori non significativi e mitigabili in misura tale da non incidere sull'integrità del sito e senza comprometterne la resilienza.

6 Individuazione e descrizione delle eventuali misure di mitigazione

Di seguito la descrizione di tutte le misure di mitigazione adottate per rendere non significativa la possibile incidenza delle opere sull'integrità delle specie e degli habitat di interesse conservazionistico.

Tabella 57 - Misure di mitigazione adottate in fase di cantiere, esercizio e dismissione, per le singole possibili incidenze del progetto sull'integrità delle specie e degli habitat di interesse conservazionistico.

Impatto potenziale	Fase	Misure di mitigazione
Perdita, degrado o frammentazione di habitat	Cantiere Dismissione	<ul style="list-style-type: none"> ▪Occupazione prioritariamente a carico della viabilità (es. cavidotto interrato), di aree già infrastrutturate/alterate dall'uomo (es. area di cantiere) o comunque aree caratterizzate da medio-bassa sensibilità ecologica e fragilità ambientale. ▪Interventi di ripristino della vegetazione o degli usi originari lungo le piste di cantiere provvisorie. Sono quindi previsti interventi dello stato ante opera, sia dal punto di vista pedologico che di copertura del suolo. ▪Inerbimento o recupero a verde delle aree non pavimentate secondo i principi della <i>Restoration Ecology</i>. ▪Utilizzo di tecniche e procedure adeguate al mantenimento della fertilità del suolo e della capacità di rigenerazione della vegetazione temporaneamente interessata dalle attività di cantiere. ▪Controllo ed eradicazione di specie sinantropiche alloctone, in competizione con gli ecotipi locali, da attuarsi durante le operazioni di ripristino delle aree di cantiere, al fine di contrastare la possibile alterazione di habitat naturali e seminaturali nei dintorni dell'area di intervento.
	Esercizio	<ul style="list-style-type: none"> ▪Occupazione prioritariamente a carico della viabilità (es. cavidotto interrato), di aree già infrastrutturate/alterate dall'uomo o comunque aree caratterizzate da medio-bassa sensibilità ecologica e fragilità ambientale. ▪Gestione degli habitat nelle opere di ripristino con interventi finalizzati a promuovere l'incremento di biodiversità, sempre in coerenza con i principi della <i>Restoration Ecology</i>. ▪Controllo ed eradicazione di specie sinantropiche alloctone, in competizione con gli ecotipi locali, da attuarsi durante la fase di esercizio (monitoraggio), al fine di contrastare la possibile alterazione di habitat naturali e seminaturali nei dintorni dell'area di impianto e aree a verde. ▪Recupero di aree degradate al fine di compensare il consumo di suolo e la perdita di una piccola porzione di habitat comunitario, seppur presente all'esterno e a distanza ragguardevole da aree appartenenti alla RN2000.
Perturbazione e spostamento	Cantiere Dismissione	<ul style="list-style-type: none"> ▪Utilizzo di macchine e impianti conformi alle direttive CE recepite dalla normativa nazionale. Per tutte le attrezzature, comprese quelle non considerate nella normativa nazionale vigente, utilizzo di tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per renderne meno rumoroso l'uso (ad esempio: carenature, oculati posizionamenti nel cantiere, ecc.). ▪Impiego di apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recente omologazione o dotati di filtri anti-particolato. ▪Divieto di lavorazione nelle ore notturne. ▪Organizzazione del cantiere tale da evitare l'esecuzione di attività potenzialmente impattanti nei periodi di riproduzione delle specie a rischio conservazionistico, ove ne fosse rilevata la nidificazione entro il raggio d'azione dei potenziali disturbi. ▪Abbattimento delle polveri dei depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione, attraverso la riduzione dei tempi di esposizione al vento, la localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza, l'utilizzo di stuoie o teli di copertura dei cumuli, bagnatura dei cumuli di materiale sciolto. ▪Abbattimento delle polveri dovuto alla movimentazione di terra dal cantiere, operando a basse altezze di getto e con basse velocità di uscita, coprendo i carichi inerti in fase di trasporto, riducendo i tempi di palleggio del materiale sciolto, che sarà anche bagnato periodicamente. ▪Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere, previa bagnatura del terreno (intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi), riduzione della velocità di transito dei mezzi, copertura dei cassoni, realizzazione dell'eventuale pavimentazione all'interno dei cantieri base, già dalle prime fasi operative. ▪Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate, previa bagnatura del fondo delle stesse, riduzione della velocità di transito, eventuale predisposizione di barriere mobili in corrispondenza dei ricettori più sensibili. ▪Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade pavimentate, previa realizzazione/installazione di vasche o cunette per la pulizia delle ruote, riduzione della velocità di circolazione, copertura dei cassoni. ▪Inerbimento e recupero a verde nelle aree non pavimentate al fine di ridurre il sollevamento di polveri.
	Esercizio	<ul style="list-style-type: none"> ▪Ottimizzazione della configurazione degli aerogeneratori

Rischio collisioni	Esercizio	<ul style="list-style-type: none"> ▪Layout dell'impianto con disposizione raggruppata degli aerogeneratori, garantendo una minore occupazione del territorio e circoscrivendo gli effetti di disturbo ad aree limitate; ▪Distanza tra gli aerogeneratori di almeno 680 metri, con uno spazio utile (tenendo conto dell'ingombro delle pale) pari a 510 metri, facilitando la penetrazione all'interno dell'area anche da parte dei rapaci senza particolari rischi di collisione (già con uno spazio utile di 100 m si verificano attraversamenti); inoltre tale distanza agevola il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio riducendo al minimo l'effetto barriera; ▪Utilizzo di turbine a basso numero di giri, in modo da garantire una migliore visibilità delle pale; ▪Scelta del sito a sufficiente distanza dalla più vicina ed importante area umida della regione (Ramsar), oltre che dalle aree protette; ▪Scelta del sito in area non particolarmente interessata da migrazioni e/o concentrazione di specie particolarmente sensibili; ▪Impiego di pale con barre colorate che amplifichino visibilità avifauna; ▪Monitoraggio dell'avifauna in fase di esercizio; ▪Installazione di cassette nido per rapaci a distanza compatibile dagli aerogeneratori.
I Campi elettromagnetici	Esercizio	<ul style="list-style-type: none"> ▪Nessuna misura di mitigazione
Incremento uso erbicidi	Esercizio	<ul style="list-style-type: none"> ▪Nessuna misura di mitigazione

7 Verifica dell'incidenza a seguito dell'applicazione delle misure di mitigazione

Impatto potenziale	Fase	Incidenza Iniziale	Incidenza Post Mitigazione	Note
Sottrazione, degrado o frammentazione di habitat Effetti diretti	Cantiere Dismissione	BASSA	BASSA	La possibile portata degli effetti perturbatori è mitigata dall'organizzazione del cantiere, oltre alle ulteriori misure descritte in precedenza.
	Esercizio	BASSA	BASSA	Le scelte progettuali operate e le opere di mitigazione e compensazione previste garantiscono la valutazione effettuata.
Sottrazione, degrado o frammentazione di habitat Effetti indiretti	Cantiere Dismissione	BASSA	BASSA	I possibili fattori di disturbo sono tendenzialmente localizzati in corrispondenza o nelle immediate vicinanze delle opere, ma comunque mitigabili.
	Esercizio	POSITIVA	POSITIVA	Le scelte progettuali operate garantiscono una positiva valutazione.
Perturbazione e spostamento	Cantiere Dismissione	MEDIA	BASSA	Le misure di mitigazione adottate rendono il progetto compatibile con le esigenze di protezione degli habitat e delle specie a rischio presenti nelle vicinanze.
	Esercizio	BASSA	BASSA	Gli effetti riconducibili all'effetto barriera sono trattati nella sezione a questa dedicata. I disturbi, pur trascurabili, sono comunque mitigati.
Interazione avifauna/chiroterteri - Collisione	Esercizio	BASSA	BASSA	Le scelte progettuali e le misure di mitigazione riportano la possibile incidenza a livelli compatibili con le esigenze di protezione delle specie e degli habitat di interesse conservazionistico.
Interazione avifauna/chiroterteri - Perdita e degrado di habitat	Esercizio	BASSA	BASSA	Le scelte progettuali e le misure di mitigazione riportano la possibile incidenza a livelli compatibili con le esigenze di protezione delle specie e degli habitat di interesse conservazionistico.
Interazione avifauna/chiroterteri - Perturbazione e spostamento	Esercizio	BASSA	BASSA	Le scelte progettuali e le misure di mitigazione riportano la possibile incidenza a livelli compatibili con le esigenze di protezione delle specie e degli habitat di interesse conservazionistico.
Perdita corridoi volo	Esercizio	BASSA	BASSA	In base agli studi disponibili al momento, gli effetti perturbatori non sono significativi e non generano alcuna interferenza sull'integrità del sito.
Campi elettromagnetici	Esercizio	NULLA	NULLA	In base agli studi disponibili al momento, gli effetti perturbatori non sono significativi e non generano alcuna interferenza sull'integrità del sito.
Effetti cumulativi	Cantiere Dismissione	MEDIA	BASSA	La presenza antropica durante la fase di cantiere, cumulata alle altre attività normalmente presenti, ha incidenza media, ridotta a bassa grazie alle misure di mitigazione impiegate
	Esercizio	BASSA	BASSA	L'esercizio delle opere non incrementa in maniera apprezzabile l'incidenza legata alla presenza di altri impianti

8 Conclusioni

Sulla base della documentazione consultata e delle elaborazioni condotte sui dati disponibili in bibliografia, è stato possibile verificare che gli ambienti presenti nell'area vasta di analisi con una fragilità molto elevata non sono coinvolti direttamente dalla realizzazione delle opere, concentrandosi all'interno delle aree appartenenti alla RN2000, poste ad oltre 9,9 km dall'aerogeneratore più vicino.

Restano in ogni caso ferme tutte le misure di mitigazione descritte nel documento, le attività di monitoraggio, comunque indispensabili, nonché l'attenzione da porre nella definizione, realizzazione e gestione di tutti gli interventi di ripristino e compensazione, che devono ispirarsi ai principi della *Restoration Ecology*.

Dal punto di vista faunistico, non si rilevano interferenze con gli habitat di interesse per le specie terrestri più a rischio; pertanto, fatta eccezione per la fase di cantiere, durante la quale potrebbe rilevarsi un maggiore disturbo (comune sostenibile e mitigabile) non si rilevano incidenze significative.

In virtù di quanto sopra e di tutte le valutazioni descritte in dettaglio nel presente documento, cui si rimanda integralmente, si evidenzia che **il progetto non determina incidenza significativa, ovvero non pregiudica il mantenimento dell'integrità dei siti Natura 2000, tenuto conto degli obiettivi di conservazione degli stessi e di quanto riportato nel piano di gestione redatto.**

9 Bibliografia

- [1] Ahlén, I. (2003). Wind turbines and bats—a pilot study. Report prepared for the Swedish National Energy Administration.
- [2] Agnelli P., Russo D., Martinoli M. (a cura di), 2008. Linee guida per la conservazione dei Chiropteri nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Gruppo Italiano Ricerca Chiropteri e Università degli Studi dell'Insubria
- [3] Angelini Pierangela, Rosanna Augello, Roberto Bagnaia, Pietro Bianco, Roberta Capogrossi, Alberto Cardillo, Stefania Ercole, Cristiano Francescato, Valeria Giacanelli, Lucilla Laureti, Francesca Lugeri, Nicola Lugeri, Enzo Novellino, Giuseppe Oriolo, Orlando Papallo, Barbara Serra, Lucilla Laureti (coord.) (2009). Il progetto Carta della Natura. Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat in scala 1:50.000.
- [4] Amorim, F., Rebelo, H., & Rodrigues, L. (2012). Factors influencing bat activity and mortality at a wind farm in the Mediterranean region. *Acta Chiropterologica*, 14(2), 439-457.
- [5] Andreotti, A., & Leonardi, G. (2007). Piano d'azione nazionale per il Lanario. *Quaderni Cons. Natura*, 24.
- [6] Arnett, E. B., Baerwald, E. F., Mathews, F., Rodrigues, L., Rodríguez-Durán, A., Rydell, J., ... & Voigt, C. C. (2016). Impacts of wind energy development on bats: a global perspective. In *Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world* (pp. 295-323). Springer, Cham.
- [7] Askins, R.A, Folsom-O'Keefe, C.M., Hardy, M.C. (2012) Effects of vegetation, corridor width and regional land use on early successional birds on power line corridors. *PloS one*, 7(2): e31520.
- [8] Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J., & Barclay, R. M. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current biology*, 18(16), R695-R696.
- [9] Barber, J. R., Chadwell, B. A., Garrett, N., Schmidt-French, B., & Conner, W. E. (2009). Naïve bats discriminate arctiid moth warning sounds but generalize their aposematic meaning. *Journal of Experimental Biology*, 212(14), 2141-2148.
- [10] Barclay, R. M., Baerwald, E. F., & Gruver, J. C. (2007). Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology*, 85(3), 381-387.
- [11] Barrios L., Rodriguez A. (2004). Behavioral and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41 (1): 72-81.
- [12] Bee, M. A. and Swanson, E. M. (2007). Auditory masking of anuran advertisement calls by road traffic noise. *Anim. Behav.* 74, 1765-1776.
- [13] Bennett, V. J., & Hale, A. M. (2014). Red aviation lights on wind turbines do not increase bat-turbine collisions. *Animal Conservation*, 17(4), 354-358.
- [14] Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., & Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development.
- [15] Benson, P.C. (1981) Large raptor electrocution and power pole utilization: a study in six western states. Ph.D. Dissertation, Brigham Young University, Provo, UT, USA.
- [16] Bevanger, K. (1994b) Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. *Ibis*, 136: 412-425.
- [17] Bevanger, K., Overskaug, K. (1998) Utility Structures as a mortality factor for Raptors and Owls in Norway. In: Chancellor, R.D., B.-U. Meyburg & J.J. Ferrero (Eds.) *Holarctic Birds of Prey*. ADENEX-WWGBP, Berlin, Germany.

- [18] BirdLife International (2004) Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12).
- [19] Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. 1998. Libro rosso degli animali d'Italia. WWF.
- [20] Bush, K. A., Palmstrom, A. F., Yu, Z. J., Bocard, M., Cheacharoen, R., Mailoa, J. P., ... & McGehee, M. D. (2017). 23.6%-efficient monolithic perovskite/silicon tandem solar cells with improved stability. *Nature Energy*, 2(4), 1-7.
- [21] Cadahía, L., López-lópez, P., Urios, V. (2010) Satellite telemetry reveals individual variation in juvenile Bonelli's eagle dispersal areas. *Ibis*, 147(2): 415-419.
- [22] Calvert, A. M., C. A. Bishop, R. D. Elliot, E. A. Krebs, T. M. Kydd, C. S. Machtans, and G. J. Robertson (2013). A synthesis of human-related avian mortality in Canada. *Avian Conservation and Ecology* 8(2): 11.
- [23] Cardinale, M., D'Alessandro, A., Matera, D. A., Motola, V., & Braccio, G. (2006). Valutazione GIS del potenziale energetico da biomasse lignocellulosiche nella Regione Basilicata. ENEA-Unità Tecnico Scientifica Fonti Rinnovabili e Cicli Energetici Innovativi Centro Ricerche Trisaia, Rotondella (Matera).
- [24] Campedelli T., Tellini Florenzano G. (2002). Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano, 2002.
- [25] Clewell A., J. Rieger, J. Munro (2005). Linee guida per lo sviluppo e la gestione di progetti di restauro ecologico. 2^a Edizione (dicembre 2005). Society for Ecological Restoration International.
- [26] Confer, J.L., Pascoe, S.M. (2003) Avian communities on utility rights-of-ways and other managed shrublands in the northeastern United States. *Forest Ecology and Management*, 185: 193-205.
- [27] Costantini, E. A. (2006). La classificazione della capacità d'uso delle terre (Land Capability Classification). *Metodi di valutazione dei suoli e delle terre*, 10-22.
- [28] Dai K., A. Bergot, C. liang, W.N. Xiang, Z. Huang (2015). Environmental issues associated with wind energy. *Renewable Energy* 75 (2015) 911-921.
- [29] Demeter, I. (2004) Medium-Voltage Power Lines and Bird Mortality in Hungary. Technical Document. MME/BirdLife Hungary.
- [30] De Lucas M., Janss G., Ferrer M. (2004). The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. *Biodivers. Conserv.* 13: 395-407.
- [31] Drewitt, A.L., Langston, R.H.W. (2008) Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134: 233-66.
- [32] EEA - European Environment Agency (2018). Corine Land Cover – CLC. Under the framework of the Copernicus programme. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>.
- [33] Ellison, L. E. (2012). Bats and wind energy: A literature synthesis and annotated bibliography. US Department of the Interior, US Geological Survey.
- [34] Erickson W.P. Gregory D. Johnson and David P. Young Jr. (2005). A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. 2005.
- [35] Erickson W.P., Jeffrey J., Kronner K., Bay K. (2004). Stateline Wind Project Wildlife Monitoring Final Report, July 2001 – December 2003. Technical report pre-reviewed by and submitted to FPL Energy, the Oregon Energy Facility Siting Council, and the Stateline Technical Advisory Committee.
- [36] Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P., Sernka K.J., Good R.E. (2001). Avian collision with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources

- of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document, by Western EcoSystem Technology Inc., Cheyenne, Wyoming. 62 pp.
- [37] Erickson W.P., Strickland G.D., Johnson J.D., Kern J.W. (2000). Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from windplants. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Committee c/o Resolve Inc., Washington D.C. (USA).
- [38] Everaert J., Stienen E. (2007). Impact of wind turbines on birds in Zeerbrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16, 3345-3349.
- [39] Francis, C. D., Ortega, C. P., & Cruz, A. (2009). Noise pollution changes avian communities and species interactions. *Current biology*, 19(16), 1415-1419.
- [40] Fernie K.J., Reynolds S.J., 2005. The effects of electromagnetic field from power lines on avian reproductive biology and physiology: a review. *Journal of Toxicology and Environmental Health B*, 8: 127-140.
- [41] Fernie K.J., Leonard N.J., Bird D.M., 2000. Behavior of free ranging and captive American kestrels under electromagnetic fields. *Journal of Toxicology and Environmental Health A* 59: 101-107.
- [42] Ferrer. M., Hiraldo. F. (1992) Man-induced sex-biased mortality in the Spanish Imperial Eagle. *Biological Conservation*. 60: 57-60.
- [43] Ferrer, M. (2001) The Spanish Imperial Eagle. Lynx Edicions. Barcelona, Spain.
- [44] Ferri, V., Locasciulli, O., Soccini, C., & Forlizzi, E. (2011). Post construction monitoring of wind farms: first records of direct impact on bats in Italy. *Hystrix*, 22(1).
- [45] Furmankiewicz, J., & Kucharska, M. (2009). Migration of bats along a large river valley in southwestern Poland. *Journal of Mammalogy*, 90(6), 1310-1317.
- [46] Garavaglia R., Rubolini D., 2000. Rapporto Ricerca di sistema - Progetto BIODIVERSITA' - l'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. CESI-AMB04/005, CESI, Milano.
- [47] Gann GD, McDonald T, Walder B, Aronson J, Nelson CR, Jonson J, Hallett JG, Eisenberg C, Guariguata MR, Liu J, Hua F, Echeverría C, Gonzales E, Shaw N, Decler K, Dixon KW (2019) International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition: November 2019. Society for Ecological Restoration, Washington, D.C. 20005 U.S.A.
- [48] González, L.M., Margalida, A., Mañosa, S., Sánchez, R., Oria, J., Molina, J.I., Caldera, J. (2007) Causes and Spatio-temporal Variations of Non-natural Mortality in the Vulnerable Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti* During a Recovery Period. *Oryx*, 41(04): 495-502.
- [49] Grodsky, S. M., Behr, M. J., Gendler, A., Drake, D., Dieterle, B. D., Rudd, R. J., & Walrath, N. L. (2011). Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *Journal of mammalogy*, 92(5), 917-925.
- [50] Guil, F., Fernández-Olalla, M., Moreno-Opo, R., Mosqueda, I., Gómez, M.E., Aranda, A., Arredondo, A. (2011) Minimising Mortality in Endangered Raptors due to Power Lines: The Importance of Spatial Aggregation to Optimize the Application of Mitigation Measures. *PLoS one*, 6(11), e28212.
- [51] Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W., Schürenberg, B. (2005) Protecting birds from powerlines. *Nature and Environment*, No. 140. Council of Europe Publishing, Strassbourg.
- [52] Haas, D., Nipkow, M. (2006) Caution: Electrocutation! NABU Bundesverband. Bonn, Germany.
- [53] Harness, R.E., Wilson, K.R., (2001) Utility structures associated with raptor electrocutions in rural areas. *Wildlife Society Bulletin* 29, 612-623.

- [54] Horn, J. W., Arnett, E. B., & Kunz, T. H. (2008). Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *The Journal of Wildlife Management*, 72(1), 123-132.
- [55] Howell E.A., J.A. Harrington, S.B. Glass (2013). *Introduction to Restoration Ecology. Instructor's Manual*. Island Press, Washington, Covelo, London.
- [56] IRP (2019). *Land Restoration for Achieving the Sustainable Development Goals: An International Resource Panel Think Piece*. Herrick, J.E., Abrahamse, T., Abhilash, P.C., Ali, S.H., Alvarez-Torres, P., Barau, A.S., Branquinho, C., Chhatre, A., Chotte, J.L., Cowie, A.L., Davis, K.F., Edrisi, S.A., Fennessy, M.S., Fletcher, S., Flores-Díaz, A.C., Franco, I.B., Ganguli, A.C., Speranza, C.I, Kamar, M.J., Kaudia, A.A., Kimiti, D.W., Luz, A.C., Matos, P., Metternicht, G., Neff, J., Nunes, A., Olaniyi, A.O., Pinho, P., Primmer, E., Quandt, A., Sarkar, P., Scherr, S.J., Singh, A., Sudoi, V., von Maltitz, G.P., Wertz, L., Zeleke, G. A think piece of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.
- [57] IUCN – International Union for ture (2019). *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*. Dati disponibili al link <https://www.iucn.org/>.
- [58] Janss, G.F.E. (2000) Avian Mortality from Power Lines: a Morphologic Approach of a Species-specific Mortality. *Biological Conservation*, 95: 353-359.
- [59] Janss, G.F.E, Ferrer, M. (2001) Avian Electrocution Mortality in Relation to Pole Design and Adjacent Habitat in Spain. *Bird Conservation International*, 3-12.
- [60] Jen, P. H. S., & McCarty, J. K. (1978). Bats avoid moving objects more successfully than stationary ones. *Nature*, 275(5682), 743-744.
- [61] Johnson G.D., Erickson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shephers D.A. (2000). *Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota: Results of a 4-year study*. Technical Report prepared for Northern States Power Co., Minneapolis, MN (USA). 212 pp.
- [62] Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Derby C.E., Strickland M.D., Good R.E. (2000). *Wildlife monitoring studies. SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999. Final Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management*. 195 pp.
- [63] Kerns, J., & Kerlinger, P. (2004). *A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia: Annual report for 2003*. Prepared for FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee.
- [64] Ketzenberg C., Exo K.M., Reichenbach M., Castor M. (2002). Einfluss von Windkraftanlagen auf brutende Wiesenvogel. *Natur und Landschaft*, 77: 144-153.
- [65] Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Gerringer, M., & Erickson, W. (2020). A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern US. *PloS one*, 15(4), e0232034.
- [66] Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.N., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin T.M., Strickland M.D., Thresher R.W., Tuttle M.D. (2007). Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs and hypotheses. *Front. Ecol. Environ.* 2007; 5(6): 314-324.
- [67] Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.N., Erickson W.P., Larkin T.M., Morrison M.L., Strickland M.D., Szwczak J.M. (2007). *Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document*. *Journal of Wildlife Management*, 71(8): 2449-2486.
- [68] Lammerant L., Laureysens, I. and Driesen, K. (2020) *Potential impacts of solar, geothermal and ocean energy on habitats and species protected under the Birds and Habitats Directives*. Final report under EC Contract ENV.D.3/SER/2017/0002 Project: "Reviewing and mitigating the

- impacts of renewable energy developments on habitats and species protected under the Birds and Habitats Directives”, Arcadis Belgium, Institute for European Environmental Policy, BirdLife International, NIRAS, Stella Consulting, Ecosystems Ltd, Brussels.
- [69] Langston R.H.W., Pullan J.D. (2003). Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003), 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK.
- [70] Lasch, U., Zerbe, S., Lenk, M. (2010) Electrocution of Raptors at Power Lines in Central Kazakhstan. *Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz*, 9: 95-100.
- [71] Leddy K.L., Higgins K.F., Naugle D.E. (1997). Effects of Wind Turbine on Upland Nesting Birds in Conservation reserve program Grasslands. *Wilson Bulletin*, 111 (1). 100-104 pp.
- [72] Lehman, R.N., Kennedy, P.L., Savidge, J.A. (2007) The state of the art in raptor electrocution research: A global review. *Biological Conservation*, 136, 2: 159-174.
- [73] Lindeboom, Han & Kouwenhoven, H & Bergman, M & Bouma, S & Brasseur, Sophie & Daan, R & Fijn, Ruben & de Haan, Dick & Dirksen, Sjoerd & Hal, Ralf & Hille Ris Lambers, Reinier & ter Hofstede, Remment & Krijgsveld, Karen & Leopold, Mardik & Scheidat, Meike. (2011). Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation. *Environ. Res. Lett.* 1341. 35101-13.
- [74] Long, C. V., Flint, J. A., & Lepper, P. A. (2011). Insect attraction to wind turbines: does colour play a role?. *European Journal of Wildlife Research*, 57(2), 323-331.
- [75] López-López, P., Ferrer, M., Madero, A., Casado, E., McGrady, M. (2011) Solving Man-induced Large-scale Conservation Problems: the Spanish Imperial Eagle and Power Lines. *PloS one*, 6(3), e17196.
- [76] Madders M., Whitfield D.P. (2006). Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis*, 148: 43-56.
- [77] Maina, J. N., & King, A. S. (1984). The structural functional correlation in the design of the bat lung. A morphometric study.
- [78] Manville, A.M. (2005) Bird Strikes and Electrocutions at Power Lines, Communication Towers, and Wind Turbines: State of the Art and State of the Science – Next Steps Toward Mitigation 1. USDA Forest Service Technical report, 1051-1064.
- [79] Martin, G.R. (2011) Review article Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis*, 239-254.
- [80] McGarigal, Kevin; Marks, Barbara J. (1995). FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 122 p.
- [81] Ministero della Transizione Ecologica (2019). Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE “HABITAT” articolo 6, paragrafi 3 e 4. Intesa del 28 novembre 2019, ai sensi dell’art.8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n.131, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano (Rep. Atti n.195/CSR; GU Serie Generale n.303 del 28.12.2019). <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2019/12/28/303/sg/pdf>.
- [82] Munafò M. (a cura di) (2018). Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2018. Rapporti 288/2018.
- [83] Munafò M. (a cura di) (2021). Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2021. Report SNPA 22/21.
- [84] Nicholls, B., & Racey, P. A. (2007). Bats avoid radar installations: could electromagnetic fields deter bats from colliding with wind turbines?. *Plos One*, 2(3), e297.

- [85] Nicholls, B., & Racey, P. A. (2009). The aversive effect of electromagnetic radiation on foraging bats—a possible means of discouraging bats from approaching wind turbines. *PLoS One*, 4(7), e6246.
- [86] Olendorff, R.R., Motroni, R.S., Call, M.W. (1980) Raptor Management: The State of the Art in 1980. Bureau of Land Management Technical Note No. 345. US Department of Interior, Denver, USA.
- [87] Orloff S., Flannery A. (1992). Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altmont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. Final report P700-92-001 to Alameda, Contra Costa, and Solano Counties, and the California Energy Commission, Sacramento, California, by Biosystems Analysis Inc., Tiburon, California (USA), March 1992.
- [88] Patón, D., Romero, F., Cuenca, J., & Escudero, J. C. (2012). Tolerance to noise in 91 bird species from 27 urban gardens of Iberian Peninsula. *Landscape and Urban Planning*, 104(1), 1-8.
- [89] Percival S.M. (2000). Birds and wind turbines in Britain. *British Wildlife*, 12: 8-15.
- [90] Peste, F., Paula, A., da Silva, L. P., Bernardino, J., Pereira, P., Mascarenhas, M., & Pereira, M. J. R. (2015). How to mitigate impacts of wind farms on bats? A review of potential conservation measures in the European context. *Environmental Impact Assessment Review*, 51, 10-22.
- [91] Pirovano A. & Cocchi R., 2008. Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. INFS-Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare.
- [92] Pollanti M. (2010). Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. ISPRA, Manuali e Linee Guida, 65.2/2010
- [93] Popa-Lisseanu, A. G., & Voigt, C. C. (2009). Bats on the move. *Journal of Mammalogy*, 90(6), 1283-1289.
- [94] Prinsen, H.A.M., G.C. Boere, N. Pires & J.J. Smallie (Compilers), 2011. Review of the conflict between migratory birds and electricity power grids in the African-Eurasian region. CMS Technical Series, AEWA Technical Series No. XX. Bonn, Germany. Consultabile su: www.cms.int/bodies/COP/cop10/docs_and_inf_docs/inf_38_electrocution_review.pdf.
- [95] Prinsen, H.A.M., J.J. Smallie, G.C. Boere & N. Pires (Compilers), 2012. Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the African-Eurasian region. CMS Technical Series No. XX, AEWA Technical Series, Bonn, Germany. Consultabile su: www.unep-aewa.org/meetings/en/stc_meetings/stc7docs/pdf/stc7_20_electrocution_guidelines.pdf.
- [96] Raab, R., Spakovszky, P., Julius, E., Schütz, C., Schulze, C.H. (2010) Effects of power lines on flight behaviour of the West-Pannonian Great Bustard *Otis tarda* population. *Bird Conservation International*: 1- 14.
- [97] Rayner J.M.V., 1998. Form and function in avian flight. In: Johnston R.F (eds.), 1998. *Current Ornithology 5* New York, Plenum: 1-66.
- [98] Rich, A.C., Dobkin, D.S. & Niles, L.J., 1994. Defining Forest Fragmentation by Corridor Width: The Influence of Narrow Forest-Dividing Corridors on Forest-Nesting Birds in Southern New Jersey. *Conservation Biology*, 8(4), pp.1109-1121. Consultabile su: onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1523-1739.1994.08041109.x/abstract.
- [99] Rich, A.C., Dobkin, D.S., Niles, L.J. (1994) Defining forest fragmentation by corridor width: the influence of narrow forest-dividing corridors on forest-nesting birds in southern New Jersey. *Conservation Biology*, 8: 1109-1121.
- [100] Rodrigues A. S. L., Pilgrim J. D., Lamoreux J. F., Hoffmann M., Brooks T. M. (2006). The value of the IUCN Red List for conservation. *Tendenze in Ecology and Evolution*, Vol. 21(2): 71-76.

- [101]Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J. & Harbush C. (2008). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
- [102]Rollins, K. E., Meyerholz, D. K., Johnson, G. D., Capparella, A. P., & Loew, S. S. (2012). A forensic investigation into the etiology of bat mortality at a wind farm: barotrauma or traumatic injury?. *Veterinary pathology*, 49(2), 362-371.
- [103]Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori) (2013). Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma
- [104]Rubolini D., Gustin M., Bogliani G., Garavaglia R., 2005. Birds and powerlines in Italy: an assessment. *Bird Conservation International* 15: 131-145.
- [105]Ruddock M. & Whitfield D.P. (2007) A Review of Disturbance Distances in Selected Bird Species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage
- [106]Rydell J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues, A. Hedenström (2010). Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration. *Eur. J. Wildl Res.* (2010) 56:823-827.
- [107]Rydell J., L. Bach, M-J Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenstrom, 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12(2): 261–274.
- [108]Schaub A, Ostwald J. e Siemers B.M. (2008) Foraging bats avoid noise. *Journal of Experimental Biology*. Research article 01 october 2008.
- [109]Schuster, E., Bulling, L., & Köppel, J. (2015). Consolidating the state of knowledge: a synoptical review of wind energy’s wildlife effects. *Environmental management*, 56(2), 300-331.
- [110]Serra-Cobo, J., Sanz-Trullén, V., & Martínez-Rica, J. P. (1998). Migratory movements of *Miniopterus schreibersii* in the north-east of Spain. *Acta Theriologica*, 43(3), 271-283.
- [111]Silva, J.P., Santos, M., Queirós, L., Leitão, D., Moreira, F., Pinto, M., Leqoc, M., Cabral, J.A. (2010): Estimating the influence of overhead transmission power lines and landscape context on the density of little bustard *Tetrax tetrax* breeding populations. *Ecological Modelling* 221: pp.1954–1963.
- [112]Sovacool B.K. (2009). Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel and nuclear electricity. *Energy Policy*, 37: 2241-2248.
- [113]Sovacool B.K. (2009). The avian benefits of wind energy: A 2009 update. *Renewable Energy* 49 (2013) 19-24
- [114]Spanjer, G. R. (2006). Responses of the big brown bat, *Eptesicus fuscus*, to a proposed acoustic deterrent device in a lab setting: a report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative and the Maryland Department of Natural Resources. Austin, Texas, USA: Bat Conservation International. <http://www.batsandwind.org/pdf/detlab2006.pdf>
- [115]Sterner S., Orloff S., Spiegel L. (2007). Wind turbine collision research in the United States. In De Lucas M., Janss G., Ferrer M., Eds. (2007). *Birds and Wind Farms*, Quercus, Madrid.
- [116]Stewart G.B., Coles C.F., Pullin A.F. (2004). *Effects of Wind Turbines on Bird Abundance*. Systematic Review no.4, Birmingham, UK: Centre for Evidence-based Conservation.
- [117]Szewczak, J. M. and Arnett, E. B. (2006). An acoustic deterrent with the potential to reduce bat mortality from wind turbines. *Bat Res. News* 47, 151-152.
- [118]TERNA S.p.A. (2018). Pubblicazioni statistiche. Rete Elettrica. https://download.terna.it/terna/2-RETE_8d726f51f0dacfe.pdf
- [119]Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (Eds.). 2017. Second year post-construction monitoring of bats and birds at Wind Turbine Test Centre Østerild. Aarhus University, DCE – Danish Centre for

- Environment and Energy, 142 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 232. <http://dce2.au.dk/pub/SR232.pdf>.
- [120]Thompson Maureen, Julie A. Beston, Matthew Etterson, Jay E. Diffendorfer, and Scott R. Loss (2017). Factors associated with bat mortality at wind energy facilities in the United States. *Biol Conserv.* 2017; 215: 241–245. doi: 10.1016/j.biocon.2017.09.014.
- [121]Tucker G.M., Heat M.F., 1994. *Birds in Europe. Their conservation status.* BirLife International Cambridge, UK.
- [122]Urban, M. C. (2015). Accelerating extinction risk from climate change. *Science*, 348(6234), 571-573.
- [123]Van Rooyen, C. (2004) *The Management of Wildlife Interactions with Overhead Lines. In The fundamentals and practice of overhead line maintenance (132kV and above)*, pp. 217-245. Eskom Technology, Services International, Johannesburg.
- [124]Van Rooyen, C. (2012) *Bird Impact Assessment Report. Technical Document.*
- [125]Venus, B., McCann, K. (2005) *Bird Impact Assessment Study. Technical Document (pp. 1-45).*
- [126]Voigt, C. C., Popa-Lisseanu, A. G., Niermann, I., & Kramer-Schadt, S. (2012). The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international regulations. *Biological conservation*, 153, 80-86.
- [127]Walker, L. J. and Johnston, J. (1999) *Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions.* European Commission. ec.europa.eu/environment/eia/eia-support.htm
- [128]Walters, C. L., Freeman, R., Collen, A., Dietz, C., Brock Fenton, M., Jones, G., ... & Jones, K. E. (2012). A continental-scale tool for acoustic identification of European bats. *Journal of Applied Ecology*, 49(5), 1064-1074.
- [129]Wellig SD, Nusslé S, Miltner D, Kohle O, Glaizot O, Braunisch V, et al. (2018) Mitigating the negative impacts of tall wind turbines on bats: Vertical activity profiles and relationships to wind speed. *PLoS ONE* 13(3): e0192493. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192493> WWEA – World Wind Energy Association (2006). *Statistics March 2006.* Bonn, Germany. WWEA Head Office.
- [130]Young D.P. JR., Erickson W.P, Strickland M.D., Good R.E. & Sernka K.J. (2003). *Comparison of Responses to UV-Light Reflective Paint on Wind Turbines. Subcontract Report. July 1999 – December 2000.* NREL. 67 pp.
- [131]Zerunian S., Bulgarini F. (2006). *La conservazione della natura. Biologia Ambientale*, 20 (2), pagg. 97-123