

TITOLARE DEL DOCUMENTO:

## AREN Green S.r.l.

Società soggetta alla direzione e coordinamento di AREN Electric Power S.p.A.  
Sede legale e amministrativa: Via dell'Arrigoni n. 308 | 47522 Cesena (FC) | Ph. +39 0547 415245  
Iscritta nel Registro delle Imprese della Romagna – Forlì-Cesena e Rimini | REA 326908 | C.F./P.Iva 04032170401

COMUNE DI FORENZA E PALAZZO SAN GERVASIO (PZ)  
LOCALITA' "TUFAROLI"

# PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTO EOLICO "TUFAROLI"



REDAZIONE / PROGETTISTA:



PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90  
74121 - Taranto  
Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285  
e-mail: [info@pheedra.it](mailto:info@pheedra.it) - web: [www.pheedra.it](http://www.pheedra.it)  
Direttore Tecnico: Dott. Ing. Angelo Micolucci  
Dott. Agronomo Luigi Lupo

TIMBRO PROGETTISTA: FIRMA



*Luigi Lupo*

TITOLO ELABORATO:

**RELAZIONE IMPATTI SU FLORA E FAUNA**

CODICE ELABORATO:

**TUFDT\_GENR02200\_00**

FORMATO:

**A4**

Nr. EL.:

**/**

FASE:

**PROGETTO  
DEFINITIVO**

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Prima emissione	09/11/2023	L. Lupo	A. Micolucci	A. Micolucci
01					
02					
03					
04					

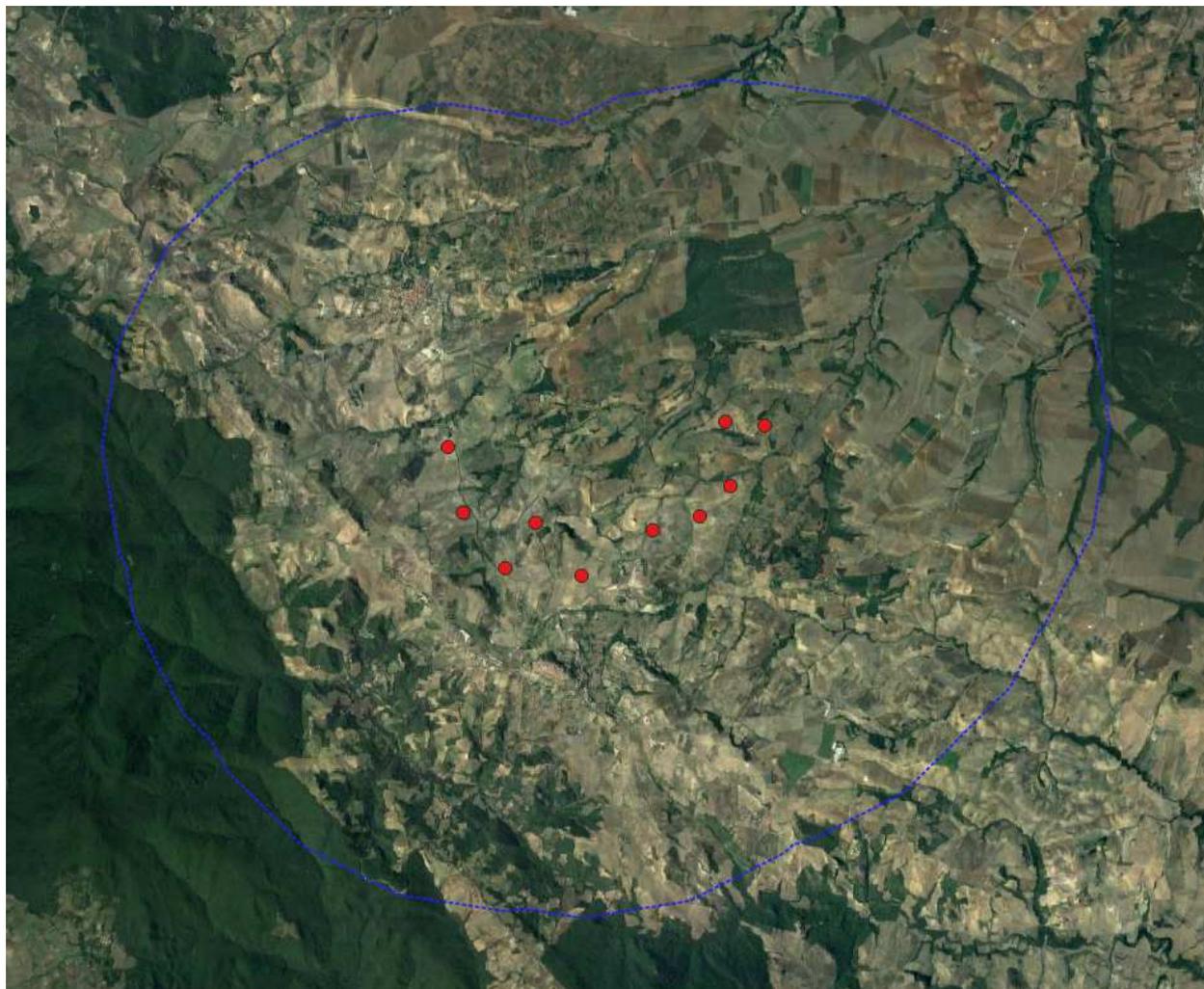
## INDICE

1. Inquadramento territoriale dell'area vasta
2. Flora e vegetazione di area vasta
  - 2.1 Analisi della vegetazione significativa potenziale dell'area vasta
3. Analisi faunistica dell'area vasta
  - 3.1 Materiali e metodi
  - 3.2 Fauna area vasta
  - 3.3 Checklist dei mammiferi presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta (con indicazioni su status e trend)
  - 3.4 Checklist degli uccelli presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta (con indicazioni su status e trend)
  - 3.5 Checklist degli anfibi, rettili e pesci presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta (con indicazioni su status e trend)
  - 3.6 Connessioni ecologiche
  - 3.7 Potenziali interferenze con le popolazioni stanziali presenti nell'area vasta
4. Ecosistemi dell'area vasta
  - 4.1 Individuazione degli ecosistemi
5. Inquadramento dell'area di intervento
6. Flora e vegetazione nell'area di intervento
  - 6.1 Tipologie di vegetazione nell'area dell'intervento
  - 6.2 Analisi dei potenziali impatti su flora e vegetazione in fase di cantiere e di esercizio
  - 6.3 Misure di mitigazione e compensazione
7. Fauna dell'area dell'intervento
  - 7.1 Checklist dei mammiferi presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta (con indicazioni su status e trend)
  - 7.2 Checklist degli uccelli presenti o potenzialmente presenti nell'area di intervento (con indicazioni su status e trend)
  - 7.3 Checklist degli anfibi, rettili e pesci presenti o potenzialmente presenti nell'area di intervento (con indicazioni su status e trend)
8. Analisi dei potenziali impatti, in particolare sull'avifauna e sui chiroterti, in fase di cantiere e in fase d'esercizio
9. Misure di mitigazione

## BIBLIOGRAFIA

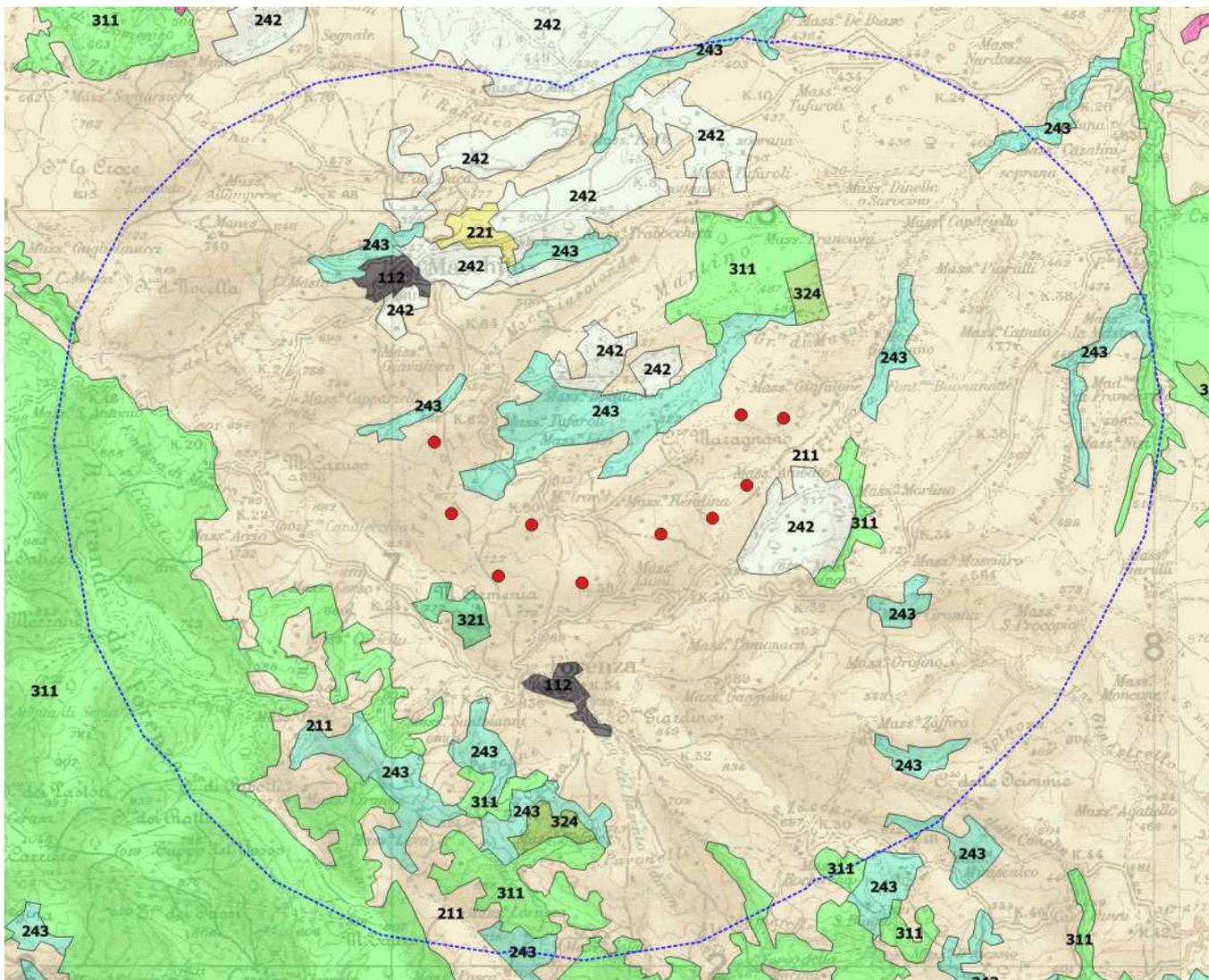
## 1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA VASTA

Nel seguente studio è stata considerata un'area vasta di superficie ottenuta imponendo un buffer di 5 km rispetto agli aerogeneratori di progetto.



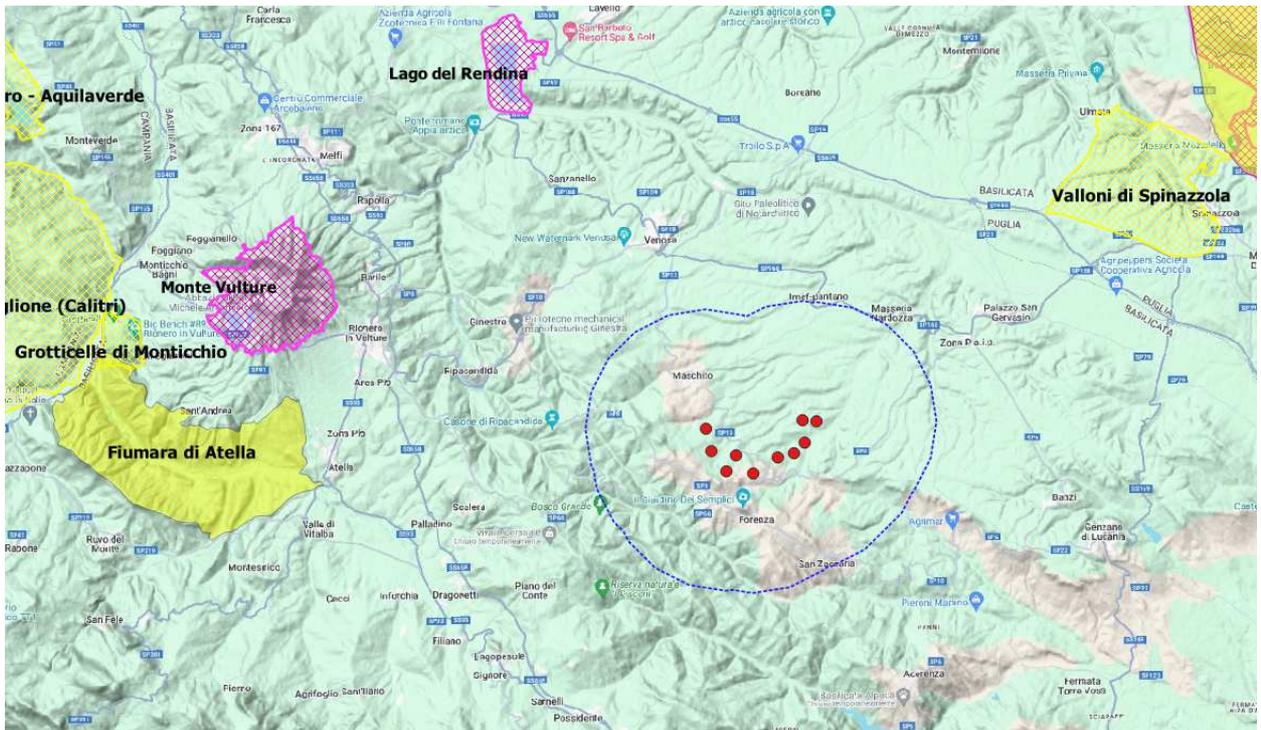
Rispetto all'uso del suolo Corine Land Cover Livello IV (CLC 4L 2018) l'area vasta risulta caratterizzata da una matrice agricola a seminativi non irrigui, su cui si distribuiscono a mosaico zone agricole (sistemi colturali e particellari complessi, vigneti). Di minore entità risulta la presenza di aree naturali nell'ambito dei campi coltivati (aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti). Importante la presenza di Boschi a prevalenza di querce caducifoglie (cerro, roverella, farnetto), come l'area forestale del Bosco Grande di Forenza, di minore estensione le aree caratterizzate da vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione e da pascoli.

L'area vasta non include Parchi Nazionali, Aree Importanti per l'Avifauna (*Important Bird Areas* - IBA), Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).



- 112 insediamenti urbani discontinui
- 211 Seminativi in aree non irrigue
- 221 Vigneti
- 242 Sistemi culturali e particellari complessi
- 243 Aree prevalentemente occupate da coltura a grarie
- 311 Boschi di latifoglie
- 324 Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione

Inquadramento d'area vasta su carta d'uso del suolo Corine Land Cover 2018



Localizzazione dell'impianto rispetto alle IBA e Rete Natura2000

## 2. FLORA E VEGETAZIONE DI AREA VASTA

### 2.1 ANALISI DELLA VEGETAZIONE SIGNIFICATIVA POTENZIALE DELL'AREA VASTA

#### Materiali e metodi

L'analisi vegetazionale e floristica dell'area vasta in studio è stata effettuata sia attraverso rilievi fitosociologici diretti sul campo e sia utilizzando dati bibliografici.

#### Caratterizzazione fitoclimatica dell'area vasta di studio

Il fitoclima, secondo Pavari (1916), è inquadrabile nel *Lauretum*-sottozona fredda dove prevalgono essenze vegetazionali del *Castanetum*.

#### Vegetazione potenziale dell'area vasta di studio

Rispetto alla carta d'Italia delle aree omogenee sotto il profilo vegetazionale, l'area vasta di studio s'inquadra nella Fascia delle Roverella e della Rovere, caratterizzata da formazioni miste con dominanza di (o maggiore potenzialità per) Roverella o Rovere o Cerro.

Dall'interpolazione dei dati fin qui ottenuti, si evince, quindi, che l'area vasta di studio è inclusa nel Piano Vegetazionale Collinare (fino a 800-1000 m.s.l.m.) dove la vegetazione più evoluta è data da boschi di caducifoglie termofile (a dominanza di roverella), semimesofile (a dominanza di cerro e carpino nero) e acidofile (castagneti).

Considerando le caratteristiche fitoclimatiche e le fasce vegetazionali individuate per l'area vasta è possibile descrivere la sua vegetazione naturale potenziale suddividendola per fasce bioclimatiche.

#### Fascia bioclimatica Collinare

Questa fascia bioclimatica è la più diffusa nell'area vasta di studio. La vegetazione naturale potenziale è data soprattutto da querceto termofilo e meso-termofilo. Lungo i corsi d'acqua sono potenzialmente riscontrabili i boschi ripariali.

#### *Querceto termofilo e meso-termofilo*

Clima: submediterraneo di transizione, con aridità estiva poco pronunciata; precipitazioni medie annue di 700-900 mm; temperature medie annue di 10-14°C.

Fisionomia: bosco (spesso con aspetto di boscaglia) di latifoglie decidue a dominanza di roverella, con orniello, cerro, sorbi, aceri, ecc.; in genere è governato a ceduo, a volte con struttura molto aperta.

Specie del bosco, del mantello e dei cespuglieti: *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, *Acer monspessulanum*, *Acer campestre*, *Sorbus domestica*, *Pyrus pyraeaster*, *Coronilla emerus*, *Cytisus sessilifolius*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Colutea arborescens*, *Rosa sempervirens*, *Ruscus aculeatus*, *Buxus sempervirens*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Spartium junceum*, *Lonicera etrusca*, *Cornus sanguinea*, *Cornus mas*, *Rosa canina*, *Euonymus europaeus*.

## Vegetazione azonale riparia

### *Boschi ripariali*

Clima: mesomediterraneo e submediterraneo.

Fisionomia: Boschi e boscaglie ripariali a dominanza di salici e pioppi.

Specie del bosco, del mantello e dei cespuglieti: *Salix alba*, *Salix triandra*, *Salix purpurea*, *Salix eleagnos*, *Salix cinerea*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus x euroamericana*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, *Viburnum opulus*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Rubus caesius*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Crataegus oxyacantha*, *Rosa* sp. pl., *Euonymus europaeus*.



**Carta della vegetazione potenziale d'Italia**

## Flora e vegetazione reale d'area vasta

Il paesaggio vegetazionale complessivo dell'area vasta di studio è in parte antropizzato a causa dello sfruttamento agricolo. Comunque, poco meno di un terzo della superficie conserva un buono stato di naturalità, essendo caratterizzata dalla presenza di comunità vegetanti di origine naturale.

La vegetazione dei **campi coltivati** è costituita soprattutto da seminativi asciutti (grano duro e girasole) e foraggiere e solo in minima parte da colture arboree (uliveti).

Lungo i margini dei campi cerealicoli e in ambienti rurali si sviluppa una vegetazione sinantropica a terofite cosiddetta "infestante", che nel periodo invernale-primaverile è costituita da un corteggio floristico riferibile alla Classe *Secaletea-Cerealis* (Braun-Blanquet 52), mentre nel periodo estivo è costituita da un corteggio floristico riferibile alla Classe *Stellarietea-Mediae* (Tuxen, Lohmeyer et Preising in Tuxen 50) con le specie caratteristiche *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Lamium amplexicaule*, *Senecio vulgaris* e *Solanum nigrum*.

Su suoli acidi e calpestati, in ambienti rurali e suburbani s'instaura una vegetazione terofitica nitrofila riferibile alla Classe *Polygono-Poetea annuae* con le specie caratteristiche *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Spergularia rubra*.

Sugli incolti sottoposti a rotazione e utilizzati per il pascolo, si instaura, invece, una vegetazione emicriptofitica di macrofite xerofile, spesso spinose, con *Eryngium campestre*, *Marrubium vulgare*, *Verbascum thapsus*, *Centaurea calcitrapa*, *Dipsacus fullonum*, *Cardus nutans*, *Onopordon acanthium*, *Cirsium vulgare*, *Cardus pycnocephalus*.

Sulla matrice agricola che caratterizza l'area e lungo il corso di canali e torrenti, s'insinuano fasce di **vegetazione semi- naturale e naturale**. In queste zone il risultato è un mosaico vegetazionale in cui è possibile discriminare differenti formazioni legate alla medesima serie di successione dinamica il cui stadio finale (climax) è rappresentato da querceti termofili e meso-termofili dominati rispettivamente dalla roverella (*Quercus pubescens*) e dal cerro (*Quercus cerris*), accompagnati da ulteriori specie come *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, *Acer monspessulanum*, *Acer campestre*, *Sorbus domestica*, ecc. Tali boschi sono inquadrabili alla Classe *Quercu-Fagetea* (Braun-Blanquet et Vlieger 37).

Si rinvencono **boschi termo-mesofili** dominati dalla roverella (*Quercus pubescentis*) e dal cerro (*Quercus cerris*). In tali boschi le specie accompagnanti sono la carpinella (*Carpinus orientalis*), l'orniello (*Fraxinus ornus*) e l'acero campestre (*Acer campestre*), riferibili alla associazione *Roso sempervirenti-Quercetum pubescentis* (Biondi 1982).

Lo strato arbustivo presente nei boschi è caratterizzato da rovo (*Rubus ulmifolius*), rose (*Rosa canina*, *R. arvensis*, *R. agrestis*), prugnolo (*Prunus spinosa*), biancospino (*Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*) e da specie eliofile quali l'asparago (*Asparagus acutifolius*) ed erbacee provenienti dai prati circostanti.

Lo strato erbaceo è composto da specie quali *Allium ursinum*, *Geranium versicolor*, *Galium odoratum*, *Neottia nidus-avis*, *Mycaelis muralis*, *Cardamine bulbifera*, *C. chelidonium*, *C. eptaphylla*. Le specie guida sono *Potentilla micrantha*, *Euphorbia amygdaloides*, *Melica uniflora*, *Lathyrus venetus*, *Daphne laureola*.

Se questa flora ricorre negli ambienti a miglior grado di conservazione, negli aspetti degradati si assiste alla ricorrenza di specie prative come *Bellis perennis*, *Rumex acetosella* e *Festuca heterophylla*. Questi fenomeni di degradazione sono innescati da una pressione antropica che si esercita con l'utilizzo del pascolo sotto foresta nel periodo estivo, con i turni di ceduzione ravvicinati e con gli incendi.

Laddove i suoli possiedono ancora una buona differenziazione degli orizzonti pedogenetici su versanti a dolce pendio, ubicati soprattutto ai margini dei querceti, si sviluppano **cespuglieti e arbusteti** fisionomicamente dominati dalla ginestra (*Spartium junceum*) accompagnati da altre specie tipiche e costruttrici di consorzi arbustivi a largo spettro di diffusione quali *Prunus spinosa*, *Clematis vitalba*.

Frequente è anche la presenza di specie forestali a carattere pioniero come *Quercus pubescens*. L'inquadramento fitosociologico per queste formazioni arbustive è lo *Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii* (Biondi, Allegrezza, Guitian 1988).

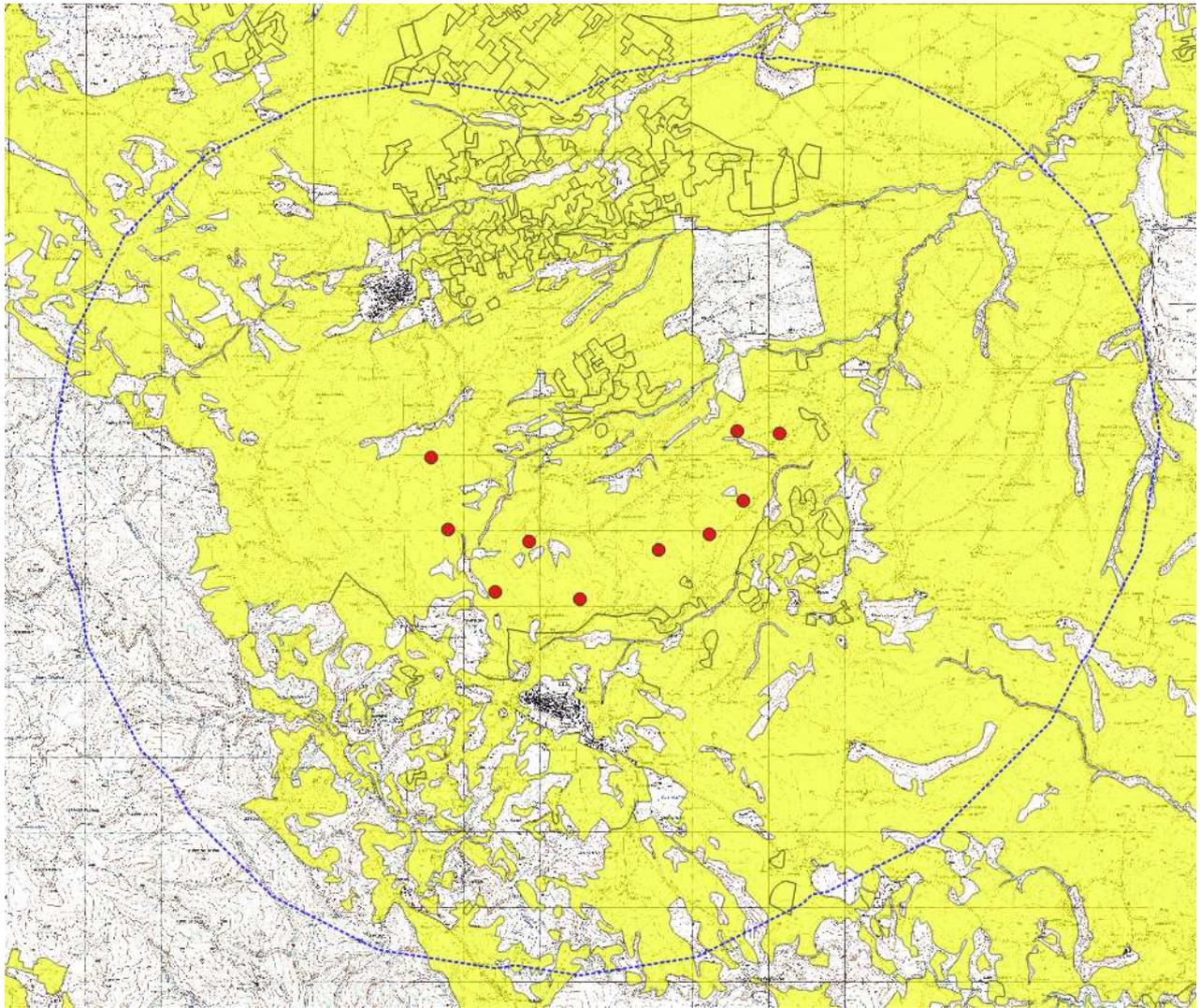
A contatto seriale con i boschi o isolatamente si rinvergono macchi e garighe caratterizzate da rose (*Rosa canina*, *R. arvensis*, *R. agrestis*), prugnolo (*Prunus spinosa*), biancospino (*Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*), lilatro (*Phillyrea latifolia*), ligustro (*Ligustrum vulgaris*) e da specie eliofile quali l'asparago (*Asparagus acutifolius*).

In contatto seriale con le formazioni dei querceti o della macchia, gariga e brughiera si rinvergono i pascoli xerici a dominanza di forasacco (*Bromus erectus*), che ne rappresentano la serie regressiva. Si possono rinvenire anche in superfici isolate e in questo rappresentano la serie evolutiva di campi coltivati abbandonati. In entrambi i casi sono, quindi, di origine secondaria per taglio del bosco e per azione del pascolo. Questi pascoli identificano l'habitat d'interesse comunitario prioritario 6220 – “ Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero- Brachypodietea*”.

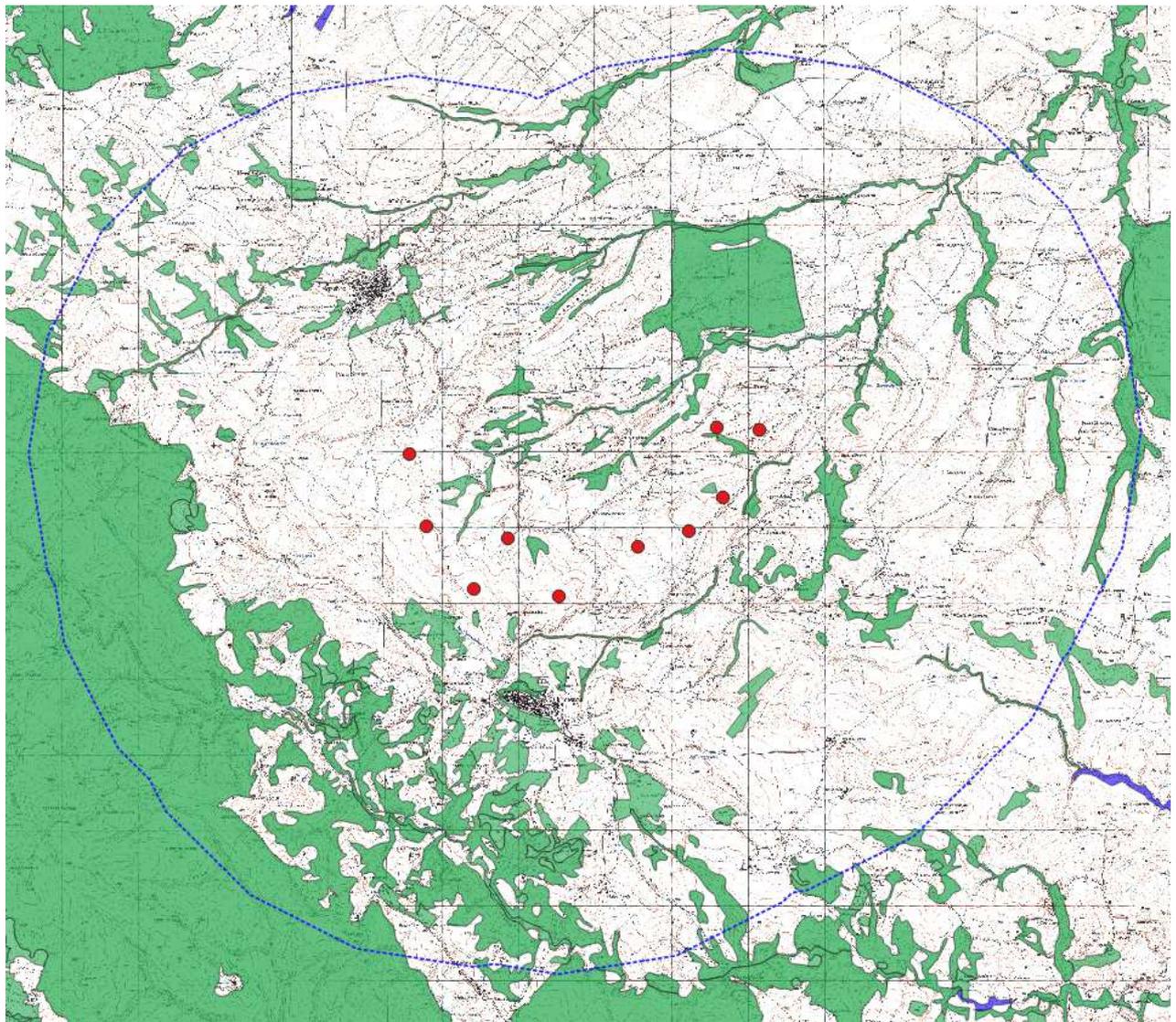
Lungo i corsi d'acqua che solcano l'area vasta si rinviene una vegetazione azonale riparia costituita da filari, fasce vegetazionali e foreste di cenosi arboree, arbustive e lianose tra cui abbondano i salici (*Salix purpurea*, *S. eleagnos*, *S. alba*, *S. triandra*), i pioppi (*Populus alba*, *P. canescens*, *P. nigra*), l'olmo campestre (*Ulmus minor*), la sanguinella (*Cornus sanguinea*) e il luppolo (*Humulus lupulus*) riferibili al *Populetalia albae*.

L'area considerata è caratterizzata dalla presenza di una vegetazione boschiva mesofila le cui componenti dominanti sono rappresentate dal cerro (*Quercus cerris*) e dalla roverella (*Quercus pubescens*) a cui si associano alcune decidue mesofile (latifoglie eliofile) quali il carpino bianco (*Carpinus betulus*), la carpinella (*Carpinus orientalis*), e l'acero campestre (*Acer campestre*).

Le aree più vicine alla vegetazione naturale potenziale sono coperte da cerreti, querceti misti a roverella (*Quercus pubescens*) e cerro (*Quercus cerris*).



**Aree caratterizzate dalla presenza di coltivazioni (Fonte: Carta della Natura della Regione Basilicata, ISPRA 2013)**



**Aree caratterizzate dalla presenza di comunità vegetanti di origine naturale (Fonte: Carta della Natura della Regione Basilicata, ISPRA 2013)**

### 3. ANALISI FAUNISTICA DELL'AREA VASTA

#### 3.1 MATERIALI E METODI

Le analisi faunistiche riportate nel presente lavoro sono basate sulle seguenti fonti:

- bibliografia;
- osservazioni.

Le attività di **osservazione** sono state effettuate prevalentemente per le necessarie verifiche, gli approfondimenti e l'adeguamento alla scala, dei dati e delle informazioni già disponibili e solo in minima parte per l'acquisizione di nuovi dati, ove necessario. Quest'ultima attività (acquisizione di nuovi dati), infatti, sarebbe risultata del tutto priva di fondamento scientifico se svolta in tempi così brevi e in una porzione così ristretta del ciclo biologico annuale delle specie animali. I dati che hanno permesso la realizzazione delle carte tematiche e la predisposizione di liste per lo status e abbondanza delle specie, provengono da:

- avvistamenti diretti delle specie;
- rilievo di segni di presenza indiretti (tracce e segni come: impronte, feci, resti di pasto; ritrovamento carcasse; ricerca di siti di nidificazione, svernamento, sosta, etc.);
- segnalazioni casuali, frutto di interviste effettuate sul campo e di informazioni ricevute e ritenute attendibili in base alla fonte.

Per quanto riguarda i chiroterteri sono state elencate quelle potenzialmente presenti in base a valutazioni *expert based* sulle specie e sui relativi habitat.

#### 3.2 FAUNA AREA VASTA

L'area vasta (AV) è stata definita attorno ad un buffer di raggio di 5 km dall'impianto ed è descrivibile come un'area rurale prevalentemente caratterizzata da colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi.

Da un punto di vista faunistico l'AV risulta essere un'area di interesse sia per le presenze effettive, sia per la potenzialità che essa riveste. Il comprensorio possiede alcune caratteristiche importanti che contribuiscono a determinarne la qualità.

*La presenza di aree a buona naturalità:* la zona è caratterizzata da aree naturali conservano presenze faunistiche che consentono scambi con il territorio. E' questa una garanzia di non isolamento delle popolazioni, quindi una carta in più per la loro sopravvivenza.

*La copertura forestale:* il comprensorio del presenta una discreta copertura boschiva.

*la non eccessiva presenza umana nel territorio:* è un altro dei fattori che contribuiscono a rendere possibile una presenza faunistica di interesse nelle aree naturali. In effetti, la morfologia complessa del territorio non rende facile la presenza massiccia dell'uomo, limitando le sue azioni di maggiore impatto nella vicinanza degli abitati o, comunque, nelle aree più accessibili.

Le altre zone vengono lasciate al bosco, alle praterie, ecc. con un utilizzo ciclico, ma diluito nel tempo (vedi la ceduzione, ad esempio).

*lo svolgimento di attività a basso impatto ambientale:* anche in questo caso ci troviamo di fronte a un elemento determinante. Agricoltura estensiva, pascolo, ceduzione, per quanto possano manomettere alcuni equilibri, in ogni caso hanno un basso impatto sull'ambiente. Ciò consente comunque alle popolazioni animali di trovare ancora un loro spazio nel quale svilupparsi.

### **Invertebrati**

La conoscenza ancora incompleta delle specie di invertebrati che popolano il territorio in esame non permette di effettuare una analisi completa della situazione. Di sicuro si può affermare che l'ambiente non eccessivamente contaminato consente l'esistenza e lo sviluppo di numerose popolazioni, a tutti i livelli.

A titolo di conoscenza delle specie più importanti, è da citare la presenza di buone popolazioni di *Helix lucorum*, la chiocciola dei boschi, dal diametro del guscio che raggiunge agevolmente i 6 cm; ancora numerose le specie di farfalle sia diurne che notturne ed il cui studio, già impostato, è in via di svolgimento. Anche a livello di coleotteri si nota una buona presenza con popolazioni numerose e diffuse abbondantemente nelle aree più integre. Una presenza qualificante, in questo senso, è quella di *Lucanus cervus*, il cervo volante, il più grosso coleottero delle nostre zone.

Ancora abbondantemente presenti, nelle acque stagnanti o con corrente molto lenta, le varie specie di invertebrati acquatici, tutti di elevato interesse (*Ranatra linearis*, *Nepa cinerea*, *Notonecta glauca*, varie specie di odonati, oltre a plecoteri, efemeroteri, tricoteri, ecc.).

### **Vertebrati pesci**

La presenza di ittiofauna nei corsi d'acqua risente delle caratteristiche degli stessi, costituite prevalentemente da alternanza di periodi di secca (o quantomeno di magra accentuata) e periodi di forti piene.

E' evidente che nei corsi d'acqua che restano inattivi per i mesi estivi, la presenza di pesci può essere limitata alle pozze che si instaurano nelle depressioni dell'alveo e che, in parte, riescono a durare sino all'arrivo di nuova acqua. Non si può parlare di una presenza abbondante di pesci.

Tra i più comuni: l'alborella (*Alburnus albidus*), la tinca (*Tinca tinca*), il barbo (*Barbus barbus*) e la rovella (*Rutilus rubilio*).

### **Anfibi**

Ancora legati all'acqua, gli anfibi costituiscono, nel comprensorio, una buona presenza. Sono censite buone popolazioni di rospo smeraldino (*Bufo viridis*), di ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata pachypus*), di rana verde (*Rana esculenta*), di raganella (*Hyla arborea*).

Fra gli urodeli è presente il tritone italico (*Triturus italicus*) ed il tritone crestato (*Triturus cristatus*), mentre appare non completamente documentata la presenza della salamandra e della salamandrina dagli occhiali.

### **Rettili**

Anche i rettili appaiono presenti sul territorio con buone popolazioni. L'abbondanza di prede, costituite da insetti per i sauri e i geconidi, da micromammiferi per i rettili colubridi e viperidi ed infine da anfibi e pesci per i natricidi, permette di sostenere un numero di individui talvolta elevato.

Meno rosea appare la situazione per le testuggini il cui ambiente, soprattutto nelle zone meno elevate, è fortemente compromesso dalla messa a coltura dei terreni. Il censimento delle varie specie presenti sul territorio, ormai quasi completamente ultimato, mette in evidenza numerose specie di serpenti: colubro nero o bianco (*Coluber viridiflavus carbonarius*), forse il più diffuso degli ofidi del Subappennino e della provincia. Accanto a questo sono rilevate le presenze del cervone o

pasturavacche (*Elaphe quattuorlineata*), del colubro di esculapio o saettone (*Elaphe longissima*); molto più rara è invece il colubro liscio (*Coronella austriaca*).

Più legati all'acqua per le riserve trofiche, le due specie di natricidi presenti: la biscia dal collare (*Natrix natrix*) e la biscia tassellata (*Natrix tessellata*). Meno frequente di quanto si creda è invece la vipera comune (*Vipera aspis*). Piuttosto frequenti appaiono i sauri fra cui spiccano per diffusione il ramarro (*Lacerta viridis*) e la lucertola dei campi (*Podarcis sicula*). Accanto a questi è presente, anche se con minore frequenza la luscengola (*Calcidex calcidex*) e l'orbettino (*Anguis fragilis*).

Ancora sufficientemente diffusi i geconidi, con due specie: il gecko verrucoso (*Hemidactylus turcicus*), nelle zone al di sotto dei 700 metri di altezza ed il gecko comune (*Tarentola mauritanica*) che, pare introdotta passivamente in tempi passati, si è acclimatata quasi esclusivamente nelle case.

Nelle aree a minore altitudine è presente, anche se in numero nettamente insufficiente, la testuggine terrestre (*Testudo hermanni*), in via di rarefazione a causa sia della distruzione dell'ambiente che del prelievo di esemplari da tenere in giardino. Ancora minore è la presenza della tartaruga palustre europea (*Emys orbicularis*) nelle vicinanze delle zone umide, oltretutto insidiata dalla liberazione di esemplari di tartaruga dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta*) spesso tenuta in acquario e rilasciata in natura al raggiungimento di dimensioni troppo grandi per essere contenuta negli acquari.

### **Uccelli**

L'area vasta è colonizzata da una nutrita serie di specie di uccelli, alcune molto ben rappresentate numericamente, altre più rare. La molteplicità di ambienti presenti nella zona permette altrettanta varietà di forme, spesso tipiche.

Il gruppo dei rapaci è rappresentato, fra l'altro da specie di notevole importanza:

Comune e di passo il falco cuculo (*Falco vespertinus*), lo smeriglio (*Falco columbarius aesalon*) e il lodolaio (*Falco subbuteo*). Stazionario e molto diffuso il gheppio (*Falco tinnunculus*). Fra i grandi falchi sono da citare per la loro importanza il nibbio bruno (*Milvus migrans*) ed il nibbio reale (*Milvus milvus*), anche se questo, nell'ultimo decennio, ha fatto registrare un decremento.

Sporadico il biancone (*Circaetus gallicus*), che basa il 90% della sua alimentazione sui serpenti.

Ancora piuttosto comune il gheppio (*Falco tinnunculus*) e la poiana (*Buteo buteo*).

Anche se in diminuzione a causa della degradazione dell'ambiente, sono ancora presenti in buon numero la quaglia (*Coturnix coturnix*), il fagiano (*Phasianus colchicus*) spesso reintrodotta a fini venatori.

Ancora presenti fra la vegetazione palustre sulle rive di stagni, marcite, laghetti artificiali, fiumi ecc., la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), la folaga (*Fulica atra*), mentre nelle zone fangose sulle rive di specchi d'acqua ancora è possibile ritrovare la pavoncella (*Vanellus vanellus*), il combattente (*Phylomachus pugnax*), il piro piro (*Actitis spp.*).

Nelle aree forestali non è infrequente l'avvistamento di vari columbiformi quali il colombaccio (*Columba palumbus*), la tortora (*Streptopelia turtur*). Inoltre ancora è frequente la presenza del cuculo (*Cuculus canorus*) e della ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), mentre più localizzato appare il gruccione (*Merops apiaster*). Ancora frequente l'upupa (*Upupa epops*).

Lungo i corsi d'acqua è possibile incontrare, soprattutto nelle zone più riposte e tranquille, il martin pescatore (*Alcedo atthis*). Non trascurabile la presenza dei rapaci notturni, fra i quali sono

da citare il barbagianni (*Tyto alba*), il gufo comune (*Asio otus*), l'allocco (*Strix aluco*) e la civetta (*Carine noctua*). Anche la grande e diffusa famiglia dei passeriformi appare rappresentata in modo sufficiente nell'ambito dell'area vasta.

Nelle aree di prateria e ai margini dei coltivi è frequente la cappellaccia (*Galerida cristata*), così come lo è l'allodola (*Alauda arvensis*).

Soprattutto in inverno è facile incontrare la tipica ballerina bianca (*Motacilla alba*). Nelle zone di bosco è sufficiente comune il merlo (*Turdus merula*), il pettirosso, (*Erithacus rubecula*) che estende la sua presenza anche nelle zone aperte.

Fra gli insettivori sono da citare la capinera (*Sylvia atricapilla*), la sterpazzola (*Sylvia communis*), entrambe negli ambienti di bosco ed ai loro margini, mentre sulle rive dei corsi d'acqua, fra la vegetazione palustre, sono presenti il cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*), la cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*) e forse il forapaglie (*Acrocephalus Schoenobaenus*), mentre fra gli arbusti della zona ripariale è frequente l'usignolo di fiume (*Cettia cettii*).

Frequenti gli appartenenti alla famiglia degli irundinidi fra cui la rondine (*Hirundo rustica*) ed il balestruccio (*Martula urbica*).

Fra le averle sono presenti, soprattutto nelle aree aperte di pascolo e pascolo cespugliato, l'averla piccola (*Lanius collurio*) e l'averla cinerina (*Lanius minor*).

Non molto frequenti e localizzate le popolazioni di paridi fra cui sono da menzionare, nelle aree di bosco e di pascolo arborato, la cinciarella (*Parus coeruleus*), la cincialegra (*Parus major*), il codibugnolo (*Aegithalos caudatus* ssp.) ed il pendolino, in prossimità dei corsi d'acqua (*Anthoscopus pendulinus*).

Di buona consistenza le popolazioni di alcuni corvidi:

nei centri abitati è frequente la taccola (*Coloeus monedula spermologus*), nelle aree limitrofe ai boschi la gazza (*Pica pica*), nei boschi la ghiandaia (*Garrulus glandarius*), mentre nelle aree aperte dei campi e nelle zone di bosco non molto fitto è presente la cornacchia grigia (*Corvus cornix*).

Presenti, nelle aree aperte e in prossimità dei coltivi il passero (*Passer italiae*), comunque ubiquitario e opportunista, il frosone (*Coccothraustes coccothraustes*), il verdone (*Chloris chloris muhleii*), il cardellino (*Carduelis carduelis*), il verzellino (*Serinus canarius serinus*) ed il fringuello (*Fringilla coelebs*).

### **Mammiferi**

Le popolazioni di mammiferi sono costituite essenzialmente da specie di piccola e media taglia, mancando del tutto i grossi erbivori selvatici. Fra gli insettivori è ancora presente il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*). Più consistenti sono invece le popolazioni di talpa europea (*Talpa europaea*), anche nelle zone elevate dove sembra che le popolazioni raggiungano una densità più elevata.

Diffusi, fra i cosiddetti toporagni (fam. *soricidae*), il toporagno comune (*Sorex araneus*) e, meno diffuso, il toporagno pigmeo (*Sorex minutus*).

Ancora più rari e localizzati i toporagni legati all'ambiente acquatico. Nell'area sembra esistere il toporagno d'acqua (*Neomys fodiens*), nelle vicinanze di zone allagate con acque pulite.

Ugualmente localizzato, ma comunque presente il topino pettirosso (*Crocidura russula*), i cui resti sono stati rinvenuti in borre di rapaci.

Sui pipistrelli mancano notizie certe. E' comunque documentata la presenza di rinolofidi fra cui il rinolofo ferro di cavallo (*Rhinolophus ferrumequinum*) e il *Rhinolophus hipposideros*, dei vespertilionidi di cui il più comune è il pipistrello (*Pipistrellus pipistrellus*) seguito dal pipistrello orecchie di topo (*Myotis myotis*), dal *Myotis capaccini*, con spiccata predilezione per gli ambienti ricchi d'acqua, e dal Barbastello (*Barbastella barbastellus*), specie forestale. Fra i lagomorfi è presente la lepre (*Lepus capensis*), ma la consistenza delle sue popolazioni va diminuendo progressivamente, sostenuta solo dai rilasci effettuati a scopo venatorio. A questo titolo c'è da dire, comunque, che per questo motivo spesso sono state rilasciate specie estranee al territorio per cui si può affermare che nel Subappennino esiste sì la lepre ma non si ha la certezza della sua posizione tassonomica (ibrido?, specie introdotta?, meticcio?). Fra i roditori è sicuramente presente il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), il topo quercino (*Elyomys quercinus*) ed il ghiro (*Glis glis*). Per quest'ultimo la presenza è rivelata da resti alimentari e da recenti numerosi avvistamenti oltre che da esemplari morti rinvenuti sulle strade.

Rare le arvicole, rappresentate essenzialmente dall'arvicola (*Arvicola terrestris musignani*), mentre più raro è il pitimio del savi (*Pitymys savi*) e la cui presenza è stata documentata daresti trovati nelle borre di rapaci notturni. Fra i topi propriamente detti si rilevano fondamentalmente due tipi: il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) ed il topolino delle case (*Mus musculus*). Fra i ratti l'originario ratto nero (*Rattus rattus*) appare sostituito in molte zone dal ratto grigio o delle chiaviche (*Rattus norvegicus*). Nell'area subappenninica sono presenti entrambi. Certa è la presenza dell'istrice (*Hystrix cristata*).

I carnivori sono costituiti essenzialmente da due gruppi: mustelidi e canidi. Pare infatti scomparso il gatto selvatico (*Felis sylvestris*) o, quantomeno, molto ridotto e localizzato, forse ibridato con gatti domestici inselvaticati la cui presenza è di notevole portata. Molto più importanti come impatto sono i mustelidi: donnola (*Mustela nivalis*), faina (*Martes foina*), tasso (*Meles meles*) e puzzola (*Mustela putorius*) sono piuttosto diffusi. Non del tutto sicura la sopravvivenza, in zona, della lontra (*Lutra lutra*).

Sicuramente presente è invece il lupo (*Canis lupus*), con alcuni gruppi familiari.

Pure estremamente diffusa appare la volpe, ubiquitaria ed opportunista. Fra gli artiodattili, scomparsa l'esigua popolazione di caprioli lanciata qualche anno fa e subito meticolosamente eliminata dai soliti bracconieri, l'unica specie esistente è il cinghiale (*Sus scropha*), anche in questo caso sicuramente non più appartenente al ceppo autoctono, ma riccamente insanguato con lanci, soprattutto in tempi passati, per i ripopolamenti a scopo venatorio.

Nelle seguenti checklist vengono elencate le specie riscontrate nell'AV e il loro status attuale, comprensivo delle consistenze delle popolazioni e del trend relativo agli ultimi dieci anni, e l'eventuale inclusione nella Lista Rossa dei vertebrati italiani IUCN (2022).

### 3.3 CHECKLIST DEI MAMMIFERI PRESENTI O POTENZIALMENTE PRESENTI NELL'AREA VASTA (CON INDICAZIONI SU STATUS E TREND)

Simbologia utilizzata per le indicazioni sullo status e sul trend di popolazione

O : Popolazioni stabili, può essere abbinato a C (comune), PC (poco comune, popolazioni formate da un basso numero di individui), R (rara, con popolazioni formate da un numero esiguo di individui), L (popolazioni localizzate).

+ : Popolazioni in aumento è abbinato con C (comune), PC (poco comune, popolazioni formate da un basso numero di individui), R (rara, con popolazioni formate da un numero esiguo di individui), L (popolazioni localizzate), F (fluttuazioni delle popolazioni per cause naturali o umane es: attività venatoria, ripopolamenti, etc.).

- : Popolazioni in diminuzione è abbinato con C (comune), PC (poco comune, popolazioni formate da un basso numero di individui), R (rara, con popolazioni formate da un numero esiguo di individui), L (popolazioni localizzate), F (fluttuazioni delle popolazioni per cause naturali o umane es: Caccia e bracconaggio).

? : Status delle popolazioni non ben definito/carenza di informazioni se associato ad altri simboli o specie potenzialmente presente se da solo.

Mammiferi			
Nome comune	Nome scientifico	Status	LISTA ROSSA DEI VERTEBRATI ITALIANI IUCN 2022
1. Riccio	<i>Erinaceus europaeus</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
2. Toporagno nano	<i>Sorex minutus</i>	-/C	LC (minor preoccupazione)
3. Talpa romana	<i>Talpa romana</i>	-/C	LC (minor preoccupazione)
4. Rinolofo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	?	VU (vulnerabile)
5. Rinolofo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	?	EN (in pericolo)
6. Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	?	NT (Quasi minacciata)
7. Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	-/PC	LC (minor preoccupazione)
8. Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	PC/?	VU (vulnerabile)
9. Vespertilio di Blyth	<i>Myotis blythii</i>	PC/?	VU (vulnerabile)
10. Vespertilio smarginato	<i>Myotis emarginatus</i>	R/?	NT (Quasi minacciata)
11. Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	-/C	LC (minor preoccupazione)
12. Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	O/PC	LC (minor preoccupazione)
13. Quercino	<i>Eliomys quercinus</i>	O/R	NT (Quasi minacciata)
14. Moscardino	<i>Muscardinus avellanarius</i>	O/R	LC (minor preoccupazione)
15. Faina	<i>Martes foina</i>	O/R	LC (minor preoccupazione)
16. Tasso	<i>Meles meles</i>	O/R	LC (minor preoccupazione)
17. Donnola	<i>Mustela nivalis</i>	-/C	LC (minor preoccupazione)
18. Lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>	O/PC/F	LC (minor preoccupazione)
19. Lupo	<i>Canis lupos</i>	+/R	NT (Quasi minacciata)
20. Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
21. Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>	+/C	LC (minor preoccupazione)

#### Fonti bibliografiche:

Amori G., Contoli L. & Nappi A., 2009 – Fauna d'Italia. Mammalia II. Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorpha, Rodentia. Calderini, Bologna.

Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. & Genovesi P. (eds). Guidelines for bat monitoring: methods for the study and conservation of bats in Italy. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Boitani L., Lovari S. e Vigna Taglianti A., 2003. Mammalia III. Carnivora - Artiodactyla. Fauna d'Italia, Calderini ed., Bologna, 35: 434 pp.

Spagnesi M., De Marinis A.M. (a cura di), 2002 – Mammiferi d' Italia. Quad. Cons. Natura, 14. Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Dietz C., Von Helversen O. e Nill D., 2009. Bats of Britain, Europe, and North-West Africa. A&C Black. 440 p.

### 3.4 CHECKLIST DEGLI UCCELLI PRESENTI O POTENZIALMENTE PRESENTI NELL'AREA VASTA (CON INDICAZIONI SU STATUS E TREND)

#### Legenda dei termini fenologici

B = Nidificante (*breeding*).  
 S = Sedentario Stazionaria .  
 M = Migratrice (*migratory, migrant*): in questa categoria sono incluse anche le specie dispersive e quelle che compiono erratismi di una certa portata; le specie migratrici nidificanti ("estive") sono indicate con "M reg, B".  
 W = Svernante (*wintering, winter visitor*): in questa categoria sono incluse anche specie la cui presenza nel periodo invernale non sembra assimilabile a un vero e proprio svernamento (vengono indicate come "W irr").  
 A = Accidentale (*vagrant, accidental*): specie che si rinviene solo sporadicamente in numero limitato di individui soprattutto durante le migrazioni.  
 E = Erratica: sono incluse le specie i cui individui (soprattutto giovani in dispersione) compiono degli erratismi non paragonabili ad una vera e propria migrazione.  
 reg = regolare (*regular*): viene normalmente abbinato solo a "M".  
 irr = irregolare (*irregular*): viene abbinato a tutti i simboli.  
 par = parziale o parzialmente (*partial, partially*): viene abbinato a "SB" per indicare specie con popolazioni sedentarie e migratrici; abbinato a "W" indica che lo svernamento riguarda solo una parte della popolazione migratrice.  
 ? = può seguire ogni simbolo e significa dubbio; "M reg ?" indica un'apparente regolarizzazione delle comparse di una specie in precedenza considerata migratrice irregolare; "B reg ?" indica una specie i cui casi di nidificazione accertati sono saltuari ma probabilmente sottostimati.

#### Simbologia utilizzata per le indicazioni sullo status e sul trend di popolazione

O : Popolazioni stabili, può essere abbinato a C (comune), PC (poco comune, popolazioni formate da un basso numero di individui), R (rara, con popolazioni formate da un numero esiguo di individui), L (popolazioni localizzate).  
 + : Popolazioni in aumento è abbinato con C (comune), PC (poco comune, popolazioni formate da un basso numero di individui), R (rara, con popolazioni formate da un numero esiguo di individui), L (popolazioni localizzate), F (fluttuazioni delle popolazioni per cause naturali o umane es: attività venatoria, ripopolamenti, etc.).  
 - : Popolazioni in diminuzione è abbinato con C (comune), PC (poco comune, popolazioni formate da un basso numero di individui), R (rara, con popolazioni formate da un numero esiguo di individui), L (popolazioni localizzate), F (fluttuazioni delle popolazioni per cause naturali o umane es: Caccia e bracconaggio).  
 ? : Status delle popolazioni non ben definito/carenza di informazioni se associato ad altri simboli o specie potenzialmente presente se da solo

#### Uccelli

Nome comune	Nome scientifico	Categorie	trend	LISTA ROSSA DEI VERTEBRATI ITALIANI IUCN 2022
1. Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	M reg, W	+/O/C	Minor Preoccupazione (LC)
2. Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M reg	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
3. Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M reg	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
4. Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	M reg	O/R	Vulnerabile (VU)
5. Falco cuculo	<i>Falco tinnunculus</i>	M reg	+/R	Vulnerabile (VU)
6. Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg	+/PC	Vulnerabile (VU)
7. Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M reg	O/PC	NA
8. Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M reg	O/PC	Vulnerabile (VU)
9. Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	M reg, W irr	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
10. Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	M reg	+/R	Minor Preoccupazione (LC)
11. Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB, M reg, W	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
12. Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	S B, M reg, W	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
13. Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	S B, M reg, W	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)

Nome comune	Nome scientifico	Categorie	trend	LISTA ROSSA DEI VERTEBRATI ITALIANI IUCN 2022
14. Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	SB (rip.venatori)	-/PC	
15. Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	M reg, B, Wirr	-/C	Carente di dati (DD)
16. Colombaccio	<i>Colomba palumbus</i>	SB, M reg	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
17. Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	M reg, B	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
18. Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB	-/PC	Minor Preoccupazione (LC)
19. Assiolo	<i>Otus scops</i>	M reg, B	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
20. Civetta	<i>Athene noctua</i>	S B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
21. Allocco	<i>Strix aluco</i>	S B	O/R	Minor Preoccupazione (LC)
22. Gufo comune	<i>Asio otus</i>	S B	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
23. Rondone	<i>Apus apus</i>	M reg, B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
24. Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	M reg, B	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
25. Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M reg, B	+/PC	Minor Preoccupazione (LC)
26. Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	M reg, B	O/R	Minor Preoccupazione (LC)
27. Upupa	<i>Upupa epops</i>	M reg, B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
28. Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	SB	-/R	Vulnerabile (VU)
29. Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg, B	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
30. Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
31. Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	M reg, W	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
32. Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	SB, M reg, W	-/C	Vulnerabile (VU)
33. Topino	<i>Riparia riparia</i>	M reg	O/PC	Vulnerabile (VU)
34. Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M reg, B	O/C	Quasi Minacciata (NT)
35. Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	M reg, B	-/C	Quasi Minacciata (NT)
36. Calandro	<i>Anthus campestris</i>	M reg	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
37. Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M reg, W irr	O/C	NA
38. Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M irr	O/PC	Quasi Minacciata (NT)
39. Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	S B, M reg, W	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
40. Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	S B, M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
41. Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SB, M reg	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
42. Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	M reg	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
43. Pettiroso	<i>Erhitacus rubecula</i>	SB, M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
44. Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	M reg, B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
45. Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
46. Codiroso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
47. Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M reg	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
48. Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	SB, M reg,, W	O/C	In Pericolo (EN)
49. Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	M reg	-/R	DD
50. Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	SB, M reg	O/PC	Quasi Minacciata (NT)
51. Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB, M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
52. Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	M reg, W irr	+/C	Vulnerabile (VU)
53. Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
54. Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	M reg, W irr	O/C	NA
55. Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	SB	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
56. Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB	F/C	Minor Preoccupazione (LC)
57. Forapaglie	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Mreg	-/R	In Pericolo Critico (CR)
58. Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Mreg	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
59. Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Mreg	-/PC	Quasi Minacciata (NT)
60. Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	S B	-/R	Minor Preoccupazione (LC)
61. Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	SB	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
62. Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	Mreg	O/R	Minor preoccupazione (LC)
63. Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	Mreg, B	O/C	Minor preoccupazione (LC)

64. Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
65. Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	Mreg, B	O/C	Minor preoccupazione (LC)
66. Beccafico	<i>Sylvia borin</i>	Mreg	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
67. Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
68. Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	SB, M reg, W	O/C	Minor preoccupazione (LC)
69. Regolo	<i>Regulus regulus</i>	M reg, W irr	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
70. Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	M reg, W	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
71. Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M reg	O/C	Minor preoccupazione (LC)
72. Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	M reg	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
73. Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
74. Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
75. Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
76. Rampichino	<i>Cerchia brachydactyla</i>	SB	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
77. Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>	SB, M reg	-/PC	Vulnerabile (VU)
78. Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	M reg, B	O/C	Minor preoccupazione (LC)
79. Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M reg, B	-/C	Vulnerabile (VU)
80. Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	M reg, B	-/PC	In Pericolo (EN)
81. Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	M reg, B	-/C	In Pericolo (EN)
82. Gazza	<i>Pica pica</i>	SB	+/C	Minor preoccupazione (LC)
83. Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
84. Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	SB	-/R	Minor Preoccupazione (LC)
85. Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
86. Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SB, M reg, W	+/PC	Minor preoccupazione (LC)
87. Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB	-/C	Vulnerabile (VU)
88. Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB	-/C	Quasi Minacciata (NT)
89. Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	SB, M reg, W	O/C	Minor preoccupazione (LC)
90. Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	M irr, W irr	O/R	NA
91. Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB	+/C	Minor preoccupazione (LC)
92. Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	SB	+/C	Vulnerabile (VU)
93. Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB	O/C	Quasi Minacciata (NT)
94. Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	M reg, W	O/C	Minor preoccupazione (LC)
95. Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	SB, M reg, W	O/C	Quasi Minacciata (NT)
96. Zigolo capinero	<i>Emberiza melanocephala</i>	SB	-/R	DD
97. Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	SB	L/C	Minor preoccupazione (LC)
98. Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	SB?	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
99. Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	SB	-/C	Minor preoccupazione (LC)

#### Fonti bibliografiche:

Brichetti P. e Fragasso G., 2003-2010 – Ornitologia Italiana. Vol. 1-6. Perdisa ed.

Spagnesi M., Serra L. (a cura di), 2003 – Uccelli d'Italia Quaderni di Conservazione della Natura, n. 16, Ministero dell'Ambiente & Istituto Nazionale Fauna Selvatica, Tipolitografia F.G. Savignano s/P. (MO) pp. 266.

Fulco Egidio, Coppola Caterina, Palumbo Gianni, Visceglia Matteo, 2008. Check-List deli uccelli della Basilicata.

### 3.5 CHECKLIST DEGLI ANFIBI, RETILI E PESCI PRESENTI O POTENZIALMENTE PRESENTI NELL'AREA VASTA CON DESCRIZIONE E TREND

Simbologia utilizzata per le indicazioni sullo status e sul trend di popolazione

O : Popolazioni stabili, può essere abbinato a C (comune), PC (poco comune, popolazioni formate da un basso numero di individui), R (rara, con popolazioni formate da un numero esiguo di individui), L (popolazioni localizzate).

+ : Popolazioni in aumento è abbinato con C (comune), PC (poco comune, popolazioni formate da un basso numero di individui), R (rara, con popolazioni formate da un numero esiguo di individui), L (popolazioni localizzate), F (fluttuazioni delle popolazioni per cause naturali o umane es: attività venatoria, ripopolamenti).

- : Popolazioni in diminuzione è abbinato con C (comune), PC (poco comune, popolazioni formate da un basso numero di individui), R (rara, con popolazioni formate da un numero esiguo di individui), L (popolazioni localizzate), F (fluttuazioni delle popolazioni per cause naturali o umane es: Caccia e bracconaggio).

? : Status delle popolazioni non ben definito/carenza di informazioni se associato ad altri simboli o specie potenzialmente presente se da solo.

N.B. Per i pesci sono stati indicate solo le specie autoctone, il numero di specie può quindi variare sensibilmente a causa di introduzioni illegali

Anfibi - Rettili - Pesci			
ANFIBI			
Nome comune	Nome scientifico	Status	LISTA ROSSA DEI VERTEBRATI ITALIANI IUCN 2022
1. Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	O/C	VU (Vulnerabile)
2. Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
3. Rana comune	<i>Rana esculenta</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
4. Rana dalmatina	<i>Rana dalmatina</i>	O/PC	LC (minor preoccupazione)
5. Raganella	<i>Hyla meridionalis</i>	O/R	LC (minor preoccupazione)
6. Ululone dal ventre giallo	<i>Bombina variegata</i>	?/R	LC (minor preoccupazione)
7. Ululone appenninico	<i>Bombina pachypus</i>	?/R	EN (In pericolo)
RETTILI			
Nome comune	Nome scientifico	Status	
1. Tarantola muraiola	<i>Tarentola mauritanica</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
2. Ramarro	<i>Lacerta viridis</i>	-/C	NA
3. Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
4. Luscengola	<i>Chalcides chalcides</i>	-/C/L	LC (minor preoccupazione)
5. Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	-/C	LC (minor preoccupazione)
6. Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
7. Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	PC/-	LC (minor preoccupazione)
8. Testugine terrestre	<i>Testudo hermanni</i>	?/R	EN (In pericolo)
9. Testugine palustre	<i>Emys orbicularis</i>	?	EN (In pericolo)
PESCI			
Nome comune	Nome scientifico	Status	
1. Alborella meridionale	<i>Alburnus albidus</i>	O/C	VU (Vulnerabile)

#### Fonti bibliografiche:

Sindaco R., Bernini F., Doria G., Razzetti E., 2005. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze. 775 pp.

Zerunian S., 2002 - Pesci delle acque interne d'Italia. Quad. Cons. Natura, 20. Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

## La Red List IUCN

L'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN, International Union for Conservation of Nature), fondata oltre 60 anni fa, ha la missione di "influenzare, incoraggiare e assistere le società in tutto il mondo a conservare l'integrità e diversità della natura e di assicurare che ogni utilizzo delle risorse naturali sia equo e ecologicamente sostenibile".

Il mantenimento e l'aggiornamento periodico della **IUCN Red List of Threatened Species** o Lista Rossa IUCN delle Specie Minacciate (<http://www.iucnredlist.org>) è l'attività più influente condotta dalla *Species Survival Commission* della IUCN. Attiva da 50 anni, la Lista Rossa IUCN è il più completo inventario del rischio di estinzione delle specie a livello globale.

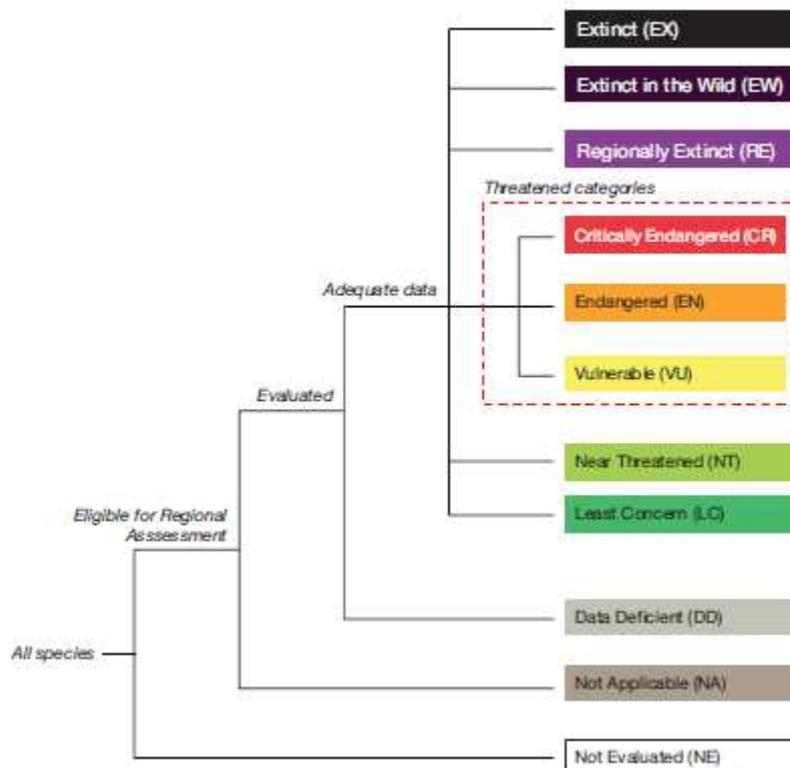
Inizialmente la Lista Rossa IUCN raccoglieva le valutazioni soggettive del livello di rischio di estinzione secondo i principali esperti delle diverse specie. Dal 1994 le valutazioni sono basate su un sistema di categorie e criteri quantitativi e scientificamente rigorosi, la cui ultima versione risale al 2001 (IUCN, 2001). Queste categorie e criteri, applicabili a tutte le specie viventi a eccezione dei microorganismi, rappresentano lo standard mondiale per la valutazione del rischio di estinzione.

Per l'applicazione a scala non globale, inclusa quella nazionale, esistono delle linee guida ufficiali (IUCN 2003, 2012).

## Categorie e criteri IUCN

La valutazione del rischio di estinzione è basata sulle Categorie e Criteri della Red List IUCN versione 3.1 (IUCN 2001), le Linee Guida per l'Uso delle Categorie e Criteri della Red List IUCN versione 14 (IUCN 2019), e le Linee Guida per l'Applicazione delle Categorie e Criteri IUCN a Livello Regionale versione 3.0 (IUCN 2003, 2012).

Le categorie di rischio sono 11, da Estinto (**EX**, *Extinct*), attribuita alle specie per le quali si ha la definitiva certezza che anche l'ultimo individuo sia deceduto, Estinto in Ambiente Selvatico (**EW**, *Extinct in the Wild*), assegnata alle specie per le quali non esistono più popolazioni naturali ma solo individui in cattività, fino alla categoria Minor Preoccupazione (**LC**, *Least Concern*), adottata per le specie che non rischiano l'estinzione nel breve o medio termine (Figura).



Categorie di rischio di estinzione IUCN a livello non globale (regionale)

Tra le categorie di estinzione e quella di Minor Preoccupazione (**LC**) si trovano le categorie di minaccia (nel riquadro tratteggiato rosso), che identificano specie che corrono un crescente rischio di estinzione nel breve o medio termine: Vulnerabile (**VU**, *Vulnerable*), In Pericolo (**EN**, *Endangered*) e In Pericolo Critico (**CR**, *Critically Endangered*).

Queste specie rappresentano delle priorità di conservazione, perché senza interventi specifici mirati a neutralizzare le minacce nei loro confronti e in alcuni casi a incrementare le loro popolazioni, la loro estinzione è una prospettiva concreta.

Sebbene le categorie di minaccia siano graduate secondo un rischio di estinzione crescente, la loro definizione non è quantitativamente espressa in termini di probabilità di estinzione in un intervallo di tempo, ma qualitativamente espressa come rischio “elevato”, “molto elevato” o “estremamente elevato”.

L’incertezza adottata è necessaria quantomeno per una ragione. Qualsiasi stima quantitativa del rischio di estinzione di una specie si basa infatti su molteplici assunti: tra questi l’assunto che le condizioni dell’ambiente

in cui la specie si trova (densità di popolazione umana, interazione tra l’uomo e la specie, tasso di conversione degli *habitat* naturali, tendenza del clima e molto altro) permangano costanti nel futuro. Ciò è improbabile, anche perché l’inclusione di una specie in una delle categorie di minaccia della Lista Rossa IUCN può avere come effetto interventi mirati alla sua conservazione che ne riducono il rischio di estinzione.

Oltre alle categorie citate, a seguito della valutazione le specie possono essere classificate Quasi Minacciate (**NT**, *Near Threatened*) se sono molto prossime a rientrare in una delle categorie di minaccia, o Carenti di Dati (**DD**, *Data Deficient*) se non si hanno sufficienti informazioni per valutarne lo stato. Le specie appartenenti a questa categoria sono meritevoli di particolare interesse. Infatti, se le specie che rientrano in una categoria di minaccia sono una priorità di conservazione, le specie per le quali non è possibile valutare lo stato sono una priorità per la ricerca, e le aree dove queste si concentrano sono quelle dove più necessarie le indagini di campo per la raccolta di nuovi dati.

Per le sole valutazioni locali o effettuate non a livello globale (inclusa la presente) si aggiungono due categorie:

Estinto nella Regione (**RE**, *Regionally Extinct*), che si applica per le specie estinte nell’area di valutazione ma ancora presenti in natura altrove, e Non Applicabile (**NA**, *Not Applicable*), che si attribuisce quando la specie in oggetto non può essere inclusa tra quelle da valutare (per esempio se è introdotta o se la sua presenza nell’area di valutazione è marginale).

### 3.6 CONNESSIONI ECOLOGICHE

L'analisi del territorio ha permesso di effettuare una serie di considerazioni sulle connessioni ecologiche. Nell'area vasta è stata individuata una connessione ecologica utilizzata anche per la dispersione dei migratori sul territorio e, maggiormente, per gli spostamenti locali dell'avifauna ed in misura minore della teriofauna.

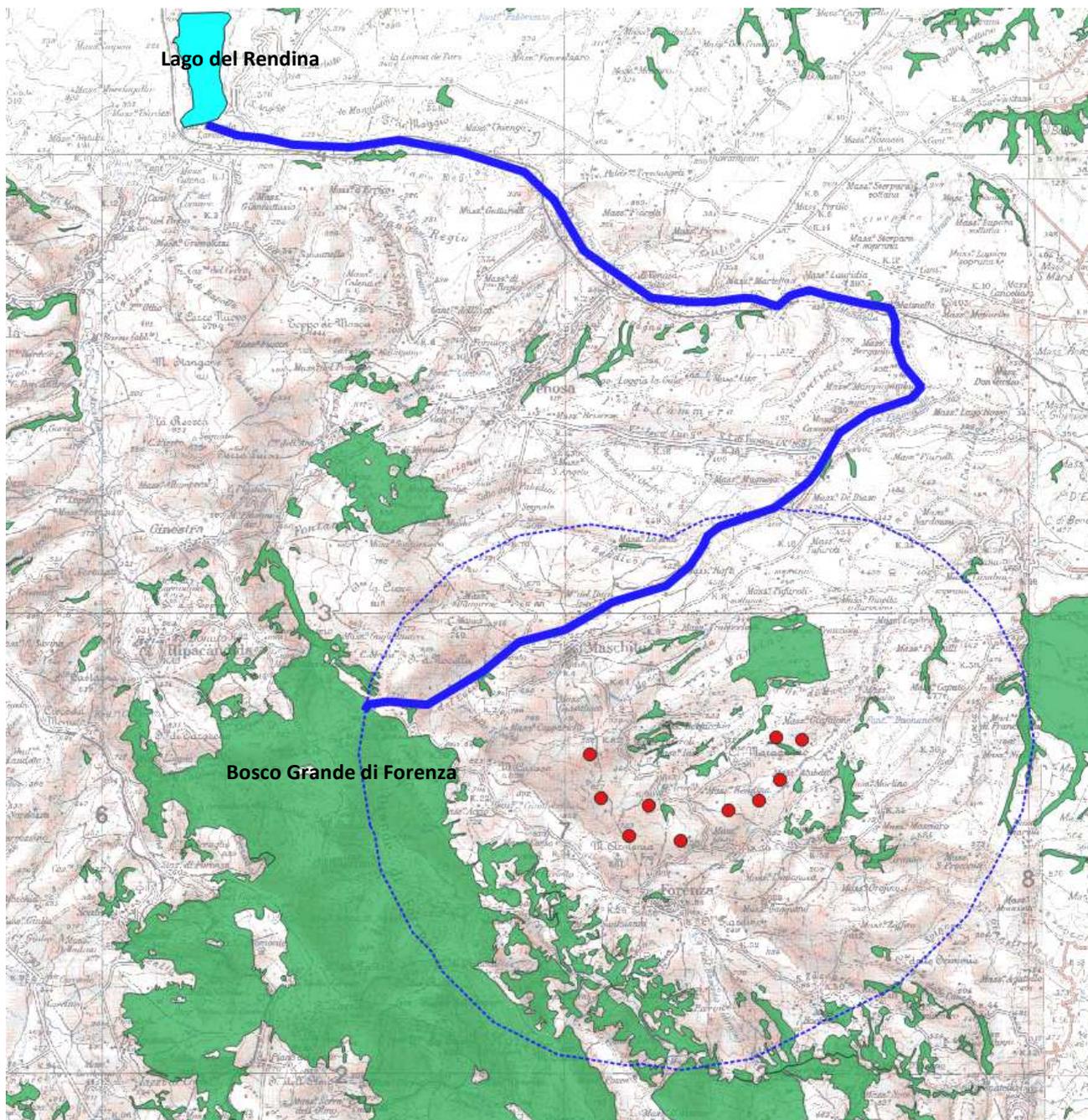
Questa connessione è costituita essenzialmente dai corsi d'acqua e dalle relative vallate in quanto ambiti più protetti e con minori turbolenze.

Oltre che dai rapaci, questa connessione è utilizzata dalla fauna più legata all'acqua che, soprattutto in corrispondenza dei torrenti Tiera, Rosso e Alvo - e sugli altri corsi d'acqua limitatamente ai periodi di attività – si allontana dalle aree umide in cerca di alimento e di rifugio. In questo senso rivestono importanza i tratti in cui la vegetazione è più fitta, con folti canneti e presenza di giovani piante di salice e pioppo che costituiscono un rifugio ottimale per numerose specie.

Il corridoio sicuramente più importante è costituito dalla Valle del Cesino, La Fiumarella, Fiumara Mattinella e Fiumara di Venosa. Si tratta di corsi d'acqua che collegano l'area forestale del *Bosco Grande di Forenza* con l'area umida *Lago del Rendina*.

Stante la distanza (>2,5 km) dall'wtg più vicino, si ritiene che gli aerogeneratori in progetto non causeranno incidenze significative sulla connessione ecologica individuata.

Allo stato delle conoscenze non sono ipotizzabili incidenze negative significative sui flussi migratori di avifauna in quanto gli aerogeneratori in progetto sono localizzati in luoghi non interessati da significative rotte preferenziali di spostamento della stessa.



Connessione ecologica

### 3.7 POTENZIALI INTERFERENZE CON LE POPOLAZIONI STANZIALI PRESENTI NELL'AREA VASTA

Le popolazioni stanziali di norma riescono ben ad adattarsi ai cambiamenti ambientali nel lungo termine dopo un periodo di stress, e questo accade specialmente per molte specie appartenenti ai mammiferi, anfibi e rettili.

Una ricerca della BES (British Ecological Society), pubblicata sul Journal of Applied Ecology (Volume 45, Issue 6, pages 1689–1694, December 2008), dal titolo “Minimi effetti delle turbine eoliche sulla distribuzione dell'avifauna svernante nei terreni agricoli”, analizza l'impatto delle turbine eoliche sull'avifauna degli agroecosistemi. L'indagine è stata svolta sui terreni agricoli attorno a due parchi eolici nel sud-est dell'Inghilterra e ha rilevato che la avifauna di quell'ecosistema non subisce il disturbo delle turbine eoliche. Tali strutture, secondo lo studio, sembrano avere un impatto minimo sui 3.000 uccelli di 33 specie diverse censiti dagli ornitologi nell'inverno del 2007, in prevalenza corvidi e piccoli uccelli dei campi. Tutte le specie, tra le quali diverse incluse nella lista rossa delle specie minacciate di estinzione, sono state ritrovate in numero uguale in tutta l'area, in un raggio tra i 150 metri e i 750 metri dalle turbine. Gli unici a essersi spostati dagli impianti sono i fagiani. Sui terreni agricoli europei, dunque, le turbine eoliche possono contribuire a far raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni senza minacciare la biodiversità.

Dalle osservazioni effettuate si evince che il sito dell'impianto in progetto non risulta essere un'area preferenziale di passaggio dell'avifauna migratoria.

## 4. ECOSISTEMI DELL'AREA VASTA

### 4.1 INDIVIDUAZIONE DEGLI ECOSISTEMI

L'individuazione degli ecosistemi presenti nell'area vasta è stata effettuata attraverso l'analisi del territorio, mettendo in evidenza una serie di strutture ambientali unitarie di significativa estensione. Sono stati analizzati i corridoi di collegamento fra le varie parti dello stesso ecosistema e fra ecosistemi diversi ma complementari in modo da poter definire se la realizzazione dell'impianto eolico possa costituire, in qualche modo, una barriera significativa all'interno di un ecosistema o fra diversi ecosistemi.

Nell'area vasta in esame sono identificabili ecosistemi seminaturali e naturali anche se parzialmente semplificati dall'azione dell'uomo.

Ecosistemi seminaturali:

- *ecosistemi agricoli*

Ecosistemi naturali:

- *ecosistemi di bosco*
- *ecosistemi di pascolo*
- *ecosistemi delle aree umide*

#### *Ecosistemi agricoli*

Gli agroecosistemi sono costituiti soprattutto dai seminativi. Si tratta prevalentemente di aree occupate dalle colture cerealicole.

Costituiscono ambienti di origine antropica, che dal punto di vista floristico-vegetazionale si presentano come aree a scarso valore botanico, che in generale si presentano poco ottimali per la fauna, sia per la mancanza di siti di rifugio e riproduzione, sia per la scarsità di risorse alimentari, ma anche per il disturbo antropico legato alle attività agricole. Tra i Vertebrati, solo poche specie di uccelli e i “micromammiferi” meno esigenti riescono a riprodursi in tali ambienti. Soltanto nell’ambito delle siepi e delle macchie arbustive, si verifica un incremento delle presenze faunistiche. Siepi, filari di alberi e lembi di macchia arbustiva sono, in questo contesto, gli unici ambienti idonei per alcune specie di Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi.

#### *Ecosistema di bosco*

Essi sono costituiti da boschi di latifoglie a dominanza di roverella e cerro. Sono boschi per la maggior parte governati a ceduo con ciclo di taglio ventennale. Il loro grande valore naturale, in occasione del taglio, viene drasticamente compromesso a causa di interventi talora troppo pesanti e dall’ingresso nelle aree forestali di mezzi pesanti che sconvolgono la parte più sensibile di questo ecosistema, vale a dire l’ambiente di sottobosco. In questo modo sono scomparse la maggior parte delle specie più sensibili del sottobosco, ivi compresi i tanti frutti eduli, un tempo molto più diffusi. C’è inoltre da osservare come all’interno dei boschi, spesso, si vengano a creare importantissimi ristagni di acqua che, in occasione della penetrazione dei mezzi, vengono sconvolti con la distruzione sia della fauna in essi presente, sia dei delicati equilibri che in essi si vengano a creare e che attorno ad essi si sviluppano. In questa categoria si inseriscono anche gli ambienti di macchia, spesso in lenta evoluzione verso il bosco. Questo tipo di ambiente è importantissimo in quanto nel suo intrico, spesso difficilmente penetrabile, trovano rifugio e sito di riproduzione numerosissime specie di passeriformi oltre a numerose specie di micromammiferi. Costituisce inoltre rifugio per diverse specie di rettili che trovano in quest’ambito notevoli possibilità riproduttive e di alimentazione, per la presenza di un elevato numero di prede (dai micromammiferi agli insetti).

#### *Ecosistemi di pascolo*

Questi ecosistemi sono rappresentati da praterie nude, arbustate ed arborate, diffuse soprattutto in corrispondenza dei versanti più acclivi. In passato la transumanza delle pecore è stata un importante fenomeno che ha avuto luogo in tutto il territorio del centro e del sud Italia. Le greggi pascolavano in pianura creando paesaggi e formazioni vegetali uniche. Negli ultimi anni la crisi di questo tipo di pastorizia ha portato alla distruzione di questi habitat di prateria-pascolo in favore dell’agricoltura di tipo intensivo.

Questi pascoli rivestono un notevole interesse in quanto sono un rifugio ultimo per moltissimi invertebrati qui relativamente al sicuro dalle irrorazioni chimiche frequenti invece nelle aree soggette a coltura. La presenza di questi invertebrati attira tutta una serie di predatori che qui trovano una interessante fonte di cibo.

Questi pascoli arbustati ed arborati rivestono una particolare importanza per le condizioni che si vengono a creare: oltre alla disponibilità di aree aperte coperte da vegetazione erbacea, si aggiungono folti cespugli che costituiscono un rifugio ottimale sia per il riposo sia in occasione dei tentativi di predazione di uccelli rapaci e mammiferi carnivori. La presenza inoltre di alberi isolati offre la possibilità di posatoio per i rapaci oltre che, occasionalmente, per la loro nidificazione.

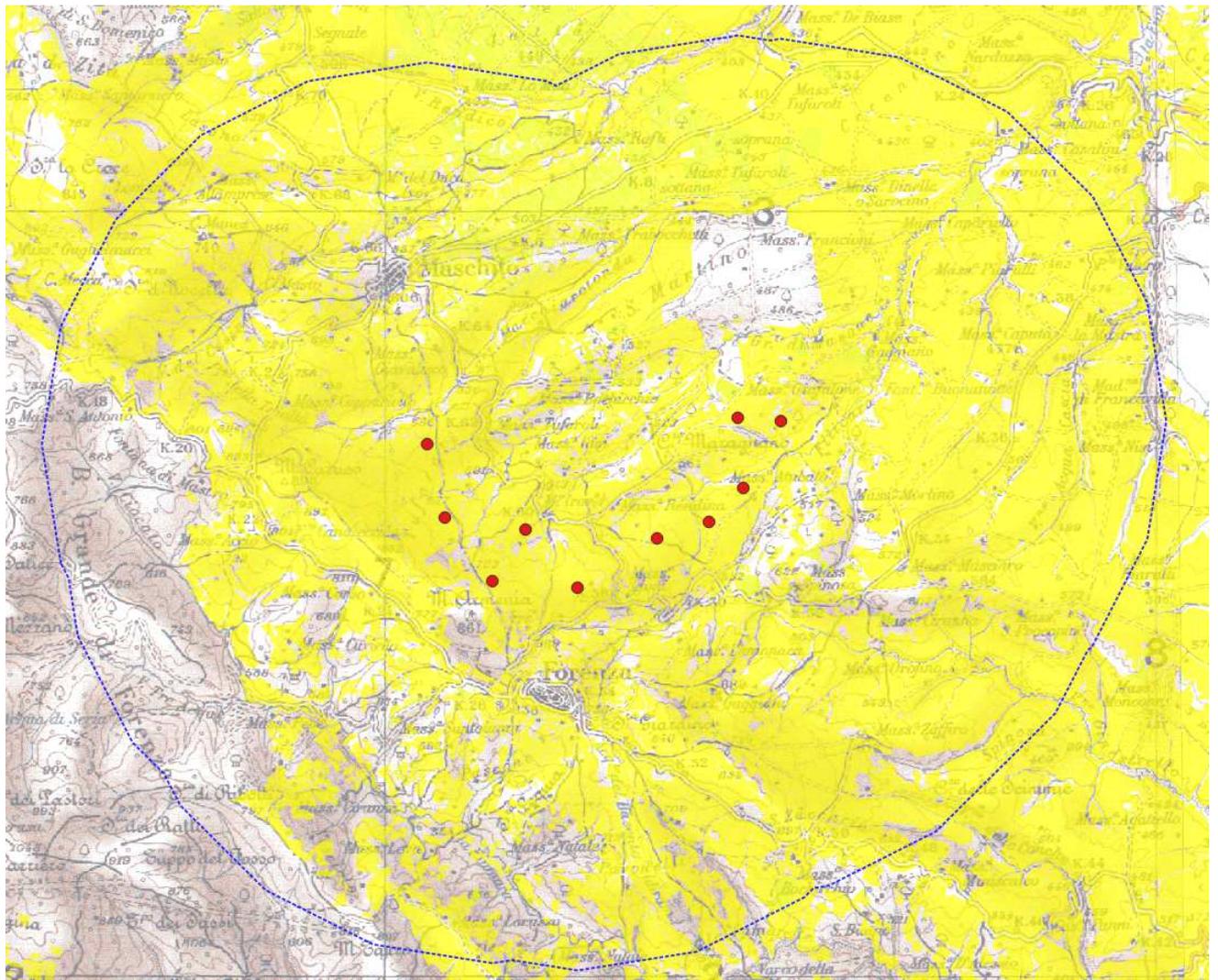
I pascoli rappresentano uno degli ambienti più importanti per l'alimentazione del nibbio bruno, sia perché fungono da attrattivo per alcune prede (come piccoli uccelli e insetti), sia perché la vegetazione bassa facilita l'avvistamento e la cattura di tali prede.

#### *Ecosistemi delle aree umide*

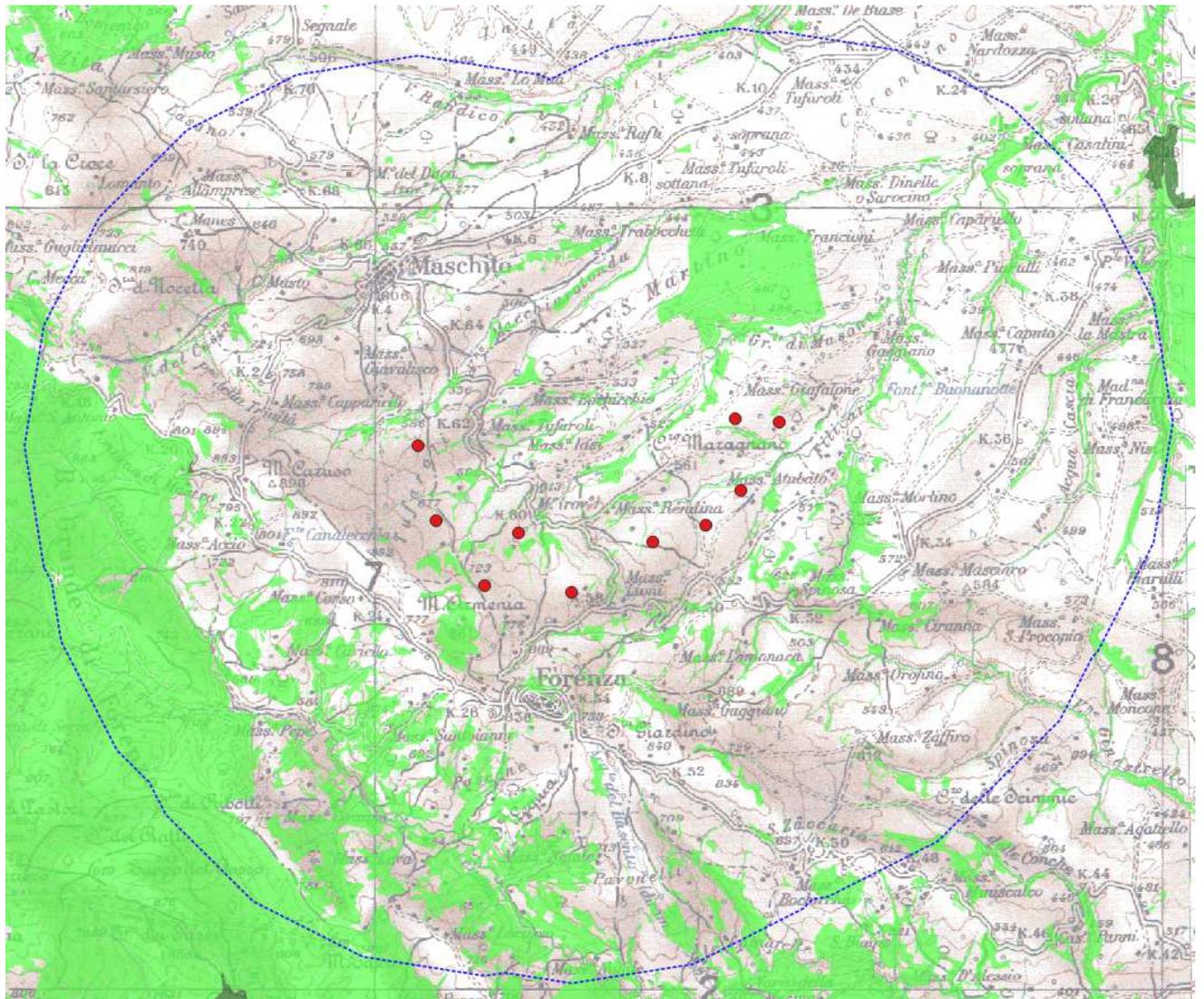
Sono compresi i corsi d'acqua stagionali, sia gli invasi artificiali, in parte naturalizzati, nel cui ambito trovano rifugio ed alimentazione una serie notevole di specie animali.

Soprattutto nelle aree più interne, questi ambienti risultano ancora piuttosto integri, spesso con le aree golenali periodicamente allagate è ambiente ideale per numerosissime specie soprattutto di invertebrati. Anche se temporaneamente, e limitatamente al periodo di allagamento, qui si instaurano una serie di catene alimentari che vedono alla base gli invertebrati sino, procedendo verso la sommità della piramide, i predatori di maggiori dimensioni quali gli uccelli rapaci ed i mammiferi.

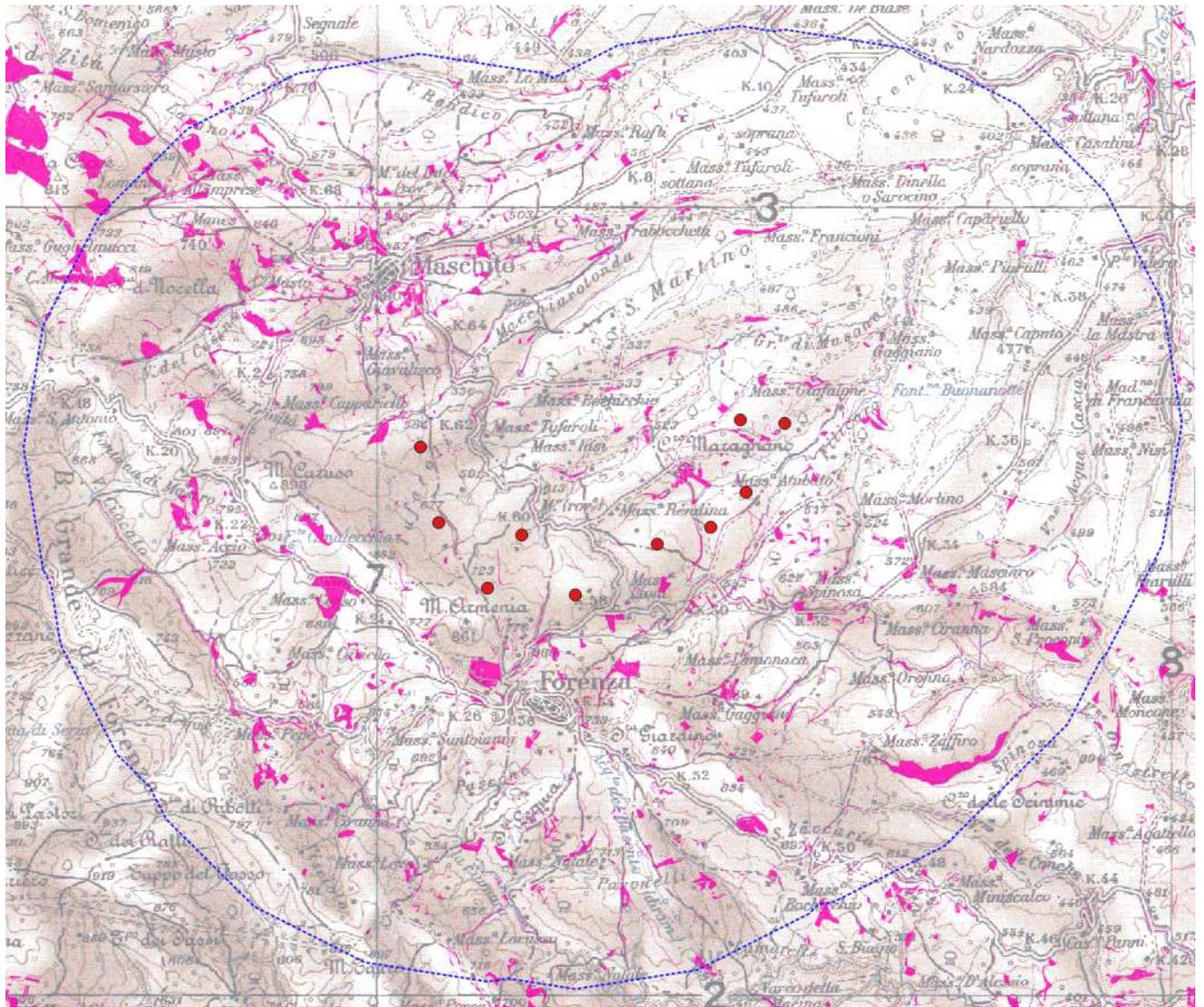
In questa categoria delle aree umide vanno inclusi anche i piccoli ristagni d'acqua, perenni e non, quali le marcite, gli stagni temporanei, le piccole aree paludose innescate da forti portate di fontanili e sorgenti. Spesso in questi ambiti si rilevano riproduzioni di anfibi di enorme importanza quali raganelle, ululoni, rospi smeraldini, ecc. Inoltre questi ristagni d'acqua, nel periodo della loro esistenza, vengono colonizzati da numerose specie di invertebrati, dal *Gordius* sp., un interessante nematomorfo, a coleotteri acquatici ed emetteri che stazionano in questi ambienti per lo stretto periodo della presenza dell'acqua per poi trasferirsi in ambienti acquatici più stabili.



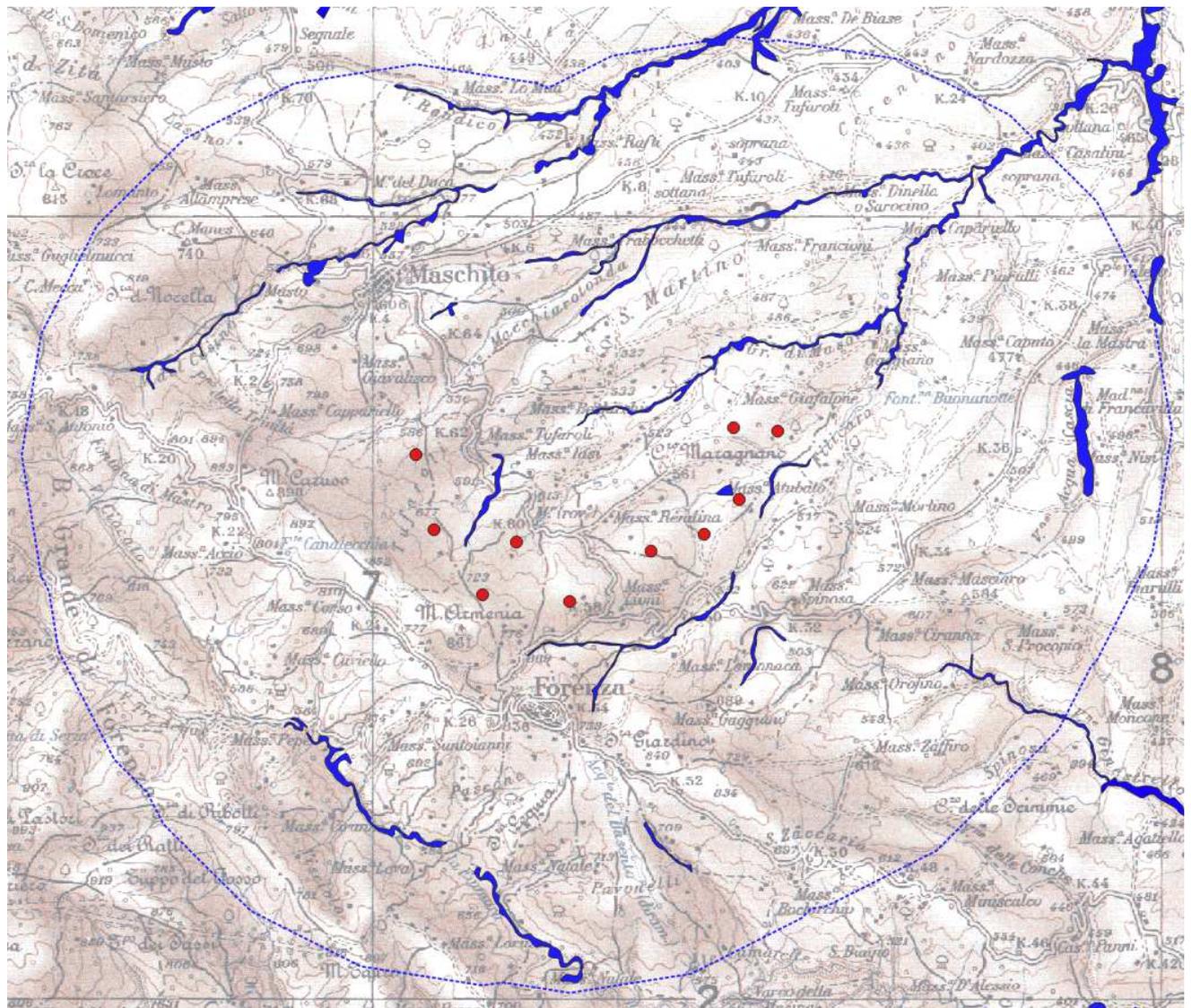
Ecosistemi agricoli (Fonte: Regione Basilicata)



Ecosistemi di bosco e di macchia (Fonte: Regione Basilicata)



Ecosistemi di pascolo (Fonte: Carta della Natura della Regione Basilicata, ISPRA 2013)

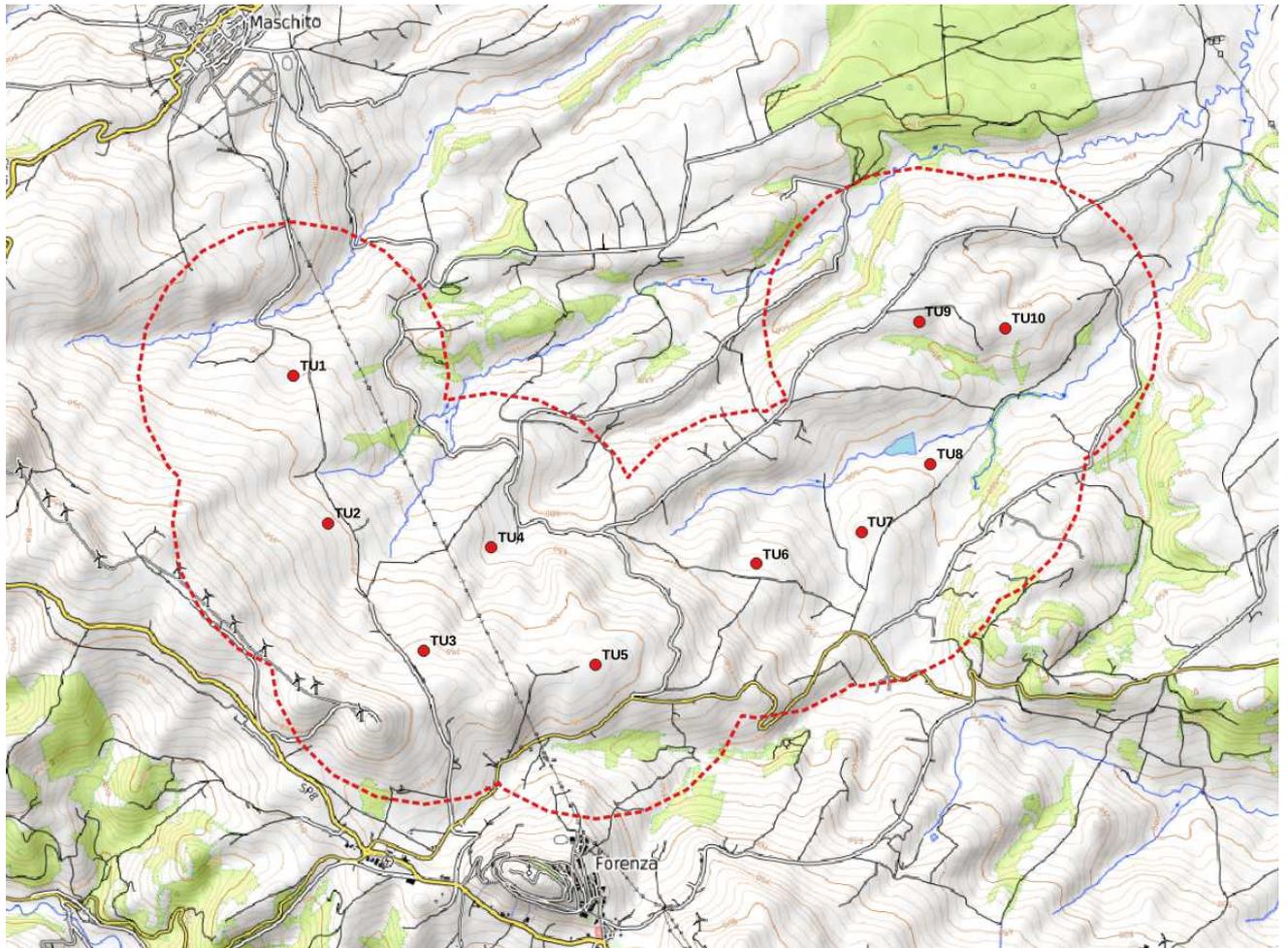


Ecosistemi delle aree umide (Fonte: Carta della Natura della Regione Basilicata, ISPRA 2013)

**5. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO**

Come area d'intervento è stata considerata una fascia di 1 km intorno al sito dell'impianto, costituito da 10 WTG. L'area del parco eolico in progetto è localizzata nel territorio del comune di Forenza (PZ). L'area dell'impianto si sviluppa in un comprensorio situato a nord dell'abitato di Forenza e a sud di quello di Maschito (PZ).

Nella sottostante ortofoto è riportato l'area di insatallazione degli aerogeneratori in progetto.



**Aerogeneratori in progetto (pallini rosso) e area di intervento (linea tratteggio rosso)**

## 6. FLORA E VEGETAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

### 6.1 TIPOLOGIE DI VEGETAZIONE NELL'AREA DELL'INTERVENTO

L'analisi vegetazionale e floristica è il risultato di rilevamenti diretti e di consultazione dei dati disponibili su indagini botaniche di tipo sistematico. Per la determinazione ci si è avvalsi della Flora d'Italia (Pignatti, 1982).

Di seguito si descriveranno le differenti tipologie ambientali riscontrabili nel sito d'interesse e le loro composizioni floristiche e vegetazionali, che sono:

- ✚ campi coltivati;
- ✚ boschi a prevalenza di cerro;
- ✚ boschi a prevalenza di roverella;
- ✚ boschi e boscaglie riapriali;
- ✚ arbusteti;
- ✚ prateria.

#### **Campi coltivati**

Le coltivazioni praticate nell'area del progetto risultano essere quelle dei cereali autunno-vernini (frumento duro, orzo e avena) e delle foraggere annuali e poliennali.

I foraggi prodotti vengono impiegati per l'alimentazione dei bovini da latte e per gli ovini e i caprini. Le attività legate al settore zootecnico sono alquanto diffuse.

In alcuni luoghi, le aree agricole lasciano il posto a praterie, arbusteti e boschi caducifogli.

#### **Boschi a prevalenza di roverella**

Tra le querce caducifoglie presenti la roverella è sicuramente quella con caratteristiche più mediterranee, resistendo molto bene alle temperature più elevate ed a stress da aridità anche piuttosto marcati. In un possibile schema di seriazione della vegetazione forestale, i querceti a roverella occupano una fascia di vegetazione in posizione di raccordo fra le foreste sclerofille a leccio ed i querceti a cerro e roverella o le cerrete del piano collinare. Alberi vetusti di roverella vegetano allo stato isolato o in piccoli gruppi, nei campi e nelle praterie o, in filari, lungo i cigli erbati di delimitazione dei campi; si tratta di relitti di boschi la presenza dei quali è stata già segnalata da non pochi studiosi. La distribuzione potenziale coincide quasi completamente con le aree più intensamente coltivate o sfruttate a fini silvocolturali per cui attualmente tale tipologia forestale è stata quasi del tutto sostituita da coltivi. Esempi a volte in discreto stato di conservazione, permangono laddove le condizioni di versante (acclività, esposizioni fresche) e la cattiva qualità dei suoli non risultano idonee per la messa a coltura. Ove queste condizioni risultano meno severe il manto boschivo si presenta discontinuo, spesso ridotto, in seguito ad ulteriore degradazione (incendio, ceduzione frequente), a boscaglia o addirittura a macchia alta come risultato di una più intensa attività dell'uomo. Dal punto di vista fisionomico questi boschi sono caratterizzati dalla dominanza nello strato arboreo della roverella (*Quercus pubescens*) in associazione con alcune caducifoglie come la carpinella (*Carpinus orientalis*), l'orniello (*Fraxinus ornus*) e l'acero campestre (*Acer campestre*). Concorrono alla costruzione dello strato arbustivo un folto contingente di chiara derivazione delle foreste di latifoglie (*Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*). Nello strato erbaceo ricorrono con frequenza *Buglossoides purpureo-coerulea* e *Viola alba*. La forma

colturale adottata è quella del ceduo matricinato, caratterizzato dal rilascio di un congruo numero di alberi di riserva di roverella.



### **Boschi a prevalenza di cerro**

Si tratta di formazioni tipiche dell'Appennino meridionale in cui il cerro domina nettamente. Si sviluppano prevalentemente su suoli arenacei e calcarei. A *Quercus cerris* (dominante) si accompagnano, *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia* e *Quercus pubescens*, nel piano arboreo, *Coronilla emerus*, *Crataegus monogyna*, *Daphne laureola*, *Malus sylvestris* e *Rosa canina*, nel piano arbustivo, e *Vicia cassubica*, *Aremonia agrimonioides*, *Anemone apennina*, *Cyclamen hederifolium*, *Lathyrus pratensis*, *Lathyrus venetus* e *Primula vulgaris*, nel piano erbaceo.

I boschi di querce mesofile e meso-termofile (in prevalenza cerro, roverella e farnetto), costituiscono le formazioni di maggiore estensione del paesaggio forestale lucano, occupando ampiamente la fascia collinare e montana.

La cerreta mesofila tipica, presente fino alla quota di circa 1.000 m, è costituita da un bosco a prevalenza di cerro in cui, nelle situazioni più evolute e meno disturbate, è possibile individuare uno strato secondario arboreo-arbustivo composto da *Carpinus orientalis*, *Carpinus betulus*, *Pirus malus*, *Acer campestre* e *A. opalus*. Si tratta di cedui semplici o matricinati, con il sottobosco arbustivo è piuttosto sviluppato e vario, con specie generalmente tolleranti l'ombra, alcune delle quali presenti anche in faggeta (edera, pungitopo, ligustro, dafne, agrifoglio); nello strato erbaceo prevalgono specie mesofile, esigenti dal punto di vista edafico.

La cerreta meso-xerofila è diffusa sui versanti più caldi, spesso nelle zone sommitali di grandi pianori argilloso-arenacei, con presenza più cospicua del farnetto.

### **Boschi e boscaglie ripariali**

I corsi d'acqua presenti nel territorio costituiscono un rifugio per diverse formazioni vegetanti ripariali. In particolare, si tratta di:

- *Foreste a galleria del mediterraneo a grandi salici;*
- *Foreste mediterranee ripariali a pioppi.*

#### *Foreste a galleria del mediterraneo a grandi salici*

Boscaglie riparie igrofile, spesso impenetrabili, che costituiscono la fascia di vegetazione più prossima alla riva; l'altezza di queste formazioni è variabile tra 2 e 6 m con coperture sempre prossime al 100%.

Cenosi a dominanza di *Salix purpurea* e *Salix eleagnos*, con presenza di: *Populus nigra*, *Alnus cordata*, *Fraxinus ornus*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Rubus ulmifolius* e *Pyracantha coccinea*.

Nello strato erbaceo è rilevante la presenza di specie lianose, in particolare *Hedera helix*, *Clematis vitalba* e *Tamus communis*, mentre lo strato erbaceo è scarsamente rappresentato ed è costituito per lo più da specie ubiquitarie o nitrofile.

Sono formazioni diffuse nel piano mesomediterraneo subumido/umido della Regione mediterranea. Queste cenosi formano la prima fascia di vegetazione legnosa lungo i fiumi a regime torrentizio, dove si stabiliscono su ciottolame e depositi alluvionali sabbiosi umidi, che affiorano al centro o al margine dell'alveo. Le frequenti piene distruggono talvolta questi cespuglieti, che però dimostrano una grande capacità di recupero attraverso la riproduzione vegetativa.

#### *Foreste mediterranee ripariali a pioppi*

Foreste alluvionali multi-stratificate dell'area mediterranea. Sono caratterizzate da *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*.

Specie guida: *Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus tremula* (dominanti), *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix alba*, *Ulmus minor* (codominanti), *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Eupatorium cannabinum*, *Prunus avium*, *Salvia glutinosa* (altre specie significative).

### **Arbusteti caducifogli**

Si tratta di formazioni arbustive classificabili come:

- *Cespuglieti medio europei*
- *Vegetazione tirrenico-submediterranea a Rubus ulmifolius*

#### *Cespuglieti medio europei*

Formazioni arbustive secondarie dominate da rosacee quali: *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Pyrus pyraster*, *Rubus ulmifolius* e *Rosa sp. pl* spesso arricchite dalla presenza di *Spartium junceum*, che ricolonizza porzioni di territorio abbandonate, precedentemente coltivate o pascolate. Rappresentano principalmente fasi postcolturali, stadi invasivi di terrazzamenti e pascoli abbandonati.

#### *Vegetazione tirrenico-submediterranea a Rubus ulmifolius*

Si tratta di formazioni submediterranee dominate da rosaceae sarmentose e arbustive accompagnate da un significativo contingente di lianose. Sono aspetti di degradazione o incespugliamento legati ai querceti.

Specie guida: *Rubus ulmifolius*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Cratageus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Prunus mahaleb*, *Pyrus spinosa*, *Paliurus spina-christi* (dominanti), *Clematis vitalba*, *Rosa arvensis*, *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Spartium junceum*, *Smilax aspera*, *Tamus communis*, *Ulmus minor*.

### **Praterie**

Le formazioni erbacee presenti nell'area di intervento risultano essere:

*Praterie mesiche del piano collinare.* Si tratta di formazioni dominate da *Bromus erectus* che si sviluppano nell'Appennino, su suoli più profondi. Altre specie sono: *Brachypodium rupestre* (dominanti), *Trifolium pratense*, *Galium verum*, *Achillea millefolium s.l.*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Briza media*, *Astragalus monspessulanus*, *Coronilla minima*, *Linum hirsutum*.

*Praterie xeriche del piano collinare dominate da brachypodium rupestre.* Formazioni dominate da *Brachypodium rupestre* o *Brachypodium caespitosum* che sono diffuse nella fascia collinare su suoli primitivi nell'Appennino. Le specie guida risultano essere: *Brachypodium rupestre*, *Brachypodium phoenicoides*, *Brachypodium caespitosum*, *Stipa sp. pl.*, (dominanti), *Bromus erectus*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Festuca circumediterranea* (codominanti), *Anthyllis vulneraria*, *Galium lucidum*, *Helianthemum nummularium*, *Koeleria splendens*, *Ononis spinosa*, *Sideritis syriaca*, *Thymus longicaulis* (frequenti).

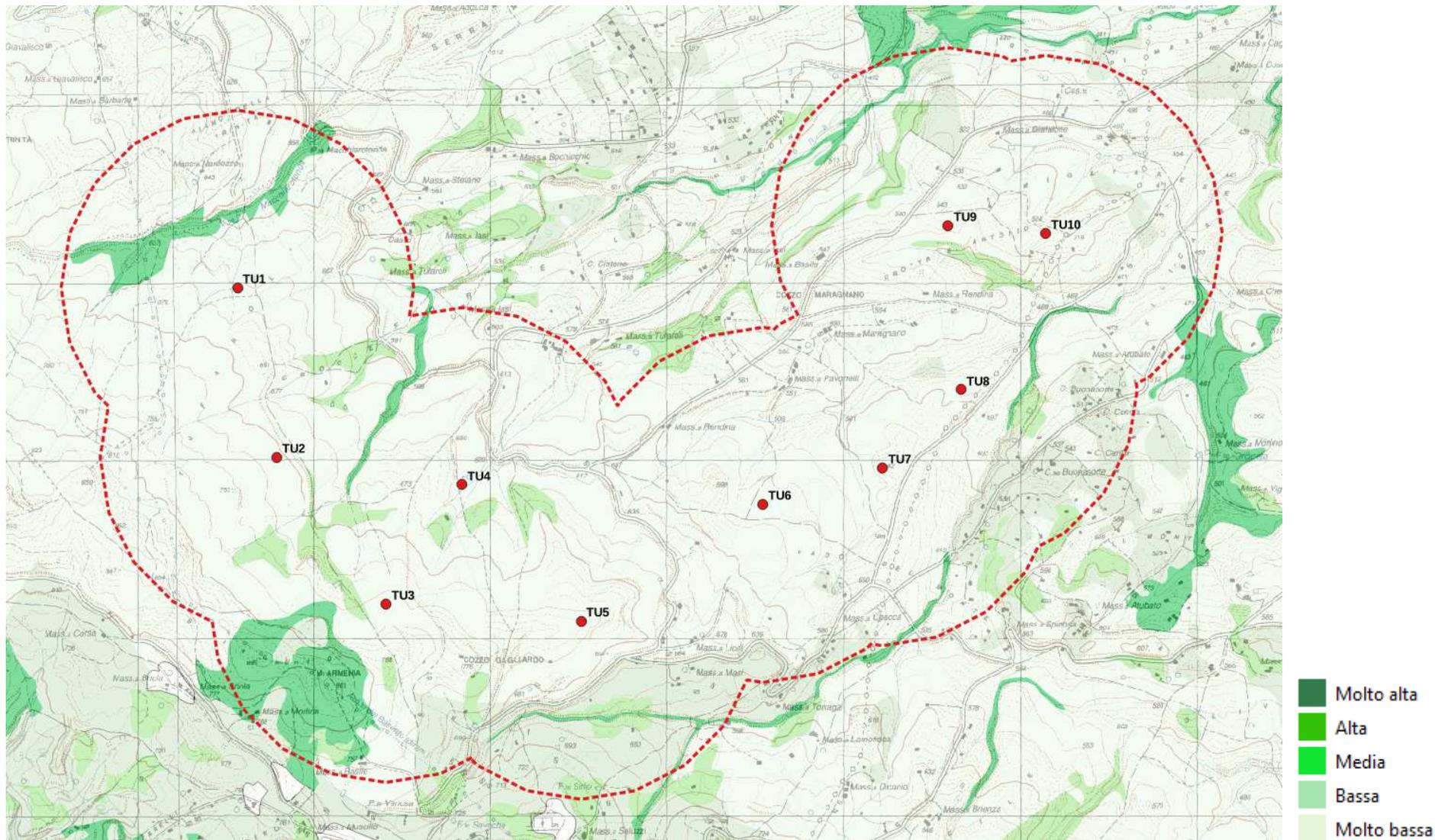
### *Prati concimati e pascolati*

È una categoria ad ampia valenza che spesso include molte situazioni postcolturali. Difficile invece la differenziazione rispetto ai prati stabili. In questa categoria sono inclusi anche i prati concimati più degradati con poche specie dominanti. Specie guida: *Cynosurus cristatus*, *Leontodon autumnalis*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Phleum pratense*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium dubium*, *Trifolium repens*, *Veronica serpyllifolia* (dominanti e caratteristiche).

*Prati mediterranei subnitrofili.* Si tratta di formazioni subantropiche a terofite mediterranee che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo. Sono ricche in specie dei generi *Bromus*, *Triticum sp.pl.* e *Vulpia sp.pl.*. Si tratta di formazioni ruderali più che di prati pascoli.

Specie guida: *Avena sterilis*, *Bromus diandrus*, *Bromus madritensis*, *Bromus rigidus*, *Dasyphyrum villosum*, *Dittrichia viscosa*, *Galactites tomentosa*, *Echium plantagineum*, *Echium italicum*, *Lolium rigidum*, *Medicago rigidula*, *Phalaris brachystachys*, *Piptatherum miliaceum* subsp. *miliaceum*, *Raphanus raphanister*, *Rapistrum rugosum*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium resupinatum*, *Triticum ovatum*, *Vulpia ciliata*, *Vicia hybrida*, *Vulpia ligustica*, *Vulpia membranacea*.

Il valore ecologico, inteso come pregio naturalistico, dell'area del progetto è nel complesso basso.



Classe valore ecologico (fonte: ISPRA 2013, "Il Sistema Carta della Natura della Regione Basilicata"). Wtg in progetto (in rosso)

## 6.2 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI SU FLORA E VEGETAZIONE IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO

I potenziali impatti determinati dalla realizzazione dell'impianto eolico sulle componenti flora e vegetazione devono essere presi in considerazione con particolare riferimento alla fase di messa in opera del progetto, essendo prevalentemente riconducibili a tre fattori: l'eradicazione della vegetazione originaria, l'ingresso di specie ubiquitarie e ruderali, la produzione di polveri ad opera dei mezzi di cantiere.

L'impatto sulle componenti in oggetto è potenzialmente legato soprattutto alla fase di costruzione delle torri eoliche con particolare riferimento alle seguenti azioni:

- apertura delle piste di accesso;
- realizzazione aree di cantiere provvisorie per ogni generatore;
- predisposizione delle piazzole definitive per ogni generatore.

Per quanto riguarda la trasformazione della vegetazione originaria si evidenzia che le aree di cantiere della degli aerogeneratori saranno localizzati in aree attualmente occupate da seminativi.

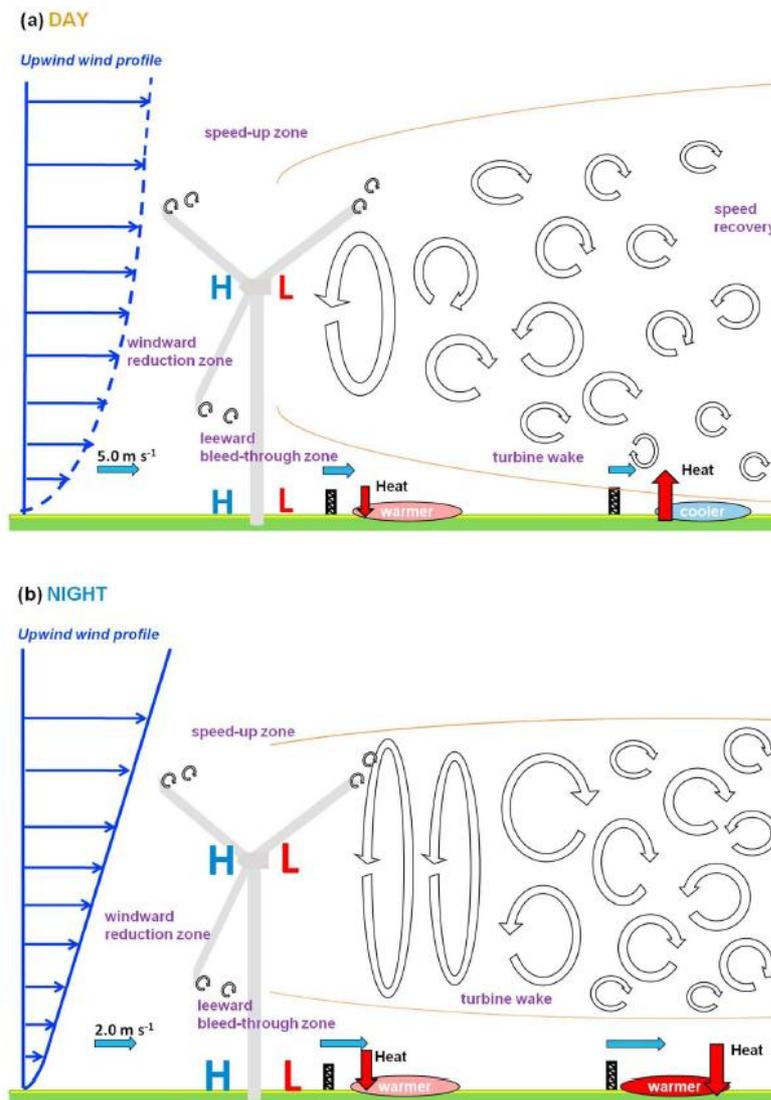
Per quanto riguarda il potenziale ingresso di specie infestanti e ruderali, è ipotizzabile che tale impatto si verifichi soprattutto nelle aree marginali (nei pressi delle piazzole e delle aree adiacenti ai basamenti) dove si potrà instaurare inizialmente una vegetazione sinantropica con terofite occasionalmente perennanti, comunque presenti nelle esistenti comunità vegetanti erbacee, e in seguito successioni secondarie progressive che se lasciate indisturbate possono portare alla costituzione di formazioni arbustive. La potenziale interferenza causata da questo fattore è ritenuta del tutto trascurabile.

È, inoltre, innegabile che la realizzazione degli scavi e il passaggio dei mezzi determineranno un'emissione cospicua di polveri che si depositeranno sulle specie vegetali localizzate nelle zone prossime a quelle interessate dagli interventi. Tenendo conto, però, del fatto che il fenomeno è limitato alla sola fase di realizzazione dei lavori ed alle misure di mitigazione da adottare, anche per questo fattore non si prevedono impatti significativi.

### Interferenze fra l'opera e i campi coltivati

I campi coltivati risulterebbero interessati dai complessivi 10 aerogeneratori. Le aree coltivate interessate dall'impianto non accuserebbero impatti negativi. Infatti, uno studio pluriennale condotto dal Professore di agronomia e scienze geologiche e atmosferiche della Iowa State University, Gene Takle, ha valutato i **benefici della turbolenza atmosferica, anche indotta dalla rotazione di grandi aerogeneratori eolici, sul suolo e sulle coltivazioni agricole praticate in prossimità di parchi eolici** (*Toward understanding the physical link between turbine sand microclimate impacts from in situ measurements in a large wind farm*, 2016). Tale studio ha evidenziato che le grandi turbine eoliche, durante il loro funzionamento, con la creazione di turbolenze dell'aria indotte dalla loro rotazione, possono aiutare la crescita delle piante, agendo su variabili come concentrazione di CO<sup>2</sup>, temperatura al suolo oltre ad altri benefici effetti. Takle e il suo team di ricerca ha installato torri anemometriche e postazioni meteorologiche in prossimità di parchi eolici tra le cittadine di Radcliffe e Colo, con le quali ha monitorato i principali parametri anemometrici e meteorologici nel periodo dal 2010 al 2013, quali velocità e direzione del vento, turbolenza, temperatura e umidità dell'aria, precipitazioni. Un monitoraggio effettuato con l'obiettivo di cercare di descrivere il rapporto ed i riflessi della turbolenza creata dalle turbine

eoliche e le condizioni al suolo, dove sono praticate le coltivazioni agricole. L'elaborazione dei dati raccolti evidenzerebbe che l'effetto del funzionamento degli aerogeneratori determinerebbe al suolo, intorno alle colture, circa mezzo grado più fresco durante il giorno e mezzo grado più caldo durante la notte. Dalla valutazione del nuovo contesto microclimatico, sarebbero favorite in particolare le coltivazioni di mais e soia. La rotazione dei grandi aerogeneratori provoca infatti una miscelazione dell'aria a differenti altezze nei bassi strati atmosferici, fino a 100 m ed oltre dal piano di campagna, producendo anche il benefico effetto di contribuire ad asciugare la superficie fogliare delle colture, minimizzando la formazione di funghi nocivi e muffe sulle colture stesse. Lo studio evidenzerebbe poi un miglioramento del processo fotosintetico, rendendo disponibile per le colture una maggiore quantità di CO<sup>2</sup>.



Un altro studio (*Microclimate effects of wind farms on local crop yields, 2019*) ha preso in considerazione un nuovo effetto dei parchi eolici: l'impatto del microclima sulle rese delle colture. Utilizzando i dati sulle colture e sulla capacità eolica a livello di contea degli Stati Uniti, sono stati esaminati gli effetti della rotazione delle turbine eoliche sulle rese delle colture, controllando le caratteristiche variabili nel tempo. È risultato evidente che le aree con un maggiore sviluppo dell'energia eolica hanno registrato anche un aumento delle rese delle coltivazioni, tanto che 100 MW aggiuntivi di capacità eolica aumentano le rese dell'area di circa l'1%.

*Interferenze fra l'opera e i boschi a prevalenza di cerro*

Tali ambienti, non risulterebbero danneggiati dalla messa in opera dell'impianto eolico in quanto gli aerogeneratori in progetto e le relative piazzole e strade di accesso risulterebbero ubicati distanti da essi.

*Interferenze fra l'opera e i boschi a prevalenza di roverella*

Tali ambienti, non risulterebbero danneggiati dalla messa in opera dell'impianto eolico in quanto gli aerogeneratori in progetto e le relative piazzole e strade di accesso risulterebbero ubicati distanti da essi.

*Potenziali interferenze fra l'opera e i boschi e le boscaglie ripariali*

Tali ambienti, non risulterebbero danneggiati dalla messa in opera dell'impianto eolico in quanto gli aerogeneratori in progetto e le relative piazzole e strade di accesso risulterebbero ubicati distanti da essi.

*Potenziali interferenze fra l'opera e gli arbusteti caducifogli*

Tali ambienti, non risulterebbero danneggiati dalla messa in opera dell'impianto eolico in quanto gli aerogeneratori in progetto e le relative piazzole e strade di accesso risulterebbero ubicati distanti da essi.

*Potenziali interferenze fra l'opera e le praterie*

Tali ambienti non risulterebbero danneggiati dalla messa in opera dell'impianto eolico in quanto gli aerogeneratori in progetto e le relative piazzole e strade di accesso risulterebbero ubicati distanti da essi.

### 6.3 MISURE DI MITIGAZIONE

A difesa della vegetazione arbustiva ed arborea eventualmente presente nelle aree di cantiere dovranno essere adottate le seguenti misure.

Nelle aree sottostanti e circostanti le piante o sulle piante stesse dovrà essere vietato:

- il versamento o spargimento di qualsiasi sostanza nociva e/o fitotossica, (sali, acidi, olii, carburanti, vernici, ecc.), nonché il deposito di fusti o bidoni di prodotti chimici;
- la combustione di sostanze di qualsiasi natura;
- l'impermeabilizzazione del terreno con materiali di qualsiasi natura;
- effettuare i lavori di scavo con mezzi meccanici nelle aree di pertinenza delle alberature al fine di tutelare l'integrità degli apparati radicali; in tali zone sono permessi gli scavi a mano, a condizione di non danneggiare le radici, il colletto ed il fusto delle piante. Gli eventuali tagli che si rendessero necessari saranno eseguiti in modo netto disinfettando ripetutamente le ferite con gli anticrittogamici prescritti. Le radici più grosse sono da sottopassare con le tubazioni senza provocare ferite e vanno protette contro il disseccamento con juta;
- causare ferite, abrasioni, lacerazioni, lesioni o rotture di qualsiasi parte della pianta, fatti salvi gli interventi di cura e manutenzione quali potature, interventi fitosanitari e nutrizionali;
- l'affissione diretta con chiodi, cavi e filo di ferro di cartelli;
- il riporto ovvero l'asporto di terreno o di qualsiasi altro materiale nella zona basale a ridosso del colletto e degli apparati radicali, l'interramento di inerti o di materiali di altra natura, qualsiasi variazione del piano di campagna originario;
- il transito e la sosta di veicoli e mezzi meccanici nell'area basale prossima al colletto, la cui dimensione è correlata alle dimensioni e all'età della pianta. In caso di provata eccezionalità è consentito il transito dei mezzi, solo se occasionale e di breve durata, avendo cura di proteggere preventivamente il terreno dal costipamento attraverso la copertura con uno strato di materiale drenante dello spessore minimo di cm 20 sul quale dovrà essere posto idoneo materiale cuscinetto (tavole di legno o metalliche o plastiche);
- il deposito di materiale di costruzione e lavorazione di qualsiasi genere nella zona basale a ridosso del colletto e degli apparati radicali;
- Il costipamento e la vibratura nell'area radicale.

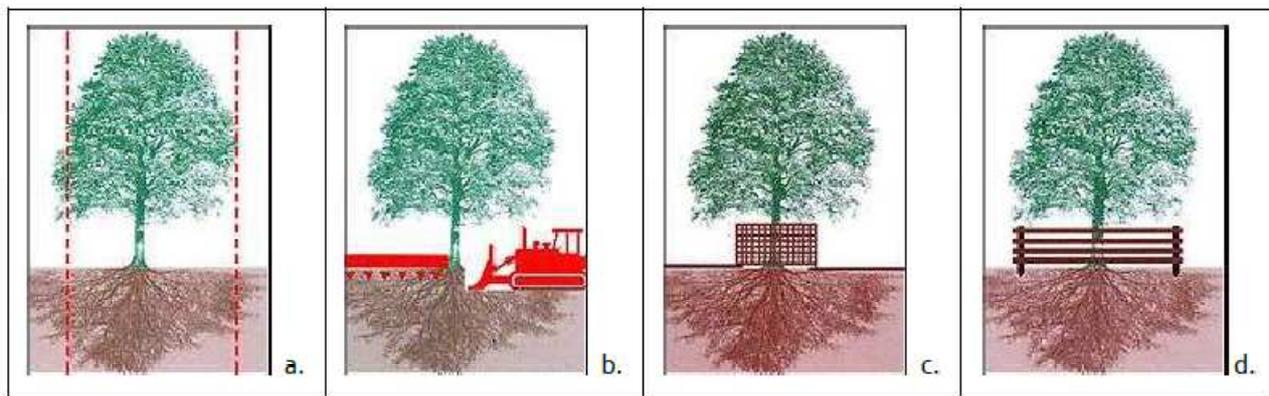
Nelle aree di cantiere, prima dell'inizio dei lavori, è fatto obbligo di installare sistemi di protezione con solide recinzioni a salvaguardia dell'integrità delle piante allo scopo di prevenire qualsiasi danno meccanico. Nel caso di singoli alberi, la protezione dovrà interessare il fusto fino al colletto attraverso l'impiego di tavole in legno o in altro idoneo materiale di spessore adeguato, poste a ridosso del tronco sull'intera circonferenza previa interposizione di una fascia protettiva di materiali cuscinetto tra le tavole e il fusto. I sistemi di protezione dovranno essere rimossi al termine dei lavori.

Gli scavi per la posa in opera dei cavidotti interrati dovranno essere eseguiti con l'adozione di tutte quelle precauzioni che permettano di non danneggiare gli apparati radicali delle piante.

Gli scavi nella zona degli alberi:

- non devono restare aperti più di una settimana; se dovessero verificarsi interruzioni dei lavori gli scavi si devono riempire provvisoriamente o l'impresa deve coprire le radici con una stuoia;

- le radici vanno mantenute umide;
- se sussiste pericolo di gelo, le pareti dello scavo nella zona delle radici sono da coprire con materiale isolante.;
- il riempimento degli scavi deve essere eseguito al più presto;
- i lavori di livellamento nell'area radicale sono da eseguirsi a mano.

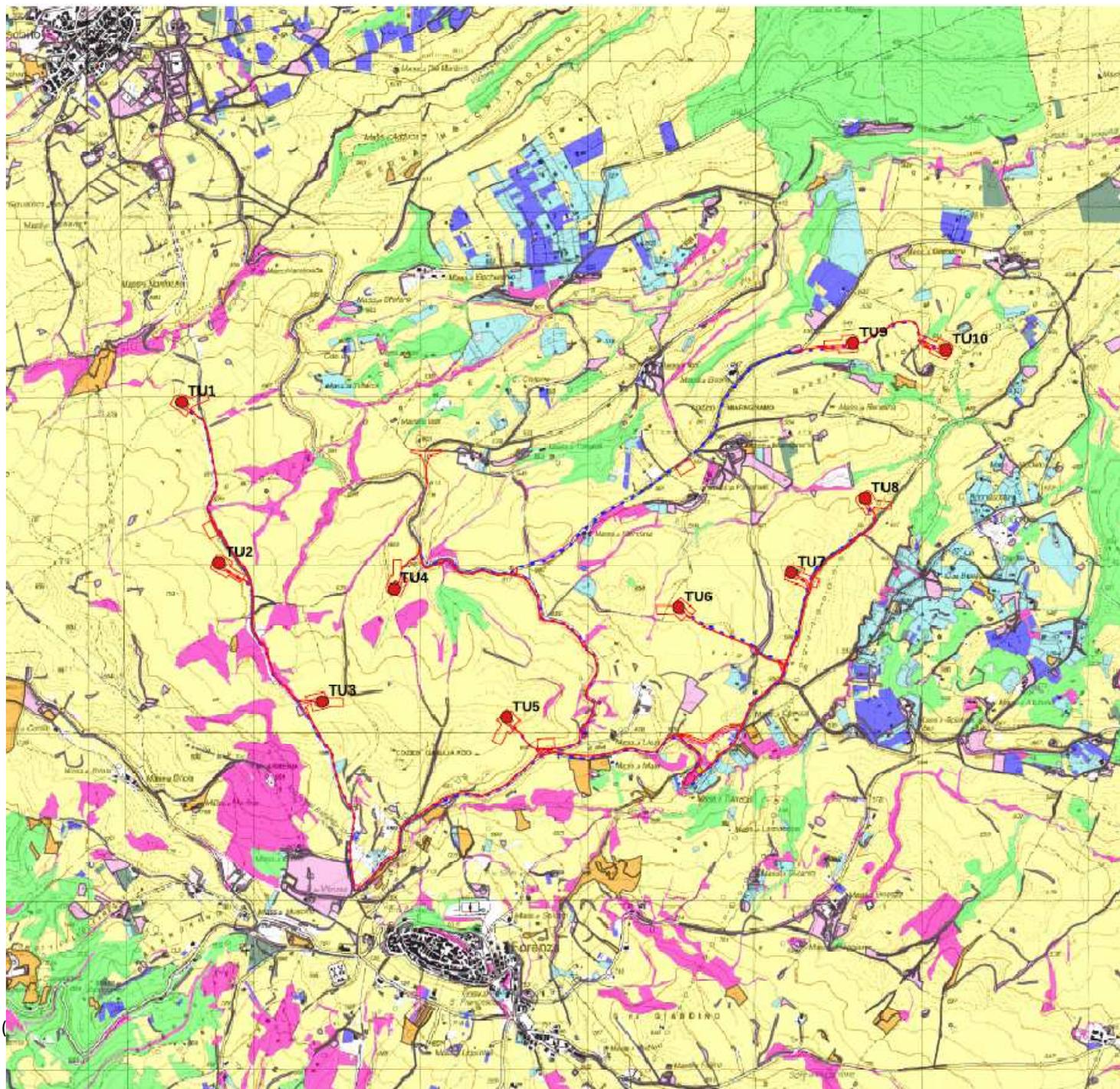


- a) La protezione degli alberi riguarda sia la chioma che l'apparato radicale, tenendo conto che l'espansione radiale delle radici corrisponde all'incirca alla proiezione della chioma; b) lo sterro e i riporti sono da evitare nell'area di proiezione dell'apparato radicale; c) una protezione o una barriera va installata intorno al tronco; le sue misure minime sono di m 2x2x2; d) una protezione ideale è quella indicata.
- b) Al fine di limitare la diffusione di polveri sulla vegetazione si rendono necessarie bagnature periodiche, in modo tale da eliminarne la presenza sulle superfici fogliari degli esemplari arborei/arbustivi e sulla vegetazione erbacea presente lungo il ciglio delle aree di cantiere.

Prima dell'esecuzione dei lavori si provvederà a segnalare in modo adeguato la vegetazione da proteggere al fine di permettere alla ditta esecutrice di realizzare le protezioni indicate.

Durante la gestione del cantiere si dovranno adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri. Si elencano di seguito le misure di mitigazione da mettere in pratica:

- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non;
- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere (tipicamente 20 km/h);
- bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- innalzare barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
- evitare le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso.



### Carta della vegetazione reale

Comunità vegetanti arbustive e arboree di origine spontanea

■ arbusteti e macchia

■ boschi a prevalenza di latifoglie

comunità vegetanti di origine spontanea erbacee

■ incolti

■ pascolo - pascolo cespugliato

colture agricole

■ seminativi

■ uliveti

■ vigneti

■ frutteti

● wtg in progetto

--- Tracciato Cavidotto

1:25.000

## 7. FAUNA DELL'AREA DELL'INTERVENTO

Il presente lavoro di analisi degli impatti sulla fauna del previsto parco eolico si è basato prevalentemente sulla consultazione di bibliografia.

Al fine di ottenere una reale valutazione delle presenze e delle frequenze delle specie di interesse conservazionistico, si consiglia di svolgere:

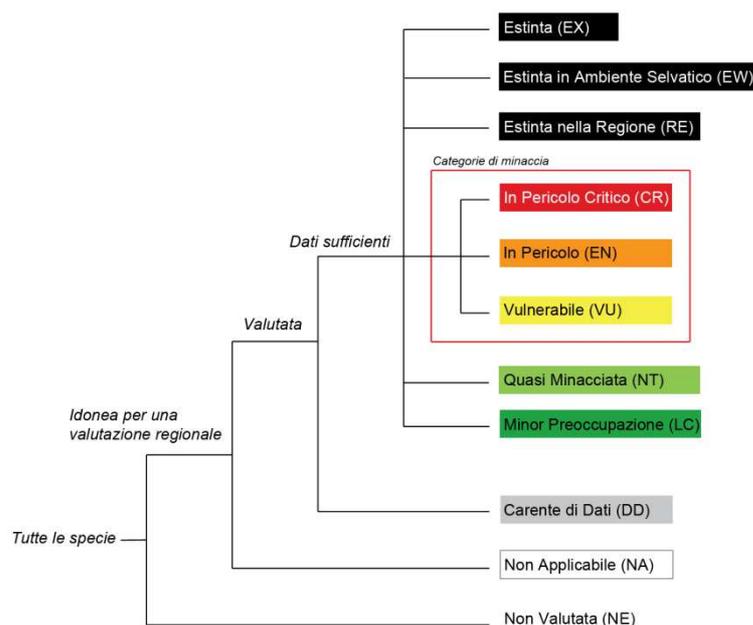
- il monitoraggio ante operam dell'avifauna svernata e migratoria e la ricerca di eventuali siti di nidificazione di rapaci entro 500 m dai wtg in progetto;
- il monitoraggio bioacustico per i chiroteri.

L'analisi faunistica del sito dell'intervento ha evidenziato un numero ridotto di specie e di individui, nelle aree destinate a colture agricole, caratterizzate prevalentemente da seminativi. Maggiori e più qualificanti presenze si riscontrano invece nelle aree naturali.

I seminativi costituiscono potenziali aree trofiche per alcune specie di rapaci, sia diurni che notturni, quali Gheppio (*Falco tinnunculus*), Poiana (*Buteo buteo*), Barbagianni (*Tyto alba*) e Civetta (*Athena noctua*).

Gli aspetti faunistici relativi alla classe dei mammiferi o all'erpeto fauna sono meno evidenti rispetto alla componente avifaunistica, comunque sono rilevabili specialmente nei pressi delle aree naturali presenti. Il contesto ambientale, comunque, rende possibile la presenza di specie di mammiferi come la Volpe (*Vulpes vulpe*), la Donnola (*Mustela nivalis*), il Tasso (*Meles meles*), la Faina (*Mustela foina*), la Lepre (*Lepus europaeus*). Di rilievo risulta essere la presenza di chiroteri: *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Hypsugo savii*.

Nelle seguenti checklist vengono elencate le specie riscontrate nell'AI e il loro status attuale, comprensivo delle consistenze delle popolazioni e del trend relativo agli ultimi dieci anni, e l'eventuale inclusione nella Lista Rossa IUCN (Red List IUCN versione 3.1, le Linee Guida per l'Uso delle Categorie e Criteri della Red List IUCN versione 10, e le Linee Guida per l'Applicazione delle Categorie e Criteri IUCN a Livello Regionale versione 3.0). Le categorie di rischio sono 11, da Estinto (EX, *Extinct*), applicata alle specie per le quali si ha la definitiva certezza che anche l'ultimo individuo sia deceduto, e Estinto in Ambiente Selvatico (EW, *Extinct in the Wild*), assegnata alle specie per le quali non esistono più popolazioni naturali ma solo individui in cattività, fino alla categoria Minor Preoccupazione (LC, *Least Concern*), adottata per le specie che non rischiano l'estinzione nel breve o medio termine.



## 7.1 CHECKLIST DEI MAMMIFERI PRESENTI O POTENZIALMENTE PRESENTI NELL'AREA DI INTERVENTO (CON INDICAZIONI SU STATUS E TREND)

Nell'AI gli aspetti faunistici relativi alla classe dei Mammiferi sono meno evidenti rispetto alla componente avifaunistica. Scarsi sono i dati quantitativi relativi alla componente microterologica. Di rilievo è la presenza di chiroteri.

<b>Mammiferi</b>			
Nome comune	Nome scientifico	Status	LISTA ROSSA IUCN 2022
1. Riccio	<i>Erinaceus europaeus</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
2. Toporagno nano	<i>Sorex minutus</i>	-/C	LC (minor preoccupazione)
3. Talpa romana	<i>Talpa romana</i>	-/C	LC (minor preoccupazione)
4. Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	-/PC	LC (minor preoccupazione)
5. Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	-/C	LC (minor preoccupazione)
6. Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	O/PC	LC (minor preoccupazione)
7. Quercino	<i>Eliomys quercinus</i>	O/R	NT (Quasi minacciata)
8. Faina	<i>Martes foina</i>	O/R	LC (minor preoccupazione)
9. Tasso	<i>Meles meles</i>	O/R	LC (minor preoccupazione)
10. Donnola	<i>Mustela nivalis</i>	-/C	LC (minor preoccupazione)
11. Lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>	O/PC/F	LC (minor preoccupazione)
12. Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
13. Cinghiale	<i>Vulpes vulpes</i>	+/C	LC (minor preoccupazione)

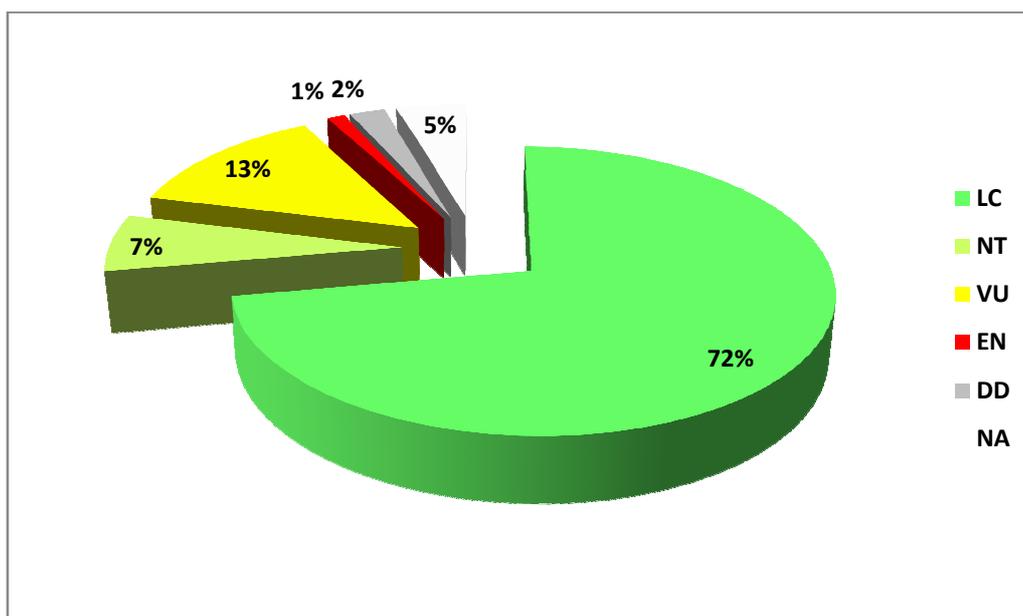
## 7.2 CHECKLIST DEGLI UCCELLI PRESENTI O POTENZIALMENTE PRESENTI NELL'AREA DI INTERVENTO (CON INDICAZIONI SU STATUS E TREND)

<b>Uccelli</b>				
Nome comune	Nome scientifico	Categorie	trend	LISTA ROSSA IUCN 2022
1. Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M reg	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
2. Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M reg	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
3. Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	M reg	O/R	Vulnerabile (VU)
4. Falco cuculo	<i>Falco tinnunculus</i>	M reg	+/R	Vulnerabile (VU)
5. Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg	+/PC	Vulnerabile (VU)
6. Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M reg	O/PC	Non applicabile (NA)
7. Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M reg	O/PC	Vulnerabile (VU)
8. Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	M reg, W irr	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
9. Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB, M reg, W	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
10. Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	S B, M reg, W	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
11. Starna	<i>Perdix perdix</i>	SB (rip.venatori)	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
12. Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	SB (rip.venatori)	-/PC	
13. Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	M reg, B, W irr	-/C	Carente di dati (DD)
14. Colombaccio	<i>Colomba palumbus</i>	SB, M reg	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
15. Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	M reg, B	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
16. Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
17. Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M reg, B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
18. Barbagiani	<i>Tyto alba</i>	SB	-/PC	Minor Preoccupazione (LC)
19. Assiolo	<i>Otus scops</i>	M reg, B	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
20. Civetta	<i>Athene noctua</i>	S B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
21. Allocco	<i>Strix aluco</i>	S B	O/R	Minor Preoccupazione (LC)
22. Gufo comune	<i>Asio otus</i>	S B	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
23. Rondone	<i>Apus apus</i>	M reg, B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
24. Upupa	<i>Upupa epops</i>	M reg, B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
25. Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB	O/C	Minor Preoccupazione (LC)

Nome comune	Nome scientifico	Categorie	trend	LISTA ROSSA IUCN 2022
26. Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	M reg, W	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
27. Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	SB, M reg, W	-/C	Vulnerabile (VU)
28. Topino	<i>Riparia riparia</i>	M reg	O/PC	Vulnerabile (VU)
29. Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M reg, B	O/C	Quasi Minacciata (NT)
30. Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	M reg, B	-/C	Quasi Minacciata (NT)
31. Calandro	<i>Anthus campestris</i>	M reg	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
32. Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M reg, W irr	O/C	Non applicabile (NA)
33. Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M irr	O/PC	Quasi Minacciata (NT)
34. Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	S B, M reg, W	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
35. Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	S B, M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
36. Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SB, M reg	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
37. Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	M reg	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
38. Pettiroso	<i>Erhitacus rubecula</i>	SB, M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
39. Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	M reg, B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
40. Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
41. Codirosso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
42. Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M reg	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
43. Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	SB, M reg	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
44. Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB, M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
45. Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	M reg, W irr	+/C	Vulnerabile (VU)
46. Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
47. Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	M reg, W irr	O/C	Non applicabile (NA)
48. Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	SB	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
49. Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB	F/C	Minor Preoccupazione (LC)
50. Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Mreg	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
51. Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Mreg	-/PC	Quasi Minacciata (NT)
52. Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	S B	-/R	Minor Preoccupazione (LC)
53. Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	SB	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
54. Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	Mreg	O/R	Minor preoccupazione (LC)
55. Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	Mreg, B	O/C	Minor preoccupazione (LC)
56. Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
57. Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	Mreg, B	O/C	Minor preoccupazione (LC)
58. Beccafico	<i>Sylvia borin</i>	Mreg	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
59. Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
60. Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	SB, M reg, W	O/C	Minor preoccupazione (LC)
61. Regolo	<i>Regulus regulus</i>	M reg, W irr	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
62. Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	M reg, W	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
63. Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M reg	O/C	Minor preoccupazione (LC)
64. Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	M reg	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
65. Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
66. Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
67. Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
68. Rampichino	<i>Cerchia brachydactyla</i>	SB	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
69. Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>	SB, M reg	-/PC	Vulnerabile (VU)
70. Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	M reg, B	O/C	Minor preoccupazione (LC)
71. Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M reg, B	-/C	Vulnerabile (VU)
72. Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	M reg, B	-/PC	in pericolo (EN)
73. Gazza	<i>Pica pica</i>	SB	+/C	Minor preoccupazione (LC)
74. Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
75. Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	SB	-/R	Minor Preoccupazione (LC)
76. Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
77. Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SB, M reg, W	+/PC	Minor preoccupazione (LC)

Nome comune	Nome scientifico	Categorie	trend	LISTA ROSSA IUCN 2022
78. Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB	-/C	Vulnerabile (VU)
79. Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB	-/C	Vulnerabile (VU)
80. Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	SB, M reg, W	O/C	Minor preoccupazione (LC)
81. Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	M irr, W irr	O/R	Non applicabile (NA)
82. Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB	+/C	Minor preoccupazione (LC)
83. Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	SB	+/C	Vulnerabile (VU)
84. Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB	O/C	Quasi Minacciata (NT)
85. Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	M reg, W	O/C	Minor preoccupazione (LC)
86. Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	SB, M reg, W	O/C	Quasi Minacciata (NT)
87. Zigolo capinero	<i>Emberiza melanocephala</i>	SB	-/R	Carente di dati (DD)
88. Zigolo nero	<i>Emberiza cirlus</i>	SB	L/C	Minor preoccupazione (LC)
89. Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	SB?	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
90. Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	SB	-/C	Minor preoccupazione (LC)

Dall'esame dell'elenco si rileva come la stragrande maggioranza (72%) delle specie presenti o potenzialmente presenti sia costituito da taxa caratterizzati da elevata adattabilità e distribuzione ubiquitaria sul territorio, classificate nella Lista Rossa IUCN 2022 a più basso rischio (**Minor preoccupazione – LC**).



Ripartizione delle specie secondo la Lista Rossa dei vertebrati italiani IUCN 2022

La maggior parte delle specie di interesse conservazionistico frequenta l'area naturale del Bosco Grande di Forenza, mentre le aree dell'impianto in progetto sono frequentate dalle specie di interesse meno esigenti legate ad ambienti agricoli.

I seminativi costituiscono aree trofiche per alcune specie di rapaci, sia diurni che notturni, quali gheppio (*Falco tinnunculus*), poiana (*Buteo buteo*), barbagianni (*Tyto alba*) e civetta (*Athene noctua*).

**7.3 CHECKLIST DEGLI ANFIBI E RETILI PRESENTI O POTENZIALMENTE PRESENTI NELL'AREA DI INTERVENTO CON DESCRIZIONE E TREND**

ANFIBI			
Nome comune	Nome scientifico	Status	LISTA ROSSA IUCN 2022
1. Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	O/C	VU (Vulnerabile)
2. Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
3. Rana comune	<i>Rana esculenta</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
4. Rana dalmatina	<i>Ranadalmatina</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
5. Rana dalmatina	<i>Rana dalmatina</i>	O/PC	LC (minor preoccupazione)
6. Raganella	<i>Hyla meridionalis</i>	O/R	LC (minor preoccupazione)

RETTILI			
Nome comune	Nome scientifico	Status	LISTA ROSSA IUCN 2022
1. Tarantola muraiola	<i>Tarentola mauritanica</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
2. Ramarro	<i>Lacerta viridis</i>	-/C	NA
3. Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
4. Luscengola	<i>Chalcides chalcides</i>	-/C/L	LC (minor preoccupazione)
5. Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	-/C	LC (minor preoccupazione)
6. Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
7. Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	PC/-	LC (minor preoccupazione)
8. Testugine terrestre	<i>Testudo hermanni</i>	?/R	EN (In pericolo)

## 8. ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI, IN PARTICOLARE SULL'AVIFAUNA E SUI CHIROTTERI, IN FASE DI CANTIERE E D'ESERCIZIO

### IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

La fase di cantiere, per sua natura, rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori. Questo è senz'altro particolarmente vero nel caso di un impianto eolico, in cui, come si vedrà, l'impatto in fase di esercizio risulta estremamente contenuto per la stragrande maggioranza degli elementi dell'ecosistema. È proprio in questa prima fase, infatti, che si concentrano le introduzioni nell'ambiente di elementi perturbatori (presenza umana, macchine operative comprese), per la massima parte destinati a scomparire una volta giunti alla fase di esercizio. È quindi evidente che le perturbazioni generate in fase di costruzione abbiano un impatto diretto su tutte le componenti del sistema con una particolare sensibilità a queste forme di disturbo.

Gli impatti sulla fauna relativi a questa fase operativa vanno distinti in base al "tipo" di fauna considerata, ed in particolare suddividendo le varie specie in due gruppi; quelle strettamente residenti nell'area e quelle presenti, ma distribuite su un contesto territoriale tale per il quale l'area d'intervento diventa una sola parte dell'intero *home range* o ancora una semplice area di transito. Lo scenario più probabile che verrà a concretizzarsi è descrivibile secondo modelli che prevedono un parziale allontanamento temporaneo delle specie di maggiori dimensioni, indicativamente i vertebrati, per il periodo di costruzione, seguito da una successiva ricolonizzazione da parte delle specie più adattabili. Le specie a maggiore valenza ecologica, quali i rapaci diurni, possono risentire maggiormente delle operazioni di cantiere rispetto alle altre specie più antropofile risultandone allontanate definitivamente.

E'possibile, infine, che i mezzi necessari per la realizzazione del progetto, durante i loro spostamenti, possano causare potenziali collisioni con specie dotate di scarsa mobilità (soprattutto invertebrati e piccoli vertebrati). Infatti, tutte le specie di animali possono rimanere vittima del traffico (Muller & Berthoud, 1996; Dinetti 2000), ma senza dubbio il problema assume maggiore rilevanza quantitativa nei confronti di piccoli animali: anfibi e mammiferi terricoli, con rospo comune *Bufo bufo* e riccio europeo *Erinaceus europaeus* al primo posto in Italia (Pandolfi & Poggiani, 1982; Ferri, 1998). A tal proposito è possibile prevedere opere di mitigazione e compensazione (si veda apposito paragrafo). Gli ambienti in cui si verificano i maggiori incidenti sono quelli con campi da un lato della strada e boschi dall'altro, dove esistono elementi ambientali che contrastano con la matrice dominante (Bourquin, 1983; Holisova & Obrtel, 1986; Désiré & Recorbet, 1987; Muller & Berthoud, 1996). Lo stesso Dinetti (2000) riporta, a proposito della correlazione tra l'orario della giornata e gli incidenti stradali, che "l'80% degli incidenti stradali con selvaggina in Svizzera si verifica dal tramonto all'alba (Reed, 1981b). Anche in Francia il 54% delle collisioni si verificano all'alba (05.00-08.00) ed al tramonto (17.00-21.00) (Désiré e Recorbet, 1987; Office National de la Chasse, 1994)." I giorni della settimana considerati più "pericolosi" sono il venerdì, il sabato e la domenica (Office Nazionale de la Chasse, 1994).

Secondo un recente studio (James W. Pearce-Higgins, Leigh Stephen, Andy Douse, Rowena H. W. Langston, 2012) - il più ampio effettuato nel Regno Unito con lo scopo di valutare l'impatto degli impianti eolici di terraferma sull'avifauna - realizzato da quattro naturalisti e ornitologi della Scottish Natural Heritage (SNH), della Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) e del British

Trust for Ornithology (BTO) e pubblicato sulla rivista *Journal of Applied Ecology* - i parchi eolici sembrano non produrre conseguenze dannose a lungo termine per molte specie di uccelli ma possono causare una significativa diminuzione della densità di alcune popolazioni in fase di costruzione.

L'analisi degli impatti sopra esposta evidenzia che il progetto di impianto eolico considerato può determinare in fase di cantiere l'instaurarsi delle seguenti tipologie di impatto:

- A. Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (habitat trofico).
- B. Disturbo diretto e uccisioni accidentali da parte delle macchine operatrici.

Per la tipologia delle fasi di costruzione (lavori diurni e trasporto con camion a velocità molto bassa) non sono prevedibili impatti diretti sui chirotteri (che svolgono la loro attività nelle ore notturne).

Relativamente al degrado e perdita di habitat di interesse faunistico, questa tipologia di impatto è compensata dalla pianificazione e realizzazione di aree destinate a ripristino di habitat e gestione naturalistica. Esse dovranno essere individuate in modo da garantire l'assenza di qualsiasi interferenza tra le specie che le occupano e l'impianto per non generare "effetto trappola".

#### VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE SULLE SPECIE DI UCCELLI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Nome comune	Nome scientifico	Significatività impatto				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativa	Basso non significativo	Medio Significativo mitigabile	Alto Significativo non mitigabile	
<b>Nibbio bruno</b>	<i>Milvus migrans</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
<b>Nibbio reale</b>	<i>Milvus milvus</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
<b>Calandra</b>	<i>Melanocorypha calandra</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
<b>Allodola</b>	<i>Alauda arvensis</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
<b>Quaglia</b>	<i>Corurnix coturnix</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
<b>Averla capirossa</b>	<i>Lanius senator</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo

## IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di funzionamento la fauna può subire diverse tipologie di effetti dovuti alla creazione di uno spazio non utilizzabile, spazio vuoto, denominato *effetto spaventapasseri* (classificato come impatto indiretto) e al rischio di morte per collisione con le pale in movimento (impatto diretto).

Gli impatti indiretti sulla fauna sono da ascrivere a frammentazione dell'area, alterazione e distruzione dell'ambiente naturale presente, e conseguente perdita di siti alimentari e/o riproduttivi, disturbo (*displacement*) determinato dal movimento delle pale (Meek *et al.*, 1993; Winkelman, 1995; Leddy *et al.*, 1999; Johnson *et al.*, 2000; Magrini, 2003).

Come già ricordato, uno dei pochi studi che hanno potuto verificare la situazione ante e post costruzione di un parco eolico ha evidenziato che alcune specie di rapaci, notoriamente più esigenti, si sono allontanate dall'area mentre il Gheppio, l'unica specie di rapace stanziale nell'area di cui si sta valutando il possibile impatto, mantiene all'esterno dell'impianto la normale densità, pur evitando l'area in cui insistono le pale (Janss *et al.*, 2001).

Recenti osservazioni (2018, 2019, 2022, 2021, 2022 e 2023), effettuate nell'ambito di monitoraggi in area di impianti eolici in esercizio nei comuni di Orsara di Puglia e Troia nel comprensorio dei Monti Dauni, in Provincia di Foggia, hanno evidenziato che la Poiana svolge le sue attività di volo anche all'interno dell'area dell'impianto.

Per quanto riguarda il disturbo arrecato ai piccoli uccelli non esistono molti dati, ma nello studio di Leddy *et al.* (1999) viene riportato che si osservano densità minori in un'area compresa fra 0 e 40 m di distanza dagli aerogeneratori, rispetto a quella più esterna, compresa fra 40 e 80 m. La densità aumenta poi gradualmente fino ad una distanza di 180 m dalle torri. Oltre queste distanze non si sono registrate differenze rispetto alle aree campione esterne all'impianto.

Altri studi hanno verificato una riduzione della densità di alcune specie di Uccelli, fino ad una distanza di 100-500 metri, nell'area circostante gli aerogeneratori, (Meek *et al.*, 1993; Leddy *et al.*, 1999; Johnson *et al.*, 2000), anche se altri autori (Winkelman, 1995) hanno rilevato effetti di disturbo fino a 800 m ed una riduzione degli uccelli presenti in migrazione o in svernamento.

Pearce-Higgins *et al.*, (2009) hanno dimostrato come l'abbondanza di specie di uccelli nidificanti si riduca entro un raggio di 500 m dagli aerogeneratori, mentre in un altro studio, Pearce-Higgins *et al.*, (2012) hanno dimostrato invece come l'Allodola (*Alauda arvensis*) e il Saltimpalo (*Saxicola torquata*) abbiano incrementato le densità dopo la realizzazione dell'impianto, verosimilmente a causa dei miglioramenti ambientali e la creazione di aree aperte nei pressi degli aerogeneratori. In Spagna, nei due anni successivi alla realizzazione di un impianto eolico, solo per il Gheppio (*Falco tinnunculus*) si è registrato un calo negli individui, mentre per altre specie di rapaci e di passeriformi le densità delle popolazioni sono rimaste costanti nei due anni successivi all'avvio dell'impianto (Farfan *et al.*, 2009). Smallwood & Thelander (2004), hanno dimostrato un aumento dei rapaci anni dopo la realizzazione dell'impianto, suggerendo che un negativo effetto iniziale dovuto probabilmente al disturbo, si affievolisce negli anni.

Una ricerca (Baghino L., Gustin M. & Nardelli R., 2013) svolta in un impianto eolico dell'Appennino Umbro Marchigiano ha rilevato la presenza di un nido di Allodola (*Alauda arvensis*), tra i due aerogeneratori, a 45 m dagli stessi. Sembra quindi che la sensibilità agli impianti eolici

dell'allodola e di altri passeriformi risulta bassa, così come indicato dal Centro Ornitologico Toscano (2013).

Il *Displacement* o effetto spaventapasseri, a differenza dell'impatto da collisione, può incidere su più classi di vertebrati (Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi).

Tra gli impatti diretti il rischio potenziale di collisione per l'avifauna rappresenta l'impatto di maggior peso interessando la classe degli uccelli. Tra gli uccelli, i rapaci ed i migratori in genere, sia diurni che notturni, sono le categorie a maggior rischio di collisione (Orloff e Flannery, 1992; Anderson *et al.* 1999; Johnson *et al.* 2000a; Strickland *et al.* 2000; Thelander e Rugge, 2001).

A tal proposito si deve comunque segnalare la successiva tabella. Resta concreto che la morte dell'avifauna causata dall'impatto con gli impianti eolici è sicuramente un fattore da considerare ma che in rapporto alle altre strutture antropiche risulta attualmente di minor impatto.

CAUSA DI COLLISIONE	N. UCCELLI MORTI (stime)	PERCENTUALI (probabili)
VEICOLI	60-80 milioni	15-30%
PALAZZI E FINESTRE	98-890 milioni	50-60%
LINEE ELETTRICHE	Decine di migliaia-174 milioni	15-20%
TORRI DI COMUNICAZIONE	4-50 milioni	2-5%
<b>IMPIANTI EOLICI</b>	<b>10.000-40.000</b>	<b>0,01-0,02%</b>

Cause di collisione dell'avifauna contro strutture in elevazione Fonte: ANEV

Tuttavia, sono stati rilevati anche valori di 895 uccelli/aerogeneratore/anno (Benner *et al.* 1993) e siti in cui non è stato riscontrato nessun uccello morto (Demastes e Trainer, 2000; Kerlinger, 2000; Janss *et al.* 2001). I valori più elevati riguardano principalmente Passeriformi ed uccelli acquatici e si riferiscono ad impianti eolici situati lungo la costa, in aree umide caratterizzate da un'elevata densità di uccelli (Benner *et al.*, 1993; Winkelman, 1995).

La presenza dei rapaci, tra le vittime di collisione, è invece caratteristica degli impianti eolici in California e in Spagna con 0,1 rapaci/aerogeneratore/anno ad Altamont Pass e 0,45 a Tarifa. Ciò è da mettere in relazione sia al tipo di aerogeneratore utilizzato che alle elevate densità di rapaci che caratterizzano queste zone.

Forconi e Fusari ricordano poi che l'impianto di Altamont Pass rappresenta un esempio di rilevante impatto degli aerogeneratori sui rapaci, dovuto principalmente alla presenza di aerogeneratori con torri a traliccio, all'elevata velocità di rotazione delle pale ed all'assenza di interventi di mitigazione. Dal 1994 al 1997, per valutare l'impatto di questo impianto sulla popolazione di aquila reale è stato effettuato uno studio tramite radiotracking su un campione di 179 aquile. Delle 61 aquile rinvenute morte, per 23 di esse (37%) la causa di mortalità è stata la collisione con gli aerogeneratori e per 10 (16%) l'elettrocuzione sulle linee elettriche (Hunt *et al.*, 1999). Considerando una sottostima del 30% della mortalità dovuta a collisione, a causa della distruzione delle radiotrasmittenti, gli impianti eolici determinano il 59% dei casi di mortalità.

Diversi sono, invece, gli impianti eolici in cui non è stato rilevato nessun rapace morto: Vansycle, Green Mountain, Ponsequin, Somerset County, Buffalo Ridge P2 e P3, Tarragona. Questi impianti sono caratterizzati dalla presenza di una bassa densità di rapaci, da aerogeneratori con torri

tubolari, da una lenta velocità di rotazione delle pale e dall'applicazione di interventi di mitigazione.

Recenti osservazioni (2018, 2019, 2022, 2021, 2022 e 2023), effettuate nell'ambito di monitoraggi in area di impianti eolici in esercizio nei comuni di Orsara di Puglia e Troia nel comprensorio dei Monti Dauni, in Provincia di Foggia, hanno evidenziato che non sono state rinvenute carcasse nelle aree degli aerogeneratori.

Occorre poi sottolineare, comunque, che la mortalità provocata dagli impianti eolici è di molto inferiore a quella provocata dalle linee elettriche, dalle strade e dall'attività venatoria (vedere tab. 1). Da uno studio effettuato negli USA, le collisioni degli uccelli dovute agli impianti eolici costituiscono solo lo 0,01-0,02% del numero totale delle collisioni (linee elettriche, veicoli, edifici, ripetitori, impianti eolici) (Erickson *et al.*, 2001), mentre in Olanda rappresentano lo 0,4-0,6% della mortalità degli uccelli dovuta all'uomo (linee elettriche, veicoli, caccia, impianti eolici) (Winkelman, 1995).

L'impatto indiretto determina una riduzione delle densità di alcune specie di uccelli nell'area immediatamente circostante gli aerogeneratori, fino ad una distanza di 100-500 m (Meek *et al.*, 1993; Leddy *et al.*, 1999; Janss *et al.*, 2001; Johnson *et al.*, 2000a,b), anche se Winkelman (1995) ha rilevato effetti di disturbo fino a 800 m ed una riduzione del 95% degli uccelli acquatici presenti in migrazione o svernamento.

A Buffalo Ridge (Minnesota) l'uso dell'area dell'impianto ha determinato una riduzione solo per alcune specie di uccelli e ciò è stato spiegato dalla presenza di strade di servizio e di aree ripulite intorno agli aerogeneratori (da 14 a 36 m di diametro), nonché dall'uso di erbicidi lungo le strade (Johnson *et al.*, 2000a). Anche il rumore provocato dalle turbine (di vecchio tipo e quindi ad alta rumorosità) può, inoltre, aver influito negativamente sul rilevamento delle specie al canto.

Nell'impianto di Foote Creek Rim (Wyoming - USA) si è riscontrata una diminuzione dell'uso dell'area durante la costruzione dell'impianto per gli Alaudidi ed i Fringillidi, ma solo dei Fringillidi durante il primo anno di attività dell'impianto, mentre per tutte le altre famiglie di uccelli non vi sono state variazioni significative (Johnson *et al.*, 2000b). Le variazioni del numero di Fringillidi osservati (tutte specie che non utilizzano direttamente la prateria) sono probabilmente legate alle fluttuazioni delle disponibilità alimentari nei boschi di conifere circostanti l'impianto, non dipendenti dalla costruzione dell'impianto stesso (Johnson *et al.*, 2000b). Anche per le principali specie di rapaci (*Haliaeetus leucocephalus*, *Aquila chrysaetos* e *Buteo borealis*) non è stato rilevato nessun effetto sulla densità di nidificazione e sul successo riproduttivo durante la costruzione e il primo anno di attività degli aerogeneratori. Inoltre, una coppia di aquila reale si è riprodotta ad una distanza di circa 1 chilometro (Johnson *et al.*, 2000b).

Uno studio sulla relazione tra i nibbi e gli impianti eolici, realizzato in Germania, nel cuore dell'areale riproduttivo globale della specie, ha dimostrato, grazie all'utilizzo della telemetria, come il Nibbio reale durante il periodo riproduttivo trascorra il 54% del tempo in un raggio di 1 km dal nido e come nell'uso dello spazio, tenda a non essere influenzato dalla presenza degli aerogeneratori (Hötker *et al.*, 2017).

L'impatto per collisione sulla componente migratoria presenta maggiori problemi di analisi e valutazione.

Due sono gli aspetti che maggiormente devono essere tenuti in considerazione nella valutazione del potenziale impatto con le pale: l'altezza e la densità di volo dello stormo in migrazione.

Per quanto riguarda il primo aspetto, Berthold (2003) riporta, a proposito dell'altezza del volo migratorio, che "i migratori notturni volano di solito ad altezze maggiori di quelli diurni; nella migrazione notturna il volo radente il suolo è quasi del tutto assente; gli avvallamenti e i bassipiani vengono sorvolati ad altezze dal suolo relativamente maggiori delle regioni montuose e soprattutto delle alte montagne, che i migratori in genere attraversano restando più vicini al suolo, e spesso utilizzando i valichi". Lo stesso autore aggiunge che "tra i migratori diurni, le specie che usano il «volo remato» procedono ad altitudini inferiori delle specie che praticano il volo veleggiato".

Secondo le ricerche col radar effettuate da Jellmann (1989), il valore medio della quota di volo migratorio registrato nella Germania settentrionale durante la migrazione di ritorno di piccoli uccelli e di limicoli in volo notturno era 910 metri. Nella migrazione autunnale era invece di 430 metri.

Bruderer (1971) rilevò, nella Svizzera centrale, durante la migrazione di ritorno, valori medi di 400 metri di quota nei migratori diurni e di 700 m nei migratori notturni. Maggiori probabilità di impatto si possono ovviamente verificare nella fase di decollo e atterraggio. Per quanto riguarda il secondo aspetto, è da sottolineare che la maggior parte delle specie migratrici percorre almeno grandi tratti del viaggio migratorio con un volo a fronte ampio, mentre la migrazione a fronte ristretto è diffusa soprattutto nelle specie che migrano di giorno, e in quelle in cui la tradizione svolge un ruolo importante per la preservazione della rotta migratoria (guida degli individui giovani da parte degli adulti, collegamento del gruppo familiare durante tutto il percorso migratorio). La migrazione a fronte ristretto è diffusa anche presso le specie che si spostano veleggiando e planando lungo le «strade termiche» (Schüz *et al.*, 1971; Berthold, 2003).

L'analisi dei potenziali impatti sopra esposta evidenzia che il progetto potrebbe determinare in fase di esercizio l'ipotesi dell'impatto di collisione con le pale.

#### VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI DIRETTI DA COLLISIONE SULLE SPECIE DI UCCELLI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Nome comune	Nome scientifico	Significatività impatto				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativo	Basso non significativo	Medio Significativo mitigabile	Alto Significativo non mitigabile	
<b>Nibbio bruno</b>	<i>Milvus migrans</i>		<b>X</b>			Presente raramente nell'area di progetto. Osservazioni effettuate in aree interessate da impianti eolici in esercizio hanno evidenziato che la specie sembrerebbe in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori e di sviluppare strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando direzione e altezza di volo. Pertanto, risulta una bassa probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale.

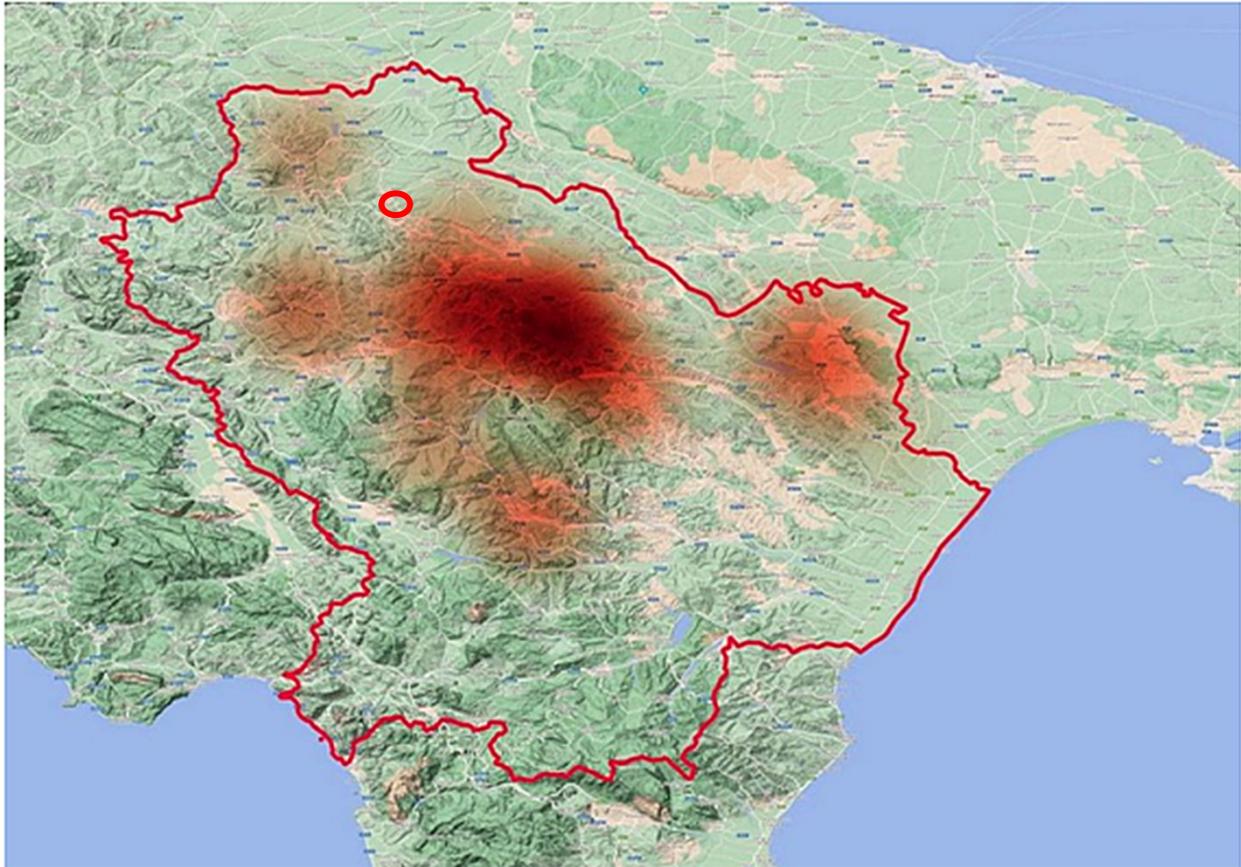
Nome comune	Nome scientifico	Significatività impatto				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativa	Basso non significativo	Medio Significativo mitigabile	Alto Significativo non mitigabile	
<b>Nibbio reale</b>	<i>Milvus milvus</i>		<b>X</b>			Presente raramente nell'area di progetto. Osservazioni effettuate in aree interessate da impianti eolici in esercizio hanno evidenziato che la specie sembrerebbe in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori e di sviluppare strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando direzione e altezza di volo. Pertanto, risulta una bassa probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale.
<b>Calandra</b>	<i>Melanocorypha calandra</i>		<b>X</b>			Specie a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013), che frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio. Il volo avviene a basse quote; in genere tra 0,5 e i 2 m di altezza. Pertanto, risulta una bassa probabilità che gli eventuali esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale.
<b>Allodola</b>	<i>Alauda arvensis</i>		<b>X</b>			Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013), che frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio. La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Baghino et alii, 2013)
<b>Quaglia</b>	<i>Corurnix coturnix</i>		<b>X</b>			Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013)
<b>Averla capirossa</b>	<i>Lanius senator</i>		<b>X</b>			Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013)

Le specie di passeriformi di maggior interesse conservazionistico (classificate VU), potenzialmente presenti nell'area dell'impianto in progetto, sono, comunque, classificate a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). Si tratta di specie che compiono pochi spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimangono quasi sempre all'interno della vegetazione o a breve distanza da essa; i movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento risultano nulli o minimi. Le altezze medie di volo (< 20 m) risultano al di sotto dell'area di rotazione delle pale. Pertanto, risulta bassa la probabilità che,

durante la fase di esercizio dell'impianto, gli esemplari eventualmente presenti possano entrare in rotta di collisione con le pale. Relativamente ai passeriformi, uno studio di Astiaso Garcia et alii "Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines" (2015), evidenzia che durante la fase iniziale di costruzione dell'impianto eolico si verifica una diminuzione di popolazioni dovute al "disturbo", successivamente le specie di passeriformi "disturbate" dalla costruzione del parco eolico tornano ai vecchi siti di nidificazione una volta terminata la fase di costruzione. Complessivamente si può affermare che un impianto eolico non influisce sulla conservazione delle popolazioni di passeriformi nidificanti. Rilievi svolti dallo scrivente durante i monitoraggi di impianti eolici in esercizio nei comuni di Troia e Orsara di Puglia, in provincia di Foggia, sembrerebbero confermare questo fenomeno. Una ricerca (Baghino L., Gustin M. & Nardelli R., 2013) svolta in un impianto eolico dell'Appennino Umbro Marchigiano ha rilevato la presenza di un nido di Allodola (*Alauda arvensis*), tra i due aerogeneratori, a 45 m dagli stessi. Sembrerebbe quindi che la sensibilità agli impianti eolici dell'allodola e di altri passeriformi risulti bassa, così come indicato dal Centro Ornitologico Toscano (2013).

Relativamente al nibbio reale, si evidenzia che in Basilicata è presente in quasi tutto il territorio regionale, e in alcune aree è uno dei rapaci più comuni (*progetto LIFE MILVUS*). Il Nibbio reale in Basilicata è considerato sedentario, migratore e svernante. La specie nidifica su grandi alberi, generalmente del genere *Quercus*. Uno studio (Hotker et al., 2017) sulla relazione tra nibbio reale e gli impianti eolici, realizzato in Germania, nel cuore dell'areale riproduttivo globale della specie, ha dimostrato, che la specie trascorre la maggior parte del tempo in prossimità del nido, infatti, la maggior parte dei rilevamenti (54%) è stata effettuata entro un raggio di 1.000 m dai nidi. Inoltre, è emerso che gli impianti eolici non influenzano la presenza della specie. Infatti, i nibbi reali visitano frequentemente gli impianti eolici per alimentarsi e trascorrono circa il 25% del loro tempo di volo all'interno delle altezze dei rotori delle turbine eoliche più comuni presenti nei siti dello studio. La probabilità di avvicinarsi a un impianto eolico diminuisce significativamente con la distanza tra le turbine e i nidi. Inoltre, il modello di probabilità di collisione ha previsto una netta diminuzione del rischio di collisione con l'aumentare della distanza dal nido. I risultati indicano chiaramente che l'implementazione di zone buffer intorno ai siti di nidificazione riduce il rischio di collisione.

I risultati del censimento dei nibbi reali in Basilicata nel 2021, svolti nell'ambito del progetto LIFE MILVUS, ha fornito informazioni positive sullo stato di conservazione della specie. In totale sono stati individuati 34 nidi e 42 territori in un'area molto limitata della regione, pari al 2,8% dell'intera superficie. La densità media regionale della specie è risultata pari a 0,27 coppie/km<sup>2</sup>, con la maggiore presenza di coppie rilevata nel settore centro-orientale (0,36 coppie/km<sup>2</sup>). In quello occidentale, comunque, la densità della specie è significativa (0,27 coppie/km<sup>2</sup>) e molto superiore rispetto a quella indicata in studi precedenti. Sulla base di questi valori si può ragionevolmente ipotizzare che il numero di coppie presenti in Basilicata sia uguale se non superiore a quello di 210-230 coppie stimato nel 2014. L'area dell'impianto eolico in progetto non risulta tra quelle maggiormente frequentata dalla specie.



Aree della Basilicata con maggiore presenza di nidi e territori di nibbio reale. Fonte: [I risultati del censimento dei nibbi reali in Basilicata nel 2021 – LIFE MILVUS \(lifemilvusproject.it\)](#)

Infine, da osservazioni effettuate dallo scrivente, durante monitoraggi dell'avifauna svolti negli anni 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023, nell'ambito di impianti eolici in esercizio, nei comuni di Orsara di Puglia, Troia, Volturino, Volturara Appula e Motta Montecorvino, nel comprensorio dei Monti Dauni, in provincia di Foggia, è emerso che la specie sembrerebbe in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori e di sviluppare strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando direzione e altezza di volo.

#### VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA SUI CHIROTTERI

Per quanto riguarda i chirotteri, l'effettiva presenza e frequenza delle specie andrebbe verificata attraverso rilievi bioacustici. Sicuramente presenti le specie più sinantropiche, quali *Hypsugo savii*, *Pipistrellus khulii*, *Pipistrellus pipistrellus*, queste specie utilizzano la presenza di anfratti, spaccature ed altre tipologie di siti vicarianti quelli naturali nelle costruzioni.

Non esistono nella zona dell'impianto formazioni arboree mature con presenza di alberi cavi atti ad ospitare i pipistrelli di bosco. Potenziali siti di rifugio sono invece costituiti da edifici abbandonati, soffitte, granai, ecc.

Questi ambiti, pur offrendo un certo rifugio ai chirotteri, non sembrano in grado di supportare popolazioni di un certo rilievo con una conseguente presenza limitata di specie e di esemplari.

Appare evidente come le illuminazioni urbane, attirando significative concentrazioni di insetti, fungano da forte attrattore per i chirotteri che qui trovano ampia fonte trofica con basso dispendio di energie.

Tale situazione di concentrazione dei chiroterri in ambiente urbano è stata verificata anche in altre zone e sembra essere un evento assolutamente normale.

Circa l'impatto degli impianti eolici sui pipistrelli, occorre effettuare alcune considerazioni.

Quale sia il motivo che attrae così irresistibilmente questi animali al momento non è chiaro, ma si può presumere che vi possa essere una interazione fra le emissioni sonore e le vibrazioni delle pale e il sistema di rilevamento dei chiroterri che, in buona sostanza verrebbero "attratti" da questi elementi in movimento.

Al momento attuale si può solo fare affidamento su una serie di dati che possono essere considerati sufficientemente attendibili e che di seguito si sintetizzano.

I chiroterri sono attirati dalle zone urbane o comunque illuminate in quanto in tali contesti trovano maggiori fonti di alimentazione raggiungibili con lieve dispendio di energie.

Fonti anche non forti di luce attirano gli insetti e quindi fungono da attrattori per i chiroterri provocandone la concentrazione (il fatto è ben conosciuto quando si effettuano catture di insetti notturni con lampada di Wood e telo bianco: in tali occasioni, dopo poco tempo che funziona la trappola luminosa si inizia a rilevare un forte concentrazione di insetti che si vanno poi a posare sul telo bianco. In tempi molto brevi, si rileva una sempre maggiore frequentazione di chiroterri che predano gli insetti – di solito con grande disappunto degli entomologi).

Gli aerogeneratori sembrano attrarre i chiroterri sia in punta di pala, sia sul corpo della stessa ed infine (anche se sembra in misura minore) dalla stessa cabina contenente il generatore.

Da questi elementi è possibile trarre alcune indicazioni per l'attivazione, o quanto meno la sperimentazione, di azioni di mitigazione che potrebbero consistere nella collocazione di emettitori di "rumore bianco" nelle frequenze degli ultrasuoni in modo da evitare che si possano verificare le citate interferenze.

Naturalmente, occorrerebbe evitare qualsiasi illuminazione all'interno dell'impianto in funzione in quanto si otterrebbe in questo modo di attirare gli animali in una zona potenzialmente pericolosa. Considerando la catena alimentare a cui appartengono i chiroterri, poiché l'impianto non interagisce con le popolazioni di insetti presenti nel comprensorio, non si evince un calo della base trofica dei chiroterri, per cui è da escludere la possibilità di oscillazioni delle popolazioni a causa di variazioni del livello trofico della zona.

Variazioni, a diminuire, delle prede dei chiroterri, con effetti negativi sulle stesse popolazioni, possono invece verificarsi per altri motivi quali, ad esempio, l'uso di insetticidi in dosi massicce in agricoltura. Questa attività, peraltro, è alla base della diminuzione drastica delle popolazioni di uccelli insettivori, prime fra tutto le rondini, i rondoni, i balestrucci, ecc.

Per quanto riguarda le possibilità di collisione dei chiroterri con gli aerogeneratori in fase di caccia in letteratura esistono indicazioni sulle quote di volo dei pipistrelli. Tali indicazioni si riportano, sintetizzate, di seguito per le specie più frequenti nell'area del progetto:

- *Pipistrellus kuhlii* caccia prevalentemente entro 10 metri di altezza dal suolo sotto i lampioni presso le fronde degli alberi o sopra superfici d'acqua;
- *Pipistrellus pipistrellus* vola, in modo rapido e piuttosto irregolare come traiettoria, fra i 2 ed i 10 metri di altezza;

- *Hypsugo savii* effettua voli rettilinei sfiorando la superficie degli alberi e degli edifici, transitando sotto i lampioni, caccia spesso sopra la superficie dell'acqua, a circa 5-6 m di altezza.

Di seguito si riporta la tabella comparativa con le quote di volo e le quote minime delle aree spazzate dalle pale del tipo di aerogeneratore in progetto.

<i>altezza della torre</i>	<i>diametro delle pale</i>	<i>quota minima area spazzata</i>	<i>quota di volo massima raggiunta dai chiropteri in attività di foraggiamento</i>	<i>interferenza</i>
105	150	30	10	no

**VESTAS 150**

Altezza della torre = m 105

Diametro del rotore = m 150

Pertanto, per le caratteristiche di altezza e diametro del rotore della turbina eolica indicata nel progetto non dovrebbero verificarsi interferenze tra lo svolgimento della fase di alimentazione dei chiropteri e le pale in movimento.

È comunque prevedibile che gli esemplari esistenti possano alimentarsi in prossimità del suolo o ad altezze relativamente basse. Tuttavia negli spostamenti dai siti di rifugio a quelli di alimentazione le quote di volo possono essere più elevate di quelle percorse durante la fase di alimentazione e vi può essere qualche rischio di interazione.

<i>Specie</i>	Lista Rossa IUCN vertebrati italiani, 2022
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC (a minor preoccupazione)
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC (a minor preoccupazione)
<i>Hypsugo savii</i>	LC (a minor preoccupazione)

Elenco delle specie censite nell'area di studio e che compaiono nella Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani (2022), con indicata la categoria di vulnerabilità

Specie	Caccia in prossimità di elementi dell'habitat (alberature, corsi d'acqua..)	La specie effettua movimenti stagionali su lunghe distanze (migrazioni)	La specie riesce a volare a quote > 40 m	Possibile disturbo dei pipistrelli in volo, causato dalle turbine, attraverso la produzione di rumore ultrasonoro	La specie è attratta da luci artificiali	Rischio di perdita degli habitat di foraggiamento	Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> , 2008)
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X		X		X		X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X		X		X		X
<i>Hypsugo savii</i>	X		X		X		X

**Comportamento delle specie di chiroterri in relazione ai parchi eolici (Rodrigues et alii, 2008)**

Al fine di ottenere una reale valutazione delle presenze e delle frequenze delle specie di interesse conservazionistico, si consiglia di svolgere il monitoraggio bioacustico ante operam.

Inoltre, un aspetto importante da considerare sono alcuni elementi ecologici del paesaggio, quali alberi, corsi d'acqua e specchi d'acqua, praterie, che possono condizionare la presenza dei chiroterri, influenzando positivamente i livelli di attività.

Gli specchi d'acqua, i corsi d'acqua con pozze d'acqua calma e le zone di vegetazione ripariale confinante sono particolarmente produttivi per quanto riguarda l'entomofauna. Costituiscono quindi un luogo di caccia privilegiato per molte specie di chiroterri. Inoltre, tali ambienti formano spesso strutture lineari che vengono sfruttate quali corridoi di volo da numerose specie.

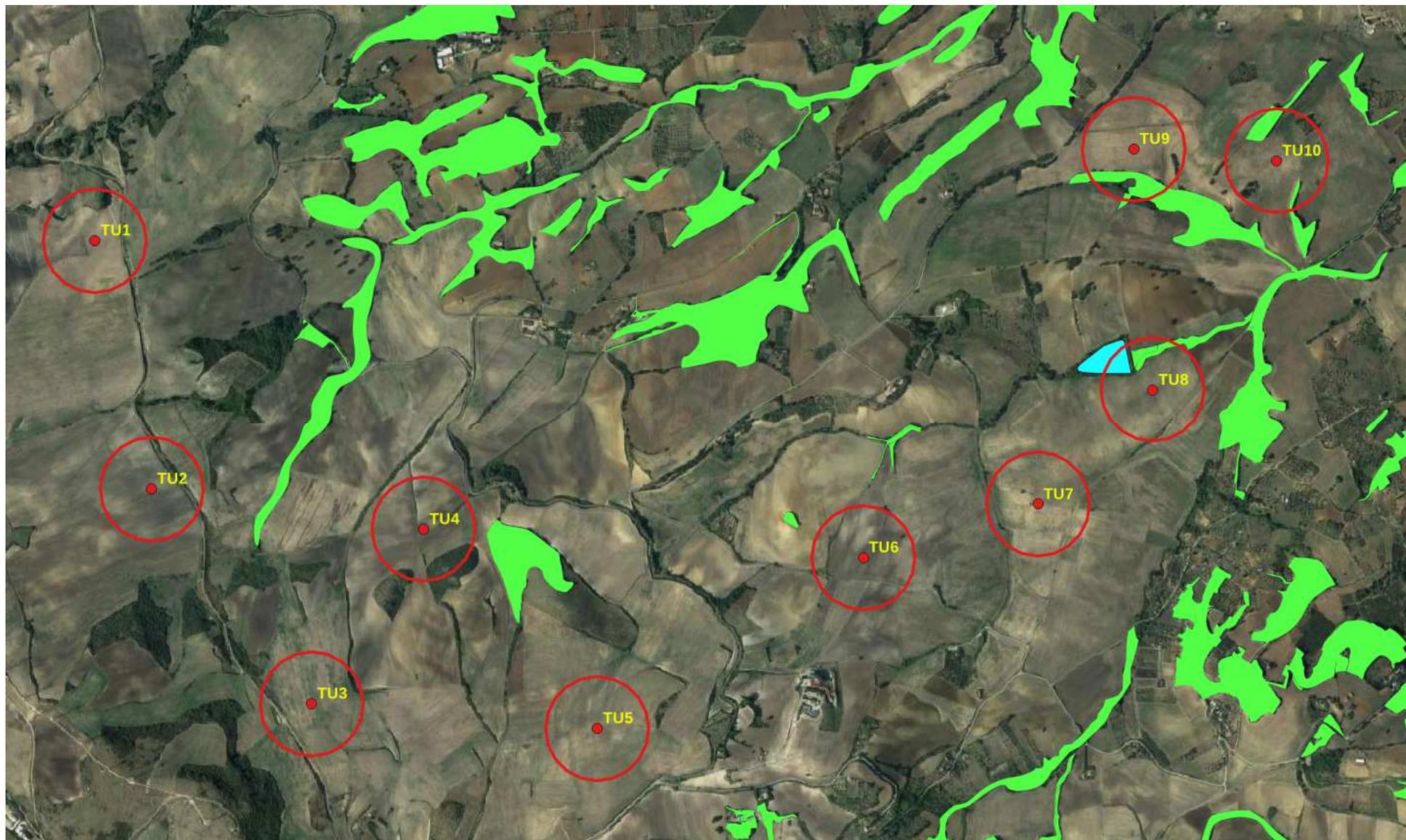
Le praterie sono importanti luoghi di caccia per molte specie, soprattutto se abbinati a strutture quali siepi, alberi isolati, margini di bosco o cespugli. Con la loro abbondante entomofauna i prati magri e quelli estensivi sono particolarmente pregiati, soprattutto per le specie che si nutrono principalmente di Ortoterri.

Gli alberi sono utilizzati per il foraggiamento e come corridoi di volo anche durante i flussi migratori, mentre i corsi d'acqua e le aree umide sono utilizzate per le attività trofiche, essendo ad elevata concentrazione di insetti. Importanti per i chiroterri sono anche i margini dei boschi, che sono utilizzati come formazione lineare di riferimento durante gli spostamenti notturni tra i rifugi e le aree di foraggiamento. Sappiamo infatti che la limitata "gittata" degli ultrasuoni costringe i chiroterri ad affidarsi a dei riferimenti spaziali durante il volo (Limpens & Kapteyn, 1991). Ma non solo: tali strutture servono anche al tramonto per permettere ai pipistrelli di volare verso le aree di foraggiamento restando comunque protetti dalle ultime luci del sole senza essere intercettati da predatori alati come corvi, gufi, allocchi, barbagianni e falchi. Questi elementi ecologici del paesaggio costituiscono aree sensibili ad un eventuale impatto con gli aerogeneratori perché rivestono grande importanza per i pipistrelli, poichè facilitano i loro spostamenti dai potenziali rifugi alle aree di foraggiamento e tra le differenti aree trofiche utilizzate.

Nelle aree dell'impianto eolico in progetto si rilevano alcuni elementi ecologici importanti per i chiroteri, quali: margini di boschi e corsi d'acqua.

Secondo EUROBATS serie 6 (*Guidelines for consideration of bats in wind farm projects, 2014*) per evitare l'impatto delle torri eoliche con i chiroteri è necessario installarle ad una distanza di almeno 200 m dagli elementi ecologici del paesaggio importanti per tale gruppo faunistico (alberature, corsi d'acqua e raccolte d'acqua).

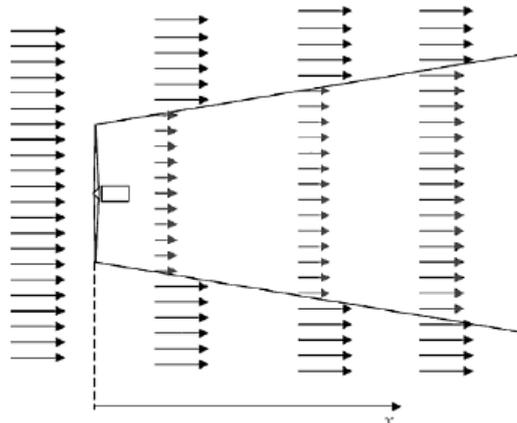
Gli aerogeneratori TU8, TU9 e TU10 sono localizzati a distanze minore di 200 m da margini di bosco e da un'area umida (wtg TU10). Si ritiene, quindi, che detti aerogeneratori presentino un'incidenza media mitigabile nei confronti dei chiroteri. Al fine di verificare l'effettiva frequentazione dell'area dell'impianto si consiglia di attuare il monitoraggio ante operam. Nel caso i siti di installazione dei futuri wtg risultino visitati con elevata frequenza da chiroteri sarà possibile mettere in essere tutte le misure precauzionali (diminuzione della velocità di rotazione, aumento della velocità minima di vento - cut in > 5 m/s -, blocco di uno più generatori per determinati periodi, intensificazione del monitoraggio, ecc.) atte ad evitare impatti, come anche l'eventuale installazione di un sistema automatico di rilevamento e blocco (tipo DTBat®).



Buffer 200 m (linea rossa), boschi (in verde), area umida (in azzurro) e wtg in progetto (cerchi ros

### Interdistanze tra gli aerogeneratori

Si riporta l'analisi delle perturbazioni al flusso idrodinamico indotte dagli aerogeneratori e la valutazione dell'influenza delle stesse sull'avifauna. La cessione di energia dal vento alla turbina implica un rallentamento del flusso d'aria, con conseguente generazione, a valle dell'aerogeneratore, di una regione di bassa velocità caratterizzata da una diffusa vorticità (zona di scia). Come illustrato in figura, la scia aumenta la sua dimensione e riduce la sua intensità all'aumentare della distanza dal rotore.



**Andamento della scia provocata dalla presenza di un aerogeneratore. [Carrara-De Simone Principi di progettazione di impianti eolici Maggioli Editore]**

In conseguenza di ciò, un impianto può costituire una barriera significativa per l'avifauna, soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro.

Nella valutazione dell'area inagibile dai volatili occorre infatti sommare allo spazio fisicamente occupato dagli aerogeneratori (area spazzata dalla pala, costituita dalla circonferenza avente diametro pari a quello del rotore) quello caratterizzato dalla presenza dei vortici di cui si è detto.

Come è schematicamente rappresentato in figura, l'area di turbolenza assume una forma a tronco di cono e, conseguentemente, dovrebbe interessare aree sempre più estese all'aumentare della distanza dall'aerogeneratore.

In particolare, numerose osservazioni sperimentali inducono a poter affermare che il diametro  $DT_x$  dell'area di turbolenza ad una distanza  $x$  dall'aerogeneratore può assumersi pari a:

$$DT_x = D + 0.07 \cdot X$$

Dove  $D$  rappresenta il diametro della pala.

Come si è accennato, tuttavia, l'intensità della turbolenza diminuisce all'aumentare della distanza dalla pala e diviene pressochè trascurabile per valori di:

$$X > 10D$$

In corrispondenza del quale l'area interessata dalla turbolenza ha un diametro pari a:

$$DT_x = D \cdot (1 + 0.7)$$

Considerando pertanto due torri adiacenti poste ad una reciproca distanza  $DT$ , lo spazio libero realmente fruibile dall'avifauna (SLF) risulta pari a:

$$SLF = DT - 2R(1 + 0.7)$$

Essendo  $R=D/2$ , raggio della pala.

Al momento, in base alle osservazioni condotte in più anni e su diverse tipologie di aerogeneratori e di impianti si ritiene ragionevole che spazi fruibili oltre i 300 metri fra le macchine possano essere considerati buoni.

Nel caso in esame, essendo il raggio dell'aerogeneratore pari a 75 m, l'ampiezza dell'area di turbolenza risulta:

$$DTx=D*(1+0,7)=150*1,7= m 255$$

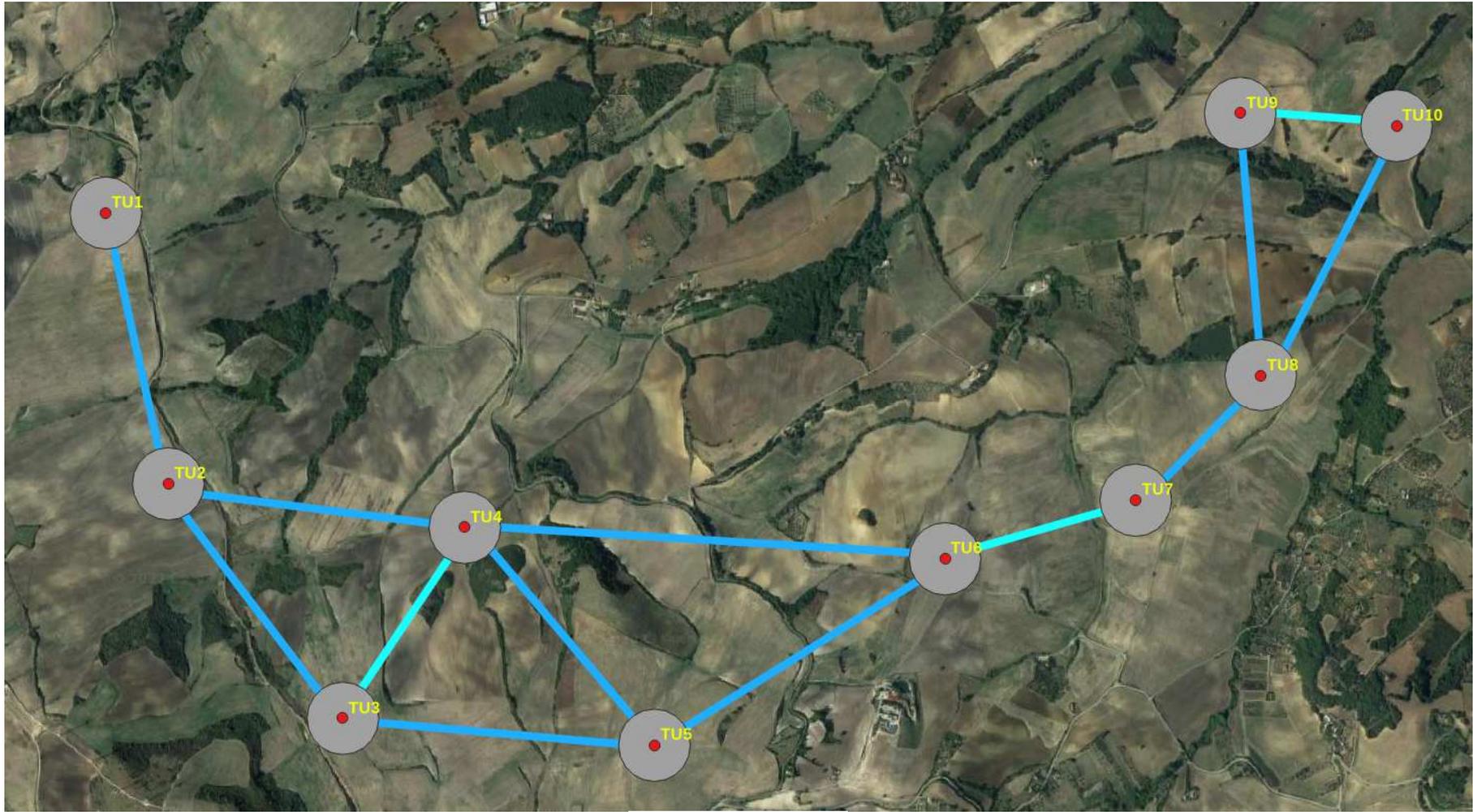
Per quanto riguarda la formula appena espressa, occorre precisare che l'ampiezza del campo perturbato dipende, oltre che dalla lunghezza delle pale dell'aerogeneratore, anche dalla velocità di rotazione. Al momento non sono disponibili calcoli precisi su quanto diminuisca l'ampiezza del flusso perturbato al diminuire della velocità di rotazione (RPM).

Nella situazione ambientale in esame, considerando che l'impianto sarà costituito da 10 aerogeneratori, si ritiene considerare come **ottimo** lo spazio libero fruibile (SLF) superiore a 500 m, **buono** lo SLF da 300 a 500 metri, **sufficiente** lo SLF inferiore a 300 e fino a 200 metri, **insufficiente** quello inferiore a 200 e fino a 100 metri, mentre viene classificato come **critico** lo SLF inferiore ai 100 metri.

Spazio libero fruibile	giudizio	significato
> 500 m	Ottimo	Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di notevole sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno.
≤ 500 m ≥ 300 m	Buono	Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di buona sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di minime attività (soprattutto trofiche) al suo interno. Il transito dell'avifauna risulta agevole e con minimo rischio di collisione. Le distanze fra le torri agevolano il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio. In tempi medi l'avifauna riesce anche a cacciare fra le torri. L'effetto barriera è basso.
< 300 m ≥ 200 m	Sufficiente	È sufficientemente agevole l'attraversamento dell'impianto. Il rischio di collisione e l'effetto barriera sono ancora bassi. L'adattamento avviene in tempi medio – lunghi si assiste ad un relativo adattamento e la piccola avifauna riesce a condurre attività di alimentazione anche fra le torri.
< 200 m ≥ 100 m	Insufficiente	L'attraversamento avviene con una certa difficoltà soprattutto per le specie di maggiori dimensioni che rimangono al di fuori dell'impianto. Si verificano tempi lunghi per l'adattamento dell'avifauna alla presenza dell'impianto. L'effetto barriera è più consistente qualora queste interdistanze insufficienti interessino diverse torri adiacenti.
< 100 m	Critico	Lo spazio è troppo esiguo per permettere l'attraversamento in condizioni di sicurezza e si incrementa il rischio di collisione. Qualora questo giudizio interessi più pale adiacenti si verifica un forte effetto barriera, l'attraversamento è difficoltoso per tutte le specie medio grandi o poco confidenti, la maggior parte dell'avifauna rimane al di fuori dell'impianto a distanze di rispetto osservate varianti da circa 300 metri a 150 metri per le specie più confidenti.

Aerogeneratori n	Diametro rotore m	Ampiezza area di turbolenza m	Spazio libero utile m	Giudizio
wtg1-wtg2	150	255	727	ottimo
wtg2-wtg3	150	255	782	ottimo
wtg2-wtg4	150	255	810	ottimo
wtg3-wtg5	150	255	544	ottimo
wtg4-wtg5	150	255	765	ottimo
wtg5-wtg6	150	255	767	ottimo
wtg6-wtg7	150	255	453	buono
wtg7-wtg8	150	255	371	buono
wtg8-wtg9	150	255	672	ottimo
wtg8-wtg10	150	255	749	ottimo
Wtg9-wtg10	150	255	302	buono

In conclusione, si rileva che tra gli aerogeneratori del progetto gli spazi liberi fruibili dall'avifauna risultano ottimi e buoni, con effetto barriera basso. Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di buona sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di minime attività (soprattutto trofiche) al suo interno. Il transito dell'avifauna risulta agevole e con minimo rischio di collisione. Le distanze fra le torri agevolano il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio. In tempi medi l'avifauna riesce anche a cacciare fra le torri. L'effetto barriera è basso.



- spazio utile ottimo
- spazio utile buono
- spazio utile sufficiente
- spazio utile insufficiente
- area turbolenza
- wtg in progetto

**Spazi utili al transito dell'avifauna (effetto barriera)**

## 8. MISURE DI MITIGAZIONE

La previsione degli interventi di mitigazione è stata realizzata sulla base degli impatti previsti e descritti nella fase di valutazione.

In base a quanto indicato nella Guida all'interpretazione dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva Habitat (Commissione Europea, DG Ambiente, 2002), tali misure intendono intervenire per quanto possibile alla fonte dei fattori di perturbazione, eliminando o riducendone gli effetti, come da prospetto seguente:

Principi di mitigazione	Preferenza
Evitare impatti alla fonte	Massima ↑ Minima
Ridurre impatti alla fonte	
Minimizzare impatti sul Sito	
Minimizzare impatti presso chi li subisce	

Di seguito si illustrano le misure di mitigazione previste

### MISURE IN FASE DI CANTIERE

- Limitare l'asportazione del terreno all'area dell'aerogeneratore, piazzola e strada. Il terreno asportato sarà depositato in un'area dedicata del sito del progetto per evitare che sia mescolato al materiale proveniente dagli scavi.
- Effettuare il ripristino dopo la costruzione dell'impianto eolico utilizzando il terreno locale asportato per evitare lo sviluppo e la diffusione di specie erbacee invasive, rimuovendo tutto il materiale utilizzato, in modo da accelerare il naturale processo di ricostituzione dell'originaria copertura vegetante;
- Prevedere un periodo di sospensione delle attività di cantiere tra il 1 Aprile ed il 15 Giugno, in corrispondenza del periodo riproduttivo di diverse specie faunistiche.

### MISURA DI RIDUZIONE DEL RISCHIO DI COLLISIONE CON AVIFAUNA IN FASE DI ESERCIZIO

#### *Azione di controllo in tempo reale (avifauna e chiroterri)*

Appare utile e necessario l'acquisizione di dati originali sull'avifauna migratrice e nidificante e sui chiroterri presenti nell'area di impianto tramite una campagna di monitoraggio sia ante operam che nella fase di esercizio. Tali monitoraggi forniranno dati su:

- eventuali variazioni nel numero di rapaci e di altri uccelli in transito;
- frequenza dei passaggi di uccelli all'interno dell'impianto;
- altezza, direzione e tempo di volo;
- stima del rischio di collisione.

Consentirà inoltre di:

- rilevare eventuali collisioni di fauna (avifauna e chiroterri) con i generatori;
- ricercare eventuali carcasse di animali colpiti dalle pale eoliche;
- stimare la velocità di rimozione delle eventuali carcasse da parte di altri animali;
- fornire stime sulle collisioni e sulla mortalità delle specie.

I risultati dei monitoraggi saranno inviati agli Enti pubblici competenti in materia di biodiversità. In base ai risultati di tali monitoraggi sarà possibile evidenziare eventuali effetti negativi dell'impianto eolico sulle popolazioni di avifauna (migratrice e nidificante) e di chiroterrofauna.

Se l'area di impianto risulterà visitata con elevata frequenza da esemplari di avifauna e di chiroterofauna di interesse regionale e comunitario e a seguito delle conclusioni delle stime delle possibili collisioni di tali specie con le pale dei generatori, sarà possibile mettere in essere tutte le misure precauzionali (diminuzione della velocità di rotazione, aumento della velocità minima di vento - cut in > 5 m/s -, blocco di uno più generatori per determinati periodi, intensificazione del monitoraggio, ecc.) atte ad evitare impatti su dette specie, come anche l'eventuale installazione del sistema automatico di rilevamento e blocco tipo **DTBird®/DTBat** o il sistema **NVBIRD**.

Di seguito si illustrano i due sistemi indicati.

**DTBird®** è un sistema autonomo per il monitoraggio degli uccelli e per l'attenuazione della mortalità presso i siti onshore e offshore di turbine eoliche. Il sistema rileva automaticamente gli uccelli e può adottare due soluzioni indipendenti per mitigare il rischio di collisione cui questi sono esposti: attiva segnali acustici di avvertimento e/o arresta la turbina eolica (*Comunicazione della Commissione - Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale, 2020*).

Il sistema DTBat® ha 2 moduli disponibili: Detection e Stop Control:

1. il modulo "Detection" rileva automaticamente i passaggi dei pipistrelli in tempo reale nello spazio aereo attorno alle turbine eoliche che rileva;
2. il modulo "Stop Control" riduce il rischio di collisione attivando il blocco del WTG in base alle soglie di attività dei pipistrelli e / o variabili ambientali misurate in tempo reale.

DTBird® system è un sistema di monitoraggio continuo dell'avifauna e di riduzione del rischio di collisione degli stessi con turbine eoliche che agisce in tempo reale. Il sistema rileva in maniera assolutamente autonoma e in tempo reale gli animali in volo e intraprende azioni automatiche, come ad esempio la dissuasione degli uccelli in rischio di collisione con speaker, o l'arresto automatico delle turbine eoliche qualora necessario. Le caratteristiche di DTBird® sono richieste dalle autorità ambientali di un numero sempre crescente di paesi. 114 gruppi di DTBird® sono distribuite in 30 parchi eolici esistenti/previsti, terrestri/marini di 12 paesi (Austria, Francia, Germania, Grecia, Italia, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Spagna, Svezia, Svizzera e Stati Uniti). In Italia è presente in parchi eolici in Toscana ed Abruzzo ed è stato installato recentissimamente in un impianto eolico nel Comune di Aquilonia (AV). È una tecnologia utilizzata ampiamente in progetti Life per la protezione della biodiversità in quanto sostenibile per la protezione dell'avifauna: un esempio è l'utilizzo del modello DTBirdV4D8 installato nel parco eolico di Terna, a Tracia (Grecia) nell'ambito del progetto LIFE12 BIO/GR/000554. Questo progetto mira a dimostrare l'applicazione pratica della valutazione post-costruzione e della mitigazione post-costruzione. All'inizio del 2016 DTBird stava già partecipando al progetto LIFE con il modello DTBirdV4D4, che ha iniziato a funzionare presso la Wind Farm e il Park of Energy Awareness (PENA) di CRES a Keratea (Grecia).

Il DTBird® ha una struttura modulare e ogni modulo ha una funzione specifica, che è controllata da un'unità di analisi. Il sistema rileva automaticamente gli uccelli e, opzionalmente, può eseguire 2 azioni separate per ridurre il rischio di collisione degli uccelli con le turbine eoliche: attivare un segnale acustico e/o arrestare la turbina eolica.

#### *Unità di rilevazione e Registro delle collisioni Detection*

Le telecamere ad alta definizione controllano tutt'attorno alla turbina rilevando gli uccelli in tempo reale e memorizzando video e dati. Nei video con audio, accessibili via Internet, sono registrati i voli ad alto rischio di collisione e anche le collisioni. Le caratteristiche specifiche di

ogni installazione e il funzionamento si adattano alle specie bersaglio e alla grandezza della turbina eolica.

#### *Unità di prevenzione delle collisioni*

Questa unità emette in automatico dei segnali acustici per gli uccelli che possono trovarsi a rischio di collisione e dei suoni a effetto deterrente per evitare che gli uccelli si fermino in prossimità delle pale in movimento. Il tipo di suoni, i livelli delle emissioni, le caratteristiche dell'installazione e la configurazione per il funzionamento si adattano: alle specie bersaglio, alla grandezza della turbina eolica e alle normative sul rumore. Non genera perdite di produzione energetica ed è efficace per tutte le specie di uccelli.

#### *Unità di controllo dell'arresto*

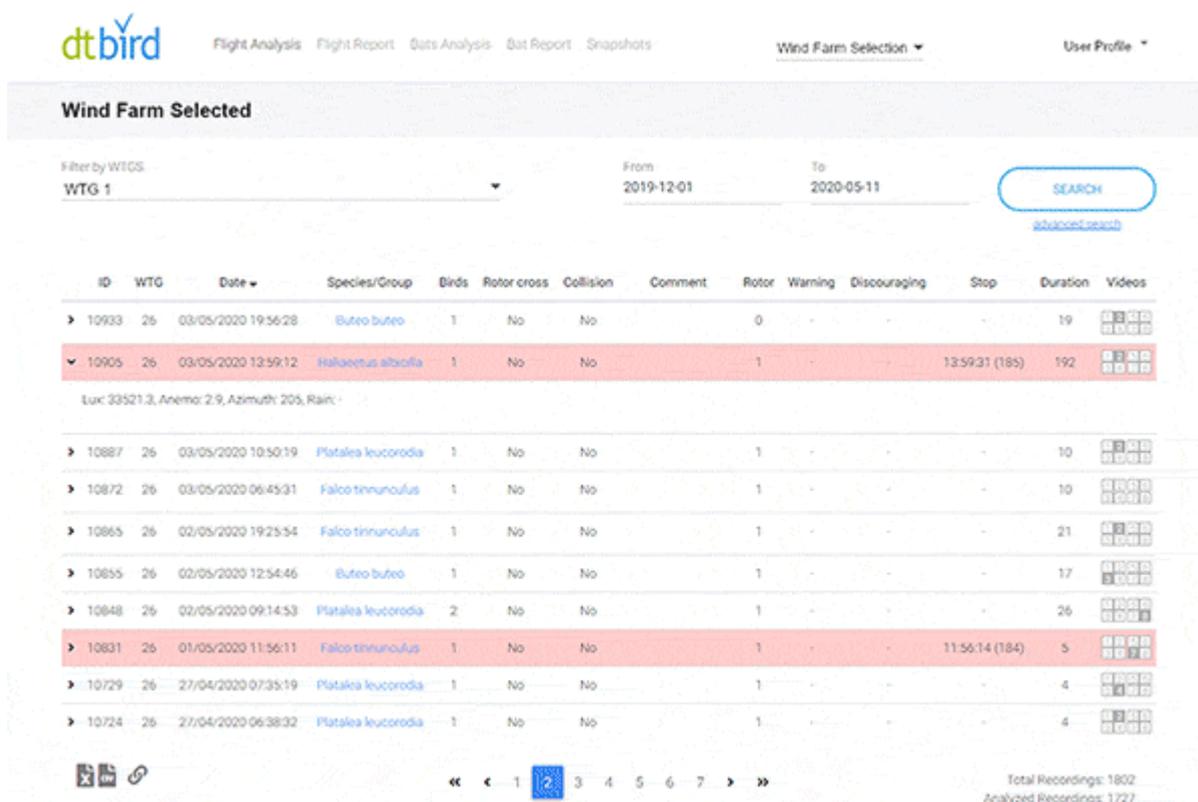
Esegue in automatico l'arresto e la riattivazione della turbina eolica in funzione del rischio di collisione degli uccelli misurato in tempo reale. Adattabile a specie/gruppi di uccelli bersaglio.



### Piattaforma di analisi

La piattaforma online di analisi dei dati offre un accesso trasparente ai voli registrati, tra cui: video con audio, variabili ambientali e dati operativi della turbina eolica. Grafici, statistiche e persino report automatici sono disponibili per determinati periodi. Sono previsti 3 livelli di diritti di accesso: Editor, Visualizzazione + Report, e solo Visualizzazione. I dati sono accessibili da qualsiasi Computer con internet.

I Dati possono esser consultati dai proprietari delle torri eoliche e inviare i Report di monitoraggio della fauna a gli uffici Regionali, oppure in accordo con gli stessi uffici, distribuire le credenziali d'accesso per il monitoraggio.



The screenshot shows the DTBird web application interface. At the top, there is a navigation bar with the DTBird logo and menu items: Flight Analysis, Flight Report, Stats Analysis, Stat Report, and Snapshots. There are also dropdown menus for Wind Farm Selection and User Profile. Below the navigation bar, a section titled "Wind Farm Selected" contains a filter for WTG (set to WTG 1), date range filters (From 2019-12-01 to To 2020-05-11), and a SEARCH button. The main content is a table of flight records with columns: ID, WTG, Date, Species/Group, Birds, Rotor cross, Collision, Comment, Rotor, Warning, Discouraging, Stop, Duration, and Videos. The table lists several records, with the record for ID 10905 (Haliaeetus albicollis) highlighted in red. Below the table, there are pagination controls and summary statistics: Total Recordings: 1802, Analyzed Recordings: 1727.

ID	WTG	Date	Species/Group	Birds	Rotor cross	Collision	Comment	Rotor	Warning	Discouraging	Stop	Duration	Videos
10933	26	03/05/2020 19:56:28	Buteo buteo	1	No	No		0	-	-	-	19	[Icons]
10905	26	03/05/2020 12:59:12	Haliaeetus albicollis	1	No	No		1	-	-	13:59:14 (185)	192	[Icons]
Lux: 33521.3, Anemo: 2.9, Azimuth: 205, Rain: -													
10887	26	03/05/2020 10:50:19	Platalea leucorodia	1	No	No		1	-	-	-	10	[Icons]
10872	26	03/05/2020 06:45:31	Falco tinnunculus	1	No	No		1	-	-	-	10	[Icons]
10865	26	02/05/2020 19:25:54	Falco tinnunculus	1	No	No		1	-	-	-	21	[Icons]
10855	26	02/05/2020 12:54:46	Buteo buteo	1	No	No		1	-	-	-	17	[Icons]
10848	26	02/05/2020 09:14:53	Platalea leucorodia	2	No	No		1	-	-	-	26	[Icons]
10831	26	01/05/2020 11:56:11	Falco tinnunculus	1	No	No		1	-	-	11:56:14 (184)	5	[Icons]
10729	26	27/04/2020 07:35:19	Platalea leucorodia	1	No	No		1	-	-	-	4	[Icons]
10724	26	27/04/2020 06:38:32	Platalea leucorodia	1	No	No		1	-	-	-	4	[Icons]

### Controllo

Il corretto funzionamento del sistema è controllato giornalmente dal quartier generale di DTBird attraverso la rete Internet e il sistema dispone di allarmi di guasto automatico (da remoto è possibile accedere agli elementi di DTBird per controlli operativi, aggiornamenti, modifiche di configurazione e manutenzione correttiva). La manutenzione ordinaria consiste nel cambiamento, annuale, delle conchiglie (parte esterna delle telecamere). Inoltre, vengono svolti diversi controlli (funzionamento, comunicazione, ecc.). La manutenzione correttiva consta, ad esempio, nella sostituzione di singoli elementi (unità di analisi, amplificatore, macchina fotografica, ecc.). Le manutenzioni possono essere svolte dal personale del gestore del parco eolico, opportunamente addestrato durante l'installazione di DTBird, oppure direttamente da DTBird o da un subcontraente.

### Settaggio e manutenzione del DTBird

Il settaggio e la manutenzione delle apparecchiature DTBird sono effettuati direttamente da tecnici professionali specialisti, inviati dalla ditta DTBird. I tecnici interverranno nel giro di poche ore dal guasto, in quanto l'azienda ha provveduto a creare una rete di figure

professionali, sui territori dove vengono installati questi sistemi di monitoraggio al fine di aumentare l'efficienza e la rapidità degli interventi.

## Bat Protection Automatic & Real-Time

**DTBat** System automatically surveys the airspace around Wind Turbines (WTG) detecting bat passes in real-time; and optionally, reduces the collision risk by triggering WTG Stops linked to bat activity thresholds and/or environmental variables measured in real-time.

**DTBat** has 2 modules available: Detection and Stop Control.

## Bat Detection

Automatic and real-time detection of bats with ultrasound recognition.

### Features

- **Detection sensors:** Bat detectors installed at WTG height (1 - 3 units).
- **Environmental sensors:** Temperature, Rain and Humidity (optional) and Wind Speed (from the WTG).
- **Location:** WTG Tower (steel or concrete) and/or Nacelle.
- **Surveillance area:** Rotor Swept Area.
- **Service period:** Continuous monitoring during bat activity periods.
- **Precision of real-time detection > 0.97** (97% of detections are actual bats).

### Recorded Data

- Sonograms of every bat pass.
  - Bat pass time.
  - Environmental data and WTG operational parameters.
- Species or group identification can be noted from sonograms review.

# Stop Control

Automatic WTG Shutdown linked to real-time bat detection.

## Features

- ▶ **Interface with WTG:** DTBat<sup>®</sup> hardware and software compatible with all WTG manufacturers.
- ▶ **Automatic Stop trigger:** linked to real-time bat activity thresholds and/or environmental variables.
- ▶ **Stop trigger:** < 2 s after bat pass detection.
- ▶ **Rotor Stop init time:** Depending on WTG manufacturer, 2 - 18 s after DTBat<sup>®</sup> stop trigger.
- ▶ **Complete rotor Stop:** Depending on WTG manufacturer, 15 - 35 s after WTG stop init.
- ▶ **Stop duration** according to bat activity detected. Typical stop program covers > 90% of bat activity. Adjustable to Client/Environmental Authority requirements.
- ▶ **Automatic restart** of the WTG.
- ▶ Automatic **notification** of every Stop: Trigger (first notification), end time and duration (second notification).

## Recorded Data

- ▶ Stop time data: Init time, end time and duration.
- ▶ Sonograms of all bat passes detected.



## Data Analysis Platform

DTBat<sup>®</sup> online Data Analysis Platform provides:

- ▶ Access to bat calls, environmental data, WTG operational parameters, and shutdown actions.
- ▶ Data summarization in charts and graphics.
- ▶ Automatic Service Reports.

**NVBIRD** è un innovativo sistema di rilevamento e monitoraggio che previene la collisione degli uccelli dalle pale eoliche.

Nvbird, grazie all'utilizzo di tecniche di machine learning e deep learning è in grado di gestire il rilevamento e il riconoscimento dei volatili, al fine di dissuadere e prevenire le collisioni contro le pale eoliche.

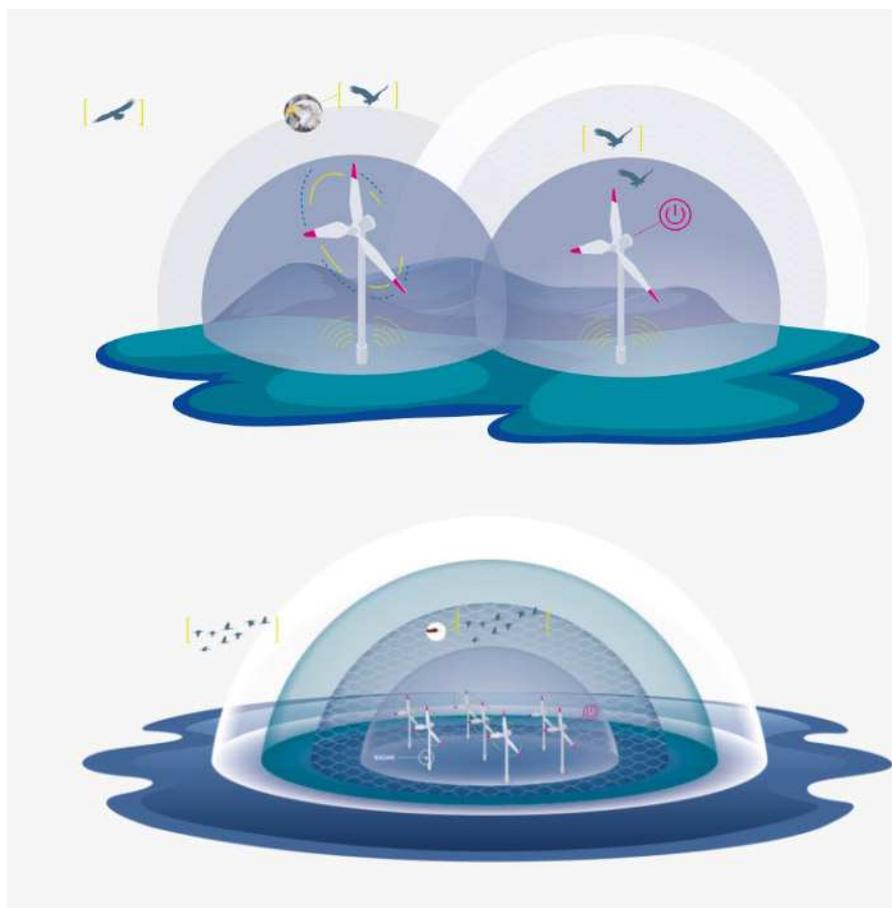
Un sistema premiato e distinto a livello internazionale per le tecnologie all'avanguardia con le quali è stato sviluppato. Nvbird si basa infatti su un potente algoritmo di apprendimento automatico che, in collaborazione con le più recenti fotocamere e potenti computer, può:

- Riconoscere gli uccelli protetti
- Analizzare la loro traiettoria di volo
- Dissuaderli con suoni speciali al fine di fargli cambiare la direzione di volo
- E se ciò non accade, fermare il generatore eolico finché gli uccelli non volano via

Per cui Nvbird:

- Riduce al minimo la possibilità che uccelli rari/protetti possano scontrarsi con le pale eoliche
- Mantiene l'inquinamento acustico e ambientale al minimo
- ha un tasso di rilevamento di uccelli superiore al 97,3 % nell'analisi di classificazione degli oggetti
- presenta meno del 3% di falsi positivi rilevati tramite l'uso di algoritmi AI. Il ridotto tasso di rilevamento dei falsi positivi di Nvbird massimizza la produttività del parco eolico, evitando inutili interruzioni.

Maggiori informazioni al sito [www.internet-idee.net/it/nvbird.php](http://www.internet-idee.net/it/nvbird.php)



#### ALTRE MISURE DI MITIGAZIONE

I lavori saranno svolti prevalentemente durante il periodo estivo, in quanto questa fase comporta di per sé diversi vantaggi e precisamente:

- limitazione al minimo degli effetti di costipamento e di alterazione della struttura dei suoli, in quanto l'accesso delle macchine pesanti sarà effettuato con terreni prevalentemente asciutti;
- riduzione della possibilità di smottamenti in quanto gli scavi eseguiti in questo periodo saranno molto più stabili e sicuri;
- riduzione al minimo dell'impatto sulla fauna, in quanto questi mesi sono al di fuori dei periodi riproduttivi e di letargo.

Gli impatti diretti potranno essere mitigati adottando una colorazione tale da rendere più visibili agli uccelli le pale rotanti degli aerogeneratori: saranno impiegate fasce colorate di segnalazione, luci (intermittenti e non bianche) ed eventualmente, su una delle tre pale, vernici opache nello spettro dell'ultravioletto, in maniera da far perdere l'illusione di staticità percepita dagli uccelli (la Flicker Fusion Frequency per un rapace è di 70-80 eventi al secondo). Al fine di limitare il rischio di collisione soprattutto per i chirotteri, nel rispetto delle norme vigenti e delle prescrizioni degli Enti, sarà limitato il posizionamento di luci esterne fisse, anche a livello del terreno. Le torri e le pale saranno costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti.

Al fine di ridurre i potenziali rapporti tra aerogeneratore ed avifauna, in particolare rapaci, la fase di ripristino delle aree di cantiere, escluse le aree che dovranno rimanere aperte per la gestione dell'impianti, dovrà escludere la realizzazione di nuove aree prative, o altre tipologie di aree aperte, in quanto potenzialmente in grado di costituire habitat di caccia per rapaci diurni e notturni con aumento del rischio di collisione con l'aerogeneratore.

Nella fase di dismissione dell'impianto dovrà essere effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico.

#### ALTRE MISURE DI MITIGAZIONE

I lavori saranno svolti prevalentemente durante il periodo estivo, in quanto questa fase comporta di per sé diversi vantaggi e precisamente:

- limitazione al minimo degli effetti di costipamento e di alterazione della struttura dei suoli, in quanto l'accesso delle macchine pesanti sarà effettuato con terreni prevalentemente asciutti;
- riduzione della possibilità di smottamenti in quanto gli scavi eseguiti in questo periodo saranno molto più stabili e sicuri;
- riduzione al minimo dell'impatto sulla fauna, in quanto questi mesi sono al di fuori dei periodi riproduttivi e di letargo.

Gli impatti diretti potranno essere mitigati adottando una colorazione tale da rendere più visibili agli uccelli le pale rotanti degli aerogeneratori: saranno impiegate fasce colorate di segnalazione, luci (intermittenti e non bianche) ed eventualmente, su una delle tre pale, vernici opache nello spettro dell'ultravioletto, in maniera da far perdere l'illusione di staticità percepita dagli uccelli (la Flicker Fusion Frequency per un rapace è di 70-80 eventi al secondo). Al fine di limitare il rischio di collisione soprattutto per i chirotteri, nel rispetto delle norme vigenti e delle

prescrizioni degli Enti, sarà limitato il posizionamento di luci esterne fisse, anche a livello del terreno. Le torri e le pale saranno costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti.

Al fine di ridurre i potenziali rapporti tra aerogeneratore ed avifauna, in particolare rapaci, la fase di ripristino delle aree di cantiere, escluse le aree che dovranno rimanere aperte per la gestione dell'impianti, dovrà escludere la realizzazione di nuove aree prative, o altre tipologie di aree aperte, in quanto potenzialmente in grado di costituire habitat di caccia per rapaci diurni e notturni con aumento del rischio di collisione con l'aerogeneratore.

Nella fase di dismissione dell'impianto dovrà essere effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico.

## BIBLIOGRAFIA

AA VV, 2013. SENSIBILITÀ DELL'AVIFAUNA AGLI IMPIANTI EOLICI IN TOSCANA. Centro Ornitologico Toscano.

AA VV, 2009. VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELL'AVIFAUNA ITALIANA *Rapporto tecnico finale* Progetto svolto su incarico del Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare

AA VV, 2002. INDAGINE BIBLIOGRAFICA SULL'IMPATTO DEI PARCHI EOLICI SULL'AVIFAUNA: Centro Ornitologico Toscano

AA. VV., 1999. NUOVA LISTA ROSSA DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI IN ITALIA a cura di LIPU – WWF.

AA. VV., 1999. La gestione dei siti della rete Natura 2000, guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE, Commissione europea, 2000.

Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Scotti M., 2006. Status e conservazione del Nibbio Reale e del Nibbio bruno in Italia ed in Europa meridionale. Atti del Convegno.

Anderson, R., M. Morrison, K. Sinclair and D. Strickland. 1999. Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. National Wind Coordinating Committee/RESOLVE

Assessment of Plans and Projects Significantly Affecting Natura 2000 Sites , European Commission, DG Environment, 2001.

Battista G., Carafa M., Colonna N., Dardes G. & De Lisio L., 1994. Nidificazione di Albanella minore, *Circus pygargus*, nel Molise.- Riv. ital. Orn., Milano, 63 (2): 204-205.

Benner J.H.B., Berkhuizen J.C., de Graaff R.J., Postma A.D., 1993 - Impact of the wind turbines on birdlife. Final report n° 9247. Consultants on Energy and the Environment. Rotterdam, The Netherlands.

Bettini V., Canter L. W., Ortolano L. - Ecologia dell'impatto ambientale - UTET Libreria Srl, Torino, 2000.

BirdLife International, 2017. *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*.

Blasi C., Scoppola A., 2005. Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi editore

BOITANI et alii, 2002. Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Relazione finale.

Brichetti P. & Fracasso G. 2003. Ornitologia Italiana 1. Gaviidae-Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna: 464 pp.

Brichetti P. & Fracasso G. 2006. Ornitologia Italiana 3. Stercorariidae-Caprimulgidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna: 438 pp.

Brichetti P. & Fracasso G. 2007. Ornitologia Italiana 4. Apodidae-Prunellidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna: 442 pp.

Brichetti P. & Fracasso G. 2008. Ornitologia Italiana 5. Turdidae-Cisticolidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna: 430 pp.

Brichetti P. & Fracasso G. 2010. Ornitologia Italiana 6. Sylviidae-Paradoxornithidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna: 493 pp.

Brichetti P. & Fracasso G. 2011. Ornitologia Italiana 7. Paridae-Corvidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna: 493 pp.

Brichetti P. & Fracasso G. 2013. Ornitologia Italiana 8. Sturnidae-Fringillidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna: 446 pp.

BOURQUIN, J.D. 1983. Mortalité des rapaces le long de l'autoroute Genève-Lausanne. Nos oiseaux 37:149-169.

Demastes, J. W. and J. M. Trainer. 2000. Avian risk, fatality, and disturbance at the IDWGP Wind Farm, Algona, Iowa. Final report submitted by University of Northern Iowa, Cedar Falls, IA

Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997. Lista Rossa dei Vertebrati italiani. WWF Italia. Settore Diversità Biologica. Serie Ecosistema Italia. DB6

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.

Commissione Europea, 2020. Guida "Sviluppi dell'energia eolica e Natura 2000"

Conti F. et al., 2005 - Check list of Italian Vascular Flora, Palombi Editori.

Christine Harbusch & Lothar Bach, 2005. Environmental Assessment Studies on wind turbines and bat populations - a step towards best practice guidelines. *Bat news*

Del Favero R., 2008. I boschi delle Regioni meridionali e insulari d'Italia. CLEUP

Désiré e Recorbet, 1987 - Recensement des collisions véhicules et grands mammifères sauvages en France. Bernard et al. edition.

Di Martino P., 1996 - Storia del Paesaggio Forestale del Molise (Sec. XIX-XX). Istituto Regionale per gli Studi Storici del Molise "V. Cuoco", Campobasso.

Dinetti M. (2000) - Infrastrutture ecologiche - Ed. Il Verde Editoriale.

European Commission DG Environment - Interpretation manual of European Union habitat, ottobre 1999.

EUROBATS serie n. 3, 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects.

Fornasari L., de Carli E., S Brambilla S., Buvoli L., Maritan E., Mingozi T, 2000. DISTRIBUZIONE DELL'AVIFAUNA NIDIFICANTE IN ITALIA: PRIMO BOLLETTINO DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO MITO2000, *Avocetta 26 (2)*: 59-115

Fornasari L., Londi G., Buvoli L., Tellini Florenzano G., La Gioia G., Pedrini P., Bricchetti P., De Carli E. (red) 2010. Distribuzione geografica e ambientale degli uccelli comuni nidificanti in Italia, 2000-2004 (dati del progetto MITO2000). *Avocetta* 34: 5-224.

Fraissinet M. et al., 2009. Censimento delle zone umide della Basilicata

Fulco E., 2008. Check list degli uccelli della Basilicata

Fulco E, Coppola C, Palumbo G, Visceglia M., 2008 – Check-list degli Uccelli della Basilicata, aggiornata al 31 maggio 2008. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 78: 13-27.

FULCO E., ANGELINI J., CECCOLINI G., DE LISIO L., DE ROSA D., DE SANCTIS A., GIANNOTTI M., GIGLIO G., GRUSSU M., MINGANTI A., PANELLA M., SARÀ M., SIGISMONDI A., URSO S., VISCEGLIA M., 2017. Il Nibbio reale *Milvus milvus* svernante in Italia., sintesi di cinque anni di monitoraggio. *Alula* XXIV (1-2): 53-61.

FULCO E., LORUBIO D., SIGISMONDI A., 2015. Il Lanario (*Falco biarmicus*) in Basilicata: aggiornamento su status e distribuzione. Pp. 25-30. In: Allavena S., Andreotti A., Corsetti L. & Sigismondi A. (a cura di), Il Lanario in Italia: problemi e prospettive. Atti del convegno, Marsico Nuovo (PZ), 29/30 novembre 2014. Edizioni Belvedere, Latina, *Le Scienze* (26), 72pp.

FULCO E., LORUBIO D., PALUMBO G., SABINO A. V., 2015. La Ghiandaia marina *Coracias garrulus* in Basilicata: distribuzione e status. *Alula* XXII (1-2): 19-21.

FULCO E, COPPOLA C., PALUMBO G., VISCEGLIA M., 2008. Check-list degli Uccelli della Basilicata aggiornata al 31 Maggio 2008. *Rivista Italiana di Ornitologia* 78: 13-27.

Giacomini V., 1958. La flora. TCI

Gustin, M., Nardelli, R., Bricchetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C. , 2019 Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2019. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

Gustin M., Cripezzi E., Giglio G., Pellegrino S., Visceglia M., Francione M. , Frassanito A.. INCREMENTO DELLA POPOLAZIONE SINANTROPICA E RURALE DI GRILLAIO *Falco naumanni* IN PUGLIA E BASILICATA DAL 2009 AL 2017.

Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P. Jr., 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.

Holisova & Obrtel, 1986, 1996 - Vertebrate casualties on a moravian road. *Acta Sci. Nat. Brno*, 20, 1–43.

James W. Pearce-Higgins, Leigh Stephen, Andy Douse, Rowena H. W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*, Volume 49, Issue 2, pages 386–394.

Janss G., 1998. Bird Behavior In and Near Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Consideration. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May, 1998, San Diego, California. Johnson et al., 2000;

Johnson, G. D., D. P. Young, Jr., W. P. Erickson, C. E. Derby, M. D. Strickland, and R. E. Good. 2000a. Wildlife Monitoring Studies: SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming: 1995-1999. Tech.

Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. Kerlinger, 2000;

Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd and D. A. Shepherd. 2000b. 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.

L. Rodrigues, L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch, 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp

Leddy K.L., K.F. Higgins, and D.E. Naugle 1997. Effects of Wind Turbines on Upland Nesting Birds in Conservation reserve program Grasslands. Wilson Bulletin 111 (1) Magrini, 2003 Meek et al., 1993

Londi G., Fulco E., Campedelli T., Cutini S., Tellini Florenzano G., 2014. Monitoraggio dell'avifauna in un'area steppica della Basilicata. Atti del XVI Congresso Nazionale CIO.

Mancusi V., Carrieri G., Mininni D., Rita A., 2018. Piano di Assestamento Forestale del Comune di Ripacandida (PZ) – decennio 2019-2028;

Magrini M., Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. Avocetta 27:145, 2003

Meschini E. & Frugis S. (a cura di), 1993 - Atlante degli uccelli nidificanti in Italia - *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 20: 1-344.

Malcevschi S., Bisogni L.G., Gariboldi A. - Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale - Il verde editoriale, Milano, 1996.

MULLER S., BERTHOUD G., 1996. Fauna/traffic safety. Manual for civil engineers. Département Génie Civil, Ecole Polytechnic Fédérale, Lausanne.

Orloff, S. and A. Flannery. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA

Pagnoni G.A. e F. Bertasi, 2010. L'impatto dell'eolico sull'avifauna e sulla chiropterofauna: lo stato delle conoscenze e il trend valutativo in Italia. ENEA. Energia Ambiente e Innovazione, 1:38-47

PANDOLFI, Massimo; POGGIANI, Luciano (1982) La mortalità di specie animali lungo le strade delle Marche. In: Natura e Montagna n. 2, giugno 1982.

Pedrotti F., Gafta D., 1996. Ecologia delle foreste ripariali e paludose d'Italia. Università degli Studi di Camerino.

Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia, Vol. 1-3, Edagricole, Bologna.

Pignatti S., 1998. I boschi d'Italia. UTET

Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C.. 2022 Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma

Scoppola A. e Blasi C., 2005 – Stato delle conoscenze della flora vascolare italiana, Palombi Editori.

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

Strickland D., W. Erickson, D. Young, G. Johnson 2000. Avian Studies at Wind Plants Located at Buffalo Ridge, Minnesota and Vansycle Ridge, Oregon. Proceedings of national Avian- Wind Power Planning Meeting IV. Thelander e Rugge, 2001

Ubaldi D., 2008. La vegetazione boschiva d'Italia. CLUEB

Ventrella P, Scillitani G., Rizzi V., Gioiosa M., Caldarella M., Flore G., Marrese M., Mastropasqua F., Maselli T., Sorino R., 2006. Il progetto Testudinati: la conoscenza e la conservazione, per uno sviluppo ecosostenibile del territorio, VI Congresso nazionale SHI.

Winkelman J.E., 1994. Bird/wind turbine investigations in Europe. In “Avian mortality at wind plants past and ongoing research”. National Avian-Wind Power Planning Meeting Proceedings 1994.

#### *ARCHIVI CONSULTATI*

*Monitoraggio Ornitologico Italiano* ([www.mito2000.it](http://www.mito2000.it))

*Atlante degli uccelli nidificanti* ([www.ornitho.it](http://www.ornitho.it))

*Censimento degli Uccelli Acquatici Svernanti- IWC* (<http://www.ormepuglia.it>)