

Parere degli Uffici:

STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Parco Eolico **Castellani**

Aerogeneratori n.25 - tipo: Vestas V112 3.0 MW - Potenza Nominale 75 MW

COMUNI DI: Palazzo San Gervasio,
Maschito, Venosa e
Forenza

PROVINCIA DI: POTENZA

REGIONE BASILICATA

DIPARTIMENTO ATTIVITA' PRODUTTIVE, POLITICHE DELL'IMPRESA, INNOVAZIONE TECNOLOGICA
Richiesta Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 387 del 29/09/2003

A.17.c.1 Relazione specialistica Componente Flora, Fauna ed ecosistemi

Referenze internazionali: WKN-Ag - Husum (D)



WKN *Basilicata
Development PE2*

WKN BASILICATA DEVELOPMENT PE2 S.R.L.
Sede: 95121 - Catania - Stradale Primosole, 38

tel: 095 7357370 - fax: 095 7139080
e-mail: info@wkn-ag.it
www.wkn-ag.it

Redattore
Dott. For. Nicola Montano

L' Amministratore
Dott. Ing. Mario Presti

Ing. Gaetano Trimarchi

Sia: Ing. Giovanni Di Santo
Sia: Ing. Giuseppe Manzi
Collaboratore: Ing. Carmine Rubolino

Nome File:

1. INTRODUZIONE	4
2. SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3. METODOLOGIA DI ANALISI.....	6
4. SCENARIO DI RIFERIMENTO.....	8
4.1. Inquadramento territoriale dell'area interessata dall'impianto	8
4.2. Fattori limitanti e/o condizionati lo sviluppo della flora e della fauna.....	11
4.2.1. Clima.....	11
4.2.2. Suolo.....	14
4.2.3. Antropizzazione	17
4.3. Identificazione delle aree sottoposte a tutela e relativi obiettivi	18
5. ECOSISTEMI.....	21
6. VEGETAZIONE E FLORA	30
7. FAUNA	55
7.1. Anfibi	58
7.2. Rettili.....	61
7.3. Mammiferi.....	63
7.4. Uccelli	71
8. TIPOLOGIE DI IMPATTO GENERATO DA PARCHI EOLICI.....	90
8.1. Premessa.....	90

8.2.	Impatti sulla flora	92
8.2.1.	Fase di cantiere	92
8.2.2.	Fase di esercizio e dismissione.....	94
8.3.	Impatti sulla fauna (esclusa l'avifauna)	94
8.3.1.	Fase di costruzione	95
8.3.2.	Fase di esercizio.....	96
8.3.3.	Fase di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi	96
8.4.	Impatti sull'avifauna	97
8.4.1.	Gli effetti sull'avifauna in fase di costruzione.....	98
8.4.2.	Gli effetti sull'avifauna in fase d'esercizio.....	100
8.4.3.	Gli effetti sull'avifauna in fase di dismissione	111
8.5.	Interferenze con i chiropteri	111
8.6.	Impatto complessivo sulle unità ecosistemiche	124
8.7.	Impatto cumulativo	128
9.	MISURE MITIGATIVE	130
9.1.	Premessa	130
9.2.	Misure preventive	131
9.3.	Misure riabilitative	136
10.	SINTESI DEGLI IMPATTI RESIDUI SU FLORA E FAUNA	142
11.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	143
12.	BIBLIOGRAFIA	145

Gruppo di Lavoro

Coordinatore dello Studio d'Impatto Ambientale: Ing. Giovanni Di Santo

Aspetti climatici: Ing. Giuseppe Manzi

Suolo e sottosuolo: Ing. Carmine Rubolino

Aspetti Paesaggistici: Ing. Giovanni Di Santo

Aspetti Idraulici: Ing. Giorgio Zuccaro

Flora, fauna ed Ecosistemi: dott. for. Nicola Montano

Rumore e vibrazioni: Ing. Giuseppe Manzi

Salute pubblica: Ing. Carmine Rubolino

1. Introduzione

La crisi economica degli ultimi anni ha determinato una contrazione dei consumi energetici globali [1]; tuttavia, le previsioni relative ad una prossima auspicata ripresa implicano anche un consistente incremento della domanda energetica mondiale [2, 3].

Negli scenari tendenziali, la domanda di combustibili fossili non accenna a diminuire, con conseguente incremento delle emissioni di CO₂ in atmosfera [4]. In questo senso, la promozione delle fonti rinnovabili, unita alla riduzione dei consumi energetici, può essere determinante per la riduzione delle emissioni e dei conseguenti effetti sui cambiamenti climatici [5]. In Italia, tutta la programmazione nel settore energetico punta ad un progressivo adeguamento degli obiettivi prefissati a livello europeo [6].

In Basilicata, pur con le dovute proporzioni, il settore energetico presenta gli stessi caratteri e le stesse dinamiche rilevate a livello nazionale e globale [7, 8]. In particolare, il Piano di Indirizzo Energetico e Ambientale Regionale (PIEAR) approvato dalla Regione Basilicata pone al centro della programmazione la promozione delle fonti rinnovabili, riservando all'eolico una quota consistente degli obiettivi di incremento di produzione di energia elettrica [9].

Il progetto in esame, per il quale è stato predisposto il presente documento, concerne la costruzione e l'esercizio di un impianto eolico in zona Nord Est del territorio regionale, in area potenzialmente rilevante dal punto di vista della disponibilità di vento ed adeguata dal punto di vista infrastrutturale.

Lo sfruttamento dell'energia eolica è caratterizzato da un consistente incremento confermando, anche a livello tendenziale, un ruolo di primo piano nella emergente "green economy" [10]. Tuttavia, sebbene la comunità scientifica non sia completamente in accordo, uno sviluppo selvaggio dell'eolico può determinare possibili rischi per la natura [11]. Nonostante l'evoluzione degli aerogeneratori e della progettazione dei parchi eolici abbia azzerato diversi fattori di rischio [12], si segnala da più parti l'importanza di una corretta pianificazione ed una precisa valutazione degli effetti positivi e negativi direttamente ed indirettamente connessi con la realizzazione di un parco eolico [13].

A livello nazionale, e progressivamente anche a livello regionale, il quadro normativo ha subito negli ultimi anni una significativa evoluzione, proprio al fine di orientare lo sviluppo

dell'eolico e delle altre fonti rinnovabili in maniera quanto più possibile compatibile con le potenzialità paesaggistiche, ambientali, storico-architettoniche del territorio, nonché per disciplinare le procedure autorizzative per la costruzione e l'esercizio dei relativi impianti [14, 15].

In questo contesto, anche in virtù di alcune recenti sentenze della Corte Costituzionale, è stata ridimensionata la possibilità, per le pubbliche amministrazioni, di indirizzare aprioristicamente lo sviluppo degli impianti in alcune zone piuttosto che in altre [16]. Per contro, proprio in ragione dei sopraccennati caratteri ambientali e paesaggistici, è stato esaltato il ruolo della Valutazione di Impatto Ambientale nel valutare, in relazione alle specifiche potenzialità del rapporto e dei suoi possibili rapporti con il progetto in esame, la compatibilità di ogni singola proposta progettuale [17, 18].

In questo contesto, il progetto in esame insiste su un'area a prevalente vocazione agro-pastorale, con segni non irrilevanti di alterazione antropica degli ecosistemi. Tuttavia, la presenza di aree caratterizzate da un certo grado di naturalità nelle immediate vicinanze, nonché di aree sottoposte a tutela ambientale, pur se poste a distanza maggiore dalle opere progettuali, rende utile (oltre che imposto dalla citata normativa), lo studio dei possibili impatti dell'impianto eolico su flora, fauna ed ecosistemi in generale.

Dall'analisi condotta si stima che la costruzione e l'esercizio dell'impianto eolico in oggetto non alteri in maniera sostanziale gli equilibri raggiunti sul territorio dalla flora e dalla fauna, ovvero che lo stesso possa produrre effetti trascurabili sugli ecosistemi, tali da non pregiudicarne la conservazione. In altre parole, si ritiene che la proposta progettuale, anche grazie ad opportune misure di compensazione e/o mitigazione, possa ritenersi sufficientemente compatibile con gli obiettivi di tutela delle aree naturali circostanti.

2. Scopo del documento

Il presente documento è stato redatto con lo scopo di evidenziare gli aspetti ambientali e naturalistici caratterizzanti l'area d'interesse per il progetto in esame e valutarne i possibili impatti negativi, oltre ad indicare misure di compensazione e/o mitigazione che eventualmente dovessero essere necessarie per un corretto inserimento dell'opera nel contesto territoriale di riferimento.

In particolare, si propone di seguito la descrizione degli ecosistemi nonché delle diverse specie di flora e fauna rilevate nell'area, con particolare attenzione alle consociazioni e/o alle singole specie di interesse a fini naturalistici e di conservazione, oltre che di tutti gli

elementi caratterizzanti l'area e valorizzanti dal punto di vista della biodiversità. Tale descrizione è stata effettuata anche con riferimento alla vigente normativa comunitaria [19, 20].

In relazione ai suddetti caratteri di interesse naturalistico ed ambientale, nonché dei possibili fattori di rischio per l'integrità e la conservazione degli ecosistemi, sono state inoltre analizzate le possibili relazioni con le opere progettuali, inclusi eventuali impatti negativi. Ove ritenuto necessario, sono state indicate anche opportune misure di compensazione e/o mitigazione, tali da incrementare la compatibilità della proposta progettuale con le esigenze di salvaguardia della flora e della fauna esistente.

3. Metodologia di analisi

L'analisi del contesto territoriale, nonché della flora e della fauna caratteristici, oltre che di particolare rilievo naturalistico, ivi inclusi i possibili effetti direttamente ed indirettamente riconducibili alla presenza del parco eolico, è stata effettuata su diversi livelli [21]:

- Temporale, ovvero in fase di:
 - Pre-installazione;
 - Costruzione;
 - Esercizio;
 - Dismissione;
- Spaziale:
 - Macro-territoriale, considerando un buffer di 25 km dall'area interessata dall'impianto;
 - Micro-territoriale, considerando un buffer pari a 50 volte l'altezza degli aerogeneratori, pari ad 8750m da ogni singolo aerogeneratore;
 - Lungo le opere di connessione dell'impianto stesso alla rete di trasmissione nazionale;
- Cumulativo:
 - Combinando gli effetti di altri progetti per parchi eolici nelle vicinanze;
 - Combinando gli effetti con altre tipologie di progetto od attività antropiche.

In via preliminare sono stati identificati gli elementi caratterizzanti il territorio di riferimento dal punto di vista naturalistico ed ambientale, nonché le reciproche relazioni tra

questi, allo stato di sviluppo e conservazione presente, ovvero in assenza dell'impianto. Tali elementi costituiscono lo scenario di partenza/riferimento (baseline) rispetto al quale valutare i possibili effetti direttamente ed indirettamente connessi con la presenza dell'impianto eolico in oggetto [22].

Dal punto di vista strettamente operativo, lo sviluppo del lavoro si è articolato nelle seguenti fasi [23]:

- Identificazione dell'area di studio, attraverso la sovrapposizione di diversi strati informativi georiferiti in ambiente GIS. Più in dettaglio, sono state le aree di seguito indicate:
 - Inquadramento dell'area interessata dall'impianto con buffer di circa 1 km. Tale strato informativo è stato costruito a partire dal layout completo dell'impianto;
 - Identificazione e descrizione dei fattori limitanti e/o determinanti lo sviluppo della flora e della fauna (clima, suolo, attività antropiche);
- Identificazione e descrizione delle aree sottoposte a qualsiasi forma di tutela ambientale e naturalistica (SIC, ZPS, parchi nazionali, ecc.) posti entro un raggio di 25 km dalle opere progettuali. Allo scopo è stata utilizzata la cartografia disponibile sotto forma di servizi WFS del Geoportale Nazionale [24];
- Identificazione, sulla base della tipologia di area protetta, dei diversi obiettivi di conservazione, sulla base della documentazione ufficiale del Ministero dell'ambiente [25];
- Identificazione degli habitat e delle specie o dei gruppi di specie, da prendere in considerazione per la valutazione d'impatto, analizzando la possibile suscettibilità degli stessi habitat e delle relative specie alle opere progettuali nell'area d'interesse. Tale fase è stata condotta attraverso l'integrazione tra ricerca bibliografica e specifici sopralluoghi in loco;
- Stima degli effetti sugli habitat naturali, sulle singole specie o gruppi di specie, sulle funzioni e strutture ecologiche, su differenti scale temporali e territoriali. La stima è stata effettuata prendendo in considerazione i risultati di precedenti studi scientifici disponibili in bibliografia, opportunamente calibrati in relazione alle specificità del progetto in esame;
- Individuazione di eventuali misure di mitigazione e/o compensazione nelle varie fasi di sviluppo del progetto. Anche in questo caso si è fatto ricorso alla ricca

bibliografia disponibile, integrata sulla base di analisi condotte in relazione alle specificità del progetto;

- Valutazione complessiva circa la compatibilità del progetto con le esigenze di conservazione dell'ambiente al netto delle misure di compensazione e/o mitigazione individuate.

La scelta dei sopralluoghi è stata effettuata attraverso una preliminare interpretazione di ortofoto [26]. Tale scelta è stata orientata prevalentemente alle aree boscate poste nelle immediate vicinanze dell'impianto, impluvi, corsi d'acqua, ecc., in virtù della loro importanza nell'ambito della conservazione della biodiversità [27]. Nella maggior parte dei casi si tratta di aree che hanno mantenuto un certo carattere di naturalità poiché poco accessibili e pertanto poco sfruttate da parte dell'uomo, cui si addebitano il 99% delle estinzioni avvenute in epoca moderna e, in generale, una progressiva semplificazione degli ecosistemi e frammentazione degli habitat, con conseguente incremento della vulnerabilità [28, 29]. I sopralluoghi sono stati inoltre condotti con l'intento di verificare la presenza o meno l'esistenza di grotte ed anfratti naturali e/o artificiali, ovvero di edifici rurali abbandonati che potessero ospitare chiropteri [30].

4. Scenario di riferimento

4.1. Inquadramento territoriale dell'area interessata dall'impianto

L'impianto eolico in oggetto è costituito da 25 aerogeneratori da 3 MW ognuno, per una potenza complessiva di 75 MW. L'impianto, che occupa una superficie di circa 32,5 kmq, si sviluppa nella zona Nord Est del territorio della Regione Basilicata, in agro dei comuni di Maschito (comune principale, ovvero interessato dal maggior numero di aerogeneratori), Palazzo San Gervasio, Forenza e Venosa, tra le località di "Castellani" e "Casalini". Prendendo in considerazione anche le opere connesse e le infrastrutture indispensabili, l'area risulta più ampia, interessando maggiormente il comune di Palazzo San Gervasio, soprattutto per quanto riguarda le opere di connessione alla rete. Tuttavia, la realizzazione di cavidotti interrati lungo la viabilità esistente, non altera significativamente il grado di antropizzazione dell'area. Lo stesso dicasi per le cabine di raccolta e trasformazione,

collocate anche in questo caso lungo la viabilità esistente e/o in prossimità del centro abitato di Palazzo San Gervasio.

Rispetto ai comuni limitrofi, l'area occupata dall'impianto si trova ad una distanza di circa 2,5 km dal Centro abitato del Comune di Palazzo San Gervasio, 4,5 km dal centro abitato del Comune di Maschito e 5 km dai centri abitati del Comune di Venosa e del Comune di Banzi. Il Comune di Forenza è più distante e si trova a circa 6 km dai primi aerogeneratori.

Dal layout dell'impianto si individuano quattro nuclei distinti di aerogeneratori: un nucleo nord ovest, costituito da 5 aerogeneratori posti tra loro ad una distanza variabile tra 500 e 900 m; un nucleo nord est, costituito da 2 aerogeneratori posti ad una distanza di 1,3 km; un nucleo centrale, costituito da 12 aerogeneratori posti tra loro ad una distanza variabile tra 300 e 900 m; un nucleo sud, costituito da 6 aerogeneratori posti ad una distanza reciproca variabile tra 600 e 900 m. Tra il nucleo centrale ed i nuclei nord ovest e nord est si rileva una distanza di circa 1,7 km, mentre il nucleo sud dista sempre dal nucleo centrale circa 2,6 km (Fig.1).

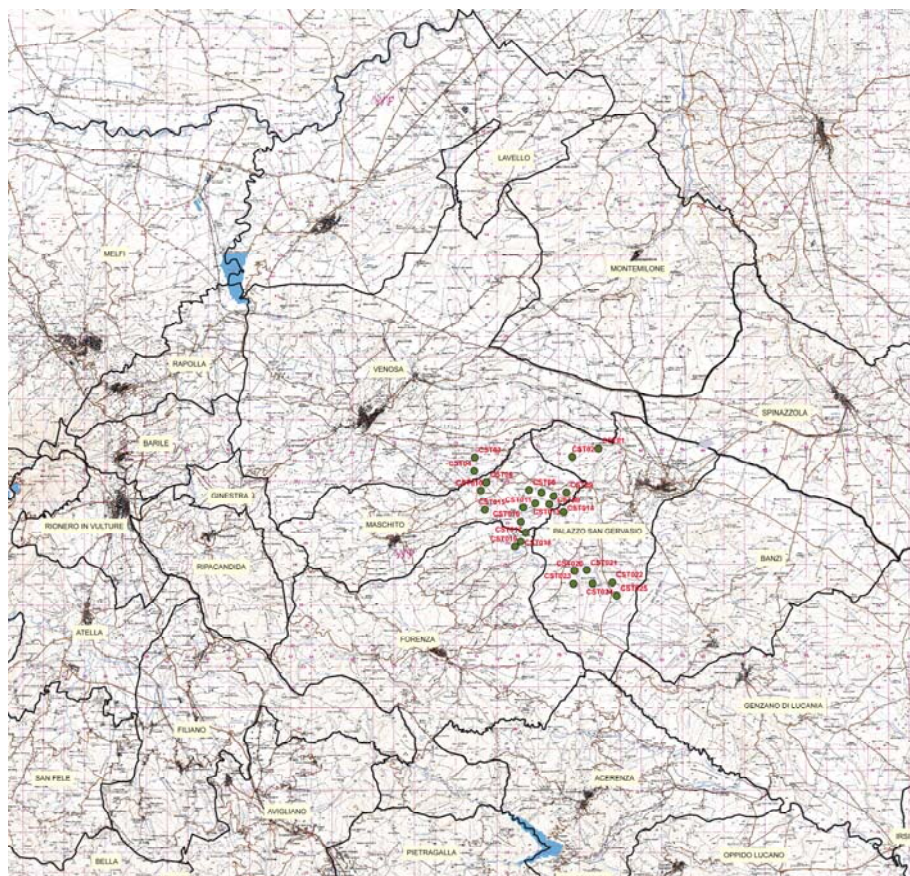


Figura 1 – Area d'interesse dell'impianto

L'area in esame, che ricade all'interno dell'istituenda area programma del Vulture Alto Bradano [31], detiene una forte vocazione agro-pastorale, pur con elementi di antropizzazione rilevanti (legati anche alla presenza di un polo industriale estremamente sviluppato), nonostante si rilevi una scarsa disponibilità di infrastrutture viarie interne [32].

In ogni caso, l'accesso all'impianto è garantito a nord, dalla S.S. n.655 Bradanica, prendendo le uscite di Venosa o Palazzo San Gervasio. Da qui, percorrendo la S.S. n.168, che collega proprio i due sopraccennati centri abitati, all'altezza del bivio per Maschito, in località Castellani, si trova la parte nord dell'impianto. Percorrendo, invece, la S.P. n.8, da Palazzo San Gervasio in direzione di Banzi, si raggiunge la parte meridionale dell'impianto, in località Casalini.

Per quanto riguarda la disponibilità di reti di trasmissione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto, l'area d'interesse risulta attraversata dalla linea AT "Venosa-Genzano" di proprietà di ENEL e, a distanza di circa 4 km dalla linea di AT di Terna "Matera-S.Sofia", sulla quale è previsto l'allacciamento. In particolare, la connessione è prevista grazie alla realizzazione di una nuova sotto stazione nel comune di Spinazzola, al confine con il comune di Palazzo San Gervasio.

Dal punto di vista orografico non si riscontra la presenza di rilievi significativi, ma l'impianto si colloca in un contesto orografico poco accidentato, tipicamente collinare, in una zona di passaggio tra la catena Appenninica e le Murge. Le pendenze sono, pertanto, mediamente dolci e soltanto localmente, in prossimità di impluvi, possono assumere valori maggiori. Il profilo altimetrico medio evidenzia un trend decrescente passando dalla zona sud ovest dell'impianto, con i 600 m di quota di Serra del Prete ed i 560 m di Serra Macchiarotonda, alla zona nord est, con i 415 m slm del Piano di Palazzo, determinando un'esposizione media dell'area verso proprio verso nord est. Nella parte nord dell'impianto si segnala, inoltre, la presenza del Piano di Cammera (415 m slm), mentre il Piano delle Tavole (580 m slm) ne individua il limite meridionale.

Per quanto riguarda l'idrografia, l'impianto, che ricade complessivamente nell'ambito del bacino dell'Ofanto, è attraversato da alcuni torrenti, attorno ai quali si concentra buona parte degli elementi naturalistici dell'area. In particolare, l'area sud dell'impianto si trova a monte dell'impluvio occupato dal torrente Baleiro che, dopo la convergenza con il torrente Vodena, confluisce più a nord nella Fiumara di Venosa. Il torrente Vodena, in particolare, attraversa il nucleo centrale dell'impianto, ovvero la zona caratterizzata dalla maggior

concentrazione di aerogeneratori. A nord est, la Fiumara di Maschito , in località Le Calcare e quello del vallone Isca Lunga, attraversano i complessi collinari che si prevede possano ospitare gli aerogeneratori più estremi dell'impianto. Entrambi questi torrenti confluiscono a nord est nel torrente La Fiumarella, anch'essa affluente della su menzionata Fiumara di Venosa. Sulla strada provinciale n.8, si rileva un piccolo lago artificiale, alla confluenza del pilone Fontetusio con il torrente Baleiro. Si tratta del Lago Fontetusio, denominato anche come Lago di Santa Giulia, noto soprattutto agli appassionati di pesca, posto al limite nord dell'omonima superficie forestale (700 ha) di proprietà del Comune di Palazzo San Gervasio. Ben più distanti gli invasi del Rendina, di Acerenza, di Genzano di Lucania e del Basentello, realizzati a fini irrigui, oltre che potabili e industriali [33]. Ad una distanza di circa 25 km, si trovano anche i due laghi di Monticchio [34].

Dal punto di vista vincolistico, l'impianto non ricade all'interno di alcuna delle aree sottoposte a particolari vincoli di tutela dal punto di vista naturalistico ed ambientale (aree SIC, ZPS, parchi nazionali e regionali, ecc.) [Cfr. par 4.3]. Peraltro, da una ricognizione presso i comuni interessati, non risulta che gli aerogeneratori e la stazione elettrica ricadano su superfici percorse dal fuoco negli ultimi 10 anni, e quindi vincolate dal punto di vista edilizio.

4.2. Fattori limitanti e/o condizionati lo sviluppo della flora e della fauna.

4.2.1. 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. [35]. In particolare, è stata effettuata una caratterizzazione climatica della stazione secondo il metodo di Bagnouls-Gaussen, come modificato da Walter e Lieth [36, 37, 38]. L'analisi, basata principalmente sul confronto tra l'andamento delle temperature medie mensili e quello delle precipitazioni, evidenzia un clima temperato, con inverni miti ed estati piuttosto calde. Le precipitazioni non sono ridotte, ma prevalentemente concentrate nei mesi autunnali ed invernali (Tab.1).

Tabella 1 – Valori termo-pluviometrici medi per la stazione di Palazzo S.Gervasio (1920-1984)

Mese	T media (°C)	Prec. medie mensili (mm)
Gennaio	4.9	66
Febbraio	5.9	58
Marzo	8.1	57
Aprile	11.9	51
Maggio	15.5	48
Giugno	20.7	32
Luglio	23.9	24
Agosto	23.9	25
Settembre	20.3	56
Ottobre	15.1	64
Novembre	10.8	75
Dicembre	6.6	70
TOTALE	14.0	592

Fonte: Cantore V., Iovino F., Pontecorvo G. (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 [38].

A partire da questi dati, inoltre, è possibile costruire il cosiddetto Diagramma di Bagnouls-Gaussen, come modificato da Walter-Lieth, elaborato riportando in ascissa i mesi dell'anno ed in ordinata le precipitazioni e le temperature, queste ultime su una scala doppia rispetto a quella usata per le precipitazioni ($1^{\circ}\text{C} = 2\text{mm}$) (Fig. 2).

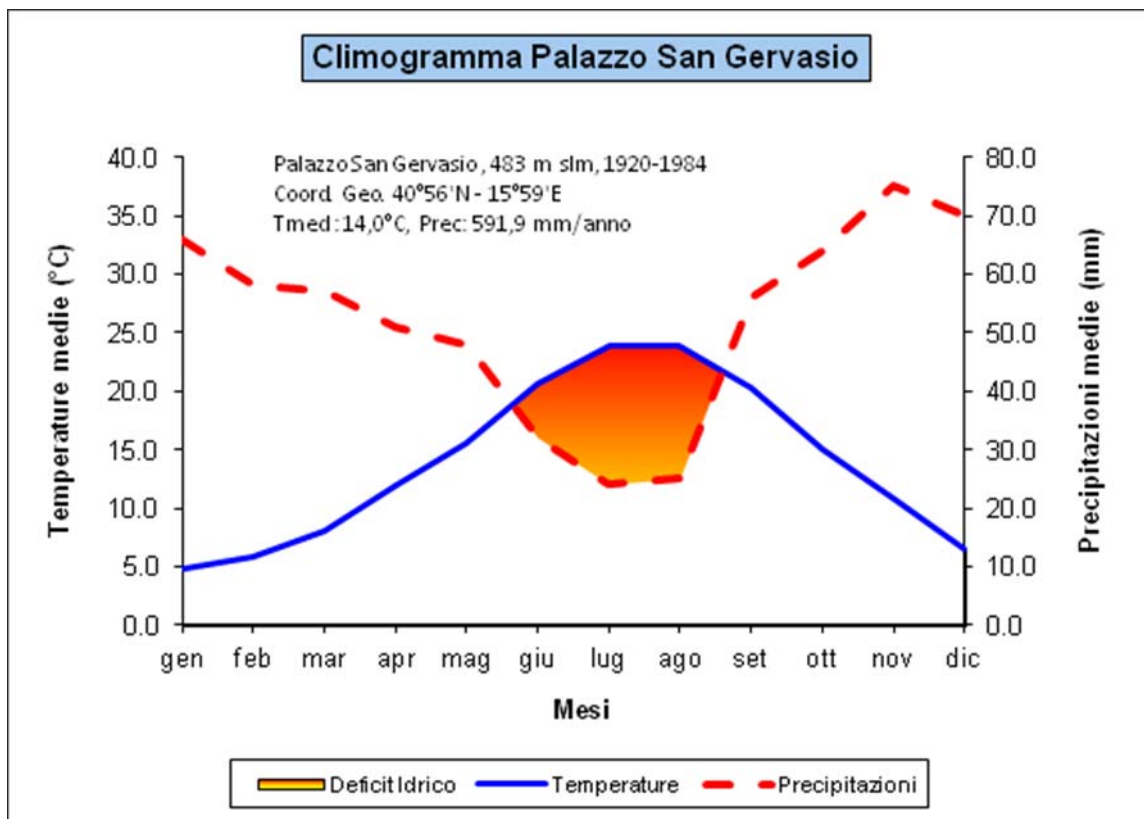


Figura 2 – Climogramma secondo Walter-Lieth elaborato per la stazione di Palazzo San Gervasio. Fonte: Nostra elaborazione su dati Cantore V., Iovino F., Pontecorvo G. (1987)

Il grafico così ottenuto 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 [38].

Il quadro climatico è completato da parametri, soprattutto termometrici, necessari per il calcolo di alcuni indici climatici (Tab.2).

Tabella 2. Valori termo-pluviometrici aggiuntivi per la stazione di Palazzo San Gervasio (1920-1984).

Tabella 2 – Valori termo-pluviometrici aggiuntivi per la stazione di Palazzo S.Gervasio (1920-1984)

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)	592
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

Fonte: Nostra elaborazione su dati Cantore V., Iovino F., Pontecorvo G. (1987).

Gli indici climatici presi in considerazione sono i seguenti:

<i>Indice</i>	<i>Valore</i>	<i>Decodifica</i>
• Pluviofattore di LANG [39]	42,4	Semiarido
• Indice di Aridità di De Martonne [40,41]	24,7	Temperato Caldo
• Quoz. Pluv. di EMBERGER [42, 43]	61,7	Sub-umido

I risultati sopra esposti confermano il carattere di transizione del clima, tra termomediterraneo attenuato e mesomediterraneo accentuato [36]. 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 [38].

Tali condizioni sono determinanti per l'evoluzione degli ecosistemi, ed in particolare per la vegetazione, in favore 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 [44].

4.2.2. Suolo

L'analisi dei suoli presenti nell'area d'interesse per l'impianto in progetto, condizionante lo sviluppo della vegetazione, è stata effettuata sovrapponendo il layout dell'impianto stesso alla carta geologica ed alla carta pedologica della Basilicata, oltre che

sulla base dei riscontri dei sopralluoghi effettuati nell'area e della relazione geologica specialistica [24, 45].

In generale, i suoli dell'area dell'impianto sono ascrivibili a quelli della regione pedologica della Fossa Bradanica, con depositi alluvionali pliocenici e pleistocenici, in un'area compresa tra i primi rilievi dell'Appennino ad Ovest e la piattaforma calcarea delle Murge ad Est. Si tratta, in particolare, dei rilievi collinari della parte settentrionale della fossa bradanica, compresi tra 100 e 850 m slm, con allineamento NW-SE. Sono aree caratterizzate da superfici a morfologia ondulata, con pendenze tuttavia estremamente variabili, caratterizzate da sedimenti sabbioso-conglomeratici.

Le formazioni geologiche interessate sono rappresentate da successioni di depositi, per lo più pleistocenici, che ricoprono le argille plioceniche e, in minor misura, pleistoceniche della fossa bradanica. Questi depositi sabbiosi (Sabbie di Monte Marano, in particolare) o conglomeratici (conglomerati di Irsina), chiudono il ciclo sedimentario della fossa bradanica, di origine dapprima marina e successivamente continentale. Nell'area di studio, le originarie paleo-superfici della chiusura del ciclo sedimentario pleistocenico sono state successivamente erose e parzialmente smantellate, in seguito alla formazione delle valli dei corsi d'acqua appartenenti ai bacini dell'Ofanto e del Bradano. Le porzioni più conservate ed estese di queste antiche superfici, si trovano proprio nella zona del Vulture Alto Bradano. In queste aree sono presenti anche depositi di materiali sabbiosi e limosi di origine fluvio-lacustre a copertura dei conglomerati, di spessore modesto, ma costituenti in molti casi il materiale di base dei suoli.

Nella parte sommitale dei rilievi collinari, soprattutto in prossimità degli impluvi, i versanti talora assumono una morfologia sub-verticale, dalla quale affiorano sabbie e conglomerati, mentre nelle zone basali la pendenza si fa molto minore, in corrispondenza dell'affioramento delle argille. In ogni caso, le classi di pendenza minori prevalgono su quelle tipiche di pendii scoscesi, con massima frequenza in corrispondenza della classe moderatamente acclive (12-25%).

Dal punto di vista pedologico, i suoli dell'area d'interesse fanno parte della provincia pedologica dei suoli dei rilievi collinari sabbiosi e conglomeratici della fossa bradanica. Come già accennato in precedenza, si tratta di suoli che si trovano su depositi marini e continentali a granulometria grossolana e, secondariamente, su depositi sabbiosi e limosi di probabile origine fluvio-lacustre. Sulle superfici più antiche hanno profilo fortemente differenziato per rimozione completa o ridistribuzione dei carbonati, lisciviazione, moderata rubefazione e melanizzazione, talora vertisoilizzazione. Sui versanti hanno moderata differenziazione del

profilo per redistribuzione dei carbonati da intenso ad iniziale, brunificazione, talora melanizzazione. Nelle superfici più instabili sono poco evoluti.

Quasi tutti gli aerogeneratori di progetto, sono collocati nelle porzioni più conservate delle antiche superfici pleistoceniche, in posizione sommitale dei rilievi collinari, in posizione interna rispetto alle incisioni del reticolo idrografico secondario. Si tratta di suoli con giacitura da pianeggiante a debolmente acclive, talora moderatamente acclive. Il substrato è costituito da conglomerati (conglomerato d'Irsina) e secondariamente sabbiosi (sabbie di Monte Marano), localmente emergenti su versanti sub-verticali, in corrispondenza dei quali in alcuni casi è stata riscontrata la presenza di grotte ed anfratti. Tali grotte ed anfratti sono di origine naturale, ma utilizzati dall'uomo come depositi e/o cantine.

Nella parte nord del parco eolico, si rilevano superfici più conservate, caratterizzate da una granulometria più fine, costituita da sabbie e limi di origine fluvio-lacustre alla base e orizzonti superficiali di colore scuro a tessitura argillosa. Si tratta di suoli profondi o molto profondi, con scheletro scarso o assente (Suoli Lupara con scheletro scarso), a reazione neutra in superficie ed alcalina in profondità, permeabilità moderatamente bassa e drenaggio mediocre. Ospitano anche colture orticole e/o uliveti (soprattutto) e vigneti.

Nella parte sud del parco, invece, si rilevano suoli dalle stesse caratteristiche dei precedenti, ma con significativa presenza di scheletro. Si tratta dei cosiddetti Suoli Lupara con scheletro abbondante, originatisi probabilmente in seguito a fenomeni erosivi dei suoli Lupara con scheletro scarso. La tessitura degli orizzonti superficiali è sempre argillosa e la profondità elevata.

Nella parte centrale del layout di progetto, in prossimità dell'incisione del torrente Vodena, alcuni aerogeneratori sono collocati su suoli tipici dei versanti delle incisioni e delle valli formati a seguito della dissezione della paleo superficie pleistocenica. In quest'area le pendenze si fanno localmente più forti, fino a molto acclivi. Il substrato è costituito in prevalenza da sabbie (Sabbie di Monte Marano), subordinatamente conglomerati (Conglomerati di Irsina). Si tratta di suoli profondi a tessitura franco-sabbiosa in superficie e sabbiosa in profondità, con scheletro da scarso ad assente, reazione calcarea in tutto il profilo, talora moderatamente calcarea in superficie, alcalini in superficie e molto alcalini in profondità. Sono caratterizzati, inoltre, da un'elevata permeabilità ed un buon drenaggio.

Su gran parte dell'area si riscontra pertanto la presenza di suoli caratterizzati da discreta presenza di sostanza organica e, in generale, una buona fertilità, destinati prevalentemente alla coltivazione di cereali e foraggiere, ma anche orticole. Sono frequenti anche gli uliveti e, in alcune zone, i vigneti. Nelle incisioni, la pendenza è tale da non

garantire un agevole accesso con i mezzi da parte dell'uomo, che pertanto ha risparmiato una vegetazione naturale costituita da arbusti e, grazie al miglior bilancio idrico, specie arboree ripariali e specie arboree quercine.

Per contro, la scarsa permeabilità, la presenza di scheletro e la granulometria, nonché una certa suscettibilità all'erosione, pone diversi limiti allo sviluppo delle attività agroforestali, richiedendo continue lavorazioni e l'esecuzione di pratiche colturali finalizzate al mantenimento nel tempo della produttività delle colture [45].

4.2.3. Antropizzazione

L'analisi *GIS-based* delle ortofoto, nonché delle carte d'uso del suolo, opportunamente calibrata con sopralluoghi all'uopo predisposti, è stata utilizzata per valutare il grado antropizzazione del sito in esame.

Dai riscontri ottenuti, si rileva innanzitutto che l'area di studio non presenta una densità demografica molto elevata; peraltro, in tutto il Vulture Alto Bradano la popolazione si concentra per circa 2/3 nei comuni con popolazione superiore a 10.000 abitanti, tra cui il solo comune di Venosa, distante circa 5 km dagli aerogeneratori più vicini [46]. Tutti i comuni interessati, in ogni caso, sono colpiti da un progressivo e costante spopolamento [47, 48].

La presenza dell'uomo nell'area d'interesse, come in tutta l'area del mediterraneo, è in ogni caso molto antica [49], così come la sua influenza sugli ecosistemi naturali e la biodiversità [50]. Pertanto, anche in un contesto rurale, come quello rilevato nell'area di studio, i fattori di disturbo antropici, legati all'intensità delle pratiche colturali, è piuttosto significativo [50]. In effetti, il mantenimento della fertilità dei suoli, finalizzata all'incremento della produttività delle colture, richiede continue lavorazioni e apporto costante di fattori produttivi [45]. In un contesto di area più vasta, inoltre, il vicino polo industriale di San Nicola di Melfi esercita una forte pressione sugli ecosistemi naturali e sulla salute dell'uomo, costituendo un importante fattore di rischio ambientale [47].

Dal punto di vista infrastrutturale, la pressione antropica è inferiore rispetto alla media del territorio regionale. In effetti, sovrapponendo la carta della viabilità stradale con quella relativa ai limiti amministrativi comunali, nei quattro comuni interessati dall'impianto si computa una minore densità di strade, rispetto alla densità regionale complessiva. Lo stesso dicasi per la rete ferroviaria che, al pari della rete stradale, costituisce uno dei fattori limitanti per lo sviluppo dell'area Vulture Alto Bradano [46].

Per contro, per quanto riguarda l'uso del suolo, nell'area di studio la pressione antropica, nonostante possa essere considerata inferiore rispetto ad aree ad elevata concentrazione di attività industriali e/o a forte urbanizzazione, è comunque superiore ai valori complessivi rilevati per l'intera Regione Basilicata. In particolare, nei comuni di Forenza, Maschito, Palazzo San Gervasio e Venosa, si riscontra complessivamente una maggiore incidenza dei terreni agricoli (soprattutto seminativi) ed una minore incidenza delle aree boscate rispetto ai valori regionali [51]. Peraltro, le aree boscate sono confinate in aree acclivi, in prossimità di incisioni del suolo, ovvero in aree non utilizzabili a fini agricoli; fa eccezione soltanto un'area boscata denominata "Bosco di Santa Giulia", nel comune di Palazzo San Gervasio, e una superficie forestale più piccola, in località San Martino del comune di Maschito [26].

Sulla base della Corine Land Cover (2006), inoltre, non risultano esserci, nell'area, superfici percorse dal fuoco [51].

Nel complesso, il paesaggio può essere considerato fortemente antropizzato, con un tessuto naturale estremamente frammentato e ridotto. Tali valutazioni trovano conferma nelle analisi che la stessa Regione Basilicata ha effettuato, precisando tra l'altro che nell'area la qualità ambientale subisce un vero e proprio crollo [52].

4.3. Identificazione delle aree sottoposte a tutela e relativi obiettivi

Sebbene la Regione Basilicata vanti un rapporto tra superficie delle aree protette e superficie territoriale di circa il 25%, nelle immediate vicinanze dell'impianto non risultano essere presenti aree sottoposte a qualsiasi forma di tutela [53]. Peraltro non risulta che l'area sia prossima ad una delle cosiddette IBA (Important Bird Areas) [54]. La sovrapposizione del layout dell'impianto con la localizzazione dei siti di Rete Natura 2000, nonché dei parchi nazionali e regionali, si riscontra che le aree protette più vicine si trovano in un raggio di circa 25 km dall'area dell'impianto [24]. In particolare si tratta di:

- Aree ZPS:
 - Lago del Rendina;
 - Monte Vulture;
 - Bosco Cupolicchio di Tricarico;
 - Murgia alta (in Puglia);
- Aree SIC:

- Lago del Rendina;
- Monte Vulture;
- Bosco Cupolicchio di Tricarico;
- Murgia Alta (in Puglia);
- Valle Ofanto – Lago di Capaciotti (in Puglia);
- Aree IBA:
 - Fiumara di Atella;
 - Murge (in Puglia);
- Aree Ramsar: nessuna nel raggio di 25 km;
- Parchi Nazionali:
 - Parco Nazionale dell'Alta Murgia;
- Parchi Regionali: Parco Regionale del Vulture (istituendo, [55])
- Riserve Statali:
 - Agromonte – Spacciaboschi;
 - I Piscioni;
 - Coste Castello;
- Riserve Regionali:
 - Riserva regionale Lago Piccolo di Monticchio.

Le ZPS (Zone di Protezione Speciale) sono state costituite, in ottemperanza alla normativa ambientale vigente, con lo scopo di attivare, nelle aree designate, misure di tutela e protezione a lungo termine di uccelli e dei relativi habitat [56]. I SIC (Siti di Importanza Comunitaria), hanno obiettivi di tutela della biodiversità in generale, attraverso il mantenimento o il ripristino di habitat naturali di particolare rilievo [56]. Peraltro, con la c.d. Direttiva "Habitat", SIC e ZPS, nelle valutazioni del Legislatore europeo, sono state concepite per integrarsi all'interno della cosiddetta Rete Natura 2000, ovvero di una rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione [57].

In relazione ai differenti obiettivi di protezione, aree protette, SIC e ZPS, possono essere più o meno sovrapposte tra loro. Nel complesso, circa il 17% della superficie territoriale risulta inserito nell'ambito dei siti SIC/ZPS, un valore leggermente inferiore alla media nazionale, pari al 21% [24].

Negli ultimi anni il principio di interconnessione tra le diverse aree protette, anche dal punto di vista gestionale, è stato ulteriormente sviluppato, in virtù dei rischi di estinzione delle specie protette connessi alla frammentazione degli ambienti naturali, nonché ad una gestione c.d. "ad isole" delle aree protette [58]. In particolare, ha assunto un peso sempre

maggiore il concetto di rete ecologica che, attraverso il superamento degli obiettivi di protezione di specifiche aree protette, introduce l'obiettivo di conservazione dell'intera struttura degli ecosistemi presenti sul territorio [59]. Sul territorio vengono così individuate delle *core areas* (aree centrali), coincidenti con le aree già sottoposte a tutela, *buffer zones* (zone cuscinetto), ovvero fasce di rispetto tra aree protette e aree antropizzate, *stepping stones / green ways / blue ways* (corridoi di connessione), che invece rappresentano aree caratterizzate da un certo grado di naturalità che garantiscono una certa continuità tra le diverse aree protette. Infine, le *key areas* (nodi) fungono da luoghi complessi di interrelazione tra aree centrali, zone cuscinetto e corridoi ecologici [60].

Per il territorio regionale, la promozione della Rete Ecologica della Basilicata, attraverso la tutela e la conservazione del sistema delle aree protette e della biodiversità, costituisce uno degli obiettivi del Programma Operativo Regionale – POR FESR 2007-2013 [61].

Nell'ambito del sistema ecologico regionale, oltre ai parchi ed ai SIC/ZPS (individuati rispettivamente come *core areas* e *key areas*), è stata individuata una serie di corridoi ecologici e zone cuscinetto, a completamento del progetto della rete ecologica [52]. In particolare, l'area boscata posta tra la zona più meridionale del parco eolico di progetto ed il centro abitato di Palazzo San Gervasio - il già accennato Bosco di Santa Giulia - viene identificata come un' "Area di persistenza forestale e pascolativa". Lo stesso bosco di Santa Giulia, classificato come nodo terrestre di secondo livello (ovvero non incluso nel sistema delle aree protette), è posto peraltro a valle di un corridoio fluviale che si connette, attraverso il Torrente Baleiro e la Fiumara di Venosa ad un affluente dell'Ofanto.

Nel piano strutturale della provincia di Potenza (allo stato, non vigente), sviluppato anche con il supporto dei tematismi prodotti per il sistema ecologico regionale (www.reteecologicabasilicata.it), sono state identificate quattro *key ways* principali, coincidenti con i quattro corsi d'acqua principali della Basilicata, che connettono le principali *core areas* (parchi nazionali e regionali) e *key areas* (riserve, SIC e ZPS) lungo una direttrice NO-SE [62]. Sono state individuate, inoltre, diverse aree cuscinetto che si connettono alle *key ways* attraverso corridoi ecologici terrestri o fluviali (*steppings* e *blue ways*). Per l'area oggetto di studio, si evidenzia ancora una volta il ruolo del Bosco di Santa Giulia come area cuscinetto che si pone a Sud del corridoio fluviale del bacino dell'Ofanto ed a Nord di un corridoio fluviale che si connette alla *key way* del Bradano [62]. Alla luce di tali considerazioni, è pertanto possibile assegnare all'area del Bosco di Santa Giulia il ruolo di corridoio faunistico, migratorio per l'avifauna, che connette il Bacino dell'Ofanto a quello del Bradano.

5. ECOSISTEMI

Per ecosistema, o sistema ecologico, s'intende "l'unità che include gli organismi che vivono insieme in una certa area (comunità biotica o biocenosi), interagenti con l'ambiente fisico (biotopo) in modo tale che un flusso di energia porti ad una ben definita struttura biotica e ad una ciclizzazione dei materiali fra viventi e non viventi all'interno del sistema" [63].

Con riferimento ad una macro-scala territoriale, l'area di studio ricade all'interno della regione biogeografia mediterranea [64]. Si tratta di un'area estremamente vasta, che occupa circa l'11% del territorio europeo [50]. Peraltro, si tratta di una regione caratterizzata da una grande varietà di habitat, che ospitano un gran numero di specie vegetali ed animali protette, inclusa una rilevante percentuale di endemismi [65].

Oltre la metà del territorio è ricoperta da arbusteti e boschi; questi ultimi sono costituiti da specie sclerofille sempreverdi e, nelle zone a miglior bilancio idrico, da querceti termofili [66]. Si tratta di boschi generalmente più radi per effetto dell'aridità estiva, che favorisce lo sviluppo di un fitto sottobosco [65]. La macchia e la gariga costituiscono le associazioni vegetali tipiche della regione e sono diffuse nelle zone più aride della stessa [50].

L'ANPA (2001), in particolare, per la regione biogeografia mediterranea distingue i seguenti ecosistemi terrestri principali [50]:

- Le montagne, caratterizzate da una ricca varietà associazioni vegetali arboree ed arbustive, nonché sede di numerose nicchie ecologiche endemiche legate ai cambiamenti climatici delle passate glaciazioni;
- Le coste mediterranee, anch'esse caratterizzate da numero elevato di habitat, sebbene la maggior parte di essi si sia progressivamente ridotto nel tempo e/o degradato per effetto della pressione antropica;
- Gole e gravine, costituenti un microhabitat particolare che nel Sud Italia è diffuso nell'area delle Murge pugliesi;
- Isole, che costituiscono centri di biodiversità notevoli,
- Gli agro-ecosistemi, ecosistemi particolarmente sensibili alle pratiche gestionali ed alle condizioni ambientali.

Sulla base di questa distinzione, l'area d'interesse è classificabile tra gli agro-ecosistemi. Perfettamente in linea con le caratteristiche universalmente riconosciute per questa tipologia di ecosistema, l'area interessata dall'impianto presenta i seguenti elementi identificativi:

1. Destinazione d'uso agricola/zootecnica prevalente sul territorio;
2. Significativo disturbo dell'uomo sulle dinamiche evolutive naturali;
3. Superfici boscate e/o arbustive generalmente ridotte, frammentate e confinate nelle aree meno accessibili;
4. Carattere non pienamente naturale, quanto piuttosto semi-naturale delle predette superfici boscate e/o arbustive;
5. Condizioni climatiche e geo-pedologiche non sempre ottimali, tali da rendere l'area estremamente sensibile ai cambiamenti climatici ed ai sistemi gestionali.

Si tratta più che altro di elementi limitanti che, associati alla variabilità stagionale del clima, determinano condizioni di instabilità della flora e fauna selvatica, nonché di minore adattabilità alle perturbazioni biotiche ed abiotiche. Questa sensibilità, propria di tutti gli ecosistemi mediterranei, incrementa l'incidenza degli altri fattori di degradazione [67]. Secondo quanto riportato dall'ANPA (2001), i fattori di degradazione degli ecosistemi vegetali mediterranei sono [68]:

- Fragilità intrinseca degli ecosistemi;
- Sfruttamento del territorio e degrado del suolo;
- Incendi;
- Attività agropastorali e sovrapascolamento;
- Cambiamenti climatici.

L'antropizzazione nell'area del Vulture Alto Bradano, attraverso lo sviluppo delle attività agropastorali, ha determinato un significativo incremento del ruolo dell'uomo quale elemento condizionante l'evoluzione e gli equilibri tra territorio e specie animali e vegetali, come rilevato in maniera generalizzata in tutta l'area del Mediterraneo [67]. Nonostante vi siano numerosi esempi di gestione sostenibile delle risorse, nonché di casi in cui si è raggiunto un perfetto equilibrio tra uomo ed ambiente, le attività agricole e zootecniche si sono sviluppate generalmente in maniera antagonista con le aree naturali [69]. La conseguente frammentazione delle aree naturali per causa antropica è estremamente negativa dal punto di vista ecologico, poiché costituisce una delle maggiori cause di riduzione della biodiversità [70].

La presenza dell'uomo ha, inoltre, orientato l'evoluzione delle residue aree boscate, tanto che non si possa parlare di aree naturali al 100%, bensì di aree semi-naturali, sebbene ricche di flora e fauna selvatica [65]. In alcuni casi, si parla di specie "antropofile" [71].

Per effetto della sovraoccupazione del territorio da parte dell'uomo, la struttura della vegetazione si è modificata nel tempo in favore di specie resistenti ad alcune perturbazioni antropiche, come ad esempio l'incendio o il sovra-pascolamento [50].

L'uso indiscriminato del fuoco ha determinato la formazione di una vegetazione finale della regione mediterranea "fire-climax" (ossia un'associazione vegetale che si viene a stabilizzare dopo frequenti e ripetuti incendi) [72]. In molte aree, in condizioni naturali, una foresta sempreverde con il Leccio (*Quercus ilex*), come specie predominante, sarebbe lo stadio climax della comunità vegetazionale della regione, ma i ripetuti incendi determinano la formazione di un complesso vegetazionale in cui gli stadi vegetativi secondari, con cespugli adattati al passaggio del fuoco, sono prevalenti e la vegetazione arborea copre limitate superfici. Il fuoco è indubbiamente un fattore ecologico naturale, anche se gli incendi causati dall'uomo ne aumentano la frequenza, determinando lo sviluppo di specie vegetali caratterizzate anche da un rapido accrescimento [50].

Per quanto riguarda il pascolo ed il sovrapascolamento, il loro ruolo nei confronti della biodiversità ed integrità, negli agrosistemi e pertanto nell'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto, non è perfettamente condiviso [49]. Peraltro, proprio nell'area d'interesse l'attività zootecnica ed il pascolo sono piuttosto ridotti, mentre sono notevolmente diffuse le superfici destinate a seminativi estensivi, soprattutto, ed a coltivazioni intensive arboree ed ortive, in sub-ordine [52].

L'analisi comparata tra ortofoto e riscontri dei sopralluoghi permette di riconoscere altre similitudini con gli elementi caratteristici degli agro-ecosistemi e della regione mediterranea in generale. Si riconoscono, infatti, i segni di uno sviluppo agricolo generalizzato, finalizzato all'incremento delle rese delle maggiori piante coltivate, che ha avuto un effetto negativo sull'agrobiodiversità nella sua interezza. La coltivazione sempre maggiore di un numero limitato di nuove cultivar omogenee, la sostituzione di antiche razze locali ed ecotipi con nuove varietà straniere geneticamente migliorate ha determinato una perdita di diversità genetica e di alcune antiche varietà autoctone ben adattate all'ambiente mediterraneo [50].

Al fine di proteggere dall'erosione genetica e dalla perdita di diversità genetica le specie vegetali agricole originarie della regione, ma anche ivi largamente coltivate, in molti paesi del bacino del Mediterraneo sono stati intrapresi programmi di collezione, conservazione e caratterizzazione delle risorse genetiche vegetali e sono state approntate banche del germoplasma [50].

Un ulteriore elemento di rischio per gli equilibri degli agroecosistemi nella regione mediterranea, è rappresentato dal rischio desertificazione. Infatti, lo sviluppo dell'economia globale determina un costante incremento della pressione antropica sull'ambiente, che è alla base della crescita delle emissioni di CO₂ in atmosfera [73]. Tale incremento, da cui deriva un'alterazione del clima a scala generale e locale, si prevede che possa avere significativi impatti sulla struttura e sulla funzionalità degli ecosistemi [74]. In particolare, il cambiamento climatico ed una gestione agronomica dei suoli non sostenibile, incrementa le sensibilità delle aree rurali all'erosione, alla degradazione ed alla desertificazione [75].

Dal punto di vista macroterritoriale, l'IPCC (2007) conferma uno scenario preoccupante per gli ecosistemi dell'area del Mediterraneo, esposti al rischio di desertificazione a causa del riscaldamento globale e dell'incremento dell'incidenza dei periodi di siccità [76]. Lo stesso studio riporta che nell'area mediterranea gli ecosistemi vegetali sono dominati dalla presenza della macchia, degradanti in forma di prateria e gariga nelle aree più intensamente sfruttate da parte dell'uomo. In tale regione biogeografica, il cambiamento in senso xerotermico del clima determina uno scostamento dell'optimum pedoclimatico per le specie attualmente diffuse sul territorio, ed impone una risposta adattativa degli ecosistemi naturali, con conseguenti necessità di migrazione verso zone con maggiore disponibilità di acqua e temperature più basse; tuttavia, la frammentazione del paesaggio, oltre ai già menzionati fattori antropici, limita fortemente questa capacità di adattamento, incrementando il rischio di riduzione della biodiversità [77].

Su scala locale, a livello di area d'interesse per il progetto proposto, il quadro ambientale ed ecosistemico è perfettamente in linea con quello delineato a livello macroterritoriale. In particolare, dal punto di vista del rischio desertificazione, sulla base di studi condotti a scala regionale, il progetto in esame rientra in un'area classificabile tra "fragile" e "critica" [77]. Peraltro, dal punto di vista della qualità della vegetazione, lo stesso studio assegna all'area in esame una qualità mediamente bassa [78].

La serie di indicatori selezionati nell'ambito dello sviluppo del già citato Sistema Ecologico Funzionale Territoriale della Regione Basilicata (2009), offre la possibilità di sintetizzare gli elementi che, dal generale al particolare, caratterizzano gli ecosistemi dell'area di interesse [52].

La carta dei sistemi di terre (A1) indica che l'area di interesse ricade all'interno del sistema C2, ovvero delle "Colline sabbioso conglomeratiche orientali", caratterizzato da un paesaggio in cui gli elementi naturali, costituiti prevalentemente da tratti di bosco mesofilo e leccete, sono ormai residuali in un contesto territoriale prettamente antropico, omogeneo,

continuo. Tali aree naturali sono descritte come tessere di limitata estensione (20-30 ha) non collegate tra loro se non limitatamente. Tali valutazioni sono in linea con la classificazione delle unità fisiografiche realizzata dalla ISPRA per tutto il territorio nazionale (2008), che classifica l'area d'interesse tra le unità di paesaggio "Terrigeno con tavolati" [79].

La carta di uso agricolo (A2) evidenzia la prevalente destinazione dell'area a seminativo, che domina l'agro-ecosistema del Vulture Alto Bradano. Ai seminativi sono associate colture legnose di maggior pregio quali l'ulivo e la vite, oltre che diversi ettari di superficie investita da colture orticole irrigue. Si riconoscono aree boscate circoscritte, nonché, in prossimità delle incisioni, di aree occupate da ecosistemi tipici di ambienti umidi, ripariali, di acqua dolce. Sono pressoché assenti le altre tipologie di ecosistemi vegetazionali tipiche dell'area del Mediterraneo, ovvero macchia e gariga; sono altresì pressoché assenti praterie e pseudo steppe, tipiche della vicina area murgiana.

La carta dei sistemi ambientali (A3) conferma il carattere prevalentemente agricolo dell'ecosistema locale, localmente interrotto da formazioni vegetali mesofile e da formazioni igrofile. Sia per le formazioni mesofile che per le formazioni igrofile, si riscontra un generale carattere residuale, rafforzando il ruolo antagonista svolto dallo sviluppo dell'agricoltura nell'area e la pressione antropica sulla biodiversità. Anche in questo caso sono pressoché assenti praterie e formazioni termofile e mediterranee.

Un elemento di approfondimento estremamente interessante, ad ulteriore consolidamento degli effetti dell'antropizzazione dell'area sugli ecosistemi naturali, è fornito dalla Carta delle dinamiche e delle coperture delle terre (1960-2000). Le elaborazioni, infatti, permettono di rilevare la preesistenza di un tessuto forestale piuttosto sviluppato in passato, quasi interconnesso in una fitta rete di aree naturali, che è stato progressivamente soppiantato da una destinazione agricola dei suoli. Per contro si evidenziano anche aree ricolonizzate da formazioni forestali su terreni agricoli e/o pascoli abbandonati, come nel caso dell'area boscata di loc. San Martino. Si tratta di un fenomeno comune a tutto il territorio nazionale, che tuttavia comporta un incremento delle superfici forestali solo dal punto di vista quantitativo e non qualitativo, considerando che si tratta di boschi a struttura irregolare e relativamente poveri di biodiversità, spesso caratterizzati dalla presenza invasiva di specie esotiche [80].

In generale, nell'ambito della valutazione della qualità ambientale, come riscontrabile dall'analisi della Carta della qualità ambientale intrinseca (C2), l'area oggetto di studio presenta valori mediamente bassi, con eccezione delle aree boscate, che invece assumono valori di qualità ambientale elevata. La classificazione delle aree boscate nel sito d'interesse

appare piuttosto discordante con le valutazioni sulla qualità ambientale e sulla biodiversità relative alle superfici boscate derivanti da ricolonizzazione di pascoli e/o coltivi abbandonati, come nel caso della superficie boscata ad ovest del parco eolico, nonché delle superfici boscate più intensamente sfruttate a fini produttivi da parte dell'uomo, come nel caso del vicino bosco di Santa Giulia [80, 81].

Peraltro, riprendendo le valutazioni effettuate a proposito del citato Sistema Ecologico Funzionale Territoriale della Regione Basilicata, ed in particolare della classificazione dei sistemi di terre (Carta A1), si evidenzia che l'omogeneità che caratterizza il paesaggio dell'area delle Colline sabbioso conglomeratiche orientali (area oggetto di studio) comporta livelli di biodiversità inferiori a quelli registrati nell'ambito di paesaggi complessi [82]. In ogni caso, tale considerazione non prescinde dall'importanza ecologica che rivestono le nicchie naturali rilevabili nell'area d'interesse, le quali nicchie costituiscono gli unici elementi dotati di un certo carattere di rarità all'interno di un ecosistema mediamente di basso interesse da questo punto di vista (C3, Carta della rarità).

Pur nell'ambito di una generale omogeneità del paesaggio, oltre che della mancanza di elementi di particolare rilevanza naturalistica, nell'agro-ecosistema appena descritto, di cui fa parte l'area di studio, è possibile in ogni caso osservare la compresenza di habitat più o meno naturali e più o meno soggetti all'alterazione antropica. In questo senso appare particolarmente utile la classificazione degli habitat proposta dall'ISPRA [83].

Gli habitat di cui alla sopraccennata classificazione sono essenzialmente ordinati nelle seguenti macro-categorie:

1. Comunità costiere ed alofile;
2. Acque non marine;
3. Cespuglieti e praterie;
4. Foreste;
5. Torbiere e paludi;
6. Rupi, ghiaioni e sabbie;
7. Coltivi ed aree costruite.

In un agro-ecosistema come quello individuato, la componente preponderante è certamente quella dei coltivi e delle aree costruite. Nel caso di specie, la particolare conformazione orografica dell'area in esame, caratterizzata da vasti altopiani dalle dolci pendenze, favorisce una gestione agronomica delle colture estremamente intensiva. In particolare, l'habitat più diffuso è quello dei seminativi intensivi e continui, soprattutto cereali autunno-vernini. Si tratta di superfici che, grazie alle citate condizioni orografiche favorevoli,

sono gestite facendo ricorso ad una meccanizzazione spinta, con elevati input agronomici. Tuttavia, tale gestione è fonte di una degradazione ambientale significativa, oltre che di esposizione ad un maggior rischio di erosione del suolo [84]. In misura più ridotta, nelle zone orograficamente più difficili, ancora una volta negli ordinamenti produttivi dominano i seminativi, anche se gestiti in maniera più estensiva, a minor impatto.

In subordine rispetto ai seminativi, anche se in misura rilevante, si rilevano oliveti e vigneti, per i quali l'area appare particolarmente vocata [34]. Si segnala, infine, la presenza di piccoli pioppeti su pianori posti in prossimità di zone umide, mentre su giaciture collinari si riscontra la presenza di ridotte piantagioni di latifoglie di pregio.

Tra gli habitat naturali spiccano le foreste e, in particolare, i querceti termofili e supramediterranei. Si tratta di superfici dominate dalla compresenza di specie come roverella (*Quercus pubescens*) e cerro (*Quercus cerris*), cui si accompagna la presenza più o meno significativa di latifoglie accessorie, anche di pregio. Tuttavia, come già avuto modo di segnalare, si riafferma che tali superfici sono spesso estremamente ridotte, in zone poco accessibili, oltre ad essere caratterizzate da condizioni strutturali e gestionali che ne determinano una ridotta naturalità ed una minore biodiversità.

Nell'area di studio gli habitat forestali, se si escludono le formazioni disformi sviluppatesi da ex pascoli o coltivi, sono spesso confinati nelle incisioni del reticolo idrografico secondario, ai margini delle zone umide, in cui si sviluppano lembi di una fitta vegetazione ripariale, costituita da habitat di boschi e cespuglieti alluviali e umidi. Sono quasi assenti nell'area di studio, habitat riconducibili a cespuglieti e praterie, mentre si rileva la presenza, lungo alcuni margini dei torrenti, di piccole rupi povere di vegetazione. Lungo questi habitat rupicoli si rileva piuttosto facilmente la presenza di piccole grotte ed anfratti, la cui natura arenaceo-conglomeratica differisce nettamente dalle grotte ed anfratti di origine carsica della vicina area murgiana.

Ai fini della valutazione dell'impianto in progetto, gli aspetti vegetazionali degli habitat naturali sono interessanti più per gli impatti indirettamente connessi, ovvero nei confronti della fauna (soprattutto avifauna) collegata, piuttosto che per gli impatti diretti sulla vegetazione stessa, a meno che le opere progettuali non prevedano la distruzione di porzioni di vegetazione [85]. Dal punto di vista faunistico, anche gli ambienti rupicoli e le grotte in particolare, pur se in un ambiente fortemente antropizzato, sono importanti poiché potenziali siti di interesse per i chiroterri [86, 87].

Nell'area circostante l'impianto oggetto di studio, i sopralluoghi svolti anche sulla base della toponomastica IGM, hanno permesso di individuare alcuni siti potenzialmente

interessati dalla presenza di chiropteri. Alcune grotte sono state rilevate in habitat rupicoli lungo la fumara di Maschito, ad una distanza di circa 1 km ad ovest del nucleo nord ovest di aerogeneratori. Altre lungo la fumara di Venosa, all'altezza di una cava in località Maraglione di Palazzo San Gervasio, ad una distanza di circa 1,2-1,6 km rispettivamente dai primi aerogeneratori del nucleo nord e del nucleo centrale dell'impianto. Altri anfratti sono rilevabili all'interno del bosco di Santa Giulia a distanza di pochi chilometri a nord degli aerogeneratori del nucleo sud. Lo stesso dicasi per la zona delle grotte di Masone, lungo il torrente Vodena, a sud degli aerogeneratori del nucleo centrale.

Aree umide, torrenti e vegetazione, rappresentano aree di colonizzazione di parte fauna selvatica, oltre che corridoi ecologici che consentono lo spostamento delle specie stesse. Per quanto riguarda la fauna legata agli agro-ecosistemi, ovvero ad una presenza dell'uomo, non ci sono particolari condizioni di discontinuità (come rilevato in precedenza) tali da determinare la sussistenza di corridoi ecologici particolarmente sensibili alla presenza di un parco eolico.

In ogni caso, si segnala che aree SIC e ZPS, oltre che riserve e parchi naturali, anche in virtù del loro inserimento all'interno di una vera e propria rete ecologica, sono rivestono certamente un ruolo cardine nell'ambito del sistema di aree di collegamento ecologico funzionale, anche in virtù di qualità e particolarità che ne giustificano l'istituzione [59].

In particolare, per quanto riguarda l'avifauna, le Zone di Protezione Speciali e soprattutto le Important Bird Areas sono importanti centri di sosta degli uccelli migratori e di foraggiamento di questi ultimi e delle specie stanziali [54].

Per quanto concerne ecosistemi ed habitat delle aree protette, si ribadisce che nell'area d'interesse del parco eolico non sono rilevabili aree naturali protette. Tuttavia, in un contesto di area vasta, nell'ambito delle aree protette già individuate nel paragrafo precedente, è possibile riscontrare la presenza di ecosistemi di particolare interesse naturalistico [25]. In particolare, sulla base della documentazione disponibile per ogni area SIC/ZPS, è stata calcolata l'incidenza complessiva di ogni singolo habitat all'interno della piccola rete ecologica circostante l'area d'interesse (Tab. 3).

Tabella 3 – Habitat delle aree SIC/ZPS nell'area d'interesse

Categoria di Habitat in aree SIC/ZPS	Sup. (ha)
Foreste	32567
Foreste dell'Europa Temperata	1801
Foreste mediterranee caducifoglie	30690
Foreste sclerofille mediterranee	76
Formazioni erbose naturali e seminaturali	59776
Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli	59771
Praterie umide seminaturali con piante erbacee alte	5
Habitat d'acqua dolce	556
Acque correnti, tratti d'acqua a dinamica naturale o seminaturale (letti minori, medi e maggiori) in cui la qualità dell'acqua non presenta alterazioni significative	135
Acque stagnanti	421
Habitat rocciosi e grotte	7553
Altri habitat rocciosi	0
Pareti rocciose con vegetazione casmofitica	7553
Totale complessivo	100452

Fonte: Nostra elaborazione su dati UE, Ministero dell'Ambiente (2011), accessibili al link <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:198:0039:0070:IT:PDF>

Dalle elaborazioni effettuate, si rileva che all'interno delle aree protette l'ecosistema più rappresentativo è quello delle formazioni erbose naturali e seminaturali, che copre quasi il 60% dell'intera superficie protetta, ed in particolare quello delle formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli. Si tratta di una tipologia di habitat tipicamente diffuso nell'area della Murgia, in cui domina un paesaggio sub-steppico colonizzato da prati naturali di graminacee e cespugli.

Nell'area murgiana si rileva anche la presenza di quasi il 100% degli habitat rocciosi e delle grotte, ovvero delle pareti rocciose con vegetazione casmofitica. Sul Monte Vulture si rilevano invece le superfici ascrivibili agli altri habitat rocciosi. Nel complesso gli habitat rupicoli incidono per circa il 7,5% del totale della superficie protetta.

Gli ecosistemi forestali sono in subordine, sebbene incidano per il 32% della superficie complessivamente ascritta alle aree protette in esame. In particolare, nell'ambito di questa macro-categoria di habitat, si osserva che la maggior parte delle superfici forestali protette è riconducibile all'ecosistema delle foreste mediterranee caducifoglie, dominate dalla presenza di specie quercine quali roverella e cerro. Di particolare interesse, sebbene di estensione piuttosto ridotta, sono le foreste dell'Europa Temeperata, che si ritrovano nell'area del Vulture. Tale tipologia di ecosistema forestale si ritrova anche nella'area

SIC/ZPS del Bosco Cupolicchio di Tricarico, al cui interno si ritrovano anche superfici forestali sclerofille mediterranee.

Molto meno significativi, in termini relativi, gli habitat d'acqua dolce, stagnante o corrente, che incidono per circa lo 0,5%. Tali habitat, sono riscontrabili nelle aree protette del Lago del Rendina, dei Laghi di Monticchio e nella SIC/ZPS del Bosco Cupolicchio di Tricarico.

6. VEGETAZIONE E FLORA

La pressione selettiva dell'uomo ha orientato l'attuale distribuzione geografica delle specie vegetali [80]. Tuttavia il clima può ancora 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 [35]. In particolare, in relazione degli stretti rapporti che legano vegetazione e clima, è possibile identificare le fisionomie potenziali di un'area in funzione dell'andamento climatico nella stazione meteo di riferimento [88]. Si tratta di un sistema di classificazione sviluppato su base "causale" in funzione, prevalentemente, di valori soglia di temperature e precipitazioni o di indici da essi derivati [89].

Lo schema di classificazione proposto da Pavari all'interno dei confini nazionali (1916), prevede la suddivisione del territorio in cinque fasce fitoclimatiche (*Lauretum*, *Catanetum*, *Fagetum*, *Picetum*, *Alpinetum*) [90]. La denominazione delle diverse fasce fitoclimatiche richiama la specie vegetale *climax*, ovvero la specie rappresentativa dell'ultimo stadio evolutivo, o stabile, della successione di un ecosistema [91].

Tale classificazione prevede, inoltre, che le cinque fasce principali siano suddivise in tipi e sottozone, in funzione rispettivamente del regime pluviometrico e del regime termico, come riportato di seguito (Tab. 4).

Tabella 4 – Zone fitoclimatiche secondo la classificazione di Pavari (1916)

Zona – Tipo - Sottozona	Temp. media annua (°C)	Temp. media del mese più freddo (°C)	Temp. media del mese più caldo (°C)	Media dei minimi annui (°C)
LAURETUM				
1° tipo (piogge ± uniformi)				
2° tipo (siccità estiva)				
3° tipo (piogge estive)				
Sottozona calda	15 - 23	> 7	-	> -4
Sottozona media	14 - 18	> 5	-	> -7

Sottozona fredda CASTANETUM	12 - 17	> 3	-	> - 9
Sottozona calda 1° tipo (senza siccità estiva)	10 – 15	> 0	-	> -12
2° (tipo con siccità estiva)				
Sottozona fredda 1° tipo (P>700 mm)	10 - 15	> -1	-	> -15
2° tipo (P<700 mm)				
FAGETUM				
Sottozona calda	7 – 12	> -2	-	> -20
Sottozona fredda	6 - 12	> -4	-	> -25
PICETUM				
Sottozona calda	3 – 6	> -6	-	> -30
Sottozona fredda	3 - 6	anche < -6	> 15	anche < -30
ALPINETUM				
Nessuna sottozona	anche < -2	< -20	> 10	anche < -40

Fonte: Nostra elaborazione su dati Cantore V., Iovino F., Pontecorvo G. (1987).

Per la Basilicata, la fascia fitoclimatica più rappresentativa è quella del Lauretum, che copre circa il 70% dell'intero territorio regionale; peraltro, tale fascia è sempre del 2° tipo, ovvero con siccità estiva [35]. La sottozona calda, che incide per circa l'11% della intera superficie regionale, occupa una strettissima fascia della costa tirrenica ed una più ampia porzione della costa jonica; la sottozona media, che incide per il 26%, si estende lungo i primi rilievi collinari della Fossa Bradanica, nell'area sud ed est della regione, e ridotte porzioni a nord, nel comune di Melfi, Lavello e Montemilone, nonché ad ovest, lungo la costa di Maratea; la sottozona fredda è quella più diffusa, 34% dell'intero territorio, ed interessa le zone collinari più interne (come ad esempio nell'area di studio) e le zone pre-appenniniche [53]. La fascia del Castanetum, incide per il 21% della superficie territoriale e corre lungo tutta la catena degli Appennini, tra gli 800-900m ed i 1800-1900m, oltre i quali si riscontra la zona del Fagetum e, sul massiccio del Pollino, la zona del Picetum [53].

Su scala macroterritoriale, il territorio in esame (buffer di 25 km da ogni singolo aerogeneratore) rientra all'interno della fascia del Lauretum e del Castanetum. Per la verità quest'ultima zona si rileva solo marginalmente, nella parte ovest dell'area vasta in esame, in corrispondenza dei primi rilievi appenninici, nei comuni di Potenza, Avigliano e San Fele. Di particolare interesse è l'area del Monte Vulture che, per le caratteristiche orografiche e climatiche ospita interessanti nicchie vegetazionali proprie della fascia del Castanetum e del Fagetum [34].

La gran parte del territorio in esame è invece classificabile all'interno della fascia del Lauretum, che si estende anche oltre l'area murgiana ad est dell'impianto. 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 [92]. 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 [93].

Dal punto di vista microterritoriale, sulla base dei parametri termo-pluviometrici descritti nell'apposita sezione, è possibile classificare la quasi totalità dell'area oggetto di studio (buffer pari a 50 volte l'altezza degli aerogeneratori) all'interno della fascia fitoclimatica del Lauretum sottozona fredda – 2° tipo – con siccità estiva. Soltanto piccoli lembi marginali ad est della stessa area sono classificabili come Lauretum sottozona media – 2° tipo – con siccità estiva.

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 [94]. Si tratta della fascia in cui il Leccio (*Quercus ilex*) rappresenta la specie definitiva 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 [95, 96]. Secondo il chimogramma di Nahal 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 [97].

In realtà, il quadro vegetazionale reale riscontrato sia a livello macroterritoriale che a livello microterritoriale differisce sensibilmente da quello potenziale, considerando che in realtà il Leccio è poco diffuso sul territorio regionale, mentre sono molto più estese le foreste di querce caducifoglie [53]. Ed invero sulla base delle condizioni climatiche, 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 [94]. 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 [98]. 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 [52]. 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 [93].

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 [44].

In ogni caso, come già si è avuto modo di sottolineare nella sezione dedicata agli ecosistemi, i caratteri principali del territorio in esame, che si estende a cavallo 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 [48].

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 dall'ISPRA (2009), nonostante l'uso diffuso di fitofarmaci anche i seminativi intensivi possono ospitare una discreta varietà floristica spontanea [83]. 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* (Graminacee), tra cui diverse specie di avena e loglio, ma anche *Fabaceae* (Leguminose), tra cui la veccia pelosa (*Vicia Hybrid*); non sono infrequenti anche piante della famiglia delle *Brassicaceae*, come ad esempio l'arabeta comune (*Arabidopsis thaliana*), il ravanello 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*) [83]. Nei coltivi è possibile anche ritrovare tulipani (*Tulipa silvestris*), la cosiddetta borsa del pastore (*Capsella bursa pastoris*), l'erba acetina (*Fumaria capreolata*) e la veronica comune (*Veronica persica*) [99]. 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*) [99].

Uliveti e vigneti, sebbene più in secondo piano rispetto ai seminativi, caratterizzano per ampi tratti il paesaggio dell'area di interesse [51]: 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 [68]. Anche la coltura della vite (*Vitis vinifera*) ha origini antichissime e trova, nell'area della DOC Aglianico del Vulture un "terroir" particolarmente favorevole [100]. 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*) [99]; sono frequenti anche la mercorella comune (*Mercurialis annua*), il senecione (*Senecio vulgaris*) e l'artemisia comune (*Artemisia vulgaris*) [101].

Molte delle specie infestanti dei campi coltivati, si ritrovano spesso su terreni incolti e/o lungo i cigli stradali, sottoforma 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*) [99]. Nei terreni incolti sono anche diffuse anche 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*) [101].

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 serpillio (*Veronica serpyllifolia*) [83].

Per quanto concerne la vegetazione arbustiva e boscata, pur nell'ambito di un suo complessivo, a causa della già descritta competizione con l'agricoltura, entro il raggio di 25 km dal layout di progetto la maggiore incidenza è certamente da attribuire ai querceti mesofili e meso-termofili, in parallelo con quanto rilevabile mediamente sull'intero territorio lucano [53]. In particolare, sembra avere un'elevata incidenza la cerreta meso-xerofila consociata con arbusteti termofili, nonché la cerreta mista con cerro (*Quercus cerris*), roverella (*Quercus pubescens*), carpini (*Carpinus* sp. pl.), aceri (*Acer* sp. pl.) e frassini (*Fraxinus* sp. pl.) [102]. Nettamente inferiori le superfici occupate da formazioni ripariali igrofile o i boschi di castagno (nella vicina area del Vulture), nonché arbusteti termofili puri e rimboschimenti di conifere. Praticamente irrilevanti, ma solo in termini relativi, le faggete (azonali e circoscritte, come per i castagneti, all'area del Vulture), altri boschi di latifoglie e la macchia mediterranea tipica [102].

Nelle zone rupicole, sebbene la pendenza e la composizione delle stesse non garantisca una significativa colonizzazione da parte delle specie vegetali, è possibile in ogni caso rilevare la presenza di fico d'india (*Opuntia ficus-indica*), dell'asplenio tricomane (*Asplenium trichomanes*), della cedracca comune (*Ceterach officinarum*), il garofano rupestre (*Dianthus rupicola*), l'euforbia rigida (*Euphorbia rigida*), la fumana comune (*Fumana procumbens*), la melica minuta (*Melica minuta*). Si rileva anche la presenza, nelle stazioni più assolate e secche, della ginestra e degli arbusti tipici della macchia mediterranea come la fillirea (*Phillyrea* sp. pl) ed il lentisco (*Pistacia lentiscus*) [83].

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 [117].

In questo ambiente si ritrovano frequentemente 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. [83]. Per quanto riguarda la vegetazione arborea si rinviene la presenza del salice (*Salix aalba*), 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 caglio tirolese (*Gallium mollugo*), il rovo bluastro (*Rubus caesius*), il sambuco (*Sambucus nigra*). La presenza abbondante, in tlauni casi, di edera (*Hedera helix*), crea condizioni di stress per alcuni individui arborei.

Tralasciando, almeno a questo livello di scala territoriale, la descrizione dei querceti mesofili e meso-termofili, per la quale di rimanda all'analisi microeterritoriale, appare doveroso soffermare l'attenzione sulle altre formazioni arboree ed arbustive. Tale attenzione è richiesta in virtù dell'elevata valenza paesaggistica ed ambientale, oltre che per la biodiversità che tali formazioni assumono nel contesto di riferimento. A questo proposito merita un cenno l'area del Vulture e dei laghi di Monticchio, in cui si è già segnalata la presenza di una faggeta "azonale", relittuale. Si tratta di una faggeta montana termofila, o "Aquifolio-fagetum" (faggeta ad agrifoglio), in cui il faggio (*Fagus sylvatica*) vegeta in consociazione con il cerro (*Quercus cerris*) con l'acero campestre (*Acer campestre*), l'acero montano (*Acer pseudoplatanus*), il ciliegio (*Prunus avium*) e, per l'appunto, l'agrifoglio (*Ilex aquifolium*) [53]. Si rileva, inoltre, la consociazione con il castagno (*Castanea sativa*), che a quote inferiori si può ritrovare in posizione dominante, consociato con il cerro, la roverella (*Quercus pubescens*), il nocciolo (*Corylus avellana*), la robinia (*Robinia pseudoacacia*), l'olmo comune (*Ulmus minor*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), il carpino bianco (*Carpinus betulus*), la carpinella (*Carpinus orientalis*), il noce (*Juglans regia*), l'acero di lobelius (*Acer lobelii*) [102]. Nel sottobosco sono tipiche l'aglio orsino (*Allium ursinum*) e la dafne laurella (*Daphne laureola*), cui si aggiungono specie arbustive ed erbacee come la ginestra, nelle chiarie, il caprifoglio (*Lonicera caprifolium*), l'anemone dell'Appennino (*Anemone apennina*), la campanula delle faggete (*Campanula trachelium*), il geranio striato (*Geranium versicolor*), il ranuncolo ombroso (*Ranunculus ombrosus*), mentre sui tronchi degli alberi non è infrequente l'edera (*Hedera helix*) [83].

Nell'area del Vulture si segnalano, inoltre, alcune specie protette e rare, classificate in funzione del DPGR di Basilicata n.55/2005 [103]. Più nel dettaglio, tra le specie a protezione assoluta si segnala il garofano del Vulture (*Dianthus vulturius*), tipico dei boschi di latifoglie termofile, la ninfea comune (*Nymphaea alba*), lungo le sponde del Lago Grande di Monticchio, la peonia maschio (*Paeonia mascula*), che cresce prevalentemente nei querceti mesofili ed in particolare nelle cerrete mesofile; tra le specie a protezione limitata speciale, si segnala la presenza del frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*), nelle zone più umide dei boschi di latifoglie mesofile, in cui si ritrovano anche individui isolati della rovere meridionale (*Quercus petraea subsp. austrotyrrhenica*), mentre nei punti più ombrosi cresce il tiglio selvatico (*Tilia cordata*); tra le specie spontanee a protezione, si annovera anche il già

descritto agrifoglio, tipico delle faggete montane termofile, mentre nelle radure di boschi di querce e faggio, è possibile rinvenire il giglio rosso (*Lilium bulbiferum* ssp. *croceum*), il narciso a fiore raggiato (*Narcissus radiiflorus*) e in luoghi più umidi, lungo le sponde dei torrenti, l'agnocasto (*Vitex agnus-castus*); tra le specie minacciate e vulnerabili, sempre in ambienti umidi, si ritrova il giaggiolo acquatico (*Iris pseudacorus*); infine, tra le specie endemiche, il fiordaliso centauro (*Centaurea centaurium*) e l'ambretta di Lucania (*Knautia lucana*) [103].

Tra le specie a protezione limitata speciale, ma questa volta all'interno dei boschi di latifoglie mesofile e termofile di Forenza, si ritrova la quercia castagnata (*Quercus virgiliana*) [103].

Sempre su scala macroterritoriale, è possibile rinvenire ridotte superfici occupate da garighe o macchie mediterranee, come risultato tanto di una evoluzione post-culturale, quanto della degradazione ed incespugliamento di querceti mesofili e meso-termofili [51]. In quest'ambito sono relativamente frequenti arbusteti a ginestra (*Spartium junceum*) o *Cytisus* sp. pl., in qualità di stadi di ricolonizzazione di pascoli abbandonati; si rileva anche la presenza di arbusteti a rovo (*Rubus ulmifolius*), accompagnato dal corniolo maschio (*Cornus mas*) e sanguinello (*Cornus sanguinea*), dal biancospino (*Crataegus monogyna*), dal pruno spinoso (*Prunus spinosa*), dal ciliegio canino (*Prunus mahaleb*), dal pero mandolino (*Pyrus spinosa*) e dalla marruca (*Paliurus spina-christi*) [83]. Su suoli più ricchi, ma anche su suoli superficiali, si rilevano arbusteti derivanti da degradazione di quercu-carpineti dominati ancora dalla presenza di *Prunus spinosa*, *Rubus* sp. pl., accompagnati dal bosso (*Buxus sempervirens*), e ancora dal corniolo (*Cornus mas*, *Cornus sanguinea*), dal biancospino (*Crataegus monogyna*) [83]. Nelle zone più esposte all'aridità estiva, è possibile rinvenire arbusteti termofili, costituiti da vegetazione più tipicamente mediterranea come il lentisco (*Piscacia lentiscus*), la filliera (*Phyllirea* sp. pl.), e ancora la ginestra (*Spartium junceum*), il pero mandolino (*Pyrus spinosa*), la marruca (*Paliurus spina-christi*), il per selvatico (*Pyrus paraste*), *Crataegus* sp. pl. [102]. Sono invece molto meno significative, poiché legate alla presenza del leccio, non molto diffuso nell'area, le garighe mesomediterranee calcicole, dominate la *Labiatae* (*Rosmarinus officinalis*, *Lavandula*, *Thymus*, *Salvia officinalis*) oppure cisti (*Cistus creticus*), ginepri prostrati (*Juniperus oxicedrus*), euforbie (*Euphorbia spinosa*) o *Calicotome* [83].

Procedendo verso est, ai limiti con la macro area considerata, l'altopiano murgiano può essere considerato come un'altra zona marginale per l'impianto eolico oggetto di studio, ma interessante dal punto di vista naturalistico e vegetazionale. Anche in quest'area risulta

estremamente diffusa la formazione del querceto mesofilo e meso-termofilo [51]; tuttavia, nelle zone più elevate, caratterizzate da una forte evapotraspirazione, la vegetazione arborea tipica lascia il posto a praterie mediterranee, meglio conosciute come “steppe mediterranee” o “pseudo steppe” [118]. L’origine di queste formazioni, caratterizzate dalla presenza di specie indicatrici quali la stipa (*Stipa sp. pl.*), da cui il termine steppa, non è ancora perfettamente condivisa. Si ipotizza che le stesse possano rappresentare successioni degradative da sovrapascolamento e/o disboscamento, oppure che il loro sviluppo sia semplicemente legato a condizioni pedoclimatiche particolarmente sfavorevoli ad altre forme di vegetazione, oppure ancora una combinazione di tutti questi fattori [118]. La vegetazione è rappresentata da un pascolo substeppico con affioramenti rocciosi, caratterizzato dalle specie: asfodelo mediterraneo (*Asphodelus microcarpus*), pirrastrina comune (*Thapsia garganica*), la ferula (*Ferula communis*), camedrio polio (*Teucrium polium*), asfodelo della liburnia (*Asphodeline liburnica*), la scilla marittima (*Urginea maritima*), scorzonera spinulosa (*Scorzonera villosa*) salvia argentea (*Salvia argentea*), arganetta azzurra (*Alkanna tinctoria*), euforbia di Nizza (*Euphorbia nicaeensis*), ranuncolo millefoglio (*Ranunculus millefoliatus*).

In realtà possono distinguersi diversi stadi evolutivi della pseudosteppa [118]: praterie a *Stipa austroitalica ssp. Austroitalica*, su suoli poco profondi; su suoli profondi si sviluppano praterie arbustate e/o alberate a *Stipa bromoides* e *Carex*, caratterizzate da una vegetazione riferibile alla classe *Festuca-Brometea* e *Thero-Brachypodietae*; pascoli xerofili, caratterizzati da una scarsa copertura, soprattutto nel periodo estivo.

Il Piano dell’Alta Murgia (2010) cita studi sull’importanza, di alcune specie di *Orchidaceae*, non solo per la presenza di endemismi come ad esempio il fior bombo (*Ophrys holosericea*), ma anche per i processi di microevoluzione del genere *Ophrys* [118]. Tra le altre orchidee, si ricorda *Ophrys murgiana* (identificata di recente proprio nell’alta Murgia), *Ophrys incubacea*, *O. incubacea var. dianensis*, *O. garganica*, *O. bertolonii*, *O. tenthredinifera*, *O. bombyliflora*, *Anacamptis morio* [118].

Pur nell’ambito di minore incidenza per unità di superficie territoriale, rispetto al resto della regione, i riscontri effettuati ottenuti sul campo 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, il trend generalmente riconoscibile in Basilicata, che vede tali formazioni dominare su tutto il piano collinare e montano [53].

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 esensione delle superfici e notevole frammentazione a causa dell'espansione dell'attività agricola. Nella fascia collinare e montana, lo sviluppo delle attività agro-pastorali ha relegato buona parte delle superfici forestali nelle zone meno accessibili, spesso lungo le incisioni del reticolo idrografico secondario [52];
- Posizione dominante nel piano collinare e montano e 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 [119];
- Largo uso della forma di governo a ceduo, soprattutto tra i proprietari privati [53]. 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) [120];
- Utilizzo prevalente degli assortimenti ritraibili dalle utilizzazioni, ovvero legna da catasta e fascina, come legna da ardere [121]. Il mercato della legna da ardere, per quanto meno remunerativo rispetto al mercato del legname da opera, è sempre stato piuttosto attivo [122]; tuttavia, coime riportato da Bernetti (2005), tra il 1950 ed il 1975, la contrazione della domanda di fascina e l'incremento dei costi della manodopera ha determinato un periodo di stasi nei tagli e l'incremento dei turni medi (20-30 anni), al fine di ottenere assortimenti di maggiori dimensioni [93];
- Incidenza del fenomeno dei cedui invecchiati. Un'ulteriore stasi nelle utilizzazioni, ha provocato l'incremento delle superfici a ceduo invecchiato [93].

Entro un raggio di 25 km dal parco eolico proposto, i complessi boscati dominati dal querceto mesofilo e meso-termofilo sono quelli rilevabili nell'area del Vulture e nell'area compresa tra i comuni di Forenza, Ripacandida, Filiano ed Avigliano. In entrambi i complessi boscati si rilevano due tipologie di querceti misti. Nelle stazioni migliori e meno disturbate, a più favorevole bilancio idrico si ritrova la cerreta mesofila meridionale tipica, a prevalenza di cerro, codominante con la roverella, la carpinella (*Carpinus orientalis*), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), e con la partecipazione di uno strato secondario composto da farnetto (*Quercus frainetto*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), aceri (*Acer campestre*, *Acer opalus*, *Acer*

monspessulanum), nocciolo (*Corylus avellana*), pero selvatico (*Pyrus pyraeaster*), acacia (*Acacia* sp. pl.), *Crataegus* sp. pl., orniello (*Fraxinus ornus*), pruno selvatico (*Prunus spinosa*), robinia (*Robinia pseudoacacia*), olmo (*Ulmus minor*) [102]. Nell'area del Vulture è frequente, anche sul piano del querceto mesofilo, il castagno e, nelle stazioni più fresche, l'acero di lobelius (*Acer lobelii*) ed il faggio (*Fagus sylvatica*). Nel sottobosco si ritrova il l'agrifoglio (*Ilex aquifolium*), il pungitopo (*Ruscus aculeatus*), il ligustro (*Ligustrum vulgare*), l sorbo (*Sorbus domestica*), l'anemone delgi Appennini (*Anemone apennina*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), il ciclamino napoletano (*Cyclamen hederifolium*), la dafne laurella (*Daphne laureola*), la cicerchia dei prati (*Lathyrus pratensis*), la cicerchia veneta (*Lathyrus venetus*), la primula (*Primula vulgaris*), la rosa canina (*Rosa canina*) [83]. Nelle zone più rade si ritrova la ginestra (*Spartium junceum*) [102].

Sui versanti più assolati e caldi, ad una quota mediamente inferiore rispetto a quella della cerreta mesofila, la fisionomia assume caratteri maggiormente meso-xerofili [carta 102]. In tali condizioni, il farnetto assume un maggiore peso nella consociazione, tanto che si parla anche di "Boschi a *Quercus frainetto* dominante (o ad elevata copertura)". All'interno di questa fisionomia, molto diffusa in territorio di Forenza, si rileva una minore presenza di aceri e frassini ed una maggiore consistenza, nel sottobosco, di arbusti termofili [102]. Si rileva in particolare la presenza di citiso trifloro (*Cytisus villosus*), erba lucciola mediterranea (*Luzula forsteri*), pero selvatico (*Pyrus paraster*), rosa di S.Giovanni (*Rosa sempervirens*), camedrio siciliano (*Tecurium siculum*), viola bianca (*Viola alba*), pungitopo (*Ruscus aculeatus*), betonica (*Stachys officinalis*) [83].

Nella zona est dell'area vasta in esame, in territorio murgiano, sono diffuse formazioni forestali termofile a prevalenza di roverella [118]. Si tratta delle formazioni dominate, o con presenza sostanziale, di roverella (*Quercus pubescens*), che può essere sostituita dalla quercia castagnata (*Quercus virgiliana*) o dalla quercia di Dalechamps (*Quercus dalechampii*), con ricca partecipazione di carpinella (*Carpinus orientalis*) e di altri arbusti caducifoli come il biancospino (*Carategus monogyna*) ed il ligustro (*Ligustrum vulgare*) [83]. Il piano secondario è costituito anche da pruno selvatico (*Prunus spinosa*), pero mandolino (*Pyrus spinosa*), mandorlo di Webb (*Prunus webbii*), *Rhamnus saxatilis* ssp. *infectorius*, biancospino (*Crataegus monogyna*), rovo (*Rubus ulmifolius*) e *Rosa* sp., nonché *Calicotome infesta*, cisti (*Cistus monspeliensis*, *Cistus salvifolius*), clematide vitalba (*Clematis vitalba*), ginestra (*Spartium junceum*), ecc. [118]. Nelle zone che hanno subito una progressiva rarefazione delle formazioni boschive di sclerofille sempreverdi si è sviluppata una vegetazione semi-naturale di tipo secondario ed arbustivo rappresentata da lembi di macchia

mediterranea. Tra gli arbusti di macchia sono da citare il lentisco (*Pistacia lentiscus*), il terebinto (*Pistacia terebinthus*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*), la fillirea (*Phyllirea latifolia*), il viburno (*Viburnum tinus*), l'olivastro (*Olea europaea var. sylvestris*), il ginepro rosso (*Juniperus oxycedrus*) [118].

In condizioni relittuali, al confine tra Puglia e Basilicata, all'altezza di Matera è possibile rinvenire boscaglie di quercia spinosa (*Quercus trojana*), accompagnata da elementi dei boschi termofili a roverella (*Quercus pubescens*) ed a leccio (*Quercus ilex*) [83].

Su scala micro territoriale, l'incidenza relativa dei querceti mesofili e meso-termofili è addirittura superiore a quanto riscontrabile entro un raggio di 25 km dall'impianto eolico proposto [102]. Peraltro, come rilevato da ortofoto e da sopralluoghi nell'area, la forma di governo di gran lunga più diffusa per gli stessi querceti è quella del ceduo, confermando ancor di più l'elevato grado di antropizzazione dell'area già più volte evidenziato in precedenza. Tale circostanza determina condizioni di biodiversità e interesse dal punto di vista ambientale e naturalistico non particolarmente rilevanti, inclusa la fauna connessa [81, 82].

In particolare, nell'area immediatamente circostante il layout dell'impianto eolico sono rilevabili due complessi boscati: il bosco di Santa Giulia ed il bosco in località San Martino.

Il bosco in località San Martino si estende su una superficie di circa 400 ha a cavallo di Serra Macchiarotonda. Si tratta di un complesso boscato di origine secondaria, come confermato dalla carta di retecologicabasilicata, sviluppatosi a seguito di rinaturalizzazione di ex coltivi e/o ex pascoli abbandonati e, come tale, presenta una struttura tendenzialmente disforme. Il soprassuolo è caratterizzato dalla presenza di cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Quercus pubescens*), in condizione dominante, con presenza di olmo (*Ulmus minor*), *Creatageus sp. pl.* e *Chamaerops humilis*, prevalentemente riconducibile ad un ceduo matricinato. Tale condizione è confermata dai segni di utilizzazioni pregresse e avvalorate dall'analisi effettuata per sovrapposizione di ortofoto dell'area di anni differenti.

A sud del popolamento, sul versante opposto al torrente Vodena, si nota un impianto di arboricoltura da legno dell'estensione di circa 10 ha, costituito da ciliegio (*Prunus avium*).

Lungo i margini dei torrenti, si sviluppa una fitta vegetazione ripariale costituita essenzialmente da salice (*Salix alba*), pioppo nero (*Populus nigra*), roverella (*Quercus pubescens*), robinia (*Robinia pseudoacacia*), ginestra (*Spartium junceum*), olmo (*Ulmus minor*), cerro (*Quercus cerris*), ailanto (*Ailanthus altissima*), *Chamaerops humilis*, bosso (*Buxus sempervirens*), acero minore (*Acer monspessulanum*), sambuco (*Sambucus nigra*), frangola comune (*Frangula alnus*).

Il bosco di Santa Giulia si estende su una superficie di circa 700 ha, avente una giacitura caratterizzata mediamente da pendenze dolci. A differenza del bosco in località San Martino, tale superficie non si è originata a seguito dell'abbandono di coltivi/pascoli, ma semmai la sua estensione a subito una riduzione nel corso del tempo [52].

Anche in questo caso si rileva una prevalente forma di governo a ceduo matricinato, con presenza di aree a ceduo prossimo all'invecchiamento. Sono altresì evidenti gli elementi caratterizzanti una forte antropizzazione dell'area, sia dai segni di utilizzazioni pregresse sia dalla suddivisione della superficie boscata in particelle probabilmente assestate. In funzione delle condizioni microstazionali, la fisionomia cambia dalla cerreta tipica alla cerreta mista a farnetto. In effetti, le specie prevalenti sono anche in questo caso il cerro (*Quercus cerris*) e la roverella (*Quercus pubescens*), con presenza anche di individui di farnetto (*Quercus frainetto*). Si rileva anche la presenza della carpiniella (*Carpinus orientalis*), *Crataegus sp.*, pruno spinoso (*Prunus spinosa*), acero campestre (*Acer campestre*), corniolo (*Cornus mas*), palma nana (*Chamaerops humilis*).

Nei pressi del lago Fontetuso (o Lago di Santa Giulia), a nord dello stesso, si evidenzia la presenza di una superficie rimboschita di circa 20 ha (Fig. 3). Le specie presenti sono pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), cipresso comune (*Cupressus sempervirens*), cipresso dell'Arizona (*Cupressus arizonica*), cedro deodara (*Cedrus deodara*), con penetrazione spontanea di roverella (*Quercus pubescens*), carpiniella (*Carpinus orientalis*), olmo (*Ulmus minor*), frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*), sambuco (*Sambucus nigra*), bosso (*Buxus sempervirens*). La presenza di specie naturali e non introdotte artificialmente indica una progressiva rinaturalizzazione dell'area.



Figura 3 – Rimboschimento nei pressi del lago Fontetusio

Lungo le sponde dei torrenti poste in prossimità del Bosco di Santa Giulia, la vegetazione ripariale è costituita dalle stesse specie rilevate nel bosco in località San Martino, con l'aggiunta del noce (*Juglans regia*). Si nota, inoltre, la presenza di edera (*Hedera helix*) rampicante che in taluni casi copre totalmente il fusto delle specie arboree, compromettendone lo stato fitosanitario. Localmente si osserva, infine, la presenza di impianti di pioppo nelle aree immediatamente più esterne all'alveo dei torrenti.

Di seguito si riporta l'elenco delle specie vegetali rilevabili nell'area d'interesse, su scala micro e macro-territoriale (Tab.5).

Tabella 5 – Flora rilevabile nell'area di interesse.

Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	Habitat 1	Habitat 2
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco	Formazioni ripariali	
Amarantaceae	<i>Amaranthus lividus</i>	Amaranto livido	prati e pascoli	
Amarantaceae	<i>Chenopodium album</i>	Farinello comune	prati e pascoli	
Amaryllidaceae	<i>Narcissus tazetta</i>	Ceci e pasta	prati e pascoli	
Amaryllidaceae	<i>Allium ursinum</i>	Aglio orsino	Faggete termofile ad agrifoglio	
Amaryllidaceae	<i>Narcissus radiiflorus</i>	Narciso a fiore raggiato	Boschi di latifoglie mesofile e termofile	
Anarcadiaceae	<i>Rhus coraria</i>	Sommacco siciliano	Faggete termofile ad agrifoglio	
Anarcadiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	Rupi mediterranee	
Apiaceae	<i>Ridolfia segetum</i>	Aneto puzzolente	Seminativi intensivi	
Apiaceae	<i>Scandix pecten-veneris</i>	Acicula comune	Seminativi intensivi	
Apiaceae	<i>Torilis nodosa</i>	Lappolina nodosa	Seminativi intensivi	
Apiaceae	<i>Apium sp. pl</i>		Formazioni ripariali	
Apiaceae	<i>Thapsia gerganica</i>	Firrastrina comune	Steppe e pseudo-steppe murgiane	
Apiaceae	<i>Ferula communis</i>	Ferula comune	Steppe e pseudo-steppe murgiane	
Apocynaceae	<i>Vinca major</i>	Pervinca	Querceti mesofili e meso-termofili	
Aquifoliaceae	<i>Ilex aquifolium</i>	Agrofoglio	Faggete termofile ad agrifoglio	Querceti mesofili e meso-termofili
Araceae	<i>Arum italicum</i>	Gigaro	Formazioni ripariali	
Araliaceae	<i>Hedera helix</i>	Edera	Formazioni ripariali	Faggete termofile ad agrifoglio e querceti mesofili e meso-termofili
Arecaceae	<i>Chamaerops humilis</i>	Palma nana	Querceti mesofili e meso-termofili	
Asparagaceae	<i>Urginea maritima</i>	Scilla marittima	Steppe e pseudo-steppe murgiane	
Asparagaceae	<i>Ruscus aculeatus</i>	Pungitopo	Querceti mesofili e meso-termofili	
Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes</i>	Asplenio tricomanes	Rupi mediterranee	
Aspleniaceae	<i>Ceterach officinarum</i>	Cedracca comune	Rupi mediterranee	
Asteraceae	<i>Urospermum dalechampii</i>	Boccione maggiore	prati e pascoli	
Asteraceae	<i>Bellis perennis</i>	Pratolina	prati e pascoli	
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	Cardone	prati e pascoli	
Asteraceae	<i>Calendula officinalis</i>	Calendula	prati e pascoli	
Asteraceae	<i>Silybum marianum</i>	Cardo	prati e pascoli	
Asteraceae	<i>Taraxacum officinalis</i>	Dente di leone	prati e pascoli	
Asteraceae	<i>Anacyclus tomentosus</i>	Camomilla tomentosa	Seminativi intensivi	
Asteraceae	<i>Centaurea</i>	Fiordaliso vero	Seminativi intensivi	

Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	Habitat 1	Habitat 2
	<i>cyanus</i>			
Asteraceae	<i>Rhagadiolus stellatus</i>	Radicchio stellato	<i>Seminativi intensivi</i>	
Asteraceae	<i>Sonchus sp.pl.</i>		<i>Seminativi intensivi</i>	
Asteraceae	<i>Santolina etrusca</i>	Crespolina etrusca	<i>Garighe e macchie mesomediterranee calcicole</i>	
Asteraceae	<i>Galactites tomentosa</i>	Scarlina	<i>Prati mediterranei sub-nitrofilii</i>	
Asteraceae	<i>Leontodon autumnalis</i>	Dente di leone ramoso	<i>Prati mesofili concimati e pascolati</i>	
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Tarassaco comune	<i>Prati mesofili concimati e pascolati</i>	
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i>	Senecione comune	<i>prati e pascoli</i>	
Asteraceae	<i>Artemisia vulgaris</i>	Artemisia comune	<i>prati e pascoli</i>	
Asteraceae	<i>Doronicum orientale</i>	Doronic orientale	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	
Asteraceae	<i>Centaurea centaurium</i>	Fiordaliso centauro	<i>Boschi di latifoglie termofile</i>	
Asteraceae	<i>Scorzonea villosa</i>	Scorzoner spinulosa	<i>Steppe e pseudo-steppe murgiane</i>	
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	Cicoria	<i>prati e pascoli</i>	
Asteraceae	<i>Dittrichia viscosa</i>	Enula cepittoni	<i>Garighe e macchie mesomediterranee calcicole</i>	<i>Prati mediterranei sub-nitrofilii</i>
Betulaceae	<i>Alnus cordata</i>	Ontano napoletano	<i>Formazioni ripariali</i>	
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero	<i>Formazioni ripariali</i>	
Betulaceae	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>	
Betulaceae	<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>
Betulaceae	<i>Carpinus orientalis</i>	Carpinella	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>
Betulaceae	<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>
Boraginaceae	<i>Myosotis alpestris</i>	Nontiscordardime	<i>prati e pascoli</i>	
Boraginaceae	<i>Anchusa officinalis</i>	Buglossa	<i>prati e pascoli</i>	
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i>	Borragine	<i>prati e pascoli</i>	
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i>	Erba viperina	<i>prati e pascoli</i>	
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i>	Viperina piantagginea	<i>Prati mediterranei sub-nitrofilii</i>	
Boraginaceae	<i>Echium italicum</i>	Viperina maggiore siciliana	<i>Prati mediterranei sub-nitrofilii</i>	
Boraginaceae	<i>Alkanna tinctoria</i>	Arganetta azzurra	<i>Steppe e pseudo-steppe murgiane</i>	
Brassicaceae	<i>Capsella bursa pastoris</i>	Borsa del pastore	<i>prati e pascoli</i>	
Brassicaceae	<i>Diplotaxis muralis</i>	Rucola	<i>prati e pascoli</i>	
Brassicaceae	<i>Eruca sativa</i>	Ruchetta	<i>prati e pascoli</i>	
Brassicaceae	<i>Arabidopsis thaliana</i>	Arabetta comune	<i>Seminativi intensivi</i>	

Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	Habitat 1	Habitat 2
Brassicaceae	<i>Neslia paniculata</i>	Neslia comune	<i>Seminativi intensivi</i>	
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Ravanello selvatico	<i>Seminativi intensivi</i>	
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i>	Senape selvatica	<i>Seminativi intensivi</i>	
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanister</i>	Ravanello selvatico	<i>Prati mediterranei sub-nitrofilii</i>	
Brassicaceae	<i>Cardamine bulbifera</i>	Dentaria minore	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	
Brassicaceae	<i>Cardamine graeca</i>	Billeri greco	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	
Brassicaceae	<i>Rapistrum rugosum</i>	Miagro Peloso	<i>Prati mediterranei sub-nitrofilii</i>	<i>Seminativi intensivi</i>
Buxaceae	<i>Buxux sempervirens</i>	Bosso comune	<i>Garighe e macchie mesomediterranee calcicole</i>	<i>Formazioni ripariali</i>
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Fico d'India	<i>Rupi mediterranee</i>	
Campanulaceae	<i>Campanula trichocalycina</i>	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>		
Cannabaceae	<i>Humulus lupulus</i>	Luppolo	<i>Formazioni ripariali</i>	
Caprifoliaceae	<i>Valerianella sp.pl.</i>		<i>Seminativi intensivi</i>	
Caprifoliaceae	<i>Lonicera caprifolium</i>	Caprifoglio	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	
Caprifoliaceae	<i>Knautia lucana</i>	Ambretta della Lucania	<i>Boschi di latifoglie mesofile e termofile</i>	
Caryophyllaceae	<i>Silene alba</i>	Licnide bianco	<i>prati e pascoli</i>	
Caryophyllaceae	<i>Silene dioica</i>	Licnide rosa	<i>prati e pascoli</i>	
Caryophyllaceae	<i>Agrostemma githago</i>	Gittaione	<i>Seminativi intensivi</i>	
Caryophyllaceae	<i>Dianthus vulturis</i>	Garofano del Vulture	<i>Boschi di latifoglie termofile</i>	
Caryophyllaceae	<i>Dianthus rupicola</i>	Garofano rupestre	<i>Rupi mediterranee</i>	
Caryophyllaceae	<i>Saponaria officinalis</i>	Saponara	<i>Formazioni ripariali</i>	
Cistaceae	<i>Cistus sp. pl.</i>		<i>Garighe e macchie mesomediterranee calcicole</i>	
Cistaceae	<i>Cistus albidus</i>	Cisto a foglie sessili	<i>Garighe e macchie mesomediterranee calcicole</i>	
Cistaceae	<i>Cistus creticus subsp. eriocephalus</i>	Cisto di Creta	<i>Garighe e macchie mesomediterranee calcicole</i>	
Cistaceae	<i>Cistus clusii</i>	Costo di Clusius	<i>Garighe e macchie mesomediterranee calcicole</i>	
Cistaceae	<i>Fumana ericoides subsp. ericoides</i>	Fumana mediterranea	<i>Garighe e macchie mesomediterranee calcicole</i>	
Cistaceae	<i>Fumana thymifolia</i>	Fumana vischiosa	<i>Garighe e macchie mesomediterranee calcicole</i>	
Cistaceae	<i>Helianthemum caput-felis</i>	Eliantemo testa di micio	<i>Garighe e macchie mesomediterranee calcicole</i>	
Cistaceae	<i>Fumana procumbens</i>	Fumana comune	<i>Rupi mediterranee</i>	
Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i>	Cisto di Montpellier	<i>Querceti termofili caducifogli e sclerofilli</i>	
Cistaceae	<i>Cistus salvifolius</i>	Cisto femmina	<i>Querceti termofili caducifogli e sclerofilli</i>	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	Vilucchio	<i>prati e pascoli</i>	

Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	Habitat 1	Habitat 2
Cornaceae	<i>Cornus mas</i>	Corniolo maschio	Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i>	Corniolo sanguinello	Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole, Formazioni ripariali
Cupressaceae	<i>Cupressus sepervirens</i>	Cipresso comune	Rimboschimenti di conifere nella fascia mediterranea e basale	
Cupressaceae	<i>Cupressus arizonica</i>	Cipresso dell'Arizona	Rimboschimenti di conifere nella fascia mediterranea e basale	
Cupressaceae	<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>oxycedrus</i>	Ginepro ossicedro	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare
Cyperaceae	<i>Carex sp. pl.</i>		Formazioni ripariali	Steppe e pseudo-steppe murgiane
Dioscoreaceae	<i>Tamus communis</i>	Tamaro	Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	
Dipsacaceae	<i>Scabiosa columbaria</i>	Scabiosa	prati e pascoli	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia caracas</i>	Euforbia	prati e pascoli	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopias</i>	Erba verdona	prati e pascoli	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia spinosa</i>	Euforbia spinosa	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis annua</i>	Mercorella comune	prati e pascoli	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia rigida</i>	Euforbia rigida	Rupi mediterranee	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia nicaeensis</i>	Euforbia di Nizza	Steppe e pseudo-steppe murgiane	
Fabaceae	<i>Cytisus sp. pl.</i>		Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare	
Fabaceae	<i>Cytisophyllum sessilifolium</i>	Citiso a foglie sessili	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare	
Fabaceae	<i>Cytisus scoparius</i>	Citiso scopario	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare	
Fabaceae	<i>Genista sp. pl.</i>		Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare	
Fabaceae	<i>Colutea arborescen</i>	Vesicaria	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare	
Fabaceae	<i>Calicotome sp. pl.</i>		Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
Fabaceae	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	Trifoglio legnoso	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
Fabaceae	<i>Genista corsica</i>	Ginestra della Corsica	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
Fabaceae	<i>Medicago rigidula</i>	Erba medica rigidetta	Prati mediterranei sub-nitrofili	
Fabaceae	<i>Trifolium nigrescens</i>	Trifoglio annerente	Prati mediterranei sub-nitrofili	
Fabaceae	<i>Trifolium resupinatum</i>	Trifoglio resuponato	Prati mediterranei sub-nitrofili	
Fabaceae	<i>Trifolium dubium</i>	Trifoglio dubbio	Prati mesofili concimati e pascolati	
Fabaceae	<i>Melilotus alba</i>	Meliloto bianco	prati e pascoli	
Fabaceae	<i>Acacia sp. pl.</i>		Querceti mesofili e meso-termofili	
Fabaceae	<i>Lathyrus pratensis</i>	Cicerchia dei prati	Querceti mesofili e meso-termofili	

Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	Habitat 1	Habitat 2
Fabaceae	<i>Lathyrus venetus</i>	Cicerchia veneta	Querceti mesofili e meso-termofili	
Fabaceae	<i>Calicotome infesta</i>		Querceti termofili caducifogli e sclerofilli	
Fabaceae	<i>Cytisus villosus</i>	Citiso trifloro	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare	Querceti mesofili e meso-termofili
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinia	Querceti mesofili e meso-termofili	Faggete termofile ad agrifoglio
Fabaceae	<i>Spartium junceum</i>	Ginestra comune	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare, Garighe e macchie mesomediterranee calcicole, Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	Querceti mesofili e meso-termofili, Rupi mediterranee
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	Trifoglio ladino	Prati mesofili concimati e pascolati	prati e pascoli
Fabaceae	<i>Vicia hybrida</i>	Veccia pelosa	Prati mediterranei sub-nitrofilii	Seminativi intensivi
Fagaceae	<i>Quercus ilex</i>	Leccio	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
Fagaceae	<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	Querceti mesofili e meso-termofili	
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	Castagno	Faggete termofile ad agrifoglio	
Fagaceae	<i>Quercus petraea ssp. austrotyrrhenica</i>	Rovere meridionale	Boschi di latifoglie mesofile	
Fagaceae	<i>Quercus frainetto</i>	Farnetto	Querceti mesofili e meso-termofili	
Fagaceae	<i>Quercus dalechampii</i>	Quercia di Dalechamps	Querceti termofili caducifogli e sclerofilli	
Fagaceae	<i>Quercus trojana</i>	Quercia spinosa	Querceti termofili caducifogli e sclerofilli	
Fagaceae	<i>Fagus sylvatica</i>	Faggio	Faggete termofile ad agrifoglio	Querceti mesofili e meso-termofili
Fagaceae	<i>Quercus cerris</i>	Cerro	Querceti mesofili e meso-termofili	Faggete termofile ad agrifoglio
Fagaceae	<i>Quercus virgiliana</i>	Quercia castagnara	Querceti termofili caducifogli e sclerofilli	Boschi di latifoglie mesofile e termofile
Geraniaceae	<i>Geranium sanguineum</i>	Geranio sanguineo	prati e pascoli	
Geraniaceae	<i>Geranium sylvaticum</i>	Geranio selvatico	prati e pascoli	
Geraniaceae	<i>Geranium wallichianum</i>	Geranio rustico	prati e pascoli	
Geraniaceae	<i>Geranium versicolor</i>	Geranio striato	Faggete termofile ad agrifoglio	
Hyperaceae	<i>Hypericum perforatum</i>	Erba di S. Giovanni	prati e pascoli	
Iridaceae	<i>Iris germanica</i>	Giaggiolo	Formazioni ripariali	
Iridaceae	<i>Gladiolus italicus</i>	Gladiolo dei campi	Seminativi intensivi	
Iridaceae	<i>Iris pseudoacorus</i>	Giaggiolo acquatico	Ambienti acquatici d'acqua dolce	
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i>	Noce	Faggete termofile ad agrifoglio	
Juncaceae	<i>Luzula sieberi</i>	Erba lucciola di Sieber	Faggete termofile ad agrifoglio	

Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	Habitat 1	Habitat 2
Juncaceae	<i>Juncus sp. pl.</i>		Formazioni ripariali	
Juncaceae	<i>Luzula forsteri</i>	Querceti mesofili e meso-termofili		
Labiatae	<i>Ajuga pyramidalis</i>	Bugula dei prati	prati e pascoli	
Labiatae	<i>Ajuga reptans</i>	Bugula	prati e pascoli	
Labiatae	<i>Melissa officinalis</i>	Melissa	prati e pascoli	
Labiatae	<i>Mentha piperita</i>	Menta selvatica	prati e pascoli	
Labiatae	<i>Origanum vulgare</i>	Origano	prati e pascoli	
Lamiaceae	<i>Lavandula sp. pl.</i>		Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
Lamiaceae	<i>Salvia officinalis</i>	Salvia	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
Lamiaceae	<i>Micromeria sp. pl.</i>		Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
Lamiaceae	<i>Satureja sp. pl.</i>		Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
Lamiaceae	<i>Micromeria microphylla</i>	Issopo a foglie minuscole	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
Lamiaceae	<i>Thymus sp.pl.</i>		Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
Lamiaceae	<i>Lamium flexuosum</i>	Falsa ortica flessuosa	Faggete termofile ad agrifoglio	
Lamiaceae	<i>Vitex agnus-castus</i>	Agnocasto	Ambienti acquatici d'acqua dolce	
Lamiaceae	<i>Salvia argentea</i>	Salvia argentea	Steppe e pseudo-steppe murgiane	
Lamiaceae	<i>Teucrium siculum</i>	Camedrio siciliano	Querceti mesofili e meso-termofili	
Lamiaceae	<i>Stachys officinalis</i>	Betonica comune	Querceti mesofili e meso-termofili	
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Rosmarino	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	prati e pascoli
Lamiaceae	<i>Teucrium polium</i>	Camedrio polio	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	Steppe e pseudo-steppe murgiane
Larantaceae	<i>Viscum album</i>	Vischio	Querceti mesofili e meso-termofili	
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	Alloro	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
Liliaceae	<i>Ornithogallum umbellatum</i>	Latte di gallina	prati e pascoli	
Liliaceae	<i>Scilla bifolia</i>	Giacinto selvatico	Faggete termofile ad agrifoglio	
Liliaceae	<i>Tulipa sylvestris</i>	Tulipano	prati e pascoli	
Liliaceae	<i>Muscari botryoides album</i>	Lampagione bianco	prati e pascoli	
Liliaceae	<i>Muscari neglectum</i>	Muscari ignorato	prati e pascoli	
Liliaceae	<i>Muscari comosum</i>	Cipollaccio col fiocco	prati e pascoli	
Liliaceae	<i>Ornithogalum brevistilum</i>	Cipollone bianco	prati e pascoli	
Liliaceae	<i>Allium ampeloprasum</i>	Cipollaccio	prati e pascoli	
Liliaceae	<i>Allium orsinum</i>	Aglione orsino	Faggete termofile ad agrifoglio	
Liliaceae	<i>Colchicum autumnale</i>	Colchico	prati e pascoli	

Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	Habitat 1	Habitat 2
Liliaceae	<i>Convallaria majalis</i>	Mughetto	<i>prati e pascoli</i>	
Liliaceae	<i>Lilium bulbiferum ssp. croceum</i>	Giglio rosso	<i>Boschi di latifoglie mesofile</i>	
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	Malva	<i>prati e pascoli</i>	
Malvaceae	<i>Tilia cordata</i>	Tiglio selvatico	<i>Boschi di latifoglie mesofile</i>	
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea alba</i>	Ninfea comune	<i>Ambienti acquatici d'acqua dolce</i>	
Oleaceae	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	Frassino meridionale	<i>Boschi di latifoglie mesofile</i>	
Oleaceae	<i>Phillyrea sp. pl.</i>	Fillirea	<i>Rupi mediterranee</i>	
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>	
Oleaceae	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Olivastro	<i>Garighe e macchie mesomediterranee calcicole</i>	
Oleaceae	<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>
Orchidaceae	<i>Orchis tridentata</i>	Orchidea fucsia	<i>prati e pascoli</i>	
Orchidaceae	<i>Orchis purpurea</i>	Orchidea rosa	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>	
Orchidaceae	<i>Ophrys holosericea</i>	Fior bombo	<i>Steppe e pseudo-steppe murgiane</i>	
Orchidaceae	<i>Ophrys murgiana</i>		<i>Steppe e pseudo-steppe murgiane</i>	
Orchidaceae	<i>Ophrys incubacea</i>		<i>Steppe e pseudo-steppe murgiane</i>	
Orchidaceae	<i>Ophrys bertolonii</i>		<i>Steppe e pseudo-steppe murgiane</i>	
Orchidaceae	<i>Ophrys tehrudinifera</i>		<i>Steppe e pseudo-steppe murgiane</i>	
Orchidaceae	<i>Ophrys bombyflora</i>		<i>Steppe e pseudo-steppe murgiane</i>	
Orchidaceae	<i>Anacamptis morio</i>	Orchide minore	<i>Steppe e pseudo-steppe murgiane</i>	
Orchidaceae	<i>Ophrys garganica</i>	Ofride del Gargano	<i>Steppe e pseudo-steppe murgiane</i>	<i>prati e pascoli</i>
Paeoniaceae	<i>Paeonia mascula</i>	Peonia maschio	<i>Boschi di latifoglie mesofile</i>	
Papaveraceae	<i>Fumaria capreolata</i>	Erba acetina	<i>prati e pascoli</i>	
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	Papavero o Rosolaccio	<i>prati e pascoli</i>	
Papaveraceae	<i>Papaver sp.pl.</i>		<i>Seminativi intensivi</i>	
Papaveraceae	<i>Corydalis solida</i>	Colombina solida	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	
Papilionaceae	<i>Lathyrus montanus</i>	Cicerchia nera	<i>prati e pascoli</i>	
Papilionaceae	<i>Lathyrus palustris</i>	Cicerchia pannonica	<i>prati e pascoli</i>	
Papilionaceae	<i>Lathyrus sylvestris</i>	Cicerchia silvestre	<i>prati e pascoli</i>	
Papilionaceae	<i>Lotus corniculatus</i>	Ginestrone	<i>prati e pascoli</i>	
Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i>	Pino d'Aleppo	<i>Rimboschimenti di conifere nella fascia mediterranea e basale</i>	
Pinaceae	<i>Cedrus deodara</i>	Cedro deodara	<i>Rimboschimenti di conifere nella fascia mediterranea e basale</i>	
Plantaginaceae	<i>Veronica arvensis</i>	Veronica dei campi	<i>Seminativi intensivi</i>	
Plantaginaceae	<i>Veronica persica</i>	Veronica comune	<i>prati e pascoli</i>	

Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	Habitat 1	Habitat 2
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Globularia alypum</i>	Vedovelle cespugliose	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Veronica serpyllifolia</i>	Veronica a foglie di serpillo	Prati mesofili concimati e pascolati	
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	Piantaggine lancuiola	prati e pascoli	
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Callitriche sp. pl.</i>		Formazioni ripariali	
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Veronica sp. pl.</i>		Formazioni ripariali	
<i>Poaceae</i>	<i>Brachypodium retusum</i>	Paleo delle garghe	Prati aridi mediterranei	Steppe di alte erbe mediterranee
<i>Poaceae</i>	<i>Brachypodium rupestre</i>	Paleo rupestre	Praterie xeriche del piano collinare a <i>Brachypodium rupestre</i> e <i>B. Caespitosum</i>	Praterie mesiche del piano collinare
<i>Poaceae</i>	<i>Bromus madritensis</i>	Forasacco dei muri	Prati mediterranei sub-nitrofili	Prati aridi mediterranei
<i>Poaceae</i>	<i>Bromus rigidus</i>	Forasacco massimo	Prati mediterranei sub-nitrofili	Prati aridi mediterranei
<i>Poaceae</i>	<i>Avena barbata</i>	Avena barbata	Seminativi intensivi	
<i>Poaceae</i>	<i>Avena fatua</i>	Avena selvatica	Seminativi intensivi	
<i>Poaceae</i>	<i>Lolium multiflorum</i>	Loglio maggiore	Seminativi intensivi	
<i>Poaceae</i>	<i>Lolium temulentum</i>	Loglio ubriacante	Seminativi intensivi	
<i>Poaceae</i>	<i>Phalaris sp.pl.</i>		Seminativi intensivi	
<i>Poaceae</i>	<i>Avena sterilis</i>	Avena maggiore	Prati mediterranei sub-nitrofili	
<i>Poaceae</i>	<i>Bromus diandrus</i> ,	Forasacco di Gussone	Prati mediterranei sub-nitrofili	
<i>Poaceae</i>	<i>Dasypyrum villosum</i>	Grano villosa	Prati mediterranei sub-nitrofili	
<i>Poaceae</i>	<i>Lolium rigidum</i>	Loglio rigido	Seminativi intensivi	Prati mediterranei sub-nitrofili
<i>Poaceae</i>	<i>Phalaris brachystachys</i>	Scagliola cangiante	Prati mediterranei sub-nitrofili	
<i>Poaceae</i>	<i>Piptatherum miliaceum</i> subsp. <i>Miliaceum</i>	Miglio multifloro	Prati mediterranei sub-nitrofili	
<i>Poaceae</i>	<i>Triticum ovatum</i>	Cerere comune	Prati mediterranei sub-nitrofili	
<i>Poaceae</i>	<i>Vulpia ciliata</i>	Paleo ciliato	Prati mediterranei sub-nitrofili	
<i>Poaceae</i>	<i>Vulpia ligustica</i>	Paleo ligure	Prati mediterranei sub-nitrofili	
<i>Poaceae</i>	<i>Vulpia membranacea</i>	Paleo delle spiagge	Prati mediterranei sub-nitrofili	
<i>Poaceae</i>	<i>Cynosurus cristatus</i>	Corvetta dei prati	Prati mesofili concimati e pascolati	
<i>Poaceae</i>	<i>Lolium perenne</i>	Loglio comune	Prati mesofili concimati e pascolati	
<i>Poaceae</i>	<i>Poa pratensis</i>	Fienarola dei prati	Prati mesofili concimati e pascolati	
<i>Poaceae</i>	<i>Poa trivialis</i>	Fienarola comune	Prati mesofili concimati e pascolati	
<i>Poaceae</i>	<i>Phleum pratense</i>	Codolina comune	Prati mesofili concimati e pascolati	
<i>Poaceae</i>	<i>Brachypodium ramosum</i>	Paleo delle Garighe	Prati aridi mediterranei	

Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	Habitat 1	Habitat 2
Poaceae	<i>Trachynia distachya</i>	Paleo annuale	Prati aridi mediterranei	
Poaceae	<i>Dactylis hispanica subsp. hispanica</i>	Erba mazzolina mediterranea	Prati aridi mediterranei	
Poaceae	<i>Lagurus ovatus</i>	Piumino	Prati aridi mediterranei	
Poaceae	<i>Ampleodesmus mauritanicus</i>	Sarcchio	Steppe di alte erbe mediterranee	
Poaceae	<i>Hyparrhenia hirta</i>	Barboncino mediterraneo	Steppe di alte erbe mediterranee	
Poaceae	<i>Piptatherum miliaceum</i>	Miglio multi floro	Steppe di alte erbe mediterranee	
Poaceae	<i>Lygeum spartum</i>	Sparto steppico	Steppe di alte erbe mediterranee	
Poaceae	<i>Brachypodium caespitosum</i>	Paleo rupestre	Praterie xeriche del piano collinare a <i>Brachypodium rupestre</i> e <i>B. Caespitosum</i>	
Poaceae	<i>Bromus erectus</i>	Flora sacco eretto	Praterie mesiche del piano collinare	
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramigna	prati e pascoli	
Poaceae	<i>Melica uniflora</i>	Melica comune	Faggete termofile ad agrifoglio	
Poaceae	<i>Melica minuta</i>	Melica minuta	Rupi mediterranee	
Poaceae	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Paleo silvestre	Formazioni ripariali	
Poaceae	<i>Stipa bromoides</i>	Lino delle fate minore	Steppe e pseudo-steppe murgiane	
Poaceae	<i>Stipa sp. pl.</i>	Stipa	Steppe e pseudo-steppe murgiane	Praterie xeriche del piano collinare a <i>Brachypodium rupestre</i> e <i>B. Caespitosum</i>
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	Romice crespo	prati e pascoli	
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton sp. pl.</i>		Formazioni ripariali	
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Centocchio dei campi	prati e pascoli	Seminativi intensivi
Primulaceae	<i>Cyclamen hederifolium</i>	Ciclamino napoletano	Faggete termofile ad agrifoglio	Querceti mesofili e meso-termofili
Primulaceae	<i>Primula vulgaris</i>	Primula	Querceti mesofili e meso-termofili	
Primulaceae	<i>Cyclamen hederifolium</i>	Ciclamino	prati e pascoli	
Primulaceae	<i>Anagallis foemina</i>	Centocchio azzurro	prati e pascoli	
Ranunculaceae	<i>Anemone apennina</i>	Faggete termofile ad agrifoglio	Querceti mesofili e meso-termofili	
Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i>	Vitalba	Querceti mesofili e meso-termofili, querceti termofili caducifogli e scelrofilli	Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i> , Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>
Ranunculaceae	<i>Anemone hortensis</i>	Anemone	prati e pascoli	
Ranunculaceae	<i>Helleborus viridis</i>	Elleboro	Querceti mesofili e meso-termofili	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus lingua</i>	Ranuncolo	Formazioni ripariali	
Ranunculaceae	<i>Adonis microcarpa</i>	Adonide a frutto piccolo	Seminativi intensivi	

Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	Habitat 1	Habitat 2
Ranunculaceae	<i>Nigella damascena</i>	Damigella scapigliata	Seminativi intensivi	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus umbrosus</i>	Ranuncolo ombroso	Faggete termofile ad agrifoglio	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus sp. pl.</i>		Formazioni ripariali	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus millefoliatus</i>	Ranuncolo millefoglio	Steppe e pseudo-steppe murgiane	
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i> (dominanti)	Marruca	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>
Rhamnaceae	<i>Rhamnus saxatilis ssp. infectorius</i>	Ranno spinello	Querceti termofili caducifogli e sclerofilli	
Rhamnaceae	<i>Frangula alnus</i>	Frangola comune	Formazioni ripariali	
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino comune	Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole
Rosaceae	<i>Prunus mahaleb</i>	Ciliegio canino	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>
Rosaceae	<i>Prunus spinosa</i>	Pruno selvatico	Querceti mesofili e meso-termofili	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole, Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>
Rosaceae	<i>Pyrus spinosa</i>	Pero mandorlino	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>
Rosaceae	<i>Rosa canina</i>	Rosa canina	Querceti mesofili e meso-termofili	
Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i>	Fragolina di bosco	prati e pascoli	
Rosaceae	<i>Rubus fruticosus</i>	Rovo	prati e pascoli	
Rosaceae	<i>Pyracantha coccinea</i>	Agazzino	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare	
Rosaceae	<i>Rosa sempervirens</i>	Rosa di S. Giovanni	Querceti mesofili e meso-termofili	Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>
Rosaceae	<i>Rosa arvensis</i>	Rosa cavallina	Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	
Rosaceae	<i>Rosa micrantha</i>	Rosa balsamina minore	Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i>	Rovo comune	Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole
Rosaceae	<i>Prunus avium</i>	Ciliegio	Faggete termofile ad agrifoglio	
Rosaceae	<i>Potentilla micrantha</i>	Faggete termofila ad agrifoglio		
Rosaceae	<i>Rubus caesius</i>	Rovo bluastro	Formazioni ripariali	
Rosaceae	<i>Crataegus sp. pl.</i>		Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	
Rosaceae	<i>Pyrus pyraister</i>	Pero selvatico	Querceti mesofili e meso-termofili	
Rosaceae	<i>Crataegus sp. pl.</i>		Querceti mesofili e meso-termofili	
Rosaceae	<i>Sorbum domestica</i>	Sorbo comune	Querceti mesofili e meso-termofili	
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino comune	Querceti mesofili e meso-termofili	

Famiglia	Nome scientifico	Nome volgare	Habitat 1	Habitat 2
Rosaceae	<i>Prunus webbii</i>	Mandorlo di Webb	<i>Querceti termofili caducifogli e sclerofili</i>	
Rubiaceae	<i>Sherardia arvensis</i>	Toccamano	<i>Seminativi intensivi</i>	
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i>	Robbia selvatica	<i>Vegetazione submediterranea a Rubus ulmifolius</i>	
Rubiaceae	<i>Galium odoratum</i>	Caglio odoroso	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	
Rubiaceae	<i>Galium mollugo</i>	Caglio tirolese	<i>Formazioni ripariali</i>	
Salicaceae	<i>Salix alba</i>	Salice comune	<i>Formazioni ripariali</i>	
Salicaceae	<i>Salix triandra</i>	Salice da ceste	<i>Formazioni ripariali</i>	
Salicaceae	<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	<i>Formazioni ripariali</i>	
Santalaceae	<i>Osyris alba</i>	Ginestrella comune	<i>Garighe e macchie mesomediterranee calcicole</i>	
Sapindaceae	<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>
Sapindaceae	<i>Acer lobelii</i>	Acero di Lobelius	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>
Sapindaceae	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Acero montano	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	
Sapindaceae	<i>Acer opalus</i>		<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>	
Sapindaceae	<i>Acer monspessulanum</i>	Acero minore	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>	
Scrophulariaceae	<i>Linaria cymbalaria</i>	Cimballaria	<i>Rupi mediterranee</i>	
Scrophulariaceae	<i>Verbascum crassifolium</i>	Tasso barbasso	<i>Rupi mediterranee</i>	
Smilacaceae	<i>Smilax aspera</i>	Salsapariglia nostrana	<i>Vegetazione submediterranea a Rubus ulmifolius</i>	
Thymeleaceae	<i>Daphne laureola</i>	Dafne laurella	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>
Thymeleaceae	<i>Thymelaea hirsuta</i>	Timelea barbosa	<i>Garighe e macchie mesomediterranee calcicole</i>	
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i>	Olmo comune	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>	<i>Faggete termofile ad agrifoglio, Vegetazione submediterranea a Rubus ulmifolius</i>
Umbelliferae	<i>Dacus visnaga</i>	Carota	<i>prati e pascoli</i>	
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i>	Verbena	<i>prati e pascoli</i>	
Violaceae	<i>Viola eugeniae</i>	Viola montana	<i>prati e pascoli</i>	
Violaceae	<i>Viola rupestris</i>	Viola del pensiero	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>	
Violaceae	<i>Viola arvensis subsp. Arvensis</i>	Viola dei campi	<i>Seminativi intensivi</i>	
Violaceae	<i>Viola reichebachiana</i>	Viola silvestre	<i>Faggete termofile ad agrifoglio</i>	
Violaceae	<i>Viola alba</i>	Viola bianca	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>	
Xanthorrhoeaceae	<i>Asphodelus albus</i>	Porraccio	<i>Querceti mesofili e meso-termofili</i>	
Xanthorrhoeaceae	<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asfodelo mediterraneo	<i>Steppe e pseudo-steppe murgiane</i>	
Xanthorrhoeaceae	<i>Asphodeline liburnica</i>	Asfodelo della liburnia	<i>Steppe e pseudo-steppe murgiane</i>	

Fonte: Nostra elaborazione su dati ISPRA (2009), Pignatti S. (1982), INEA (2006), Fascetti S., Navazio G. (2007), Cotecchia (2010).

Nell'ambito delle aree SIC/ZPS individuate nel raggio di 25 km dal sito dell'impianto eolico, soltanto una specie risulta essere qualificante. Si tratta, in particolare, della *Stipa austroitalica*, caratterizzante l'ambiente di pseudo steppa, che è elencata nell'area SIC della Murgia Alta, ma anche in quella del Bosco Cupolicchio di Tricarico [20].

7. FAUNA

L'analisi della fauna selvatica e del suo stato di salute, esattamente come per la vegetazione naturale, può essere utilizzata come bioindicatore di qualità ambientale [104]. Peraltro, ai fini del presente lavoro lo studio della fauna risulta necessario per le possibili interferenze che l'impianto eolico potrebbe indurre sulla fauna stessa, riconducibili essenzialmente a [105]:

- Collisione di esemplari appartenenti all'avifauna;
- Elettrolocazione di esemplari dell'avifauna;
- Perdita di esemplari appartenenti alla fauna non ornitica durante la fase di costruzione dell'impianto;
- Perdita o rarefazione di specie per sottrazione e/o alterazione dell'habitat;
- Perdita o rarefazione di specie per disturbo antropico (rumore, vibrazioni, riflessi di luce, presenza umana, ecc.).

Si nota, da queste prime battute, che le specie tendenzialmente più sensibili alla presenza di impianti eolici sul territorio sono quelle appartenenti all'avifauna. Per contro, gli effetti negativi sull'avifauna appaiono, in relazione ad altri fattori di rischio, piuttosto limitati [106].

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 [91]. 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 [63].

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 [50]. Diverse specie, peraltro, sono sottoposte a vari programmi di tutela e conservazione, in relazione al rischio di estinzione [19, 20].

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 [107];
- Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" [19];
- Direttiva 92/43/CEE "Habitat" [20];
- Convenzione di Berna [108];
- Important Bird Areas [54].

La lista rossa delle specie minacciate rappresenta, allo stato attuale, una delle banche dati più ricche, oltre che più autorevole ed obiettivo, per la classificazione delle specie a rischio estinzione. Le classi di rischio riconosciute sono, in ordine decrescente [107]:

- EX – Extinct, ovvero quando è deceduto l'ultimo individuo;
- EW – Extinct in the Wild, ovvero quando sopravvivono individui di una determinata specie solo in cattività;
- CR – Critically Endangered, per specie in pericolo di estinzione;
- EN – Endangered, per specie minacciate;
- VU – Vulnerable, per specie vulnerabili;
- NT – Near Threatened, ovvero specie potenzialmente minacciate;
- LC – Least Concern, ovvero specie non minacciate;
- DD – Data Deficient, in mancanza di dati sufficienti per effettuare una stima della popolazione e del rischio di estinzione;
- NE – Not Evaluated, in caso di specie non valutate secondo i criteri IUCN.

La direttiva "Uccelli", legata specificatamente alla conservazione dell'avifauna a rischio, elenca le specie a rischio in differenti allegati, a seconda del livello di protezione richiesto, come di seguito riportato [19]:

- Allegato 1, all'interno del quale si trovano specie per le quali sono richieste misure speciali di conservazione degli habitat;
- Allegato 2A, contenente le specie che possono essere cacciate possono essere cacciate nel territorio di validità della direttiva stessa;
- Allegato 2B, contenente le specie che possono essere cacciate solo nei Paesi in cui sono specificatamente menzionate;
- Allegato 3A, contenete specie per le quali è consentita la caccia consentita, sempre che siano adottate modalità di uccisione o acquisizione lecite;
- Allegato 3B, contenete specie per le quali è consentita la caccia, tuttavia i singoli Stati membri possono prevedere limitazioni.

La direttiva "Habitat", che invece è legata alla conservazione degli habitat naturali nel loro complesso, e di tutte le specie ivi residenti e/o transittanti, riporta i seguenti allegati [20]:

- Allegato 2, per le specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione;
- Allegato 4, per le specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa;
- Allegato 5, per le specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo in natura ed il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

La convenzione di Berna, siglata con lo scopo di adottare misure di conservazione della flora e della fauna selvatiche, e dei rispettivi habitat, assicura la cooperazione tra gli stati per la protezione delle specie migratrici di uccelli. Alla convenzione, ratificata dall'Italia con la L.503/1981, sono allegati gli elenchi di specie sottoposte a tutela, come di seguito riportato [108]:

- Allegato 1, contenente l'elenco di specie vegetali che è vietato raccogliere, collezionare, tagliare o sradicare intenzionalmente;
- Allegato 2, contenente l'elenco della fauna selvatica per le quali è vietata:
 - Cattura, detenzione o uccisione intenzionale;
 - Distruzione o alterazione intenzionale degli habitat di riproduzione;
 - Molestie intenzionale, soprattutto nei periodi sensibili;
 - Detenzione e commercio di animali vivi o morti, anche imbalsamati, nonché di parti o prodotti ottenuti dagli animali stessi;
- Allegato 3, contenente l'elenco della fauna selvatica oggetto di specifica regolamentazione finalizzata a garantirne la sopravvivenza.

Per quanto concerne gli habitat di interesse, la collocazione delle diverse specie faunistiche è stata effettuata tenendo conto degli habitat indicati nell'omonia Direttiva 92/43/CEE e, per gli ambienti antropizzati, degli habitat della carta della natura dell'ISPRA (Tab. 6) [20, 83].

Tabella 6 – Tavola di corrispondenza tra habitat Direttiva 94/43/CEE ed habitat utilizzati per la classificazione della funa nell'area di interesse

Rif. habitat	Macro-classificazione	Micro-classificazione	Habitat studio faunistico
Dir. 92/43/CEE	Habitat costieri e vegetazione alofitiche	Paludi e pascoli inondati mediterranei e termo-atlantici	Ambienti costieri
Dir. 92/43/CEE	Habitat d'acqua dolce	Acque stagnanti o debolmente correnti	Ambienti umidi
Dir. 92/43/CEE	Habitat d'acqua dolce	Acque correnti	Ambienti umidi
Dir. 92/43/CEE	Macchie e boscaglie sclerofille (Matorral)	Matorral arborescenti mediterranei	Macchia e boscaglia
Dir. 92/43/CEE	Macchie e boscaglie sclerofille (Matorral)	Boscaglie termo-mediterranee e pre-steppiche	Macchia e boscaglia
Dir. 92/43/CEE	formazioni erbose naturali e seminaturali	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli	Prati e pascoli
Dir. 92/43/CEE	formazioni erbose naturali e seminaturali	Praterie umide seminaturali con piante erbacee alte	Prati e pascoli
Dir. 92/43/CEE	Habitat rocciosi e grotte	Pareti rocciose con vegetazione casmofitica	Ambienti rupicoli
Dir. 92/43/CEE	Habitat rocciosi e grotte	Altri habitat rocciosi	Ambienti rupicoli
Dir. 92/43/CEE	Foreste	Foreste dell'Europa Temperata	Bosco
Dir. 92/43/CEE	Foreste	Foreste mediterranee caducifoglie	Bosco
Dir. 92/43/CEE	Foreste	Foreste sclerofille mediterranee	Bosco
Dir. 92/43/CEE	Foreste	Foreste di conifere delle montagne mediterranee e macronesiche	Bosco
ISPRA (2009)	Coltivi ed aree costruite	Coltivi	Colture estensive
ISPRA (2009)	Coltivi ed aree costruite	Frutteti, vigneti e piantagioni arboree	Colture arboree
ISPRA (2009)	Coltivi ed aree costruite	Città, paesi, zone industriali	Aree urbane

Per quanto riguarda i pascoli, pur trattandosi di aree comunque sottoposte alla pressione antropica, si è ritenuto opportuno inserirli tra gli habitat naturali e seminaturali poiché si tratta della condizione più vicina a quella riscontrata nell'area in esame, peraltro di ridotta estensione [51].

7.1. Anfibi

Allo stato attuale molte specie della classe degli anfibi risulta essere minacciata di estinzione, sostanzialmente a causa della perdita e/o distruzione di habitat, inquinamento

delle acque interne ed introduzione di specie alloctone [109]. Ed invero, in Italia ben 16 taxa risultano inclusi nelle liste rosse degli animali protetti, confermando, alla luce della possibilità di considerarli dei validi indicatori ambientali, un tendenziale degradamento degli habitat naturali [109].

L'area in esame, anche in virtù delle considerazioni espresse con riferimento alla pressione antropica in contesti rurali, non può ritenersi completamente esclusa da questo problema. Tuttavia, in quest'area, la composizione specifica degli anfibi non sembra presentare problemi significativi; in effetti, se è vero che il fitto reticolo idrografico secondario determina condizioni favorevoli alla presenza degli anfibi, è anche vero che delle 15 specie rilevabili nell'area, distinte tra *Anura* e *Caudata*, soltanto una, l'ululone appenninico (*Bombina pachypus*), risulta iscritta nella lista rossa IUCN come specie minacciata, mentre tutte le altre presentano un livello di rischio nullo (Tab. 7) [107]. Va rilevato, comunque, che prendendo in considerazione la Direttiva Habitat e le liste della Convenzione di Berna, aumenta il numero di specie per le quali si richiedono misure particolari di protezione [20, 108]. Si tratta, più nel dettaglio, dell'ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*), del rospo smeraldino (*Bufo viridis*), della rana appenninica (*Rana italica*), della salamandrina terdigitata (*Salamandrina terdigitata*), del tritone crestato (*Triturus carnifex*) e del tritone italico (*Triturus italicus*), anche se non c'è perfetto accordo tra le due classificazioni.

Si tratta, in ogni caso, di specie che vivono in ambienti umidi, eccetto il rospo comune (*Bufo bufo*), che vive anche in ambienti antropizzati, la raganella italica (*Hyla intermedia*), il tritone italiano (*Lissotriton italicus*) e la salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*), che si ritrovano anche all'interno di superfici boscate più rade, come macchie e boscaglie, fino a boschi più densi ed ombrosi [107].

Tabella 7 – Anfibi rilevabili nell'area dell'impianto eolico proposto

Ordine	Denominazione scientifica	Nome comune	Habitat	Direttiva Habitat	IUCN red List	BERNA
Anura	<i>Bombina pachypus</i>	Ululone appenninico	Ambienti umidi	-	EN	-
Anura	<i>Bombina variegata</i>	Ululone dal ventre giallo	Ambienti umidi	II,IV	LC	2
Anura	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	Ambienti umidi, Ambienti antropizzati	-	LC	-
Anura	<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	Ambienti umidi	IV	LC	2
Anura	<i>Hyla intermedia</i>	Raganella italica	Ambienti umidi, Macchie e boscaglie	-	LC	-
Anura	<i>Pelophylax bergeri</i>	Rana di stagno italiana	Ambienti umidi	-	LC	-
Anura	<i>Pelophylax esculentus</i>	Rana verde	Ambienti umidi	V	LC	-

Anura	<i>Pelophylax hispanicus</i>	Rana edibile italiana	Ambienti umidi	-	LC	-
Anura	<i>Rana esculenta</i>	Rana verde	Ambienti umidi	V	LC	-
Anura	<i>Rana italica</i>	Rana appenninica	Ambienti umidi, ripariali, Bosco	IV	LC	2
Caudata	<i>Lissotriton italicus</i>	Tritone italiano	Ambienti umidi, Macchie e boscaglie, Colture estensive, Bosco	-	LC	-
Caudata	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra pezzata	Ambienti umidi, Bosco	-	LC	-
Caudata	<i>Salamandrina terdigitata</i>	Salamandrina terdigitata	Ambienti umidi	II, IV	LC	2
Caudata	<i>Triturus carnifex</i>	Tritone Crestato	Ambienti umidi	II,IV	LC	2
Caudata	<i>Triturus italicus</i>	Tritone italico	Ambienti umidi	IV	LC	2

Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN, UE (2011).

All'interno delle aree SIC/ZPS individuate nel raggio di 25 km dall'area dell'impianto, le specie appartenenti alla classe degli anfibi, che sono elencate tra le specie qualificanti il sito, sono elencate di seguito (tab. 8). La specie più presente è certamente l'ululone dal ventre giallo, peraltro unico anfibio qualificante per Lago del Rendina, Murgia Alta e Valle Ofanto. Nell'area Monte Vulture si rileva anche il tritone crestato e la sala mandrina terdigitata, qualificanti dell'area di Bosco Cupolicchio di Tricarico.

Tabella 8 – Anfibi qualificanti le aree SIC/ZPS su scala macro-territoriale

Area protetta / Specie	
Bosco Cupolicchio (Tricarico)	
<i>Salamandrina terdigitata</i>	Salamandrina terdigitata
<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato
Lago del Rendina	
<i>Bombina variegata</i>	Ululone dal ventre giallo
Monte Vulture	
<i>Bombina variegata</i>	Ululone dal ventre giallo
<i>Salamandrina terdigitata</i>	Salamandrina terdigitata
<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato
Murgia Alta	
<i>Bombina variegata</i>	Ululone dal ventre giallo
Valle Ofanto - Lago di Capaciotti	
<i>Bombina variegata</i>	Ululone dal ventre giallo

Fonte: Nostra elaborazione su dati Ministero dell'Ambiente [25].

7.2. Rettili

L'area del Mediterraneo è popolata dalla maggior parte dei rettili presenti in Europa [50]. 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 [109].

Nel caso in esame, sono state rilevate 16 specie, 15 delle quali appartenenti alla classe degli *Squamata* ed una alla classe delle *Testudines* (tab. 9). In particolare si evidenzia che, con riferimento alla lista rossa degli animali minacciati, soltanto due specie presentano un seppur minimo livello di rischio. In questo caso, la condizione dell'erpetofauna differisce sostanzialmente dal contesto italiano, in cui si rileva un'incidenza di specie minacciate superiore [109].

Le specie minacciate rilevate nell'area sono il cervone (*Elaphe quatuorlineata*) e la testuggine comune (*Testudo hermanni*), tipici di habitat di bosco, da rado (macchie e boscaglie) a denso (bosco vero e proprio). La testuggine, è considerata specie minacciata in virtù della diminuzione della popolazione rilevata negli ultimi anni; le minacce più gravi alla sopravvivenza di questo rettile sono rappresentate principalmente dagli incendi di natura dolosa, dalla distruzione ormai quasi completa delle dune costiere, e dai prelievi in natura per scopi commerciali o amatoriali [50].

Anche in questo caso, prendendo in considerazione gli altri due elenchi di specie minacciate, il numero di specie per le quali si richiedono misure particolari di conservazione sale sensibilmente, soprattutto tra le specie elencate negli allegati alla Convenzione di Berna [20, 108]. In effetti, con riferimento alla convenzione di Berna, tra le specie per le quali è vietata l'uccisione, la cattura, la detenzione ed il commercio, si ritrova anche il colubro liscio (*Coronella austriaca*) ed il gecko di Kotschy (*Cyrtopodion Kotschy*), che si ritrovano sia in aree rurali che in ambienti antropizzati; si ritrovano anche specie più tipiche di aree boscate o prati e pascoli, come il biacco (*Hieopis viridiflavus*), il cervone (*Elaphe quatuorlineata*), il colubro (*Elaphe situla*), questi ultimi due annoverati anche nell'allegato II della Direttiva Habitat [107, 20]. Anche diverse lucertole, nonostante in qualche si tratti di specie pressoché ubiquitarie, oltre che adattate alla presenza dell'uomo, sono annoverate nell'allegato due della citata convenzione: è il caso, ad esempio della lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), che è

considerata una delle specie più diffuse in Italia; a questa si aggiunge il ramarro (*Lacerta viridis*), diffusa per lo più su prati e pascoli, nonché la lucertola campestre (*Podarcis siculus*) [107].

In ambienti umidi, si segnala la presenza della biscia tassellata (*Natrix tessellata*), che si ritrova in acque stagnanti, ma anche la biscia d'acqua (*Natrix natrix*) che non disdegna anche i torrenti [110]. Peraltro la biscia tassellata è elencata all'allegato 2 della Convenzione di Berna [108].

Tabella 9 – Rettili rilevabili nell'area dell'impianto eolico proposto

Ordine	Denominazione scientifica	Nome comune	Habitat	Direttiva Habitat	IUCN red List	BERNA
Squamata	<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola	Prati e pascoli	-	LC	3
Squamata	<i>Coronella austriaca</i>	Colubro liscio	Aree rurali, Ambiente antropizzato	IV	LC	2
Squamata	<i>Cyrtopodion Kotschy</i>	Geco di Kotschy	Aree rurali, Ambiente antropizzato	IV	LC	2
Squamata	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone	Bosco, Macchie e boscaglie	II,IV	NT	2
Squamata	<i>Elaphe situla</i>	Colubro	Bosco, Macchie e boscaglie, Prati e pascoli	II, IV	LC	2
Squamata	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	Bosco, Macchie e boscaglie, Aree rurali	IV	LC	2
Squamata	<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale	Bosco, Ambienti umidi	-	LC	3
Squamata	<i>Lacerta viridis</i>	Ramarro	Prati e pascoli	IV	LC	2
Squamata	<i>Natrix natrix</i>	Biscia d'acqua	Ambienti umidi	-	LC	3
Squamata	<i>Natrix tessellata</i>	Biscia tassellata	Ambienti umidi	IV	LC	2
Squamata	<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola	Aree rurali, Ambienti rupicoli, Bosco, Macchie e boscaglie, Ambienti umidi, Ambiente antropizzato	IV	LC	2
Squamata	<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre	Aree rurali, Ambiente antropizzato	IV	LC	2
Squamata	<i>Tarentola mauritanica</i>	Geco comune	Ambienti rupicoli, Bosco	-	LC	3
Squamata	<i>Vipera aspis</i>	Vipera comune	Bosco, Macchie e boscaglie	-	LC	3
Squamata	<i>Zamenis lineatus</i>	Saettone occhiorossi	Aree rurali, Ambiente antropizzato	-	DD	3
Testudines	<i>Testudo hermanni</i>	Testuggine comune	Bosco, Macchie e boscaglie	II, IV	NT	2

Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN, UE (2011).

All'interno delle aree SIC/ZPS individuate nel raggio di 25 km dall'area dell'impianto, le specie appartenenti alla classe degli anfibi, che sono elencate tra le specie qualificanti il sito, sono elencate di seguito (tab. 10). La specie più presente è certamente il cervone, peraltro unico rettile qualificante per Lago del Rendina e Monte Vulture. LA testuggine comue si aggiunge al cervone, nell'area Murgia Alta, mentre nella Valle dell'Ofanto si rileva, oltre al cervone, la tetuggine palustre europea (*Emys orbicularis*), classificata da IUCN come prossima alla minaccia (NT) [107].

Tabella 10 - Rettili qualificanti le aree SIC/ZPS su scala macro-territoriale

Area protetta / specie	
Lago del Rendina	
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone
Monte Vulture	
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone
Murgia Alta	
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone
<i>Testudo hermanni</i>	Testuggine comune
Valle Ofanto - Lago di Capaciotti	
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone
<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine palustre europea

Fonte: Nostra elaborazione su dati Ministero dell'ambiente [25].

7.3. Mammiferi

Gli effetti della pressione antropica sul territorio in esame sono molto evidenti sulla classe dei mammiferi selvatici. La progressiva ed inesorabile frammentazione degli habitat naturali, già evidenziata nel corso di questo studio, ha essenzialmente indotto fenomeni degenerativi della struttura delle popolazioni dei mammiferi presenti in Basilicata; tali fenomeni degenerativi sono riconducibili alla deriva genetica, nota anche con il nome di "collo di bottiglia", che caratterizza le popolazioni di animali al di sotto di un numero critico e che determina un sostanziale indebolimento della popolazione stessa per mancanza di un adeguato ricambio genetico [111].

La condizione di isolamento dei diversi habitat naturali della regione, 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 lucane, i mammiferi medio piccoli in maniera preponderante nell'ambito della biodiversità faunistica, a dispetto dei grandi mammiferi, ridotti al solo lupo (*Canis lupus*) ed al cinghiale (*Sus scrofa*) [111].

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.

Quanto evidenziato per l'intero territorio regionale si ritrova in egual misura nell'area oggetto di studio. In particolare oltre il 95% delle specie censite nell'area è classificabile tra i mammiferi di piccole e medie dimensioni e soltanto due, il cinghiale ed il lupo, sono classificabili tra i grandi mammiferi (Tab.11).

Secondo la classificazione IUCN solo l'11% delle specie è indicato come vulnerabile o minacciata, peraltro quasi tutte nell'ambito dell'ordine dei chiroteri [107]. Prendendo in considerazione le liste della Direttiva Habitat, la percentuale delle specie da sottoporre a maggior tutela sale al 20%, e addirittura al 31% nel caso della Convenzione di Berna; in entrambi i casi i chiroteri sono l'ordine di mammiferi che annovera il maggior numero di specie minacciate [108, 20].

Tabella 11 – Mammiferi rilevabili nell'area dell'impianto eolico proposto

Ordine	Denominazione scientifica	Nome comune	Habitat	Direttiva Habitat	IUCN red List	BERNA
Carnivora	<i>Canis lupus</i>	Lupo	Bosco, Prati e pascoli	II, IV	LC	2
Carnivora	<i>Felis silvestris</i>	Gatto selvatico	Bosco, Prati e pascoli	IV	LC	2
Carnivora	<i>Lutra lutra</i>	Lontra	Ambienti umidi	II, IV	NT	2
Carnivora	<i>Martes foina</i>	Faina	Bosco, Prati e pascoli	-	LC	3
Carnivora	<i>Martes martes</i>	Martora	Bosco	V	LC	3
Carnivora	<i>Meles meles</i>	Tasso	Macchie e boscaglie	-	LC	3
Carnivora	<i>Mustela nivalis</i>	Donnola	Bosco, Prati e pascoli	-	LC	3
Carnivora	<i>Mustela putorius</i>	Puzzola	Ambienti umidi	V	LC	3
Carnivora	<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe	Bosco, Colture estensive, Ambiente antropizzato	-	LC	-
Artiodactyla	<i>Sus scrofa</i>	Cinghiale	Bosco	-	LC	3
Chiroptera	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastello comune	Bosco, Ambiente antropizzato	II	NT	2,3

Chiroptera	<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune	Bosco	IV	LC	2,3
Chiroptera	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero	Prati e pascoli, Ambiente antropizzato	II	NT	2,3
Chiroptera	<i>Myotis blythii</i>	Vespertilio minore	Bosco, Ambiente antropizzato	II	LC	2,3
Chiroptera	<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini	Ambienti rupicoli, Ambienti umidi	II	VU	2,3
Chiroptera	<i>Myotis emarginatus</i>	Vespertilio smarginato	Bosco (margini), Ambiente antropizzato	II	LC	2,3
Chiroptera	<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore	Prati e pascoli	II	LC	2,3
Chiroptera	<i>Myotis nattereri</i>	Vespertilio di Natterer	Bosco, Ambienti umidi	IV	LC	2,3
Chiroptera	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola di Leisler	Bosco, Ambiente antropizzato	IV	LC	2,3
Chiroptera	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	Aree rurali, Ambiente antropizzato	IV	LC	2,3
Chiroptera	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrello di Nathusius	Bosco, Ambienti umidi, Ambiente antropizzato	IV	LC	2,3
Chiroptera	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	Bosco, Ambiente antropizzato	IV	LC	3
Chiroptera	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	Ambienti rupicoli, Bosco, Ambiente antropizzato	IV	LC	2,3
Chiroptera	<i>Rhinolophus euryale</i>	Ferro di cavallo euriale	Ambienti rupicoli, Bosco, Ambienti umidi	II	NT	2,3
Chiroptera	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore	Ambienti rupicoli, macchie e boscaglie	II	LC	2,3
Chiroptera	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	Ambienti rupicoli, Bosco, Ambienti umidi	II	LC	2,3
Chiroptera	<i>Plecotus austriacus</i>	Orecchione meridionale	Aree rurali, Ambiente antropizzato	IV	LC	2,3
Chiroptera	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	Ambienti rupicoli, Ambiente antropizzato	IV	LC	2,3
Insectivora	<i>Crocidura leucodon</i>	Corcidura ventrebianco	Aree rurali, Bosco, Macchie e boscaglie	-	LC	3
Insectivora	<i>Crocidura suaveolens</i>	Corcidura minore	Aree rurali, Bosco, Macchie e boscaglie	-	LC	2,3
Insectivora	<i>Erinaceus Europaeus</i>	Riccio	Aree rurali, Bosco, Macchie e boscaglie	-	LC	3
Insectivora	<i>Neomys anomalus</i>	Toporagno d'acqua mediterraneo	Bosco, Ambienti umidi	-	LC	3
Insectivora	<i>Neomys fodiens</i>	Toporagno d'acqua eurasiatico	Bosco, Ambienti umidi	-	LC	3
Insectivora	<i>Sorex antinorii</i>	Toporagno di Antinori	Bosco	-	DD	3
Insectivora	<i>Sorex minutus</i>	Toporagno nano	Bosco	-	LC	3
Insectivora	<i>Sorex samniticus</i>	Toporagno appenninico	Bosco	-	LC	3
Insectivora	<i>Suncus etruscus</i>	Pachiuri etrusco	Ubiquitario	-	LC	3

Insectivora	<i>Talpa caeca</i>	Talpa cieca	Bosco, umidi	Ambienti	-	LC	-
Insectivora	<i>Talpa romana</i>	Talpa	Bosco, prati e pascoli	Prati e	-	LC	-
Lagomorpha	<i>Lepus europaeus</i>	Lepre	Bosco, pascoli	Prati e	-	LC	3
Rodentia	<i>Apodemus flavicollis</i>	topo selvatico a collo giallo	Bosco		-	LC	-
Rodentia	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico	Prati e pascoli, Colture estensive		-	LC	-
Rodentia	<i>Arvicola amphibius</i>	Ratto d'acqua	Ambienti umidi, Prati e pascoli		-	LC	-
Rodentia	<i>Eliomys quercinus</i>	Quercino	Bosco, Macchie e boscaglie, Ambienti rupicoli, Ambiente antropizzato		-	NT	-
Rodentia	<i>Glis glis</i>	Ghiro	Bosco		-	LC	3
Rodentia	<i>Hystrix cristata</i>	Istrice	Ambienti umidi		IV	LC	2
Rodentia	<i>Microtus brachycercus</i>	Arvicola dei pini di Calabria	Bosco, Aree rurali, Ambiente antropizzato		-	LC	-
Rodentia	<i>Mus musculus</i>	Topo comune	Ubiquitario		-	LC	-
Rodentia	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moscardino	Bosco, Macchie e boscaglie		-	LC	-
Rodentia	<i>Myodes glareolus</i>	Arvicola dei boschi	Bosco		-	LC	-
Rodentia	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratto grigio	Ambienti umidi, Ambiente antropizzato		-	LC	-
Rodentia	<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero	Prati e pascoli, Ambiente antropizzato		-	LC	-
Rodentia	<i>Sciurus vulgaris</i>	Scoiattolo comune	Bosco		-	LC	3

Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN, UE (2011).

Tra i piccoli carnivori la lontra (*Lutra lutra*) è certamente fra le specie più importanti dal punto di vista naturalistico e scientifico, insieme al lupo ed al gatto selvatico (*Felis silvestris*) [111].

La lontra, che a livello internazionale è classificata come specie potenzialmente minacciata (NT), in realtà in Italia è la specie che si trova nelle condizioni più precarie [112]. Secondo uno studio condotto da Spagnesi M. & De Marinis A.M. (2002), la lontra già agli inizi del XX secolo era considerata rara, nonostante il suo areale si estendesse per buona parte del territorio nazionale. Allo stato attuale è diffusa lungo i corsi d'acqua tra Campania, Basilicata, Puglia e Calabria, con nuclei minori in Toscana, Lazio e Abruzzo. In Basilicata la lontra si rinviene nei bacini dell'Ofanto, del Bradano e del Basento, anche se finora la consistenza della popolazione è solo frutto di stime [113]. In particolare la presenza della lontra è stata riscontrata nella fiumara di Venosa, in prossimità del parco eolico in progetto, e lungo i primi affluenti del bradano, poco a Sud dell'area in esame [113].

Per quanto concerne il lupo, la sua presenza è data per occasionale nell'area del Vulture Alto Bradano [34]. Secondo le indicazioni di Spagnesi M. & De Marinis A.M. (2002) l'areale del lupo è esteso a tutta la catena Appenninica, dall'Aspromonte alle Alpi Marittime, spingendosi fino ai confini meridionali della Valle d'Aosta. Si tratta di una specie particolarmente adattabile, caratterizzata da una dieta opportunistica, ma, nonostante il numero di individui sia aumentato negli ultimi anni, rimane una specie minacciata per la limitata consistenza complessiva della popolazione; la principale minaccia è rappresentata dalla persecuzione dell'uomo, a causa della predazione delle specie domestiche [112].

Un'altra specie di interesse, tra i mammiferi carnivori, è il gatto selvatico [111]. In Italia è presente in tutta l'area centro-meridionale, in boschi di latifoglie, ma è comunque una specie rara. Lo stesso dicasi per l'area del Vulture Alto Bradano, in cui è segnalato come sporadico [34].

Sempre tra i carnivori di piccole dimensioni, vanno ricordate la puzzola (*Mustela putorius*), la donnola (*Mustela nivalis*), la martora (*Martes martes*), la faina (*Martes foina*), la volpe (*Vulpes vulpes*) ed il tasso (*Meles meles*) [111].

Tra gli insettivori si ricorda la presenza di diverse crocidure (*Crocidura* sp. pl.), il riccio (*Erinaceus Europaeus*), i toporagni (*Sorex* sp. pl.) e le talpe (*Talpa* sp. pl.) [111]. Tra i roditori va ricordato l'istrice (*Hystrix cristata*), il cui areale europeo è limitato all'Italia [109]. Sempre all'interno di questo ordine di mammiferi, si segnala la presenza del ghiro (*Glis glis*), del topo quercino (*Elomys quercinus*) e dello scoiattolo (*Ciurus vulgaris*). Tra i lagomorpha, si ritrova invece la lepre (*Lepus europaeus*)

Tra gli artiodattili, l'unica specie rilevata è quella del cinghiale (*Sus scrofa*). Si tratta di una specie importante poiché da essa è stata selezionata gran parte delle razze di maiale domestico [112]. In Italia la specie è diffusa su tutto il territorio appenninico, senza soluzione di continuità, in una grandeta varietà di habitat; tuttavia, allo stato attuale, il cinghiale è abbondante, anche per effetto di campagne di immissione a scopo venatorio, ed esercita una pressione non indifferente sulle attività agricole e sulla gestione del patrimonio forestale, tanto da imporre politiche di controllo della densità [112].

I chiroteri rappresentano, allo stato, l'ordine di mammiferi caratterizzato dal maggior grado di minaccia nell'area di studio, tanto quanto rilevato a livello nazionale [109]. Il WWF, nel libro rosso degli animali d'Italia (1998), segnala che la sostanziale lacuna di studi e ricerche sui chiroteri non consente di avere un quadro chiaro dello status dello stesso ordine. In ogni caso, una notevole percentuale delle specie europee risulta purtroppo in contrazione numerica ed alcune di loro in pericolo di estinzione [123]. Sono anche protetti ai

sensi della Convenzione di Bonn in merito alla conservazione delle specie migratorie di animali selvatici, ratificata in Italia con la Legge n. 42/1983 [124].

Il gruppo dei Rinolfi, o ferri di cavallo, appare legato ad ambienti ipogei come grotte o cavità artificiali, ma anche vecchie case abbandonate [109]. Nell'area oggetto di studio l'anzidetto gruppo, è potenzialmente rappresentato da *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, che peraltro rappresentano le specie più diffuse anche a livello nazionale, sebbene in forte calo numerico a causa della frequentazione delle grotte e dell'uso abbondante di pesticidi [109]. Si tratta tendenzialmente di specie sedentarie [114].

In particolare, si segnala che il ferro di cavallo Euriale (*R. euryale*) è classificato come specie potenzialmente minacciata [107]. Si tratta di una specie sedentaria, termofila, che predilige ambienti mediterranei interessati da fenomeni di carsismo, ma anche luoghi caratterizzati da abbondante vegetazione forestale (di latifoglie) o arbustiva, soprattutto per esigenze di foraggiamento [114]. Nell'area in esame, la presenza di grotte e ruderi è indicativo della possibilità di rilevare tale specie, nonostante le grotte siano tutte più o meno antropizzate e non siano di origine carsica; in questo ambiente, la presenza di un fitto reticolo idrografico secondario può assumere un certo rilievo dal punto di vista trofico. Per contro, la presenza di agricoltura intensiva nell'area, nonché la presenza di ridotte superfici boscate governate a ceduo, e quindi caratterizzate da una minore ricchezza di biodiversità, potrebbe lasciar intendere che questa specie, quantunque rilevata, subisca un disturbo maggiore rispetto alla zona delle Murge, certamente più favorevole. Le altre due specie, ferro di cavallo maggiore (*R. Ferrumequinum*) ed il ferro di cavallo minore (*R. hipposideros*), si trovano in una condizione di minor rischio rispetto a *R. euryale* e presentano una distribuzione maggiore sulle territorio nazionale [114]. Anch'esse, per il riposo diurno e l'ibernazione, sono legate ad ambienti ipogei, ma sono più tolleranti nei confronti della pressione antropica, colonizzando anche edifici abbandonati, mentre per quanto riguarda il foraggiamento, necessitano di ambienti caratterizzati da copertura vegetale arborea-arbustiva associata alla presenza di zone umide [114]. Nell'area in esame sembrano essere più favoriti rispetto a *R. euryale*.

Sul gruppo dei Vespertili (*Myotis* sp. pl.) si hanno meno informazioni, anche per la difficoltà di localizzare le colonie, legate ad ambienti ipogei e forestali, oppure vecchi ruderi abbandonati [109]. In ogni caso la situazione è un po' più complessa. Sono tutti tendenzialmente sedentari, ovvero migratori occasionali (*M. myotis*). Per le esigenze di foraggiamento sono legate per lo più alla presenza di copertura arborea, associata a zone

umide, ma anche abienti più aperti, come pascoli e prateri (*M. blythii*, *M. myotis*), ovvero ambienti urbanizzati (*M. emarginatus*, *M. natterei*). Per il riposo e l'ibernazione tutti prediligono ambienti ipogei, tipicamente carsici (*M. capaccini*), ma anche edifici e cavità arboree o cassette-nido (*M. myotis*, *M. natterei*) [114]. Per quanto riguarda il grado di rischio estinzione, sono tutti classificati come non minacciati, tranne il vespertilio di Capaccini (*M. capaccini*) che è vulnerabile; il vespertilio smarginato (*M. emarginatus*) è classificato come non vulnerabile da IUCN (2011) a livello internazionale, mentre è segnalato come vulnerabile in Italia [114].

Per le esigenze specifiche, la presenza di zone umide associate ad aree boscate rappresenta certamente un aspetto favorevole ai fini dell'occupazione dell'area interessata dall'impianto da parte delle specie di vespertili, mentre l'antropizzazione costituisce, a seconda delle specie, un fattore limitante.

Per quanto riguarda i pipistrelli (*Pipistrellus* sp. pl. e *Hypsugo* sp. pl.), si tratta di specie sedentarie, tranne il pipistrello nano (*P. pipistrellus*), che insieme al pipistrello albilombato (*P. kuhlii*) sembra essere la specie più antropifila del gruppo, frequentando centri urbani, agro-ecosistemi, nonché ambienti forestali associati a zone umide; per esigenze di foraggiamento il pipistrello di Nathusius (*P. nathusii*) predilige habitat forestali di confiere, ma soprattutto di latifoglie, lungo i corsi d'acqua, mentre il pipistrello di San Giovanni (*Hypsugo savii*) mostra un comportamento rupicolo [114]. L'ibernazione di quest'ultima specie avviene in alberi cavi, cortecce sollevate, interstizi di edifici, mentre per la altre specie avviene anche in cavità naturali o interstizi rocciosi ed artificiali, cassette-nido (*P. kuhlii*, *P. nathusii*, *P. pipistrellus*) [114]. Si tratta in genere di specie non vulnerabili [107]. Per le esigenze specifiche, nonché per la loro maggiore antropofilia, sono certamente più favorite nell'area di studio.

Le nottole (*Nyctalus* sp. pl.) sono legate, per i rifugi, agli ambienti forestali maturi. Sono specie ad alto rischio [109]. La nottola di Leisler (*N. leisleri*) è una specie non vulnerabile, migratrice, tipica di habitat forestali associati a zone umide, ma con un certo grado di antropofilia, che si rifugia in cavità naturali, cavità arboree, cassette nido, interstizi di edifici [114].

Tra le altre specie, si ricorda il Serotino comune (*Eptesicus serotinus*), non vulnerabile (IUCN, 2011), diffuso più in area murgiana, sedentario; frequenta margini forestali, agro ecosistemi, aree urbane. Come rifugi estivi occupa gli edifici, più di rado negli alberi cavi, mentre per il rifugio invernale occupa edifici o cavità ipogee [114]. Si ricorda anche il barbastello (*Barbastella barbastellus*), specie potenzialmente che per il

foraggiamento frequenta boschi in associazione a zone umide, ma anche parchi urbani e come rifugio per l'ibernazione occupa cavità ipogee a basse temperature [114]. Secondo Agnelli et al. (2004) quest'ultima specie è vulnerabile, mentre a livello internazionale IUCN (2011) la classifica tra le specie potenzialmente vulnerabili.

Il Miniottero (*Miniopterus schreibersii*), la pari del barbastrello è classificato da IUCN (2011) come potenzialmente vulnerabile. Lo si trova in tutte le regioni italiane, sedentario al sud, talvolta migratore, frequenta habitat forestali, ma anche ambienti aperti (steppe e prati); si rifugia in cavità ipogee, più raramente in edifici [114]. *Tadarida kenioti*, il molosso di Cestoni è non vulnerabile secondo IUCN (2011). Anch'esso si ritrova in tutte le regioni, sedentario o parzialmente migratore, rupicolo, si rifugia in cavità e fenditure rocciose, in alternativa in ambienti urbani, in interstizi di edifici [114]. *Plecotus austriacus*, l'orecchione meridionale, è specie sedentaria, termofila, spiccatamente antropofila; frequenta agro ecosistemi e centri abitati, con rifugio estivo in edifici, cavità ipogee e raramente alberi cavi e cassette nido, mentre con rifugio invernale in cavità ipogee e, secondariamente, in edifici e cavità arboree [114].

La sensibilità dei chiroteri è evidente anche dall'analisi delle specie qualificanti le aree SIC/ZPS individuate nel raggio di 25 km dall'area dell'impianto (Tab.12). In effetti, specie appartenenti al predetto ordine di mammiferi, caratterizzano l'area del Lago del Rendina e della Murgia Alta. Nel Monte Vulture e nel Bosco Cupolicchio di Tricarico si aggiunge anche la lontra [20].

Tabella 12 - Mammiferi qualificanti le aree SIC/ZPS su scala macro-territoriale

Area protetta / Specie	
Lago del Rendina	
Barbastella barbastellus	Barbastello comune
Myotis myotis	Vespertilio maggiore
Monte Vulture	
Lutra lutra	Lontra
Myotis myotis	Vespertilio maggiore
Rhinolophus hipposideros	Ferro di cavallo minore
Murgia Alta	
Myotis myotis	Vespertilio maggiore
Rhinolophus euryale	Ferro di cavallo euriale
Valle Ofanto - Lago di Capaciotti	
Lutra lutra	Lontra

Fonte: Nostra elaborazione su dati Ministero dell'Ambiente [25].

7.4. Uccelli

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 [50]. In generale, anche l'area oggetto di studio, così come l'intero territorio regionale ed il sistema appenninico, è caratterizzata dalla presenza di specie stanziali anche di pregio, ma risulta anche interessata dai flussi migratori lungo l'asse nord-sud [180, 181].

Gli uccelli, a differenza di quanto rilevato per altre classi faunistiche, sono indicati come il gruppo più studiato e conosciuto in Italia, tanto da essere disponibili dati spesso molto circostanziati; ciò anche in virtù della presenza di numerose specie a forte rischio di estinzione, legate prevalentemente ad aree umide o ripariali [109]. Per contro, tale disponibilità non sembra esserci per la Basilicata, nonostante sia riconosciuta una particolare mescolanza di specie [115].

L'analisi dell'avifauna è stata condotta sia attraverso sopralluoghi, soprattutto per la verifica degli habitat potenziali e dell'eventuale presenza di nidi nell'area di interesse, sia attraverso lo studio della bibliografia disponibile. In particolare, la bibliografia è stata utilizzata per valutare la presenza di ogni singola specie, come segue:

1. Certa, se la presenza è stata accertata anche attraverso studi specifici condotti nell'area dell'impianto;
2. Probabile, se la presenza non è stata accertata nell'area dell'impianto, ma risulta essere presente in Basilicata, e quindi non è escludibile una presenza sporadica o occasionale nell'area;
3. Possibile, ovvero rientrante nell'areale indicato da studi condotti su scala macro-territoriale e quindi, anche in questo caso, non è escludibile una presenza sporadica o occasionale nell'area.

Per l'assegnazione di una determinata specie alla categoria di presenza "certa" è stato utilizzato un monitoraggio dell'avifauna eseguito proprio nell'area dei comuni di Palazzo San Gervasio, Banzi, Montemilone e parte di Genzano di Lucania [116]. Il secondo livello di analisi della presenza ("Probabile") è stato condotto sulla base di una checklist realizzata per il territorio della Basilicata [115]. L'ultimo livello (presenza "Possibile") è stato condotto utilizzando la cartografia relativa agli areali dell'avifauna predisposta da BirdLife International per IUCN [107].

Si segnala, peraltro, che tra i diversi studi non c'è perfetto accordo sulla collocazione sistematica di ogni singola specie. Ad esempio, IUCN (2011) classifica gli accipitridi nell'ordine dei Falconiformes, mentre nella checklist gli stessi sono presenti in un ordine a sé stante, denominato Accipitriformes [107, 115].

Tutte le specie appartenenti alla classe degli uccelli, inoltre, sono state poi classificate in funzione della fenologia, sulla base dei criteri adottati dalla checklist della Basilicata e di BirdLife International per IUCN (115, 107):

- ARN, per specie inserite nell'Avifauna Residente Nidificante;
- ASN, per le specie inserite nell'Avifauna Stagionale Nidificante;
- AS, per le specie inserite nell'Avifauna Stagionale non nidificante;
- Irr, per popolamenti giudicati irregolari, abbinabile a qualsiasi delle classi precedenti;
- Rip, per specie la cui presenza deriva almeno in parte da azioni di ripopolamento, abbinabile alle prime tre tipologie.

Infine, per ogni singola specie è stata verificata l'appartenza agli allegati della Direttiva "Uccelli" e edella Convenzione di Berna [19, 108]. Inoltre, è stato preso in considerazione il livello di rischio estinzione delle specie iscritte nella lista rossa delle specie protette IUCN (2011), che è considerata come il più completo sistema di classificazione delle specie a rischio di estinzione [125]. Per quanto riguarda la lista rossa, ci si riferisce in particolare a quella diffusa a livello internazionale, sulla base della quale molte istituzioni nazionali o locali hanno provveduto a stilare delle proprie liste rosse, con differenze anche significative.

Si precisa che la distinzione tra specie residenti e stagionali nidificanti o meno, si riferisce all'intero territorio regionale, sulla base della checklist per la Basilicata (2008) e non necessariamente allo specifico sito in esame.

Nel complesso sono state censite 122 specie, poco più del 50% delle quali residenti nidificanti e la restante parte quasi ugualmente ripartite tra stagionali nidificanti e stagionali non nidificanti (Tab. 13). Peraltro, delle 122 specie elencate, circa un quarto sono riportate nell'Allegato I della direttiva uccelli, ovvero sono sottoposte a speciali misure di protezione, per arrivare a quasi la metà se si considera anche l'elencazione negli allegati II e III della stessa Direttiva. Prendendo in considerazione la convenzione di Berna, le specie sottoposte al livello di tutela massimo ammontano a quasi il 65%, percentuale che sale al 97%, se si prendono in considerazione gli allegati 2 e 3 della stessa convenzione. Per quanto riguarda, invece, l'iscrizione alla lista rossa IUCN, si rileva che il 97% delle specie, allo stato, non è a

rischio, almeno a livello globale. In effetti, la classificazione internazionale della IUCN, spesso non tiene conto di alcune specifiche problematiche locali e/o condizioni di particolare interesse avifaunistico in una determinata area.

Dal punto di vista tassonomico, il 20% dell'avifauna presa in considerazione appartiene ai rapaci, il 15% tra i rapaci diurni ed il 5% tra i rapaci notturni. Del restante 80% dell'avifauna, l'ordine più rappresentativo è quello dei Passeriformi, che da solo copre il 46% dell'intera avifauna censita.

Tabella 13 – Avifauna rilevabile nell'area dell'impianto eolico proposto [Pre.=Presenza: (1) Londi G., Fulco E., Campedelli T., Cutini S., Florenzano G. T. (2009). Monitoraggio dell'avifauna in una area steppica della Basilicata. Alula XVI (1-2): 243-245; (2) da Fulco E., Coppola C., Palumbo G., Visceglia M. (2008). Check-list degli uccelli della Basilicata. Aggiornata al 31/05/2008. Riv. Ital. Orn., Milano, 78 (1): 13-27; (3) IUCN (2011). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. Accessibile al link <http://www.iucnredlist.org>. Ultimo accesso in data 24/02/2012; Tipo: ARN = Avifauna Residente Nidificante; ASN = Avifauna Stagionale Nidificante; AS = Avifauna Stagionale non nidificante; Irr = Irregolare; Rip. = Reintrodotta; si precisa che tale tipologia si riferisce all'intero territorio regionale, secondo quanto riportato dalla checklist per la Basilicata (2008) e non necessariamente allo specifico sito in esame]

Famiglia	Nome latino	Nome comune	Habitat	Pres.	Dir. Ucce Ili	IUCN	Berna	Tipo
Rapaci diurni								
Accipitriformes								
Accipitridae	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	Macchie e boscaglie	certa (1)	I	LC	2	ARN
Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	Ambienti rupicoli, Bosco	Probabil e (2)	I	LC	2	ARN
Accipitridae	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	Ambienti rupicoli, Bosco, Prati e pascoli	certa (1)	-	LC	2	ARN
Accipitridae	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	Ambienti rupicoli, Macchie e boscaglie, Prati e pascoli	Probabil e (2)	I	LC	2	ASN
Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Aree umide	certa (1)	I	LC	2	AS
Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	Aree umide, Prati e pascoli	certa (1)	I	LC	2	AS
Accipitridae	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	Aree rurali, Prati e pascoli	certa (1)	I	LC	2	AS
Accipitridae	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	Prati e pascoli, Macchie e boscaglie, Ambienti umidi	certa (1)	I	LC	2	ASN
Accipitridae	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	Bosco, Macchie e boscaglie, Prati e pascoli	certa (1)	I	NT	2	ARN
Accipitridae	<i>Neophron percnopterus</i>	Capovaccaio	Prati e pascoli, Macchie e boscaglie	Probabil e (2)	I	EN	2	ASN
Accipitridae	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	Ambienti rupicoli, Macchie e boscaglie	Probabil e (2)	I	LC	2	ASN

Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	Aree umide	certa (1)	I	LC	2	AS
Falconiformes								
Falconidae	<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	Ambienti rupicoli, Macchie e boscaglie, Prati e pascoli	Probabile (2)	I	LC	2	ARN
Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio	Macchie e boscaglie, Bosco, Prati e pascoli, Ambiente antropizzato	certa (1)	I	LC	2	AS
Falconidae	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	Aree rurali, Ambiente antropizzato	certa (1)	I	LC	2	ASN
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Pellegrino	Ambienti rupicoli, Prati e pascoli, Aree rurali, Ambiente antropizzato, Ambienti umidi	Probabile (2)	I	LC	2	ARN
Falconidae	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	Macchie e boscaglie, Prati e pascoli, Aree umide	certa (1)	-	LC	2	AS
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Ambienti rupicoli, Bosco, Ambiente antropizzato	Probabile (2)	-	LC	2	ARN
Rapaci notturni								
Strigiformes								
Strigidae	<i>Asio otus</i>	Gufo comune	Bosco, Macchie e boscaglie	Probabile (2)	-	LC	2	ARN
Strigidae	<i>Athene Noctua</i>	Civetta	Aree rurali, Ambiente antropizzato	Probabile (2)	-	LC	2	ARN
Strigidae	<i>Bubo Bubo</i>	Gufo reale	Bosco, Ambienti rupicoli	Probabile (2)	I	LC	2	ARN
Strigidae	<i>Otus scops</i>	Assiolo	Aree rurali, Macchie e boscaglie	Probabile (2)	-	LC	2	ASN
Strigidae	<i>Strix aluco</i>	Allocco	Bosco, Aree rurali, Macchie e boscaglie, Ambiente antropizzato	Probabile (2)	-	LC	2	ARN
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	Aree rurali, Ambiente antropizzato	Probabile (2)	-	LC	2	ARN
Altri uccelli								
Anseriformes								
Anatidae	<i>Anas penelope</i>	Fischione	Ambienti umidi, Macchie e boscaglie	Probabile (2)	-	LC	3	AS
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	Ambienti umidi	Probabile (2)	Ila, IIIa	LC	3	ARN
Anatidae	<i>Anas querquedula</i>	Marzaiola	Ambienti umidi, Macchie e boscaglie	Probabile (2)	-	LC	3	AS
Anatidae	<i>Aythya ferina</i>	Moriglione	Ambienti umidi	Probabile	Ila,	LC	3	ASN

				e (2)	IIIb			
Anatidae	<i>Cygnus olor</i>	Cigno reale	Ambienti umidi	Probabil e (2)	IIb	LC	3	AR Irr (rip)
Anatidae	<i>Mergus serrator</i>	Smergo minore	Ambienti umidi	Probabil e (2)	IIb	LC	3	AS
Apodiformes								
Apodidae	<i>Apus apus</i>	Rondone	Ambiente antropizzato	certa (1)	-	LC	3	ASN
Apodidae	<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido	Ambiente antropizzato	Probabil e (2)	-	LC	2	ASN
Charadriiformes								
Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	Pivieressa	Ambienti umidi, Prati e pascoli	Probabil e (2)	IIb	LC	3	AS
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	Ambienti umidi	Probabil e (2)	I	LC	2	AS
Recurvirostridae	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta	Ambienti umidi	Probabil e (2)	I	LC	2	AS
Scolopacidae	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia	Bosco	Probabil e (2)	Ia, IIIb	LC	3	AS
Scolopacidae	<i>Tringa erythropus</i>	Totano moro	Ambienti umidi, Aree rurali umide	Probabil e (2)	IIb	LC	3	AS
Scolopacidae	<i>Tringa nebularia</i>	Pantana	Ambienti umidi, Aree rurali umide	Probabil e (2)	IIb	LC	3	AS
Scolopacidae	<i>Tringa totanus</i>	Pettegola	Ambienti umidi	Probabil e (2)	IIb	LC	3	AS
Sternidae	<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune	Ambienti umidi	Probabil e (2)	I	LC	2	AS
Ciconiiformes								
Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	Ambienti umidi	Probabil e (2)	-	LC	3	AS
Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	Ambienti umidi	Probabil e (2)	I	LC	2	AS
Threskiornithidae	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola	Ambienti umidi, macchie e boscaglie	Probabil e (2)	I	LC	2	AS
Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio	Ambienti umidi	Probabil e (2)	I	LC	2	ASN
Columbiformes								
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico	Ambiente antropizzato, Aree rurali	Probabil e (2)	Ia	LC	3	ARN
Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Bosco, Ambiente antropizzato	certa (1)	Ia, IIIa	LC	-	ARN
Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora collare	Aree rurali, Ambiente antropizzato	certa (1)	IIb	LC	3	ARN
Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	Aree rurali, Ambiente antropizzato	certa (1)	IIb	LC	3	ASN
Coraciiformes								
Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	Aree rurali, Prati e pascoli, Macchie e boscaglie	certa (1)	-	LC	2	ASN
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Upupa	Aree rurali, Prati e pascoli, Macchie e boscaglie, Ambiente antropizzato	certa (1)	-	LC	2	ASN

Cuculiformes									
Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	Bosco, Prati e pascoli	Probabile (2)	-	LC	3	ASN	
Galliformes									
Phasianidae	<i>Alectoris graeca</i>	Coturnice	Ambienti rupicoli, Bosco, Macchie e boscaglie	Probabile (2)	I, IIa	LC	3	ARN	
Phasianidae	<i>Alectoris rufa</i>	Pernice rossa	Bosco, Macchie e boscaglie	Possibile (3)	IIa, IIIa	LC	3	ASN	
Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Colture estensive, Prati e pascoli	Certa (1)	lib	LC	3	ASN	
Phasianidae	<i>Perdix perdix</i>	Starna	Aree rurali, Macchie e boscaglie, Bosco	Probabile (2)	IIa, IIIa	LC	3	ARN	
Phasianidae	<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	Aree rurali, Macchie e Boscaglie, Bosco	Probabile (2)	IIa, IIIa	LC	3	ARN	
Gruiformes									
Gruidae	<i>Grus grus</i>	Gru	Aree umide, Prati e pascoli	Certa (1)	I	LC	2	AS	
Rallidae	<i>Fulica atra</i>	Folaga	Ambienti umidi	Probabile (2)	IIa, IIIb	LC	3	ARN	
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	Ambienti umidi	Probabile (2)	IIb	LC	3	ARN	
Passeriformes									
Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	Bosco, Macchie e boscaglie	Certa (1)	-	LC	3	ARN	
Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	Aree rurali, Macchie e boscaglie	Certa (1)	II b	LC	3	ARN	
Alaudidae	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	Aree rurali, Prati e pascoli	Certa (1)	I	LC	2	AS	
Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	Macchie e boscaglie, Aree rurali	Certa (1)	-	LC	3	ARN	
Alaudidae	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	Aree rurali, Prati e pascoli	Certa (1)	I	LC	2	ARN	
Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	Bosco	Certa (1)	-	LC	2	ARN	
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	Ambienti rupicoli, Bosco, Ambiente antropizzato	Certa (1)	-	LC	3	ARN	
Corvidae	<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia	Macchie e boscaglie, Aree rurali, Ambiente antropizzato	Certa (1)	IIb	LC	3	ARN	
Corvidae	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	Bosco, Macchie e boscaglie, Aree rurali, Ambiente antropizzato	Probabile (2)	IIb	LC	3	ARN	
Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Bosco	Certa (1)	IIb	LC	-	ARN	
Corvidae	<i>Pica pica</i>	Gazza	Aree rurali, Ambiente antropizzato	Certa (1)	IIb	LC	-	ARN	
Corvidae	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Gracchio corallino	Ambienti rupicoli	Probabile (2)	I	LC	2	ARN	
Emberizidae	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	Aree rurali	Certa (1)	-	NE	3	ARN	

Emberizidae	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	Aree rurali, Ambiente antropizzato	certa (1)	-	LC	2	ARN
Fringillidae	<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	Aree rurali, Prati e pascoli	certa (1)	-	LC	2	ARN
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Aree rurali	certa (1)	-	LC	2	ARN
Fringillidae	<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	Aree rurali, Bosco	certa (1)	-	LC	2	ARN
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Bosco, Macchie e boscaglie, Aree rurali, Ambiente antropizzato	certa (1)	-	LC	3	ARN
Fringillidae	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Bosco, Macchie e boscaglie	certa (1)	-	LC	2	ARN
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	Ubiquitario	certa (1)	-	LC	2	ASN
Laniidae	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	Bosco, Macchie e boscaglie, Aree rurali	certa (1)	I	LC	2	ASN
Laniidae	<i>Lanius excubitor</i>	Averla maggiore	Aree rurali, Macchie e boscaglie	certa (1)	-	LC	2	AS
Laniidae	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	Aree rurali, Bosco, Macchie e boscaglie	Probabil e (2)	I	LC	2	ASN
Laniidae	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	Aree rurali, Bosco	certa (1)	-	LC	2	ASN
Motacillidae	<i>Anthus campestris</i>	Calandro	Macchie e boscaglie, Prati e pascoli	certa (1)	I	LC	2	ASN
Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	Macchie e boscaglie, Prati e pascoli	Probabil e (2)	-	LC	2	AS
Motacillidae	<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello	Ambienti umidi, Macchie e boscaglie	Probabil e (2)	-	LC	2	ARN
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	Aree umide	certa (1)	-	LC	2	ARN
Motacillidae	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	Aree umide	certa (1)	-	LC	2	ASN
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	Bosco, Ambiente antropizzato	certa (1)	-	LC	2	ASN
Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	Aree rurali, Bosco, Macchie e boscaglie	certa (1)	-	LC	2	ARN
Paridae	<i>Parus ater</i>	Cincia mora	Bosco	Probabil e (2)	-	LC	2	ARN
Paridae	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	Bosco, Aree rurali, Ambiente antropizzato	certa (1)	-	LC	2	ARN
Passeridae	<i>Passer domesticus Italiae</i>	Passera d'Italia	Aree rurali, Ambiente antropizzato	certa (1)	-	LC	-	ARN
Passeridae	<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	Aree rurali, Ambiente antropizzato	certa (1)	-	LC	3	AS
Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	Aree rurali	certa (1)	-	LC	3	ARN
Passeridae	<i>Petronia petronia</i>	Passera lagia	Aree rurali, Ambiente antropizzato	certa (1)	-	LC	3	ARN
Remizidae	<i>Remiz pendulinus</i>	Pendolino	Ambienti umidi	Probabil	-	LC	3	ARN

e (2)									
Sittidae	<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	Bosco, Ambiente antropizzato	certa (1)	-	LC	2	ARN	
Sylviidae	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola comune	Ambienti, umidi, aree rurali	certa (1)	-	LC	2	AS	
Sylviidae	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	Aree umide	certa (1)	-	LC	2	ARN	
Sylviidae	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	Aree rurali, Prati e pascoli	certa (1)	-	LC	2	ARN	
Sylviidae	<i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorellino	Bosco	certa (1)	-	LC	2	ARN	
Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Bosco	certa (1)	-	LC	2	ARN	
Sylviidae	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	Macchie e boscaglie	certa (1)	-	LC	2	ASN	
Sylviidae	<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzola di Sardegna	Prati e pascoli, Bosco	Probabile (2)	-	LC	2	ASN	
Sylviidae	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Bosco, Macchie e boscaglie	certa (1)	-	LC	2	ARN	
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	Ambienti umidi, Macchie e boscaglie	certa (1)	-	LC	2	ARN	
Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	Bosco, Ambiente antropizzato	certa (1)	-	LC	2	ARN	
Turdidae	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	Bosco, Macchie e boscaglie, Ambienti umidi	certa (1)	-	LC	2	ASN	
Turdidae	<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	Ambienti rupicoli	certa (1)	-	LC	2	ARN	
Turdidae	<i>Oenanthe hispanica</i>	Monachella	Prati e pascoli	certa (1)	-	LC	2	ASN	
Turdidae	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	Aree rurali, Prati e pascoli	certa (1)	-	LC	2	ASN	
Turdidae	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	Ambienti rupicoli, Ambiente antropizzato	Probabile (2)	-	LC	2	ARN	
Turdidae	<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	Aree rurali, Prati e pascoli, Macchie e boscaglie	certa (1)	-	LC	2	ARN	
Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Merlo	Bosco, Aree rurali, Ambiente antropizzato	certa (1)	IIb	LC	3	ARN	
Pelecaniformes									
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	Ambienti umidi	Probabile (2)	-	LC	3	AS	
Piciformes									
Picidae	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	Bosco	certa (1)	-	LC	2	ARN	
Picidae	<i>Dendrocopos minor</i>	Picchio rosso minore	Bosco, Ambiente antropizzato	certa (1)	-	LC	2	ARN	
Picidae	<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	Bosco, Macchie e boscaglie	Probabile (2)	-	LC	2	ASN	
Picidae	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	Bosco	certa (1)	-	LC	2	ARN	
Podicipediformes									
Podicipedidae	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	Ambienti umidi	Probabile (2)	-	LC	3	ARN	
Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	Ambienti umidi	Probabile (2)	-	LC	3	ARN	

Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2011), Londi G. et al. (2009), Fulco E. et al. (2008), Unione Europea (2011).

Dal punto di vista naturalistico, Londi et al. (2009) segnalano la ricchezza della comunità ornitica nidificante legata agli ambienti steppici; nell'ambito di questa categoria, la *Melanocorypha calandra* e la *Calandrella brachydactyla*, specie protette ed inserite nell'allegato I della direttiva "Uccelli", si presentano con le popolazioni più numerose, insieme all'allodola (*Alauda arvensis*), alla cappellaccia (*Galerida cristata*).

Tra le specie stagionali, è molto abbondante la rodine (*Hirundo rustica*), che presenta una grande tolleranza alla presenza dell'uomo, mentre riveste un particolare interesse, tra i passeriformi, la monachella (*Oenanthe hispanica*), legata ad ambienti steppici o comunque agro-ecosistemi e presente nell'area di interesse in misura inferiore [116]. Sempre tra i passeriformi si rileva la presenza dell'averla piccola (*Lanius collurio*) e del calandro (*Anthus campestris*). Inoltre, è possibile riscontrare l'averla cenerina (*Lanius minor*), in ambienti caratterizzati da formazioni prative con presenza di vegetazione arborea sparsa. La stessa, è segnalata tra i passeriformi minacciati [109], proprio come le altre due specie [19].

Sempre tra le specie stagionali, è segnalata, la gru (*Grus grus*), presente come specie di passaggio anche nel Parco dell'Appennino Lucano [126].

Di grande interesse ornitologico nell'area in esame, è la comunità dei rapaci diurni, quasi tutti inseriti nell'allegato I della Direttiva Uccelli e tutti nell'Allegato 2 della convenzione di Berna, oltre che, in diversi casi, tra le specie a rischio della lista rossa IUCN [116]. In particolare, il nibbio reale (*Milvus milvus*) è certamente tra le specie più importanti dell'area, considerando che è specie a rischio e che in Basilicata si rileva circa la metà della popolazione italiana [127]; sul nostro territorio regionale, si ritrova in maniera diffusa in tutta la fascia di media collina (200-800 m), lungo le fasce fluviali ed in zone con copertura boscosa a mosaico, con popolazioni numerose sebbene in riduzione; per tale motivo si ritiene che, utilizzando i criteri della Lista Rossa IUCN, la specie in regione sia compresa nella classe "minor rischio" (LR) sottocategoria "prossimo alla minaccia" (NT) [128].

Il nibbio bruno (*Milvus migrans*) è, a differenza del precedente, specie stagionale nidificante, con buona distribuzione in Basilicata, sebbene con una rilevanza minore rispetto al resto del territorio nazionale [127]. Si ritrova in un areale più grande del nibbio reale, presentando, almeno in Basilicata, una densità di popolazione maggiore (200-300 coppie, contro 150-200 coppie) e soprattutto stabile; pertanto, è classificato come specie di "minima preoccupazione" (LC) secondo gli standard IUCN [128].

Tra i fattori limitanti la diffusione dei nibbi la presenza di impianti eolici è annoverata insieme ad altri fattori di disturbo antropico secondo la scala riportata di seguito [127]:

- Scomparsa delle discariche (rischio alto);
- Trasformazione dell'agricoltura da silvo-pastorale estensiva ad agricolo intensiva con estesa diffusione di monocoltura cerealicola (rischio alto);
- Costruzione di impianti eolici (rischio medio/alto);
- Alterazione di corsi fluviali (rischio medio/alto);
- Alterazione e riduzione delle aree boscate (rischio medio);
- Caccia e bracconaggio (rischio basso);
- Disturbo ed attività del tempo libero (rischio basso);
- Avvelenamento da biocidi, pesticidi e metalli pesanti (rischio non rilevabile).

Nell'area in esame, l'eventuale presenza di un parco eolico si aggiunge a fattori di rischio già presenti, come l'intensificazione dell'agricoltura e la diffusione della monocoltura cerealicola, nonché la riduzione delle superfici boscate e la presenza di inquinamento non facilmente quantificabile derivante dalla presenza del polo industriale di San Nicola di Melfi.

Tra gli accipitridi residenti, si rileva la poiana (*Buteo buteo*) e lo sparviere (*Accipiter nisus*) [116]. Tra gli accipitridi stagionali, invece, pur nell'ambito di un flusso migratorio in ogni caso non molto rilevante, sia come abbondanza sia come composizione specifica, si segnala la presenza, durante lo svernamento, dell'albanella reale (*Circus cyaneus*) [116]; per questa specie si lamentano informazioni scarse e frammentarie sulla nidificazione e diffusione della specie in Italia [109]. Sempre tra gli accipitridi stagionali non nidificanti si rileva anche la presenza dell'albanella minore (*Circus pygargus*) e del falco di palude (*Circus aeruginosus*) [116]; per quanto riguarda la prima si stima che abbia popolazioni fluttuanti, propabilmente in drastico calo, mentre per la seconda si segnalano consistenti popolazioni migratrici, con nuclei ridotti nidificanti al di fuori della Basilicata [109]. Si segnala anche la presenza del falco pescatore (*Pandion haliaetus*), estinto come specie nidificante in Italia, che tuttavia rappresenta un'importante arera di transito [116, 109].

Significativa, tra i rapaci stagionali nidificanti, è la presenza del biancone (*Circaetus gallicus*), come da studi effettuati nell'area [116]. Si tratta di una specie con abitudini discrete, disturbato dalla presenza dell'uomo, con popolazione stabile, ma legata al mantenimento di mosaici di bosco, non troppo frequentati, e prati; lo si ritrova nidificante anche in Basilicata e Puglia, in ambienti di macchia, gariga, pseudo steppa [109]. Anche il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) è nidificante nell'area di interesse ed è maggiormente

tollerante la presenza dell'uomo, considerando che è in grado di nidificare anche in boschi soggetti a taglio [109].

A livello internazionale, la specie di accipitridi più vulnerabile è quella del capovaccaio (*Neophron percnopterus*), considerata "in pericolo" (EN) da IUCN [107]. Si tratta di una specie stagionale nidificante, caratterizzata negli ultimi anni da un drastico calo della popolazione a causa della diffusa urbanizzazione e dell'intensificazione dell'agricoltura [109].

Tra i falconidi, la specie certamente più importante dal punto di vista naturalistico è il grillaio (*Falco naumanni*), tipico degli ambienti di pseudosteppa murgiana pugliese e materana, ma segnalato anche nell'area d'interesse [129, 116]. Nel parco dell'Alta Murgia è presente con una delle popolazioni più numerose dell'UE, pari a circa il 70% dell'intera popolazione italiana [118]. Allo stato attuale i maggiori rischi, per questa specie, sono rappresentati dalla contaminazione dell'ambiente steppico, nonostante a livello internazionale abbia il grado di vulnerabilità più basso (LC) [109, 107].

Sono stagionali, sebbene non nidificanti, il falco lodolaio (*Falco subbuteo*) e lo smeriglio (*Falco columbarius*), segnalato solo nel periodo di aprile, mentre tra i residenti si segnala il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), il lanario (*Falco biarmicus*) ed il gheppio (*Falco tinnunculus*) [116]. Il lanario è segnalato, tra Basilicata e Puglia, con una popolazione di 20-27 coppie, a rischio a causa del bracconaggio e delle attività estrattive e forestali nelle vicinanze dei nidi [109]. Sebbene il lanario sia protetto dal 1977, non si è assistito ad una ripresa della popolazione poiché lo stesso, almeno in Italia, si trova al limite meridionale del proprio areale e pertanto è particolarmente vulnerabile [130].

La comunità ornitica delle aree IBA poste nell'area vasta presenta, in linea generale, gli stessi elementi, soprattutto nelle aree caratterizzate dalla presenza degli stessi ecosistemi. Sono naturalmente riconoscibili anche elementi di particolarità, tali da giustificare l'istituzione di una *Important Bird Area* [132].

Nell'area della Murgia si segnala, in particolare, la presenza della ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), avvistata come nidificante anche in Basilicata nei bacini del Bradano (diga di San Giuliano) e dell'Agri (diga di Monte Cotugno) [131]. La popolazione italiana è indicata come in forte decremento, così come a livello internazionale, tanto da inserire la specie nella categoria "prossimo alla minaccia" (NT) [109, 107].

Nella fiumara di Atella, tra le specie più vulnerabili, si rilevano, ancora una volta, il nubbio bruno ed il nibbio reale, presenti anche nell'area murgiana.

Di seguito l'elenco delle specie rilevate nelle IBA indicate (Tab. 14).

Tabella 14 – Avifauna qualificante e non le aree IBA individuate su scala macro-territoriale

Area/Nome scientifico	Nome comune	Tipo di specie
Fiumara di Atella		
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	specie qualificante IBA
<i>Casmerodius albus</i>	Airone bianco maggiore	altre specie importanti
<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	altre specie importanti
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	altre specie importanti
<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio	altre specie importanti
<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola	altre specie importanti
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	altre specie importanti
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	altre specie importanti
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	altre specie importanti
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	altre specie importanti
<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	altre specie importanti
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	altre specie importanti
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	altre specie importanti
<i>Picoides medius</i>	Picchio rosso mezzano	altre specie importanti
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	altre specie importanti
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso	altre specie importanti
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	altre specie importanti
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	altre specie importanti
<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	altre specie importanti
Murge		
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	specie qualificante IBA
<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	specie qualificante IBA
<i>Burhinus oedichnemus</i>	Occhione	specie qualificante IBA
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	specie qualificante IBA
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	specie qualificante IBA
<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	specie qualificante IBA
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	specie non qualificanti, ma prioritarie per la gestione
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	specie non qualificanti, ma prioritarie per la gestione
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	altre specie importanti
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	altre specie importanti
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	altre specie importanti
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	altre specie importanti
<i>Neophron percnopterus</i>	Capovaccaio	altre specie importanti
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	altre specie importanti
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	altre specie importanti
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	altre specie importanti
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	altre specie importanti
<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	altre specie importanti
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	altre specie importanti

Area/Nome scientifico	Nome comune	Tipo di specie
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	altre specie importanti
<i>Otus scops</i>	Assiolo	altre specie importanti
<i>Athene noctua</i>	Civetta	altre specie importanti
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	altre specie importanti
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	altre specie importanti
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	altre specie importanti
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	altre specie importanti
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	altre specie importanti
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	altre specie importanti
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	altre specie importanti
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	altre specie importanti
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	altre specie importanti
<i>Oenanthe hispanica</i>	Monachella	altre specie importanti
<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone	altre specie importanti
<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	altre specie importanti
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	altre specie importanti
<i>Emberiza melanocephala</i>	Zigolo capinero	altre specie importanti

Fonte: Nostra elaborazione su dati LIPU.

L'importanza dell'avifauna nell'ambito degli strumenti comunitari di protezione dell'ambiente risulta evidente anche dal numero di specie di uccelli qualificanti le aree Rete Natura 2000, significativamente maggiori rispetto alle altre classi faunistiche (Tab. 15).

Tabella 15 – Avifauna qualificante le aree SIC/ZPS su scala macro-territoriale

Area Rete Natura / specie	Pres. sito d'interesse
Bosco Cupolicchio (Tricarico)	
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere si
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo si
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola si
<i>Anthus pratensis</i>	Pispola si
<i>Apus apus</i>	Rondone si
<i>Athene noctua</i>	Civetta si
<i>Buteo buteo</i>	Poiana si
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre no
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello si
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino si
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone si
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune si

<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	si
<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	no
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	si
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	si
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone	no
<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico	si
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	si
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	si
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia	si
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	si
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	si
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	no
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	si
<i>Dendrocopos medius</i>	Picchio rosso mezzano	no
<i>Dendrocopos minor</i>	Picchio rosso minore	si
<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	no
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	si
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	si
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	si
<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare	no
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	si
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	si
<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino	no
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	si
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	si
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	si
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	no
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	si
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	si
<i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo	si
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	si
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	si
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	si
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	no
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	si
<i>Otus scops</i>	Assiolo	si
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella	si
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	si
<i>Passer domesticus</i>	Passero domestico	no
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	si
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso comune	no
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	no

<i>Pica pica</i>	Gazza	si
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	si
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	si
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	si
<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	si
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	si
<i>Strix aluco</i>	Allocco	si
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	no
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	si
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	si
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	si
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello	no
<i>Turdus merula</i>	Merlo	si
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	no
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	no
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	si
<i>Upupa epops</i>	Upupa	si
Lago del Rendina		
<i>Anas crecca</i>	Alzavola	no
<i>Anas penelope</i>	Fischione	si
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	si
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	si
<i>Aythya ferina</i>	Moriglione	si
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	no
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	si
<i>Egretta alba</i>	Airone bianco maggiore	no
<i>Fulica atra</i>	Folaga	si
<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	no
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	si
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	si
<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Cormorano	no
Monte Vulture		
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	si
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola comune	si
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	si
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	no
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	si
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	no
<i>Apus apus</i>	Rondone	si
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	si
<i>Asio otus</i>	Gufo comune	si
<i>Athene noctua</i>	Civetta	si

<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale	si
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	si
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	si
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	si
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	si
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	si
<i>Cinclus cinclus</i>	Merlo acquaiolo	no
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	si
<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico	si
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	si
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	si
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia	si
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	si
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	si
<i>Dendrocopos medius</i>	Picchio rosso mezzano	no
<i>Dendrocopos minor</i>	Picchio rosso minore	si
<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	no
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	si
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	si
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	si
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	si
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	si
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	si
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	si
<i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo	si
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	si
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	si
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	si
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	si
<i>Otus scops</i>	Assiolo	si
<i>Parus ater</i>	Cincia mora	si
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella	si
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	si
<i>Passer domesticus</i>	Passero domestico	no
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	si
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	si
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	si
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso comune	no
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	no
<i>Pica pica</i>	Gazza	si
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	si
<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	si

<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia	si
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	si
<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	si
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	si
<i>Strix aluco</i>	Allocco	si
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	no
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	si
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	si
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	si
<i>Turdus merula</i>	Merlo	si
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	no
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	no
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	si
<i>Upupa epops</i>	Upupa	si
Murgia Alta		
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	si
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	si
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	si
<i>Asio otus</i>	Gufo comune	si
<i>Athene noctua</i>	Civetta	si
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	no
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	si
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	no
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	si
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	si
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	si
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	si
<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico	si
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	no
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	si
<i>Emberiza melanocephala</i>	Zigolo capinero	no
<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	si
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	si
<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	no
<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare	no
<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	si
<i>Lanius senator</i>	Averla capirosa	si
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	no
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	si
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	si
<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	si
<i>Neophron percnopterus</i>	Capovaccaio	si

<i>Oenanthe hispanica</i>	Monachella	si
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	si
<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato	no
<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia	si
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	si
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	si
<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzola di Sardegna	si
<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola	no
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello	no
<i>Turdus merula</i>	Merlo	si
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	no
<i>Turdus pilaris</i>	Cesena	no
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	no
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	si
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	no
Valle Ofanto - Lago di Capaciotti		
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Forapaglie castagnolo	no
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	no
<i>Anas acuta</i>	Codone	no
<i>Anas clypeata</i>	Mestolone	no
<i>Anas crecca</i>	Alzavola	no
<i>Anas penelope</i>	Fischione	si
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	si
<i>Anas querquedula</i>	Marzaiola	si
<i>Anas strepera</i>	Canapiglia	no
<i>Anser anser</i>	Oca selvatica	no
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	no
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	no
<i>Aythya ferina</i>	Moriglione	si
<i>Aythya fuligula</i>	Moretta	no
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	no
<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso	no
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	no
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	no
<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	no
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	si
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	si
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	si
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	no
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	si
<i>Egretta alba</i>	Airone bianco maggiore	no
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	si

<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	si
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	si
<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino	no
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	si
<i>Grus grus</i>	Gru	si
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	si
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	no
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	si
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	si
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	no
<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Cormorano	no
<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola	si
<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio	si
<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato	no
<i>Porzana parva</i>	Schiribilla	no
<i>Porzana porzana</i>	Voltolino	no
<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	no
<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia	si
<i>Sterna albifrons</i>	Fraticello	no
<i>Sterna sandvicensis</i>	Beccapesci	no
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	si
<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola	no

Fonte: Nostra elaborazione su dati Ministero dell'Ambiente [25].

8. Tipologie di impatto generato da parchi eolici

8.1. Premessa

In questo capitolo si descrivono le possibili interferenze e gli impatti che la realizzazione e il funzionamento del parco eolico di progetto possono avere sull'ambiente e sulle sue componenti.

Per meglio descrivere questi aspetti bisogna considerare le caratteristiche degli ambienti naturali, dell'uso del suolo e delle coltivazioni del sito, oltre alle caratteristiche dell'area vasta¹ in cui si insedia il campo eolico.

Gli impatti o le possibili interferenze sugli ecosistemi o su alcune delle sue componenti, possono verificarsi o essere maggiormente incidenti in alcune delle fasi della vita di un campo eolico. Questa, infatti, può essere distinta in tre fasi:

- ✓ Costruzione;
- ✓ Esercizio;
- ✓ Dismissione.

La fase di **COSTRUZIONE** consiste nella realizzazione delle piste di accesso e delle piazzole dove collocare le torri, allargamento della viabilità esistente se necessario, realizzazione delle fondazioni delle torri, innalzamento delle torri, montaggio delle turbine e delle pale eoliche, realizzazione di reti elettriche e cabina di trasformazione. Essa rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori, in cui l'impatto in fase di esercizio risulta estremamente contenuto per la maggioranza degli elementi dell'ecosistema. Gli impatti che si hanno in questa fase sono soprattutto a carico del suolo, infatti si ha sottrazione e impermeabilizzazione del suolo, riduzione di eventuali habitat e comunque di superficie utile all'agricoltura. Altri impatti sono riconducibili alla rumorosità dei mezzi e alla frequentazione da parte degli addetti ai lavori, nonché alla produzione di polveri, il tutto di sicuro disturbo per la componente faunistica frequentante il sito.

¹ Area vasta o area d'impatto potenziale, che descrive lo spazio geografico entro cui è prevedibile che si manifestino gli impatti. Nel caso specifico tale area è pari a 477 kmq.

La fase di **ESERCIZIO**, quindi il funzionamento della centrale eolica, comporta essenzialmente due possibili impatti:

- collisioni fra uccelli e pale eoliche ed elettrolocazione con la nuova rete elettrica aerea;
- disturbo della fauna dovuto al movimento e alla rumorosità delle pale eoliche.

Nella fase di esercizio o alla fine della realizzazione, si possono però eseguire opere di recupero ambientale relativamente alle piste di accesso e alle piazzole, riducendole il più possibile e quindi recuperando suolo che altrimenti rimarrebbe inutilizzato.

La fase di **DISMISSIONE** della centrale eolica ha impatti simili alla fase di costruzione, in quanto bisogna necessariamente aprire un cantiere per smontare le torri, demolire la cabina di consegna, ripristinare nel complesso le condizioni ante-operam; lavori, questi, indispensabili affinché tutti gli impatti e le influenze negative avute nella fase di esercizio possano essere del tutto annullate.

Il seguente schema è ripreso dalle linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia (2009) e modificato prendendo in considerazione gli aspetti pertinenti la fauna [133].

Tabella 16 - Lista dei potenziali impatti causati dagli impianti eolici

Possibili impatti	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Perdite dirette di habitat (siti, elettrodotti, ecc.) ed impatti biologici associati (riduzione della biodiversità, perdita di habitat alimentari e riproduttivi).	X	X	
Danneggiamento di habitat (sito, elettrodotti) ed impatti biologici associati (riduzione della biodiversità, perdita di habitat alimentari e riproduttivi).	X	X	X
Introduzione di nuovi substrati/habitat	X	X	
Disturbo alle specie mobili	X	X	

Possibili impatti	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di dismissione
(mammiferi, uccelli, pesci, includendo migrazione, riproduzione e alimentazione).			
1. effetto ombra delle pale	X	X	
2. rumore	X	X	
3. vibrazioni	X	X	X
Collisioni con gli uccelli (stanziali e migratori)	X	X	
Collisione con chiropteri	X	X	
Infrastrutture associate			
1. accesso (strade, ecc.)	X	X	
2. elettrodotti	X	X	
Movimento veicoli	X	X	

Fonte: Nostra elaborazioni da Linee guida WWF (2009).

Di seguito si riportano nel dettaglio i possibili impatti sulle singole componenti ambientali che l'impianto eolico di progetto potrebbe creare nelle varie fasi del ciclo produttivo.

Come è possibile osservare dalla cartografia allegata l'area interessata dalla costruzione della centrale eolica risulta alquanto distante da aree di pregio ambientale (cfr. elaborato A.17.f.3): la zona SIC+ZPS più vicina è quella del Rendina distante circa 15 km.

8.2. Impatti sulla flora

8.2.1. Fase di cantiere

Come ampiamente argomentato in precedenza, il paesaggio del sito d'intervento è abbastanza uniforme ed omogeneo, dominato da colture generalmente intensive di cereali autunno-vernini e foraggi oltre a coltivazioni arboree costituite prevalentemente da uliveti seguiti per estensione da vigneti.

L'impatto sulla componente vegetale è riconducibile al danneggiamento e/o alla perdita diretta di habitat e di specie floristiche; a questi possono essere legati impatti sugli ecosistemi (riduzione della biodiversità, introduzione di specie alloctone o antropofile, perdita di habitat alimentari e riproduttivi).

L'asportazione dello strato costituito dal suolo, dai siti di escavazione nelle aree di cantiere ove esso è necessario, potrebbe, in assenza di una corretta strategia operativa, andare ad innescare forme di evoluzione ascrivibili a successioni secondarie, potenzialmente destinate a portare ad uno stadio finale di "climax parallelo", con struttura e composizione in specie difficilmente ipotizzabile. La scelta di modalità operative mitigatorie calibrate, al fine di conservare il più possibile la struttura compositiva della compagine vegetazionale locale e, quindi, il suo specifico livello di diversità, consentirà tuttavia di evitare questo rischio.

Vale poi la pena ricordare come, nell'ambito delle misure di mitigazione d'impatto relative a questo punto, sia previsto (come illustrato nello specifico capitolo) di operare in modo tale da massimizzare la possibilità di conservazione dello strato superficiale di terreno originale, conservandolo per l'opera di ripristino.

Le principali azioni che possono alterare l'elemento vegetale, durante la fase di costruzione, sono riconducibili all'apertura dei vialetti di servizio, all'adeguamento delle vie esistenti di accesso al parco eolico ed all'asportazione della copertura vegetale nel perimetro della fondazione del singolo aerogeneratore e della circostante piazzola di servizio.

Durante la fase di cantiere (preparazione della viabilità e delle fondamenta) per l'installazione degli aerogeneratori si avrà anche un impatto sulle specie vegetali dovuto al movimento terra. Questo verrà limitato tenendo conto della fenologia delle specie: i lavori sul sito avranno inizio solo successivamente al periodo di ripresa vegetativa con notevole riduzione dell'incidenza sull'habitat e sulle specie presenti.

L'avvio del cantiere avverrà comunque per step successivi per cui sarà limitata la perdita di vegetazione, permettendo un'eventuale ricopertura del suolo.

Le emissioni di polveri (dovute al movimento ed alle operazioni di scavo dei macchinari d'opera per il trasporto dei materiali, allo scavo di canalette per i cablaggi e delle fondazioni degli aerogeneratori), così come l'apertura o il ripristino delle strade di accesso al parco eolico, possono avere ripercussioni sulla vegetazione per accumulo di polvere sopra le foglie che ne ostacola in parte il processo fotosintetico.

Tenendo presente la temporaneità di tali azioni e le azioni di mitigazione adottate in fase di cantiere, si può dedurre che la vegetazione della zona presenti una bassa vulnerabilità a questo tipo di azione.

Per quanto riguarda, infine, il potenziale ingresso di specie infestanti e ruderali, l'ipotizzabile interferenza è da ritenersi lieve e reversibile nel breve periodo.

Tutto ciò premesso, e in considerazione che né il parco né le infrastrutture ad esso connesse ricadono all'interno di aree protette, l'impatto del campo eolico su tale componente può ritenersi trascurabile.

8.2.2. Fase di esercizio e dismissione

L'impatto dell'impianto su tale componente è molto ridotto tenendo in conto che:

- ✓ una volta che il parco eolico sarà in esercizio, tutte le attività gestionali e di manutenzione, saranno svolte esclusivamente sulla superficie delle strade di accesso, sulle piazzole di servizio attorno agli aerogeneratori e nella stazione di trasformazione, dove è previsto anche il posizionamento del sistema di controllo degli aerogeneratori;
- ✓ sarà vietata l'apertura di sentieri o piste che non siano state destinate a servizio dell'area produttiva o degli altri usi di cui essa era prima destinata. Onde evitare che le strade utilizzate per la gestione dell'impianto possano costituire facilitazione all'accesso da parte di non addetti ai lavori o autorizzati e quindi accrescere il disturbo provocato all'habitat, tali strade verranno munite di sbarre adeguate;
- ✓ la perdita di manto vegetale sarà limitata all'occupazione permanente di superficie da parte degli aerogeneratori, in particolare la fondazione avrà una dimensione di primo riferimento intorno a 26 x 26 m.

8.3. Impatti sulla fauna (esclusa l'avifauna)

I principali impatti o interferenze che un impianto eolico può comportare sulla fauna, ad eccezione dell'avifauna (successivamente trattata), sono riconducibili ai seguenti aspetti:

- ✓ allontanamento di specie per perdita o alterazione dell'habitat nel sito e/o in una fascia ad essa circostante;
- ✓ allontanamento di specie per disturbo antropico nel sito, dovuto a rumore, vibrazioni, riflessi di luce, presenza umana, ecc.;

- ✓ allontanamento di esemplari di fauna durante la fase di costruzione (per movimenti di terra, per collisione con mezzi da lavoro e trasporto, ecc.).

8.3.1. Fase di costruzione

Durante la fase di costruzione, i fattori più importanti da considerare, per una stima degli impatti sulla fauna, sono i movimenti e la sosta dei macchinari e del personale di cantiere nonché la generazione di rumore e polveri.

In fase di cantiere ci sarà un limitato impatto per gli invertebrati e le possibili perdite di esemplari durante le attività di costruzione verranno compensate immediatamente dopo la fine dei lavori attraverso la ricolonizzazione da parte di esemplari provenienti dalle aree limitrofe. Inoltre si evidenzia come nella progettazione dell'impianto, comprese le strutture di servizio ed il cantiere, non sia prevista alcuna alterazione dello stato delle pozze d'acqua (interramento di stagni, abbeveratoi e pozze). Pur effettuando cospicui movimenti di terra non verrà compromesso l'assetto ideologico dell'area e quindi non verranno disturbati i siti dove alcune specie si riproducono, si dissetano o cacciano. Pertanto non si riscontrano incidenze significative sulle specie di anfibi.

Perdite di esemplari di piccoli roditori (mammiferi) sono da mettere in conto nel periodo invernale o di riproduzioni degli stessi nel periodo primaverile a causa dell'impatto degli individui contro i mezzi di cantiere.

Lo stesso dicasi per i rettili. A questo riguardo occorre però segnalare che l'entità di queste perdite dipende in parte dal periodo di realizzazione del cantiere ed è a carico quasi esclusivamente dei movimenti di terra. Qualora le attività di costruzione si svolgessero durante il periodo di letargo invernale gli esemplari potrebbero essere persi con la distruzione dei siti di invernamento (accumuli di pietre, tane sotterranee, cavità entro le radici della vegetazione arborea ed arbustiva, ecc.). Le attività di cantiere svolte nel periodo tardo primaverile-estivo, per contro, potrebbero distruggere alcune riproduzioni (uova deposte sotto terra o sotto mucchi di pietre o di legna), ma salverebbero comunque la maggior parte dei riproduttori, dotati di buona possibilità di fuga già dalle prime fasi (arrivo dei mezzi). Comunque è da segnalare che, dalle risultanze della bibliografia, la presenza di rettili nelle aree più a rischio di manomissione è scarsa e di conseguenza la possibilità di effetti negativi su di essi può considerarsi estremamente ridotta.

Altro impatto da considerare è quello derivante dall'infrastrutturazione dell'area. L'apertura di nuove vie di accesso va a frammentare il territorio e soprattutto porta ad un

incremento della presenza dell'uomo in territori prima poco o per niente frequentati, con i relativi disturbi derivanti per esempio dai mezzi a motore, oppure dai cacciatori.

Questo tipo di disturbo, per l'impianto in oggetto non sarà significativo perché l'area è già frequentata dall'uomo per via dell'attività agricola, ed è tuttora servita da una buona rete stradale di tipo rurale, comunale e provinciale. L'apertura di nuove piste sarà comunque limitata in quanto si andrà a potenziare il più possibile la viabilità esistente.

Non è previsto l'abbattimento di alberi e nel caso dovesse rendersi necessario, l'asportazione sarà circoscritta a pochi esemplari arborei al fine di evitare o ridurre al minimo le ripercussioni sulle specie che utilizzano quelle aree per l'alimentazione, come spazi riproduttivi o come rifugio.

Dunque, l'incidenza derivata dal disturbo della fauna e dal possibile allontanamento di individui durante la fase di cantiere è da ritenersi scarsamente significativo.

I lavori di costruzione dei viali di servizio, delle trincee, delle canalizzazioni per le condutture elettriche e delle fondazioni in calcestruzzo per le caratteristiche del territorio interessato, non causeranno perdite apprezzabili di habitat alle comunità faunistiche presenti nella zona.

8.3.2. Fase di esercizio

In fase di esercizio l'impatto sulla fauna (esclusa l'avifauna) è correlato alla gestione del parco eolico e alla manutenzione ordinaria. Tale attività coinvolge personale di poche unità e pochi mezzi di trasporto, oltre ad essere effettuata a scadenze periodiche, riducendo di molto gli spostamenti degli operatori sulle strade di servizio e conseguentemente la probabilità di investimenti di anfibi, rettili e piccoli mammiferi.

In considerazione di quanto appena esposto, si può ipotizzare un impatto su tale componente decisamente limitato.

8.3.3. Fase di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi

Nella fase di dismissione verranno eseguite le stesse lavorazioni effettuate nel cantiere in fase di costruzione ma con ordine invertito; lo smontaggio degli aerogeneratori prevede, una volta che le varie parti siano state calate a terra, la sezionatura in modo da ridurre le dimensioni dei pezzi e permettere l'impiego di automezzi di minori dimensioni.

Le attività di smontaggio producono le stesse problematiche descritte nella fase di costruzione (emissione di polvere prodotta dagli scavi, dalla movimentazione di materiali,

dalla circolazione di veicoli di trasporto) e disturbi dal rumore del cantiere e dal traffico dei mezzi pesanti.

Ciò premesso, si può ritenere che l'incidenza del parco eolico sulla fauna anche in fase di dismissione degli aerogeneratori sia poco significativa e di carattere temporaneo.

8.4. Impatti sull'avifauna

L'avifauna è senza dubbio la componente faunistica che potrebbe risentire in maggior misura dell'installazione e del funzionamento di una centrale eolica.

In tal senso esiste una letteratura scientifica alquanto nutrita (prevalentemente negli Stati Uniti e su impianti costituiti da molti aerogeneratori), anche se non ci sono molti studi effettuati in Italia e tanto meno in Basilicata, nonostante la presenza di questi impianti.

Per questo motivo le informazioni ricavabili dalla letteratura scientifica non sono facilmente comparabili con la situazione italiana e regionale dove i popolamenti faunistici e le caratteristiche geografiche sono differenti non solo da quelle americane ma in gran parte anche da quelle europee.

L'impatto sull'avifauna si esplica principalmente secondo le seguenti modalità [23]:

- ✓ *Rischio di collisione*: Uccelli e pipistrelli possono collidere con le varie parti della turbina o con strutture annesse, come cavi elettrici. Il livello di mortalità dipende molto dalla posizione del sito e varia da una specie all'altra. Parchi eolici situati in modo inadeguato possono provocare tassi di mortalità sostanziale, mentre quelli che si trovano lontano dalle aree di rifugio o da zone con alte concentrazioni di animali selvatici hanno un tasso di mortalità relativamente basso. Specie che sono rare o sono già in uno stato di conservazione vulnerabile (come aquile, avvoltoi e varie specie di pipistrelli) possono essere particolarmente esposti.

- ✓ *Disturbo e allontanamento delle specie*: il disturbo, che si concretizza come impatto visuale, rumore e vibrazioni, può portare all'allontanamento degli animali fino alla loro esclusione dalle aree interne e prossime al parco eolico, impedendo difatti l'utilizzo dell'habitat. Questo rischio può essere rilevante soprattutto per uccelli e pipistrelli. Il disturbo può derivare anche da un aumento dell'attività umana nel corso dei lavori di

costruzione, manutenzione e miglioramento delle infrastrutture che facilitano l'accesso al sito. La scala e il grado di disturbo determinano la significatività dell'impatto, così come la disponibilità e la qualità degli altri habitat idonei nelle vicinanze, in grado di ospitare gli animali allontanati.

✓ *Perdita e/o degrado di habitat.* L'entità della perdita diretta di habitat derivanti dalla costruzione di un parco eolico e delle infrastrutture annesse dipende dalle dimensioni, dall'ubicazione e dal disegno del progetto. Gli effetti possono essere più estesi quando si registra interferenza coi processi idrologici e geomorfologici: nel caso in esame non si verificano interazioni significative con i processi idrologici e geomorfologici e pertanto la perdita di habitat è stimabile come limitata. L'entità delle perdite dipende dalla rarità e vulnerabilità degli habitat interessati e/o della loro importanza come sito di alimentazione, riproduzione o svernamento, in particolare per le specie di interesse conservazionistico a livello europeo. Bisogna inoltre tener conto del ruolo potenziale di alcuni habitat come elementi di corridoio ecologico o stepping stones importanti per la dispersione e la migrazione, o anche per spostamenti locali, ad esempio tra siti di alimentazione e siti di nidificazione.

✓ *Effetto barriera:* i parchi eolici, soprattutto di grandi dimensioni con decine di turbine, possono costringere gli uccelli o i mammiferi a cambiare direzione, sia durante le migrazioni che nelle normali attività di foraggiamento. L'entità dell'impatto dipenderà dalle dimensioni della centrale eolica, dallo spazio occupato dalle turbine, dall'entità dello spostamento delle specie animali e dalla loro capacità di compensare l'accresciuta spesa energetica, nonché dal grado di frammentazione spaziale tra siti di riproduzione e alimentazione.

8.4.1. Gli effetti sull'avifauna in fase di costruzione

L'intervento di progetto non introduce in fase di costruzione particolari disturbi se non quelli legati al movimento degli uomini, mezzi e materiali oltre all'inevitabile produzione di rumore da parte di mezzi meccanici nel corso degli scavi delle opere di fondazione.

L'unico impatto possibile consiste nel probabile allontanamento dell'avifauna dal sito; a seconda delle specie considerate, questo può essere quantificato sino a circa 800 metri [134], mentre in altri casi la distanza stimata è decisamente inferiore.

Tale fenomeno dipende dal luogo e dalle sensibilità delle specie presenti. Alcune ricerche condotte in Spagna hanno evidenziato una traslocazione dell'home range dei rapaci, che tendono ad allontanarsi dall'impianto eolico, mentre per i passeriformi tale dislocazione appare meno evidente [135].

Diversi altri studi hanno invece evidenziato per i rapaci un effetto di spostamento trascurabile. Le strutture eoliche di Buffalo Ridge nel Minnesota, monitorate con il protocollo BACI (Before-After Control Impact) hanno evidenziato, dopo la realizzazione dei lavori, un effetto di avoidance a piccola scala (meno di 100 metri dalle turbine) e a scala maggiore (105-5364 metri) negli anni successivi alla costruzione, per l'albanella reale *Circus cyaneus* [136]. A due anni dalla costruzione, tuttavia, l'effetto di spostamento a larga scala non si registrava più. In un impianto nella parte orientale di Washington, i rapaci nidificavano nella zona di studio agli stessi livelli dopo la costruzione; diversi nidi erano situati nell'arco di mezzo miglio (0,8 Km) dalle turbine [137]. Howell e Noone (1992) hanno trovato un numero comparabile di rapaci nidificanti prima e dopo la costruzione della fase n. 1 della struttura di Montezuma Hills in California [138], mentre presso l'impianto di Almont Pass in California si è visto un aumento dell'utilizzo della zona da parte dei rapaci [139]. Alcune ricerche preliminari indicano una diminuzione della popolazione locale nel corso del tempo per diverse specie (ad esempio uccelli acquatici e trampolieri nei nidi di sosta e di svernamento), mentre altri recenti indicano che varie specie possono abituarsi al disturbo [23]. Una ricerca svolta da Forconi e Fusari (2003) nel Parco Regionale di Monte Cucco (Umbria), volta a verificare l'influenza sull'avifauna della centrale eolica di Cima Mutali, non ha registrato indizi che facessero pensare ad un'interferenza dell'impianto eolico sulla frequentazione dell'area da parte degli uccelli [140].

Per comprendere bene tali dinamiche sarebbero necessari più studi a lungo termine, soprattutto in zone più simili alla realtà locale, anche per valutare il potenziale delle diverse specie ad abituarsi al disturbo nel corso degli anni.

Alla chiusura dei lavori e durante le prime fasi di esercizio del parco eolico in questione, è comunque prevedibile assistere ad un ritorno e ad un processo di adattamento dell'avifauna alla presenza dell'impianto che risulterà più o meno lento a seconda della specie e della sua sensibilità oltre che dalla situazione locale e della geometria dell'impianto. Tale riavvicinamento, con relativa riconquista degli spazi precedentemente abbandonati, è facilitato dalla presenza in loco di altre specie animali, quali invertebrati, rettili, mammiferi che hanno modo di proliferare senza pressioni predatorie nel periodo del loro allontanamento.

Ciò costituisce un forte attrattore per l'avifauna che tenderà ad avvicinarsi con una serie di tentativi di penetrazione nell'area dell'impianto per poter usufruire della riserva trofica.

L'allontanamento degli uccelli dal sito in fase di costruzione può dunque considerarsi temporaneo e valutata la modesta intensità del disturbo e la sua natura transitoria e reversibile, si ritiene l'impatto poco significativo.

8.4.2. Gli effetti sull'avifauna in fase d'esercizio

Questa tipologia di impatto è forse la più studiata e quella che ha attirato maggiormente l'attenzione pubblica.

Nel presente caso tale rischio attiene esclusivamente le strutture delle turbine eoliche, dal momento che la linea elettrica di conduzione è prevista completamente interrata e pertanto viene prevenuta sia la problematica della collisione che quella dell'elettrocuzione con gli elettrodotti. Fa eccezione l'area interessata dalla stazione elettrica (SE) Terna, prevista in territorio del Comune di Spinazzola (BAT), per la quale si prevede la realizzazione di due raccordi aerei.

Sulla base della letteratura attualmente disponibile in materia, è possibile affermare che i danni di maggior rilievo (morte per collisioni) si osservano sui corvidi e sui rapaci (diurni e notturni), i quali hanno evidenziato difficoltà nel percepire strutture aliene al normale contesto ambientale. In particolare i rapaci sono in grado di percepire il movimento delle pale e sono anche dotati di una buona profondità di campo, ma questa sembra limitata ad elementi tipici del paesaggio e a loro precedentemente noti. Sempre per quanto riguarda i rapaci, uno dei motivi che porterebbe questi uccelli ad urtare con gli aerogeneratori, potrebbe essere associato alla loro tecnica di caccia; infatti, una volta localizzata una preda, si concentrano esclusivamente su di essa riducendo enormemente il campo visivo e quindi la possibilità di evitare le pale in rotazione e le strutture portanti; tuttavia studi più approfonditi, mediante l'utilizzo di specifiche tecniche fisiologiche, hanno confutato tale ipotesi. Alla luce di queste scoperte sembra più accreditata l'ipotesi dell'incapacità dei rapaci di percepire, in tempo utile, il movimento delle pale. Le specie di rapaci più vulnerabili sono le poiane, i gheppi, il grifone, il barbogianni, l'aquila reale, il gufo reale, il lanario e la civetta delle tane [141].

Come facilmente intuibile, la complessità del fenomeno è stata e continua ad essere oggetto di numerose pubblicazioni, delle quali se ne riportano sinteticamente i risultati.

Gli effetti di un parco eolico sull'avifauna dipendono da una varietà di fattori, quali le caratteristiche e l'ubicazione della centrale eolica, la topografia, gli habitat presenti nei

territori circostanti, le specie presenti [142, 143, 144]. Forse anche per questo motivo i dati della letteratura scientifica sono a volte molto discordanti: diversi studi hanno rilevato uno scarso impatto [144, 145], mentre altri riportano elevati livelli di mortalità che interessano soprattutto i rapaci [139, 143].

Elevati tassi di mortalità sono principalmente legati alle situazioni di "collo di bottiglia" in corrispondenza dei quali gli uccelli passano in aree relativamente confinate, come, ad esempio, i valichi montani. Altri luoghi sensibili sono hot spots come le aree dove si formano le correnti ascensionali oppure le zone umide che attirano un gran numero di uccelli. Sono particolarmente sensibili anche zone che intercettano le traiettorie di volo tra i siti di alimentazione, dormitorio e/o riproduzione [147].

I tassi di mortalità possono variare anche stagionalmente, ad esempio durante la primavera e l'autunno, quando le concentrazioni degli uccelli in migrazione tendono a crescere in modo significativo, o durante il periodo pre-nuziale quando le coppie compiono display aerei e la difesa dei territori, o nel periodo riproduttivo durante i numerosi voli per l'alimentazione dei piccoli.

Altri fattori che possono influire sono il comportamento delle specie, il tipo e l'altezza di volo, le condizioni meteorologiche, la topografia e la disposizione delle turbine eoliche.

Il rischio di collisione è generalmente più elevato in condizioni di scarsa visibilità come in caso di nebbia o pioggia, anche se questo effetto può essere in parte compensato dalla minore attività di volo in tali condizioni [146].

Le dimensioni e l'allineamento delle torri e la velocità del rotore possono influenzare il rischio di collisione [148], così come la presenza di luci di avvertimento posizionate sulle turbine, che possono aumentare il rischio di collisione, attirando e disorientando gli uccelli. A questo proposito sono ben documentati episodi di impatto soprattutto durante le notti con cielo coperto, pioggia o nebbia [149].

Gli studi indicano che alcune specie sono più a rischio di altre. In particolare, l'impatto potenziale può essere significativo per quelle con lento tasso di accrescimento e maturazione, come i rapaci e gli uccelli marini.

Uccelli di grandi dimensioni con scarsa capacità di manovra (come cigni e oche) sono generalmente più a rischio di collisione con le strutture [146]; specie che abitualmente volano all'alba e al tramonto o nelle ore notturne hanno forse meno probabilità di rilevare ed evitare le turbine [150].

Particolare attenzione deve essere posta anche alle 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. Alti livelli di mortalità sono stati registrati per 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 [23].

Poiché alcune di queste specie sono già rare o in declino, particolare attenzione va posta alla sussistenza di ulteriori fonti di rischio a cui l'impatto può sommarsi e che può accrescere il tasso di mortalità.

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 effetto di avoidance nei pressi dell'impianto [139]. Altri studi, hanno invece avanzato una crescente preoccupazione (ma non sono ancora disponibili sufficienti elementi di prova) soprattutto per i passeriformi migratori notturni [151; 152].

Una recente ricerca svolta in Italia è rappresentata da uno studio sull'impianto eolico di Cima Mutali (Fossato di Vico – PG) di dimensioni molto ridotte (due aerogeneratori), situato su un valico montano dell'Appennino umbro marchigiano a 1.100 m s.l.m. e caratterizzato dalla migrazione di numerose specie di uccelli. Durante lo studio condotto nel 2002 non è stata rilevata nessuna collisione di uccelli con i 2 aerogeneratori da 750 kW che compongono la centrale, a dimostrazione del fatto che la stessa non costituisce un fattore di disturbo permanente. Gli autori dello studio ipotizzano che gli uccelli si siano ormai assuefatti alla presenza degli aerogeneratori. Tra le specie rare, un lanario è stato osservato a circa 200 m di distanza dalle pale eoliche, mentre falchi di palude e pecchiaioli sorvolano la centrale eolica ad altezze superiori a quella dei rotori [140].

L'ipotesi di un adattamento degli animali alla presenza delle turbine è stata suggerita anche in altri studi, riferiti a contesti territoriali differenti da quelli ritrovabili in Italia, ma i dati a supporto appaiono ancora non del tutto esaustivi [153]. Stewart et al., (2004), sostengono, viceversa, che il declino dell'abbondanza delle popolazioni cresca col passare del tempo dalla costruzione degli impianti, dimostrando che un ipotetico adattamento è poco plausibile e che gli impatti invece probabilmente persistono o peggiorano col tempo [154].

Questa tesi pare suffragata 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 [155].

Risultati simili sono riportati 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 [136]. Gli autori però affermano che tale

interferenza non ha effetti significativi sulla conservazione delle popolazioni locali. Secondo Eriksson et al. (2000), invece, gli impianti di nuova generazione non interferiscono in maniera apprezzabile sulla nidificazione [156]. Questa considerazione appare confermata dai dati di uno studio di Everaert e Stienen (2007) presso il sito di Zeerbrugge, in Belgio [157]. La realizzazione dell'impianto non ha, infatti, determinato 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 suggeriscono però raggi di disturbo modesti, probabilmente a causa della filopatria (fedeltà al sito riproduttivo) e della longevità delle specie studiate [158].

Tellini Florenzano et al. (2008) nel monitoraggio degli effetti sull'avifauna del popolamento ornitico nidificante e nello studio della migrazione del Parco Eolico "Vitalba" in Toscana, non hanno registrato nessuna collisione durante le giornate di osservazione, ed anche le stime semestrali del rischio di impatto dei rapaci con gli impianti sembrano confermare una bassa probabilità di questi eventi. Gli autori hanno rilevato come sembra che il biancone sposti la propria traiettoria di volo avvicinandosi al parco eolico.

Nel documento di Atienza et al. (2008) è stata effettuata una vasta sintesi della mortalità registrata in vari parchi eolici nel mondo, in cui si nota come la mortalità varia notevolmente a seconda degli impianti e delle loro dimensioni [159]: da pochi individui a più di 200 come l'impianto Puerto de Altamont negli USA [149].

Da considerare, nell'analisi del dato, l'elevato numero di turbine eoliche ospitate ad Altamont (più di 7.000). In alcuni casi il basso tasso di mortalità può attribuirsi al fatto che i rapaci evitano aree prossime alle turbine.

I risultati finora esposti sono caratteristici per ogni sito, riconducibili quindi a situazioni ambientali e popolamenti ornitici specifici. Questo, di fatto, implica una certa difficoltà nel confrontare i diversi lavori, anche perché i protocolli utilizzati e le metodologie d'indagine sono tutt'altro che costanti. Le tipologie ambientali considerate (la maggior parte degli studi è stata svolta negli Stati Uniti per il sito californiano di Altamont Pass), per quanto riconducibili a schemi classificativi, non possono essere facilmente equiparate alle situazioni ambientali del nostro paese [141].

Fra l'altro, al contrario di quanto avviene, ad esempio in Spagna, in Italia le dimensioni degli impianti sono spesso contenute, le interdistanze fra le macchine sono generalmente maggiori e la geometria dei diversi impianti è sicuramente più lineare e nelle

zone di installazione non si registra una consistente presenza di grandi veleggiatori (aquile, avvoltoi, cicogne, gru, ardeidi).

Nonostante la variabilità di dati a disposizione appare innegabile, comunque, che un rischio di collisione esiste e, come dimostra la grande diversità di stime, i fattori locali giocano un ruolo fondamentale così come la biologia delle specie che rendono alcune "categorie" più sensibili di altre.

Analizzando il contesto dell'area di studio e considerando le caratteristiche degli impianti eolici che più di altre potrebbero innescare interazioni negative con l'avifauna (geometria dell'impianto, interdistanza tra le torri, velocità di rotazione delle pale), si possono trarre le seguenti considerazioni.

L'impianto eolico proposto presenta una geometria leggermente arcuata ed è costituito da quattro distinti nuclei disposti ad un'interdistanza media di circa 1.670 m: il nucleo centrale (n. 12 pale), infatti è posizionato ad una distanza di 1.700 m da quello Nord-Ovest (n. 5 pale) e da quello Nord-Est (n. 2 pale), e di 1.600 m dal nucleo Sud (n. 6 pale). Tale layout si inquadra nella tipologia più semplice e a più basso impatto adattandosi alla morfologia del territorio ed evita la disposizione degli aerogeneratori in lunghe file; la disposizione in "cluster" (raggruppata) permette infatti una minore occupazione del territorio circoscrivendo gli effetti di disturbo ad aree limitate [141].

Ruolo importante è rivestito anche dall'interdistanza delle pale in uno stesso raggruppamento. Infatti, gli spazi disponibili per il volo dei rapaci (si considera questa categoria in quanto la più sensibile al rischio di collisione in un'area come quella esaminata) dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale.

Se l'interdistanza fra le macchine è elevata (già con uno spazio utile di 100 m si verificano attraversamenti), la penetrazione all'interno dell'area appare estremamente facilitata e si registra una diminuzione dei tempi di adattamento e di riconquista di una buona parte del territorio precedentemente abbandonato (nella fase di cantiere). Nell'impianto di progetto è prevista un'interdistanza minima tra le pale sempre superiore a 300 m (fino a 1300 m nel nucleo Nord-Est), considerata più che sufficiente per agevolare il transito dell'avifauna senza rischi di collisione. Tali distanze fra le torri agevolano il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio riducendo al minimo l'effetto barriera.

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 mi per i loro spostamenti (anche migratori) [105]. Nel caso in esame, si rileva una sostanziale compatibilità con la disposizione degli aerogeneratori, in virtù di una sufficiente distanza degli stessi dal reticolo idrografico secondario e della già citata capacità di adattamento progressiva dell'avifauna. In particolare, sono stimabili effetti perturbativi di livello mediamente basso nei confronti del corridoio ecologico passante attraverso il bosco di Santa Giulia, per il quale si è già accennato il possibile ruolo di collegamento funzionale tra il bacino dell'Ofanto e quello del Bradano [Cfr. par. 4.3].

Da quanto appena descritto, si rilevano alcune criticità legate al layout dell'impianto, **ma nell'ambito di una buona compatibilità ambientale complessiva.**

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.

Di seguito, viene riportata una lista di specie o gruppi di avifauna (esclusi i chiroteri, successivamente trattati) particolarmente sensibili agli impatti generati dagli impianti eolici :

Tabella 17 - Specie o gruppi di avifauna particolarmente sensibili agli impatti generati dagli impianti eolici.

Nome italiano	Nome specifico o del taxon	Disturbo	Collisione	Perdita di habitat
Strolaghe	fam. <i>Gaviidae</i>	√	√	
Svassi	fam. <i>Podicipedidae</i>	√		
Berte	fam. <i>Procellaridae</i>	√		
Cormorani	fam. <i>Phalacrocoracidae</i>	√	√	
Aironi, cicogne	ord. <i>Ciconiiformes</i>	√	√	
Fenicotteri	fam. <i>Phoenicopteridae</i>	√	√	
Cigni, oche, anatre	ord. <i>Anseriformes</i>	√	√	
Nibbi, Albanelle, Aquile	ord. <i>Accipitriformes</i>	√	√	√
Falchi	ord. <i>Falconiformes</i>	√		√
Gru	fam. <i>Gruidae</i>	√	√	
Limicoli, Gabbiani, Sterne	ord. <i>Charadriiformes</i>	√		

Fonte dei dati: "Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna" – Regione Toscana, 2002; "Linee guida per la valutazione dell'impatto ambientale degli impianti eolici" – Regione Toscana, 2003.

Dall'analisi dei lavori disponibili in letteratura, relativi all'area oggetto di studio, ed in considerazione dei dati riportati nella tabella sovrastante, risultano sensibili all'impatto diretto con gli aerogeneratori le seguenti specie:

Strolaghe, Svassi, Berte

Podiceps cristatus (svasso maggiore), *Tachybaptus ruficollis* (tuffetto).

Cormorani (fam. *Phalacrocoracidae*)

Phalacrocorax carbo (cormorano), *Phalacrocorax pygmeus* (marangone minore).

Aironi, cicogne (ord. *Ciconiiformes*)

Ardea cinerea (airone cinerino), *Egretta garzetta* (garzetta), *Platalea leucorodia* (spatola bianca), *Plegadis falcinellus* (mignattaio).

Fenicotteri (fam. *Phoenicopteridae*)

Nessuna specie di fenicotteri è presente nell'area di progetto.

Cigni, oche, anatre

Anas platyrhynchos (germano reale), *Aythya ferina* (moriglione), *Cygnus olor* (cigno reale), *Mergus serrator* (smergo minore).

Nibbi, Albanelle, Aquile (ord. *Accipitriformes*)

Accipiter nisus (sparviere), *Aquila chrysaetos* (aquila reale), *Buteo buteo* (poiana), *Circaetus gallicus* (biancone), *Circus aeruginosus* (falco di palude), *Circus pygargus* (albanella minore), *Milvus migrans* (nibbio bruno), *Milvus milvus* (nibbio reale), *Neophron percnopterus* (capovaccaio), *Pandion haliaetus* (falco pescatore), *Pernis apivorus* (falco pecchiaiolo).

Falchi (ord. *Falconiformes*)

Falco columbarius (smeriglio), *Falco naumanni* (grillaio), *Falco peregrinus* (falco pellegrino).

Gru

Fulica atra (folaga), *Grus grus* (gru).

Limicoli, Gabbiani, Sterne

Calidris alpina (Piovanello pancianera), *Calidris minuta* (Gambecchio comune), *Charadrius hiaticula* (Corriere grosso), *Himantopus himantopus* (Cavaliere d'Italia), *Larus melanocephalus* (Gabbiano corallino), *Larus michahellis* (Gabbiano reale zampe gialle), *Pluvialis squatarola* (Pivieressa), *Recurvirostra avosetta* (Avocetta), *Scolopax rusticola* (Beccaccia), *Sterna albifrons* (Fratichello), *Sterna hirundo* (Sterna comune), *Sterna nilotica* (Gull-billed Tern), *Tringa comune* (Pettegola), *Tringa erythropus* (Totano moro), *Tringa nebularia* (Pantana comune).

La pubblicazione dell'Unione Europea del 2010 "Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. European Commission", opera una sintesi delle informazioni bibliografiche per cercare di definire la sensibilità specie-specifica nei confronti dei diversi fattori di impatto. Si tratta di un elenco indicativo, che va poi contestualizzato a ciascun sito.

Di seguito se ne riporta un estratto riferito alle specie di rapaci segnalate per l'area di studio [116].

Tabella 18 - Sensibilità specifica nei confronti dell'installazione degli impianti eolici, con riferimento alle specie segnalate per l'area di studio.

Specie	Presenza in Allegato I Direttiva Uccelli	Dislocazione dell'habitat	Rischio di collisione	Effetto barriera
Aquila reale <i>Aquila chrysaetos</i>	SI	X	XXX	
Albanella minore <i>Circus pygargus</i>	SI	X		
Biancone <i>Circaetus gallicus</i>	SI	X	X	X
Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	SI	X	X	X
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	NO	X	XX	X
Lodaiolo <i>Falco subbuteo</i>	NO			X
Nibbio bruno	SI		XX	

Milvus migrans				
Nibbio reale <i>Milvus milvus</i>	SI		XX	
Poiana <i>Buteo buteo</i>	NO	XX	X	X
Sparviere <i>Accipiter nisus</i>	NO		X	X

Fonte: Nostra elaborazione su dati Londi G. et al. (2009)

Legenda

XXX = Rischio di impatto comprovato

XX = Impatto probabile

X = Rischio o impatto possibile

x = Rischio non significativo, ma ancora degno di analisi

Tra i numerosi gruppi segnalati dall'indagine bibliografica come vulnerabili al fattore "collisione" (Cfr. tabella 18) sono presenti diverse specie acquatiche, tra cui *Himantopus himantopus* (cavaliere d'Italia), *Recurvirostra avosetta* (avocetta), *Ardea cinerea* (airone cenerino), *Egretta garzetta* (Garzetta), *Platalea leucorodia* (spatola *Plegadis falcinellus* (mignattaio), *Grus grus* (gru), *Circus aeruginosus* (falco di palude), *Circus cyaneus* (albanella reale), tutti inseriti nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli".

Per quanto riguarda la sensibilità dei rapaci presenti in zona, secondo i parametri dell'Unione Europea tale fattore di rischio non sembrerebbe significativo per l'albanella minore e il lodolaio, che sono tra le specie numericamente più rappresentate in zona [23]. Poco significativo risulta anche per il falco di palude, lo sparviere, la poiana; rischio "possibile" per il biancone, il falco pellegrino, e i rapaci notturni (nell'area rappresentati dalla probabile presenza dell'alocco, assiolo, barbagianni, civetta, gufo comune e gufo reale), mentre appare più elevato per il gheppio, il grillai, il nibbio bruno, il nibbio reale e soprattutto per l'aquila reale. Riguardo a quest'ultima, la frequentazione dell'area risulta sporadica.

Un recente studio condotto in un'area della Basilicata nord-orientale, prossima all'impianto eolico in questione, nei comuni di Montemilone, Banzi, Palazzo San Gervasio ed in parte Genzano di Lucania, evidenzia nell'area uno scarso flusso migratorio di rapaci sia come abbondanza sia come composizione specifica con pochi elementi di interesse [116]. Tale indicazione bibliografica fa presupporre una riduzione dei possibili impatti dei rapaci con gli aerogeneratori.

Il rischio di collisione appare, anche in considerazione della disparità dei dati di letteratura e della scarsità di studi nell'area oggetto di studio, di difficile previsione. Tuttavia si possono fare alcune considerazioni:

- Il rischio di impatto appare in diretta correlazione con il numero di aerogeneratori. Le linee guida spagnole per la valutazione degli impatti dei parchi eolici hanno provato a delineare una gradualità in tal senso, in base al numero di aerogeneratori e alla potenza [159]. Nel caso specifico, considerando la struttura dell'impianto, l'impatto sarebbe classificato come medio, in una scala di 4 classi (piccolo, medio, grande, molto grande). Si è comunque lontani dalle situazioni con elevati tassi di mortalità registrati in altre situazioni (Altamont Pass USA: 7000 turbine, Buffalo Ridge: 73 aerogeneratori).
- Elevati tassi di mortalità riportati in letteratura sono stati registrati in aree con parchi eolici di notevoli dimensioni e/o situate in zone di particolare importanza per l'avifauna, come hot spot di migrazione, zone di rifugio e/o sosta con elevate densità, come, ad esempio, le zone umide. L'area di studio, dalle indagini effettuate, non sembra assumere tale ruolo, anche se una certa attenzione va posta in particolare nella componente rapaci.
- Alcuni studi hanno evidenziato come la disposizione delle pale in un'unica linea trasversale e a breve distanza tra loro costituisca una barriera aumentando il rischio di impatto. Nel caso specifico la distribuzione delle pale appare sfalsata, e, come già evidenziato in precedenza, gli aerogeneratori sono distanziati tra loro di almeno 300 metri.

Per quanto concerne la componente svernante la scarsità di osservazioni, sia come numero di specie che come numero di individui in merito alla componente dei rapaci, non suggerisce, per la zona oggetto di studio, un ruolo strategico per lo svernamento di questi gruppi ornitici. Inoltre nel 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 meteorologiche 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 limitata anche la popolazione svernante di altre specie di uccelli.

Maggiore attenzione va posta alla componente nidificante che ha un legame più stringente con il territorio.

Sembra ormai ampiamente dimostrato che la realizzazione e il funzionamento di un impianto eolico porti ad una rarefazione delle nidificazioni degli uccelli nel sito.

Uno studio condotto in Spagna, ha messo in luce una drastica diminuzione della nidificazione dei rapaci nel sito, fino alla scomparsa per alcune specie [155].

Nel Minnesota si è potuta stabilire una relazione lineare fra la densità di uccelli e la distanza dalle turbine [161]. Si è visto infatti che la densità di nidificazione dei passeriformi era minore in una fascia compresa fra 0 e 40 m di distanza dagli aerogeneratori, rispetto ad una fascia compresa fra 40 e 80 m. La densità aumentava gradualmente fino ad una distanza di 180 m in cui non si registravano differenze con le aree campione esterne all'impianto.

Altri studi hanno evidenziato comunque il disturbo arrecato dagli impianti eolici all'avifauna, in particolar modo alle specie acquatiche ed a quelle che operano ampi voli territoriali (migratori, rapaci, ecc.). Per esempio Everaert et al. (2002) in Belgio hanno riscontrato una distanza minima dai generatori di 150-300 metri entro cui si registra un certo disturbo [162].

Nell'area in esame, stando a recenti studi, l'elemento di maggior interesse nell'area oggetto di studio è rappresentato dalla ricca comunità ornitica nidificante tra cui particolare importanza rivestono *Melanocorypha calandra* (calandra), che conta popolazioni numerosissime con indici di abbondanza in periodo riproduttivo, e *Calandrella brachydactyla* (calandrella) che registra indici superiori sia a quelli dei coltivi che delle pseudo steppe [116, 163]. Tra le altre specie residenziali nidificanti è certa la presenza del nibbio reale e dello sparviere, mentre l'aquila reale, il lanario, il falco pellegrino, il gufo reale e il gracchio corallino sono ritenute specie nidificanti probabili.

Per quanto attiene le specie stagionali nidificanti che con certezza utilizzano l'area oggetto di studio, si annoverano l'averla piccola, il calandro, il grillaio e il nibbio bruno; i probabili nidificanti, invece, sono rappresentati dal biancone, dal capovacchiaio, l'averna cinerina e dal mignattaio. Tra le stagionali non nidificanti si cita il falco pescatore, il falco di palude e l'albanella minore. Tutte queste specie sono vulnerabili in quanto presenti nell'allegato I della Direttiva Uccelli. Un disturbo nelle loro aree di nidificazione può rappresentare un rischio reale di abbandono del sito con conseguente rarefazione di specie.

All'interno delle aree direttamente interessate dalla realizzazione delle opere si rileva anche la presenza di un popolamento ornitico di media ricchezza, caratterizzata dall'abbondanza di specie comuni e diffuse in ambienti agricoli e di mosaico (alternanza tra superfici rurali e aree urbanizzate), con elevato livello di antropizzazione. Si tratta in larga

misura di Passeriformi (allodola, averla capirossa, calandrella, cardellino, verdone, fringuello, rondine comune, ecc.) ad ampia valenza ecologica e largamente presenti su tutto il territorio nazionale, il cui comportamento di volo è tale da ritenere non elevata la probabilità di collisioni. La consistenza delle popolazioni regionali porta a ritenere che gli eventuali impatti negativi non abbiano conseguenze rilevanti sotto il profilo della conservazione.

In conclusione il sito individuato non è esente da elementi di rischio, a causa della presenza di alcune specie potenzialmente sensibili, per le quali appare verosimile che la costruzione e l'esercizio dell'impianto eolico possano rappresentare un fattore mediamente turbativo. Tuttavia, nel complesso, il progetto presenta caratteristiche compatibili con un basso livello di impatto sull'avifauna (topografia dell'area, distanza tra gli aerogeneratori di almeno 300 metri).

Per quanto riguarda la stazione elettrica di Spinazzola, l'impatto sull'avifauna è da considerarsi trascurabile, ovvero tale da non incrementare il livello di impatto già esistente nell'area in virtù della presenza, ad una distanza di 200-300 m, della linea elettrica in A.T. Matera - Santa Sofia. In ogni caso, in fase di realizzazione, si prevede l'adozione delle opportune misure di mitigazione.

8.4.3. *Gli effetti sull'avifauna in fase di dismissione*

Il pericolo di collisione tra l'avifauna e gli aerogeneratori viene a cessare in tale fase, in concomitanza con la dismissione delle strutture aeree a rischio di impatto.

L'unico disturbo riscontrabile riguarda l'allontanamento temporaneo di specie di uccelli sensibili al rumore generato dal cantiere e dal traffico dei mezzi pesanti.

8.5. Interferenze con i chiropteri

I chiropteri (pipistrelli) rappresentano, dopo quello dei roditori, l'ordine dei Mammiferi più numeroso. Una notevole percentuale delle specie europee risulta purtroppo in contrazione numerica ed alcune di loro in pericolo di estinzione [123]. Proprio in relazione al loro significativo contributo alla biodiversità dei vertebrati terrestri e alle loro generali condizioni di rarefazione sul territorio, i chiropteri costituiscono una ricchezza faunistica di grande valore conservazionistico. Inoltre, il ruolo ecologico di predatori specializzati di insetti, l'adattamento alla vita notturna e l'ampia diffusione geografica che li vede presenti ovunque,

tranne che nelle regioni polari e subpolari, fanno dei chiroteri uno dei gruppi faunistici di maggiore interesse scientifico, sebbene per certi aspetti ancora poco noto.

Oggi sono protetti dalla legge nazionale, ma, soprattutto, inclusi nelle normative comunitarie ratificate dal nostro paese. Dal 1979 tutte le specie sono garantite dall'Allegato II della Convenzione di Berna, ratificata in Italia con la Legge n. 503/1981, come "rigorosamente" protette, ad eccezione di *P. pipistellus*, in Allegato III, come "protetta".

Sono anche protetti ai sensi della Convenzione di Bonn in merito alla conservazione delle specie migratorie di animali selvatici, ratificata in Italia con la Legge n. 4/1983.

La Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, ratificata con D.P.R. 357/1997, include in Allegato II ("Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione") ben 13 specie di chiroteri, includendo le rimanenti in Allegato IV ("Specie animali e vegetali di interesse comunitario che necessitano di una stretta protezione").

E', dunque, di assoluta importanza considerare i possibili impatti sulle popolazioni presenti nell'area d'impianto e sui soggetti che in migrazione o spostamenti si trovino ad utilizzare tali aree.

A questo scopo, si è proceduto in primo luogo alla raccolta e all'analisi della documentazione bibliografica disponibile, sia a livello nazionale che locale, oltre alla consultazione dell'elenco delle grotte predisposto per il territorio regionale (<http://www.costadimaratea.com/speleologia/catasto.htm>). Successivamente, un preventivo studio della topografia e della toponomastica dell'area che ha preso in esame la presenza di cavità sotterranee, e di edifici idonei (case rurali, isolate, casali abbandonati, anfratti e grotte), ha permesso un'analisi della struttura del paesaggio per l'individuazione delle potenziali aree di foraggiamento (di caccia) delle specie e dei corridoi utilizzati per l'attraversamento in volo notturno dell'area. In tal modo è stato possibile programmare a tavolino le aree su cui concentrare le ricerche e georeferenziare i punti di interesse per un più efficace riscontro durante i rilievi di campagna. La ricerca e l'ispezione in loco di cavità, grotte o siti potenzialmente idonei allo svernamento sono state condotte nel raggio di 9 Km dai punti di impianto. Utili informazioni per l'individuazione delle cavità ipogee e degli edifici abbandonati sono state ottenute dalle interviste alla popolazione locale.

Numerosi ruderi e strutture in stato di abbandono sono state ispezionate (Cfr. Figg. 4, 5), la maggior parte delle quali però risultano non idonee al loro rifugio perché troppo danneggiate (crolli diffusi o mancanza del tetto) oppure perché recentemente ristrutturate.

I sopralluoghi dunque sono stati incentrati sulla ricerca di alberi cavi, di ipogei naturali (piccole grotte o grottamenti) e artificiali (scavi utilizzati come rimesse per gli attrezzi, per il ricovero del bestiame o come cantine), ottimali per i roost (siti di rifugi) utilizzati dai chiroterri (Cfr. Figg. 6, 7, 8).

Molteplici siti di potenziali roost sono stati rilevati durante le perlustrazioni (condotte nelle ore diurne), anche se in queste cavità non sono state segnalate, mediante osservazione diretta, presenze numericamente importanti di chiroterri. E' bene evidenziare che, in fase di perlustrazione del sito e delle aree limitrofe, si sono riscontrate difficoltà di raggiungimento di alcune cavità, legate a strade e a tratti poco o per nulla accessibili.



Figura 4 – Manufatto in stato di abbandono.



Figura 5 – Rudere.



Figura 6 – Grotte utilizzate dall'uomo come deposito/cantina.



Figura 7 – Cantina abbandonata.



Figura 8 – Vegetazione ripariale.

Sulla base della bibliografia disponibile, è stato possibile identificare le specie di chiroterri residenti nell'area oggetto di studio e stimarne le possibili interferenze con l'impianto di progetto. La IUNC Red List indica nell'area la presenza di n. 18 (diciotto) specie di seguito elencate: *Barbastella barbastellus*, *Eptesicus serotinus*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis blythii*, *Myotis capaccinii*, *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis*, *Myotis nattereri*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus nathusii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus savii*, *Plecotus austriacus*, *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Tadarida teniotis*.

Delle suddette specie se ne è valutato lo status di conservazione e le eventuali minacce per la loro sopravvivenza.

Gli impatti possibili derivanti dalla presenza di turbine eoliche nei confronti dei chiroterri possono essere così riassunti:

- ✓ **Morte per collisione:** diviene particolarmente rischiosa se gli aeromotori sono posti nelle vicinanze di punti riproduttivi per i giovani inesperti in fase di apprendimento del volo.
- ✓ **Perdita di zone di alimentazione:** deriva dall'alterazione di siti adatti all'alimentazione e dalla possibile diminuzione della disponibilità di prede per la turbolenza prodotta.
- ✓ **Perturbazione delle rotte di volo:** i chiroterri si spostano lungo corridoi tradizionali per raggiungere i luoghi di alimentazione e le installazioni possono interferire pesantemente.
- ✓ **Emissioni di ultrasuoni:** se le turbine producono ultrasuoni potrebbero interferire con le attività di caccia dei chiroterri.

Per quanto riguarda il rischio di collisione delle specie presenti all'interno del sito, è possibile una valutazione indicativa confrontandole con il campione europeo indicante la percentuale di esemplari morti per collisioni con pale eoliche [164] (Cfr. Tabelle nn. 19, 20, 21, 22).

Tabella 19 - Percentuale di esemplari morti per collisione nel campione europeo (su 1.343 esemplari raccolti nel lavoro di Rydell et al. 2010), High – risk. Le specie con asterisco sono presenti nell'area di studio.

High - risk	Nn	%
<i>Nyctalus noctula</i>	390	29,04
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> *	370	27,55
<i>Pipistrellus nathusii</i> *	346	25,76
<i>Nyctalus leisleri</i> *	80	5,96

<i>Vespertilio murinus</i>	47	3,50
<i>Eptesicus serotinus</i> *	40	2,98
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	36	2,68
<i>Eptesicus nilssonii</i>	10	0,74
Totale	1319	//

Tabella 20 - Percentuale di esemplari morti per collisione nel campione europeo (su 1.343 esemplari raccolti nel lavoro di Rydell et al. 2010), Low – risk. Le specie con asterisco sono presenti nell'area di studio

Low - risk	Nn	%
<i>Plecotus austriacus</i>	7	0,52
<i>Myotis daubentonii</i>	5	0,37
<i>Myotis myotis</i>	3	0,22
<i>Plecotus auritus</i>	3	0,22
<i>Myotis mystacinus</i>	2	0,15
<i>Barbastella barbastellus</i>	1	0,07
<i>Myotis bechsteinii</i>	1	0,07
<i>Myotis brandtii</i>	1	0,07
<i>Myotis dasycneme</i>	1	0,07
<i>Myotis emarginatus</i> *	0	0,00
<i>Myotis nattereri</i> *	0	0,00
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> *	0	0,00
<i>Rhinolophus hipposideros</i> *	0	0,00
Totale	24	//

Altri studi specifici condotti sui chiroterteri hanno confrontato il numero di carcasse rinvenute in Germania con le collisioni avvenute in Europa, di cui di seguito se ne riportano i dati [164]. Nell'ultima colonna il "Glint detection" indica la capacità di una specie di ecolocalizzare a lunghe distanze e quindi specifica l'abitudine di foraggiare in quota e in spazi aperti. Dallo studio seguente sembra esserci una correlazione tra questa capacità e gli alti livelli di mortalità da eolico [164].

Tabella 21 - Percentuale di esemplari morti per collisione nel campione europeo (su 1.343 esemplari raccolti nel lavoro di Rydell et al. 2010), Low – risk. Le specie con asterisco sono presenti nell'area di studio.

High – risk	Number of dead bats in Germany	%	Number of dead bats in Europe	%	Glint detection
<i>Nyctalus noctula</i>	374	34,2	16	3,7	Yes
<i>Nyctalus leisleri</i> *	52	4,8	28	6,4	Yes
<i>Pipistrellus nathusii</i> *	284	26,0	62	14,2	Yes
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> *	230	21,0	140	32,1	Yes
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	21	1,9	15	3,4	Yes
<i>Vespertilio murinus</i>	44	4,0	3	0,7	Yes
<i>Eptesicus serotinus</i> *	25	2,3	15	3,4	Yes
<i>Eptesicus nilssoni</i>	2	0,2	8	1,8	Yes

Tabella 22 - Percentuale di esemplari morti per collisione nel campione europeo (su 1.343 esemplari raccolti nel lavoro di Rydell et al. 2010), Low – risk. Le specie con asterisco sono presenti nell'area di studio.

Low – risk	Number of dead bats in Germany	%	Number of dead bats in Europe	%	Glint detection
<i>Myotis myotis</i> *	2	0,2	1	0,2	No
<i>Myotis dasycneme</i>	1	0,1	0	0,0	No
<i>Myotis daubentonii</i>	3	0,3	2	0,5	No
<i>Myotis brandtii</i>	1	0,1	0	0,0	No
<i>Myotis mystacinus</i>	2	0,2	0	0,0	No
<i>Myotis nattereri</i> *	0	0,0	0	0,0	No
<i>Myotis bechsteinii</i>	0	0,0	1	0,2	No
<i>Myotis emarginatus</i> *	0	0,0	0	0,0	No
<i>Plecotus austriacus</i>	6	0,6	1	0,2	No Yes?
<i>Plecotus auritus</i>	3	0,3	0	0,0	
<i>Barbastella barbastellus</i> *	0	0,0	1	0,2	Yes?
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> *	0	0,0	0	0,0	No
<i>Rhinolophus hipposideros</i> *	0	0,0	0	30,0	No
<i>Unidentified species</i>	41	3,8	131		

La seguente descrizione, organizzata per schede monografiche, presenta i caratteri salienti dei soli taxa riscontrati nell'area del parco eolico e a maggior rischio d'impatto, fornendo inoltre una valutazione dello stato di conservazione della specie.

Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)

Nottola di Leisler

Caratteristiche salienti della specie

Chirottero di media-grossa taglia, è però il più piccolo rappresentante del genere *Nyctalus* in Europa. Come nelle specie congeneri, il trago è a forma di fungo. Le ali, allungate, gli conferiscono un volo veloce. Pelo rossiccio dorsalmente, più chiaro sul ventre.

Biologia ed ecologia

Specie fitofila, si rifugia all'interno delle cavità di alberi vetusti o morti, su cui predilige cavità di marcescenza o scavi di picchi. Per tale motivo si osserva spesso in aree forestali mature, ove si rifugia sia per lo svernamento sia per la riproduzione. Utilizza sovente anche rifugi artificiali per chirotteri (bat box). Si tratta di una specie migratrice, caratterizzata da spostamenti importanti attraverso l'Europa dai quartieri di svernamento a quelli riproduttivi. Una conseguenza del fenomeno migratorio è la presenza di segregazione sessuale, ossia i due sessi risultano separati in certe aree o certi periodi dell'anno. In Italia centro-meridionale le catture nel periodo estivo riguardano solo maschi, mentre non sono state osservate femmine. Ammesso che queste ultime giungano in tali aree, ipotizziamo che potrebbero farlo solo nell'imminenza del periodo degli accoppiamenti. I maschi difendono un territorio riproduttivo, in particolare un rifugio ove radunano un harem. I segnali di ecolocalizzazione di questa specie sono strutturati per esplorare spazi ampi, in quanto *N. leisleri* è adattata a cacciare negli habitat aperti come laghi, fiumi di grande sezione, agro-ecosistemi e praterie.

Tabella 23 - Stato di conservazione e tutela

Globale	LEAST CONCERN (LC) = preoccupazione minima Fonte: IUNC Red List
In Europa	LEAST CONCERN (LC) = preoccupazione minima Fonte: European Mammal Assessment
In Italia	NEAR THREATENED (NT) = prossima a divenire minacciata Fonte: bozza Lista Rossa Nazionale dei Mammiferi (2007)
Tutela	Direttiva Habitat 92/43/CEE: Allegato IV
Minacce	La specie è minacciata principalmente dalla perdita dei siti di rifugio, determinata da una cattiva gestione forestale, nonché dalla diffusione di sostanze pesticide e dalla collisione con impianti eolici

Pipistrellus nathusii (Schreber, 1774)

Pipistrello di Nathusius

Caratteristiche salienti della specie

Questa specie è molto simile al pipistrello nano ma il colore della parte superiore è un po' meno uniforme. L'ala è più larga e la lunghezza del pollice è chiaramente più grande della larghezza del polso. Il piccolo dente che sta tra il canino e il grande premolare è più grande del pipistrello nano e non si sovrappone al dente adiacente. Tutti i denti sono relativamente lunghi e slanciati.

Biologia ed ecologia

Si nutre su una gamma di habitat compreso tra boschi, zone umide e parchi aperti. Roost estivi si trovano nelle cavità degli alberi, edifici e cassette-nido, soprattutto nelle zone boschive. Siti di roost invernali comprendono fessure scogliere, edifici e intorno all'entrata di grotte, spesso in luoghi relativamente freddo, secco, ed esposta. E' una specie migratrice, con movimenti fino a 1905 km registrata [165]. Le migrazioni in genere seguono un percorso NE-SW [166].

Tabella 24 - Stato di conservazione e tutela

Globale	LEAST CONCERN (LC) = preoccupazione minima Fonte: IUNC Red List
In Europa	LEAST CONCERN (LC) = preoccupazione minima Fonte: European Mammal Assessment
In Italia	NEAR THREATENED (NT) = prossima a divenire minacciata Fonte: bozza Lista Rossa Nazionale dei Mammiferi (2007)
Tutela	Direttiva Habitat 92/43/CEE: Allegato IV
Minacce	Il maggior pericolo è rappresentato dal taglio di vecchi alberi cavi e dall'azione di disturbo da parte dell'uomo nei rifugi costruiti in grotte e costruzioni (Agnelli P. e Lanza B. in Spagnesi e Toso, 1999).

Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)

Pipistrello nano

Caratteristiche salienti della specie

Piccolo chiroterro vespertilionide, distinguibile da *Pipistrellus kuhlii* soprattutto attraverso l'esame della dentatura oltre che dalla taglia minore e dal colore di pelo e membrane. Nonostante alcune differenze morfologiche (colorazione nerastra delle membrane e della cute facciale, venatura del patagio alare, ecc.) siano state identificate come utili per distinguerlo dalla specie gemella *P. pygmaeus*, la determinazione risulta completamente attendibile solo se fondata sull'analisi molecolare o bioacustica (segnali di ecolocalizzazione con frequenza di massima energia intorno ai 45 kHz).

Biologia ed ecologia

Specie antropofila, spesso si rifugia in edifici (spazi sotto alle grondaie, alloggiamenti degli avvolgibili, ecc.). Generalista, caccia in una varietà di habitat, incluso quello urbano ove può osservarsi in foraggiamento presso i lampioni stradali. Spesso più abbondante a quote medio-alte; oltre i 1000 m s.l.m. sostituisce *P. kuhlii*.

Tabella 25 - Stato di conservazione e tutela

Globale	LEAST CONCERN (LC) = preoccupazione minima Fonte: IUNC Red List
In Europa	LEAST CONCERN (LC) = preoccupazione minima Fonte: European Mammal Assessment
In Italia	LEAST CONCERN (LC) = preoccupazione minima Fonte: bozza Lista Rossa Nazionale dei Mammiferi (2007)
Tutela	Direttiva Habitat 92/43/CEE: Allegato IV
Minacce	La specie non appare sottoposta a particolari minacce, anche se la tutela dei rifugi nelle aree abitate (e di conseguenza l'educazione dei cittadini e la mitigazione di eventuali situazioni conflittuali) costituisce un provvedimento auspicabile. Si raccomanda anche la riduzione dell'uso di sostanze pesticide in agricoltura. Sono noti casi di collisione con impianti eolici.

Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)

Serotino comune

Caratteristiche salienti della specie

Il Serotino comune è un grosso pipistrello di colore marrone scuro che si può facilmente riconoscere perché la punta della coda si estende al di là della membrana alare per lo spazio di circa una vertebra e mezza. In confronto con la Nottola che ha dimensioni simili, le sue ali sono larghe, le orecchie più lunghe e anche il trago è più lungo, ma sempre più corto e arrotondato rispetto a tutte le specie del genere *Myotis*. Le zone di pelle nuda sono particolarmente scure.

Biologia ed ecologia

E' specie che predilige i parchi ed i giardini situati ai margini degli abitati e gli abitati stessi prevalentemente in aree planiziali, anche se in Europa può rinvenirsi sino a 1800 m. I rifugi estivi sono soprattutto rappresentati dagli edifici e più di rado da cavità degli alberi, cassette nido e nelle regioni meridionali in grotte. I rifugi invernali, nei quali l'animale sverna solitario o in piccoli gruppi, sono rappresentati principalmente da grotte, tunnel, miniere e cantine. Gli accoppiamenti iniziano verso la metà d agosto, ma hanno luogo prevalentemente in autunno e le colonie riproduttive possono contare anche qualche centinaio di esemplari. A partire dalla seconda metà di giugno le femmine partoriscono generalmente 1-2 piccoli dal peso ognuno di circa 5-6 gr ammi. I giovani sono atti al volo a 4-5 settimane e diventano indipendenti a 6-7. Le femmine raggiungono la maturità sessuale a 1-2 anni di età. La longevità massima accertata è di 21 anni. E' specie che preda vari tipi di insetti (in prevalenza lepidotteri e coleotteri) e talvolta anche molluschi gasteropodi ed altri insetti di taglia relativamente grande che cattura sul terreno.

Tabella 26 - Stato di conservazione e tutela

Globale	LC (a più basso rischio – preoccupazione minima) Fonte: IUNC Red List
In Europa	LC (a più basso rischio – preoccupazione minima) Fonte: European Mammal Assessment
In Italia	NEAR THREATENED (NT) = prossima a divenire minacciata Fonte: bozza Lista Rossa Nazionale dei Mammiferi (2007)
Tutela	Direttiva Habitat 92/43/CEE: Allegato IV
Minacce	Il maggior pericolo è rappresentato dall'azione di disturbo da parte dell'uomo nei rifugi abituali (grotte e costruzioni) e dall'intensificazione dell'agricoltura.

Dalla disamina dei dati bibliografici appena esposti, si evince che l'area oggetto di studio è vocata ad ospitare la chirottofauana, data la presenza di numerosi siti con caratteristiche idonee al rifugio e al foraggiamento.

Tra le specie presenti, alcune sono piuttosto comuni e relativamente abbondanti, mentre altre sono più rare e la loro presenza è stata accertata con poche segnalazioni.

Le specie a maggior rischio di collisione con gli aerogeneratori sono rappresentate da soli 4 taxa (Cfr. tabelle nn. 1, 3): esse sono tutte incluse nell'Allegato IV della Direttiva 92/43 CEE e, secondo la IUNC Red List, sono considerabili a "più basso rischio". Queste specie potrebbero entrare in contatto con gli aeromotori poichè si spostano con volo alto e generalmente su lunghe distanze. Il rischio di collisione è dunque da considerarsi medio-alto (significativo) per le seguenti specie di chirotteri: *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus nathusii*, *Pipistrellus pipistrellus*.

Le restanti specie presenti nella check-list dell'area oggetto studio, incluse nell'Allegato II della Direttiva Habitat, invece, sono poco sensibili all'impatto diretto con le pale eoliche perché volano a quote inferiori all'altezza dei rotori; in considerazione di ciò si può dedurre che il rischio di collisione sia piuttosto contenuto per le specie di maggior pregio naturalistico. Per queste specie è più che altro ipotizzabile un disturbo imputabile alla presenza dell'uomo, all'intensificazione dell'agricoltura e all'uso dei pesticidi; azioni, queste, che non dipendono dalla fase di esercizio del campo eolico. L'area in esame come più volte rimarcato è costituita da vaste coltivazioni cerealicole ed è già frequentata da operatori agricoli e da cacciatori.

Alla luce di quanto sinora relazionato, si può considerare l'impatto su questa componente avifaunistica medio. In ogni caso, in considerazione delle numerose variabili in gioco, ai fini di una valutazione dell'effettivo impatto del parco eolico in oggetto sui chirotteri, sarebbe utile predisporre un'attività di monitoraggio in campo a medio-lungo termine. Tale attività si dimostrerebbe altresì adeguata ad approfondire la situazione locale e di determinare con precisione il grado di frequentazione del sito, nonché l'effettiva composizione specifica delle comunità residenti.

E' inoltre necessario sostenere, con possibili misure di mitigazione, la diversità di chirotteri nell'area mediante attività forestali compatibili, con la gestione oculata degli ambienti e, magari, con l'apposizione di rifugi artificiali per dare disponibilità di roost da colonizzare in zone non pericolose e povere di cavità naturali (Cfr. Capitolo 9, misure di mitigazione della chirotterofauna).

8.6. Impatto complessivo sulle unità ecosistemiche

La modificazione dell'ecosistema può intervenire nel momento in cui uno o più parametri chimico-fisici (pH del terreno, insolazione, piovosità, ecc..) vengono alterati da un evento. Conseguenza è la modificazione delle comunità vegetali ed animali che a loro volta si influenzano vicendevolmente, con l'ingresso di nuove specie, l'incremento, la riduzione o scomparsa di altre, fino allo stabilirsi di nuovi equilibri.

La creazione di un campo eolico potrebbe portare a modificazioni dell'ecosistema ma molto dipende dalle caratteristiche del sito, dalla grandezza e dalla tipologia dell'impianto. Tali modificazioni non sono però perfettamente misurabili e quindi valutabili.

L'area in esame, come più volte evidenziato, è vocata ad attività agro-pastorali e non ha importanza a fini conservazionistici, come confermato dalla mancanza di zone SIC/ZPS e/o aree protette di altra natura.

Il sito del campo eolico, inoltre, ricade in un ambito territoriale che presenta:

- ✓ elementi di antropizzazione rilevanti;
- ✓ minore incidenza delle aree boscate rispetto ai valori regionali;
- ✓ una consistente dotazione delle infrastrutture energetiche a rete, quali ad esempio la linea AT "Venosa-Genzano" e la linea AT di Terna "Matera-S.Sofia";
- ✓ disponibilità, seppur scarsa, di infrastrutture viarie interne costituite da strade Statali, provinciali, comunali ed interpoderali a servizio dell'impianto di progetto.

Tutti questi aspetti evidenziano un basso grado di naturalità del territorio che risulta caratterizzato da un ecosistema fortemente antropizzato, chiaramente contraddistinto da una scarsa qualità ambientale, da tessuti naturali frammentati e ridotti, e dunque da elementi ecologici "diversi" da quelli presenti all'interno di aree protette e di spiccato valore di conservazione.

Gli habitat di pregio e sottoposti a vincoli di tutela sia a livello nazionale che regionale, sono sufficientemente distanti dal sito del campo eolico (rilevabili solo entro un raggio di 25 km), tanto da non fare ipotizzare alcuna frammentazione e/o riduzione di ecosistemi e corridoi ecologici esistenti.

L'agro-ecosistema dell'aera di studio è costituito in larga misura da zone a seminativo intensivo ed estensivo (colture cerealicole-foraggere), superfici destinate a coltivazioni orticole irrigue e ad uliveti e vigneti. L'intensità, la frequenza ed il negativo impatto

ambientale delle pratiche agronomiche (uso di pesticidi e fertilizzanti), in particolare nelle colture a rapido avvicendamento, sono fonti di una degradazione ambientale significativa, riscontrabile dall'assenza di specie di flora e fauna in passato presenti. Inoltre, lo sviluppo agricolo, finalizzato all'incremento delle rese delle piante coltivate, ha avuto un effetto negativo sull'agrobiodiversità, favorendo la coltivazione di un numero limitato di nuove cultivar omogenee a discapito di varietà autoctone. Tuttavia accanto alle suddette coltivazioni di cereali è possibile rinvenire specie erbacee, spesso infestanti, tra cui varie la vecchia pelosa, il ravenello selvatico, la senape selvatica, i papaveri e, ai margini dei campi, in aree non disturbate dalle lavorazioni del terreno, il cardo, il loietto perenne e il dente di leone. Anche all'interno degli uliveti e dei vigneti si sviluppa flora accessoria e spesso infestante (boraggine, latte di gallina, cipollaccio).

Le opere in progetto non avranno effetti significativi su tale componente in quanto la presenza del campo eolico non precluderà l'utilizzo delle aree investite ai fini agricoli e non produrrà sostanze inquinanti per le coltivazioni.

All'interno di questo contesto fortemente antropizzato, gli ambienti umidi costituiscono l'unità ecosistemica di maggiore naturalità presente nell'area di studio. Lungo la rete di impluvi e canali si rinvenivano specie di vegetazione erbacee, arbustive ed arboree ripariali che, seppur caratterizzate da condizioni strutturali degradate riconducibili a mancati interventi selvicolturali, rappresentano comunque elementi di naturalità, in grado di offrire riparo, siti di riproduzione e potenzialità trofiche a diverse specie faunistiche. Sono legati a questi elementi tutti gli anfibi, diversi rettili e gli uccelli acquatici. Inoltre all'interno dei lembi di vegetazione riparia trovano l'habitat ideale diversi uccelli tipicamente dipendenti dai popolamenti arborei quali la capinera, il cuculo, il fringuello, il picchio rosso maggiore, il picchio verde, l'usignolo, ecc. In considerazione del ruolo fondamentale svolto dalla risorsa idrica, questa unità ecosistemica è frequentata pure dai mammiferi e dai mammiferi volanti (chiroterri), i quali si nutrono di numerosi insetti che si raccolgono sul pelo dell'acqua.

Nell'area immediatamente circostante il layout dell'impianto eolico sono rilevabili due complessi boscati di specie quercine: il bosco di Santa Giulia nel comune di Palazzo San Gervasio e la superficie boscata ubicata in località San Martino del comune di Maschito. Tali formazioni forestali sono governate a ceduo e quindi utilizzate alla scadenza del turno (periodo minimo da rispettare tra un taglio ed il successivo). In particolare, per il comune di Palazzo San Gervasio è stato redatto il Piano di Assestamento Forestale (P.A.F.), mediante il quale vengono disciplinate ed indirizzate le utilizzazioni boschive, stabilendo fra l'altro il periodo e le modalità di taglio. Ciò conferma ancor più l'elevato grado di antropizzazione

dell'area evidenziato in precedenza, e determina condizioni di biodiversità e interesse dal punto di vista ambientale e naturalistico non particolarmente rilevanti, inclusa la fauna connessa.

Anche la componente forestale non sarà compromessa dalla costruzione e dall'esercizio del parco eolico poiché il posizionamento delle pale eoliche non è previsto all'interno di tali superfici.

Alla luce di quanto appena argomentato ed in considerazione delle dimensioni e della tipologia costruttiva del campo eolico, si può affermare con sufficiente approssimazione che l'impianto non comporterà significative alterazioni dell'ecosistema sia nel medio che nel lungo periodo ad eccezione di una parte della componente avifaunistica (rapaci, specie nidificanti e chiroteri), per la quale sono ipotizzabili possibili perdite di uccelli per impatto diretto con gli aerogeneratori e/o per l'allontanamento di specie nidificanti disturbate dal funzionamento delle macchine eoliche.

Nella tabella seguente sono sintetizzati i possibili impatti e le interferenze che la fase di cantiere e il funzionamento dell'impianto potrebbero avere sulla fauna e sull'avifauna.

Tabella 27 - Interazioni con le attività della fauna e uso del territorio

Azione di disturbo	Attività	Fauna	Impatto	Descrizione
REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	Migrazione	Uccelli	Non significativo	Nessun effetto barriera e aerogeneratori non ancora in funzione
	Spostamento locale	Anfibi	Non significativo	Possibili perdite di individui per investimenti accidentali; lievi effetti negativi, risolvibili nel breve periodo.
		Rettili	Non significativo	Possibili perdite di individui per investimenti accidentali; lievi effetti negativi, risolvibili nel breve periodo.
		Mammiferi	Poco significativo	Modificazione temporanea dei percorsi e/o ricerca di percorsi alternativi
		Chiroteri	Poco significativo	Modificazione temporanea dei percorsi e/o ricerca di percorsi alternativi;
		Uccelli	Poco significativo	Probabile deviazione delle direttrici di volo
	Alimentazione e rifugio	Anfibi	Non significativo	Improbabile perdita di habitat
		Rettili	Poco significativo	Possibile perdita di habitat
		Mammiferi	Non significativo	Allontanamento temporaneo dal sito; lievi

Azione di disturbo	Attività	Fauna	Impatto	Descrizione	
				effetti negativi risolvibili nel breve periodo	
		Chiroteri	Non significativo	Improbabile perdita di habitat	
		Uccelli	Non significativo	Allontanamento temporaneo; lievi effetti risolvibili nel breve periodo	
	Riproduzione	Anfibi	Poco significativo	Possibile perdita di siti riproduttivi e/o di uova	
		Rettili	Poco significativo	Possibile perdita di siti riproduttivi e/o di uova	
		Mammiferi	Poco significativo	Spostamento o distruzione di siti riproduttivi di piccoli mammiferi	
		Chiroteri	Poco significativo	Possibile disturbo dei siti riproduttivi	
		Uccelli	Basso	Probabilità di disturbo dei siti riproduttivi	
	ESERCIZIO DELL'IMPIANTO	Migrazione	Uccelli	Poco significativo	Utilizzazione preferenziale di altre rotte; contenute perdite per collisione
		Spostamento locale	Anfibi	Nulla	
Rettili			Nulla		
Mammiferi			Non significativo	Improbabile disturbo durante le operazioni di manutenzione	
Chiroteri			Medio	Possibili collisioni con gli aerogeneratori	
Uccelli			Medio	Possibili collisioni, soprattutto nei primi periodi di esercizio per rapaci e specie acquatiche, con tendenza in diminuzione per progressivo adattamento	
Alimentazione		Anfibi	Nulla		
		Rettili	Nulla		
		Mammiferi	Non significativo	Improbabile disturbo sulle catene alimentari	
		Chiroteri	Medio	Possibili collisioni con gli aerogeneratori in fase di foraggiamento	
		Uccelli	Medio	Possibili collisioni, soprattutto nei primi periodi di esercizio per rapaci e specie acquatiche, con tendenza in diminuzione per progressivo	

Azione di disturbo	Attività	Fauna	Impatto	Descrizione
				adattamento
	Riproduzione	Anfibi	Nulla	
		Rettili	Nulla	
		Mammiferi	Non significativo	Improbabile disturbo dei siti riproduttivi
		Chiroterri	Basso	Possibilità di allontanamento di colonie riproduttive
		Uccelli	Medio	Possibile disturbo ai siti di nidificazione

8.7. Impatto cumulativo

Per quanto riguarda l'effetto cumulativo con altri parchi eolici, allo stato, nell'area d'interesse del parco eolico proposto, si rileva esclusivamente la presenza di un impianto. Si tratta dell'impianto da quasi 40 MW realizzato da I.V.P.C. tra Forenza e Maschito, costituito da 60 aerogeneratori. Il layout di tale impianto, pressoché lineare ed orientato in senso nord ovest – sud est, è tale da lasciare un corridoio pari ad almeno 6 km dai primi aerogeneratori dell'impianto proposto.

Dal punto di vista esclusivamente floro-faunistico, la distanza tra l'impianto proposto e l'impianto I.V.P.C. di Forenza-Maschito può ritenersi sufficientemente ampia e tale da non incidere significativamente sulla presenza e lo sviluppo delle comunità descritte per l'area, ovvero da creare un impatto cumulativo minimo. Queste considerazioni valgono tanto per le componenti naturali meno sensibili (vegetazione e parte dell'avifauna), quanto per quelle più sensibili (avifauna e chiroterri), considerando che le distanze a partire dalle quali non si osservano effetti negativi legati alla presenza di aerogeneratori sono al massimo dell'ordine di qualche centinaio di metri [155].

Va segnalato, in ogni caso, che nell'area del Vulture Alto Bradano, a partire dal gennaio 2010 sono state presentate numerose istanze per la costruzione e l'esercizio di impianti eolici. Al riguardo, qualora tutti i procedimenti attivati dovessero concludersi con esito positivo, non si esclude la possibilità che si instauri un effetto cumulativo anche piuttosto consistente. Tuttavia, considerando che allo stato non è possibile determinare quali e quanti progetti saranno effettivamente realizzati, non si dispone dei dati necessari per

valutare l'entità dell'impatto cumulativo.

L'effetto cumulativo del parco eolico in oggetto è certamente trascurabile se valutato in relazione alla presenza di altre tipologie di attività antropiche. In particolare, l'impatto derivante dalla presenza dell'area industriale di Melfi (incluso il termovalorizzatore "Fenice") su flora, fauna ed ecosistemi in generale, è significativamente maggiore rispetto a quello derivante dalla presenza del parco eolico proposto, e tale comunque che lo stesso impianto eolico proposto non produca un impatto cumulativo rimarchevole. In effetti, prendendo in considerazione l'avifauna, ovvero una delle componenti più sensibili della comunità naturale dell'area, è stato stimato che il tasso di mortalità degli uccelli in presenza di un parco eolico è pari soltanto al 5,22% del tasso di mortalità legato alla presenza di centrali, a parità di energia elettrica prodotta (GWh) [173]. Peraltro, confrontando il tasso di mortalità degli uccelli legato a diverse possibili cause, è stato stimato che gli aerogeneratori possono ritenersi responsabili di meno dello 0,01% dei casi [174].

9. Misure mitigative

9.1. Premessa

Conclusa la fase di identificazione e quantificazione degli impatti, questo capitolo è dedicato alla descrizione delle misure da adottare per minimizzare o ridurre gli effetti ambientali associati alla costruzione ed al funzionamento dell'impianto eolico.

In tal senso le misure di mitigazione possono essere classificate in due distinti gruppi:

- ✓ misure preventive;
- ✓ misure compensative.

Le prime sono quelle forme di mitigazione identificate, e dunque adottabili, sia nelle fasi precedenti che durante l'intera realizzazione delle opere. Le seconde sono forme di mitigazione adottabili unicamente dopo aver realizzato parte o tutte le strutture in progetto.

Nella realizzazione di un impianto eolico, come dimostrato da altri casi di studio (Gipe P. 1995, 2002), la fase di cantiere rappresenta non solo un momento di rilevante impatto sull'ambiente locale, ma anche quello nel quale si concentra la minore accettabilità sociale del Parco Eolico. Dunque, la possibilità di una buona sistemazione definitiva è legata al controllo di tutti gli aspetti che possono procurare un impatto negativo.

L'analisi ambientale del sito e la successiva fase di analisi degli impatti sui differenti comparti ambientali, permette di chiarire quali siano gli elementi da sottoporre ad attente misure di mitigazione. In ogni caso l'adozione delle stesse, dovrà essere programmata al fine di minimizzare al massimo la durata ed il periodo di intervento, limitando il più possibile il transito dei mezzi e degli operatori in grado di garantire una minore invasività sulle zone di pertinenza del Parco Eolico.

9.2. Misure preventive

Atmosfera

Emissioni di particolato

Per quanto concerne la riduzione dei fenomeni di dispersione delle polveri e del particolato, durante le fasi di cantiere, sarà opportuno adottare le seguenti misure di mitigazione:

- limitazione dell'ingresso alle aree di cantiere ai soli mezzi autorizzati;
- umidificazione periodica del terreno in tutte le fasi che comportano lo scavo, la movimentazione di terra, la stesura e la compattazione del materiale di riempimento e di materiali di vario genere la cui natura può dare luogo ad emissioni di particolato in atmosfera;
- umidificazione periodica delle masse di terra movimentate e delle aree destinate al deposito temporaneo di inerti;
- la copertura degli accumuli temporanei degli inerti di scavo mediante teloni di adeguate dimensioni che impediscano la fuoriuscita delle polveri;
- la pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere;
- l'aspersione di acque sul terreno con particolare riguardo alle viabilità percorse dai mezzi d'opera;
- l'organizzazione del cantiere dovrà essere studiata in modo tale da ridurre al massimo le operazioni di caricamento e trasporto dei materiali di scavo. Tali operazioni dovranno essere concentrate in apposite zone ed i cassoni dei veicoli di trasporto del materiale dovranno essere accuratamente coperti con appositi teli che impediscano la fuoriuscita delle polveri.

In tutte le fasi nelle quali è richiesta la bagnatura dei terreni, si dovranno attuare tutte le procedure in modo tale da evitare fenomeni di inquinamento delle acque, dovuti a dispersione o dilavamento incontrollati.

Emissioni sonore

Altro aspetto di particolare rilevanza riguarda l'inquinamento acustico provocato dal nell'area che potrebbe interferire con le condizioni di sonorità tipiche dell'ambiente rurale.

Ad ogni modo la riduzione appare di notevole importanza in quanto la zona, pur non ricadendo in aree ad alta densità abitativa, e sebbene non sia caratterizzata da una fauna particolarmente sensibile specie nei periodi critici (riproduzione, nidificazione, allevamento della prole, ecc.), la presenza di un eccessivo inquinamento acustico potrebbe indurre il mutamento delle condizioni ecologiche delle specie presenti. Pertanto si ritiene necessario:

- ridurre la presenza degli operai e delle macchine di cantiere al solo tempo necessario ai lavori, evitando la presenza di personale in esubero;
- tutti i mezzi utilizzati nel cantiere dovranno essere dotati delle migliori tecnologie disponibili sul mercato per silenziare i motori;
- riduzione della velocità dei mezzi presenti all'interno del parco;
- controllo delle operazioni di carico, scarico e trasporto delle merci.

Suoli

Le misure preventive che sarebbe opportuno adottare, sia in fase di realizzazione che di esercizio, per quanto attiene alla componente suolo, vengono di seguito elencate:

- Protezione dei suoli contro le contaminazioni: per evitare possibili contaminazioni generate da sversamenti accidentali di oli e/o combustibili da automezzi e macchinari in generale, durante la costruzione del parco si dovranno stabilire le seguenti misure preventive:
 - ✓ sia durante la costruzione del parco che durante il suo funzionamento, in caso di perdita di combustibili e/o di lubrificanti si procederà all'isolamento della zona affetta, provvedendo ad estrarre la terra inquinata e provvedendo in seguito a trasferirla per il successivo trattamento alla autorità competenti e secondo le normative vigenti;
 - ✓ durante il funzionamento si dovrà realizzare una gestione adeguata degli oli e dei residui dei macchinari. Questi residui sono classificati come tossici o

pericolosi e dunque dovranno essere trattati secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

- Adeguato trattamento degli inerti di scavo, secondo quanto previsto dalla normativa vigente: gli inerti generati durante le varie fasi di cantiere, dovranno essere riutilizzati per realizzare terrapieni o colmare scavi. In ogni caso non si dovranno creare discariche incontrollate e non si dovranno abbandonare i materiali da costruzione o resti degli scavi in prossimità delle opere. Tutti gli inerti non riutilizzabili durante le fasi di cantiere ed esercizio, dovranno essere portati al di fuori della zona e trattati secondo le specifiche contenute nelle normative vigenti.

Inoltre, durante tutta la fase di cantiere, si consiglia di seguire le seguenti misure preventive:

- ✓ vigilanza durante le fasi iniziali di movimentazione della terra, per controllare e minimizzare qualsiasi fenomeno di erosione e/o di instabilità;
- ✓ modellamento ed adeguamento topografico, degli eventuali riporti (temporanei) di terreno, in modo tale che, una volta terminati i lavori, la morfologia non venga modificata;
- ✓ adeguata conservazione e gestione della terra vegetale, in modo tale che, alla fine dei lavori, la stessa possa essere riutilizzata per la rigenerazione della copertura, riadeguamento delle sezioni stradali e per coprire le superfici non indispensabili in fase di funzionamento dell'impianto eolico. Il terreno vegetale dovrà essere ubicato in aree corrispondenti a zone meno sensibili del territorio;
- ✓ dovranno essere effettuate osservazioni lungo le zone limitrofe del parco, al fine di individuare cambiamenti ed alterazioni non tenute in considerazione nel presente lavoro.

Protezione della fertilità dei suoli

Nel realizzare spianamenti, nuove vie di accesso, allargamento di quelle preesistenti o altro, si dovrà procedere ad asportare il terreno vegetale esistente in quelle zone, adottando particolari cautele in maniera tale da creare accumuli lineari di altezza non

superiore a 2 m. Questa forma preventiva si rende necessaria per evitare perdite sia delle proprietà biotiche che fisiche dello strato superficiale di suolo particolarmente fertile. Questa parte di suolo dovrà essere utilizzata in seguito per colmare gli scavi, nonché per il ripristino della rete viaria in fase di funzionamento dell'impianto. Lo scopo finale di tali procedimenti è quello di lasciare il suolo, a fine lavori, in condizioni quasi naturali o comunque molto simili a quelle precedenti all'intervento.

Fauna

E' facilmente intuibile che durante la realizzazione degli impianti la fauna possa subire un disturbo dovuto alle attività di cantiere le quali richiederanno la presenza di operai; pertanto sarà necessaria un'adeguata cautela, per ridurre al minimo l'eventuale impatto diretto sulla fauna presente.

Per quanto riguarda le possibili interazioni sulla fauna ed in particolare l'ornitofauna, si raccomanda in fase di cantiere di sospendere l'attività lavorativa nel quadrimestre aprile-luglio, periodo riproduttivo per la maggioranza delle specie, che porterebbe inevitabilmente al fallimento della riproduzione soprattutto se questa è alle sue fasi iniziali [167, 168]. Il disturbo creato dalla costruzione di un parco eolico potrà essere meglio assorbito da uccelli svernanti i quali hanno la possibilità di spostarsi in altre zone.

Nell'impossibilità di realizzare i lavori di costruzione del parco al di fuori del periodo critico per gli uccelli, un'alternativa potrebbe essere quella di limitare il disturbo, operando in una limitata e precisa fascia oraria della giornata permettendo così all'avifauna di abituarsi al disturbo e di svolgere le attività necessarie a portare avanti la riproduzione con successo. Questo significa che occorre iniziare i lavori quando i giovani delle specie a priorità di conservazione si trovano in uno stadio di sviluppo avanzato (fase meno delicata di quella di cova o dei primi giorni dopo la chiusura delle uova), ed operare in fascia oraria che permetta agli adulti almeno di alimentare i giovani esemplari al nido, in genere al mattino presto e nel tardo pomeriggio [168].

Altra alternativa è rappresentata dalla possibilità di ripartire i lavori di cantiere in più momenti ed in luoghi diversi contemporaneamente, frazionati nel corso dell'anno, evitando l'intervento nelle zone più delicate (zone boscate) nel momento meno indicato, concentrandosi, per esempio, nel ripristino delle vie di accesso.

Interessante a questo proposito è il controllo delle specie preda che, come in risalto da alcuni studi condotti in particolare nell'area di Almont Pass (California) e in alcune regioni

della Spagna, costituiscono un'attrazione per le popolazioni di rapaci, aumentandone conseguentemente il rischio di collisioni. Molte specie di roditori infatti troverebbero idonee per la costruzione delle tane le aree marginali delle turbine, in cui la vegetazione è stata asportata meccanicamente liberando così il suolo. Cosa consigliata per l'area dunque, è il ripristino del terreno in prossimità degli aerogeneratori nel più breve tempo possibile, onde evitare una concentrazione di queste specie nell'area del futuro parco eolico.

Alcuni ricercatori sostengono che l'utilizzo di particolari vernici visibili nello spettro UV, campo visivo degli uccelli, renda più visibili le pale rotanti. Alcune ricerche si sono concentrate su quale colorazione rendesse più visibili le pale degli aerogeneratori. E' stato dimostrato che bande colorate che attraversano la superficie, in senso trasversale delle pale, vengono avvertite dai rapaci a maggior distanza. Altri studi evidenziano che, colorando una sola delle tre pale di nero e lasciando le altre due bianche, si riduce l'effetto "Motion Smear" (corpi che si muovono a velocità molto alte producono immagini che rimangono impresse costantemente nella retina dando l'idea di corpi statici e fissi) e gli uccelli riescono a recepire molto meglio il rischio, riuscendo in tempo utili a modificare la traiettoria del volo [141]. Si raccomanda pertanto l'utilizzo di almeno una di questa precauzioni.

Riguardo al ruolo dell'udito degli uccelli, per evitare le turbine eoliche, qualche studioso suggerisce di porre come obiettivo "punti di disturbo" mediante strategie visive ed acustiche. Una soluzione potrebbe essere quella di utilizzare gli stessi mezzi di disturbo e di allontanamento per l'avifauna in uso negli aeroporti, quali richiami bi acustici (distress call) o i generatori di suoni ad alte frequenze che vanno oltre il campo dell'udito umano, e certamente più percettibili dagli uccelli. Questo segnale acustico potrebbe aiutare l'uccello ad evitare gli aerogeneratori [167, 169].

Infine, per quanto riguarda l'impatto notturno, da studi effettuati negli Stati Uniti è emerso che illuminare gli aerogeneratori, come consigliato da alcuni ricercatori, possa, al contrario, avere un effetto attrattivo per molti insetti e quindi per i loro predatori, quali Chiroteri, Rapaci notturni, Succiacapre ecc., aumentando il rischio di un loro impatto con le pale delle turbine [167].

9.3. Misure riabilitative

Sistemazione a verde e riabilitazione delle aree

Per il ripristino morfologico delle aree interessate dai lavori di realizzazione del parco eolico non si renderanno necessarie importanti opere di stabilizzazione, in quanto trattasi di terreni pianeggianti e sub-pianeggianti. La progettazione ha curato con attenzione questo aspetto al fine di minimizzare i movimenti terra e permettere un ripristino post-operam il meno invasivo possibile.

Il ripristino vegetazionale ha l'obiettivo primario di mitigare l'impatto visivo a breve raggio, nonché quello di minimizzare e controllare ogni eventuale forma di erosione dei suoli. A tale scopo si avrà cura di ricoprire le fondazioni con il terreno di risulta dagli scavi e ripristinare così sia la porzione di area utilizzata per il montaggio che quella delle fondazioni, reintroducendo essenze erbacee, arboree ed arbustive autoctone, caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata e di facile adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica.

Per ottenere i migliori risultati è necessario che il progetto di ripristino non prenda avvio a conclusione delle attività di cantiere, ma proceda in parallelo ad esse. In tal modo i lavori, compatibilmente con le esigenze tecniche, verranno indirizzati in modo da favorire la sistemazione successiva. In quest'ottica saranno previste una serie di attività in fase di cantiere volte a minimizzare gli impatti sulle componenti vegetali ed ecosistemiche e finalizzate a facilitare le successive attività di rinaturalizzazione dell'area.

Nella realizzazione delle piazzole di montaggio e delle fondazioni degli aerogeneratori si avrà cura di conservare il terreno vegetale esistente per impiegarlo successivamente nella fase di ripristino. In particolare il primo strato di terreno vegetale, per uno spessore di circa 50 cm, verrà conservato in cumuli alti non oltre 3 m e protetto con appositi teli al fine di evitare un dilavamento delle sostanze organiche presenti. Questo terreno fertile, contenente semi quiescenti, sarà utilizzato nella fase di ripristino come strato superficiale nelle aree da rinverdire. Anche il materiale prelevato a profondità superiore verrà conservato in appositi cumuli e verrà utilizzato per ridurre e risagomare le piazzole al termine dei lavori.

I lavori di ripristino post-operam interesseranno le aree delle piazzole di montaggio che, al termine dei lavori, verranno ridimensionate, riprofilate e rinverdite.

Colore degli aerogeneratori

Si consiglia di adoperare una medesima colorazione per torre e pala, adottando preferibilmente il colore bianco ovvero tonalità di colore tra il grigio ed il bianco. Per quanto riguarda la tipologia di vernice da utilizzare è indubbiamente auspicabile l'utilizzo di quelle con effetto antiriflesso, in maniera tale da permettere una notevole diminuzione della visibilità delle pale.

E' necessario applicare accorgimenti, nella colorazione delle pale, tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna. Alcune ricerche si sono concentrate su quale colorazione rendesse più visibili le pale degli aerogeneratori; McIsaac (2000) ha dimostrato che bande colorate che attraversano la superficie, in senso trasversale, delle pale, vengono avvertite dai rapaci a maggior distanza [170]. Hodos (2000) afferma che, colorando una sola delle tre pale di nero e lasciando le altre due bianche, si riduce l'effetto "Motion Smear" (corpi che si muovono a velocità molto alte producono immagini che rimangono impresse costantemente nella retina dando l'idea di corpi statici e fissi), e gli uccelli riescono a percepire molto meglio il rischio, riuscendo, in tempo utile, a modificare la traiettoria di volo [171]. Si consiglia pertanto l'applicazione di almeno una di queste precauzioni.

Visibilità dei conduttori e delle corde di guardia (SE di Spinazzola)

Facendo seguito a quanto rilevato nella sezione di identificazione e valutazione degli impatti, nonostante si rilevi un impatto trascurabile, si ritiene opportuno adottare alcuni accorgimenti per ridurre il numero di urti tra uccelli ed i raccordi "entra ed esce" tra la SE di Spinazzola e la linea Matera – Santa Sofia.

In base all'esperienza consolidata in casi analoghi, al fine di migliorare la visibilità delle corde di guardia, è possibile applicare ad esse oggetti colorati e/o rifrangenti. Tra le forme prescelte per i segnalatori risultano maggiormente utilizzati:

- spirali in PVC di colore rosso o giallo, di circa 30 cm di diametro, lunghe circa 1 metro e distanziate di circa 10 metri;
- piastre di 30 cm di lato, di colore giallo con una o due diagonali nere, appese alle corde di guardia a circa 20-30 metri di distanza tra loro;
- strisce di 80 cm di lunghezza e circa 1 cm di larghezza appese ogni 10 - 12 metri.

Il colore giallo è generalmente considerato più adatto del colore rosso ad evidenziare la linea, a causa di una maggiore sensibilità al giallo dell'occhio degli uccelli.

Tali considerazioni sono il frutto di diversi studi scientifici condotti sull'argomento. In particolare è stato osservato che [186, 187, 188]:

- le piastre e le spirali riducono significativamente il numero di urti: le riduzioni registrate sono risultate variabili tra il 60 e l'80 %;
- le strisce appese non riducono significativamente il numero di urti.

Alla luce di tali risultati, si prevede l'utilizzo di piste e/o spirali.

Monitoraggio degli impatti sulla fauna

Al fine di monitorare i possibili impatti degli aerogeneratori sulla fauna, in particolare nei confronti dell'avifauna (collisioni) potrebbe essere utile effettuare un'attività di monitoraggio mensile finalizzato alla ricerca di potenziali carcasse. Qualora vengano osservati fenomeni di decesso, si consiglia di annotare: la specie, il luogo esatto in cui è stato localizzato l'animale, l'eventuale aerogeneratore causa dell'impatto, l'ora della collisione (se rilevabile), le condizioni metereologiche che presenti al momento del rilevamento e quelle precedenti al giorno del presunto impatto.

In caso si ritrovino animali feriti ancora in vita, sarà cura dell'operatore o di un incaricato della Società, trasportare l'animale/i al più vicino centro specializzato di cure presente in zona.

Chiroterofauna

E' necessario sostenere, con possibili misure di mitigazione, la diversità dei chiroteri nell'area con le attività forestali compatibili, la gestione oculata degli ambienti, e con azioni atte a promuovere l'accoglienza delle diverse specie negli ambienti limitrofo. A tal proposito si propone l'apposizione di rifugi artificiali (bat box), (Cfr. fig. 9) per creare disponibilità di possibili roost da colonizzare in zone non pericolose e povere di cavità naturali.

Le bat box sono di diverso aspetto e dimensioni in modo da poter soddisfare le esigenze delle diverse specie di chiroteri. L'occupazione di bat box è stata documentata

nelle faggete della Riserva Naturale di Pian Novello in provincia di Pistoia [171]; le specie trovate in questi nidi artificiali sono la nottola di Leisler, il vespertilio di Bechstein e la rara nottola gigante.

Studi sull'utilizzo di bat box installate in un'area a frutticoltura intensiva nella provincia di Cuneo (ad una quota compresa tra 320 e 550 m s.l.m.) hanno mostrato come, dallo stesso anno dell'installazione, il 42% (su un totale di 76 bat box) sia stato visitato da pipistrelli, mentre nel secondo anno quelle visitate sono aumentate al 48,2% (su un totale di 112 bat box). In questo caso, le specie ritrovate appartengono tutte al genere *Pipistrellus*: *P. kuhlii* (95%), *P. pipistrellus* e *P. nathusii* [172].

Oltre a favorire l'incremento numerico dei pipistrelli, l'uso delle bat box consente di studiare e raccogliere importanti informazioni sulle specie; per di più, l'aver a disposizione punti specifici da monitorare in termini di diversità e consistenza, potrà nel tempo rendere disponibile un sicuro indicatore dello stato dei locali popolamenti e fornire indicazioni sulla conservazione delle specie anche in presenza degli impianti.

Oltre alle classiche cassette nido da posizionare sugli alberi, esistono vari modelli di bat hause, anche di grandi dimensioni, dotati di una propria struttura di supporto (ad esempio alti pali), che possono così essere installati in ambienti aperti dove non esistono alberi o costruzioni umane.

Sarà da evitare qualsiasi intervento di abbattimento di piante marcescenti senza un preventivo accertamento delle eventuali cavità arboree utilizzate come rifugio dai pipistrelli. In caso affermativo, tali alberi andrebbero salvaguardati o eventualmente abbattuti al di fuori di periodi critici, come quello della riproduzione (da maggio ad agosto) e dell'ibernazione (da novembre a febbraio).

Qualora s'individuasse una cavità contenente una colonia di pipistrelli, il tratto di tronco interessato deve essere tagliato e trasportato a terra dolcemente con l'uso di corde, poiché lo schianto a terra dell'intero albero potrebbe causare la morte degli animali, che tendono in ogni modo a restare rifugiati anche se disturbati dal rumore e dalle vibrazioni della motosega.

Diverse specie di chiropteri raggiungono i territori di caccia volando principalmente lungo le strutture (margini di bosco e siepi) evitando, se possibile, di sorvolare luoghi privi di vegetazione, quali le superfici agricole e i prati. Lo spostamento a ridosso della vegetazione diminuisce anche il rischio di predazione da parte dei rapaci notturni. Gli elementi lineari quali le siepi, i filari e anche alberi isolati, posti a breve distanza tra loro, costituiscono

essenziali punti di riferimento per l'orientamento e costituiscono dei veri e propri corridoi ecologici.

La gestione di tali strutture lineari richiede un'attenzione particolare: una siepe, ad esempio, dovrebbe essere tagliata ad ogni intervento solo per un terzo della sua lunghezza intercalando tra loro tratti tagliati con altri sui quali si evita di intervenire. Solo così potrà continuare ad assolvere la funzione di corridoio ecologico.

Per migliorare il reticolo ecologico è auspicabile favorire la conservazione della vegetazione ripariale e programmare la piantumazione di nuove siepi oltre al ripristino dei tratti qualora siano andati distrutti.

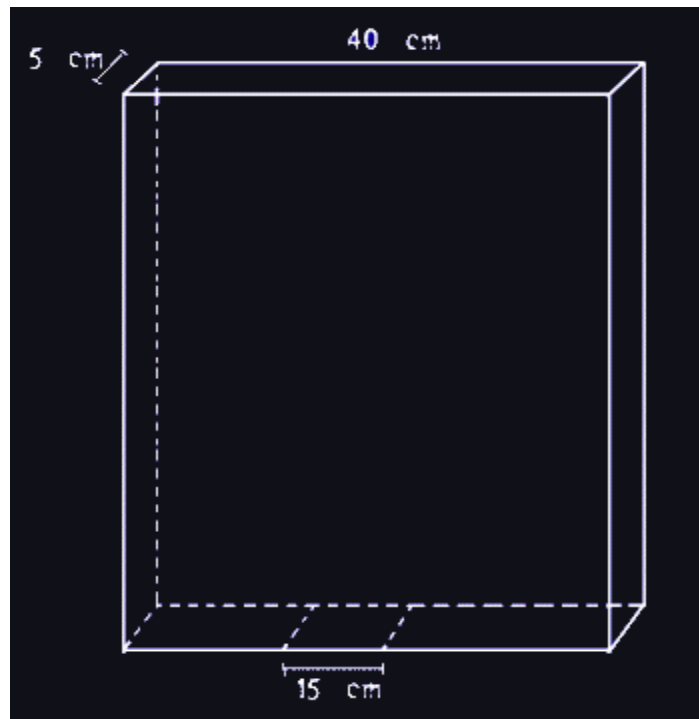


Figura 9 – Bat box.

Di seguito si riportano in sintesi tutte le misure di mitigazione proposte per ridurre i possibili impatti ambientali generabili dall'impianto eolico nell'area di studio. Peraltro, si precisa che la conformazione del territorio (tra gli altri, assenza di rilievi significativi) già di per se riduce l'incidenza dei fattori di rischio, i quali sono stati ulteriormente limitati da una progettazione il più possibile compatibile con le esigenze delle specie più sensibili, oltre che con la normativa ambientale ed energetica di riferimento.

Tabella 28 - Schema riassuntivo degli interventi di mitigazione degli impatti.

Fase di costruzione e di funzionamento del parco eolico	Misure di mitigazione
MISURE PREVENTIVE	<ul style="list-style-type: none"> - Limitazione dell'ingresso al cantiere ai soli mezzi autorizzati; evitare la presenza di personale in esubero. - Umidificazione periodica delle masse di terra movimentate e delle strade sterrate di cantiere. - Copertura dei depositi di materiali con teli per limitare l'emissione di polveri. - Riduzione al massimo di nuove piste e superfici di servizio, utilizzo di quelle esistenti; - Protezione della fertilità dei suoli; creazione di accumuli lineari di altezza non superiore a 2 m. - Ripristino dei luoghi e miglioramento ambientale (rivegetazione scarpate, creazione di siepi); - Ripartire i lavori di cantiere in più momenti ed in luoghi diversi contemporaneamente. - Limitazione degli interventi nei periodi riproduttivi (Aprile - Luglio).
MISURE RIABILITATIVE	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento della visibilità delle pale tramite pitturazione delle pale con bande colorate trasversalmente; in alternativa procedere alla colorazione di una sola pala con vernice nera; - Trattamento delle superfici delle torri e delle pale con vernici non riflettenti; - Posizionamento di bat-box per favorire la colonizzazione dei chiroterri in zone prossime al parco ritenute non pericolose e povere di cavità naturali. - Monitoraggio della fauna e dell'avifauna. - Salvaguardia degli alberi marcescenti (possibili roost per alcune specie di chiroterri). - Piantumazione di siepi e ripristino delle componenti vegetazionali

10. Sintesi degli impatti residui su flora e fauna

Tabella 29 – Fase di costruzione

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO	NOTE
PERDITA MICROHABITAT	ALTO	TRASCURABILE	REVERSIBILE A BREVE TERMINE	
PERDITA DI HABITAT PER FITOCENOSI CHE PER ZOOCENOSI	MEDIO	BASSO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE	
DISTURBO ALLE ATTIVITÀ RIPRODUTTIVE DELLA FAUNA STANZIALE	MEDIO	BASSO	REVERSIBILE A BREVE TERMINE	

Tabella 30 – Fase di esercizio

IMPATTI EVENTUALI POST MITIGAZIONE	LIVELLO DI PROBABILITÀ	IMPATTO ATTESO	TIPOLOGIA DI IMPATTO	NOTE
PERTURBAZIONE DEI CORRIDOI MIGRATORI	BASSO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE	LAYOUT COMPATIBILE CON UN PASSAGGIO PIÙ AGEVOLE DELL'AVIFAUNA
CREAZIONE DELL'EFFETTO BARRIERA	BASSO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE	LAYOUT COMPATIBILE CON BASSO EFFETTO BARRIERA
CREAZIONE DI NUOVI OSTACOLI	ALTO	MEDIO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE	ADATTAMENTO PROGRESSIVO DELLA FAUNA
POSSIBILITÀ DELL'AVIFAUNA DI POSARSI SULLE TURBINE	BASSO	BASSO	REVERSIBILE A LUNGO TERMINE	AEROGENERATORI TUBOLARI CON POCA POSSIBILITÀ DI POSARSI
COLLISIONI TRA LE LINEE ELETTRICHE DI TRASMISSIONE E L'AVIFAUNA	ALTO	BASSO	RESEVERSIBILE A LUNGO TERMINE	SOLO IN PROSSIMITÀ DELLA STAZIONE ELETTRICA

11. Considerazioni conclusive

Il presente studio floro-faunistico, in relazione alle caratteristiche dei luoghi e degli ecosistemi, nonché delle specie vegetali ed animali presenti, evidenzia che l'impianto eolico in esame si colloca in un contesto rurale, ma fortemente condizionato dalla presenza dell'uomo. La pressione antropica è tale da produrre significative alternazioni delle già piuttosto ridotte aree naturali, che presentano livelli di biodiversità inferiori ad altre aree della Basilicata.

Sulle componenti di flora e fauna selvatica rilevata nell'area (escluse le specie sensibili di uccelli e chiroterri), l'impianto di progetto non presenta alcun fattore di rischio, considerando che gli unici impatti possibili sono di tipo esclusivamente temporaneo e legati alle fasi di cantiere. Per quanto riguarda le anzidette componenti ecosistemiche, si prevede, pertanto, una sottrazione minima di habitat e di siti riproduttivi e, una volta terminati i lavori, si prevede il ripristino di condizioni comunque ecocompatibili.

Impatto diverso è stimabile per i chiroterri e parte dell'avifauna, ed in ogni caso riconducibile a: perdita di individui per collisione; disturbo degli spostamenti, a breve ed a largo raggio, da parte degli aerogeneratori; disturbo delle specie nidificanti nelle immediate vicinanze del parco eolico. In questo caso, detto impatto è complessivamente classificabile, in un range che va da nullo a elevato, come medio.

Relativamente a quest'ultimo aspetto, è opportuno evidenziare che il lay-out dell'impianto proposto presenta diversi elementi di compatibilità con l'ambiente e le specie autoctone o introdotte nell'area. In particolare, le interdistanze fra le torri consentono un più agevole transito dell'avifauna attraverso l'impianto; inoltre, la minima sottrazione di territorio non ne compromette la sopravvivenza. L'analisi comparata del progetto e degli habitat naturali, nonché delle reazioni conosciute dell'avifauna in presenza di impianti eolici, evidenzia che le dinamiche esistenti nell'area, nel medio-lungo periodo, possano rimanere sostanzialmente inalterate.

L'impatto temporaneo rilevabile in fase di cantiere e nel primo periodo di funzionamento dell'impianto, si concretizza, anche nel caso dei chiroterri e degli uccelli più sensibili, con l'abbandono temporaneo del sito. Tuttavia, con tempi diversi a seconda della specie, si prevede il progressivo riavvicinamento al sito stesso e la ricolonizzazione della maggior parte del territorio in precedenza abbandonato. Si sottolinea, inoltre, che le specie presenti non sono esclusive dell'area e che la stessa non presenta particolari valenze dal punto di vista trofico, né tanto meno da quello ambientale, anche in virtù della mancanza di aree naturali sottoposte a vincoli di tutela.

Per quanto riguarda, in generale, le componenti atmosfera, suolo ed acqua, sulla base delle caratteristiche intrinseche del progetto, si può escludere qualsiasi tipo di impatto negativo; su tali componenti si prevede, al contrario, un miglioramento delle condizioni, in relazione alla possibilità di soddisfare i crescenti fabbisogni di energia senza dover fare ricorso a fonti fossili e/o inquinanti.

Nel complesso, si può ritenere che la realizzazione dell'impianto incida in misura ridotta sulle unità ecosistemiche, sulle flora e sulla fauna, a scala micro e macro-territoriale. Si ritiene, pertanto, che, fatte salve le misure di mitigazione proposte, il progetto, già di per sé orientato alla minimizzazione di qualsiasi tipo di disturbo, sia compatibile con le aree naturali rilevate e tale da non comprometterne le funzioni ecologiche.

12. BIBLIOGRAFIA

Bibliografia parte generale e analisi stato di fatto

- [1] International Energy Agency – IEA (2009). World Energy Outlook 2009. Disponibile gratuitamente al link <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2009/WEO2009.pdf>.
- [2] International Energy Agency – IEA (2010). Energy Technology Perspectives. Disponibile gratuitamente al link <http://www.iea.org/techno/etp/etp10/English.pdf>.
- [3] U.S. Energy Information Administration (2010). International Energy Outlook 2010. Disponibile gratuitamente al link [http://www.eia.gov/FTPROOT/forecasting/0484\(2010\).pdf](http://www.eia.gov/FTPROOT/forecasting/0484(2010).pdf).
- [4] Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2007). IPCC Fourth Assessment Report (AR4). Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Disponibile gratuitamente al link http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg3_report_mitigation_of_climate_change.htm.
- [5] ENEA – Ente nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (2010). Rapporto Energia e Ambiente. Analisi e Scenari 2009. Disponibile gratuitamente al link <http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/rapporto-energia-e-ambiente-1/rapporto-energia-e-ambiente.-analisi-e-scenari-2009>.
- [6] Repubblica Italiana – Ministero dello Sviluppo Economico (2010). Piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili dell'Italia. Disponibile gratuitamente al link http://www.governo.it/GovernoInforma/Dossier/rinnovabili_incentivi/PAN_Energie_rinnovabili.pdf.
- [7] ENEA – Ente nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (2006). Rapporto Energia e Ambiente. Analisi 2006. Disponibile gratuitamente al link http://old.enea.it/produzione_scientifica/pdf_volumi/V07_08Analisi2006.pdf.
- [8] TERNA S.p.A. (2011). Bilanci di energia elettrica nazionali. Dati disponibili gratuitamente al link http://www.terna.it/default/Home/SISTEMA_ELETRICO/statistiche/bilanci_energia_elettrica/bilanci_nazionali.aspx.

- [9] Regione Basilicata – L.R. 19/01/2010 n.1. Norme in materia di energia e Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale. D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006. L.R. n.9/2007.
- [10] WWEA – World Wind Energy Association (2006). Statistics March 2006. Bonn, Germany. WWEA Head Office.
- [11] Kikuchi R. (2008). Adverse impact of wind power generation on collision behaviour of birds and anti-predator behaviour of squirrels. *Journal of Nature Conservation*, n. 16, pagg. 44-55.
- [12] OEERE – Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (2005). Wind and Hydropower technologies program. Washington, DC: US Department of Energy.
- [13] Gamboa G. & Munda G. (2006). The problem of windfarm location. A social multi-criteria evaluation framework. *Energy Policy*.
- [14] Repubblica Italiana – Ministero dello sviluppo economico. D.M. 10-9-2010. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.
- [15] Repubblica Italiana – D.Lgs. 3-3-2011 n. 28. Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- [16] Repubblica Italiana – Corte Costituzionale (2011). Sentenza del 03-03-2011, n. 67.
- [17] Repubblica Italiana – D.Lgs. 3-4-2006 n. 152. Norme in materia ambientale. Pubblicato nella Gazz. Uff. 14 aprile 2006, n. 88, S.O.
- [18] Regione Basilicata – L.R. 14/12/1998 n.47. Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale e Norme per la tutela dell'Ambiente.
- [19] Unione Europa – Direttiva 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici. GU L 103 del 25.4.1979, pagg. 1–18.
- [20] Unione Europea – Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. GU L 206 del 22.7.1992, pag.7.
- [21] BWEA – British Wind Energy Association (2001). Wind farm development and nature conservation. Disponibile gratuitamente al link <http://www.bwea.com/pdf/wfd.pdf>.
- [22] Regione Toscana (2000). Valutazione d'Impatto Ambientale: Un approccio generale. Quaderni della valutazione d'impatto ambientale, n.4. Edizioni Regione Toscana. Disponibile gratuitamente al link http://www.regione.toscana.it/regione/multimedia/RT/documents/2011/05/04/e4e99bf2f4bf083af4b01ff5cc5c9e7a_viaunapprocciogenerale.pdf.

- [23] Commissione Europea (2010). EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Disponibile gratuitamente al link http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Wind_farms.pdf.
- [24] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Geoportale Nazionale. <http://www.pcn.minambiente.it/PCNDYN/catalogowfs.jsp?lan=it>. Ultimo accesso effettuato in data 26/01/2012.
- [25] Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare. Rete Natura 2000, Schede e Cartografie. ftp://ftp.dpn.minambiente.it/Cartografie/Natura2000/schede_e_mappe/. Ultimo accesso effettuato in data 26/01/2012.
- [26] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Geoportale Nazionale. <http://www.pcn.minambiente.it/PCNDYN/catalogowms.jsp?lan=it>. Ultimo accesso effettuato in data 26/01/2012.
- [27] Zerunian S., Bulgarini F. (2006). La conservazione della natura. *Biologia Ambientale*, 20 (2), pagg. 97-123.
- [28] Lawton J.H., May R.M. (1995). *Extinction rates*. Oxford University Press., Oxford.
- [29] Saunders D.A., Hobbs R.J., Margules C.R. (1991). Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation. A review. *Conservation Biology*, n.5, pagg. 18-32.
- [30] Agnelli P., Russo D., Martinoli M. (a cura di), 2008. Linee guida per la conservazione dei Chiroteri 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 Chiroteri e Università degli Studi dell'Insubria.
- [31] Regione Basilicata (2010). Legge regionale 30/12/2010, n.33. Disposizioni per la formazione del bilancio di previsione annuale e pluriennale della Regione Basilicata. Legge finanziaria 2011. Art. 23, Istituzione Aree Programma(B.U. Basilicata 30 dicembre 2010, n. 49).
- [32] Comunità Montana del Vulture (2003). Progetto Integrato Vulture Alto Bradano. Accordo di Programma tra Partnership Locale Istituzionale e Regione Basilicata. Allegato 1: Formulario del progetto. Disponibile al link [http://db.formez.it/storicofontinor.nsf/531d28b4c444a3e38025670e00526f23/C2C7E585EF08354FC1256CDF003B034F/\\$file/accordo_programma_vulture.pdf](http://db.formez.it/storicofontinor.nsf/531d28b4c444a3e38025670e00526f23/C2C7E585EF08354FC1256CDF003B034F/$file/accordo_programma_vulture.pdf).

- [33] INEA – Istituto Nazionale di Economia Agraria (1999). Stato dell'irrigazione in Basilicata. Disponibile al link http://www.inea.it/public/pdf_articoli/367.pdf.
- [34] FICEI Service S.r.l., PIT Vulture Alto Bradano. Guida al Vulture Alto Bradano, realizzato da FICEI Service s.r.l. e PIT vulture alto bradano.
- [35] Cantore V., Iovino F., Pontecorvo G. (1987). Aspetti climatici e zone fitoclimatiche della Basilicata. Consiglio Nazionale delle Ricerche (Vol. 2) - Istituto di Ecologia e Idrologia Forestale, Cosenza.
- [36] Bagnouls F., Gaussen H. (1953). Saison sèche et indice xérotermique. Doc. pour les Cartes des Prod. Végét. Serie: Généralités, 1, 1-48.
- [37] Bagnouls F., Gaussen H. (1957). Les climats biologiques et leur classification. Annales de Géographie, 66, 193-220.
- [38] Walter H., Lieth H. (1960). Klimadiagramma-Weltatlas. G. Fisher Verlag., Jena.
- [39] Lang R. (1915). Versuch einer exakten klassifikation der Boden in klimatischer hinsicht. Int. Mitt. Fur Bodenk-unde, 5, 312-346.
- [40] De Martonne E. (1926a). L'indice d'aridité. Bull. Ass. Geogr. Fr., 9, 3-5.
- [41] De Martonne E. (1926b). Une nouvelle fonction climatologique: l'indice d'aridité. Météorologique, 2, 449-458.
- [42] Emberger L. (1930a). La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupments végétaux. Revue de Botanique, 503, 705-721.
- [43] Emberger L. (1930b). La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupments végétaux. Revue de Botanique, 504, 705-721.
- [44] Ferrara A., Leone V., Taberner M. (2002). Aspects of forestry in the agri environment. In: Geeson N.A., Brandt C.J., Thornes J.B. (2002). Mediterranean desertification: a mosaic o processes and responses. John Wiley & sons, LTD, The Atrium, Southern Gate, Chichester, Est Sussex PO19 8SQ, England.
- [45] Regione Basilicata – Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale, Economia Montana (2006). I suoli della Basilicata. Carta pedologica della Regione in scala 1:250.000. Disponibile al link <http://www.basilicatanet.it/suoli/comuni.htm>.
- [46] Regione Basilicata (2003). Progetto Integrato Territoriale Vulture Alto Bradano. Accordo di programma tra partnership locale istituzionale e Regione Basilicata. Allegato 1: Progetto Integrato Territoriale PIT – Formulario del progetto.
- [47] Provincia di Potenza – Settore Pianificazione Territoriale e Protezione Civile (2009). Piano strutturale provinciale (L.R. 23/1999) – Ambiti di pianificazione strategica.

- Inquadramento strutturale – Vulture. Disponibile al link www.provincia.potenza.it/provincia/detail.jsp?otype=1110&id=109667.
- [48] Provincia di Potenza – Settore Pianificazione Territoriale e Protezione Civile (2009). Piano strutturale provinciale (L.R. 23/1999) – Ambiti di pianificazione strategica. Inquadramento strutturale – Alto Bradano. Disponibile al link www.provincia.potenza.it/provincia/detail.jsp?otype=1110&id=109667.
- [49] Grove A.T., Rackham O. (2001). The nature of Mediterranean Europe. An ecological history. Yale University press, London.
- [50] ANPA – Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente – Dipartimento Stato dell’Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi (2001). La biodiversità nella regione biogeografica mediterranea. Versione integrata del contributo dell’ANPA al rapporto dell’EEA sulla biodiversità in Europa. Stato dell’Ambiente 4/2001.
- [51] [51] EEA – European Environmental Agency (2006). Corine Land Cover 2006. Acquisita dal link <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/corine-land-cover-2006-by-country-1>.
- [52] Regione Basilicata – Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità – Ufficio Tutela della Natura (2009). Sistema Ecologico Funzionale Territoriale. Disponibile al link <http://www.retecologicabasilicata.it>.
- [53] Regione Basilicata – Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità (2009). Programma Triennale di Forestazione 2009-2011. Approvato con D.G.R. 24 aprile 2009, n. 725. Approvazione Programma Triennale di Forestazione. Disponibile al link [http://www.uilbasilicata.it/PROGRAMMA TRIENNALE FORESTAZIONE 2009-2011\(2\).pdf](http://www.uilbasilicata.it/PROGRAMMA_TRIENNALE_FORESTAZIONE_2009-2011(2).pdf).
- [54] LIPU – Lega Italiana Protezione Uccelli, BirdLife Italia (2002). Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). Disponibile al link http://www.lipu.it/iba/iba_progetto.htm.
- [55] Regione Basilicata – Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità (2007). Istituzione del Parco Naturale Regionale Vulture e del relativo ente di gestione. Relazione Bozza di disegno di legge di iniziativa della Giunta Regionale approvato con D.G.R. 24/07/2007 n.1015.
- [56] Consiglio delle Comunità Europee (1979). Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (79/409/CEE). Gazz. Uff. L 103 del 25/04/1979, pagg. 1-18.

- [57] Consiglio delle Comunità Europee (1992). Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (92/43/CEE). Gazz. Uff. L 206 del 22/07/1992, pagg. 7-50.
- [58] Diamond J.M. (1975). The Island dilemma: lesson on modern biogeographic studies for the design of natural reserve. Biol. Conserv., 7: 129-145.
- [59] APAT – Agenzia per la protezione dell’ambiente e per i servizi tecnici (2003). Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per l’adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale. Manuali e linee guida 26/2003. APAT, Roma.
- [60] Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Federazione Italiana Parchi e riserve Naturali (1999). Programmazione dei fondi strutturali 2000-2006, Deliberazione CIPE 22/12/1998: Rapporto interinale del tavolo settoriale Rete ecologica Nazionale. Disponibile al link www.parks.it/federparchi/rete-ecologica/.
- [61] Regione Basilicata (2000). Programma Operativo Regionale (P.O.R.) FESR 2007 – 2013, approvato con decisione comunitaria C(2007) n.6311 del 07/12/2007 modifica con decisione comunitaria C(2010) n.884 del 02/03/2010.
- [62] Provincia di Potenza – Settore Pianificazione Territoriale e Protezione Civile (2009). Piano strutturale provinciale (L.R. 23/1999) – Tavola 19: Progetto della rete ecologica. Disponibile al link www.provincia.potenza.it/provincia/detail.jsp?otype=1110&id=109667&comp=109697.
- [63] Odum, E. P. (1969). The strategy of ecosystem development. Science, n.164: 262-270.
- [64] European Commission – Environment (2008). Natura 2000: Habitats Directives Sites according to biogeographical Regions. Accessibile al link http://ec.europa.eu/environement/nature/natura2000-/sites_hab/biogeno_regions/maps/mediterranea.pdf.
- [65] Sundseth K. (2010). Natura 2000 nella regione mediterranea. Commissione Europea, Direzione Generale dell’Ambiente. Ufficio delle pubblicazioni dell’Unione europea, Lussemburgo.
- [66] EEA – European Environment Agency (2002). Europe’s biodiversità – biogeografical regione and seas. The mediterranean biogeographical region. Copenhagen, Denmark.

- [67] Naveh Z. (1995). Conservation, restoration and research priorities for Mediterranean uplands threatened by global climate change. In Moreno M.J., Oechel W. Global change and Mediterranean-type ecosystems. Ecological Studies, Springer, New York (USA); n.117, pagg: 482-507.
- [68] Piotto B., Di Noi A. (2001). Propagazione per seme di alberi e arbusti della flora mediterranea. Ed. ANPA.
- [69] Naveh Z. (1982). Mediterranean landscape evolution and degradation as multivariate biofunctions: theoretical and practical implications. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam (Netherlands), Landscape Planning, 9 (1982), 125-146.
- [70] Tschardt T., Steffan-Dewenter I., Krüess A., Thies C. (2002). Characteristics of insect population on habitat fragments: a mini review. Ecological Research, n.17, 229-239.
- [71] Lindenmayer D.B., Fischer J. (2006) Habitat Fragmentation and Landscape Change. An ecological and conservation synthesis. Island Press, Washington DC (USA).
- [72] Battisti C. (2004). Frammentazione Ambientale, Connettività, Reti Ecologiche. Un contributo tecnico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Roma, Provincia di Roma, Assessorato alle politiche agricole, ambientali e Protezione Civile.
- [73] Naveh Z., 1974. Effects of fire in the Mediterranean region. In Fire and ecosystems. Eds. T. Kozlowski T. & Ahlgren C. E., pp. 401-434. New York, Academic Press.
- [74] Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2007). IPCC Fourth Assessment Report (AR4). Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Disponibile gratuitamente al link http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg3_report_mitigation_of_climate_change.htm.
- [75] Betts R.A., Cox P.M., Lee S.E., Woodward F.I. (1997). Contrasting physiological and structural vegetation feedbacks in a climate change simulation. Nature, 387, 796-799.
- [76] Basso F., Pisante M., Basso B. (2002). Soil erosion and land degradation. In: Geeson N.A., Brandt C.J., Thornes J.B. (2002). Mediterranean desertification: a mosaic of processes and responses. John Wiley & sons, LTD, The Atrium, Southern Gate, Chichester, East Sussex PO19 8SQ, England.
- [77] Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2007). IPCC Fourth Assessment Report (AR4). Climate Change 2007: Impacts, adaptation and

- vulnerability. Disponibile gratuitamente al link http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/conctents.html.
- [78] Ferrara A., Bellotti A., Faretta S., Mancino G., Baffari P., D'Ottavio A., Trivigno V. (2005). Carta delle aree sensibili alla desertificazione della Regione Basilicata. *Forest@ 2*(1): 66-73. [online] URL: <http://www.sisef.it/>.
- [79] APAT – Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (2003). Il progetto della carta della natura alla scala 1:250.000. Metodologia di realizzazione. APAT, Manuali e Linee Guida 17/2003, Roma. Disponibile in modalità webgis sul sito http://cartadellanatura.isrpambiente.it/webgis/index_1.html.
- [80] Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (2005). Programmazione Sviluppo Rurale 2007-2013. Contributo tematico alla stesura del piano strategico nazionale. Gruppo di lavoro "Biodiversità e sviluppo rurale". Documento di sintesi. Link http://caponetti.it/STUDENTI2012/PDF/estratto%20da%20 Biodiversita_e_sviluppo_rurale.pdf.
- [81] Barbati A., Marchetti M. (2004). Forest Types for Biodiversity Assessment (FTBAs) in Europe: the Revised Classification Scheme. In Marchetti M. (ed.). *Monitoring and Indicators of Forest Biodiversity in Europe – From Idea to Operationality*. EFI Proceedings, n.51, 2004.
- [82] Ann-Christin Weibull, Orjan Ostman and Asa Grandqvist (2003). Species richness in agroecosystems: the effect of landscape, habitat and farm management. *Biodiversity and Conservation* 12: 1335–1355.
- [83] AA.VV. (2009). Gli habitat in Carta della Natura. Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Dipartimento Difesa della natura, Servizio Carta della Natura, MLG 49/2009, Roma.
- [84] Kosmas C., Danalatos N.G., Lopez-Bermudez F., Romero Diaz M.A. (2002). The effect of Land Use on Soil Erosion and Land Degradation under Mediterranean Conditions. In: Geeson N.A., Brandt C.J., Thornes J.B. (2002). *Mediterranean desertification: a mosaic o processes and responses*. John Wiley & sons, LTD, The Atrium, Southern Gate, Chichester, Est Sussex PO19 8SQ, England.
- [85] BirdLife International (2003). *Windfarms and Birds: Analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues*. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats, Council of Europe, Strasbourg, 11 September 2003.

- [86] 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.
- [87] Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.N., Erickson W.P., Larkin T.M., Morrison M.L., Strickland M.D., Szewczak 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.
- [88] Pavari A. (1959). *Scritti di ecologia, selvicoltura e botanica forestale*. Pubblicazioni dell'Acc. Italiana di Scienze Forestali Tip. B Coppini e C., Firenze.
- [89] Blasi C, Chirici G, Corona P, Marchetti M, Maselli F, Puletti N. (2007). Spazializzazione di dati climatici a livello nazionale tramite modelli regressivi localizzati. *Forest@* 4: 213-219. [online: 2007-06-19]
- [90] Pavari A. (1916). Studio preliminare sulla coltura di specie forestali esotiche in Italia. *Annali del Regio Istituto Superiore Forestale Nazionale*, 1, 160-379.
- [91] Odum H.D. (1988). Self-Organization, Transformity, and Information. *Science*, 242: 1132-1139.
- [92] Piussi Pietro (1994). *Selvicoltura generale*. Torino, UTET.
- [93] Bernetti G. (1995). *Selvicoltura speciale*. Utet, Torino.
- [94] Quézel P. (1985). Defintion of the mediterranean region and the origin of its flora. In Gomez-Campo C.L., *Plant conservation in the Mediterranean Area*. Junk, La Hauge, p.9-24.
- [95] Quézel P. (1995). La flore du bassin méditerranéen: origine, mise en place, en place, endémisme. *Ecologia Mediterranea*, 21, pagg. 19-39.
- [96] Quezel P. (1998). Caracterisation des forets mediterranéennes. In: Empresa de Gestion Medioambiental S.A. (Consejeria de Medio Ambiente Junta de Andalucía, ed.). Conferencia internacional sobre la conservacion y el uso sostenible del monte mediterranean. 28-31 ottobre 1998, Malaga, pagg. 19-31.
- [97] Nahal I. (1981). The Mediterranean Climate from a biological viewpoint. In: Di Castri F., Goodall D.W., Spechi R. (eds.). *Ecosystem of the world*, 11: Mediterranean-type shrublands. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam – Oxford – New York.
- [98] De Philippis A. (1937). *Classificazione ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana*. Pubbl. Stazione Sperim. di Selvicoltura, Firenze.

- [99] Tudisco M. (2006). La flora spontanea del Vulture. Le guide di Agrifoglio n.1/06, ALSIA, Matera.
- [100] Colugnati G., Cattarossi G., Crespan G., Zironi R. (2006). Progetto di zonazione dell'area Doc "Aglianico del Vulture". In AA.VV. (2006). Atti del Workshop "Il comparto vitivinicolo in Basilicata, tra tradizione ed innovazione", Potenza, 14 settembre 2006.
- [101] Pignatti S. (1982). Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- [102] AA.VV. (2006). Carta forestale della Basilicata. Atlante. INEA, Potenza. Accessibile al link <http://basilicata.podis.it/atlanteforestale/>.
- [103] Fascetti F., Navazio G. (2007). Specie protette, vulnerabili e rare della flora lucana. Regione Basilicata, Potenza.
- [104] NRC – National Research Council (1991). Animals as sentinels of environmental health hazards. Washington, DC: National Academy Press.
- [105] Regione Toscana – Direzione Generale per le Politiche Territoriali ed Ambientali – Settore Energia e Risorse Minerarie (2004). Linee guida per la valutazione dell'impatto ambientale degli impianti eolici. Pubblicazione a cura della Biblioteca della Giunta Regionale Toscana.
- [106] ENEA (2003). L'energia eolica. Opuscolo n.19 Accessibile al link <http://old.enea.it/com/web/pubblicazioni/Op19.pdf>.
- [107] IUCN (2011). IUCN Red List of threatened Species. Version 2011.2. Accessibile al link <http://www.iucnredlist.org>. Ultimo accesso in data 24/02/2012.
- [108] Repubblica Italiana (1981). Legge 05/08/1981 n. 503. Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979. Suppl. Ord. Gazz. Uff. 11/09/1981, n.250.
- [109] Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (1998). Libro rosso degli animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia, Roma.
- [110] Sindaco R., Doria g., Razzetti E., Bernini f. (2006). Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze.
- [111] Priore G. (). La conservazione della mammalo-fauna in Basilicata e il ruolo delle aree protette. Pubblicazione a cura del Consiglio della Regione Basilicata, Potenza.
- [112] Spagnesi M., De Marinis A.M., a cura di (2002). Mammiferi d'Italia. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente. Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- [113] Cripezzi V., Dembech A., La Nave A.M., Marrese M., Caldarella M. (2001). La presenza della lontra nel bacino del fiume Ofanto (Puglia, Basilicata e Campania).

- Stazione di monitoraggio ambientale dei Monti Picentini, III Convegno Nazionale "La Lontra (Lutra lutra) in Italia: Distribuzione, censimenti e tutela". Montella (AV), 30 novembre – 2 dicembre 2001.
- [114] Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., a cura di (2004). Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- [115] Fulco E., Coppola C., Palumbo G., Visceglia M. (2008). Check-list degli uccelli della Basilicata. Aggiornata al 31/05/2008. Riv. Ital. Orn., Milano, 78 (1): 13-27.
- [116] Londi G., Fulco E., Campedelli T., Cutini S., Florenzano G.T. (2009). Monitoraggio dell'avifauna un'area steppica della Basilicata. Alula XVI (1-2): 243-245.
- [117] Calamini G. (2009). Il ruolo della selvicoltura nella gestione della vegetazione ripariale. Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura. Taormina (ME), 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 470-474.
- [118] Cotecchia V. (2010). Redazione del Piano del Parco e del Regolamento del Parco Nazionale dell'Alta Murgia. Quadro conoscitivo ed interpretativo. Ente Parco Nazionale dell'Alta Murgia.
- [119] Famiglietti A., Schmid E. (1968). Fitocenosi forestali e fasce di vegetazione dell'Appennino lucano centrale (Gruppo del Volturino e zone contermini). Ann. Centro Econ, Mont. Venezia, 7. Padova. In. AA.VV. (2006). Carta forestale della Basilicata. Atlante. INEA, Potenza. Accessibile al link <http://basilicata.podis.it/atlanteforestale/>.
- [120] Ciampi C, Di Tommaso P.L., Maffucci C. (1977). Studi morfogenetici sui processi di rigenerazione delle ceppaie del genere *Quercus*. I. Centri di insorgenza dei polloni, Annali Acc. Ital. Scienze Forest., 26: 3-12. In Bernetti G. (1995). Selvicoltura speciale. Utet, Torino.
- [121] Taruffi D. (1905). Studio sulla produzione cedua forestale in Toscana. Accademia dei Georgofili, Tip. Ramella, Firenze, p.140. In Bernetti G. (1995). Selvicoltura speciale. Utet, Torino.
- [122] Vettraino B., Carlino M., Rosati S (2009). La legna da ardere in Italia. Logistica, organizzazione e costi operativi. Progetto RES & RUE Dissemination. CEAR. http://adiconsum.inforing.it/shared/documenti/doc2_56.pdf. Ultimo accesso in data 19/02/2012.
- [123] Stebbings, R.E. 1988. Conservation of European bats. Christopher Helm, London.

- [124] Repubblica Italiana (1983). Legge 25 gennaio 1983, n.42. Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23/06/1979. Suppl. Ord. Gazz. Uff., 18/02/1983, n.48).
- [125] 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. *Trends in Ecology and Evolution*, Vol. 21(2): 71-76.
- [126] Fulco E. (2011). Primo contributo sull'Avifauna del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano – Val d'Agri – Lagonegrese: analisi delle conoscenze e prospettive future. Studio Naturalistico Milvus, Pignola (PZ). Accessibile al link <http://www.parcoappenninolucano.it/pdf/Studio.Avifauna.pdf>.
- [127] Avellana S., Andreotti S., Angelini J., Scotti M. (eds.) (2006). Status e conservazione del Nibbio reale e Nibbio bruno in Italia ed in Europa meridionale. In Avellana S., Andreotti S., Angelini J., Scotti M. (eds.) (2006). Atti del convegno "Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia ed in Europa meridionale. Serra S. Quirico, 11-12 marzo 2006.
- [128] Sigismondi A., Cillo N., Laterza M. (2006). Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Basilicata. In Avellana S., Andreotti S., Angelini J., Scotti M. (eds.) (2006). Atti del convegno "Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia ed in Europa meridionale. Serra S. Quirico, 11-12 marzo 2006.
- [129] Premuda G., Ceccarelli P.P., Fusini U., Vivarelli W., Leoni G. (2008). Eccezionale presenza di grillaio, Falco naumanni, in Emilia Romagna in periodo post-riproduttivo. *Riv. Ital. Orn.*, Milano, 77(2): 101-106.
- [130] Andreotti A., Leonardi G. (a cura di) (2007). Piano d'azione nazionale per il Lanario (*Falco biarmicus feldeggii*). *Quad. Cons. Natura*, 24, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- [131] Carone M. T., Kalby M., Milone M. (1992). Status, distribuzione, ecologia ed etologia della ghiandaia marina *Coracias garrulus* in Basilicata: primi dati. *Alula I* (1-2): 52-56.
- [132] Brunner A., Celada C., Rossi P., Gustin M. Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). Relazione finale. LIPU-BirdLife Italia, Progetto commissionato dal Ministero

Bibliografia relativa agli impatti ed alle misure di mitigazione

- [133] AA.VV. (2009). Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia Wwf Italia Onlus.
- [134] Pedersen M.B., Poulsen E. (1991). Avian responses to the implementation of the Tjaereborg Wind Turbine at the Danish Wadden Sea. *Dan. Wildtundersogelser*, 47: 1-44.
- [135] Farfan M.A., Vargas J.M., Duarte J., Real R. (2009). What is the impact of wind farms on birds in southern Spain. *Biodiversity Conservation*, 18: 3743-3758.
- [136] 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.
- [137] 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.
- [138] Howell J.A., Noone J. (1992). Examination of avian use and mortality at the U.S. Windpower Wind Energy Development Site, Montezuma Hills, Solano, California. Final report to Solano County Department of Environmental Management, Fairfield, California (USA). 41 pp.
- [139] 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.
- [140] Forconi P., Fusari M. (2003). Linee guida per minimizzare l'impatto degli impianti eolici sui rapaci. Atti I Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Preganziol (TV). Avocetta N. 1, Vol. 27.
- [141] Campedelli T., Tellini Florenzano G. (2002). Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano, 2002.
- [142] Percival S.M. (2000). Birds and wind turbines in Britain. *British Wildlife*, 12: 8-15.
- [143] 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.
- [144] 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.

- [145] Madders M., Whitfield D.P. (2006). Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis*, 148: 43-56.
- [146] Drewitt A.L., Langston R.H.W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148: 29-42.
- [147] EEA – European Environmental Agency (2009). Europe's onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints. EA Technical report no.6, 2009.
- [148] Thelander C.G., Smallwood K.S., Rugge L. (2003). Bird risk mortality at the Altmont Pass Wind Resource Area. Presentation to NWCC, 17 November 2003. Washington D.C. (USA).
- [149] 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.
- [150] Larsen J.K., Clausen P. (2002). Potential wind park impacts on whooper swans in winter: the risk of collision. *Waterbirds*, 25: 327-330.
- [151] 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.
- [152] 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*, Vol. 1134, The Year in Ecology and Conservation Biology 2008: 233-266.
- [153] 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.
- [154] 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.
- [155] Janss G., Lazo A., Baqués J.M., Ferrer M. (2001). Some evidence of changes in use of space by raptors as a result of the construction of a wind farm. Atti del 4^o Congresso Eurasiatico Rapaci. Settembre, 25-29, 2001, Siviglia, Spagna. In

- Campebelli T., Tellini Florenzano G. (2002). Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano, 2002.
- [156] 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).
- [157] 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.
- [158] Ketzenberg C., Exo K.M., Reichenbach M., Castor M. (2002). Einfluss von Windkraftanlagen auf brutende Wiesenvogel. *Natur und Landschaft*, 77: 144-153.
- [159] Atienza J.C., Martin Fierro I., Infante O. & Valls J., 2008. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- [160] Hodos W., Potocki A., Storm T., Gaffney M. (2000). Reduction of Motion Smear to reduce avian collision with wind turbines. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV. May, 16-17, 2000, Carmel, California (USA). In Campebelli T., Tellini Florenzano G. (2002). Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano, 2002.
- [161] 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.
- [162] Everaert J., Devos K., Kurijen E. (2002). Wind turbines and birds in Flanders (Belgium): preliminary study results in a European context. Report Institute of Nature Conservation R.2002.03., Brussels, 76 pp. Dutch, English Summary.
- [163] Sorace A., Gustin M., Zintu F. (2008). Alaudidi. In Bellini F., Cillo N., Giacoia V., Gustin M., eds. (2008). L'avifauna di interesse comunitario delle gravine joniche. Oasi LIPU Gravina di Laterza: 84-87. Citato da Londi G., Fulco E., Campebelli T., Cutini S., Florenzano G.T. (2009). Monitoraggio dell'avifauna un una area steppica della Basilicata. *Alula XVI* (1-2): 243-245.
- [164] 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.

- [165] Petersons G. (2004). Seasonal migrations of north-eastern populations of *Nathusius bat Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). *Myotis*, 41-42: 29-56.
- [166] Bogdanowicz W. (1999). *Pipistrellus nathusii* (Keyserling and Blasius, 1839). Pp. 124-125. In *The Atlas of European Mammals* (A.J. Mitchell-Jones, G. Amori, Bogdanowicz, Krystufek B., Reijnders F., Spitzenberg F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralik V., Zima J., eds.). The Academic Press, London, 484 pp.
- [167] Silvestrini G., Gamberale M. (2004). *Eolico: paesaggio ed ambiente*. Franco Muzio Editore.
- [168] Penteriani V. (1998). L'impatto delle linee elettriche sull'Avifauna. Serie Scientifica no. 4, WWF, Delegazione toscana, 85 pp. In Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F. and Sarrocco S. (1998). *Libro Rosso degli Animali d'Italia. Vertebrati*. Roma: WWF Italia.
- [169] Gariboldi A., Andreotti A., Bogliani G. (2004). *La conservazione degli uccelli in Italia. Strategie e azioni*. Alberto Perdisa Editore.
- [170] Mclsaac H.P. (2000). Raptor Acuity and Wind Turbine Blade Conspicuity. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17, 2000, Carmel, California (USA). In Campedelli T., Tellini Florenzano G. (2002). *Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna*. Centro Ornitologico Toscano, 2002.
- [171] Dondini G., Vergari S. (1999). First data on the diets of *Nyctalus lesleri* (Kuhl, 1817) and *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) in the Tuscan-Emilian Appennines (North-Central Italy). In Dondini G., Papalini O., Vergari S. (eds.). *Atti del Primo Convegno Italiano sui Chiroteri*. Castell'Azzara, 28-29 Marzo 1998: 191-195.
- [172] Toffoli R. (1993). Primi dati sull'occupazione di cassette artificiali da parte di Chiroteri in Provincia di Cuneo. *Riv. Piem. St. Nat.*, 14: 291-294.

Bibliografia consultata e non citata espressamente:

- [173] Richetti P., Gariboldi A. (1997). *Manuale pratico di Ornitologia*. Edagricole.
- [174] Hodos W. (2003). *Minimization of Motion Smear: Reducing Avian Collision with Wind Turbines*. NREL. 43 pp.
- [175] 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.

- [176] 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.
- [177] Orloff S.(1992). Tehachapi wind resource area. Wind avian collision baseline study. BioSystems Analysis, Inc., Tiburon, California. 40 pp. (Abstract).
- [178] Casini L., Gellini S. (2006). Atlante dei Vertebrati tetrapodi della provincia di Rimini. Provincia di Rimini.
- [179] GIRC – Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri (2007). Lista Rossa dei Chiroteri italiani. Disponibile on line al link: www.pipistrelli.org. Ultimo accesso effettuato in data 20/02/2012.
- [180] 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.
- [181] Russ J. (1999). The Bats of Britain and Ireland - Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification. 103 pp., Alana Ecology Ltd.
- [182] Russo D., Jones G. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, 258:91-103.
- [183] Schober W., Grimmer E. (1997). The Bats of Europe and North America. T.F.H. Publications Inc., New York.
- [184] Tupinier Y. (1997). European bats: their world of sound. Société Linnéenne de Lyon, Lyon (133 pp).
- [185] Adams L.W., Geis A.D. (1981). Effects of highways on wildlife. Report No.FHWA/RD-81-067, National Technical Information Service, Springfield, Va. 149pp. AWEA, Washington D.C.
- [186] Guyonne, F., Janss, E., and Ferrer, M. (1998). Rate of bird collision with power lines: effects of conductor-marking and static wire-marking. *Journal of Field Ornithology*. 69: 8-17.
- [187] Alonso J.C., Alonso J.A., Muñoz-Pulido R. (1994). Mitigation of bird collisions with transmission lines through groundwire marking. *Biological Conservation*, 67 (2), 129–134 pp.
- [188] W Brown Evaluation Of Two Power Lines Markers To Reduce Crane And Waterfowl Collision Mortality, *Wildlife Society Bulletin* 1995, 23 (2): 217 - 227)

- [189] 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.
- [190] Erickson P.W., Johnson G.D., Young D.P. (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.

Altri siti web consultati:

- [191] <http://web.rete.toscana.it/sgr/webgis/consulta/viewer.jsp>
- [192] <http://www.iucnredlist.org>
- [193] <http://www.pipistrelli.info>
- [194] <http://www.pipistrelli.org>