



REGIONE PUGLIA



COMUNE di
MINERVINO MURGE



COMUNE di
ANDRIA



PROVINCIA di
BARLETTA-ANDRIA-TRANI



COMUNE di
SPINAZZOLA



Edison Rinnovabili Spa
Foro Buonaparte, 31 - 20121 Milano

| | | | | | |
|---|---|--|---|--------------------------|----------------------------------|
| <p>Progettazione elettrica e Coordinamento Generale</p> |  <p>STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128 71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072 Fax 0882.243651 e-mail: info@studiomezzina.net</p>    | | | | |
| <p>Studio Idraulico Geologico-Idrologico</p> | <p>Dott. Nazario Di Lella Tel./Fax 0882.991704 cell. 328 3250902 E-Mail: geol.dilella@gmail.com</p> | | <p>STUDIO FALCONE Ingegneria Ing. Antonio Falcone Tel. 0884.534378 Fax. 0884.534378 E-Mail: antonio.falcone@studiofalcone.eu</p> | | |
| <p>Studio archeologico</p> |  <p>NOSTOI s.r.l. Dott.ssa Maria Grazia Liseno Tel. 0972.081259 Fax 0972.83694 E-Mail: mgliseno@nostoisrl.it</p> | <p>Paesaggistici, Studi Ambientali e Naturalistici e Forestali</p> |  <p>VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING Via Nelli Carrì, 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.796255 - Fax 1784412324 mail: info@studiovega.org - website: www.studiovega.org</p>  | | |
| <p>Opera</p> | <p align="center">PROGETTO DEFINITIVO PER IL RIFACIMENTO DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 59,4MW COSTITUITO DA N°9 AEROGENERATORI TIPO SG155 DA 6,6MW SITO NEL COMUNE DI MINERVINO MURGE(BAT), NONCHÉ DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.</p> | | | | |
| <p>Oggetto</p> | <p>Nome Elaborato: 109_VIA_06_StudioIncidenzaAmbientale</p> | <p>Folder: VIA_06_ValutazioneIncidenza</p> | | | |
| <p>Descrizione Elaborato:</p> | <p>Studio di incidenza ambientale (VINCA Appropriata)</p> | | | | |
| <p>00</p> | <p>Maggio 2024</p> | <p>Emissione per progetto definitivo</p> | <p>Studio Mezzina</p> | <p>TAUW Italia S.r.l</p> | <p>Edison Rinnovabili S.p.A.</p> |
| <p>Rev.</p> | <p>Data</p> | <p>Oggetto della revisione</p> | <p>Elaborazione</p> | <p>Verifica</p> | <p>Approvazione</p> |
| <p>Scala:</p> | <p align="center">PROGETTO DEFINITIVO</p> | | | | |
| <p>Formato:</p> | <p>Codice progetto AU LCLJPL2 </p> | | | | |

INDICE

Premessa

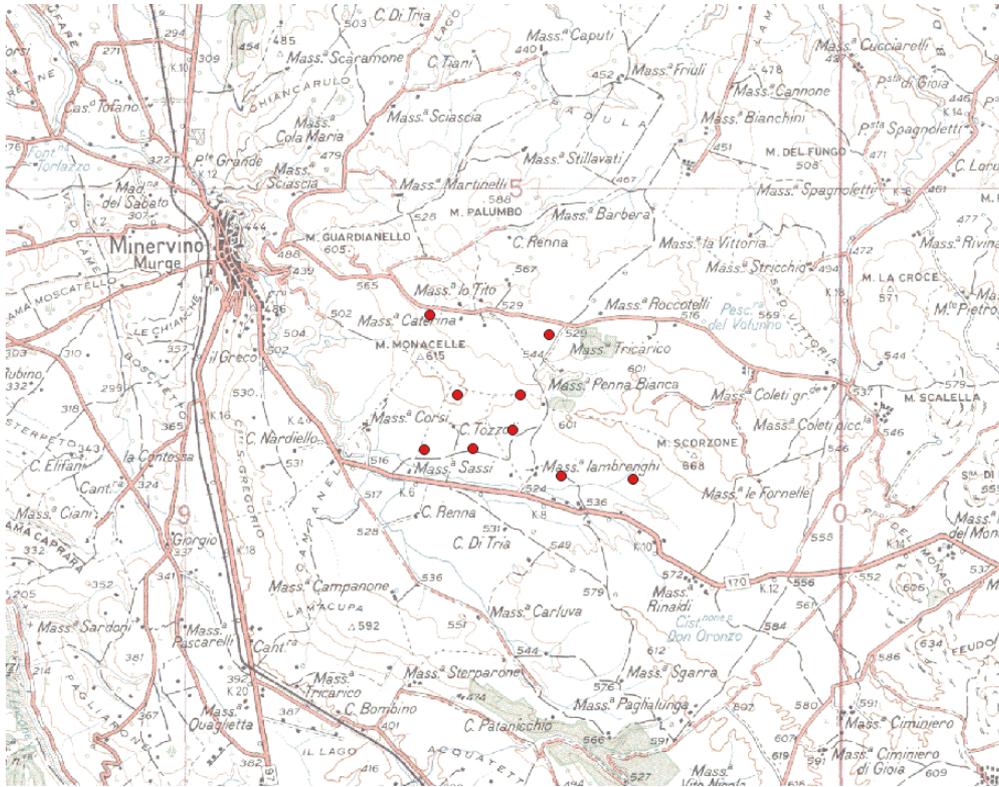
1. **METODOLOGIA PER LO STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE**
2. **QUADRO NORMATIVO**
3. **AREA D'INTERVENTO**
4. **IL PROGETTO**
5. **ANALISI DEGLI STRUMENTI A DISPOSIZIONE PER GLI ASPETTI DELLA ZSC/ZPS**
 - 5.1 **DESCRIZIONE DELLA ZSC/ZPS MURGIA ALTA**
6. **LOCALIZZAZIONE DI DETTAGLIO DEL PROGETTO IN RAPPORTO E ALLA ZSC/ZPS**
 - 6.1 **LOCALIZZAZIONE**
 - 6.2 **FAUNA NELL'AREA DELL'IMPIANTO**
 - 6.2 **HABITAT NELL'AREA DELL'IMPIANTO**
7. **IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI DEL PROGETTO SULLA ZSC/ZPS**
 - 7.1 **VERIFICA DI COERENZA DEL PROGETTO CON LE MISURE DI CONSERVAZIONE**
 - 7.2 **IDENTIFICAZIONE DELLE POTENZIALI INCIDENZE E VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE**
 - 7.2.1 **EVENTUALI IMPATTI DIRETTI, INDIRETTI E SECONDARI DEL PROGETTO**
8. **ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE SULLA ZSC/ZPS**
9. **INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE**

Bibliografia

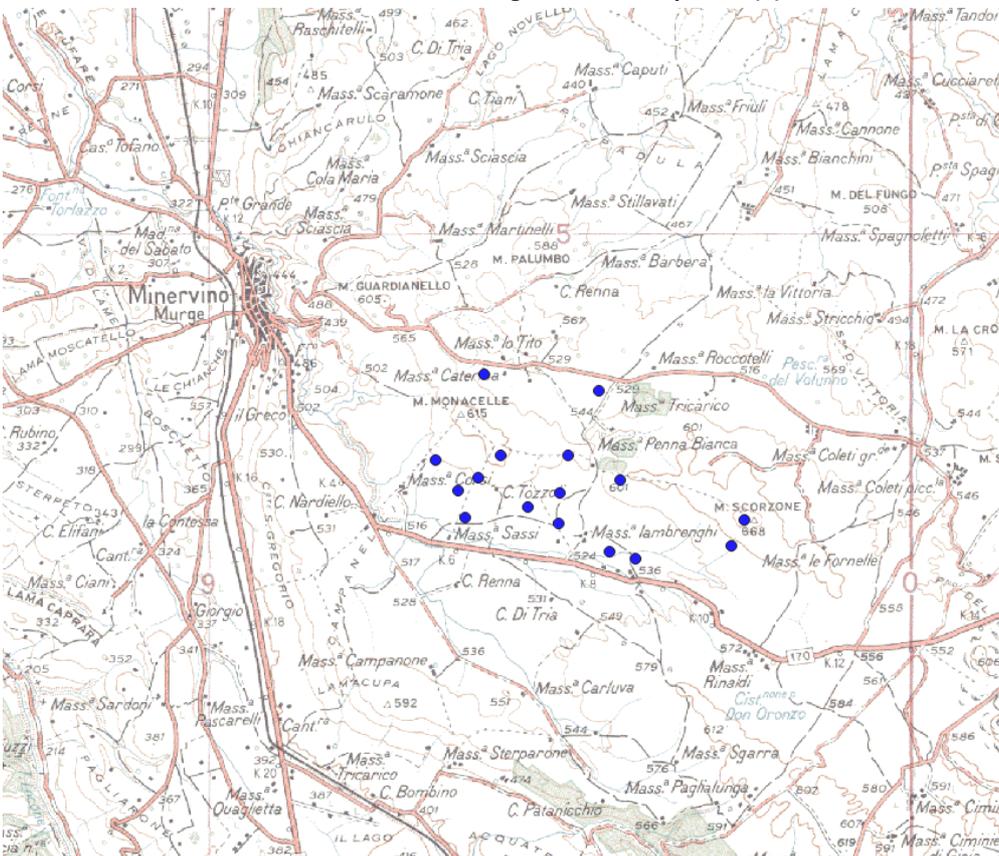
Sitografia

PREMESSA

Il progetto di IR prevede l'installazione di n. 9 WTG (potenza fino a 6,6 MW/WTG per un totale di 59,4 MW) e lo smantellamento delle n. 16 WTG (modello Senvion MM82, diametro 82m, hub 80 m e potenza unitaria 2MW).



IMPIANTO Minervino. Wtg del nuovo impianto (9)



Complessivi wtg da rimuovere (16)

1. METODOLOGIA PER LO STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE

La presente relazione è stata redatta in conformità al documento “Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VINCA) – Direttiva 92/43/CEE ‘Habitat’, art. 6, paragrafi 3 e 4” pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 303 del 28 dicembre 2019.

La metodologia proposta per la redazione dello studio di incidenza ripercorre quindi quanto indicato nelle linee guida nazionali le quali indicano che la metodologia analitica sia sviluppata per *fasi*, articolata nei seguenti tre livelli:

livello I – screening: processo di individuazione delle implicazioni potenziali di un progetto o piano di un sito Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti e determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze. In ragione di quanto sopra all’interno di questa fase occorre determinare *in primis* se il piano o progetto sono direttamente connessi o necessari alla gestione del sito/siti e, secondariamente, se è probabile avere un effetto significativo sul sito/siti;

livello II – valutazione appropriata: in questa fase, consequenziale alla precedente, si deve procedere all’individuazione del livello di incidenza del piano o del progetto sull’integrità del sito/siti, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e della funzione del sito/dei siti, nonché dei suoi obiettivi di conservazione. Laddove l’esito di tale fase suggerisca una incidenza negativa, si definiscono misure di mitigazione appropriate atte ad eliminare o a limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo;

livello III – possibilità di deroga all’art. 6, paragrafo 3, in presenza di determinate condizioni: quest’ultima fase, che si dovrà attivare qualora l’esito del livello II di approfondimento (valutazione appropriata) dovesse restituire una valutazione negativa. Questa parte della procedura valutativa, disciplinata dall’art. 6, paragrafo 4, della Dir. ‘Habitat’ si propone di non respingere un piano o un progetto, nonostante l’esito del livello II indichi una valutazione negativa, ma di darne ulteriore considerazione. In questo caso, infatti, l’art. 6, paragrafo 4, consente deroghe all’art. 6, paragrafo 3, a determinate condizioni, che comprendono l’assenza di soluzioni alternative, l’esistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico prevalente (IROPI) per la realizzazione del progetto, e l’individuazione di idonee misure compensative da adottare. Condizione propedeutica all’attivazione del presente livello è la pre-valutazione delle soluzioni alternative con esito, necessariamente, negativo.

In particolare, la valutazione del progetto si riferisce al **Livello 2 – Appropriata**, stante la relativa vicinanza dell’impianto alla ZSC Monte Sambuco.

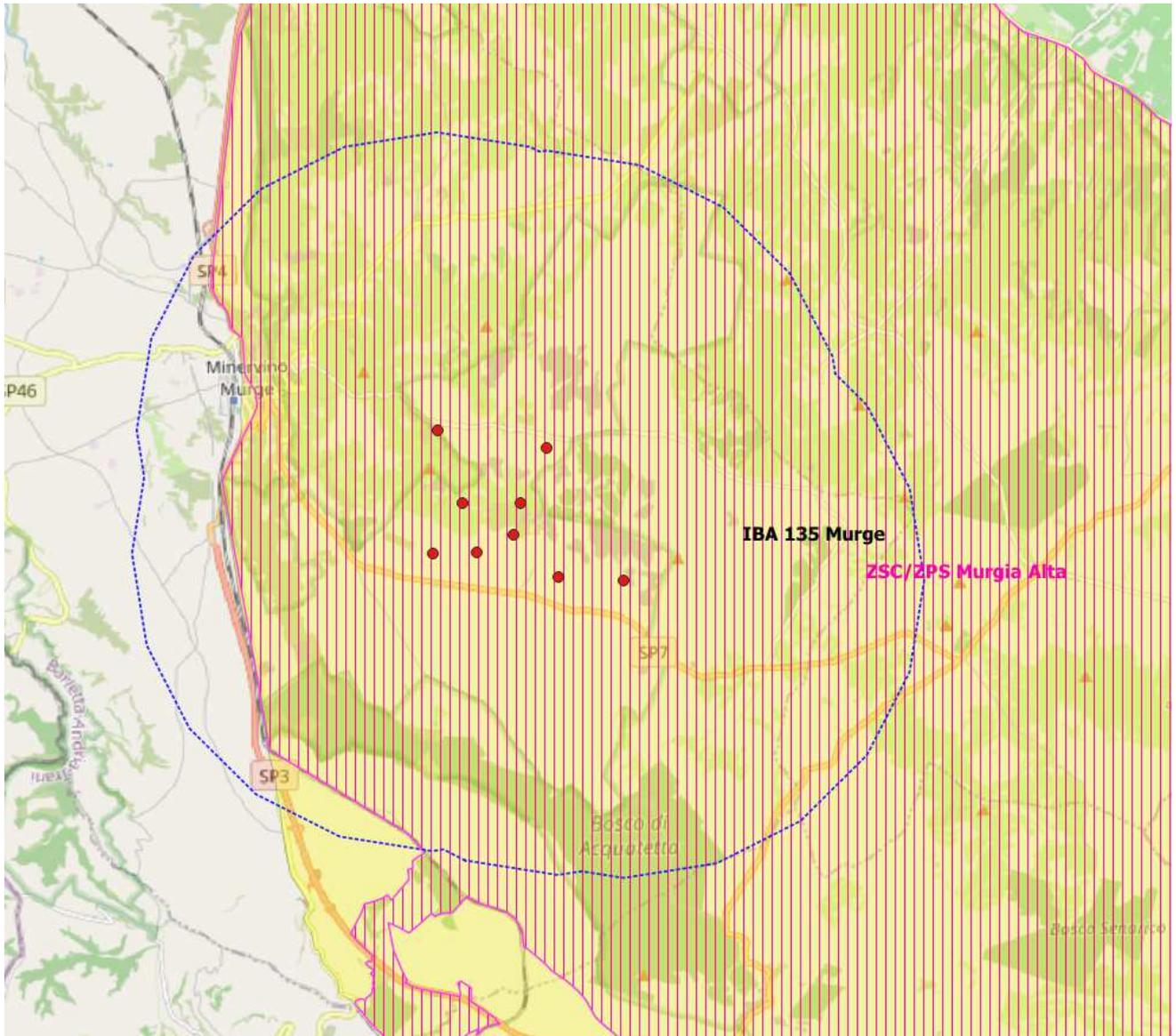
2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- Direttiva 92/43/CEE “Habitat”;
- Direttiva 2009/47/CE “Uccelli”;
- D.P.R. 357/97 e ss. mm. e ii.;
- Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VINCA) – Direttiva 92/43/CEE “Habitat” Articolo 6, Paragrafi 3 e 4;
- D.M. 28 dicembre 2018. Designazione di ventiquattro zone speciali di conservazione (ZSC) insistenti nel territorio della regione biogeografica mediterranea della Regione Puglia;
- Regolamento Regionale 31/12/2010, n.24 Regolamento attuativo del D.M. 10 settembre 2010 del Ministero per lo Sviluppo Economico, “Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.
- Deliberazione della Giunta Regionale 14 Marzo 2006, n.304 “Atto di indirizzo e coordinamento per l’espletamento della procedura di valutazione di incidenza ai sensi dell’art. 6 della direttiva 92/43/CEE e dell’art. 5 del D.P.R. n. 357/1997 così come modificato e integrato dall’art. 6 del D.P.R. n. 120/2003;”
- Legge Regionale 14/06/2007, n.17 Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale;
- Deliberazione della Giunta Regionale 24 luglio 2018, n. 1362 “Valutazione di incidenza ambientale. Articolo 6 paragrafi 3 e 4 della Direttiva n.92/43/CEE ed articolo 5 del D.P.R. 357/1997 e smi. Atto di indirizzo e coordinamento. Modifiche e integrazioni alla D.G.R. n.304/2006”;
- Deliberazione della Giunta Regionale 9 dicembre 2019, n. 2319 “Valutazione di incidenza ambientale. Articolo 6 paragrafi 3 e 4 della Direttiva n. 92/43/CEE ed articolo 5 del D.P.R. 357/1997 e smi. Atto di indirizzo e coordinamento. Modifiche ed integrazioni alla Delibera di Giunta Regionale n. 1362 del 24 luglio 2018;
- Delibera di Giunta Regionale n. 2295 del 29 dicembre 2007 “Decreto 17 Ottobre 2007 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare avente per oggetto "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)": presa d'atto e adeguamento della Deliberazione di G. R. n. 23 del 19/01/2007 - con allegati.
- Regolamento Regionale n. 6 del 10 maggio 2016: Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di Importanza Comunitaria (SIC);
- D.G.R. n.262 del 08.03.2016 (completa di regolamento e misure);
- D.G.R., 24 luglio 2018, n. 1355 Designazione di 24 Siti di Importanza Comunitaria della regione biogeografica mediterranea insistenti nel territorio della Regione Puglia. Intesa ai sensi dell’art. 3 c. 2 del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997 n. 357 e smi.

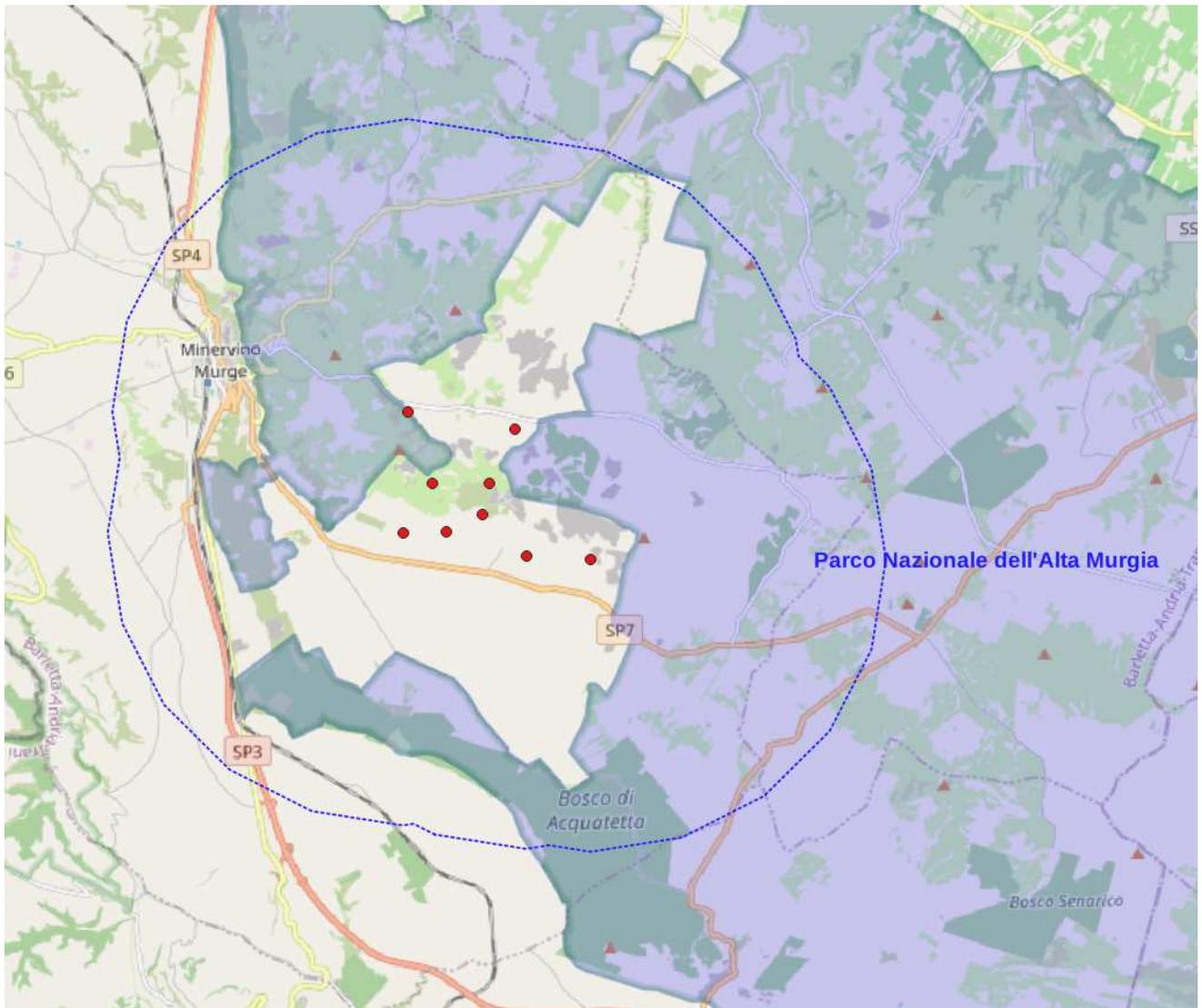
3. AREA D'INTERVENTO

Il wtg in progetto sono ubicati all'interno della ZSC/ZPS IT9120007 Murgia Alta e dell'IBA 125 Murge.

Lo studio, quindi, considera l'incidenza del progetto sulla ZSC/ZPS IT9120007 Murgia Alta. Iwtg in progetto risultano esterni all'area del Parco Nazionale Alta Murgia.



Rete Natura 2000 e IBA in Area Vasta



Parco nazionale dell'Alta Murgia in Area Vasta

4. IL PROGETTO

In sintesi, il progetto prevede la rimozione di 16 wtg degli impianti esistenti la installazione di 9 nuovi wtg. Per maggiori dettagli si rimanda alla documentazione progettuale.

5. ANALISI DEGLI STRUMENTI A DISPOSIZIONE PER GLI ASPETTI DELLA ZSC/ZPS

5.1 DESCRIZIONE DELLA ZSC/ZPS MURGIA ALTA

Le vicende storiche e socio-economiche che hanno caratterizzato nel tempo il distretto paesistico-territoriale della Murgia Alta hanno giocato un ruolo fondamentale nell'edificazione di un caratteristico paesaggio vegetale dominato da praterie di chiara origine secondaria.

Il ruolo assunto dall'Alta Murgia per secoli all'interno del sistema della Dogana delle Pecore ha causato una massiccia riduzione della risorsa forestale sui gradini più elevati dell'altopiano murgiano, risparmiandola solo nelle situazioni di scarpata e creando di fatto un continuum di prati-pascoli che sino ad un passato piuttosto recente ricoprivano quasi ininterrottamente il Plateau Murgiano di Nord-Ovest. Fortunatamente ancor oggi i pascoli caratterizzano in modo peculiare il paesaggio dell'Alta Murgia, anche se la scellerata pratica dello spietramento, che con ferocia si è accanita sui pascoli alto-murgiani, ha reso il paesaggio vegetale molto più frammentario e sempre più compenetrato da seminativi derivanti dal cambiamento di destinazione d'uso del suolo.

Di seguito si riportano le descrizioni sintetiche degli habitat naturali di interesse comunitario rilevati nella ZSC/ZPS.

3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition

Generalmente si colloca in laghi, stagni e canali con acque più o meno torbide, ricche in basi, con pH alcalino (generalmente >7). È rappresentato da associazioni vegetazionali solitamente paucispecifiche, formanti popolamenti flottanti sulla superficie o appena al di sotto di essa.

Si tratta di un habitat con vegetazione macrofitica che comprende fitocenosi strutturalmente diverse. In primo luogo vi sono le comunità dominate da idrofite radicanti e sommerse, delle quali solo gli apparati fiorali sono esposti sopra la superficie dell'acqua; alternativamente sono invece costituite da comunità vegetali liberamente natanti, formate da idrofite la cui radicazione nel fondale è temporanea o inesistente. Anche in questo caso gli apparati fiorali appaiono sopra il pelo dell'acqua mentre le superfici fogliari si sviluppano in superficie (es. *Hydrocharis morsusranae*, *Lemna* sp. pl.) o al contrario rimangono del tutto sommerse (gen. *Utricularia*). Le acque colonizzate sono ferme, hanno profondità generalmente modesta (fino a 2-3 m) e grado trofico elevato (ambiente eutrofico).

3170 - * Stagni temporanei mediterranei

Il Manuale italiano di interpretazione degli habitat d'interesse comunitario definisce gli "Stagni temporanei mediterranei" come un habitat caratterizzato dalla presenza di vegetazione anfibia mediterranea, prevalentemente terofitica e geofitica di piccola taglia, a fenologia prevalentemente tardo-invernale/primaverile, legata ai sistemi di stagni temporanei con acque poco profonde, con distribuzione nelle aree costiere, subcostiere e talora interne dell'Italia peninsulare e insulare, dei Piani Bioclimatici Submeso-, Meso- e Termo-Mediterraneo, riferibile alle alleanze: *Isoetion*, *Preslion cervinae*, *Agrostion salmanticae*, *Nanocyperion*, *Verbenion supinae* e *Lythron tribracteati*, *Cicendion* e/o *Cicendio-Solenopsis* (Biondi et al., 2009).

6220 - * Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea

Il Manuale italiano di interpretazione degli habitat d'interesse comunitario definisce l'habitat come praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi *Poetea bulbosae* e *Lygeo-Stipetea*) che ospitano al loro interno aspetti annuali (*Helianthemetea guttati*), dei Piani Bioclimatici Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole, occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari.

Tali praterie risultano dominate da terofite e presentano una fenologia tardo-vernale o primaverile, seccando completamente durante la stagione estiva.

Oltre al mosaico con le superfici di pseudosteppa, l'habitat costituisce un tipo di vegetazione diffuso all'interno delle radure delle aree boschive e lungo il margine deisentieri, dove si trovano pratelli terofitici in cui compaiono, tra le altre, specie indicatrici di stadi successionali molto precoci come *Rheichardia picroides* e *Elaeoselinum asclepium*

62A0 - Formazioni erbose secche della regione sub mediterranea orientale (Scorzoneratalia villosae)

Secondo il Manuale italiano di interpretazione degli habitat d'interesse comunitario l'habitat in questione corrisponde a praterie xeriche submediterranee ad impronta balcanica dell'ordine *Scorzoneratalia villosae* (= *Scorzonero-Chrysopogonetalia*).

L'habitat si rinviene nell'Italia nord-orientale (dal Friuli orientale, lungo il bordomeridionale delle Alpi e loro avanterra, fino alla Lombardia orientale) e sud-orientale (Molise, Puglia e Basilicata).

Nell'Italia meridionale-orientale le comunità ad esso riferibili rientrano in un'alleanza endemica (*Hippocrepido glaucae-Stipion austroitalicae*) floristicamente ed ecologicamente ben differenziata che raggruppa praterie xeriche della classe *Festuco-Brometea* con accentuati caratteri di mediterraneità che, pur presentando affinità con quelle transadriatiche o nordadriatiche, da queste differiscono sia per un proprio contingente endemico e sia per la presenza di specie che qui paiono trovare il loro optimum sinecologico.

8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

Il Manuale italiano degli habitat d'interesse comunitario definisce le "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica" (Codice Natura 2000: 8210) come un habitat caratterizzato da comunità casmofitiche delle rocce carbonatiche, incluse in un ampio range altimetrico e latitudinale, dal livello del mare nelle regioni mediterranee a quello cacuminale nell'arco alpino. L'habitat è distribuito in tutta Italia. In Puglia sono segnalati 15 siti di presenza (Petrella et al., 2005). Nella ZSC/ZPS è distribuito soprattutto sui versanti rocciosi della scarpata murgiana.

8240 - * Pavimenti calcarei

Habitat che può interessare aree carsiche, più frequentemente di alta quota, con lastroni calcarei, variamente fessurati e ricoperti da vegetazione pioniera, e sinusie con suoli spessi che si accumulano nelle sacche e negli interstizi. Si tratta di tipi vegetazionali non riferibili ad un unico tipo. Sono generalmente superfici calcaree suborizzontali con vegetazione rada, spesso con

muschi e licheni, che si estendono dalle creste dei massicci e delle piattaforme calcaree esposte ad avanzati processi di carsificazione.

Si tratta di habitat a determinismo geomorfologico e le specie indicatrici comprendono entità tipiche di contesti bioclimatici differenti e che di regola caratterizzano anche altri tipi di habitat.

8310 - Grotte non ancora sfruttate a livello turistico

Habitat di grotta comprensivi degli eventuali relativi corpi acquatici (laghetti di grotta e corsi d'acqua sotterranei) che si sviluppano in corrispondenza di rilievi formati da rocce carbonatiche facilmente solubili. Possono ospitare faune estremamente specializzate formate da invertebrati (crostacei isopodi, anfipodi, decapodi e sincaridi; molluschi, plattelminti) e vertebrati (chiroteri). Le specie sono spesso endemiche o di importanza per la conservazione. Il contingente vegetale è ridotto a patine algali, a coperture briofitiche o a alcune felci per altro collocate nelle porzioni più marginali dell'habitat e prossime all'ambiente aperto ove giungono le radiazioni luminose.

91AA - * Boschi orientali di quercia bianca

Boschi mediterranei e submediterranei adriatici e tirrenici (area del *Carpinion orientalis* e del *Teucro siculi-Quercion cerris*) a dominanza di *Quercus virgiliana*, *Q. dalechampii*, *Q. pubescens* e *Fraxinus ornus*, indifferenti edafici, termofili e spesso in posizione edafo-xerofila tipici della penisola italiana ma con affinità con quelli balcanici, con distribuzione prevalente nelle aree costiere, subcostiere e preappenniniche. L'habitat è distribuito in tutta la penisola italiana, dalle regioni settentrionali a quelle meridionali, compresa la Sicilia e la Sardegna. Si rinvengono nel territorio del Parco, in particolare lungo la scarpata di separazione tra la Murgia Alta e la Murgia Bassa

9250 - Querceti a *Quercus trojana*

Boschi da mesoxerofili a termofili neutro-subacidofili, puri o misti a *Quercus trojana* e *Quercus virgiliana* talora con presenza di *Carpinus orientalis*. Sono presenti come lembi residuali sui ripiani della Murgia materana e laertina e nelle Murge sudorientali nel piano bioclimatico mesomediterraneo inferiore su suoli del tipo delle terre rosse mediterranee.

Di seguito si riporta il Formulario standard del sito IT9120007, aggiornamento del maggio 2019.



NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

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

SITE IT9120007

SITENAME Murgia Alta

TABLE OF CONTENTS

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

1. SITE IDENTIFICATION

| | | |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1.1 Type C | 1.2 Site code IT9120007 | Back to top |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------|

1.3 Site name

| |
|-------------|
| Murgia Alta |
|-------------|

| | |
|--|-----------------------------------|
| 1.4 First Compilation date 1995-01 | 1.5 Update date 2019-11 |
|--|-----------------------------------|

1.6 Respondent:

| | |
|---------------------------|--|
| Name/Organisation: | Regione Puglia - Sezione Tutela e valorizzazione del paesaggio - Servizio Parchi e Tutela della Biodiversità |
| Address: | Via Gentile, 52 70126 - Bari |
| Email: | servizio.assettoterritorio@pec.rupar.puglia.it |

1.7 Site indication and designation / classification dates

| | |
|--|---------|
| Date site classified as SPA: | 1996-12 |
| National legal reference of SPA designation | No data |

| | |
|-------------------------------------|---------|
| Date site proposed as SCI: | 1996-12 |
| Date site confirmed as SCI: | No data |
| Date site designated as SAC: | 2018-12 |

National legal reference of SAC designation:

D.M. 28 dicembre 2018

2. SITE LOCATION

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

[Back to top](#)

Longitude

16.5236

Latitude

40.9253

2.2 Area [ha]:

125882.0

2.3 Marine area [%]

0.0

2.4 Sitelength [km]:

0.0

2.5 Administrative region code and name

NUTS level 2 code

Region Name

ITF4

Puglia

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean (100.0
%)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

[Back to top](#)

| Annex I Habitat types | | | | | | Site assessment | | | |
|-----------------------|----|----|------------|---------------|--------------|------------------|------------------|--------------|--------|
| Code | PF | NP | Cover [ha] | Cave [number] | Data quality | A B C D | A B C | | |
| | | | | | | Representativity | Relative Surface | Conservation | Global |
| 3140 | | | 0.005 | 0 | G | C | C | B | C |
| 3170 | | | 0.98 | 0 | G | A | C | C | C |
| 3280 | | | 12.49 | 0 | M | B | C | B | B |
| 6210 | X | | 11.47 | 0 | M | B | C | B | B |
| 6220 | X | | 5392.75 | 0 | M | A | C | B | A |

| | | | | | | | | | |
|------|--|----------|-----|---|---|--|---|---|---|
| 62A0 | | 31374.37 | 0 | M | A | | C | B | B |
| 8210 | | 38.38 | 0 | M | A | | C | A | A |
| 8310 | | | 209 | M | B | | C | C | B |
| 9250 | | 817.44 | 0 | M | B | | C | B | C |
| 9340 | | 10.57 | 0 | P | C | | C | A | B |

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

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

| Species | | | Population in the site | | | | | | | Site assessment | | | | |
|---------|------|---|------------------------|----|---|------|-----|------|------|-----------------|---------|------|-------|------|
| G | Code | Scientific Name | S | NP | T | Size | | Unit | Cat. | D.qual. | A B C D | | A B C | |
| | | | | | | Min | Max | | | | Pop. | Con. | Iso. | Glo. |
| B | A086 | Accipiter nisus | | | r | 2 | 2 | p | | G | C | B | C | C |
| B | A247 | Alauda arvensis | | | r | 0 | 0 | | R | DD | C | B | C | B |
| B | A255 | Anthus campestris | | | r | 0 | 0 | | R | DD | B | B | C | A |
| A | 5357 | Bombina pachipus | | | p | 0 | 0 | | P | DD | C | C | C | C |
| B | A215 | Bubo bubo | | | r | 0 | 0 | | P | DD | C | B | C | B |
| B | A133 | Burhinus oedicnemus | | | r | 0 | 0 | | R | DD | C | B | C | A |
| B | A243 | Calandrella brachydactyla | | | r | 0 | 0 | | C | DD | B | B | C | A |
| B | A224 | Caprimulgus europaeus | | | r | 0 | 0 | | P | DD | C | B | C | B |
| I | 1088 | Cerambyx cerdo | | | p | 0 | 0 | | P | DD | C | B | B | B |
| B | A030 | Ciconia nigra | | | r | 0 | 0 | | P | DD | D | | | |
| B | A080 | Circus gallicus | | | r | 1 | 1 | p | | G | C | B | C | C |
| B | A231 | Coracias garrulus | | | r | 6 | 6 | p | | G | C | B | C | B |
| I | 1047 | Cordulegaster trinacriae | | | p | 0 | 0 | | P | DD | C | B | B | B |
| | | Elaphe | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|---|--|--|---|-----|-----|---|---|----|---|---|---|---|
| R | 1279 | quatuorlineata | | | p | 0 | 0 | | P | DD | C | C | C | C |
| I | 4033 | Erannis ankeraria | | | p | 0 | 0 | | P | DD | | | | |
| I | 6199 | Euplagia quadripunctaria | | | p | 0 | 0 | | P | DD | C | B | B | B |
| B | A101 | Falco biarmicus | | | p | 3 | 3 | p | | G | B | B | B | B |
| B | A095 | Falco naumanni | | | r | 600 | 600 | p | | G | A | B | B | A |
| M | 5365 | Hypsugo savii | | | | 0 | 0 | | P | | | | | |
| B | A338 | Lanius collurio | | | r | 0 | 0 | | R | DD | C | B | B | B |
| B | A339 | Lanius minor | | | r | 0 | 0 | | V | DD | C | B | B | B |
| B | A341 | Lanius senator | | | r | 0 | 0 | | R | DD | C | B | C | B |
| B | A246 | Lullula arborea | | | r | 0 | 0 | | R | DD | C | B | C | B |
| M | 1355 | Lutra lutra | | | p | 0 | 0 | | P | DD | C | C | C | C |
| I | 1062 | Melanargia arge | | | p | 0 | 0 | | P | DD | C | B | A | B |
| B | A242 | Melanocorypha calandra | | | r | 0 | 0 | | C | DD | A | B | B | A |
| M | 5728 | Microtus savii | | | | 0 | 0 | | P | | | | | |
| B | A074 | Milvus milvus | | | r | 0 | 0 | | P | DD | C | B | C | B |
| M | 1310 | Miniopterus schreibersii | | | p | 0 | 0 | | P | DD | C | B | A | B |
| M | 1305 | Myotis blythii | | | p | 0 | 0 | | P | DD | C | B | B | B |
| M | 1321 | Myotis emarginatus | | | p | 0 | 0 | | P | DD | D | | | |
| M | 1324 | Myotis myotis | | | p | 0 | 0 | | P | DD | C | B | C | B |
| M | 1331 | Nyctalus leisleri | | | | 0 | 0 | | P | | | | | |
| B | A278 | Oenanthe hispanica | | | r | 0 | 0 | | R | DD | C | B | C | B |
| B | A621 | Passer italiae | | | r | 0 | 0 | | P | DD | D | | | |
| B | A356 | Passer montanus | | | r | 0 | 0 | | P | DD | D | | | |
| M | 1309 | Pipistrellus pipistrellus | | | | 0 | 0 | | V | | | | | |
| M | 1329 | Plecotus austriacus | | | | 0 | 0 | | P | | | | | |
| B | A336 | Remiz pendulinus | | | r | 0 | 0 | | P | DD | D | | | |
| M | 1305 | Rhinolophus euryale | | | p | 0 | 0 | | P | DD | C | B | C | B |
| M | 1304 | Rhinolophus ferrumequinum | | | p | 0 | 0 | | P | DD | B | B | A | B |
| M | 1303 | Rhinolophus hipposideros | | | p | 0 | 0 | | P | DD | B | B | A | B |
| P | 1849 | Ruscus aculeatus | | | | 0 | 0 | | P | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|--|--|--|---|---|---|--|---|----|---|---|---|---|
| F | 1136 | Rutilus rubilio | | | p | 0 | 0 | | P | DD | D | | | |
| I | 1050 | Saga pedo | | | | 0 | 0 | | P | | | | | |
| A | 1175 | Salamandrina terdigitata | | | p | 0 | 0 | | P | DD | D | | | |
| B | A276 | Saxicola torquata | | | r | 0 | 0 | | P | DD | D | | | |
| M | 5852 | Sorex samniticus | | | | 0 | 0 | | P | | | | | |
| P | 1883 | Stipa austroitalica | | | p | 0 | 0 | | P | DD | C | B | A | A |
| B | A302 | Sylvia undata | | | r | 0 | 0 | | P | DD | C | A | C | B |
| M | 1333 | Tadarida teniotis | | | | 0 | 0 | | P | | | | | |
| R | 1217 | Testudo hermanni | | | p | 0 | 0 | | P | DD | D | | | |
| A | 1167 | Triturus carnifex | | | p | 0 | 0 | | P | DD | D | | | |

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

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

| Species | | | | | Population in the site | | | | Motivation | | | | | |
|---------|------|--------------------------------------|---|----|------------------------|-----|------|---------|---------------|---|------------------|---|---|---|
| Group | CODE | Scientific Name | S | NP | Size | | Unit | Cat. | Species Annex | | Other categories | | | |
| | | | | | Min | Max | | C R V P | IV | V | A | B | C | D |
| A | | Bufo bufo | | | 0 | 0 | | C | | | | | X | |
| A | 1201 | Bufo viridis | | | 0 | 0 | | C | X | | | | | |
| R | 1284 | Coluber viridiflavus | | | 0 | 0 | | C | X | | | | | |
| R | 1283 | Coronella austriaca | | | 0 | 0 | | P | X | | | | | |
| M | 1327 | Eptesicus serotinus | | | 0 | 0 | | P | X | | | | | |
| M | 1344 | Hystrix cristata | | | 0 | 0 | | R | X | | | | | |
| R | | Lacerta bilineata | | | 0 | 0 | | C | | | | | X | |
| | | Podarcis | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|-----------------------------------|--|--|---|---|--|---|---|---|--|--|---|--|
| R | 1250 | sicula | | | 0 | 0 | | C | X | | | | | |
| A | 1210 | Rana esculenta | | | 0 | 0 | | P | | X | | | | |
| A | 1206 | Rana italica | | | 0 | 0 | | P | X | | | | | |
| A | 1168 | Triturus italicus | | | 0 | 0 | | P | X | | | | | |
| R | | Vipera aspis | | | 0 | 0 | | P | | | | | X | |

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

4. SITE DESCRIPTION

[Back to top](#)

4.1 General site character

| Habitat class | % Cover |
|---------------------|---------|
| N09 | 65.0 |
| N08 | 20.0 |
| N18 | 15.0 |
| Total Habitat Cover | 100 |

Other Site Characteristics

Paesaggio suggestivo costituito da lievi ondulazioni e da avvallamenti doliniformi, con fenomeni carsici superficiali rappresentati dai puli e dagli inghiottitoi. Il substrato Ã di calcare cretaceo, generalmente ricoperto da calcarenite pleistocenica. Il bioclina Ã submediterraneo.

4.2 Quality and importance

Subregione fortemente caratterizzata dall'ampio e brullo tavolato calcareo che culmina nei 679 m del monte Caccia. Si presenta prevalentemente come un altipiano calcareo alto e pietroso. E' una delle aree substeppeiche piÃ vaste d'Italia, con vegetazione erbacea ascrivibile ai Festuco brometalia. La flora dell'area Ã particolarmente ricca, raggiungendo circa 1500 specie. Da un punto di vista dell'avifauna nidificante sono state censite circa 90 specie, numero che pone quest'area a livello regionale al secondo posto dopo il Gargano. Le formazioni boschive superstiti sono caratterizzate dalla prevalenza di Quercus pubescens spesso accompagnate da Fraxinus ornus. Rare Quercus cerris e Q. frainetto.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

4.4 Ownership (optional)

4.5 Documentation

5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

[Back to top](#)

5.1 Designation types at national and regional level:

| Code | Cover [%] | Code | Cover [%] | Code | Cover [%] |
|------|-----------|------|-----------|------|-----------|
| IT00 | 100.0 | | | | |

5.2 Relation of the described site with other sites:

5.3 Site designation (optional)

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

| | |
|---------------|----------------|
| Organisation: | Regione Puglia |
| Address: | |
| Email: | |

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

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

6.3 Conservation measures (optional)

| |
|-------------------------------|
| R.R. 6/16R.R. 12/17R.R. 28/08 |
|-------------------------------|

7. MAP OF THE SITES

[Back to top](#)

INSPIRE ID:

Map delivered as PDF in electronic format (optional)

Yes No

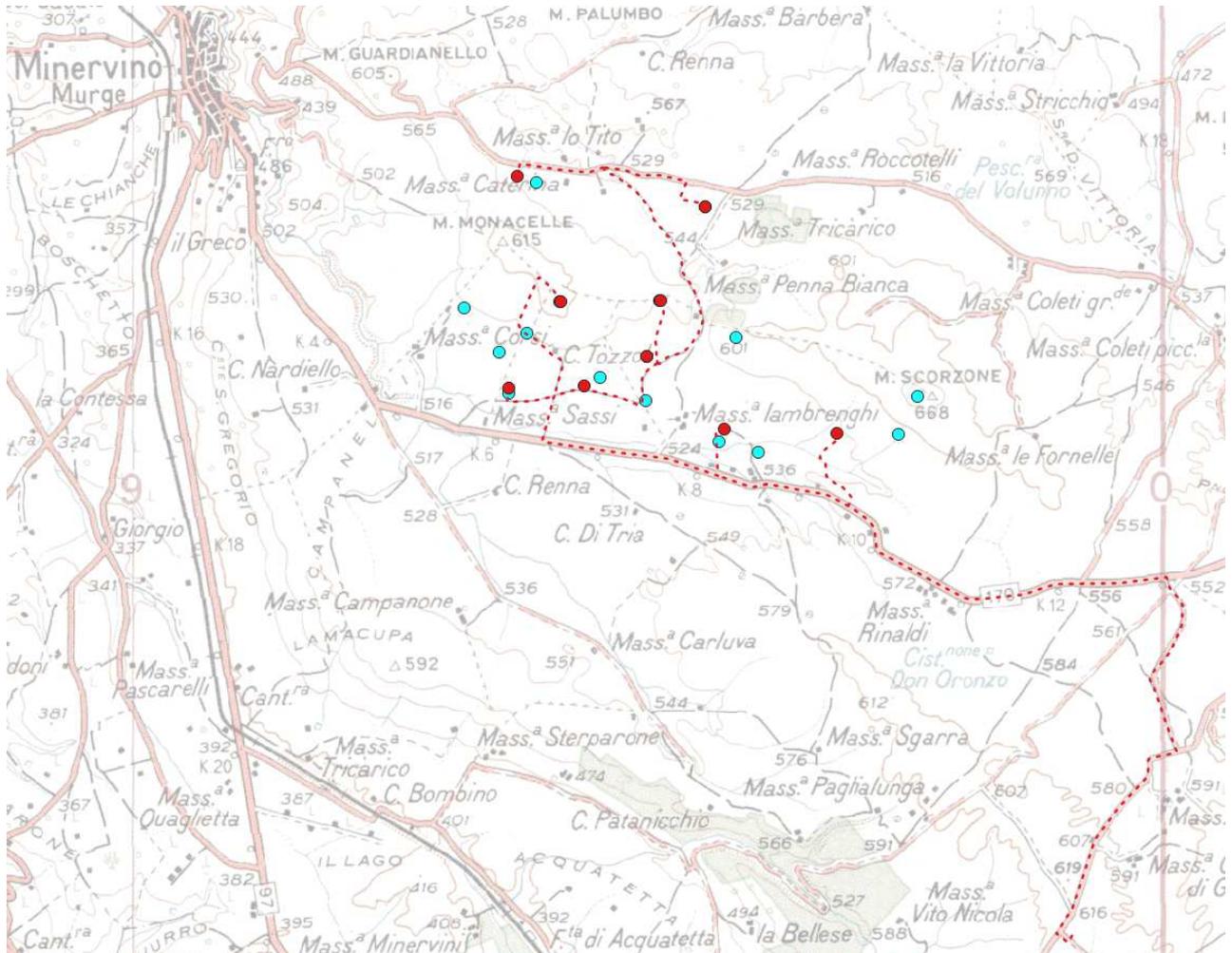
Reference(s) to the original map used for the digitalisation of the electronic boundaries (optional).

| |
|------------------------------------|
| Fg 176, Fg 177 1:25000 Gauss-Boaga |
|------------------------------------|

6. LOCALIZZAZIONE DI DETTAGLIO DEL PROGETTO IN RAPPORTO ALLA ZSC/ZPS

6.1 LOCALIZZAZIONE

L'area dell'impianto si estende in corrispondenza dei rilievi posti a est dell'abitato di Minervino Murge, si caratterizza per la presenza di campi coltivati a seminativi, da comunità vegetanti di origine spontanea, quali praterie e arbusteti, e da aree interessate da attività estrattiva (cave).



Area dell'impianto (in rosso i wtg da installare, in celeste quelli da rimuovere)



Area dell'impianto (in rosso i wtg da installare, in celeste quelli da rimuovere).

Di seguito si descriveranno le differenti tipologie vegetanti riscontrabili nell'area, che risultano essere:

- ✚ campi coltivati;
- ✚ praterie (praterie secondarie, praterie post-colturali e ruderali);
- ✚ arbusteti;

Campi coltivati

Nell'area dell'impianto le colture praticate risultano essere esclusivamente erbacee: frumento, avena e orzo, foraggere avvicendate. Di seguito si riportano alcune immagini dei campi coltivati nell'area di intervento.

Praterie

Si tratta sia di formazioni erbacee di origine secondaria originate dalla distruzione di boschi, che hanno assunto l'aspetto di pascoli senza vegetazione arboreo-arbustiva, pascoli cespugliati e

pascoli arborati, con elementi prevalentemente di rosa canina, biancospino, perastro (*Pyrus amygdaliformis*) e pruno selvatico, sia di praterie post-culturali e ruderali.

Relativamente alle praterie secondarie, la Regione Puglia, con la DGR 2442/2018, le individua come potenziali habitat 62A0 *Formazioni erbose secche della regione sub mediterranea orientale (Scorzoneratalia villosae)*.

L'habitat 62A0 è rappresentato da praterie xeriche submediterranee ad impronta balcanica dell'ordine *Scorzoneratalia villosae* (= *Scorzonero-Chrysopogonetalia*). L'habitat si rinviene nell'Italia nord-orientale (dal Friuli orientale, lungo il bordo meridionale delle Alpi e loro avanterra, fino alla Lombardia orientale) e sud-orientale (Molise, Puglia e Basilicata).

Nell'Italia meridionale-orientale le comunità ad esso riferibili rientrano in un'alleanza endemica (*Hippocrepido glaucae-Stipion austroitalicae*) floristicamente ed ecologicamente ben differenziata che raggruppa praterie xeriche della classe *Festuco-Brometea* con accentuati caratteri di mediterraneità che, pur presentando affinità con quelle transadriatiche o nordadriatiche, da queste differiscono sia per un proprio contingente endemico e sia per la presenza di specie che qui paiono trovare il loro optimum sinecologico.

Si ritiene che non tutte le formazioni erbacee dell'area siano attribuibili all'habitat 62A0, tale attribuzione andrebbe verificata con rilievi fitosociologici. Da osservazioni svolte, si è constatata la presenza di specie ruderali e nitrofile (*Geranium columbinum*, *Hordeum murinum*, *Senecio vulgaris*, *Convolvulus arvensis*, *Silene alba*, *Urtica dioica*, *Daucus carota*, *Elymus repens*), nelle aree ai margini dei coltivi, nelle aree in passato coltivate e nelle aree del cantiere di realizzazione degli esistenti impianti eolici. La presenza di tali specie, tipiche delle classi *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris* e *Agropyretea intermedii-repentis*, escluderebbe l'attribuzione di queste formazioni erbacee all'habitat 62A0.

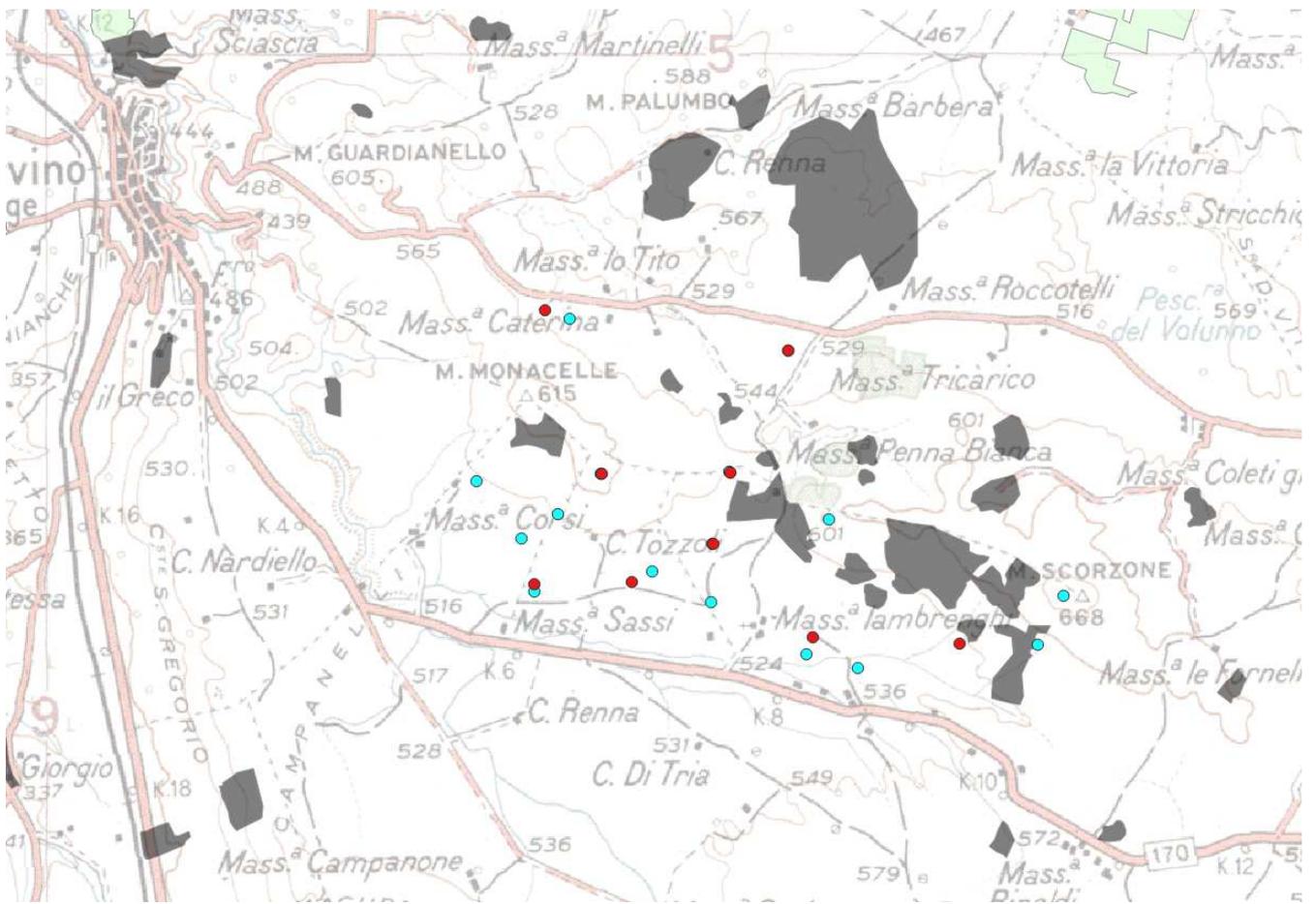
Arbusteti

Queste formazioni si presentano con composizione floristica, struttura e densità varia. La maggior parte di esse sono legate ai boschi da fatti dinamici di degradazione. Infatti non pochi boschi per il degrado subito a causa degli incendi, del pascolo e dei tagli eseguiti in passato nel disprezzo delle norme selvicolturali, hanno assunto l'aspetto a volte di macchia, più o meno rada, altre volte di macchia alta costituita da *Pyrus pyraster* Burgsd, rappresentato da esemplari di differente età (talvolta arborescenti e di grandi dimensioni), *Crataegus monogyna*, marruca *Paliurus spina-christi* e *Prunus spinosa*, e, nelle zone più degradate, di pascolo arborato.

Le formazioni vegetanti arbustive e arboree in evoluzione sono costituite da vegetazione arbustiva ed erbacea con alberi sparsi. Si tratta di formazioni che possono derivare dalla degradazione del bosco (pascolo, incendio e tagli irrazionali) o dalla colonizzazione, da parte di specie spontanee arbustive e arboree, di aree in abbandono, sia agricole che pascolive.

I frammenti di bosco naturale e i boschi radi, sono quelli più degenerati. In genere, queste formazioni hanno assunto l'aspetto di pascolo arborato, con lo strato arboreo alquanto rado, costituito da vecchi alberi di cerro e roverella, e con quello arbustivo poco sviluppato o del tutto assente.

Anche i rimboschimenti, in alcuni luoghi, si presentano alquanto radi, oltre che per il pascolo o per gli incendi anche per le difficili condizioni stagionali (terreno poco fertile e ricco di scheletro, elevata ventosità, ecc.).



Aree interessate da attività estrattiva (cave)



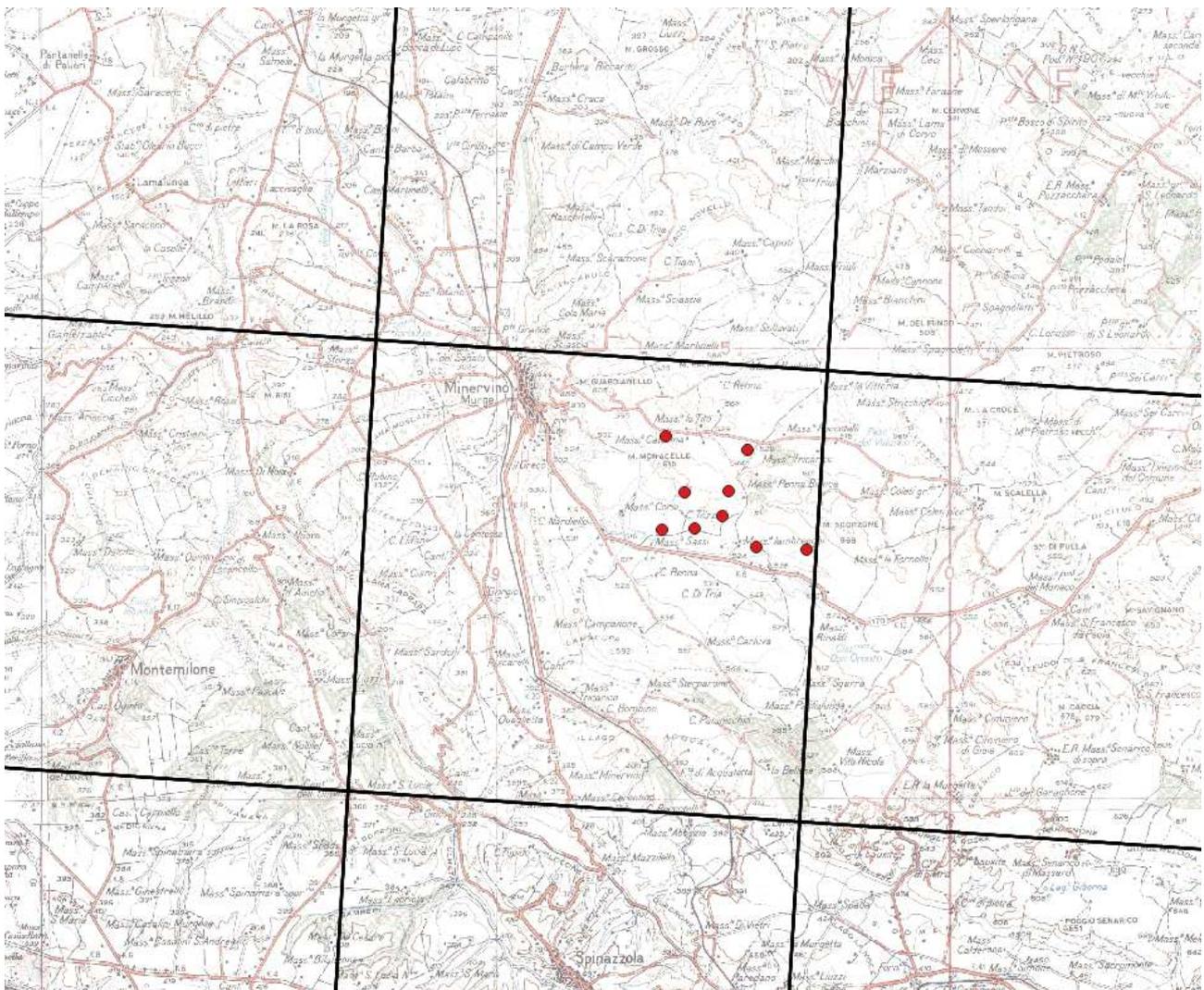
Aree interessate da attività estrattiva (cave)

6.2 FAUNA NELL'AREA DELL'IMPIANTO

Gli aspetti faunistici relativi alla classe dei mammiferi e all'erpeto fauna sono meno evidenti rispetto alla componente avifaunistica. Il contesto ambientale rende comunque possibile la presenza specie di mammiferi come cinghiale, volpe, donnola, lepre e lupo.

Gli elenchi che seguono sono stati redatti in base ai dati presenti nel database della Regione Puglia (DGR 2442/2018), scaricabile dal SIT Puglia (www.sit.puglia.it), costituito da dati delle specie di fauna di interesse comunitario in allegato II, IV e V della Direttiva 92/43/CE e in allegato I della Direttiva 09/147/CE. Sono state riportate le specie che risultano potenzialmente presenti nel quadrato (10x10km) della griglia UTM in cui rientra l'impianto.

Si evidenzia, comunque, che, al fine di meglio caratterizzare il popolamento faunistico dell'area dell'impianto, nel mese di agosto 2024 inizieranno le attività di monitoraggio dell'avifauna e dei chiroteri, della durata di un anno.



Localizzazione del quadrato della griglia UTM di 10 km di lato in cui rientra l'area dell'impianto

| | Nome scientifico | Nome comune |
|-----------|-----------------------------------|---------------------------|
| ANFIBI | | |
| | <i>Bufo viridis</i> | Rospo smeraldino |
| | <i>Pelophylax lkl. esculentus</i> | Rana comune |
| | <i>Bufo Bufo</i> | Rospo comune |
| | <i>Lissotriton italicus</i> | Tritone italiano |
| RETTILI | | |
| | <i>Podarcis siculus</i> | Lucertola campestre |
| | <i>Lacerta viridis</i> | Ramarro |
| | <i>Elaphe quatuorlineata</i> | Cervone |
| | <i>Coronella austriaca</i> | Colubro liscio |
| | <i>Hierophis viridiflavus</i> | Biacco |
| | <i>Zamenis lineatus</i> | Saettone occhirossi |
| MAMMIFERI | | |
| | <i>Canis lupus</i> | Lupo |
| | <i>Hystrix cristata</i> | Istrice |
| | <i>Miniopterus schreibersii</i> | Miniottero comune |
| | <i>Rhinolophus euryale</i> | Ferro di cavallo euriale |
| | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | Ferro di cavallo maggiore |
| | <i>Rhinolophus hipposideros</i> | Ferro di cavallo minore |
| | <i>Hypsugo savii</i> | Pipistrello di Savi |
| | <i>Myotis myotis</i> | Vespertilio maggiore |
| | <i>Nyctalus leisleri</i> | Nottola di Leisler |
| | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | Pipistrello nano |
| UCCELLI | | |
| | <i>Circaetus gallicus</i> | Biancone |
| | <i>Falco naumanni</i> | Grillaio |
| | <i>Falco peregrinus</i> | Pellegrino |
| | <i>Milvus migrans</i> | Nibbio bruno |
| | <i>Falco biarmicus</i> | Lanario |
| | <i>Caprimulgus europaeus</i> | Succiacapre |
| | <i>Coracias garrulus</i> | Ghiandaia marina |
| | <i>Melanocorypha phacalandra</i> | Calandra comune |
| | <i>Calandrella brachydactyla</i> | Calandrella |
| | <i>Alauda arvensis</i> | Allodola |
| | <i>Lullula arborea</i> | Tottavilla |
| | <i>Anthus campestris</i> | Calandro |
| | <i>Saxicola torquatus</i> | Saltimpalo |
| | <i>Oenanthe hispanica</i> | Monachella |
| | <i>Lanius minor</i> | Averla cenerina |
| | <i>Lanius senator</i> | Averla capirossa |
| | <i>Lanius collurio</i> | Averla piccola |
| | <i>Passer montanus</i> | Passera mattugia |
| | <i>Passer italiae</i> | Passera d'Italia |

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.

Brichetti P e Fragasso G., 2003-2013 – Ornitologia Italiana. Vol. 1-8. Perdisa ed.

Corti C., Capula M., Luiselli L., Sindaco R., Razzetti E. 2011. Fauna d'Italia, vol. XLV, Reptilia, Calderini, Bologna, XII + 869 pp.

Dietz C., Von Helversen O. e Nill D., 2009. Bats of Britain, Europe, and North-West Africa. A&C Black. 440 p. Bux M., Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014). Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014

Gustin M., Cripezzi E., Giglio G., Pellegrino S.C., Visceglia M., Francione M. & Anna Grazia Frassanito A.G., 2018. INCREMENTO DELLA POPOLAZIONE SINANTROPICA E RURALE DI GRILLAIO Falco naumanni IN PUGLIA E BASILICATA DAL 2009 AL 2017. ALULA RIVISTA DI ORNITOLOGIA Volume 25 (1-2) – 2018

La Gioia G., Liuzzi C., Albanese G. & Nuovo G. ([Riv. it. Orn., 2009, Volume 79 \(2\): 107-126](#)), con aggiornamenti tratti da: Liuzzi C., Mastropasqua F., Todisco S. & La Gioia G. 2013

La Gioia G. & Scebba S., 2009 - *Atlante migrazioni in Puglia*. Edizioni Publigratic, Trepuzzi (LE): 1-288.

La Gioia G., Frassanito A.G., Liuzzi C., Mastropasqua F. (a cura di), 2015. Atlante degli ucceli nidificanti nella ZPS "Murgia Alta" e nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia (Gravina in Puglia, BA): pp. 1-152.

Lardelli R., Bogliani G., Brichetti P., Caprio E., Celada C., Conca G., Fraticelli F., Gustin M., Janni O., Pedrini P., Puglisi L., Rubolini D., Ruggieri L., Spina F., Tinarelli R., Calvi G., Brambilla M. (a cura di), 2022. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia.

Liuzzi, Cristiano & Fulco, Egidio & Mastropasqua, Fabio & Frassanito, Anna. (2019). La migrazione dei rapaci nel Parco Nazionale Alta Murgia (Puglia): 4 Anni Di Monitoraggio. 26. 103-110.

Nardelli R., Andreotti A., Bianchi E., Brambilla M., Brecciaroli B., Celada C., Duprè E., Gustin M., Longoni V., Pirrello S., Spina F., Volponi S., Serra L., 2015. Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione

Russo D. E Scillitani G. 2003. La chiroterofauna della Puglia. Hystrix, It. J. Mamm. (n. s.) supp.:150

Scillitani, G., Rizzi, V., Gioiosa, M. ,1996 - Atlante degli anfibi e dei rettili della Provincia di Foggia. Monogr. Mus. Prov. Stor. Nat. Foggia, Centro Studi Naturalistici, vol. 1.

Sorino R., 2011. Monitoraggio della diversità animale negli ambienti agro-pastorali del SIC-ZPS Murgia Alta e modificazioni dei sistemi agro-pastorali sulla distribuzione degli uccelli. Dottorato di Ricerca in Scienze Ambientali, Università degli Studi di Bari, pp. 90.

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.

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

Fulco E., Liuzzi C., Mastropasqua F. , 2021. IL MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA NIDIFICANTE NEL PARCO NAZIONALE ALTA MURGIA: DATI PRELIMINARI. 28. 27-39.

Merigi A., Chiatante G., Ferrara G., 2017. CARTA DELLE VOCAZIONI FAUNISTICHE DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI BARI - PARTE III DISTRIBUZIONE E STATUS DELLE SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

ANFIBI

| Nome comune | Nome scientifico | Lista vertebrati italiani IUCN 2022 |
|------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Rospo smeraldino | <i>Bufo viridis</i> | LC (minor preoccupazione) |
| Rana comune | <i>Pelophylax kl. esculentus</i> | LC (minor preoccupazione) |
| Rospo comune | <i>Bufo Bufo</i> | VU (vulnerabile) |
| Tritone italiano | <i>Lissotriton italicus</i> | LC (minor preoccupazione) |

RETTILI

| Nome comune | Nome scientifico | Lista vertebrati italiani IUCN 2022 |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Lucertola campestre | <i>Podarcis siculus</i> | LC (minor preoccupazione) |
| Ramarro | <i>Lacerta viridis</i> | LC (minor preoccupazione) |
| Cervone | <i>Elaphe quatuorlineata</i> | LC (minor preoccupazione) |
| Colubro liscio | <i>Coronella austriaca</i> | LC (minor preoccupazione) |
| Biacco | <i>Hierophis viridiflavus</i> | LC (minor preoccupazione) |
| Saettone occhiorossi | <i>Zamenis lineatus</i> | LC (minor preoccupazione) |

MAMMIFERI (ESCLUSO I CHIROTTERI)

| Nome comune | Nome scientifico | Lista vertebrati italiani IUCN 2022 |
|-------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Lupo | <i>Canis lupus</i> | NT (quasi minacciata) |
| Istrice | <i>Hystrix cristata</i> | LC (minor preoccupazione) |

CHIROTTERI

| Nome comune | Nome scientifico | Lista vertebrati italiani IUCN 2022 |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Miniottero comune | <i>Miniopterus schreibersii</i> | VU (vulnerabile) |
| Ferro di cavallo euriale | <i>Rhinolophus euryale</i> | VU (vulnerabile) |
| Ferro di cavallo maggiore | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | VU (vulnerabile) |
| Ferro di cavallo minore | <i>Rhinolophus hipposideros</i> | EN (in pericolo) |
| Vespertilio maggiore | <i>Myotis myotis</i> | VU (vulnerabile) |
| Nottola di Leisler | <i>Nyctalus leisleri</i> | NT (quasi minacciata) |
| Pipistrello di Savi | <i>Hypsugo savii</i> | LC (minor preoccupazione) |
| Pipistrello albolimbato | <i>Pipistrellus kuhli</i> | LC (minor preoccupazione) |

I chiroteri troglodili sono quelle specie che trovano nelle grotte il loro ambiente ideale, si tratta in particolare di *Miniopterus schreibersii*, *Myotis myotis*, *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus euryale* e *Rhinolophus ferrumequinum*. Nell'area sono presenti cavità naturali, potenziali siti di svernamento per i chiroteri troglodili.

| UCCELLI | | | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------|----------------------------------|
| Nome comune | Nome scientifico | categoria fenologica | Lista vertebrati italiani IUCN 2022 | Nidificazione | Allegato I Direttiva 2009/147/CE |
| 1. Grillaio | <i>Falco naumanni</i> | M reg, B, W irr | LC (minor preoccupazione) | possibile | * |
| 2. Biancone | <i>Circaetus gallicus</i> | M,B | LC (minor preoccupazione) | | * |
| 3. Pellegrino | <i>Falco peregrinus</i> | M, W, B | LC (minor preoccupazione) | | * |
| 4. Nibbio bruno | <i>Milvus migrans</i> | M reg, B, W irr | LC (minor preoccupazione) | | * |
| 5. Lanario | <i>Falco biarmicus</i> | SB | EN (in pericolo) | | * |
| 6. Succiacapre | <i>Caprimulgus europaeus</i> | M reg | LC (minor preoccupazione) | | * |
| 7. Calandra | <i>Melanocorypha calandra</i> | SB | VU (vulnerabile) | possibile | * |
| 8. Calandrella | <i>Calandrella brachydactyla</i> | M reg, B, W | LC (minor preoccupazione) | possibile | * |
| 9. Calandro | <i>Anthus campestris</i> | M reg, B | LC (minor preoccupazione) | possibile | * |
| 10. Allodola | <i>Alauda arvensis</i> | M reg, W, SB | VU (vulnerabile) | possibile | * |
| 11. Tottavilla | <i>Lullula arborea</i> | SB, M reg, W | LC (minor preoccupazione) | possibile | * |
| 12. Saltimpalo | <i>Saxicola torquatus</i> | SB, M, W | EN (in pericolo) | possibile | * |
| 13. Monachella | <i>Oenanthe hispanica</i> | MB | DD (carezza di dati) | possibile | * |
| 14. Averla piccola | <i>Lanius collurio</i> | M reg, B | VU (vulnerabile) | possibile | * |
| 15. Averla cenerina | <i>Lanius minor</i> | M reg, B | EN (in pericolo) | | * |
| 16. Averla capirossa | <i>Lanius senator</i> | M reg, B | EN (in pericolo) | possibile | |
| 17. Passera mattugia | <i>Passer montanus</i> | SB | NT (quasi minacciata) | possibile | |
| 18. Passera d'Italia | <i>Passer italiae</i> | SB | VU (vulnerabile) | | |
| 19. Ghiandaia marina | <i>Coracias garrulus</i> | M reg, B | LC (minor preoccupazione) | possibile | * |

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").

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".

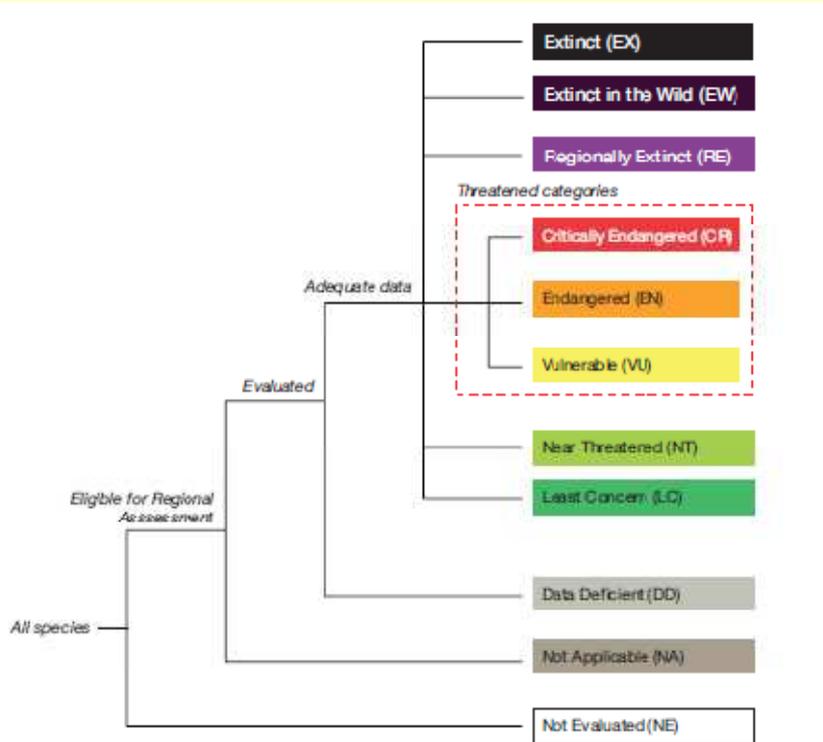
irr = irregolare (*irregular*): viene abbinato a tutti i simboli.

In merito alla presenza di flussi migratori, a seguito dell'attività di monitoraggio dell'avifauna migratrice del Parco Nazionale dell'Alta Murgia, svolta nel periodo 2016-2019, a cura dell'Ente Parco, viene evidenziato che la migrazione dei rapaci nell'Alta Murgia, non presenta contingenti elevati, né tanto meno comparabili ad altre realtà nazionali, come ad esempio l'Aspromonte o lo Stretto di Messina (Liuzzi, C. Fulco E. & Mastropasqua F. & Frassanito A., 2019).

Relativamente ai passeriformi nidificanti, a seguito dell'attività di monitoraggio, svolta nel periodo 2018-2019, a cura dell'Ente Parco Nazionale dell'Alta Murgia (Fulco E., Liuzzi C., Mastropasqua F.,

2021), si evidenzia che i valori di abbondanza relativa delle specie di interesse conservazionistico (calandra, calandrella, tottavilla) rivelano un'importante presenza di queste specie sul territorio murgiano. Al contrario le basse densità di averla cenerina, averla capirossa e monarchella confermano quanto già noto per il passato circa la effettiva rarità di queste specie.

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).

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".

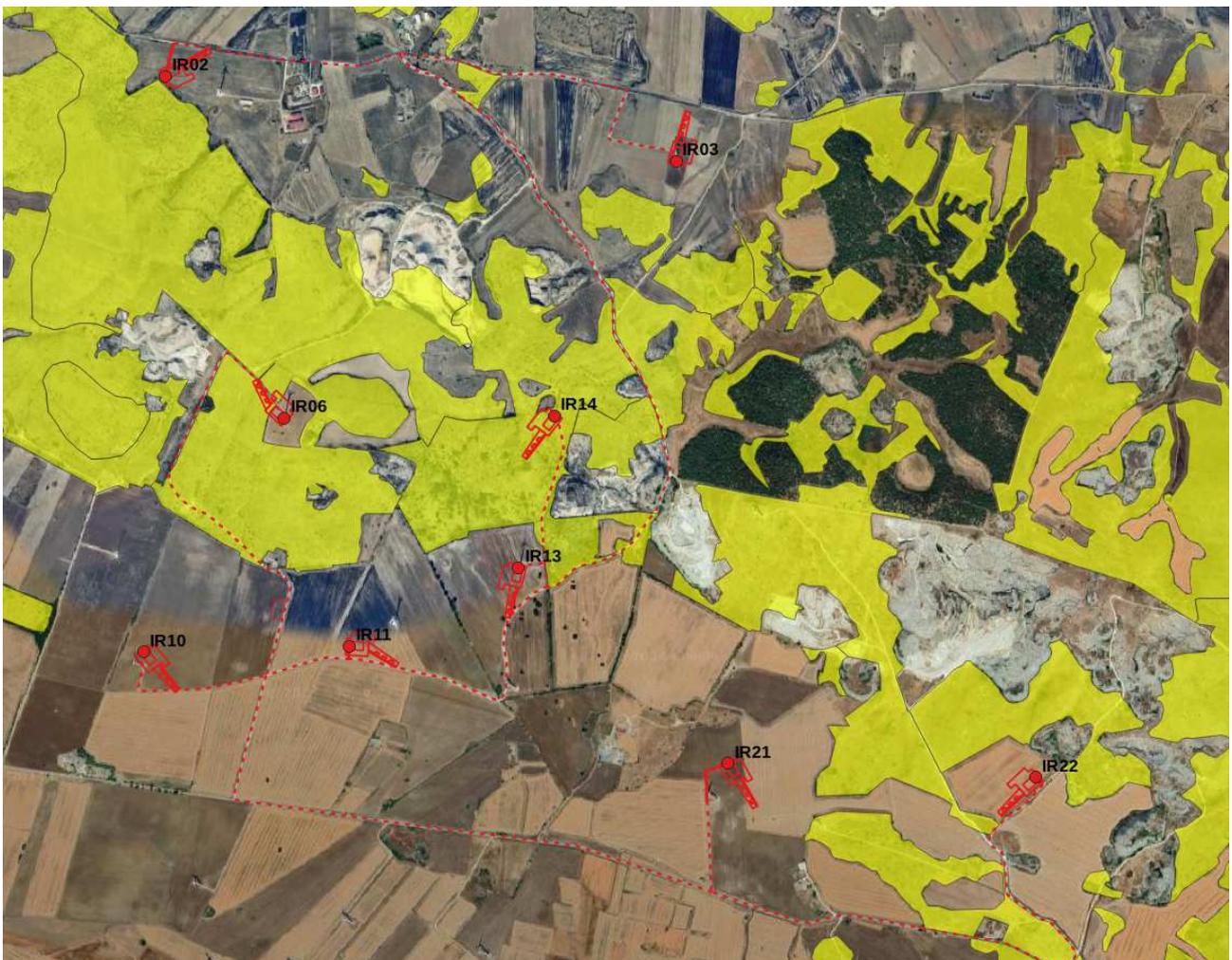
L'incertezza adottata è necessaria quantomeno per una ragione. Qualsiasi stima quantitativa del rischio di estinzione di una specie si basa infatti su molteplici assunti: tra questi l'assunto che le condizioni dell'ambiente in cui la specie si trova (densità di popolazione umana, interazione tra l'uomo 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.

6.3 HABITAT NELL'AREA DELL'IMPIANTO

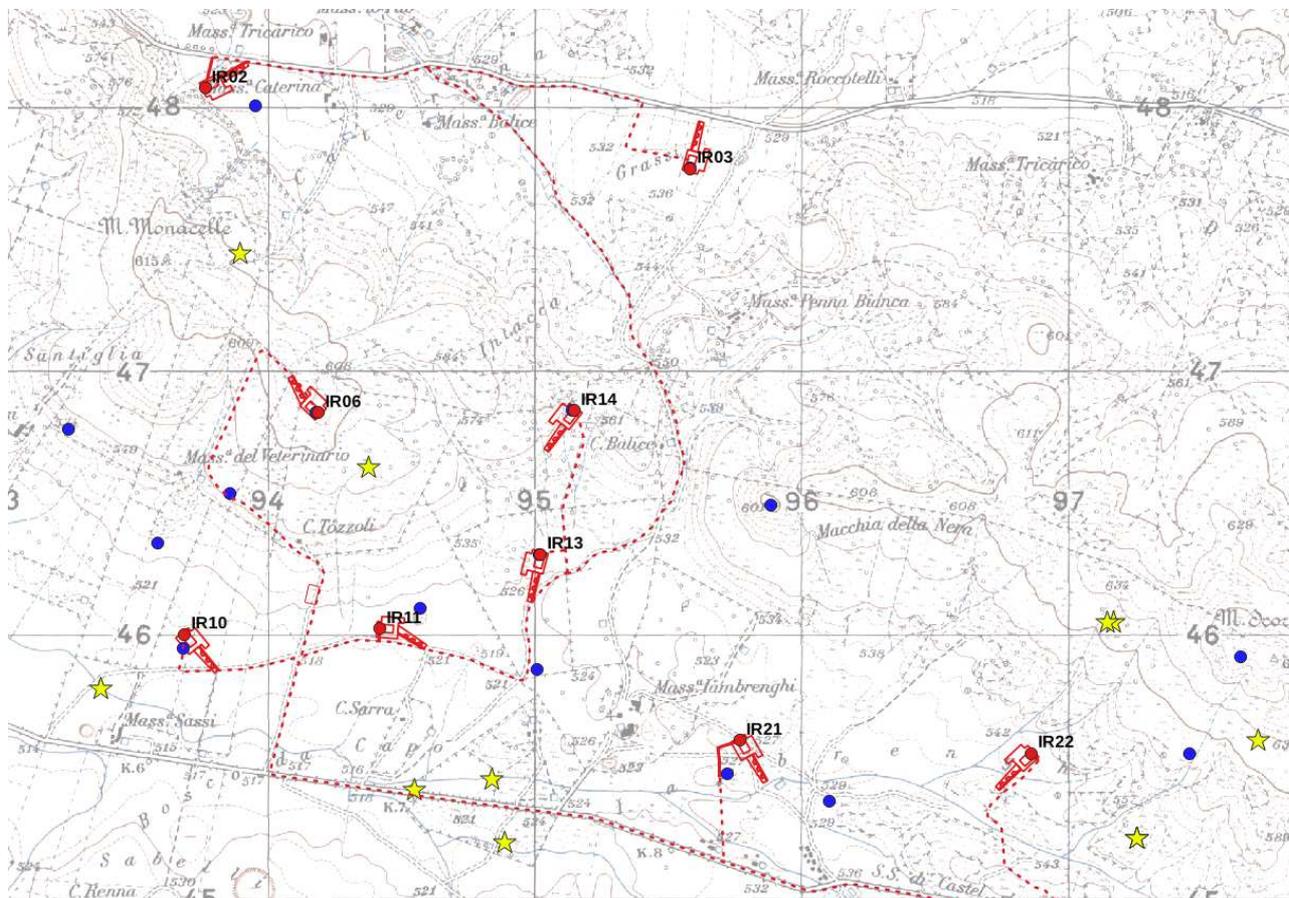
Nell'area dell'impianto si rilevano l'habitat 62A0 - *Formazioni erbose secche della regione sub mediterranea orientale (Scorzoneratalia villosae)* e l'habitat 8310 *Grotte non ancora sfruttate a livello turistico*.

Relativamente all'habitat 62A0 - *Formazioni erbose secche della regione sub mediterranea orientale (Scorzoneratalia villosae)* si rilevano interferenze nella fase di cantiere per la realizzazione del wtg IR6 e IR14. Per la installazione di questi wtg, le aree temporanee di cantiere e le piazzole ricadono parzialmente in aree attualmente caratterizzate dalla presenza di formazioni erbacee definibili, per la loro composizione floristica, come praterie. Si evidenzia che, a seguito delle dismissioni dei 16 wtg dell'impianto esistente saranno realizzati ripristini ambientali che interesseranno anche le aree temporanee di cantiere del nuovo impianto, su una superficie complessiva stimata di circa 2,00 ettari a fronte di una superficie stimata, di circa 0,5 ha, di habitat sottratto dal nuovo impianto. Si precisa che in fase esecutiva, saranno determinate le superfici esatte interessate dai ripristini ambientali.



Habitat 62A0 - *Formazioni erbose secche della regione sub mediterranea orientale (Scorzoneratalia villosae)*

Non si rilevano incidenze significative tra la fase di cantiere di realizzazione del nuovo impianto, contestuale dismissione del vecchio impianto, e l'habitat 8310 *Grotte non ancora sfruttate a livello turistico*. Tuttavia, nei tratti di cantiere prossimi agli ingressi di alcune cavità naturali sono da attenzionare sia la movimentazione degli uomini che dei mezzi al fine di evitare potenziali danni agli ingressi delle cavità stesse.



★ Habitat 8310 - Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
Wtg nuovo impianto (in rosso) e wtg da rimuovere (in blu)

7. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI DEL PROGETTO SULLA ZSC/ZPS

7.1 VERIFICA DI COERENZA DEL PROGETTO CON LE MISURE DI CONSERVAZIONE

Poiché la ZSC/ZPS IT9120007 Murgia alta non è dotata di Piano di Gestione valgono le misure di conservazione della DGR n. 262 del 08.03.2016 “misure di conservazione siti Natura2000”.

Il progetto risulta coerente con le seguenti misure:

- 1b – INFRASTRUTTURE ENERGETICHE;
- 9 – EMISSIONI SONORE E LUMINOSE
- 14 – RIFIUTI
- 16 -- INDIRIZZI GESTIONALI E MISURE DI TUTELA DELLE SPECIE E DEGLI HABITAT
- 18 – MONITORAGGI
- Misure di conservazione per habitat - FORMAZIONI ERBOSE SECHE SEMINATURALI E FACIES COPERTE DA CESPUGLIETI

7.2 IDENTIFICAZIONE DELLE POTENZIALI INCIDENZE E VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE

7.2.1 Eventuali impatti diretti, indiretti e secondari del progetto

Va evidenziato, innanzitutto, che si verificherà esclusivamente un impatto diretto sulla vegetazione presente nell'area dove verranno realizzati i manufatti previsti in progetto (aerogeneratore, pista di accesso, cavidotto interrato). Considerando che i terreni direttamente interessati dalle opere e anche quelli circostanti sono attualmente coltivati (colture cerealicole), gli impatti provocati dalle opere in progetto sulla componente botanico-vegetazionale presente sulle aree oggetto d'intervento è nulla attesa la scarsa rilevanza delle specie vegetali presenti in quest'area. Gli impatti dell'impianto eolico sulla componente floristico-vegetazionale dell'area, non incidendo direttamente su quegli elementi ritenuti di maggior pregio naturalistico, non determineranno:

- 1) riduzione di habitat;
- 2) impatto su singole popolazioni;
- 3) modificazioni degli habitat.
- 4)

RIDUZIONE DELL'HABITAT

L'occupazione di territorio da parte dei nuovi aerogeneratori e delle annesse strutture determinerebbe una riduzione minima (circa 0,5 ha) di Habitat 62A0 - Formazioni erbose secche della regione sub mediterranea orientale (*Scorzoneratalia villosae*), a fronte di ripristini ambientali stimati di circa 2,00 ha.

IMPATTO SU SINGOLE POPOLAZIONI

La sottrazione di spazio per la realizzazione delle torri eoliche inciderà in modo minimo sulle specie erbacee vegetanti nelle praterie.

MODIFICAZIONI DELL'HABITAT

Il termine habitat, qui utilizzato nella sua accezione scientifica di insieme delle condizioni chimico fisiche della stazione di una specie vegetale, risulta fondamentale per l'affermazione e la persistenza delle specie dato che queste ultime sincronizzano il proprio ciclo ontogenetico con le sequenze dei parametri ambientali. Alterazioni dell'habitat possono conseguentemente modificare la struttura di una comunità consentendo l'ingresso di specie meglio adattate alle nuove condizioni, eliminandone altre e/o alterando i rapporti di abbondanza-dominanza tra le specie esistenti. Una valutazione delle correlazioni tra modeste modifiche dei parametri chimico-fisici e le conseguenti dinamiche vegetazionali sono estremamente complesse. Nel caso specifico, queste lievi variazioni potrebbero influenzare la presenza di specie e le dinamiche tra le specie in modo minimo.

Incidenza degli aerogeneratori sulla fauna

L'impatto derivante dagli impianti eolici sulla fauna può essere distinto in "diretto", dovuto alla collisione degli animali con gli aerogeneratori, ed "indiretto" dovuto alla modificazione o perdita degli habitat e al disturbo.

Gli Uccelli e i Chiropteri sono i gruppi maggiormente soggetti agli impatti diretti, in particolare i rapaci e i migratori in genere, sia notturni che diurni. Queste sono le categorie a maggior rischio di collisione con le pale degli aerogeneratori (Orloff e Flannery, 1992; Anderson et al., 1999; Johnson et al., 2000; Thelander e Rugge, 2001).

Fin dagli inizi degli anni Novanta del secolo scorso, con l'emergere delle prime evidenze sull'impatto generato dalle turbine eoliche sull'avifauna, il mondo scientifico, e conservazionistico, ha rivolto sempre maggiore attenzione al gruppo dei chiropteri, mammiferi che, per la loro peculiarità di spostarsi e alimentarsi in volo, sono potenzialmente esposti ad impatti analoghi a quelli verificati sugli uccelli. I primi lavori scientifici pubblicati in Europa risalgono al 1999 (Bach *et al.* 1999, Rahmel *et al.* 1999), poco dopo, Johnson *et al.* (2000) riportavano i primi dati per gli Stati Uniti d'America, evidenziando come, in più occasioni, il numero di chiropteri morti a causa di collisioni con le pale superasse quello degli uccelli.

Negli ultimi anni, con la straordinaria diffusione degli impianti eolici, sono stati realizzati numerosi studi di questo tipo, molti dei quali hanno messo in evidenza la presenza di impatti significativi, con il ritrovamento di molti soggetti morti a seguito di collisioni con le pale eoliche, soprattutto durante il periodo della migrazione (per l'Europa, cfr. Brinkmann *et al.* 2006, Rodrigues *et al.* 2008, Rydell *et al.* 2010; per gli USA cfr. Johnson *et al.* 2004, GAO 2005, Fiedler *et al.* 2007). L'entità dell'impatto risulta correlata con la densità di chiropteri presenti nell'area e mostra comunque una certa variabilità (Rodrigues *et al.* 2008).

Per quanto riguarda la fauna, sicuramente il gruppo tassonomico più esposto ad interazioni con gli impianti eolici è costituito dagli uccelli.

C'è però da considerare che tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, quel tanto che basta per evitare l'ostacolo. C'è inoltre da sottolineare che la torre e le pale di un impianto eolico, essendo costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti, vengono perfettamente percepiti dagli animali anche in relazione al fatto che il movimento delle pale risulta lento (soprattutto negli impianti di nuova generazione) e ripetitivo, ben diverso dal

passaggio improvviso di un veicolo. In ultimo è da sottolineare che, per quanto le industrie produttrici degli impianti tendano a rendere questi il più silenziosi possibile, in ogni caso in prossimità di un aerogeneratore è presente un consistente livello di rumore (si va dai 101 ai 130 dB a seconda della tipologia), cosa che mette sull'avviso gli animali già ad una certa distanza (l'abbattimento del livello di rumore è tale che a 250 m. di distanza il livello è pari a circa 40 dB). Appare evidente che strutture massicce e visibili come gli impianti eolici siano molto più evitabili di elementi mobili non regolari come i veicoli e che tali strutture di produzione di energia non sono poste in aree preferenziali di alimentazione di fauna sensibile. Non sono inoltre da sottovalutare gli impatti ancor più perniciosi dovuti alla combustione delle stoppie di grano, le distruzioni di nidiate in conseguenza alla mietitura, l'impatto devastante dei prodotti chimici utilizzati regolarmente in agricoltura per i quali non si attuano misure cautelative nei confronti della fauna in generale e dell'avifauna in particolare.

In conclusione, si può affermare che appare possibile che in rari casi vi possa essere interazione, ma le osservazioni compiute finora in siti ove gli impianti eolici sono in funzione da più tempo autorizzano a ritenere sporadiche queste interazioni qualora si intendano come possibilità di impatto degli uccelli contro le pale, come verificato durante i monitoraggi, eseguiti di recente (2020-2024) nelle aree degli impianti eolici in esercizio nel comprensorio dei Monti Dauni (Orsara di Puglia e Troia), in provincia di Foggia, i rapaci sviluppano un certo grado di adattamento alla presenza stessa di queste strutture.

8. ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE SULLA ZSC/ZPS

INCIDENZE 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.

È 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 uno 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).

VALUTAZIONE DELLE POTENZIALI INCIDENZE IN FASE DI CANTIERE SUI CHIROTTERI

| Nome comune | Significatività dell'incidenza | | | note esplicative della valutazione di impatto |
|---------------------------|--------------------------------|-------|------|---|
| | Basso | Medio | Alto | |
| Miniottero comune | X | | | Nessuna incidenza diretta (collisioni) per l'ecologia stessa delle specie, attive quando le fasi di cantiere sono ferme |
| Ferro di cavallo euriale | X | | | |
| Ferro di cavallo maggiore | X | | | |
| Ferro di cavallo minore | X | | | |
| Vespertilio maggiore | X | | | |
| Nottola di Leisler | X | | | |
| Pipistrello di Savi | X | | | |
| Pipistrello albolimbato | X | | | |

VALUTAZIONE DEI POTENZIALI INCIDENZE IN FASE DI CANTIERE SULLE SPECIE DI UCCELLI IN ALLEGATO I DELLA DIRETTIVA 2009/147/CE

| Nome comune | Nome scientifico | Significatività incidenza | | | | note esplicative della valutazione |
|-------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|
| | | Nulla non significativa | Bassa non significativa | Media Significativa mitigabile | Alta Significativa non mitigabile | |
| Grillaio | <i>Falco naumanni</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Biancone | <i>Circaetus gallicus</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Pellegrino | <i>Falco peregrinus</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |

| Nome comune | Nome scientifico | Significatività incidenza | | | | note esplicative della valutazione |
|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|
| | | Nulla non significativa | Bassa non significativa | Media Significativa mitigabile | Alta Significativa non mitigabile | |
| Nibbio bruno | <i>Milvus migrans</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Lanario | <i>Falco biarmicus</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Succiacapre | <i>Caprimulgus europaeus</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Calandra | <i>Melanocorypha calandra</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Calandrella | <i>Calandrella brachydactyla</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Calandro | <i>Anthus campestris</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Allodola | <i>Alauda arvensis</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Tottavilla | <i>Lullula arborea</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Saltimpalo | <i>Saxicola torquatus</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Monachella | <i>Oenanthe hispanica</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Averla piccola | <i>Lanius collurio</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |

| Nome comune | Nome scientifico | Significatività incidenza | | | | note esplicative della valutazione |
|------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| | | Nulla non significativa | Bassa non significativa | Media Significativa mitigabile | Alta Significativa non mitigabile | |
| Averla cenerina | <i>Lanius minor</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Ghiandaia marina | <i>Coracias garrulus</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |

INCIDENZE 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).

Secondo un recentissimo 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.

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).

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 aereogeneratori, 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. Sembrerebbe quindi che la sensibilità agli impianti eolici dell'allodola e di altri passeriformi risulti 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 Ruge, 2001).

A tal proposito si deve comunque segnalare la successiva Tabella 1. 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% |
| IMPIANTI EOLICI | 10.000-40.000 | 0,01-0,02% |

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 radiotrasmettenti, 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, Ponnequin, 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.

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 tabell). 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*, *Aquilachrysaetos* e *Buteoregalis*) 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).

Xanthakis M., Katsimanis N., Antonopoulos N., (2022. *Impact of a Wind Farm on the Avifauna of a Mediterranean Mountainous Environment*) hanno studiato i possibili tassi di mortalità aviaria dovuti alla presenza di un parco eolico sull'isola di Cefalonia, in Grecia, e non sono state registrate morie di uccelli. Le specie più comuni erano *Buteo buteo* e *Falco tinnunculus*. Queste specie hanno generalmente una bassa sensibilità ecologica. Durante l'avvicinamento di individui (predatori o altre specie di grandi dimensioni) vicino all'area della turbina, non è stata osservata alcuna reazione o un leggero cambiamento di direzione da parte degli uccelli. Allo stesso modo, il tipo di interazione più frequente era il volo tra coppie di turbine, mentre meno frequente era il volo parallelo o sopra le turbine.

Durante l'indagine sulla possibile mortalità dovuta a collisioni, non sono stati osservati risultati nell'area di studio (carcasse di uccelli/pipistrelli o uccelli feriti). Ciò indica che, nel contesto di un'indagine sistematica e intensiva in conformità con gli standard internazionali, non c'è stata mortalità per il periodo di studio.

Questo studio include i risultati di azioni di monitoraggio triennali durante il funzionamento di un parco eolico sul Monte Evmorfia, sull'isola di Cefalonia, in Grecia. Come discusso in precedenza, durante l'indagine non sono stati rilevati risultati di possibile mortalità dovuta agli impatti dei parchi eolici. Nel contesto dell'indagine sistematica e intensiva in conformità con gli standard internazionali, è stata osservata una mortalità pari a zero per il periodo di studio.

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".

Relativamente alle specie di passeriformi, le stesse sono classificate a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013), giudizio confermato dallo studio di Astiaso Garcia *et alii* "Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines" (2015), nel quale è evidenziato 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 la costruzione di 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, confermano questo fenomeno.

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 presentare in fase di esercizio il rischio di collisione con le pale.

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 di Orsara di Puglia, in provincia di Foggia, confermerebbero 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).

VALUTAZIONE DELLE POTENZIALI INCIDENZE DIRETTE DA COLLISIONE SULLE SPECIE DI UCCELLI IN ALLEGATO I DELLA DIRETTIVA 2009/147/CE

| Nome comune | Nome scientifico | Significatività impatto | | | | note esplicative della valutazione |
|-------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|---|
| | | Nulla non significativa | Basso non significativo | Medio Significativo mitigabile | Alto Significativo non mitigabile | |
| Grillaio | <i>Falco naumanni</i> | | X | | | Durante monitoraggi svolti in impianti in esercizio nei comuni di Troia (FG) e Orsara di Puglia (FG) è emerso che la specie sia in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori e di sviluppare strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando direzione e altezza di volo. La specie è classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013). Pertanto, risulta bassa la probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale. |
| Biancone | <i>Circaetus gallicus</i> | | | X | | Al fine di definire la reale frequenza della specie nell'area dell'impianto sarà eseguito un monitoraggio annuale. Se dal monitoraggio si evidenzierà che l'area dell'impianto risulterà visitata con frequenza da esemplari della specie, sarà possibile mettere in essere misure atte ad attenuare gli impatti, come l'eventuale installazione di sistemi automatici di rilevamento e blocco dei WTG. Tali sistemi riducono il rischio di collisione attivando sia azioni di dissuasione che l'eventuale blocco del WTG, in base alle soglie di attività dell'avifauna, e risultano citati anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) "Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale", al paragrafo 5.4.3.6 <i>Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine.</i> |
| Pellegrino | <i>Falco peregrinus</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013). |

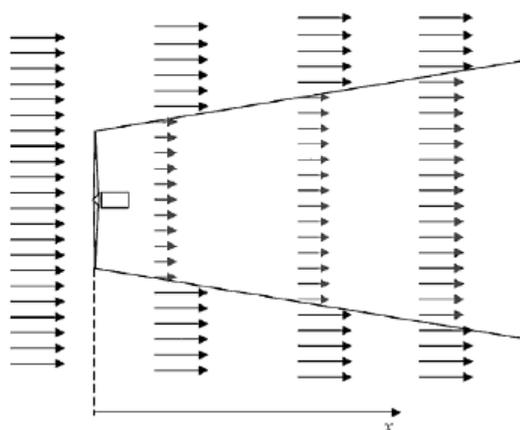
| Nome comune | Nome scientifico | Significatività incidenza | | | | note esplicative della valutazione |
|---------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|---|
| | | Nulla non significativa | Bassa non significativa | Media Significativa mitigabile | Alta Significativa non mitigabile | |
| Nibbio bruno | <i>Milvus migrans</i> | | | x | | Al fine di definire la reale frequenza della specie nell'area dell'impianto sarà eseguito un monitoraggio annuale. Se dal monitoraggio si evidenzierà che l'area dell'impianto risulterà visitata con frequenza da esemplari della specie, sarà possibile mettere in essere misure atte ad attenuare gli impatti, come l'eventuale installazione di sistemi automatici di rilevamento e blocco dei WTG. Tali sistemi riducono il rischio di collisione attivando sia azioni di dissuasione che l'eventuale blocco del WTG, in base alle soglie di attività dell'avifauna, e risultano citati anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) "Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale", al paragrafo 5.4.3.6 <i>Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine.</i> |
| Lanario | <i>Falco biarmicus</i> | | | x | | Al fine di definire la reale frequenza della specie nell'area dell'impianto sarà eseguito un monitoraggio annuale. Se dal monitoraggio si evidenzierà che l'area dell'impianto risulterà visitata con frequenza da esemplari della specie, sarà possibile mettere in essere misure atte ad attenuare gli impatti, come l'eventuale installazione di sistemi automatici di rilevamento e blocco dei WTG. Tali sistemi riducono il rischio di collisione attivando sia azioni di dissuasione che l'eventuale blocco del WTG, in base alle soglie di attività dell'avifauna, e risultano citati anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) "Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale", al paragrafo 5.4.3.6 <i>Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine.</i> |

| Nome comune | Nome scientifico | Significatività incidenza | | | | note esplicative della valutazione |
|--------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| | | Nulla non significativa | Bassa non significativa | Media Significativa mitigabile | Alta Significativa non mitigabile | |
| Succiacapre | <i>Caprimulgus europaeus</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013). |
| Calandra | <i>Melanocorypha calandra</i> | | X | | | Specie 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 (Astiaso Garcia et alii ,2015), infatti monitoraggi effettuati recentemente in aree con impianti eolici in esercizio nei comuni di Orsara di Puglia (FG) e Troia (FG) hanno evidenziato che la presenza degli impianti non causa una riduzione della presenza della specie. |
| Calandrella | <i>Calandrella brachydactyla</i> | | X | | | Specie 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 (Astiaso Garcia et alii ,2015), infatti monitoraggi effettuati recentemente in aree con impianti eolici in esercizio nei comuni di Orsara di Puglia (FG) e Troia (FG) hanno evidenziato che la presenza degli impianti non causa una riduzione della presenza della specie. |
| Calandro | <i>Anthus campestris</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013) |
| Allodola | <i>Alauda arvensis</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013). La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Baghino et alii, 2013). |
| Tottavilla | <i>Lullula arborea</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013). La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Astiaso Garcia et alii ,2015) |
| Saltimpalo | <i>Saxicola torquatus</i> | | X | | | Specie classificata a medio-bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013). La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Astiaso Garcia et alii ,2015). |

| Nome comune | Nome scientifico | Significatività incidenza | | | | note esplicative della valutazione |
|------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---|---|
| | | Nulla non significativa | Bassa non significativa | Media Significativa mitigabile | Alta Significativa non mitigabile | |
| Monachella | <i>Oenanthe hispanica</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013). La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Astiaso Garcia et alii, 2015) |
| Averla piccola | <i>Lanius collurio</i> | | X | | | Specie a medio-bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Astiaso Garcia et alii, 2015) |
| Averla cenerina | <i>Lanius minor</i> | | X | | | Specie a medio-bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Astiaso Garcia et alii, 2015) |
| Ghiandaia marina | <i>Coracias garrulus</i> | | X | | | Specie classificata a medio-bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013) |

Interdistanza fra gli aerogeneratori (effetto barriera)

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. [Caffarelli-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:

$$DT_x = D + 0.07 * X$$

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:

$$DT_x = D * (1 + 0.7)$$

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 200 metri fra le macchine possano essere considerati buoni.

Di seguito vengono valutate distintamente le interdistanze del nuovo impianto e quelle del vecchi impianto da rimuovere, al fine di evidenziare la riduzione dell'effetto barriera che si avrà con il nuovo impianto

Interdistanze tra gli aerogeneratori del nuovo impianto

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) per cui, utilizzando il criterio della massima cautela, si è fatto il calcolo considerando una rotazione massima di 11,6 RPM (come riportato nella scheda tecnica della turbina indicata nel progetto).

Nel caso del tipo GS155, essendo il raggio dell'aerogeneratore pari a 77,5 m, l'ampiezza dell'area di turbolenza risulta:

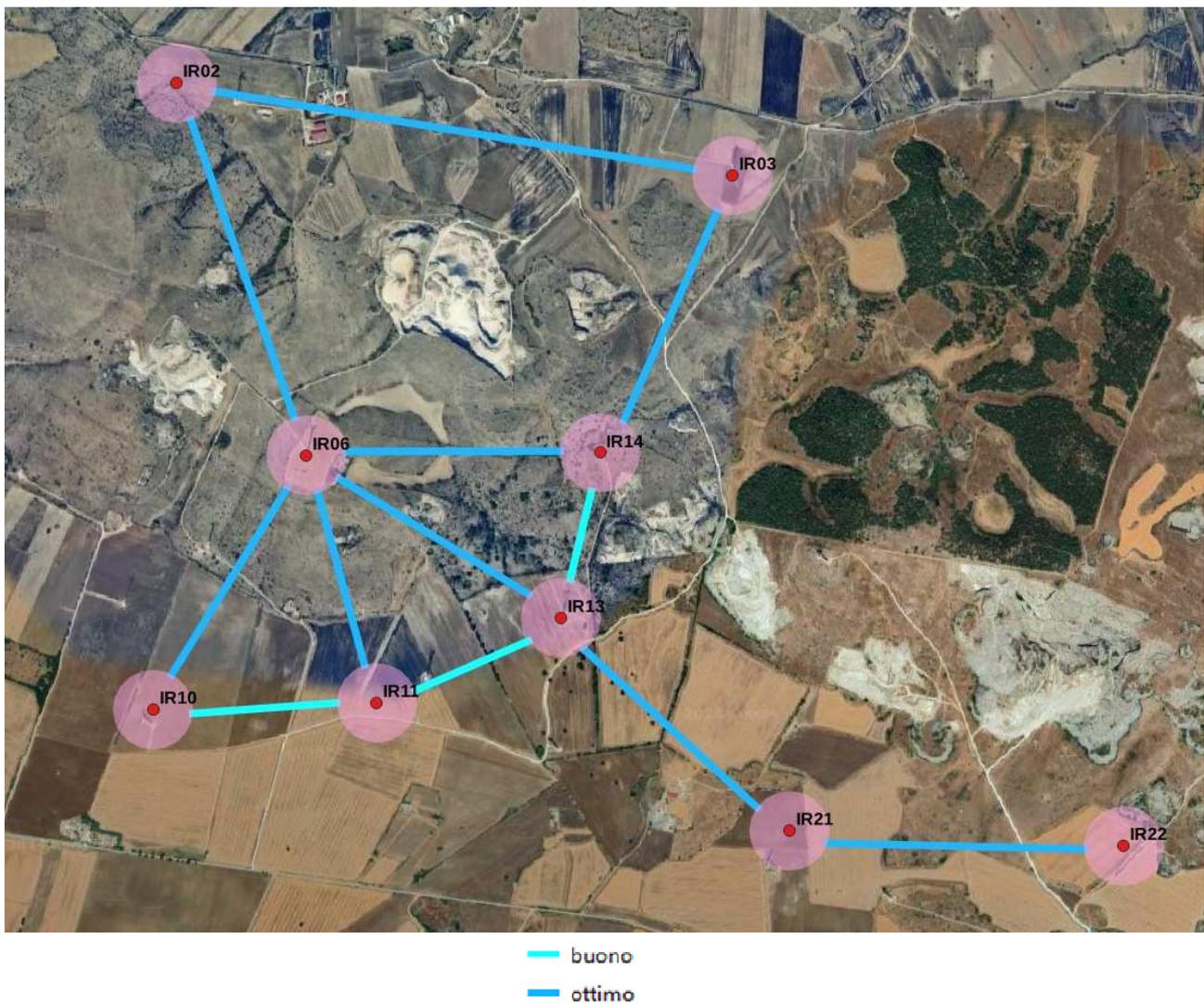
$$DT_x = D * (1 + 0.7) = 155 * 1.7 = \text{m } 263,5$$

Nella situazione ambientale in esame, si ritiene considerare come ottimo lo spazio libero fruibile (SLF) superiore a 500 m, buono lo SLF da 500 a 250 metri, sufficiente lo SLF inferiore a 250 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 ≥ 250 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 minimo. |
| < 250 m ≥ 200 m | Sufficiente | È sufficientemente agevole l'attraversamento dell'impianto. Il rischio di collisione e l'effetto barriera risultano 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 | L'attraversamento avviene con difficoltà soprattutto per le specie di maggiori dimensioni che rimangono al di fuori dell'impianto. L'effetto barriera è elevato qualora queste interdistanze critiche interessino diverse torri adiacenti. |

| Aerogeneratori | Distanza | Ampiezza area inagibile dall'avifauna | Spazio libero utile per l'avifauna | Giudizio |
|----------------|----------|---------------------------------------|------------------------------------|----------|
| n | m | m | m | |
| IR02-IR03 | 1.845 | 263,5 | 1.581,0 | ottimo |
| IR03-IR14 | 1.012 | 263,5 | 748,5 | ottimo |
| IR02-IR06 | 1.300 | 263,5 | 1.036,50 | ottimo |
| IR06-IR14 | 962 | 263,5 | 698,5 | ottimo |
| IR13-IR14 | 559 | 263,5 | 295,5 | buono |
| IR10-IR06 | 979 | 263,5 | 715,5 | ottimo |
| IR06-IR11 | 850 | 263,5 | 586,5 | ottimo |
| IR10-IR11 | 733 | 263,5 | 463,5 | buono |
| IR11-IR13 | 673 | 263,5 | 409,5 | buono |
| IR13-IR21 | 1.028 | 263,5 | 764,5 | ottimo |
| IR21-IR22 | 1.096 | 263,5 | 832,5 | ottimo |

Si rileva che le distanze utili per l'avifauna, fra gli aerogeneratori del nuovo impianto, risultano prevalentemente ottime. 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.



Effetto barriera minimo, spazi liberi fruibili dall'avifauna buoni e ottimi nel nuovo impianto in progetto

Interdistanze tra gli aerogeneratori del vecchio impianto

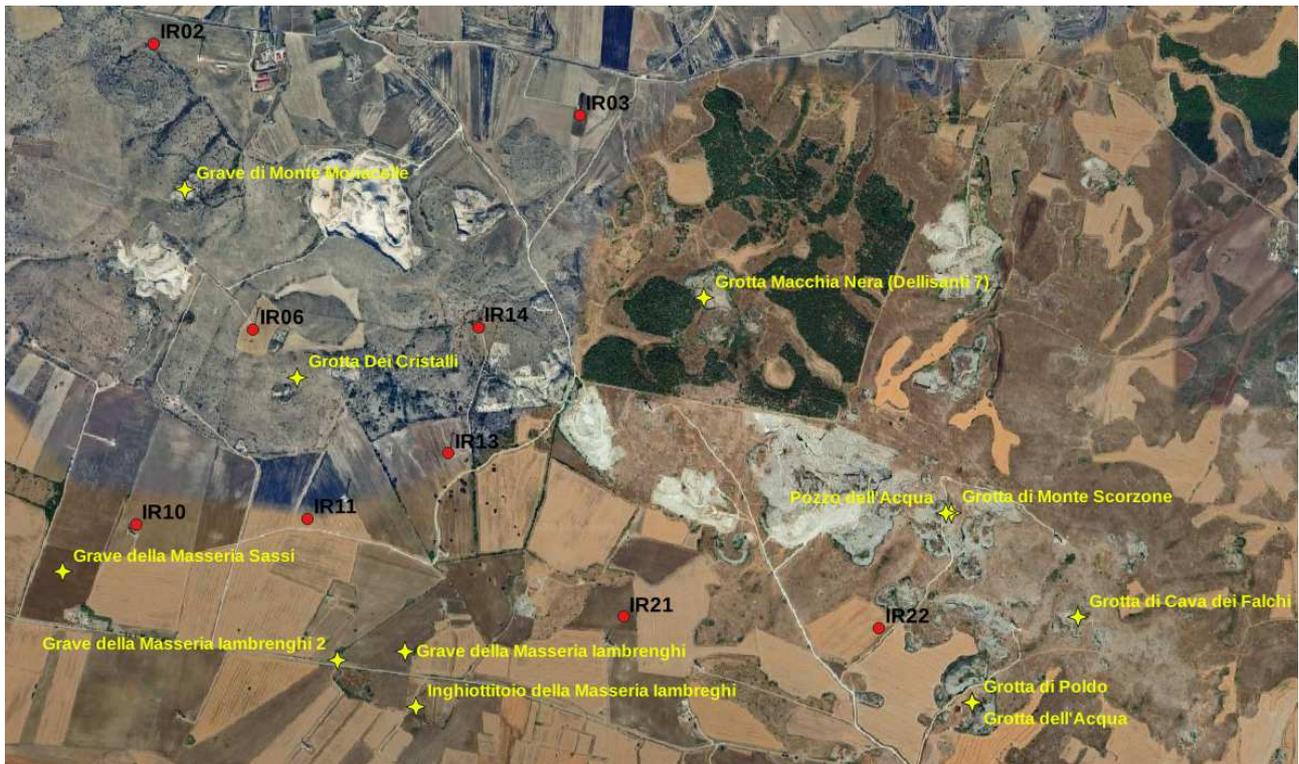
L'impianto attualmente in esercizio, costituito da 16 wtg, stante l'elevata velocità di rotazione dei rotori (19,9rpm) e la minore distanza tra i wtg, presenta spazi liberi fruibili dall'avifauna meno ampi, causando un effetto barriera più elevato rispetto a quello dell'impianto in progetto.

CONCLUSIONE

In conclusione, si rileva che gli spazi tra gli aerogeneratori del nuovo impianto possono essere percorsi dall'avifauna in regime di notevole sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno. Il layout e il modello di aerogeneratore del nuovo impianto (SG155), tecnologicamente più avanzato rispetto a quelli esistenti, riducono l'area di turbolenza grazie ad una sensibile diminuzione della velocità di rotazione (11,6 rpm, per SG155) rispetto ai vecchi modelli di aerogeneratori in esercizio (Savion MM82), con velocità di rotazione 19,9 rpm. L'impianto attualmente in esercizio, stante l'elevata velocità di rotazione dei rotori e la ridotta distanza tra i wtg, presenta spazi liberi fruibili dall'avifauna meno ampi, causando un barriera più elevato. Il nuovo impianto avrà l'effetto positivo di aumentare la disponibilità di spazio per l'avifauna andando a diminuire le possibilità di impatto (collisione, effetto barriera, spostamento su altri habitat).

Valutazione dell'incidenza sui chirotteri

Per quanto riguarda i chirotteri, la presenza di grotte naturali nell'area dell'impianto determina la potenziale presenza di specie troglofile (*Miniopterus schreibersii*, *Myotis myotis*, *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus euryale* e *Rhinolophus ferrumequinum*), che utilizzerebbero le cavità come siti di letargo invernale e/o riposo diurno estivo, unitamente a quelle più sinantropiche (*Pipistrellus khulii* e *Hypsugo savii*), queste specie utilizzano la presenza di anfratti, spaccature ed altre tipologie di siti vicarianti quelli naturali nelle costruzioni. Potenziali siti di rifugio sono 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.



Circa l'incidenza 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 chirotteri 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.

Gli aerogeneratori sembrano attrarre i chirotteri 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 di seguito, sintetizzate, per le specie sinora rilevata nell'area:

- *Miniopterus schreibersii*, ha un volo abbastanza rettilineo e poco manovrato (tipo quello dei rondoni), con virate frequenti e variazioni di quota ad ali tese, e si svolge zone aperte, a circa 10-20 m di altezza;
- *Myotis myotis*, vola lento fino a 10 metri d'altezza;
- *Rhinolophus hipposideros*, vola fino a 5 metri dal suolo;
- *Rhinolophus euryale*, vola fino a 5 metri dal suolo;
- *Rhinolophus ferrumequinum*, vola basso (<10m), pesante e farfalleggiante;
- *Nyctalus leisleri* vola a non oltre 15 m dal suolo
- *Pipistrellus kuhlii* caccia prevalentemente entro 10 metri di altezza dal suolo sotto i lampioni presso le fronde degli alberi o sopra superfici d'acqua;
- *Hypsugo savii* effettua voli rettilinei sfiorando la superficie degli alberi e degli edifici, transitando sotto i lampioni, caccia spessosopra 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 (SG 6.6 155).

| <i>altezza della torre</i> | <i>diametro delle pale</i> | <i>quota minima area spazzata</i> | <i>quota di volo massima raggiunta dai chiroterri in attività di foraggiamento</i> | <i>interferenza</i> |
|--|----------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|
| 122,5 (SG155) | 155 | 45 | 20 | no |
| SG155 Altezza della torre H = m 122,5 Diametro del rotore D = m 155 | | | | |

Pertanto, per le caratteristiche di altezza e diametro del rotore delle turbine eoliche indicate nel progetto risulta basso il rischio di interferenze tra lo svolgimento della fase di alimentazione dei chiroterri 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.

Al fine di definire la reale frequenza delle specie di chierirott nell'area dell'impianto sarà eseguito un monitoraggio annuale. In base ai risultati del monitoraggio sarà valutata la possibilità di attuare misure di attenuazione degli impatti, come l'eventuale installazione di sistemi automatici di rilevamento e blocco dei WTG. Tali sistemi riducono il rischio di collisione attivando sia azioni di dissuasione che l'eventuale blocco del WTG, in base alle soglie di attività dei chiroterri, e risultano citati anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) "Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale", al paragrafo 5.4.3.6 *Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine*.

9. INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione sono finalizzate a minimizzare ulteriormente i potenziali effetti negativi degli aerogeneratori, sulle specie presenti nella ZSC/ZPS, sia nella fase di cantiere, sia nella fase di esercizio. Tali misure garantiranno che le potenziali basse incidenze negative siano ridotte ulteriormente in modo da assicurare un buono stato di conservazione alle specie presenti nella ZSC/ZPS.

Le misure di mitigazione sono riferite alle incidenze sulla componente avifauna e chiropteri. Di seguito si descrivono le misure di mitigazione.

INTERVENTO PER LA RIDUZIONE DELLE INTERFERENZE SULLE COMPONENTI NATURALISTICHE

Misure in fase di cantiere

Si consigliano le seguenti misure:

- consulenza di un dottore forestale/naturalista;
- 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;
- svolgere i lavori prevalentemente durante il periodo estivo, in quanto questa fase comporta di per sé diversi vantaggi e precisamente:
 - limitare al minimo gli effetti di costipamento e di alterazione della struttura dei suoli, in quanto l'accesso delle macchine pesanti sarà effettuato con terreni prevalentemente asciutti;
 - riduzione al minimo dell'impatto sulla fauna, in quanto questi mesi sono al di fuori dei periodi riproduttivi e di letargo.

Nell'area dell'impianto potenzialmente potrebbero essere rilevati esemplari di fauna sul terreno. E' necessario verificare la loro presenza prima di procedere alle operazioni di scavo.

In prossimità delle aree di cantiere si rileva, inoltre, la presenza di fabbricati rurali abbandonati; potenziali siti di nidificazione e rifugio per rapaci notturni (civetta e barbagianni), rettili (tartaruga terrestre, biacco, colubro), micromammiferi (riccio) e chiropteri. Le strutture, comunque, non risultano essere interessate direttamente dai lavori.

Pur essendo uccelli prevalentemente notturni, la civetta (*Athena noctua*), il barbagianni (*Tyto alba*) e l'assiolo (*Otus scops*) possono essere attivi anche nelle tarde ore pomeridiane e nelle prime ore del mattino. Per mitigare il disturbo è necessario sospendere i lavori nelle ore notturne.

Nelle aree dove si verificano ristagni idrici possono essere presenti il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e il rospo comune (*Bufo Bufo*). In tali situazioni, occorre prestare attenzione alla eventuale presenza di esemplari e, nel caso, fermare temporaneamente i lavori.

Si ritengono necessarie la sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino e la sospensione temporanea dei lavori nel caso di ritrovamento di esemplari nell'area direttamente interessata dalle attività di cantiere.

Le probabili interferenze tra le attività di cantiere e le attività della eventuale fauna selvatica presente, distintamente per specie target, e le misure di mitigazione da adottare per minimizzare gli impatti sono illustrate nelle sottostanti tabelle.

| Attività di cantiere | Periodo | Attività della fauna | Gruppi Target | Tipo di impatto | Reazione | Mitigazione |
|--|-----------------|--|--|-----------------|--|---|
| Smantellamento strutture impianto eolico esistente | luglio-novembre | Migrazione (agosto, settembre, ottobre) | Uccelli | Disturbo | Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo | Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino. |
| | | Spostamenti locali (durante tutto il periodo) | Uccelli (passeriformi, rapaci diurni) | Disturbo | Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo | |
| | | | Mammiferi, micro mammiferi e chiroteri | Disturbo | Abbandono temporaneo dei percorsi tradizionali e ricerca di percorsi alternativi | Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino. |
| | | Alimentazione e rifugio (durante tutto il periodo) | Anfibi e Rettili (tartaruga di terra, colubro, biacco) | Disturbo | Allontanamento temporaneo delle specie a maggiore mobilità Possibile perdita di esemplari | Limitare all'indispensabile la sezione di scavo, consentendo alla vegetazione di rioccupare gli spazi provvisoriamente modificati in fase di intervento. Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino. Sospensione temporanea dei lavori nel caso di ritrovamento di esemplari. |
| | | | Uccelli (passeriformi, rapaci diurni - gheppio, poiana, ecc.; rapaci notturni - civetta e barbagianni) | Disturbo | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere | Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino. |
| | | | Mammiferi | Disturbo | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere | Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino. Sospensione temporanea dei lavori nel caso di ritrovamento di esemplari. |
| | | Letargo (gennaio-febbraio) | Anfibi e Rettili (tartaruga di terra, colubro, biacco) | Nessuno | | |

| Attività di cantiere | Periodo | Attività della fauna | Gruppi Target | Tipo di impatto | Reazione | Mitigazione |
|--|-----------------|---|---------------------------------------|-----------------|----------|-------------|
| Smantellamento strutture impianto eolico esistente | luglio-novembre | Letargo (gennaio-febbraio) | Mammiferi, micro mammiferi, chiroteri | Nessuno | | |
| | | Riproduzione (marzo, aprile, maggio e giugno) | Anfibi e rettili | Nessuno | | |
| | | | Uccelli | Nessuno | | |
| | | | Mammiferi | Nessuno | | |
| | | Migrazione (marzo, aprile, maggio, giugno) | Uccelli | Nessuno | | |

| Attività di cantiere | Periodo | Attività della fauna | Gruppi Target | Tipo di impatto | Reazione | Mitigazione |
|--|------------------|--|--|-----------------|--|---|
| Realizzazione piazzole, strade, cavidotti, fondazioni e montaggio aerogeneratori | luglio -novembre | Migrazione (agosto, settembre, ottobre)) | Uccelli | Disturbo | Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo | Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino. |
| | | Spostamenti locali (durante tutto il periodo) | Uccelli | Nessuno | | |
| | | | Mammiferi, micro mammiferi e chiroteri | Disturbo | Abbandono temporaneo dei percorsi tradizionali e ricerca di percorsi alternativi | Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino. |
| | | Alimentazione e rifugio (durante tutto il periodo) | Anfibi e rettili | Disturbo | Allontanamento temporaneo delle specie a maggiore mobilità | Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino. |
| | | | Uccelli | Disturbo | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere | Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino. |
| | | | Mammiferi | Disturbo | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere | Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino. |
| | | Riproduzione (marzo, aprile, maggio e giugno) | Anfibi e rettili | Nessuno | | |
| | | Riproduzione (marzo, aprile, maggio e giugno) | Uccelli | Nessuno | | |
| | | | Mammiferi | Nessuno | | |
| | | Migrazione (marzo, aprile, maggio, giugno) | Uccelli | Nessuno | | |

Misure in fase di esercizio

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). Valutare l'opportunità dell'utilizzo di particolari vernici visibili nello spettro UV (campo visivo degli uccelli) che, da studi condotti da Curry (1998) rendono maggiormente visibili le strutture agli uccelli.

Al fine di limitare il rischio di collisione soprattutto per i chiroterri, 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, sarà esclusa dalla 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 sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico.

Piano di monitoraggio dell'avifauna e dei 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 nelle fasi ante operam, in operam e post operam. 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 del monitoraggio 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 ragionevole frequenza da esemplari di avifauna e di chiroterrofauna 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 (*Comunicazione della Commissione - Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale, 2020*).

Il piano di monitoraggio dell'avifauna e dei chiroteri, nelle fasi AO, IO e PO è riportato nell'elaborato "SIA vegetazione, fauna ed ecosistemi".

Relativamente alla fase ante operam, il monitoraggio sarà svolto nel periodo agosto 2024-luglio 2025.

Misura attiva di riduzione del rischio di collisione con avifauna e chiroteri

Se dai monitoraggi si evidenzierà che l'area dell'impianto risulterà visitata con frequenza da esemplari di avifauna e di chiroterofauna di interesse conservazionistico, sarà possibile mettere in essere misure atte ad attenuare gli impatti su dette specie, come anche l'eventuale installazione di sistemi automatici di rilevamento e blocco dei wtg. Tali sistemi riducono il rischio di collisione attivando sia azioni di dissuasione che l'eventuale blocco del WTG in base alle soglie di attività dell'avifauna e dei pipistrelli, e risultano consigliati anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) "Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale", al paragrafo 5.4.3.6 *Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine*

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2014. *Il Sistema Carta della Natura della Regione Puglia*. ISPRA, Serie Rapporti, 204/2014

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

Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P. 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quaderni di Conservazione della Natura, 19 - Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio-Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.

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.

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

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.

Astiago Garcia D.; G., Canavero; S., Curcuruto; M., Ferraguti; R., Nardelli; L., Sammartano; G., Sammuri; D., Scaravelli; F., Spina; S., Togni; E., Zanchini., 2013. Il protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterrofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, in MEZZAVILLA F., SCARTON F. (a cura di), 2013. Atti Secondo Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Treviso, 12-13 ottobre 2012. Associazione Faunisti Veneti, Quaderni Faunistici n. 3: 312 pagg.

Astiaso Garcia D., , Canavero G., Ardenghi F., Zambon M., 2015 "Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines" . [Renewable Energy Volume 80](#), August 2015, Pages 190-196

Atienza J.C., I. Martín Fierro I., Infante O., Valls J. & Domínguez J., 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.

Agostini N., 2002. La migrazione dei rapaci in Italia (pp. 157-182). In: Brichetti P. & Gariboldi A. Manuale pratico di Ornitologia 3. Edagricole, Bologna.

Agostini N., Baghino L., Coleiro C., Corbi F. & Premuda G., 2002. Circuitous autumn migration in the Short-toed Eagle (*Circaetus gallicus*). J. Raptor Res. 36: 111-114.

Baghino L., Premuda G., Giraud L., 2012. Nuove analisi sulla migrazione post-riproduttiva del biancone *Circaetus gallicus* nell'Italia nord-occidentale. Avocetta 36: 107-111.

Baghino L., Gustin M. & Nardelli R., 2013. L'IMPATTO DI UN IMPIANTO EOLICO NELL'APPENNINO UMBRO-MARCHIGIANO in Riv. ital. Orn., Milano, 82 (1-2): 138-140, 30-IX-2013

- Barataud, M. 2016. Acoustic Ecology of European Bats: Species Identification, Study of Their Habitats and Foraging Behavior. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 352 pp.
- Battista G., Carafa M., Colonna N., Dardes G. & De Lisis 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.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill, D.A., 2000 - Bird Census Techniques. Academic Press, Second Edition, London.
- Blasi C., Scoppola A., 2005. Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi editore
- Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V., 2010. LE SERIE DI VEGETAZIONE DELLA REGIONE PUGLIA.
- Boitani L., Lovari S. e Vigna Taglianti A., 2003. Mammalia III. Carnivora - Artiodactyla. Fauna d'Italia, Calderini ed., Bologna, 35: 434 pp.
- Brichetti P. e Fragasso G., 2003-2010 – Ornitologia Italiana. Vol. 1-6. Perdisa ed.
- BOURQUIN, J.D. 1983. Mortalité des rapaces le long de l'autoroute Genève-Lausanne. Nos oiseaux 37:149-169.
- Bux M., Russo D. E Scillitani G. 2003. La chiropterofauna della Puglia. *Hystrix, It. J. Mamm.* (n. s.) supp.:150
- Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997. Lista Rossa dei Vertebrati italiani. WWF Italia. Settore Diversità Biologica. Serie Ecosistema Italia. DB6
- Campora M. & Cattaneo G., 2005. Ageing and sexing short-toed eagles. *British Birds* 98: 369-380.
- Conti F. et al., 2005 - Check list of Italian Vascular Flora, Palombi Editori.
- Daniel T. Kaffine, 2019. *Microclimate effects of wind farms on local crop yields*. [Journal of Environmental Economics and Management Volume 96](#), July 2019, Pages 159-173.
- 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
- 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. Bernards et al. édition.
- Dietz C., Von Helversen O. e Nill D., 2009. Bats of Britain, Europe, and North-West Africa. A&C Black. 440 p.
- Dinetti M. (2000) – Infrastrutture ecologiche – Ed. Il Verde Editoriale.

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

EUROBATS serie n. 6, 2014. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects.

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

Fowler J., Cohen L. 2002. Statistica per ornitologi e naturalisti. Franco Muzzio Editore, Roma.

Giacomini V., 1958. La flora. TCI

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

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.

Farfan M. A., Vargas J. M., Duarte J., Real R. 2009. What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. Biodiversity Conservation on line publication.

Froli E., Lagonegro M.; 1982. *Syntaxonomical analysis of beech woods in the Apennines (Italy) using the program package IAHOPA*. Vegetatio 50.

Fulco E., Liuzzi C., Mastropasqua F., 2021. IL MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA NIDIFICANTE NEL PARCO NAZIONALE ALTA MURGIA: DATI PRELIMINARI. 28. 27-39.

Gualdi V.; 1998. *La conservazione ed il miglioramento dei boschi delle regioni centro-meridionali peninsulari*. Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura "Per il miglioramento dei boschi italiani", Venezia 24-27 giugno 1998.

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

Hötker H., Mammen K., Mammen U., Rasran L. 2017. Red Kites and Wind Farms – Telemetry Data from the Core Breeding Range. In: Köppel, J. (eds) Wind Energy and Wildlife Interactions. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51272-3_1

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.

- La Gioia G. & Scebba S., 2009 - *Atlante migrazioni in Puglia*. Edizioni Publigrific, Trepuzzi (LE): 1-288.
- La Gioia G., Frassanito A.G., Liuzzi C., Mastropasqua F. (a cura di), 2015. Atlante degli ucceli nidificanti nella ZPS "Murgia Alta" e nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia (Gravina in Puglia, BA): pp. 1-152.
- Lanza B. 1959. Chiroptera. In: Toschi A., Lanza B. (Eds.), *Fauna d'Italia Vol. IV, Mammalia, generalità, Insectivora, Chiroptera*. Edizioni Calderini, Bologna: 187-473.
- Lanza B., 2012. *Fauna d'Italia. Mammalia V Chiroptera*. Calderini Ed., pp. 786.
- 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
- Lipu & WWF, 1998 (a cura di). In: Brichetti P. e Gariboldi A. *Manuale pratico di ornitologia*. Edizioni Ed agricole, Bologna.
- Liuzzi, Cristiano & Fulco, Egidio & Mastropasqua, Fabio & Frassanito, Anna. (2019). La migrazione dei rapaci nel Parco Nazionale Alta Murgia (Puglia): 4 Anni Di Monitoraggio. 26. 103-110.
- Macchia F., Cavallaro V., Forte L., Terzi M., 2000. *Vegetazione e clima della Puglia*
- Magrini M., Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. *Avocetta* 27:145, 2003
- Malcevschi S., Bisogni L.G., Gariboldi A. - *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale - Il verde editoriale, Milano, 1996.*
- Merigi A., Chiatante G., Ferrara G., 2017. CARTA DELLE VOCAZIONI FAUNISTICHE DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI BARI - PARTE III DISTRIBUZIONE E STATUS DELLE SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO
- Mikkola, Anita & Mikkola, Heimo. (2015). Voice and daytime calling of Scops Owls (*Otus scops*). *Ornis Hungarica*. 23. 49-52. 10.1515/orhu-2015-0014.
- MULLER S., BERTHOUD G., 1996. *Fauna/traffic safety. Manual for civil engineers*. Département Génie Civil, Ecole Polytechnic Fédérale, Lausanne.
- Oakeley S. F., Jones G. 1998. Habitat around maternity roosts of the 55kHz phonic type of pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*). *J. Zool.* 245: 222-228.
- 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, Costra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA
- 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.
- Petretti F., 1988. Notes on the behaviour and ecology of the Short-toed Eagle in Italy. *Gerfaut* 78:261-286.

Pearce-Higgins J. W., Leigh S., Douse A., Langston R. H. W. 2012. Greater impacts of wind farms on birds population during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi species analysis. *Journal of Applied Ecology* 49: 386-394

Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bainbridge, I.P., Bullman, R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology* 46, 1323–1331. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01715.x>

Pignatti S., 2017 - Flora d'Italia (Nuova edizione), Vol. 1-4, Edagricole, Bologna.

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

Premuda G., 2004. Osservazione preliminare sulla migrazione primaverile dei rapaci nel promontorio del Gargano. *Riv. Ital. Ornit.* Milano, 74 (1), 73-76, 30 – VI.

Premuda G., 2004. Osservazioni preliminari sulla migrazione primaverile dei rapaci nel promontorio del Gargano. *Riv. Ital. Orn.* 74 (1): 73-76, 30-VI-2004.

Rajewski, D. A., E. S. Takle, J. H. Prueger, and R. K. Doorenbos (2016), *Toward understanding the physical link between turbines and microclimate impacts from in situ measurements in a large wind farm*, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 121, 13,392–13,414, doi:10.1002/2016JD025297.

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

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M., Karapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., Minderman, J., 2015. Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects - Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

Rodrigues L., Bach L., Duborg-Savage M.J., Goodwin J., Harbusch C., 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterti. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterti.

Roscioni F, Russo D, Di Febbraro M, Frate L, Carranza ML, Loy A (2013) Regional-scale modelling of the cumulative impact of wind farms on bats. *Biodivers Conserv* 22: 1821- 1835

Roscioni F, Rebelo H, Russo D, Carranza ML, Di Febbraro M, Loy A (2014) A modelling approach to infer the effects of wind farms on landscape connectivity for bats. *Landsc Ecol* DOI 10.1007/s10980-014-0030-2

Russo D., Jones G., 1999. The social calls of Kuhl's pipistrelles *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Zoology*, 249(4): 476-481.

Russo D., Jones G. 2000. The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italia: evidence from echolocation and social calls. *Mammalia*, 64: 187-197.

Russo D., Jones G., 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia :Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*. 258: 91-103.

Sigismondi A., Cassizzi G., Cillo N., Laterza M., Rizzi V., Talamo V., 1995. Distribuzione e consistenza delle popolazioni di Accipitriformi e Falconiformi nelle regioni di Puglia e Basilicata. In Pandolfi M. & Foschi U., (red.). Atti del VII Convegno Nazionale di Ornitologia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXII: 707710.

Sigismondi A., Bux, Caldarella M., Cillo N., Cripezzi E., Laterza M., Marrese M., Rizzi V., 2006. Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Puglia. In: Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Scotti M. (eds.), 2006 Atti del Convegno - Status e conservazione del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Italia e in Europa meridionale-11-12 marzo, 2006 Serra San Quirico (AN).

Sorino R., 2011. Monitoraggio della diversità animale negli ambienti agro-pastorali del SIC-ZPS Murgia Alta e modificazioni dei sistemi agro-pastorali sulla distribuzione degli uccelli. Dottorato di Ricerca in Scienze Ambientali, Università degli Studi di Bari, pp. 90.

Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.

Unione europea, 2011 - Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale.

Unione europea, 2011 - Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale.

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

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.

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

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.

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

Taffetani F., 2009. Boschi residui in Italia tra paesaggio rurale e conservazione. In Atti del III Congresso Nazionale di Selvicoltura. AISF

Tomaselli R., Balduzzi A. e Filippello S., 1973. La vegetazione forestale d'Italia.

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

Xanthakis M., Katsimanis N., Antonopoulos N., (2022. Impact of a Wind Farm on the Avifauna of a Mediterranean Mountainous Environment)

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

SITOGRAFIA

Monitoraggio Ornitologico Italiano (www.mito2000.it)

Atlante degli uccelli nidificanti (www.ornitho.it)

Or.Me. - Ornitologia in Puglia (<http://www.ormepuglia.it>)

SIT Puglia (www.sit.puglia.it)