
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
NEL TERRITORIO COMUNALE DI LESINA E POGGIO IMPERIALE (FG) LOC. S. SPIRITO
POTENZA NOMINALE 66 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

PROGETTAZIONE E SIA

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

ing. Antonella Laura GIORDANO

ing. Francesca SACCAROLA

COLLABORATORI

dr.ssa Anastasia AGNOLI

ing. Giulia MONTRONE

STUDI SPECIALISTICI

IMPIANTI ELETTRICI

ing. Roberto DI MONTE

GEOLOGIA

geol. Matteo DI CARLO

ACUSTICA

ing. Sabrina SCARAMUZZI

NATURA E BIODIVERSITÀ

dr. Luigi Raffaele LUPO

STUDIO PEDO-AGRONOMICO

dr.ssa Lucia PESOLA

ARCHEOLOGIA

dr.ssa archeol. Domenica CARRASSO

INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E VALORIZZAZIONE

arch. Gaetano FORNARELLI

arch. Andrea GIUFFRIDA

SIA.ES.10 NATURA E BIODIVERSITA'

**ES.10.2 Studio faunistico, botanico-vegetazionale
e degli ecosistemi**

REV. DATA DESCRIZIONE

| REV. | DATA | DESCRIZIONE |
|------|------|-------------|
| | | |
| | | |
| | | |



Ambito territoriale di area vasta

1. Inquadramento territoriale dell'area vasta
2. Flora e vegetazione di area vasta
 - 2.1 Analisi della vegetazione significativa potenziale dell'area vasta
 - 2.2 Impatto su flora e vegetazione di area vasta
3. Analisi faunistica dell'area vasta
 - 3.1 Materiali e metodi
 - 3.2 Fauna di area vasta
 - 3.3 Connessioni ecologiche
 - 3.4 Potenziali interferenze con le rotte migratorie presenti nell'area vasta
 - 3.5 Potenziali interferenze con le popolazioni stanziali presenti nell'area vasta
4. Ecosistemi dell'area vasta
 - 4.1 Individuazione degli ecosistemi
 - 4.2 Impatto sugli ecosistemi di area vasta

Ambito territoriale dell'area di intervento

5. Inquadramento dell'area di intervento
6. Flora e vegetazione nell'area di intervento
 - 6.1 Tipologie di vegetazione nell'area dell'intervento
 - 6.2 Analisi dei potenziali impatti su flora e vegetazione in fase di cantiere e di esercizio
 - 6.3 Misure di mitigazione e compensazione
7. Fauna dell'area dell'intervento
 - 7.1 Pesci, anfibi rettili, mammiferi e uccelli, di interesse comunitario, presenti o potenzialmente presenti nell'area del progetto
 - 7.2 Individuazione di siti di nidificazione e di caccia dei rapaci
 - 7.3 Migrazioni durante il passo primaverile e autunnale
 - 7.4 Connessioni ecologiche della RER
 - 7.5 Analisi dei potenziali impatti, in particolare sull'avifauna e sui chiropteri, in fase di cantiere e in fase di cantiere e d'esercizio
 - 7.6. Impatto cumulativo
 - 7.7 Interdistanza tra gli aerogeneratori
8. Misure di mitigazione
9. Misure di compensazione
10. Conclusioni

BIBLIOGRAFIA

SITOGRAFIA

AMBITO TERRITORIALE DI AREA VASTA

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA VASTA

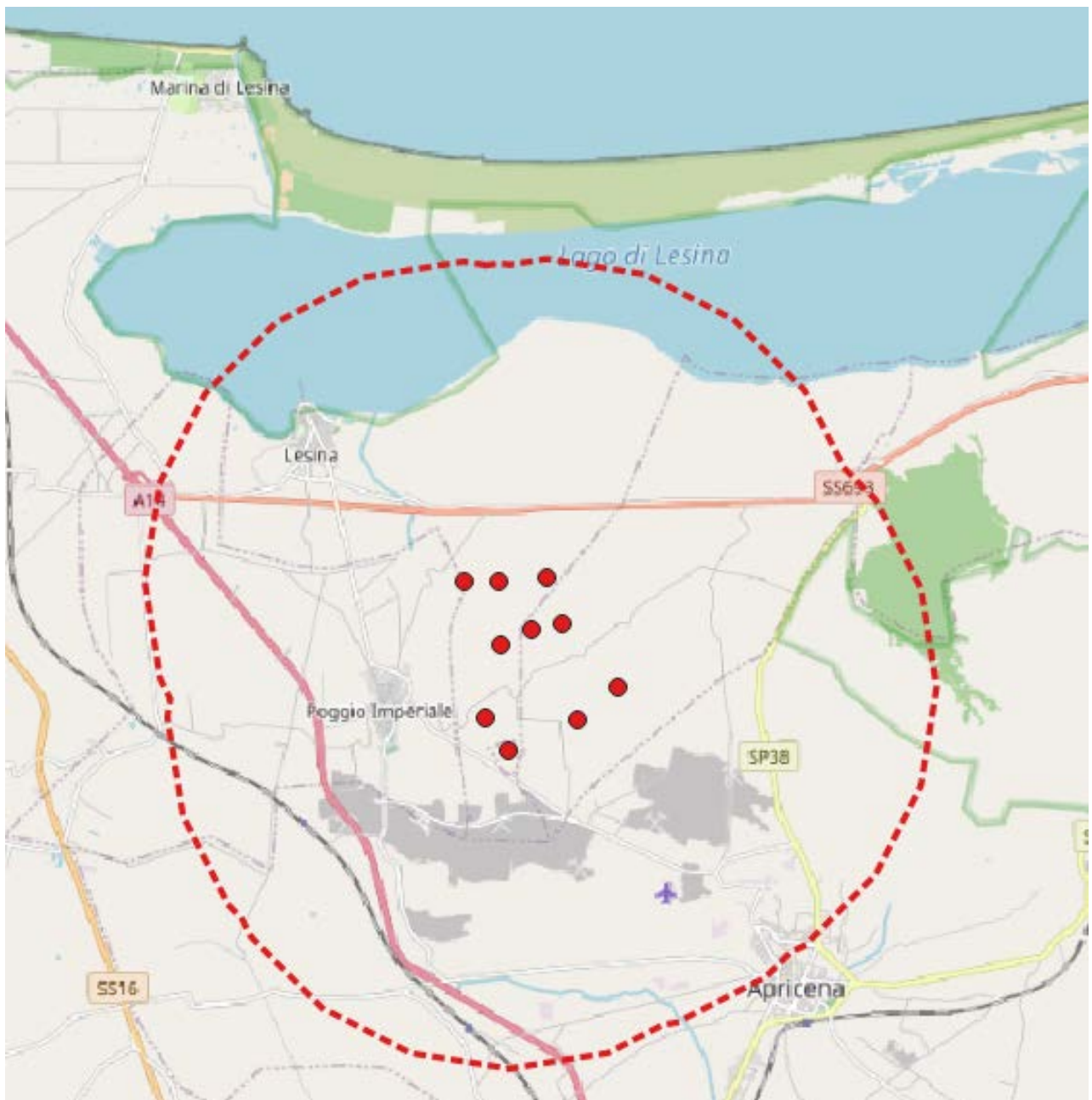
Il seguente studio di impatto riguarda un impianto eolico costituito da 10 aerogeneratori da ubicarsi nel territorio dei comuni di Lesina e Poggio Imperiale, nel comprensorio settentrionale della Provincia di Foggia, in una zona subpianeggiante, con piccoli rilievi, che degrada verso il Lago di Lesina, a nord. Il paesaggio, uniforme ed omogeneo, è dominato da coltivazioni estensive rappresentate da seminativi, e da oliveti di ridotte dimensioni. La vegetazione naturale è quasi del tutto assente.

Il Lago di Lesina rappresenta un'importante area umida. Tale area si colloca ad oltre 3 Km dal previsto impianto e quindi ad una distanza che appare ragionevole considerare di sicurezza.

L'area dell'impianto in progetto si estende a Est del centro abitato di Poggio Imperiale.

L'area vasta è stata definita da un raggio di 5 km dalle torri eoliche.

In area vasta, verso Est si rilevano le prime pendici del Gargano, caratterizzate da macchie, garighe e pseudosteppe, a Nord si estende il Lago di Lesina, importante area umida, mentre a Sud si rileva l'area fortemente degradata del comprensorio estrattivo di Apricena.



Area vasta di studio



Area vasta di studio

2. FLORA E VEGETAZIONE DI AREA VASTA

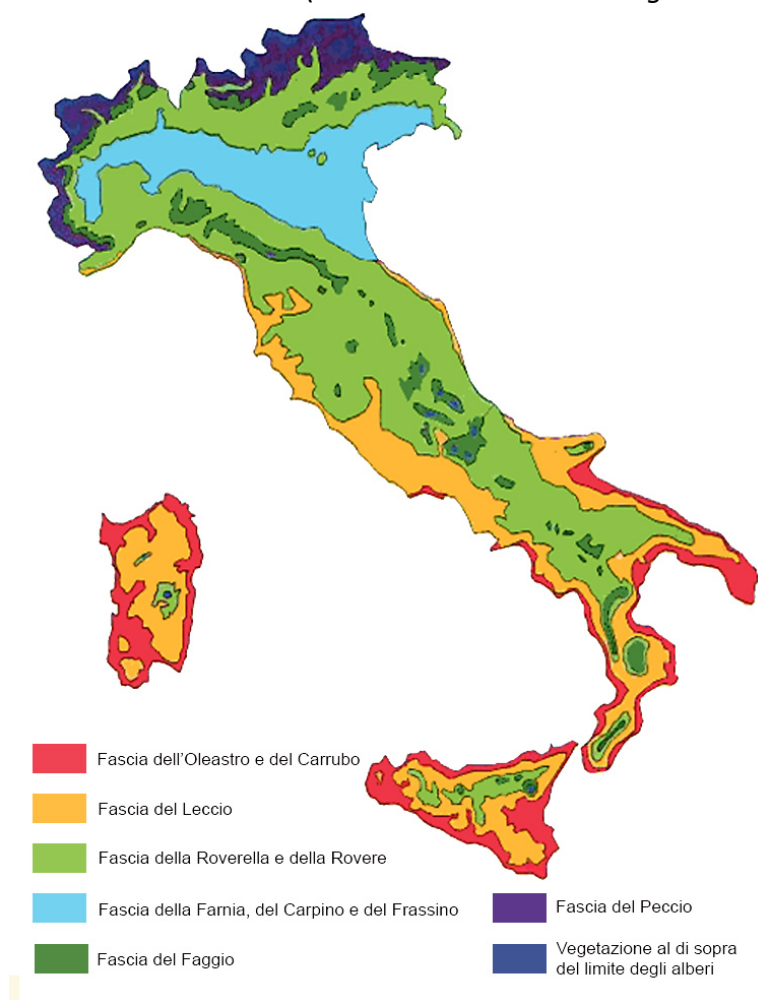
2.1 ANALISI DELLA VEGETAZIONE SIGNIFICATIVA POTENZIALE DELL'AREA VASTA

Per quanto riguarda la vegetazione naturale potenziale, essa è stata inclusa: da Giacomini (1958) nel *climax della foresta sempreverde mediterranea (Quercion ilicis)*, con leccete, pinete litoranee, aspetti di macchia e gariga, e vegetazione psammofila litoranea; da Tomaselli (1970) nel *Piano basale*, con le formazioni dell'*Oleo-ceratonion* (macchia sempreverde con dominanza di olivastro e carrubo), del *Quercion ilicis* (macchia e foresta sempreverde a dominanza di leccio) e del *Quercetalia pubescenti-petraeae* (formazioni forestali di querce caducifoglie termofile a dominanza di roverella s.l.).

Secondo la Carta delle serie di Vegetazione della Puglia (Biondi et al., 2005) nell'area pianeggiante del Tavoliere la vegetazione potenziale è inquadrabile nell'*Irido colline - Quercus virgiliane*. Serie del Tavoliere foggiano, climatofila, neutrobasifila, della quercia virgiliana (*Irido collinae-Quercus virgiliana*).

Serie accessorie

Lungo il corso dei torrenti Salsola e Vulgano si sviluppano residue serie azonali di vegetazione igrofila tra le quali la serie dell'olmo minore (*Aro italici-Ulmo minoris sigmetum*).



Carta della vegetazione potenziale d'Italia

Osservando la carta della vegetazione potenziale d'Italia (Tomaselli, 1973) si osserva che l'area vasta è interessata da due fasce: *quella del leccio e quella della roverella e della rovere*.

Fascia del Leccio

Vegetazione mediterranea di foresta/macchia sempreverde . Lecceta: Leccio accompagnato da Corbezzolo, Ilatro, Lentisco, Terebinto, Alaterno, Viburno-tino, Smilace. Formazioni di Leccio e Sughera; sugherete; pinete di Pino marittimo, Pino d'Aleppo e Pino da pinoli. Garighe e steppe di degradazione. Coltivazioni di Olivo, Vite, cereali, Frassino da manna. Compennetrazioni, al limite superiore della fascia, con elementi del bosco caducifoglio (Orniello, Roverella). Ambiente ecologico: mediterraneo; temp. media annua: 15°C. La fascia è presente nella Zona Mediterranea; e extrazonale nella Zona Medioeuropea.

Fascia della Roverella e della Rovere

Formazioni a Roverella con potenzialità per il Leccio o per il Fragno. Formazioni miste con dominanza di (o maggiore potenzialità per) Roverella o Rovere o Cerro. Aggruppamenti extrazonali/azonali di Pino silvestre/Pino nero. Castagneti. Colture di cereali, Vite, ortaggi, Olivo; frutteti, prati, pascoli.

AREE OMOGENEE SOTTO IL PROFILO VEGETAZIONALE

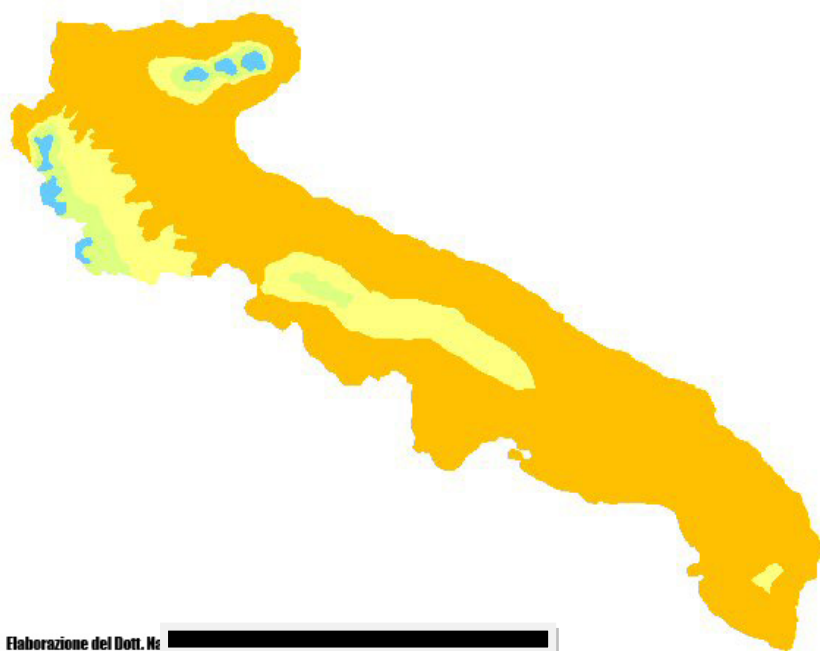


Analizzando l'ubicazione del sito d'interesse all'interno della carta vegetazionale della Puglia si evince che l'area vasta in studio rientra: nell'area omogenea vegetazionale potenziale caratterizzata dai **querceti sempreverdi** dominati dal Leccio (*Quercus ilex*) e in quella vegetazionale potenziale caratterizzata dai **querceti decidui** dominati dalla Roverella (*Quercus pubescens*);

INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO

Analizzando l'ubicazione dell'area in studio all'interno della carta fitoclimatica della Puglia si evince che l'area vasta rientra nella zona settentrionale dell'**Unità fitoclimatica 1** inclusa nella **Regione Mediterranea**

Carta Fitoclimatica della Puglia



Elaborazione del Dott. M. [redacted]

REGIONE MEDITERRANEA (subcontinentale adriatica)

| | | |
|-----------------------|---|--|
| Unità fitoclimatica 1 |  | Termotipo collinare Ombrotipo subumido |
|-----------------------|---|--|

REGIONE TEMPERATA (oceanica)

| | | |
|-----------------------|---|--|
| Unità fitoclimatica 2 |  | Termotipo collinare Ombrotipo subumido |
|-----------------------|---|--|

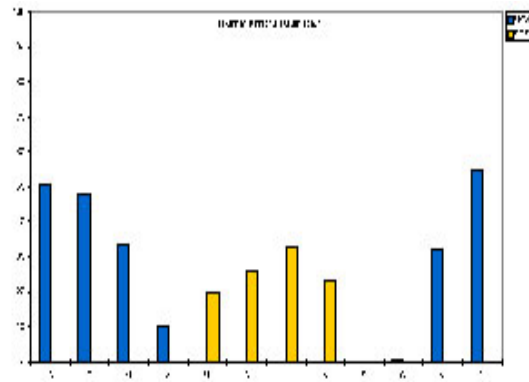
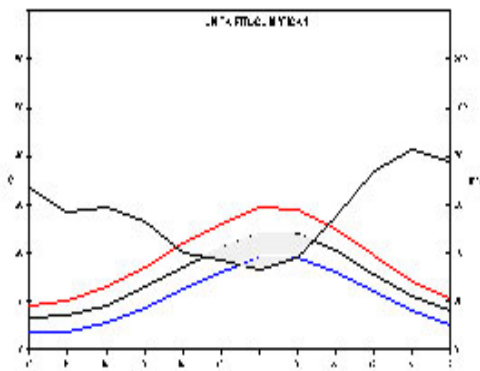
| | | |
|-----------------------|---|-------------------------------------|
| Unità fitoclimatica 3 |  | Termotipo collinare Ombrotipo umido |
|-----------------------|---|-------------------------------------|

| | | |
|-----------------------|---|-----------------------------------|
| Unità fitoclimatica 4 |  | Termotipo montano Ombrotipo umido |
|-----------------------|---|-----------------------------------|

Caratteristiche dell'Unità fitoclimatica individuata

L'unità fitoclimatica 1 è compresa tra 0 e 550 m.s.l.m. nel cui intervallo altimetrico si registrano precipitazioni annuali di 674 mm con il massimo principale in Novembre ed uno primaverile a Marzo. La sensibile riduzione degli apporti idrici durante i mesi estivi (109 mm), tali da determinare 3 mesi di aridità estiva di significativa intensità determinano nel complesso un'escursione pluviometrica di modesta entità.

Le Temperature medie annue sono comprese tra 14 e 16°C (media 14,9°C). Risultano inferiori a 10 °C per 4 mesi all'anno e mai inferiori a 0°C. Le Temperature medie minime del mese più freddo sono comprese fra 2,7-5,3°C (media 3,7°C). Ne risulta, quindi una rilevante incidenza dello stress da freddo sulla vegetazione, se relazionata ad un settore costiero e subcostiero.



Diagrammi climatici di Walter & Lieth e di Mitrakos relativi alla Unità Fitoclimatica 1

Dall'analisi delle temperature e delle precipitazioni si evince che l'Unità fitoclimatica 1 è caratterizzata da un Termostipo Mesomediterraneo e da un Ombrotipo Subumido.

Per questo piano bioclimatico sono considerate specie guida *Quercus ilex*, *Q. pubescens*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*, *Paliurus spina-Christi*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Erica arborea*, *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Colchichum cupanii*, *Iris pseudopumila*, *Tamarix africana*, *Glycyrrhiza glabra*, *Viburnum tinus*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Erica multiflora*, *Clematis flammula*.

I syntaxa guida considerati sono: Serie della lecceta (*Orno-Quercetum ilicis*); serie della roverella su calcari marnosi (*Roso sempervirenti-Quercetum pubescentis*); serie del cerro su conglomerati (*Lonicero xylostei-Quercetum cerridis*); boschi a carpino nero (*Asparagoacutifolii-Ostryetum carpinifoliae*); Boschi ripariali ed igrofili a *Populus alba* (*Populetalia*), a *Salix alba* (*Salicionalbae*), a *Tamarix africana* o a *Fraxinus angustifolia* (frammenti) (*Carici-Fraxinetum angustifoliae*).

Vegetazione e flora potenziale d'area vasta riscontrabile nell'unità fitoclimatica individuata

La vocazione vegetazionale della Regione Mediterranea è prevalentemente di tipo forestale e risulta differenziata in base ai fattori geomorfologici e bioclimatici. In tale regione fitoclimatica grazie alla presenza di morfotipi più adatti alle lavorazioni agrarie (alluvione, sabbie, marne e argille varicolori), gran parte delle foreste sono state degradate e tagliate per ricavarne campi agricoli e i lembi di boschi ancora presenti sono dati prevalentemente da una alta diversità di tipi di querceti, che rappresentano la vegetazione più evoluta (testa di serie).

Boschi e boscaglie a *Quercus pubescens* si ritrovano nella fascia pedemontana dei Monti Dauni Meridionali e sono riferibili alla associazione Roso sempervirenti-Quercetum pubescentis Biondi 1982.

Dove i suoli sono profondi si hanno querceti a dominanza di *Quercus cerris*, legati prevalentemente ai litotipi conglomeratici, riferibili all'alleanza Teucro siculi-Quercion cerridis Ubaldi 1988.

I mantelli e cespuglieti a sempreverdi sono formati prevalentemente da *Myrtus communis* e *Rhamnus alaternus* (Pistacio-Rhamnetalia alaterni Rivas-Martinez 1975), mentre quelli caducifogli termofili sono riferibili al Pruno-Rubion ulmifolii O. de Bolòs (1954) 1962.

In corrispondenza di terrazzi alluvionali antichi con sedimenti alluvionali, sabbiosi e conglomeratici si esprime probabilmente la potenzialità verso i boschi a cerro e farnetto dell'Echinopo siculi-

Quercetum frainetto; di queste antiche foreste planiziali rimangono all'attualità sparuti alberi isolati frutto di un secolare utilizzo di queste terre a scopi agricoli. Sugli alvei dei terrazzi fluviali più recenti la potenzialità è invece per il Carici-Fraxinetum angustifoliae.

Lungo le rive dei principali corsi d'acqua (T. Celone, T. Salsola e T. Vulagno) e dei relativi affluenti si rinvengono lembiresidui di comunità arboree ed arbustive costituite da Salici (*Salix purpurea*, *S. eleagnos*, *S. alba*, *S. triandra*), Pioppi (*Populus alba*, *P. canescens*, *P. nigra*) e Olmo campestre (*Ulmus minor*), riferibili al Populetales albae.

Questa presentazione della vegetazione forestale potenziale, prevalentemente descrittiva, acquista maggiore importanza ed originalità se si considera la stretta correlazione esistente tra tipi di vegetazione ed ambiente, collegamento che porta ad una distribuzione discreta e non casuale. Bisogna tenere presente che la diversità di specie o la diversità di habitat è funzione della diversità ambientale, del disturbo, della vastità dell'area, del trascorrere del tempo e di tanti altri fattori tra cui determinante è l'azione dell'uomo.

Di seguito di riassumono le composizioni floristiche e vegetazionali potenzialmente riscontrabili nelle differenti tipologie forestali incluse nell'unità fitoclimatica 1 e nelle rispettive serie sostitutive arbustive e erbacee.

Queste si riassumono nei:

- boschi a dominanza di Leccio (*Quercus ilex* L.), riferibili all'Orno-Quercetum ilicis;
- boschi e boscaglie xerofile a prevalenza di Roverella (*Quercus pubescens* s.l.), riferibili alla associazione Roso sempervirenti-Quercetum pubescentis;
- boschi a prevalenza di Cerro (*Quercus cerris* L.) riferibili all'alleanza Teucro siculi-Quercion cerridis Ubaldi 1988.
- boschi a Cerro e Farnetto dell'Echinopo siculi-Quercetum frainetto;
- boschi azonali riparali ed idrofilo a Salici, Pioppi ed Ontano nero, riferibili al Populetales albae.

- **Boschi a dominanza di Leccio (*Quercus ilex* L.)**

- Inquadramento fitosociologico: Orno-Quercetum ilicis Horvatic (1956) 1958***

I boschi a prevalenza di Leccio si rinvengono in modo frammentario nella regione in relazione alle particolari condizioni edafiche e microclimatiche.

Sebbene le condizioni mesoclimatiche siano da considerare favorevoli alla diffusione delle leccete in tutta la regione mediterranea ed anche in parte di quella temperata, l'attuale presenza limitata e frammentaria va ricercata esclusivamente nell'assenza di affioramenti calcarei laddove la potenzialità risulta più marcata come, ad esempio, si verifica nel settore litoraneo e perilitoraneo.

Il Leccio è una specie con tipica distribuzione mediterranea per cui la sua diffusione sull'Appennino va interpretata come condizione relittuale di epoche geologiche passate nelle quali il clima sulle nostre montagne era in generale più caldo rispetto all'attuale.

Non è quindi una casualità se gli esempi migliori di leccete si possono rinvenire lungo le pendici occidentali Appenniniche. La maggiore gravitazione delle leccete nel versante tirrenico della regione, piuttosto che su quello adriatico non è da considerarsi un'anomalia, anzi è perfettamente in linea con quanto si verifica nel resto della penisola italiana. Se le leccete lungo il versante adriatico sono da considerarsi come episodiche (costiera triestina, Grado, Chioggia, Rosolina, Mesole, Conero, Torino del Sangro, Gargano), nel versante tirrenico rappresentano uno degli elementi portanti del paesaggio vegetale.

Il leccio difatti è specie “atlantica” che predilige i climi della regione mediterranea con una componente umida e temperata sempre ben espressa. Le gelate invernali e le estati siccitose sono invece da considerarsi come fattori limitanti se non addirittura esiziali alla sua biologia.

Di conseguenza la scarsa tolleranza alle condizioni meteorologiche di continentalità, più marcate sul versante adriatico, rendono il leccio di fatto meno competitivo rispetto ad altre specie arboree (es. roverella) molto più adatte a resistere a queste condizioni climatiche.

Ciò ovviamente non implica che il leccio si rinvenga esclusivamente nelle poche aree dinnanzi descritte in quanto entra con una certa frequenza, ma sempre in modo subordinato ad altre specie arboree, in tipologie vegetazionali forestali a impronta mediterranea, così come accade per i boschi a roverella che verranno di seguito descritti.

Dal punto di vista fisionomico le leccete della Puglia non si mostrano mai in purezza; piuttosto si assiste alla partecipazione di specie caducifoglie che concorrono alla caratterizzazione floristica di queste fitocenosi sia nello strato arboreo che nel rado strato arbustivo. L'altezza raggiunta complessivamente da questi boschi risulta mediamente contenuta entro i 6 e i 10 metri con una struttura semplificata ad andamento monoplanare, mancando di una successione di più strati, presente al contrario nelle formazioni affini a più elevato grado di naturalità. Ciò nonostante si verificano le condizioni per elevati valori di copertura che solitamente non risultano mai inferiori all'80%; l'ombreggiamento prolungato per molti mesi all'anno ostacola lo sviluppo di un contingente più numeroso di specie vegetali arbustive ed erbacee che, quindi, nel complesso, rimangono esigue.

Quest'opera di severa selezione sulla flora determina che le specie che si rinvencono più numerosamente nello strato arboreo e in quello arbustivo appartengano al tipico corteggio floristico delle formazioni mediterranee di sclerofille (*Phyllirea latifolia*, *Viburnum Tinus*, *Arbutus unedo*), a cui si mescolano elementi provenienti dai querceti supramediterranei e dagli orno-ostrieti (*Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Cercis siliquastrum*). Le specie che meglio concorrono a caratterizzare lo strato erbaceo sono *Cyclamen hederifolium*, *Asplenium onopteris* e *Brachypodium sylvaticum*.

- **Boschi e boscaglie xerofile a prevalenza di roverella (*Quercus pubescens* Willd.)**

Inquadramento fitosociologico: Roso sempervirenti-Quercetum pubescentis Biondi 1982

La Roverella è una quercia decidua particolarmente diffusa nelle regioni submediterranee dell'Europa media e dell'Asia occidentale, caratteristica dei luoghi più caldi ed asciutti situati sulle prime elevazioni e nelle zone pedemontane.

Tra le querce caducifoglie presenti in Puglia la Roverella è sicuramente quella con caratteristiche più mediterranee, resistendo molto bene alle temperature più elevate ed a stress da aridità anche piuttosto marcati. E' tuttavia in grado di sopportare altrettanto facilmente periodi invernali freddi e quindi ben si adatta al clima mediterraneo che investe le zone costiere e le pendici collinari meglio esposte della regione.

Va comunque precisato, per rigore nomenclaturale, che il quadro tassonomico della roverella appare tuttora molto problematico e complesso. Infatti, sotto il nome di *Quercus pubescens*, si comprendono probabilmente più specie a diversa ecologia quali, *Quercus amplifolia* e *Q. virgiliana* a distribuzione mediterranea e *Quercus dalechampii* dalle caratteristiche bioclimatiche più marcatamente temperate. In mancanza perciò di studi che forniscano in modo chiaro ed

inequivocabile criteri diagnostici certi o quanto meno attendibili fondati su base morfologica o genetica, si preferisce usare in questa sede, *sensu lato*, il nome specifico di *Quercus pubescens*.

La distribuzione delle foreste a dominanza di roverella avviene all'interno di un'ampio areale che si estende lungo tutta l'Italia peninsulare sia lungo il versante adriatico che su quello tirrenico. Tracciando un ideale transetto fra i due versanti della penisola, la presenza della roverella diviene progressivamente più massiccia nel settore orientale per l'accentuarsi di climi che la favoriscono (continentalità per piogge non molto elevate e forti escursioni termiche). In un possibile schema di seriazione della vegetazione forestale, i querceti a roverella occupano una fascia di vegetazione in posizione di raccordo fra le foreste sclerofille a leccio ed i querceti a cerro e roverella o le cerrete del piano collinare.

Questa tipologia di querceti rappresenta la tappa matura forestale climatogena su depositi argillosi, calcari marnosi ed evaporiti della zona basso-collinare del Subappennino Dauno Settentrionale Orientale in un contesto fitoclimatico mediterraneo subumido ad un'altitudine compresa fra i 150 e 400 m. s.l.m. su versanti a media acclività (20-35°) esposti in prevalenza a Nord e a Ovest.

La distribuzione potenziale coincide quasi completamente con le aree più intensamente coltivate o sfruttate a fini silvocolturali per cui attualmente tale tipologia forestale è stata quasi del tutto sostituita da coltivi. Esempi a volte in discreto stato di conservazione, permangono laddove le condizioni di versante (acclività, esposizioni fresche) e la cattiva qualità dei suoli non risultano idonee per la messa a coltura.

Ove queste condizioni risultano meno severe il manto boschivo si presenta discontinuo, spesso ridotto, in seguito ad ulteriore degradazione (incendio, ceduzione frequente), a boscaglia o addirittura a macchia alta come risultato di una più intensa attività dell'uomo.

L'elemento paesaggistico apprezzabile nella zona basso-collinare del Subappennino Dauno Settentrionale Orientale è quindi quello di un susseguirsi di ampie distese a coltivi interrotto sporadicamente da lembi di foreste o macchie e da secolari individui arborei, solitari testimoni di queste primigenie formazioni.

Una ipotetica analisi del pattern distributivo mostrerebbe il notevole grado di frammentazione di questi boschi che, per estensione media, risultano limitati spesso a pochi ettari la cui condizione è continuamente aggravata in massima parte dalla forma di conduzione privatistica.

Come prevedibili conseguenze di questa frammentazione e dei processi di aridizzazione innescati, vi è stata la perdita o la severa riduzione del minimo areale per il mantenimento degli originari assetti della flora nemorale determinando così, in numerosi casi, la sua parziale sostituzione con altre specie provenienti da cenosi di derivazione quali ad esempio le formazioni arbustive e le praterie a contatto (es. *Dactylis glomerata*, *Brachypodium rupestre*, *Teucrium chamaedrys*).

Dal punto di vista fisionomico questi boschi sono caratterizzati dalla dominanza nello strato arboreo della roverella (*Quercus pubescens*) in associazione con alcune caducifoglie come la carpinella (*Carpinus orientalis*), l'orniello (*Fraxinus ornus*) e l'acero campestre (*Acer campestre*).

Nelle condizioni a migliore strutturazione concorrono alla costruzione dello strato arbustivo sia numerose specie sempreverdi del corteggio floristico della fascia delle foreste sclerofille a dominanza di leccio (*Quercetalia ilicis*) come *Phyllirea latifolia*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*, sia un folto contingente di chiara derivazione delle foreste di latifoglie (*Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*).

Nello strato erbaceo ricorrono con frequenza *Buglossoides purpureo-coerulea* e *Viola alba*.

Talvolta, nelle formazioni a più elevato grado di conservazione e strutturazione, si osserva lo sviluppo di un fitto strato lianoso a stracciabraghe (*Smilax aspera*) che, calando dalle chiome arboree, forma ampie quinte che rendono quasi impenetrabile l'accesso e l'attraversamento di questi boschi.

Serie di sostituzione arbustiva e erbacea

L'analisi della dinamica mostra che i boschi a roverella della regione mediterranea entrano in contatto seriale con formazioni arbustive ed erbacee che rappresentano, a diversi livelli, gli stadi regressivi.

Si possono riconoscere su suoli "immaturi", poco evoluti, i cespuglieti e mantelli fisionomicamente dominati da un fitto corteggio di specie sempreverdi a carattere stenomediterraneo quali il lentisco (*Pistacia lentiscus*), *Myrtus communis* e *Rhamnus alaternus*, o di derivazione degli "sjbliach" come *Paliurus spina-christi* inseriti nell'ordine Pistacio-Rhamnetalia alaterni Rivas-Martinez 1974.

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

Frequente è anche la presenza di specie forestali a carattere pioniero come *Quercus pubescens*.

L'inquadramento fitosociologico per queste formazioni arbustive è lo Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii Biondi, Allegrezza, Guitian 1988

Su suoli decapitati tipici della fascia basso-collinare in bioclima mediterraneo di transizione (submediterraneo) trovano localmente diffusione garighe a cisti (*Cistus creticus*, *C. incanus*) ed osiride (*Osyris alba*) inserite nell'associazione a gravitazione adriatica dell'Osyrido albae-Cistetum cretici Pirone 1997.

Inoltre, si rinvencono anche mantelli e cespuglieti caducifogli termofili, riferibili al Pruno-Rubion ulmifolii;

Nelle superfici a prateria su suoli meglio strutturati o soggetti a lieve erosione superficiale sono state osservate formazioni discontinue a carattere xerofilo fisionomicamente determinate da *Phleum ambiguum* e *Bromus erectus*. A queste specie si associano *Festuca circummediterranea*, *Galium lucidum* e *Koeleria splendens* caratteristiche dell'alleanza Phleo ambigui-Bromion erecti Biondi, Ballelli, Allegrezza e Zuccarello 1995 che trova il suo optimum ecologico nel piano bioclimatico collinare del Subappennino Dauno.

In relazione all'esposizione dei versanti ma soprattutto alla compattezza ed al grado di erosione del suolo, sono state individuate le associazioni Asperulo purpureae-Brometum erecti su suoli più integri ove già si assiste a fenomeni di ricolonizzazione da parte delle specie legnose degli stadi successionali più avanzati

Su suoli fortemente erosi dove le condizioni di aridità stagionali amplificano la xericità del contesto bioclimatico mediterraneo presente nell'area sono state rinvenute praterie a carattere steppico a dominanza di *Stipa austroitalica* con *Teucrium polium*, *Scorzonera villosa*, *Eryngium amethystinum* che, dal punto di vista dinamico, costituiscono gli stadi evolutivi iniziali delle cenosi prative di chiara derivazione antropogena. Tali praterie hanno portato recentemente a costituire una nuova associazione denominata Siderito syriacae-Stipetum austroitalicae Fanelli, Lucchese, Paura 2000.

Si rammenta, infine, che *Stipa austroitalica*, specie endemica meridionale, è l'unica ad essere considerata prioritaria nelle liste redatte in base alle direttive CEE 82/93.

- **Boschi a dominanza di Cerro (*Quercus cerris* L.) e Farnetto (*Quercus frainetto* Ten.)**

Inquadramento fitosociologico: Echinopo siculi-Quercetum frainetto Blasi, Paura 1993

Il farnetto (*Quercus frainetto*) è una specie con areale centrato principalmente fra la penisola balcanica, la Grecia settentrionale, la Romania e l'Ungheria. La sua distribuzione nell'Italia peninsulare appare legata ai settori centro-meridionali lungo un areale a gravitazione principalmente tirrenico che si distende dalla Toscana meridionale fino alle pendici dell'Aspromonte. Nel versante adriatico è specie sporadica.

Gli ambienti ottimali per il farnetto si rinvencono nell'ambito di territori a clima anche marcatamente continentale (come nelle zone interne della Penisola Balcanica) o submediterraneo, come spesso si verifica nella nostra penisola.

La presenza del farnetto in ambienti a stampo marcatamente mediterraneo è invece da considerarsi come extrazonale in quanto la sua vitalità è legata alla presenza di falde acquifere superficiali che riforniscono periodicamente il suolo (es. promontorio del Circeo, Tenuta di Castelporziano).

Il clima ottimale è caratterizzato da un elevato grado di continentalità con estati calde e piuttosto siccitose mentre l'inverno può essere anche molto freddo. In questi contesti climatici la fisionomia di questi boschi è dominata da *Quercus frainetto* che tende a formare dei boschi in purezza ove il cerro, quando presente, diviene specie accompagnatrice.

Nella penisola italiana la forte attenuazione degli estremi climatici favorisce l'espandersi del cerro, specie eurimediterranea, che partecipa alla pari col farnetto nella formazione di peculiari tipologie forestali del piano collinare, talvolta submontano. Difatti il farnetto, tranne in alcune eccezioni, risulta legato fortemente ai suoli subacidi, sabbiosi poveri o privi di calcare, laddove la percolazione dell'acqua è più rapida e maggiori sono i fenomeni di stress da aridità. In questo diviene specie competitiva al cerro, legata maggiormente ai substrati argillosi. Rispetto alle esigenze climatiche potrebbe il farnetto essere specie competitiva con la roverella ma soprattutto l'intolleranza per il calcare attivo la rende difatti inadatta a colonizzare e vivere in questo tipo di ambienti.

Coerentemente con quanto si riscontra per la maggior parte dei boschi a farnetto e cerro della penisola italiana, si verifica una stretta correlazione con la componente edafica e morfologica. La loro ubicazione è difatti limitata quasi esclusivamente alle arenarie, talvolta a substrati di natura conglomeratica a quote comprese fra i 400 e 750 mslm su versanti poco acclivi (5-20°) ad esposizione varia.

Il contesto fitoclimatico è quello della Regione Temperata con Termotipo collinare ed Ombrotipo subumido con un regime di precipitazioni che si attesta fra i 700 ed i 1000 mm/anno ed un periodo di aridità che non supera se non eccezionalmente i due mesi.

Alla forte potenzialità di queste cenosi forestali, fa attualmente riscontro una distribuzione discontinua che risente fortemente dell'intervento antropico che ha causato nel tempo l'espianto del bosco a favore di colture agrarie, aggravando così le condizioni di quelli sopravvissuti con il pascolo e la ceduzione.

Tracce di questa massiccia deforestazione sopravvivono in alcuni esemplari di farnetto della bassa valle del Fortore che delimitano come solitari testimoni delle antiche foreste planiziali che un tempo dovevano contrassegnare il paesaggio vegetale delle pianure sublitoranee.

Da un'analisi complessiva compiuta ricostruendo gli stadi seriali della vegetazione ed interpretando le caratteristiche fisiche del territorio, emerge che i querceti misti a cerro e farnetto costituiscono la vegetazione naturale potenziale di gran parte del bacino meridionale; pertanto la discontinuità del

farnetto sembra attribuibile all'intervento umano (pascolo e ceduzione) piuttosto che a condizioni climatiche sfavorevoli.

La fisionomia di questi boschi è data da un equilibrato rapporto fra il cerro ed il farnetto che formano, nelle condizioni stazionali favorevoli boschi con individui maestosi che svettano fino a 18-20 metri dal suolo.

Nel piano basso arboreo l'elemento caratteristico è reso da un fitto strato di carpinella (*Carpinus orientalis*) a cui si associano frequentemente i sorbi (*Sorbus domestica*, *S. torminalis*), l'orniello (*Fraxinus ornus*) e talvolta l'acero opalo (*Acer obtusatum*). L'altezza di questo strato è compreso fra i 2,5 ed i 5 metri.

Lo flora legnosa dello strato basso arbustivo (1,-2 m) è formata da specie tipiche del corteggio floristico dei querceti (*Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus*) insieme ad altre specie tipiche di questi consorzi fra cui *Cytisus villosus*, *Malus florentina*, *Genista tinctoria* e *Erica arborea*.

Nello strato erbaceo, assieme a specie nemorali di più ampia diffusione tipica quali *Teucrium siculum*, *Digitalis micrantha*, esclusiva è da segnalare la presenza di specie quali *Echinops siculus* e *Lathyrus niger*.

La flora legnosa ed erbacea, nel complesso acidofila, è formata in gran parte da specie di provenienza europeo-orientale (*Quercus frainetto*, *Carpinus orientalis*, *Cornus sanguinea*, *Genista tinctoria*), ed eurimediterranea (*Quercus cerris*, *Sorbus domestica*, *Cytisus villosus*) con elementi endemici (*Teucrium siculum*, *Echinops siculus*, *Digitalis micrantha*). Questa caratteristica pur mantenendo vivo a livello corologico ma non fitoclimatico, l'affinità fra le foreste a farnetto della penisola con quello del Quercion frainetto dei Balcani consente di evidenziare il grado di autonomia di queste cenosi appenniniche.

Le rare quanto preziosissime documentazioni storiche dimostrano che queste foreste hanno occupato da epoche remote queste aree e perciò hanno mantenuto, unitamente alle peculiarità ambientali, un complesso di specie nemorali caratteristiche.

Serie di sostituzione arbustive e erbacee

Il collegamento dinamico è assicurato da orli a *Cytisus villosus*, da cespuglieti e mantelli a *Erica arborea* attribuiti provvisoriamente all'alleanza Cytision sessilifolii, da cespuglieti a *Spartium junceum* dello Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii Biondi, Allegrezza, Guitian 1988 e dalle praterie a *Bromus erectus* (Phleo ambigui-Bromion erecti) o a *Cynosurus cristatus* (Cynosurion cristati).

- **Boschi azonali riparali ed idrofilo a Salici e Pioppi**

Inquadramento fitosociologico: Populetaliaalbae.

Sono foreste caratterizzate da cenosi arboree, arbustive e lianose tra cui abbondano i salici (*Salix purpurea*, *S. eleagnos*, *S. alba*, *S. triandra*), i pioppi (*Populus alba*, *P. canescens*, *P. nigra*), l'olmo campestre (*Ulmus minor*), la sanguinella (*Cornus sanguinea*) ed il luppolo (*Humulus lupulus*); la distribuzione di queste formazioni, fortemente legata agli ambienti fluviali, nell'ambito dell'area vasta di studio, risulta essere distribuita esclusivamente lungo le rive dei principali corsi d'acqua (F. Fortore, T. saccione).

La composizione di queste fitocenosi di norma risulta alquanto complessa perché naturalmente formata da diverse tipologie di vegetazione (forestale, arbustiva ed elofitica) spesso di limitata estensione e tra di loro frequentemente a contatto e compenstrate in fine mosaicità.

Negli ambiti più integri le chiome degli alberi più alti tendono ad unirsi al di sopra del corso d'acqua contribuendo alla formazione delle cosiddette foreste a "galleria" e si può riconoscere una tipica successione di popolamenti vegetali. Questo grado di strutturazione e la distribuzione del pattern vegetativo rivelano un soddisfacente, a volte eccellente stato di conservazione di questi habitat che purtroppo, in gran parte degli ambienti indagati rappresentano un evento sporadico. Sempre più frequentemente si assiste, invece, a fenomeni di ceduzione poco giustificabili sotto ogni punto di vista che spesso riducono gli ambienti primigeni allo stato di boscaglia con conseguente colonizzazione di elementi nitrofilo invasivi come ad esempio i rovi, l'ortica e la cannuccia d'acqua. Le formazioni vegetali arboree ed arbustive riscontrate sono state raggruppate nelle seguenti tipologie:

- boscaglie ripariali a prevalenza di Salici;
- boschi a Salice bianco (*Salix alba*);
- boschi a Pioppo bianco (*Populus alba*);

- **Boscaglie ripariali a prevalenza di Salici**

In questa tipologia di vegetazione vengono riunite le boscaglie ripariali di Salici che costituiscono generalmente la fascia di vegetazione legnosa più pioniera lungo le rive dei corpi idrici. I salici più diffusi sono il Salice bianco (*Salix alba*) il Salice da ceste (*Salix triandra*) ed il Salice rosso (*Salix purpurea*).

- **Boschi a salice bianco (*Salix alba*)**

Inquadramento fitosociologico: Salicion albae

Il Salice bianco (*Salix alba*) è presente in vari settori dell'area studiata sia con individui isolati, sia con piccoli nuclei di boscaglia igrofila nella quale è associata a pioppi.

Nello strato arbustivo di questi consorzi sono frequenti *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Rubus caesius*, *R. ulmifolius* e *Sambucus nigra*. Lo strato erbaceo è dominato generalmente da folti popolamenti di *Equisetum telmateja*, *Hedera helix*, *Brachypodium sylvaticum* e *Urtica dioica*.

- **Boschi a pioppo bianco (*Populus alba*)**

Inquadramento fitosociologico: Populion albae

Boschi naturali a Pioppo bianco (*Populus alba*), a Pioppo gatterino (*Populus canescens*) a cui spesso si associa anche il Pioppo nero (*Populus nigra*). Sebbene tutte queste specie siano a spiccato carattere eliofilo ed igrofilo, queste foreste si collocano nelle zone più rilevate delle sponde dei principali corsi d'acqua dove i fenomeni di sommersione risultano sporadici e di breve durata.

2.2 IMPATTO SU FLORA E VEGETAZIONE DI AREA VASTA

L'inserimento del parco eolico non determina alcuna incidenza ambientale di tipo negativo nei riguardi delle comunità vegetanti di origine spontanea dell'area vasta in quanto gli aerogeneratori verranno posizionati in aree coltivate. Inoltre, date le ridotte dimensioni occupate dalle torri eoliche questi non influenzeranno la copertura globale delle varie specie e delle diverse fitocenosi.

3. ANALISI FAUNISTICA DELL'AREA VASTA

3.1 MATERIALI E METODI

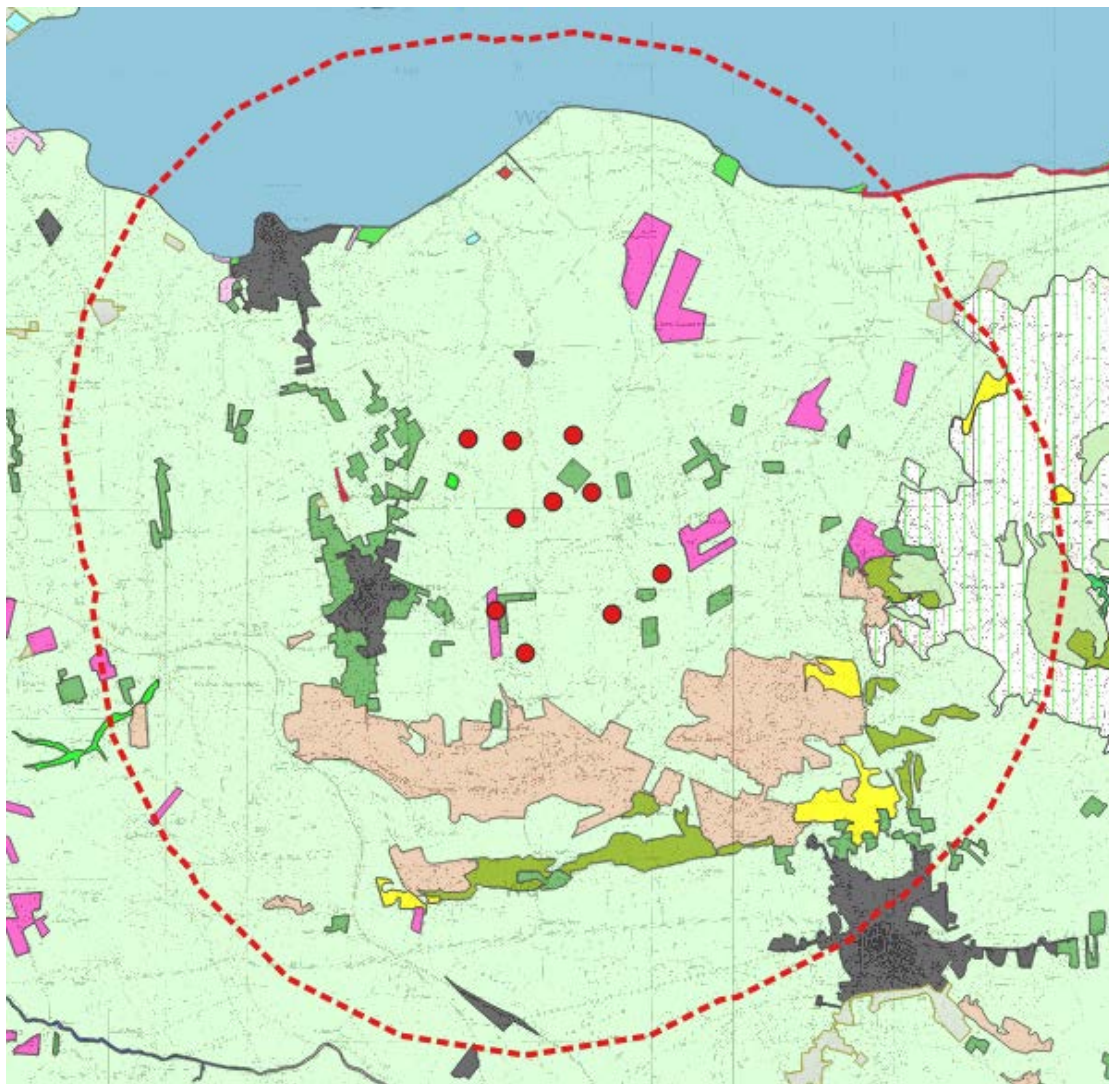
L'analisi faunistica è basata sulle seguenti fonti:

- SIT Regione Puglia (www.sit.puglia.it);
- bibliografia.

3.2 FAUNA AREA VASTA

Dal punto di vista ambientale l'area vasta considerata possiede particolari elementi di pregio nonostante che la maggior parte della superficie è utilizzata dall'agricoltura intensiva e dalle bonifiche che negli ultimi 60 anni hanno causato la notevole riduzione delle formazioni boschive che un tempo ricoprivano l'area. Le aree di maggior interesse naturalistico risultano essere, a nord, la laguna di Lesina, caratterizzata dalla presenza, sulla duna verso il mare, di vegetazione alofila e di macchia mediterranea, e le estese formazioni a pseudo steppa, macchia e gariga, verso Est sulle prime propagini del Promontorio del Gargano.

























Le coltivazioni praticate risultano poco diversificate, costituite da quelle erbacee, rappresentate prevalentemente da seminativi avvicendati, e da quelle arboree, date da oliveti e vigneti.



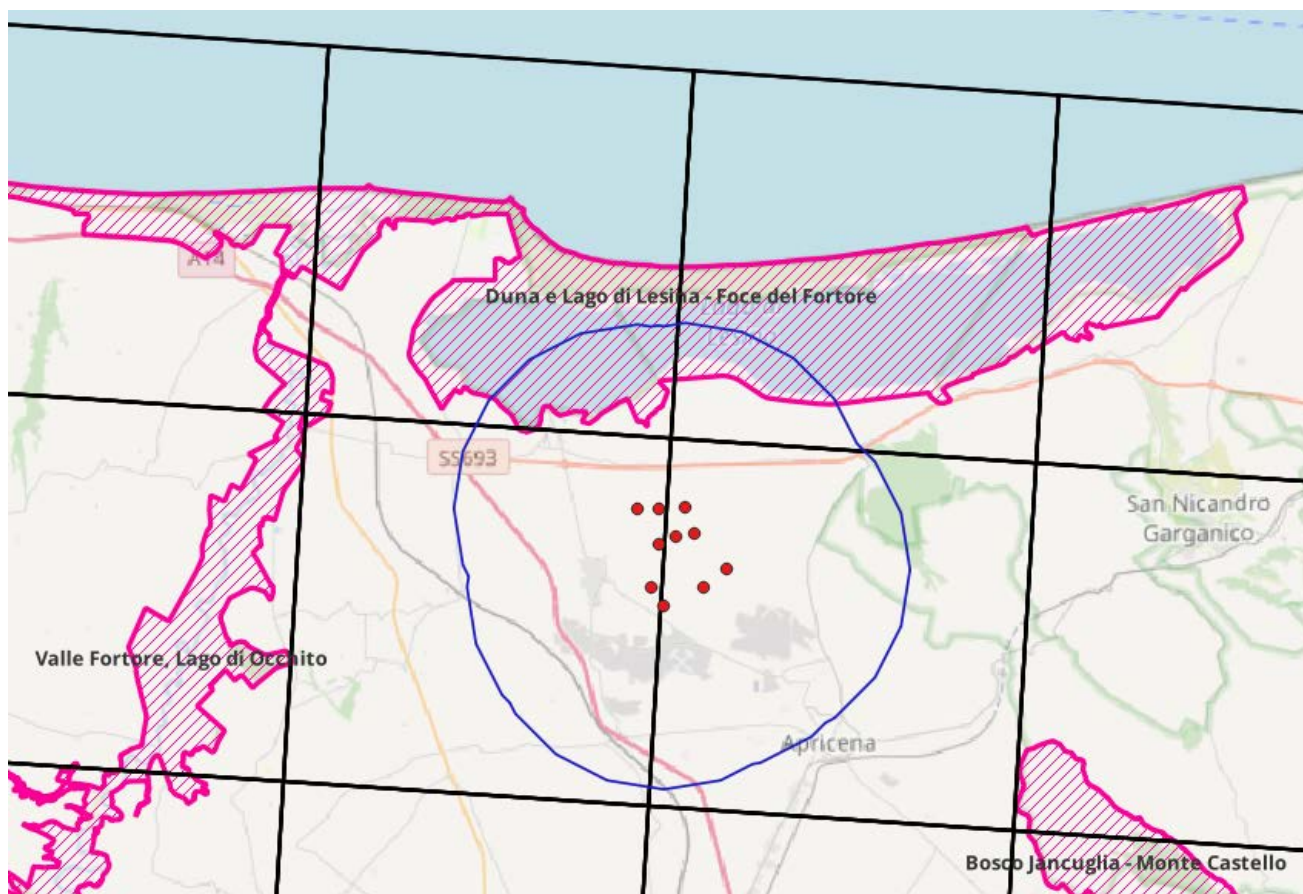
Tipi di habitat in area vasta (Fonte: Carta della Natura della Regione Puglia – ISPRA, 2014)

LEGENDA

Habitat

-  Acque dolci (laghi, stagni)
-  Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale
-  Cave
-  Cerrete sud-italiane
-  Città, centri abitati
-  Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
-  Foreste mediterranee ripariali a pioppo
-  Formazione a olivastro e carrubo
-  Frutteti
-  Garighe ad erica termomediterranee
-  Garighe supramediterranee italiane
-  Greti dei torrenti mediterranei
-  Lagune
-  Leccete sud-italiane e siciliane
-  Macchia bassa a olivastro e lentisco
-  Oliveti
-  Piantagioni di conifere
-  Piantagioni di eucalipti
-  Praterie xeriche del piano collinare, dominate da *Brachypodium rupestre*, *B. caespitosum*
-  Prati aridi mediterranei
-  Seminativi intensivi e continui
-  Siti industriali attivi
-  Vegetazione dei canneti e di specie simili
-  Vigneti

Il database regionale (DGR 2442/2018), scaricabile dal SIT Puglia (www.sit.puglia.it), è costituito da dati della presenza di specie di interesse comunitario che risultano presenti nei quadrati, 10x10km, della griglia UTM.



Localizzazione dei quadrati della griglia UTM di 10 km di lato in cui ricade l'area vasta

Consultando tali dati, nei quadrati in cui rientra l'area vasta, risultano le seguenti 43 specie.

| | Nome scientifico | Nome comune | Lista Rossa IUCN 2022 |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| PESCI | | | |
| | <i>Alburnus albidus</i> | Alborella meridionale | EN |
| | <i>Aphanius fasciatus</i> | Nono | LC |
| | <i>Knipowitschia panizzae</i> | Ghiozzetto di laguna | LC |
| ANFIBI | | | |
| | <i>Lissotriton italicus</i> | Tritone italiano | LC |
| | <i>Pelophylax lkl. esculentus</i> | Rana esculenta | LC |
| | <i>Bufo viridis</i> | Rospo smeraldino | LC |
| | <i>Bufo bufo</i> | Rospo comune | VU |

| | Nome scientifico | Nome comune | Lista Rossa IUCN 2022 |
|-----------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| RETTILI | | | |
| | <i>Testudo hermanni</i> | Testuggine di Hermann | EN |
| | <i>Emys orbicularis</i> | Testuggine d'acqua | EN |
| | <i>Podarcis siculus</i> | Lucertola campestre | LC |
| | <i>Lacerta viridis</i> | Ramarro | LC |
| | <i>Elaphe quatuorlineata</i> | Cervone | LC |
| | <i>Natrix tessellata</i> | Natrice tessellata | LC |
| | <i>Hierophis viridiflavus</i> | Biacco | LC |
| | <i>Zamenis longissimus</i> | Saettone comune | LC |
| MAMMIFERI | | | |
| | <i>Tadarida teniotis</i> | Molosso di Cestoni | LC |
| | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | Rinolofo maggiore | VU |
| | <i>Pipistrellus khulii</i> | Pipistrello albolimbato | LC |
| | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Pipistrello nano | LC |
| UCCELLI | | | |
| | <i>Ixobrychus minutus</i> | Tarabusino comune | VU |
| | <i>Ardea purpurea</i> | Airone rosso | LC |
| | <i>Aythya ferina</i> | Moriglione | VU |
| | <i>Himantopus himantopus</i> | Cavaliere d'Italia | LC |
| | <i>Alcedo atthis</i> | Martin pescatore | NT |
| | <i>Falco naumanni</i> | Grillaio | LC |
| | <i>Falco biarmicus</i> | Lanario | EN |
| | <i>Falco peregrinus</i> | Falco pellegrino | LC |
| | <i>Burhinus oedicephalus</i> | Occhione | LC |
| | <i>Charadrius dubius</i> | Corriere piccolo | LC |
| | <i>Charadrius alexandrinus</i> | Fratino | EN |
| | <i>Sternula albifrons</i> | Fratellino | NT |
| | <i>Caprimulgus europaeus</i> | Succiacapre | LC |
| | <i>Coracias garrulus</i> | Ghiandaia marina | LC |
| | <i>Melanocorypha calandra</i> | Calandra comune | VU |
| | <i>Calandrella brachydactyla</i> | Calandrella | LC |
| | <i>Alauda arvensis</i> | Allodola | VU |
| | <i>Motacilla flava</i> | Cutrettola gialla | NT |
| | <i>Saxicola torquatus</i> | Saltimpalo | EN |
| | <i>Remiz pendulinus</i> | Pendolino | VU |
| | <i>Lanius minor</i> | Averla cenerina | EN |
| | <i>Lanius senator</i> | Averla capirossa | EN |
| | <i>Lanius collurio</i> | Averla piccola | VU |
| | <i>Passer montanus</i> | Passera mattugia | NT |
| | <i>Passer italiae</i> | Passera d'Italia | VU |

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, che identificano specie che corrono un crescente rischio di estinzione nel breve o medio termine: Vulnerabile (**VU**, *Vulnerable*), In Pericolo (**EN**, *Endangered*) e In Pericolo Critico (**CR**, *Critically Endangered*).

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

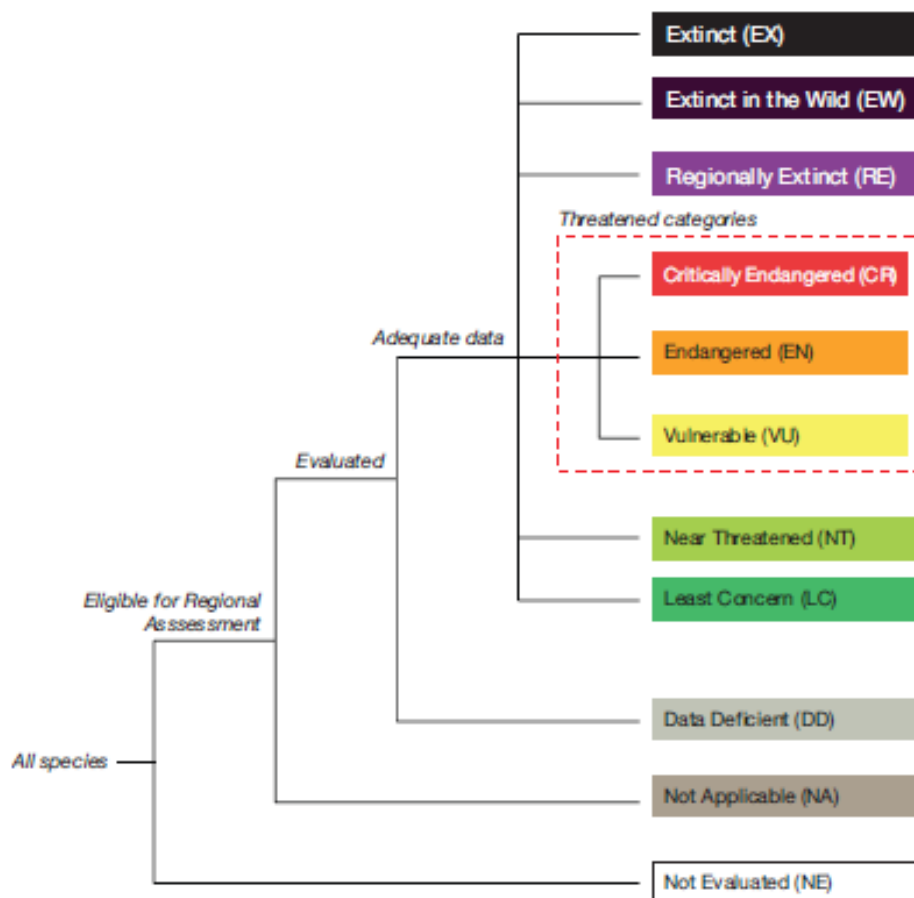
Sebbene le categorie di minaccia siano graduate secondo un rischio di estinzione crescente, la loro definizione non è quantitativamente espressa in termini di probabilità di estinzione in un intervallo di tempo, ma qualitativamente espressa come rischio “elevato”, “molto elevato” o “estremamente elevato”.

L’incertezza adottata è necessaria quantomeno per una ragione. Qualsiasi stima quantitativa del rischio di estinzione di una specie si basa infatti su molteplici assunti: tra questi l’assunto che le condizioni dell’ambiente in cui la specie si trova (densità di popolazione umana, interazione tra l’uomo e la specie, tasso di conversione degli *habitat* naturali, tendenza del clima e molto altro) permangano costanti nel futuro. Ciò è improbabile, anche perché l’inclusione di una specie in una delle categorie di minaccia della Lista Rossa IUCN può avere come effetto interventi mirati alla sua conservazione che ne riducono il rischio di estinzione.

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

Per le sole valutazioni locali o effettuate non a livello globale si aggiungono due categorie:

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



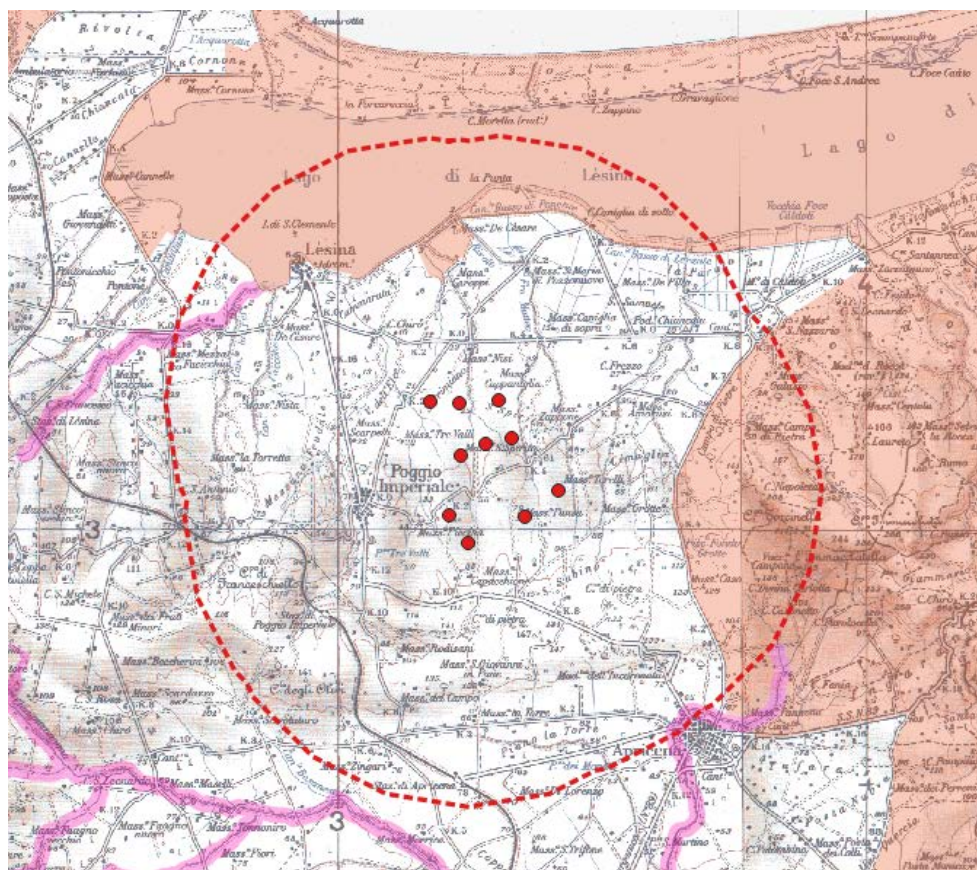
Categorie di rischio di estinzione IUCN a livello non globale (regionale)

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., 2003-2010 – Ornitologia Italiana. Vol. 1-6. Perdisa ed.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2011. Ornitologia italiana. Vol.7 (Paridae-Corvidae). Alberto Perdisa Editore, Bologna
- Brichetti P. & Fracasso G. 2013. Ornitologia italiana. Vol.8 (Sturnidae-Fringillidae). Alberto Perdisa Editore, Bologna
- Corti C., Capula M., Luiselli L., Sindaco R., Razzetti E. 2011. Fauna d'Italia, vol. XLV, Reptilia, Calderini, Bologna, XII + 869 pp.
- Bux M., Russo D. E Scillitani G. 2003. La chiropterofauna della Puglia. Hystrix, It. J. Mamm. (n. s.) supp.:150
- Dietz C., Von Helversen O. e Nill D., 2009. Bats of Britain, Europe, and North-West Africa. A&C Black. 440 p.
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Duprè 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
- 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.
- Pirrello S., Spina F., Volponi S., Serra L., 2015. Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione
- 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.
- 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.
- Zerunian S., 2002 - Pesci delle acque interne d'Italia. Quad. Cons. Natura, 20. Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Ventrella P., Scillitani G., Gioiosa M. e Rizzi V., 2007 - Anfibi e Rettili Del Parco Nazionale del Gargano, Ed. del Parco

3.3 CONNESSIONI ECOLOGICHE

Nel paesaggio dell'area vasta le aree individuate come "core area" corrispondono ai siti caratterizzati da una maggiore naturalità e come siti "surce" per la diffusione delle specie. In particolare, si tratta delle aree naturali presenti a Nord (Lago di Lesina) e a Est (Parco Nazionale del Gargano). Non risultano essere presenti connessioni ecologiche prossime ai siti di installazione dei wtg in progetto.



buffer
 connessione
 nodo
 stepping stones
Rete Ecologica Regionale

3.7 POTENZIALI INTERFERENZE CON LE ROTTE MIGRATORIE PRESENTI NELL'AREA VASTA

Allo stato delle conoscenze non si rilevano possibili interferenze dovute ai flussi migratori della fauna in quanto gli aerogeneratori sono localizzati in aree che non incrociano corridoi o rotte migratorie. La zona umida di interesse avifaunistico più prossima all'impianto è la Sacca Orientale del Lago di Lesina (Riserva Naturale). Stante la distanza dall'impianto (> 10 km) non si rilevano interferenze significative.



Rotte di spostamento preferenziale dell'avifauna

3.8 POTENZIALI INTERFERENZE CON LE POPOLAZIONI STANZIALI PRESENTI NELL'AREA VASTA

Le popolazioni stanziali di norma riescono ben ad adattarsi ai cambiamenti ambientali nel lungo termine dopo un periodo di stress, e questo accade specialmente per molte specie appartenenti ai mammiferi, anfibi e rettili. Nell'area vasta, stante il numero di specie stanziali dal basso valore conservazionistico, le interferenze risultano basse, anche in considerazione delle misure di mitigazione proposte.

4. ECOSISTEMI DELL'AREA VASTA

4.1 INDIVIDUAZIONE DEGLI ECOSISTEMI

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

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

Ecosistemi seminaturali:

- *ecosistemi agricoli*

Ecosistemi naturali:

- *ecosistema della laguna*
- *ecosistemi di acqua dolce*
- *ecosistema di pascolo*
- *ecosistema rupicolo*
- *ecosistema forestale.*

Ecosistemi agricoli

Il territorio in esame è fortemente interessato da un'agricoltura intensiva, che da una parte ha fortemente antropizzato il territorio e dall'altra lo ha depauperato delle sue risorse naturali. Si rileva inoltre che a parte il grande ruolo svolto dalle colture cerealicole, importante è anche quello delle colture "da rinnovo" come il pomodoro, la barbabietola, il girasole o il carciofo. Queste ultime sono condotte con tecniche colturali a forte impatto e dissipatrici di risorse (acqua, sostanza organica, elementi nutritivi) come lavorazioni profonde nella preparazione del terreno, laute concimazioni di fondo, notevoli apporti idrici e ad una incisiva difesa fitosanitaria. Alle colture agricole erbacee si affiancano colture arboree costituite da oliveti, frutteti e da vigneti.

Ecosistemi della laguna

La laguna di Lesina è un ambiente salmastro. I fondali costituiti da sabbia costiera, detriti e fanghi, hanno una profondità media di circa 0.7 m con valori massimi di 2 m. È separata dal mare da una striscia dunale, chiamata Bosco-Isola, larga 1-2 km e lunga circa 16 km, delimitata da due canali di marea artificiali che assicurano lo scambio idrico tra laguna e mare: Acquarotta ad ovest, lungo circa 2 km e largo dai 6 ai 10 m, con profondità variabile tra 0,8 e 2 m e Schiapparo ad est, lungo circa 1 km e largo 25 m, con profondità variabile tra 0,8 e 2 m. I due canali sono muniti di paratoie meccaniche al fine di controllare gli scambi idrici tra il corpo lagunare ed il mare. Il regime idrologico è fortemente influenzato sia dalle condizioni meteo-climatiche locali che dall'apporto di acque dolci di piccoli corsi d'acqua, tutti situati lungo il bordo meridionale, che inducono gradienti orizzontali tra est ed ovest. La laguna mostra uno scarso ricambio delle acque interne con il mare per cui in alcuni periodi dell'anno si ha la formazione di più ambienti divisi da condizioni chimico-fisiche e biologiche assai varie. Il trofismo della laguna oltre che dagli apporti di sali nutritivi dipende dalla

ridotta profondità che permette la penetrazione della luce fino al fondo rendendo possibili i processi fotosintetici lungo tutta la colonna d'acqua. L'ecosistema della laguna di Lesina è caratterizzato da una produzione di macroalghe che ricoprono il fondale e le sponde e sono per lo più le specie *Cladophora sp.*, *Enteromorpha sp.*, *Gracilaria confervoides*, *Valonia sp.* e dalla fanerogama *Zostera noltii*. L'ittiofauna è costituita da specie alolimnobia come il nono (*Aphanius fasciatus*) e il ghiozzetto di laguna (*Knipowitschia panizzae*), da specie marine eurialine come varie specie di muggini (*Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza aurata*, *Liza ramada* e *Liza saliens*), la spigola (*Dicentrarchus labrax*), l'orata (*Sparus aurata*), l'anguilla (*Anguilla anguilla*) e il latterino (*Atherina boyeri*), da specie marine più stenoaline (*soleidi*, *mullidi*, *sparidi*).

Ecosistemi d'acqua dolce

Questi ecosistemi sono costituiti dalla rete delle aree umide, comprendendo con questo termine sia i corsi d'acqua, perenni o stagionali, sia gli invasi, prevalentemente di origine artificiale ma rapidamente naturalizzati, nel cui ambito trovano rifugio ed alimentazione una serie notevole di specie animali.

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

Per tali ambienti si deve esigere, proprio per la loro importanza, che venga rispettata una distanza di sicurezza, da parte dei poli eolici, non inferiore al chilometro ma, possibilmente, estendibile sino ai tre chilometri in corrispondenza delle aree maggiormente sensibili in cui si sia registrata una presenza costante di specie vulnerabili o di particolare interesse ambientale e scientifico.

In questa categoria delle aree umide vanno inclusi anche i piccoli ristagni d'acqua, perenni e non, quali le marcite, gli stagni temporanei, le piccole aree paludose innescate da forti portate di fontanili e sorgenti.

Spesso in questi ambiti si rilevano riproduzioni di anfibi di enorme importanza quali raganelle, ululoni, rospi smeraldini, ecc.

Inoltre questi ristagni d'acqua, nel periodo della loro esistenza, vengono colonizzati da numerose specie di invertebrati, dal *Gordius sp.*, un interessante nematomorfo, a coleotteri acquatici ed emitteri che stazionano in questi ambienti per lo stretto periodo della presenza dell'acqua per poi trasferirsi in ambienti acquatici più stabili.

Ecosistema di pascolo

Quello a pascolo, appare alquanto manomesso, soprattutto nelle vicinanze delle aree agricole, ma conserva un enorme valore ambientale laddove l'intervento umano è stato meno pesante. Questo ecosistema è rappresentato dalla pseudosteppa garganica, sviluppato soprattutto negli altopiani del promontorio mentre è meno rappresentato al di sotto della scarpata basale, ma, per quanto limitato e circondato da coltivazioni, conserva un elevato valore ambientale laddove l'intervento umano è stato meno pesante.

In particolare le varie piccole aree residue di pseudosteppa poste alla base del promontorio, rivestono un ruolo fondamentale nella dinamica ambientale del comprensorio pianizario, contribuendo all'innalzamento del livello di biodiversità e consentendo l'esistenza di popolazioni animali e vegetali di notevole importanza.

Accanto alle aree di pseudosteppa di grandi dimensioni, per lo più posizionate alla sommità del promontorio, esistono ulteriori lembi residui di questi importanti ambienti, spesso originati secondariamente dall'abbandono dei campi una volta coltivati, spesso rimasti incolti per la notevole acclività dei pendii o per la pietrosità del suolo.

Proprio per la loro posizione in aree pedecollinari praticamente al confine delle grandi aree coltivate di pianura, questi pascoli rivestono un notevole interesse in quanto sono un rifugio ultimo per moltissimi invertebrati qui relativamente al sicuro dalle irrorazioni chimiche frequenti invece nelle aree soggette a coltura. La presenza di questi invertebrati attira tutta una serie di predatori che qui trovano una interessante fonte di cibo.

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

Ecosistema rupicolo

L'ulteriore ecosistema che si rileva nell'ambito dell'area vasta è quello rupicolo della scarpata basale del Gargano. Questo è un ecosistema molto particolare che viene caratterizzato soprattutto per le condizioni estreme che vi si rilevano e che condizionano la flora e la fauna, selezionando le specie più resistenti ed adattabili. In questo ambito particolare, in cui emergono pareti rocciose anche ad andamento subverticale trovano sito ideale di nidificazione numerosissimi rapaci il cui raggio di azione, soprattutto per le attività trofiche, si estende sia sul promontorio del Gargano sia nell'area sottostante.

La scarsità di acqua che si rileva in questo particolare ecosistema è compensata dalla vicinanza, alla base del promontorio, del torrente Candelaro che, sia pure con una portata generalmente

Ecosistema forestale

Si tratta di lembi residuali di formazioni arboree, localizzate negli impluvi, caratterizzate dalla presenza di roverella con olivastro, pero selvatico e terebinto. Nello strato arbustivo è diffusa la marruca. Stante la matrice agricola del comprensorio, tali ambienti risultano importanti siti di rifugio per la fauna selvatica.

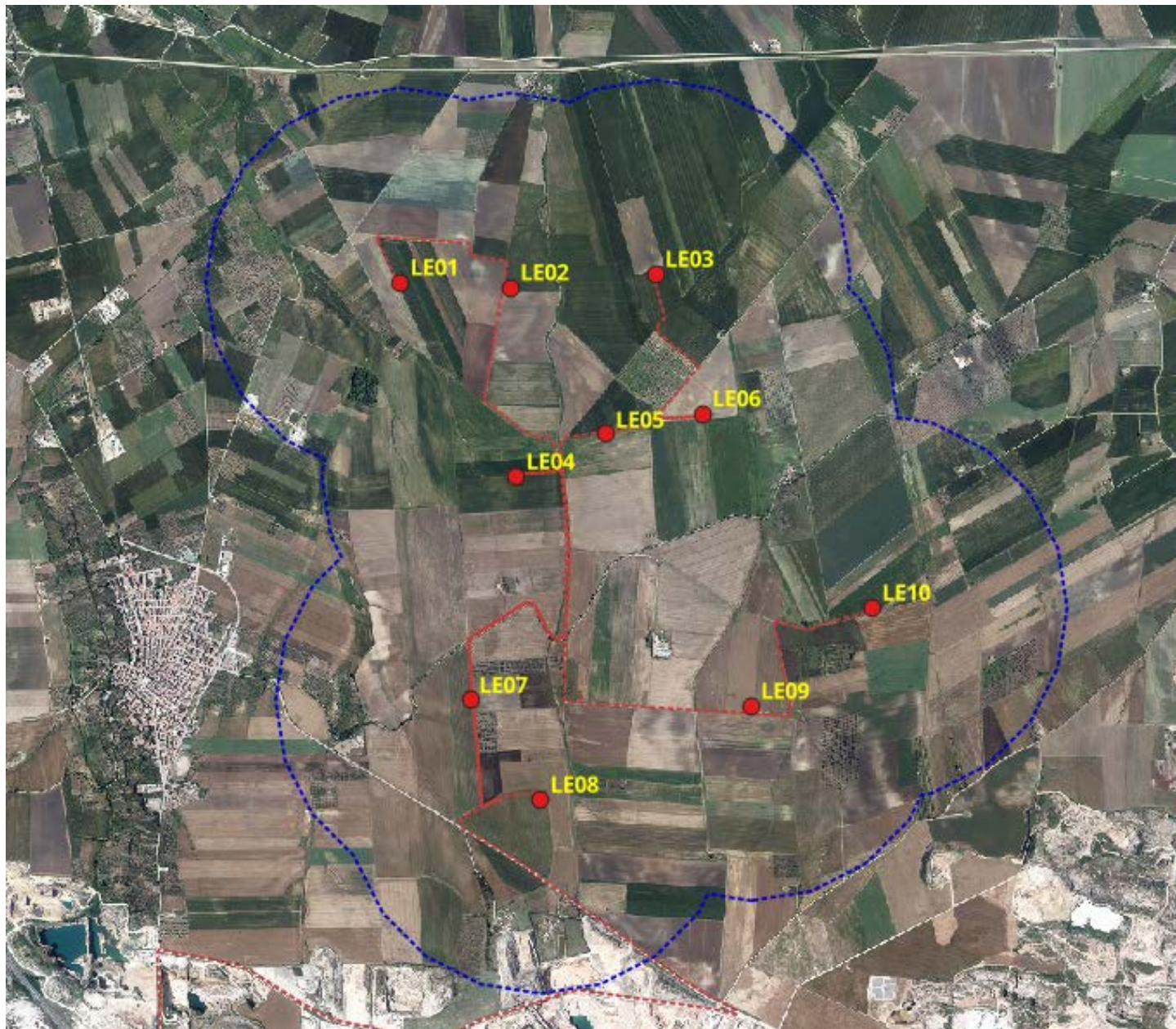
4.2 IMPATTO SUGLI ECOSISTEMI DI AREA VASTA

Dall'analisi comparata degli elaborati progettuali e delle caratteristiche degli ecosistemi nell'area vasta non si evincono interferenze significative sulla qualità degli ecosistemi dell'area vasta.

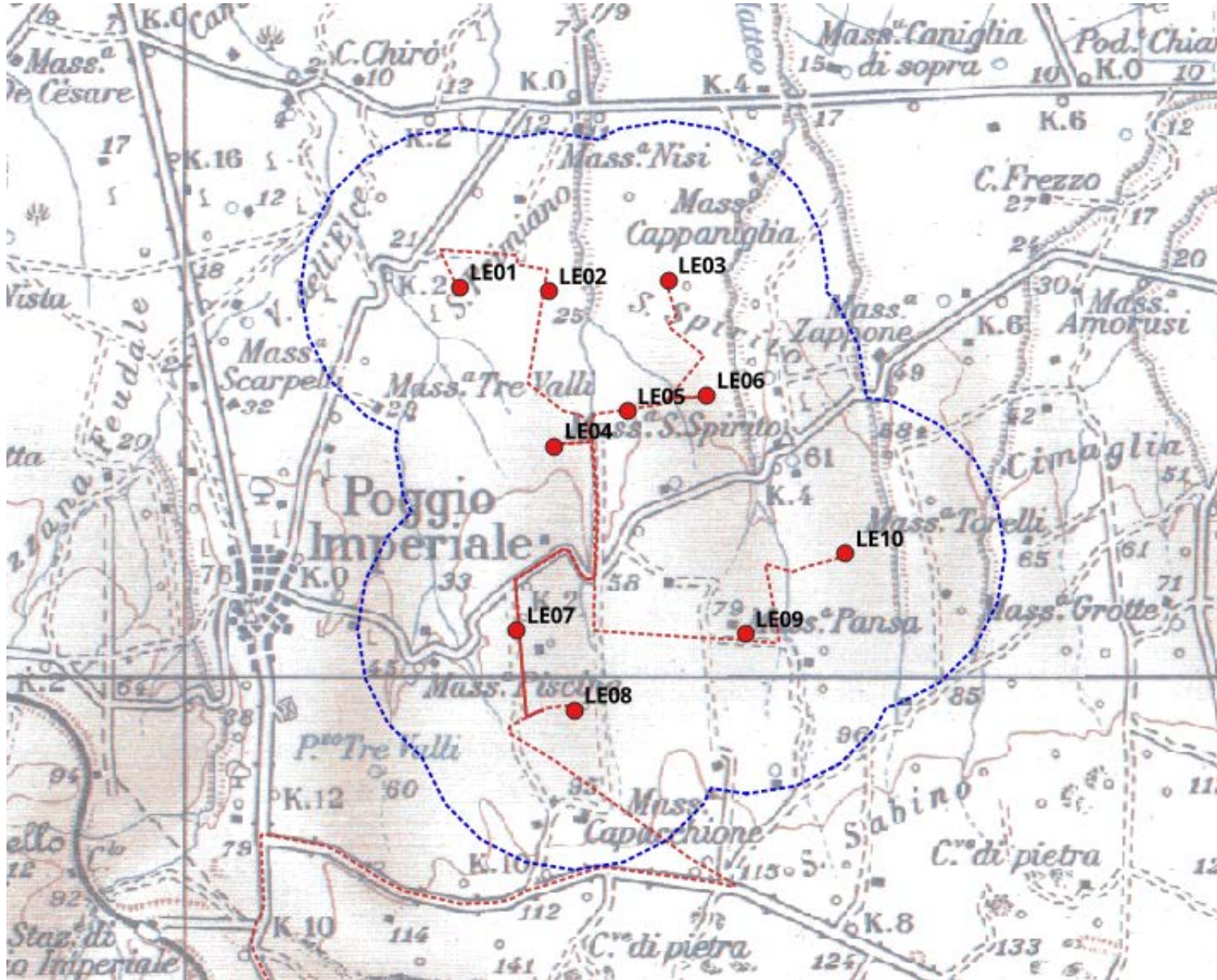
AMBITO TERRITORIALE DELL'AREA DI INTERVENTO

5. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area d'indagine è estesa ad una fascia di 1 km intorno al sito del progetto. L'area dell'intervento è localizzata nel territorio dei comuni di Lesina e Poggio Imperiale, nel comprensorio settentrionale della Provincia di Foggia, in una zona subpianeggiante che degrada, a Nord, verso il Lago di Lesina.



Ambito territoriale dell'area di intervento (ortofoto AGEA, 2019)



Ambito territoriale dell'area di intervento (IGM)

6. FLORA E VEGETAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

6.1 TIPOLOGIE DI VEGETAZIONE NELL'AREA DELL'INTERVENTO

Dal punto di vista ambientale nell'area del progetto sono presenti alcuni elementi di naturalità nonostante che la quasi totalità della superficie è utilizzata dall'agricoltura intensiva che negli ultimi 60 anni ha causato la scomparsa delle formazioni boschive.

In particolare, nell'ambito del sito del progetto si riscontra la quasi totale assenza di formazioni vegetanti di origine spontanea, che mancano del tutto nelle aree strettamente interessate dagli aerogeneratori e dalle relative piazzole e strade di accesso che invece interesseranno esclusivamente campi coltivati.

Le colture utilizzate risultano modestamente diversificate e costituite da quelle erbacee, grano duro e ortaggi, e da quelle arboree, ulivo e vite.

Le uniche aree naturali risultano essere localizzate negli impluvi che recapitano le loro acque nel Lago di Lesina. Si tratta di vegetazione erbacea, rappresentata prevalentemente da raggruppamenti a canna comune, canna del Reno e cannuccia di palude, e, in misura minore, di lembi di formazioni arboreo-arbustive residuali a prevalenza di roverella.

Di seguito si descriveranno le differenti tipologie ambientali riscontrabili nel sito del progetto e le loro composizioni floristiche e vegetazionali. Queste si riassumono nelle seguenti tipologie ambientali:

- campi coltivati;
- vegetazione erbacea delle aree umide;
- bosco residuale a prevalenza di roverella.

Campi coltivati

Circa il 99 % della superficie del sito d'interesse è ricoperta da campi coltivati in buona parte con colture cerealicole (grano duro) e foraggere. Le colture arboree, rappresentate da uliveti sono scarsamente rappresentate. Si evidenzia che la lavorazione dei campi è attuata con pratiche intensive che hanno portato quindi all'eliminazione di gran parte degli ambienti naturali posti ai margini dei coltivi. Lungo i margini delle strade interpoderali saltuariamente si rinvencono filari di fragmiteti (*Phragmites australis*) e fasce di rovo (*Rubus fruticosus*), esemplari isolati di pero selvatico (*Pyrus pyraster*) e di olmo comune (*Ulmus minor*). Anche se complessivamente l'ambiente esaminato risulta costituito da due ecosistemi dati da quello agricolo e quello fluviale o torrentizio, si evidenzia una discreta rete ecologica che permette un discreto collegamento tra le varie unità ecosistemiche. A tal proposito sono auspicabili degli interventi di compensazione e mitigazione atti al miglioramento della rete ecologica del sito d'interesse attraverso la piantumazione di siepi arboree arbustive e al miglioramento della gestione dei margini dei campi confinanti con i canali.

Vegetazione erbacea delle aree umide

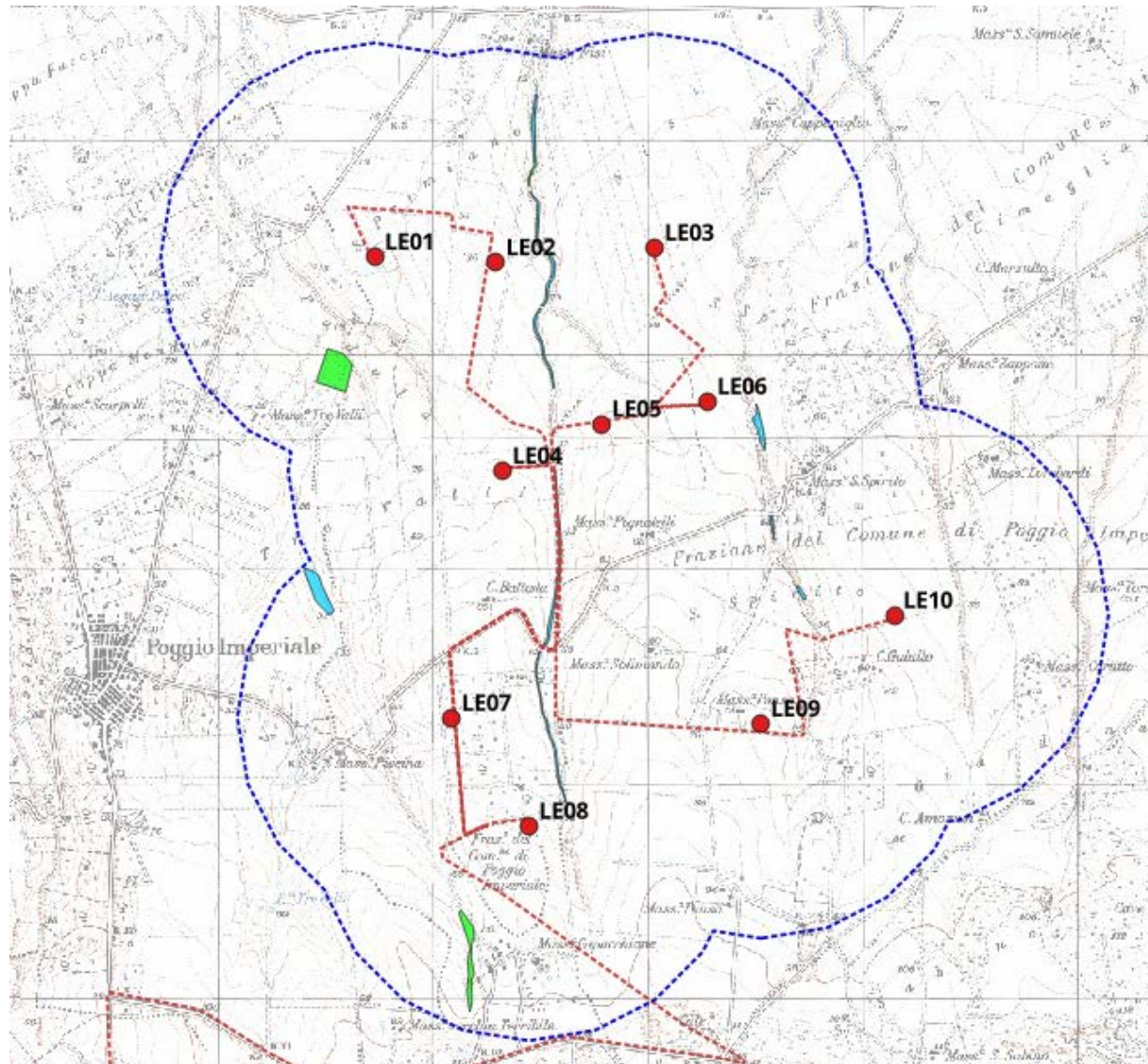
I corsi d'acqua presenti nel territorio costituiscono un rifugio per formazioni vegetanti costituite soprattutto da popolamenti erbacei. Si tratta prevalentemente di aggruppamenti a Canna comune (*Arundo donax*), Canna del Reno (*A. pliniaana*) e Cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e a tifa (*Typha latifolia*), riconducibili alla classe *Phragmito- Magnocaricetea*, classe subcosmopolita che descrive la vegetazione elofitica dei canneti, cariceti e di altre specie erbacee perenni

semisommerse. Le variazioni del regime idrico, legate a processi di sedimentazione e di interrimento di origine naturale o antropica, influiscono direttamente sul dinamismo e sulla distribuzione di queste cenosi



Bosco residuale a prevalenza di roverella

Si tratta di lembi residuali di formazioni arboree, localizzate negli impluvi, caratterizzate dalla presenza di roverella (*Quercus pubescens* s.l.) con olivastro (*Olea europea* var. *olivaster*), pero selvatico (*Pyrus pyraster*) e terebinto (*Pistacia terebintus*). Nello strato arbustivo è diffusa la marruca (*Paliurus spina-christi*).



- boschi residui a prevalenza di roverella
- vegetazione erbacea delle aree umide

Valore ecologico

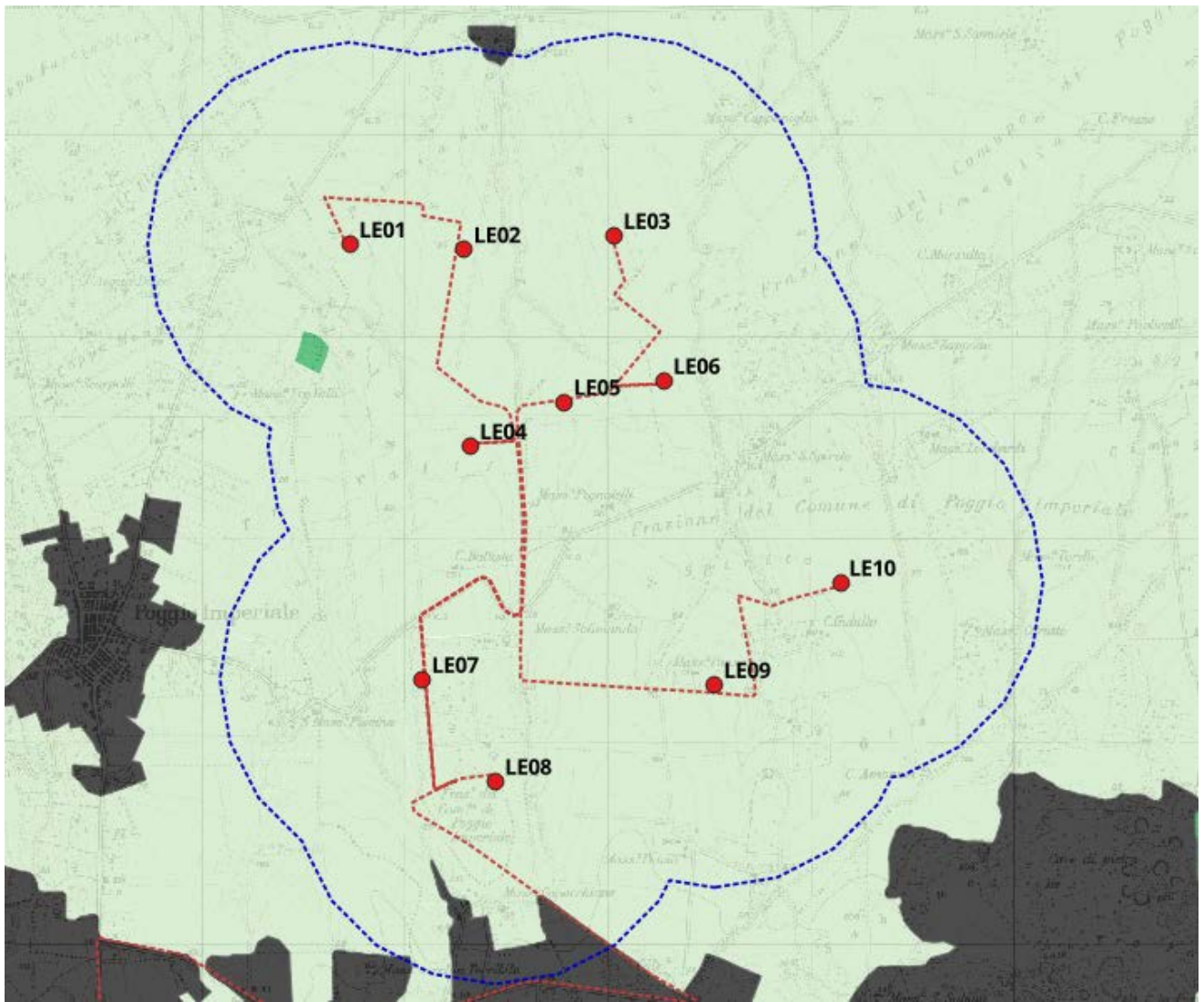
Nell'ambito del progetto "Carta della Natura della Regione Puglia", realizzata con la collaborazione fra ISPRA e ARPA Puglia e pubblicata nel 2014 dall'ISPRA (<http://www.isprambiente.gov.it/it/servizi-per-lambiente/sistema-carta-della-natura/carta-della-natura-alla-scala-1-50.000/puglia>), è stata allestita la Carta del Valore ecologico.

Il Valore Ecologico (VE) di un biotopo è stato calcolato basandosi su un set di indicatori che ha considerato:

- la presenza di aree e habitat istituzionalmente segnalate e in qualche misura già vincolate da forme di tutela (inclusione del biotopo in un SIC, una ZPS o un'area Ramsar);
- gli elementi di biodiversità che caratterizzano i biotopi (inclusione nella lista degli habitat di interesse comunitario All. 1 Dir. 92/43/CEE; presenza potenziale di vertebrati e di flora a rischio di estinzione);
- i parametri strutturali riferiti alle dimensioni, alla diffusione e alle forme dei biotopi (ampiezza; rarità; rapporto perimetro/area).

L'indicatore descrive la distribuzione del VE complessivo per il territorio regionale secondo cinque classi: alta, bassa, media, molto alta, molto bassa.

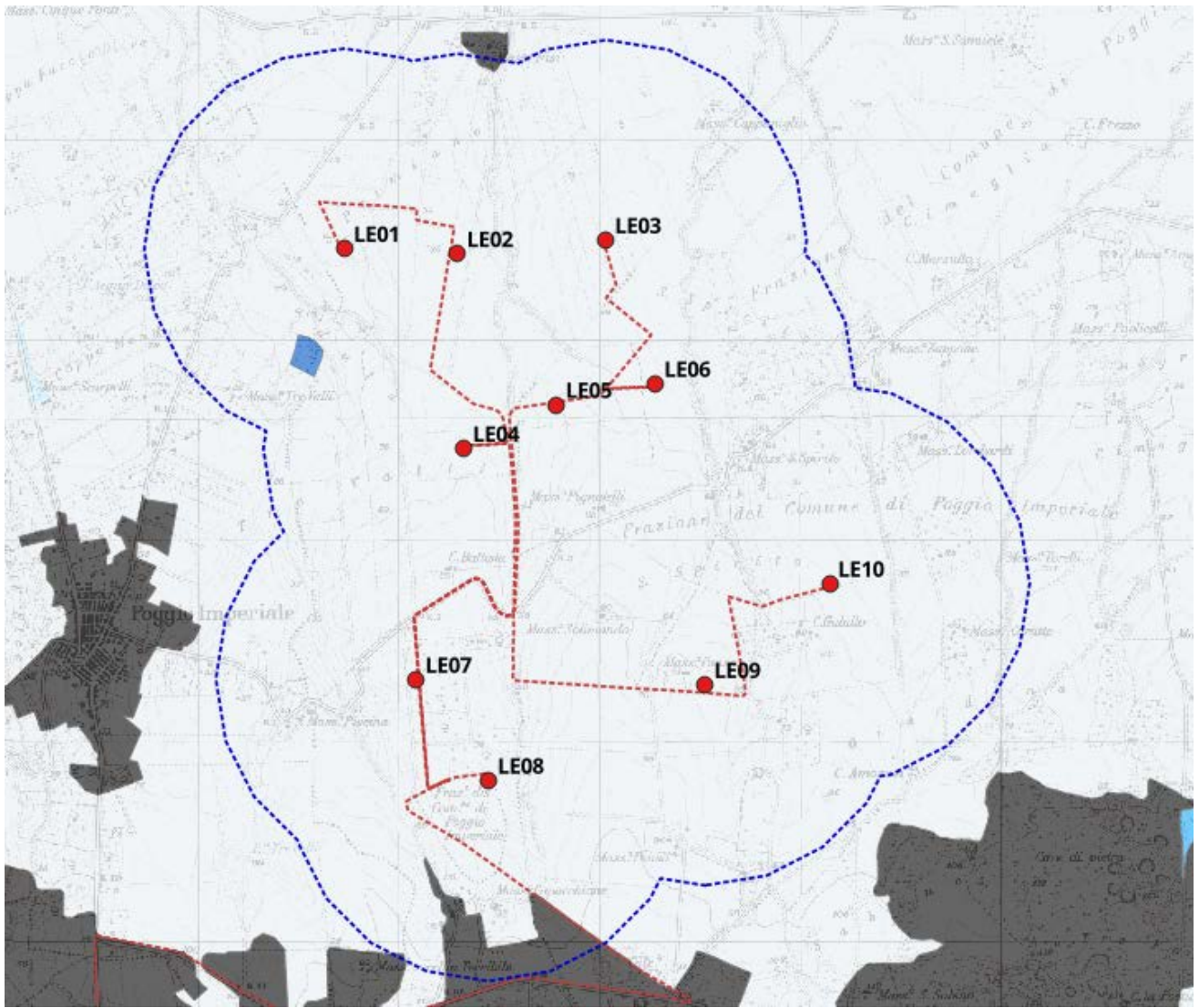
La Carta della Natura della Regione Puglia, classifica l'area dell'impianto eolico in progetto come "seminativi intensivi e continui". Nella pubblicazione "Gli Habitat della carta della Natura", Manuale ISPRA n. 49/2009, relativamente ai "seminativi intensivi e continui" è riportata la seguente descrizione: *"Si tratta delle coltivazioni a seminativo (mais, soia, cereali autunno-vernini, girasoli, orticoltura) in cui prevalgono le attività meccanizzate, superfici agricole vaste e regolari ed abbondante uso di sostanze concimanti e fitofarmaci. L'estrema semplificazione di questi agroecosistemi da un lato e il forte controllo delle specie compagne, rendono questi sistemi molto degradati ambientalmente. Sono inclusi sia i seminativi che i sistemi di serre ed orti"*. Il Valore ecologico, inteso come pregio naturalistico, di questi ambienti è definito "**Basso**" e la sensibilità ecologica è classificata "**molto bassa**", ciò indica una quasi totale assenza di specie di vertebrati a rischio secondo le 3 categorie IUCN - CR,EN,VU (ISPRA, 2004. Il progetto Carta della Natura Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1:50.000).



Classe

- Molto alta
- Alta
- Media
- Bassa
- Molto bassa

Valore ecologico (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA 2014)



Classe

- Molto alta
- Alta
- Media
- Bassa
- Molto bassa

Sensibilità ecologica (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA 2014)

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

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

Per quanto riguarda la trasformazione della vegetazione originaria si evidenzia che sia le aree di cantiere che tutti gli aerogeneratori saranno localizzati in aree attualmente occupate da seminativi. La presenza nel sito d'impianto di una viabilità secondaria già attualmente in buone condizioni consente di limitare l'entità delle trasformazioni necessarie a garantire adeguata accessibilità. Nello stretto ambito dell'impianto, non si rilevano impatti sulle comunità vegetanti di origine spontanea. Le altre modifiche consisteranno in un ampliamento del tracciato viario già esistente. Anche in questo caso la trasformazione non riguarderà aree con presenza di vegetazione naturale bensì seminativi.

Da quanto detto emerge che la realizzazione dell'impianto non determinerà la perdita diretta di habitat d'interesse comunitario o prioritario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. Non esiste, quindi, alterazione significativa della vegetazione naturale.

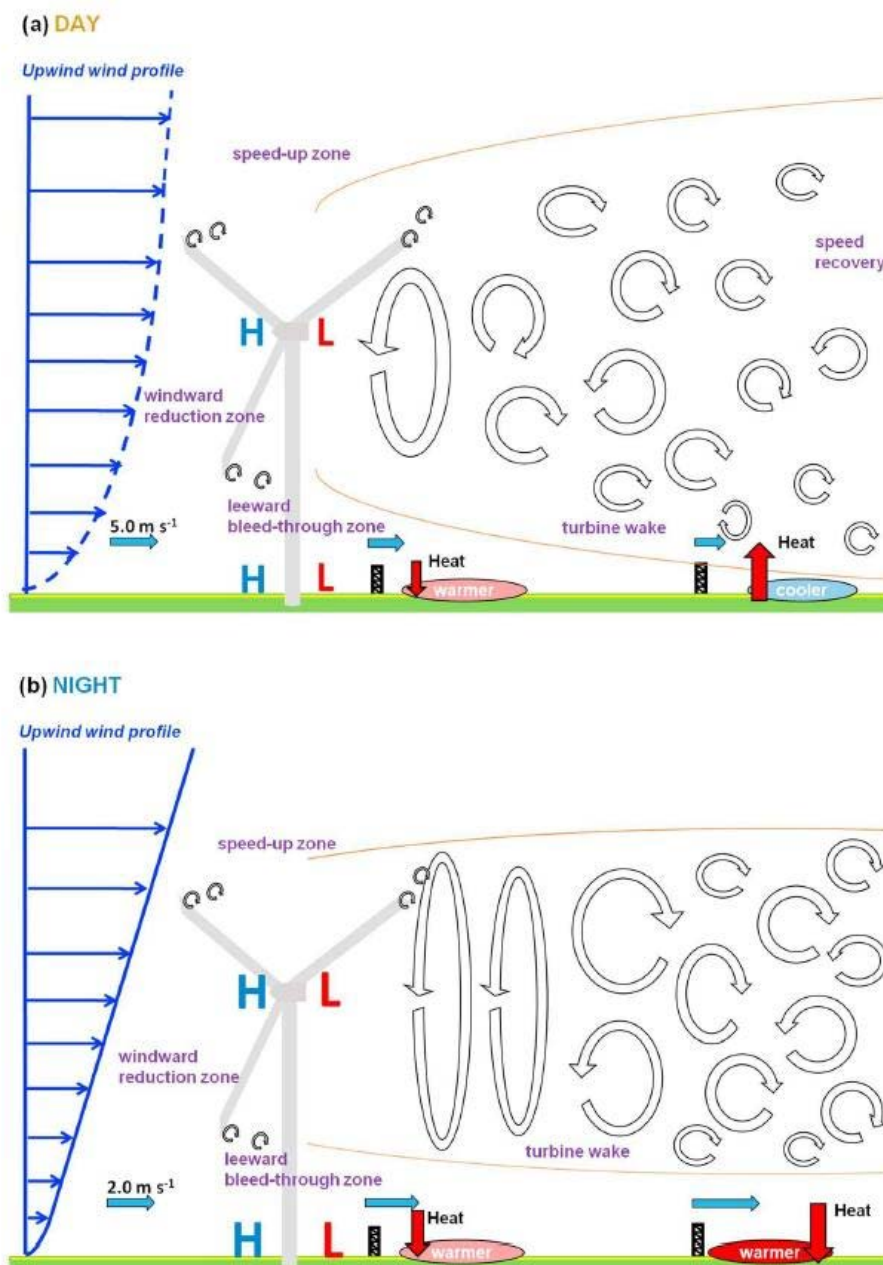
Per quanto riguarda il potenziale ingresso di specie infestanti e ruderali, è ipotizzabile che tale impatto si verifichi soprattutto nelle aree marginali (nei pressi delle piazzole e delle aree adiacenti ai basamenti) dove si potrà instaurare una vegetazione sinantropica con terofite occasionalmente perennanti. Considerata la localizzazione di tali aree si può affermare che ciò avverrà non a scapito di cenosi vegetali di pregio ma in contesti già fortemente antropizzati. La potenziale interferenza causata da questo fattore è ritenuta del tutto trascurabile.

È infine innegabile che la realizzazione degli scavi e il passaggio dei mezzi determineranno un'emissione cospicua di polveri che si depositeranno sulle specie vegetali localizzate nelle zone prossime a quelle interessate dagli interventi. Tenendo conto, però, della distanza degli ambiti a vegetazione naturale dalle aree di realizzazione dei lavori anche per questo fattore non si prevedono impatti significativi.

Potenziali interferenze fra l'opera e i campi coltivati

I campi coltivati risulterebbero interessati dai complessivi 10 aerogeneratori. Le aree coltivate interessate dall'impianto non accuserebbero impatti negativi. Infatti, uno studio pluriennale condotto dal Professore di agronomia e scienze geologiche e atmosferiche della Iowa State University, Gene Takle, ha valutato **i benefici della turbolenza atmosferica, anche indotta dalla rotazione di grandi aerogeneratori eolici, sul suolo e sulle coltivazioni agricole praticate in prossimità di parchi eolici** (*Toward understanding the physical link between turbines and microclimate impacts from in situ measurements in a large wind farm*, 2016). Tale studio ha evidenziato che le grandi turbine eoliche, durante il loro funzionamento, con la creazione di turbolenze dell'aria indotte dalla loro rotazione, possono aiutare la crescita delle piante, agendo su variabili come concentrazione di CO², temperatura al suolo oltre ad altri benefici effetti. Takle e il suo team di ricerca ha installato torri anemometriche e postazioni meteorologiche in

prossimità di parchi eolici tra le cittadine di Radcliffe e Colo, con le quali ha monitorato i principali parametri anemometrici e meteorologici nel periodo dal 2010 al 2013, quali velocità e direzione del vento, turbolenza, temperatura e umidità dell'aria, precipitazioni. Un monitoraggio effettuato con l'obiettivo di cercare di descrivere il rapporto ed i riflessi della turbolenza creata dalle turbine eoliche e le condizioni al suolo, dove sono praticate le coltivazioni agricole. L'elaborazione dei dati raccolti evidenzerebbe che l'effetto del funzionamento degli aerogeneratori determinerebbe al suolo, intorno alle colture, circa mezzo grado più fresco durante il giorno e mezzo grado più caldo durante la notte. Dalla valutazione del nuovo contesto microclimatico, sarebbero favorite in particolare le coltivazioni di mais e soia. La rotazione dei grandi aerogeneratori provoca infatti una miscelazione dell'aria a differenti altezze nei bassi strati atmosferici, fino a 100 m ed oltre dal piano di campagna, producendo anche il benefico effetto di contribuire ad asciugare la superficie fogliare delle colture, minimizzando la formazione di funghi nocivi e muffe sulle colture stesse. Lo studio evidenzerebbe poi un miglioramento del processo fotosintetico, rendendo disponibile per le colture una maggiore quantità di CO².



Potenziali interferenze fra l'opera e i raggruppamenti a canna comune, canna del Reno e cannuccia di palude

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

Potenziali interferenze fra l'opera e i boschi residuali di roverella

Tale ambiente non risulterebbe danneggiato dalla messa in opera dell'impianto eolico in quanto gli aereogeneratori, le relative piazzole, le strade di accesso e i cavidotti risulterebbero ubicati distanti da essi.

6.4 MISURE DI MITIGAZIONE

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

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

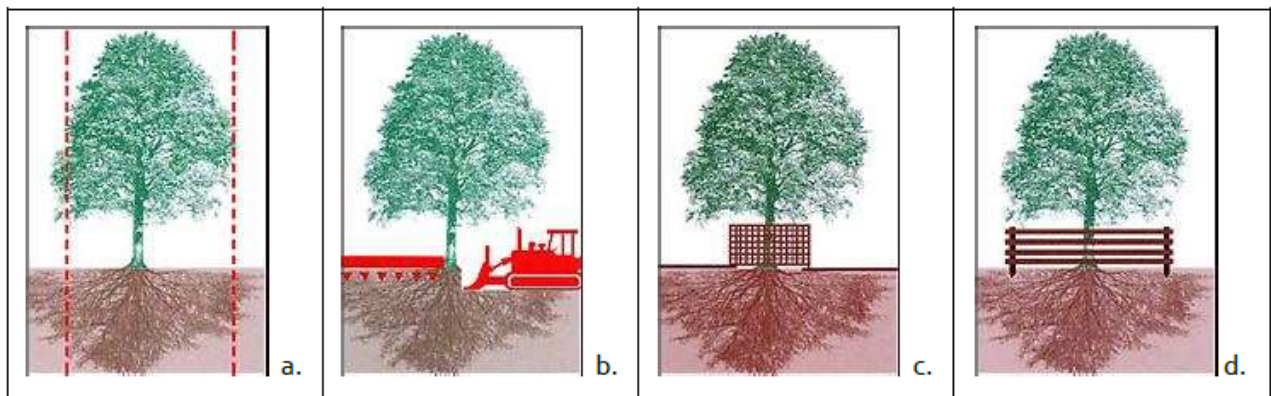
- il versamento o spargimento di qualsiasi sostanza nociva e/o fitotossica, (sali, acidi, olii, carburanti, vernici, ecc.), nonché il deposito di fusti o bidoni di prodotti chimici;
- la combustione di sostanze di qualsiasi natura;
- l'impermeabilizzazione del terreno con materiali di qualsiasi natura;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

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

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

Gli scavi nella zona degli alberi:

- non devono restare aperti più di una settimana; se dovessero verificarsi interruzioni dei lavori gli scavi si devono riempire provvisoriamente o l'impresa deve coprire le radici con una stuoia;
- le radici vanno mantenute umide;
- se sussiste pericolo di gelo, le pareti dello scavo nella zona delle radici sono da coprire con materiale isolante.;
- il riempimento degli scavi deve essere eseguito al più presto;
- i lavori di livellamento nell'area radicale sono da eseguirsi a mano.



- a) La protezione degli alberi riguarda sia la chioma che l'apparato radicale, tenendo conto che l'espansione radiale delle radici corrisponde all'incirca alla proiezione della chioma; b) lo sterro e i riporti sono da evitare nell'area di proiezione dell'apparato radicale; c) una protezione o una barriera va installata intorno al tronco; le sue misure minime sono di m 2x2x2; d) una protezione ideale è quella indicata.

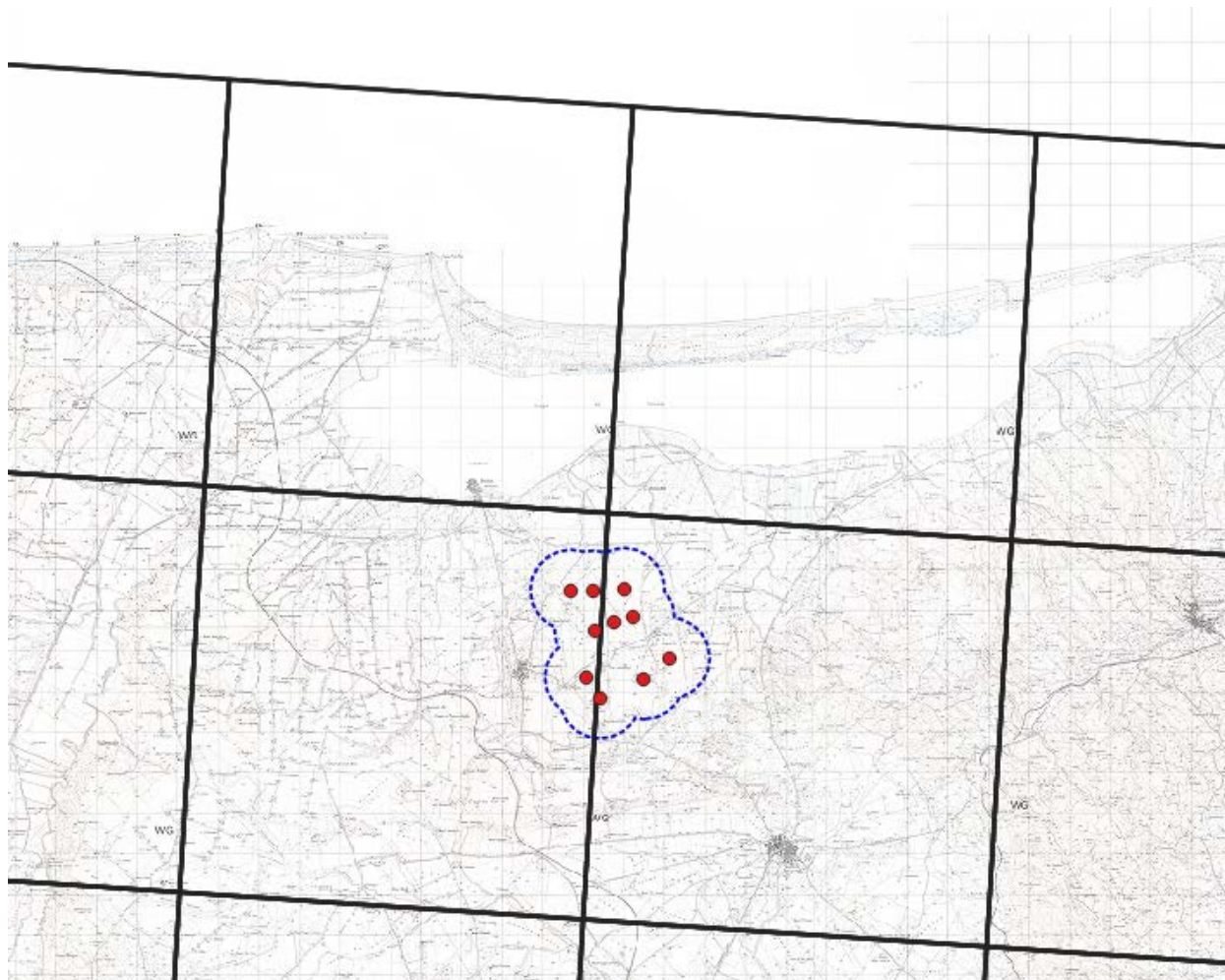
- b) Al fine di limitare la diffusione di polveri sulla vegetazione si rendono necessarie bagnature periodiche, in modo tale da eliminarne la presenza sulle superfici fogliari degli esemplari arborei/arbustivi e sulla vegetazione erbacea presente lungo il ciglio delle aree di cantiere.

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

7. FAUNA DELL'AREA DEL PROGETTO

7.1 PESCI, ANFIBI RETILI, MAMMIFERI E UCCELLI, DI INTERESSE COMUNITARIO, PRESENTI O POTENZIALMENTE PRESENTI NELL'AREA DEL PROGETTO

Il database della Regione Puglia (DGR 2442/2018), scaricabile dal SIT Puglia (www.sit.puglia.it), è costituito da dati della presenza di 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, nei quadrati (10x10km) della griglia UTM.



Localizzazione dei quadrati della griglia UTM di 10 km di lato in cui ricade l'area d'intervento

Consultando tali dati, nei quadrati in cui rientra l'area di intervento, risultano le seguenti 34 specie.

| | Nome scientifico | Nome comune | Lista Rossa IUCN 2022 |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| PESCI | | | |
| ANFIBI | <i>Alburnus albidus</i> | Alborella meridionale | EN |
| | <i>Lissotriton italicus</i> | Tritone italiano | LC |
| | <i>Pelophylax lkl. esculentus</i> | Rana esculenta | LC |
| | <i>Bufo viridis</i> | Rospo smeraldino | LC |
| | <i>Bufo bufo</i> | Rospo comune | VU |

| | Nome scientifico | Nome comune | Lista Rossa IUCN 2022 |
|-----------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| RETTILI | | | |
| | <i>Testudo hermanni</i> | Testuggine di Hermann | EN |
| | <i>Emys orbicularis</i> | Testuggine d'acqua | EN |
| | <i>Podarcis siculus</i> | Lucertola campestre | LC |
| | <i>Lacerta viridis</i> | Ramarro | LC |
| | <i>Elaphe quatuorlineata</i> | Cervone | LC |
| | <i>Hierophis viridiflavus</i> | Biacco | LC |
| | <i>Zamenis longissimus</i> | Saettone comune | LC |
| MAMMIFERI | | | |
| | <i>Tadarida teniotis</i> | Molosso di Cestoni | LC |
| | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | Rinolofo maggiore | VU |
| | <i>Pipistrellus khulii</i> | Pipistrello albolimbato | LC |
| UCCELLI | | | |
| | <i>Alcedo atthis</i> | Martin pescatore | NT |
| | <i>Falco naumanni</i> | Grillaio | LC |
| | <i>Falco biarmicus</i> | Lanario | EN |
| | <i>Falco peregrinus</i> | Falco pellegrino | LC |
| | <i>Burhinus oedicephalus</i> | Occhione | LC |
| | <i>Charadrius dubius</i> | Corriere piccolo | LC |
| | <i>Caprimulgus europaeus</i> | Succiacapre | LC |
| | <i>Coracias garrulus</i> | Ghiandaia marina | LC |
| | <i>Melanocorypha calandra</i> | Calandra comune | VU |
| | <i>Calandrella brachydactyla</i> | Calandrella | LC |
| | <i>Alauda arvensis</i> | Allodola | VU |
| | <i>Motacilla flava</i> | Cutrettola gialla | NT |
| | <i>Saxicola torquatus</i> | Saltimpalo | EN |
| | <i>Remiz pendulinus</i> | Pendolino | VU |
| | <i>Lanius minor</i> | Averla cenerina | EN |
| | <i>Lanius senator</i> | Averla capirosa | EN |
| | <i>Lanius collurio</i> | Averla piccola | VU |
| | <i>Passer montanus</i> | Passera mattugia | NT |
| | <i>Passer italiae</i> | Passera d'Italia | VU |

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

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

7.2 INDIVIDUAZIONE DI SITI DI NIDIFICAZIONE E DI CACCIA DEI RAPACI

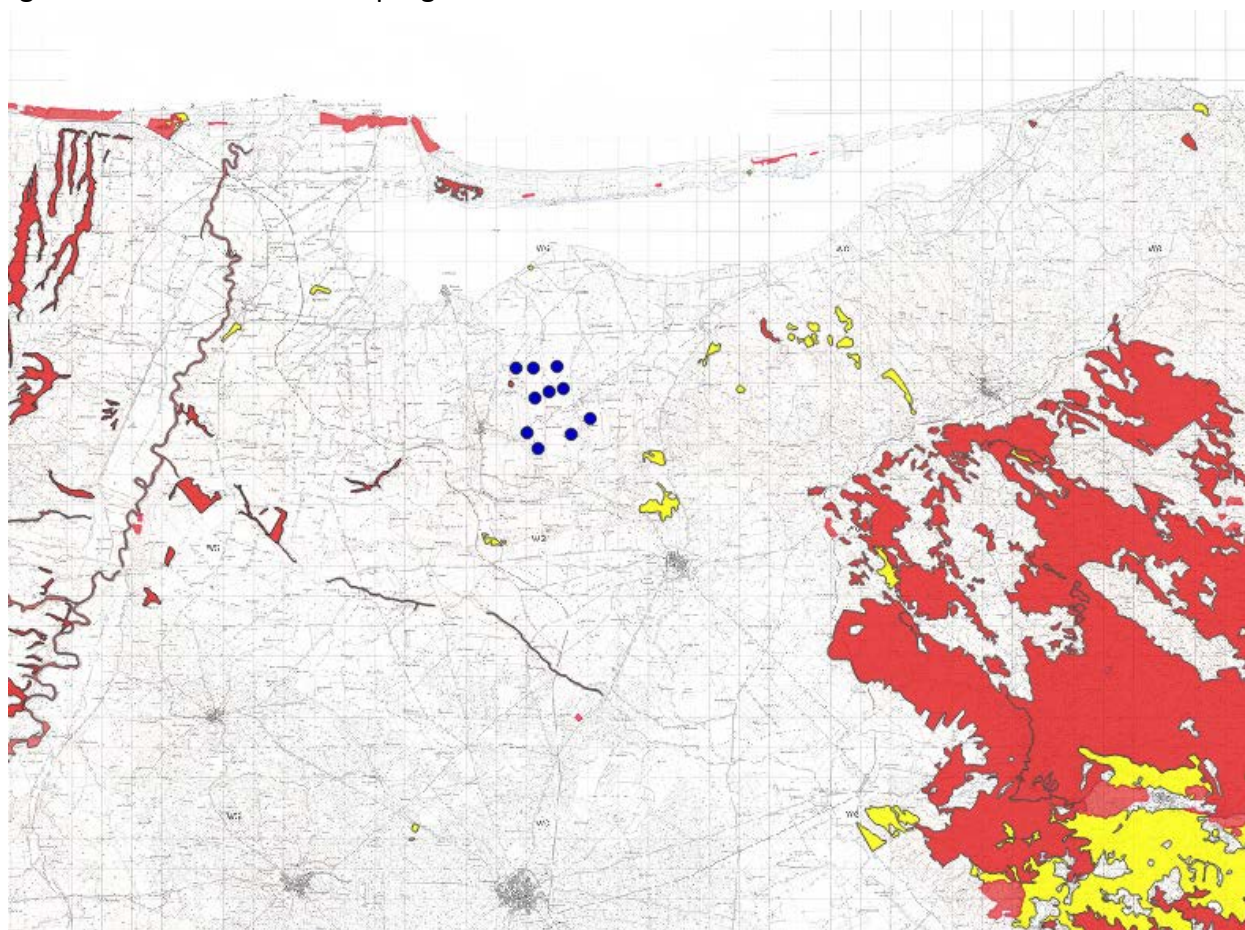
L'individuazione dei siti di nidificazione o di caccia dei rapaci e delle aree utilizzate per scopi trofici è stata effettuata attraverso osservazioni da punti di avvistamento. I siti di maggior importanza per falconidi e accipitridi sono compresi generalmente nelle aree naturali. Per i rapaci si può affermare che a causa degli home range molto vasti, tipici di queste specie, l'utilizzo dello spazio per scopi trofici (ma anche per altri fattori vitali come dispersione giovanile, siti di parata, etc.), comprende una superficie che mediamente può superare i 10 km di raggio dai siti di nidificazione. Inoltre, tutte le specie presenti nell'area frequentano aree aperte per le strategie di ricerca del cibo proprie di ognuna. Le specie di rapaci, in particolar

modo legate alla presenza di agroecosistemi cerealicoli, che frequentano l'AI sono il gheppio e la poiana.

I pascoli costituiscono un ambiente preferenziale per l'alimentazione dei rapaci, sia perché fungono da attrattori per le prede, sia perché la vegetazione bassa facilita l'avvistamento e la cattura di tali prede. Aree preferenziali di caccia sono i pascoli presenti nelle siti Natura 200 del Promontorio del Gargano distanti oltre 10 km dall'impianto in progetto.


Aree potenzialmente riproduttive sono quelle caratterizzate dalla presenza di comunità vegetanti arboree diffuse nell'area del Gargano. La distanza di tali aree dall'impianto eolico in progetto risulta essere maggiore di 10 km. Si tratta di una distanza tale da non causare interferenze negative significative con le attività svolte dai rapaci nelle aree naturali del Gargano.

L'esistenza di nidi di rapaci a 10 Km dall'impianto non incide la validità della realizzazione anche perché la dispersione dei giovani nel territorio dopo l'involo si verifica principalmente verso le aree naturali più integre del territorio e solo in minima parte interessa gli agroecosistemi dell'area del progetto.



(Fonte: "Carta della Natura della Regione Puglia", ISPRA 2014)

 Aree ad alta idoneità alla nidificazione dei rapaci

 Aree ad alta idoneità all'alimentazione dei rapaci

7.3 MIGRAZIONI DURANTE IL PASSO PRIMAVERILE E AUTUNNALE

L'area del progetto non risulta interessata da importanti flussi migratori. A tal proposito, si evidenzia che:

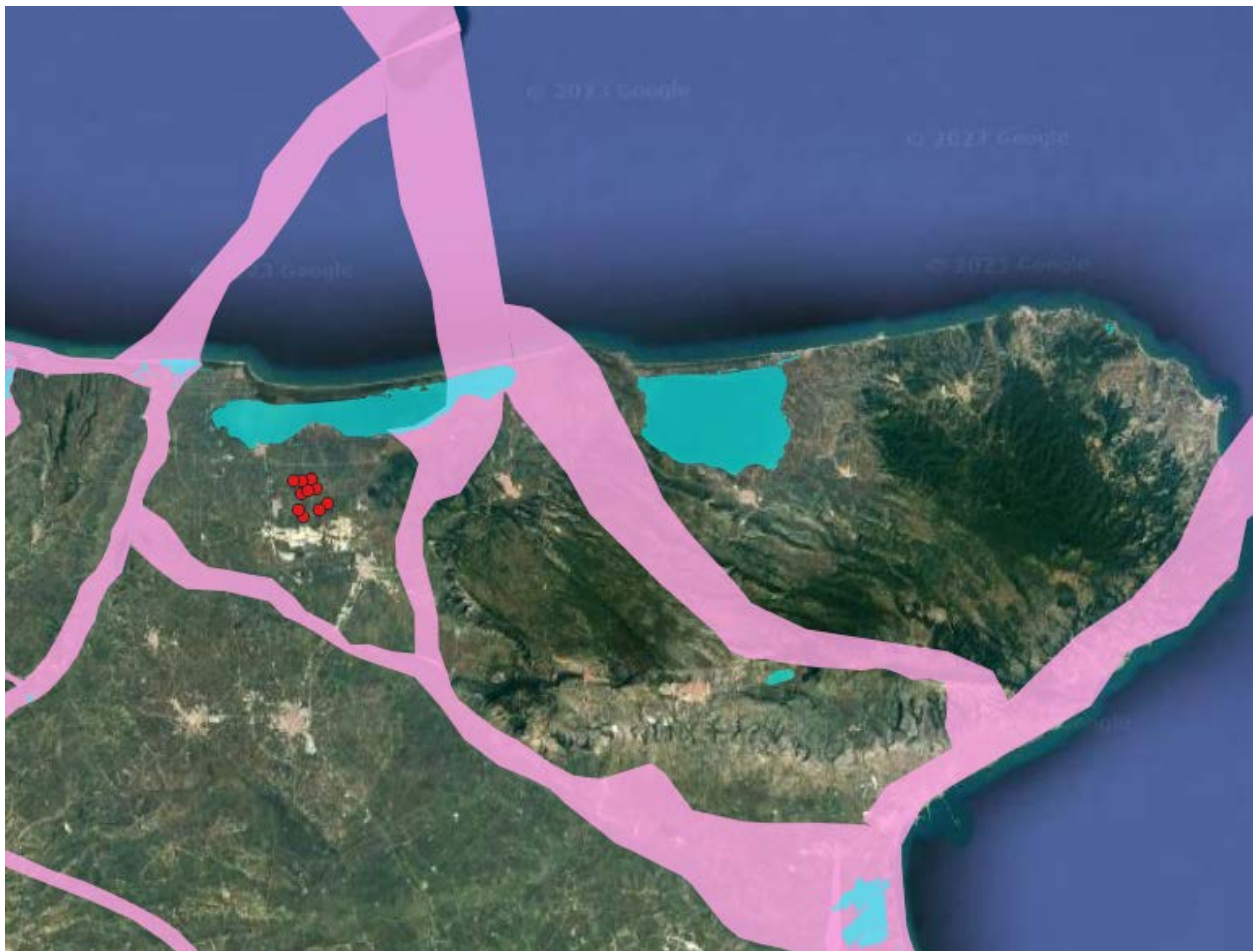
- ✚ per quanto riguarda la Puglia i due siti più importanti per la migrazione degli uccelli risultano essere Capo d'Otranto (LE) e il promontorio del Gargano con le Isole Tremiti. Entrambi i siti sarebbero interessati da due principali direttrici, una SO-NE e l'altra S-N. Nel primo caso gli uccelli attraverserebbero il mare Adriatico per raggiungere le sponde orientali dello stesso mare, mentre nel secondo caso i migratori tenderebbero a risalire la penisola.
- ✚ L'unico sito importante della Provincia di Foggia è quello del Gargano. Premuda (2004), riporta che le rotte migratorie seguono due direzioni principali, Nord-Ovest e Nord-Est. Rotta NO: *"i rapaci si alzano in termica presso la località di macchia, attraverso Monte Sant'Angelo, in direzione di Monte Calvo e Monte Delio, raggiungono le Isole Tremiti. Sembra che una parte raggiunga il Monte Acuto Monte Saraceno, per dirigersi in direzione NO"*; rotta NE: *"dalla località Macchia, seguendo la costa, i rapaci passano su Monte Acuto e Monte Saraceno, per raggiungere la Testa del Gargano"*. Anche Marrese (2005 e 2006), in studi condotti alle Isole Tremiti, afferma che le due principali direzioni di migrazione sono N e NO. Pandolfi (2008), in uno studio condotto alle Tremiti e sul Gargano, evidenzia che il Gargano è interessato da *"...tre linee di passaggio lungo il Promontorio: una decisamente costiera, una lungo la faglia della Valle Carbonara e un'altra lungo il margine interno dell'emergenza geologica dell'altipiano"*. E, infine, che *"nella zona interna il flusso dei migratori ha mostrato di seguire a Nord Est la linea costiera (dati confrontati su 4 punti di osservazione) e a Sud ovest la linea del margine meridionale della falesia dell'altipiano, con una interessante competenza lungo la grande faglia meridionale della Valle Carbonara"*. Pertanto, nell'area della Provincia di Foggia si individuano due direttrici principali di migrazione:
 - ❖ una direttrice che, seguendo la linea di costa in direzione SE-NO, congiunge i due siti più importanti a livello regionale (Gargano e Capo d'Otranto);
 - ❖ una direttrice, meno importante, che attraversa il Tavoliere in direzione SO-NE, congiungendo i Monti Dauni con le aree umide costiere e il promontorio del Gargano; qui si individuano dei naturali corridoi ecologici disposti appunto in direzione SO-NE, rappresentati dai principali corsi d'acqua che attraversano il Tavoliere, quali Fortore, Cervaro, Carapelle e Ofanto.
- ✚ relativamente al sito del progetto, la rotta migratoria più prossima (distante circa 5 km) risulta essere quella che dall'area umida della sacca orientale del Lago di Lesina, passando lungo la scarpata orientale del Gargano, giunge in corrispondenza del Torrente Candelaro sino alle aree umide costiere del Golfo di Manfredonia;
- ✚ secondo l'*Atlante delle migrazioni in Puglia* (La Gioia G. & Scebba S, 2009), l'area del progetto non è interessata da significativi movimenti migratori.

Pertanto, allo stato delle conoscenze e delle osservazioni effettuate, non sono ipotizzabili incidenze negative significative sui flussi migratori di avifauna, in quanto gli aerogeneratori sono localizzati in aree che non incrociano rotte preferenziali di spostamento della stessa.

Appare opportuno evidenziare che gli spostamenti dell'avifauna, quando non si tratti di limitate distanze nello stesso comprensorio finalizzate alla ricerca di cibo o rifugio, si svolgono a quote sicuramente superiori a quelle della massima altezza delle pale; in particolare, nelle migrazioni, le quote di spostamento sono nell'ordine di diverse centinaia di metri sino a quote che superano agevolmente i mille metri. Spostamenti più localizzati quali possono essere quelli derivanti dalla frequentazione differenziata di ambienti diversi nello svolgersi delle attività cicliche della giornata si svolgono anch'essi a quote variabili da pochi metri a diverse centinaia di metri di altezza rispetto al suolo. Sono questi spostamenti che, eventualmente, possono essere considerati più a rischio di collisione. La minore velocità di rotazione delle pale dei moderni aerogeneratori facilita la percezione degli stessi da parte degli animali che riescono agevolmente ad evitarli.



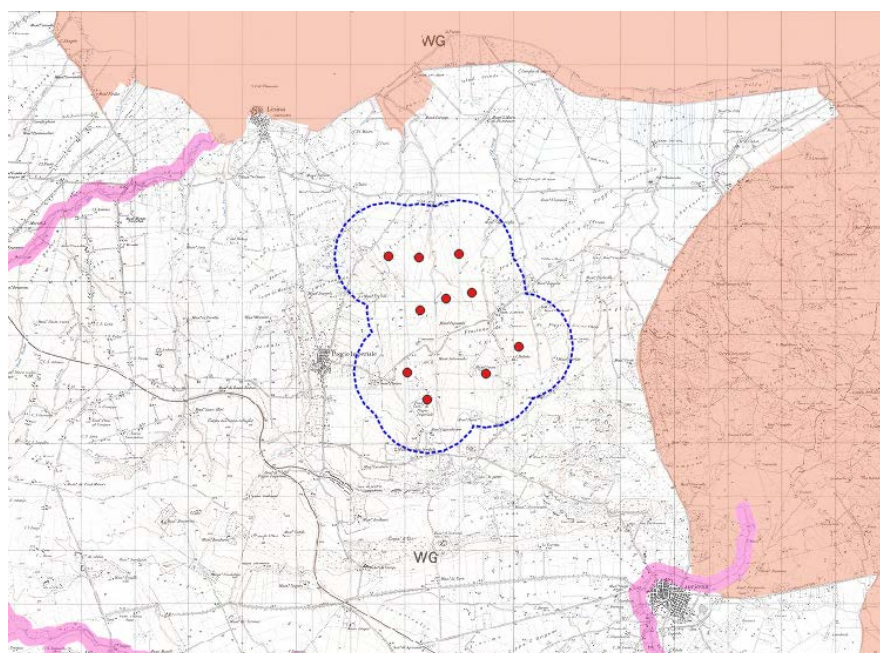
Principali siti di monitoraggio della migrazione dei rapaci diurni e dei grandi veleggiatori



Principali flussi migratori (aree rosa) e aerogeneratori in progetto (pallini rossi)

7.6 CONNESSIONI ECOLOGICHE

Nell'ambito dell'area del parco eolico in progetto, non risultano essere presenti connessioni ecologiche della R.E.R.



Connessioni ecologiche della Rete Ecologica Regionale (R.E.R.)

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

IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

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

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

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 DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE SUI CHIROTTERI

| Nome scientifico | Categorie di impatto | | | note esplicative della valutazione di impatto |
|----------------------------|----------------------|-------|------|--|
| | Basso | Medio | Alto | |
| <i>Pipistrellus kuhlii</i> | x | | | Nessun impatto diretto (collisioni) per l'ecologia stessa delle specie, attive quando le fasi di cantiere sono ferme |
| <i>Tadarida teniotis</i> | x | | | |
| <i>Hypsugo savii</i> | x | | | |
| <i>Rynolophus</i> | x | | | |
| <i>pherrumequinum</i> | x | | | |

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

| Nome scientifico | Significatività d'ell'impatto | | | | note esplicative della valutazione |
|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---|---|
| | Nulla non significativo | Basso non significativo | Medio significativo mitigabile | Alto significativo non mitigabile | |
| <i>Falco naumanni</i> | | x | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| <i>Falco biarmicus</i> | | x | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| <i>Falco peregrinus</i> | | x | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| <i>Burhinus oedicephalus</i> | | x | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| <i>Charadrius dubius</i> | | x | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| <i>Caprimulgus europaeus</i> | | x | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| <i>Coracias garrulus</i> | | x | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |

| Nome scientifico | Significatività d'ell'impatto | | | | note esplicative della valutazione |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|---|
| | Nulla non significativo | Basso non significativo | Medio significativo mitigabile | Alto significativo non mitigabile | |
| <i>Melanocorypha calandra</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| <i>Calandrella brachydactyla</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| <i>Alauda arvensis</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| <i>Lanius minor</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| <i>Lanius collurio</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |

IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

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

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

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.

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

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

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

| CAUSA DI COLLISIONE | N. UCCELLI MORTI (stime) | PERCENTUALI (probabili) |
|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| VEICOLI | 60-80 milioni | 15-30% |
| PALAZZI E FINESTRE | 98-890 milioni | 50-60% |
| LINEE ELETTRICHE | Decine di migliaia-174 milioni | 15-20% |
| TORRI DI COMUNICAZIONE | 4-50 milioni | 2-5% |
| 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 radiotrasmittenti, gli impianti eolici determinano il 59% dei casi di mortalità.

Diversi sono, invece, gli impianti eolici in cui non è stato rilevato nessun rapace morto: Vansycle, Green Mountain, 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*, *Aquila chrysaetos* e *Buteo borealis*) non è stato rilevato nessun effetto sulla densità di nidificazione e sul successo riproduttivo durante la costruzione e il primo anno di attività degli aerogeneratori. Inoltre, una coppia di aquila reale si è riprodotta ad una distanza di circa 1 chilometro (Johnson *et al.*, 2000b).

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

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

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

Secondo le ricerche col radar effettuate da Jellmann (1989), il valore medio della quota di volo migratorio registrato nella Germania settentrionale durante la migrazione di ritorno di piccoli uccelli e di limicoli in volo notturno era 910 metri. Nella migrazione autunnale era invece di 430 metri. Bruderer (1971) rilevò, nella Svizzera centrale, durante la migrazione di ritorno, valori medi di 400 metri di quota nei migratori diurni e di 700 m nei migratori notturni. Maggiori probabilità di impatto si possono ovviamente verificare nella fase di decollo e atterraggio. Per quanto riguarda il secondo aspetto, è da sottolineare che la maggior parte delle specie migratrici percorre almeno grandi tratti del viaggio migratorio con un volo a fronte ampio, mentre la migrazione a fronte ristretto è diffusa soprattutto nelle specie che migrano di giorno, e in quelle in cui la tradizione svolge un ruolo importante per la preservazione della rotta

migratoria (guida degli individui giovani da parte degli adulti, collegamento del gruppo familiare durante tutto il percorso migratorio). La migrazione a fronte ristretto è diffusa anche presso le specie che si spostano veleggiando e planando lungo le «strade termiche» (Schüz *et al.*, 1971; Berthold, 2003). L'analisi dei potenziali impatti sopra esposta evidenzia che il progetto potrebbe presentare in fase di esercizio il rischio di collisione con le pale.

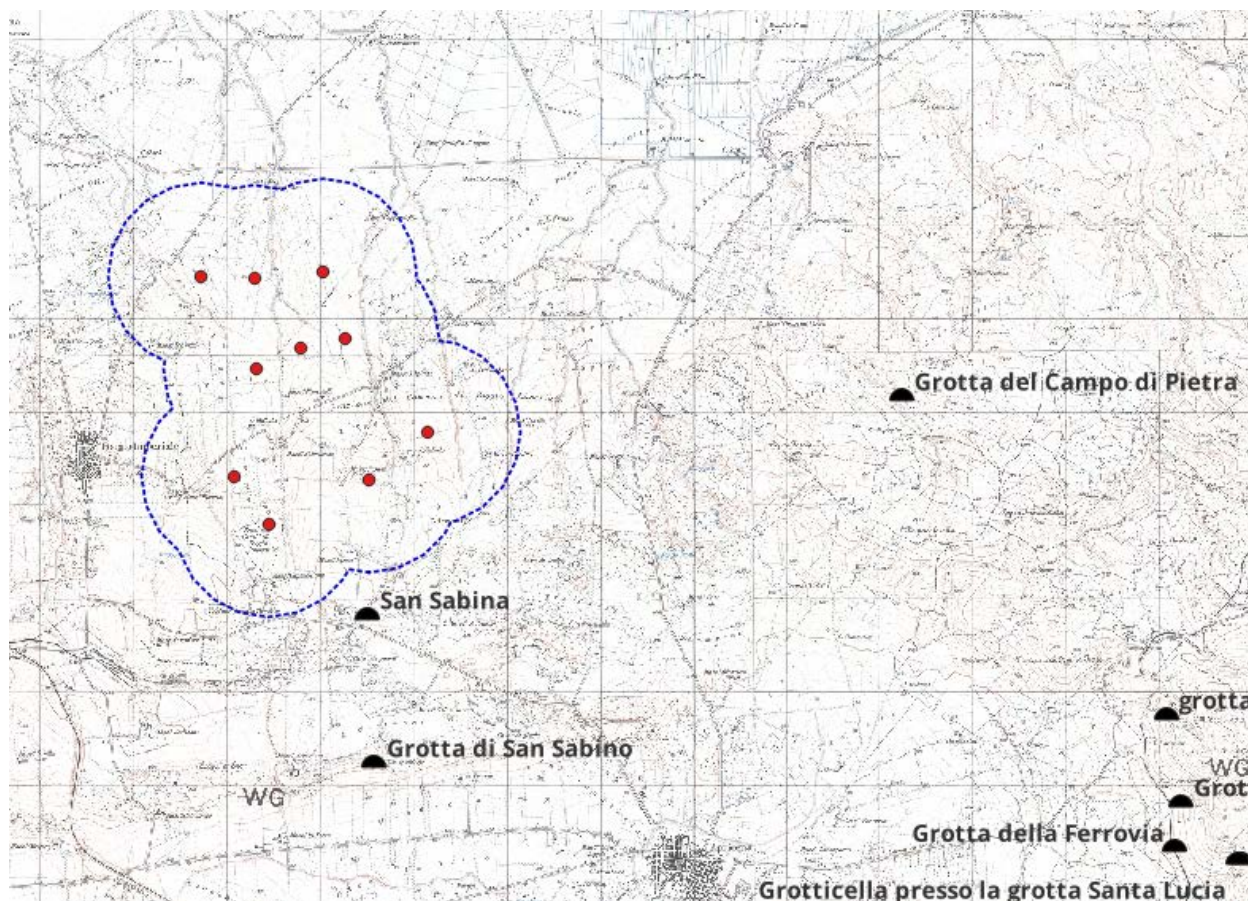
VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI DIRETTI DA COLLISIONE SULLE SPECIE DI UCCELLI IN IN ALLEGATO I DELLA DIRETTIVA 2009/147/CE

| 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 | | | Il rischio di collisione risulta basso secondo la Guida della Commissione Europea "Sviluppi dell'energia eolica e Natura 2000" (2010) e secondo il Centro Ornitologico Toscano (2013) . Altezze medie di volo (< 30 m) al di sotto dell'area di rotazione delle pale. Pertanto, risulta una bassa probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale. |
| Lanario | <i>Falco biarmicus</i> | | X | | | Presente molto raramente nell'area di progetto solo per motivi trofici, essendo l'area di sua maggior presenza localizzata in corrispondenza delle aree rupestri del Gragano. Habitat non idoneo. |
| Falco pellegrino | <i>Falco peregrinus</i> | | X | | | Presente molto raramente nell'area di progetto. Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013) |
| Occhione | <i>Burhinus oedicnemus</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013) |
| Corriere piccolo | <i>Charadrius dubius</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013) |
| Succiacapre | <i>Caprimulgus europaeus</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013) |
| Ghiandaia marina | <i>Coracias garrulus</i> | | | X | | Da verificare l'eventuale presenza nell'area dell'impianto. Specie classificata a media sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013) |

| Nome comune | Nome scientifico | Significatività impatto | | | | note esplicative della valutazione |
|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| | | Nulla non significativa | Basso non significativo | Medio Significativo mitigabile | Alto Significativo non mitigabile | |
| 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. Il volo di caccia e perlustrazione del territorio avviene a basse quote; in genere tra 0,5 e i 2 m di altezza. Pertanto, risulta una bassa probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale. |
| Calandrella | <i>Calandrella brachydactyla</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013), che frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio. Il volo di caccia e perlustrazione del territorio avviene a basse quote; in genere tra 0,5 e i 2 m di altezza. Pertanto, risulta una bassa probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale. |
| Allodola | <i>Alauda arvensis</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013) |
| Averla cenerina | <i>Lanius minor</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013), |
| Averla piccola | <i>Lanius collurio</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013) |

VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI DA COLLISIONE SUI CHIROTTERI

Per quanto riguarda i chirotteri, l'assenza di cavità in quella di intervento determina la prevalente presenza delle specie più sinantropiche (*Pipistrellus khulii*, *Tadarida teniotis*), queste specie utilizzano la presenza di anfratti, spaccature ed altre tipologie di siti vicarianti quelli naturali nelle costruzioni urbane. Stante, comunque, la presenza di cavità naturali in area vasta (la più prossima e la grotta San Sabina, in agro di Apricena, distante circa 1,5 km dal wtg pi prossimo) non è da escludere la presenza di specie cavernicole, quali *Rhinolophus ferrumequinum*.



Cavità naturali (Fonte: SIT Puglia - Catasto delle grotte della Puglia)

Maggiore presenza di chirotteri si riscontra in ambiente urbano. Appare evidente come le illuminazioni urbane, attirando significative concentrazioni di insetti, fungano da forte attrattore per i chirotteri che qui trovano ampia fonte trofica con basso dispendio di energie. Tale situazione di concentrazione dei chirotteri in ambiente urbano è stata verificata anche in altre zone e sembra essere un evento assolutamente normale.

Circa l'impatto degli impianti eolici sui pipistrelli, occorre effettuare alcune considerazioni. Quale sia il motivo che attrae così irresistibilmente questi animali al momento non è chiaro, ma si può presumere che vi possa essere una interazione fra le emissioni sonore e le vibrazioni delle pale e il sistema di rilevamento dei 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.

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

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

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 chirotteri, poiché l'impianto non interagisce con le popolazioni di insetti presenti nel comprensorio, non si evince un calo della base trofica dei chirotteri, 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 chirotteri, 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 chirotteri con gli aerogeneratori in fase di caccia in letteratura esistono indicazioni sulle quote di volo dei pipistrelli. Tali indicazioni si riportano, sintetizzate, di seguito per le specie che potrebbero frequentare l'area del progetto:

- *Pipistrellus kuhlii* caccia prevalentemente entro 10 metri di altezza dal suolo sotto i lampioni presso le fronde degli alberi o sopra superfici d'acqua;
- *Tadarida teniotis* effettua voli a circa 10-20 metri di quota;
- *Rhinolophus ferrumequinum* è caratterizzato da un volo lento, fluttuante, altamente manovrato ed effettuato fino a 6 metri dal suolo.

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

| | | | | |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|
| | | | <i>quota di volo massima raggiunta dai chiroterri in attività di foraggiamento</i> | |
| <i>altezza della torre</i> | <i>diametro delle pale</i> | <i>quota minima area spazzata</i> | | <i>interferenza</i> |
| 150 | 172 | 64 | 40 | no |

Altezza della torre H = m 150
Diametro del rotore D = m 172

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

| specie | | Habitat | Lista Rossa IUCN vertebrati italiani 2022 |
|-------------------------|----------------------------------|---------|---|
| nome scientifico | nome comune | | |
| pipistrello albolimbato | <i>Pipistrellus kuhli</i> | IV | LC |
| molosso di cestoni | <i>Tadarida teniotis</i> | IV | LC |
| Rinolofa maggiore | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | II | VU |

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

Sono quasi tutte specie generalista e quindi molto adattabili a differenti condizioni ambientali. Sono classificate nella Lista Rossa italiana e in quella IUCN nella categoria LC, cioè considerate comuni e diffuse in tutto il territorio nazionale e sono valutate a minor rischio. L'unica specie classificata VU nella Lista Rossa IUCN (2022) risulta essere il rinolofa maggiore, molto rara. Per cui si ritiene opportuno, ante operam, eseguire un monitoraggio bioacustico al fine di meglio definire il popolamento di chiroterri nell'area di installazione delle turbine eoliche, e, in caso di presenza di specie di interesse conservazionistico, attuare adeguate misure di attenuazione del potenziale impatto.

VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI INDIRETTI SULL'AVIFAUNA E SUI CHIROTTERI

L'impatto indiretto è dovuto all'aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione di habitat (aree di riproduzione e di alimentazione), frammentazione degli habitat e popolazioni, ecc. .

Per valutare il potenziale impatto indiretto, un approccio interessante è quello proposto da Perce-Higgins *et al.* (2008), applicato in Scozia per valutare l'impatto indiretto degli impianti eolici sul piviere dorato (*Pluvialis apricaria*). La metodologia seguita dagli autori prevede di calcolare l'idoneità ambientale dell'area interessata dalla presenza dell'impianto e, in base alla distanza entro la quale si concentra l'impatto derivante dalla presenza stessa degli aerogeneratori, calcolata in base a specifici studi realizzati in impianti già esistenti, di stimare la percentuale di habitat idoneo potenzialmente sottratto.

Seguendo pertanto la metodologia proposta da Perce-Higgins *et al.* (op. cit.), sono state elaborate, per le specie di rapaci diurni maggiormente presenti (gheppio e poiana), mappe di idoneità ambientale dell'area in cui insistono i vari impianti, ottenute sulla base delle schede di preferenza ambientale elaborate dall'Istituto di Ecologia Applicata dell'Università di Roma "La Sapienza", nell'ambito dello studio sulla Rete Ecologica Nazionale (Boitani et alii, 2002). Per la costruzione dei modelli è stata utilizzata la Carta della Natura della regione Puglia (ISPRA, 2014).

Per quanto riguarda l'avifauna, la stima della distanza dagli aerogeneratori entro cui si concentra l'impatto, quantificabile in termini di riduzione del numero di individui, è stata considerata pari a 500 m. Nell'INDAGINE BIBLIOGRAFICA SULL'IMPATTO DEI PARCHI EOLICI SULL'AVIFAUNA (Centro ornitologico Toscano, 2002) sono riportati alcuni studi nei quali si afferma che gli impatti indiretti determinano una riduzione della densità di alcune specie di uccelli, nell'area circostante gli aerogeneratori, fino ad una distanza di 500 metri ed una riduzione degli uccelli presenti in migrazione o in svernamento (Winkelman, 1990) anche se l'impatto maggiore è limitato ad una fascia compresa fra 100 e 250 m. Relativamente all'Italia, Magrini (2003) ha riportato che nelle aree dove sono presenti impianti eolici, è stata osservata una diminuzione di uccelli fino al 95% per un'ampiezza di territorio fino a circa 500 metri dalle torri. Pertanto, si considera che un aerogeneratore determina un'area di disturbo sull'avifauna definita dal cerchio con raggio pari a 500 m dallo stesso. Per ciascuna specie, la superficie di habitat compresa all'interno dell'area centrata sulle pale e di raggio pari alla distanza entro cui si concentra l'impatto, costituisce la misura dell'impatto di un impianto.

Per quanto riguarda i chirotteri, uno studio (Sacchi, D'Alessio, Iannuzzo, Balestrieri, Rulli, Savini, 2011), sull'influenza di impianti per la produzione di energia eolica sull'avifauna svernante e nidificante e sulla chirottero fauna residente in un area collinare in Molise, ha evidenziato come nessuna specie è risultata in interazione con gli impianti eolici, non essendo stata evidenziata alcuna riduzione di densità dei chirotteri residenti. Pertanto si è ritenuto considerare la sola sottrazione di ambiente causata dalla realizzazione delle piazzole, della viabilità e di altre infrastrutture del parco eolico. Si è stimato che per ogni aerogeneratore installato si determina una sottrazione di ambiente pari a circa 5.000 m².

I modelli elaborati risultano coerenti con l'ecologia delle specie considerate, pertanto le carte di idoneità possono essere considerate affidabili nel descrivere le aree più importanti.

NON IDONEO (0)

AMBIENTI CHE NON SODDISFANO LE ESIGENZE ECOLOGICHE DELLA SPECIE

BASSA IDONEITÀ (1)

HABITAT CHE POSSONO SUPPORTARE LA PRESENZA DELLA SPECIE IN MANIERA NON STABILE NEL TEMPO

MEDIA IDONEITÀ (2)

HABITAT CHE POSSONO SUPPORTARE LA PRESENZA STABILE DELLA SPECIE, MA CHE NEL COMPLESSO NON RISULTANO HABITAT OTTIMALI

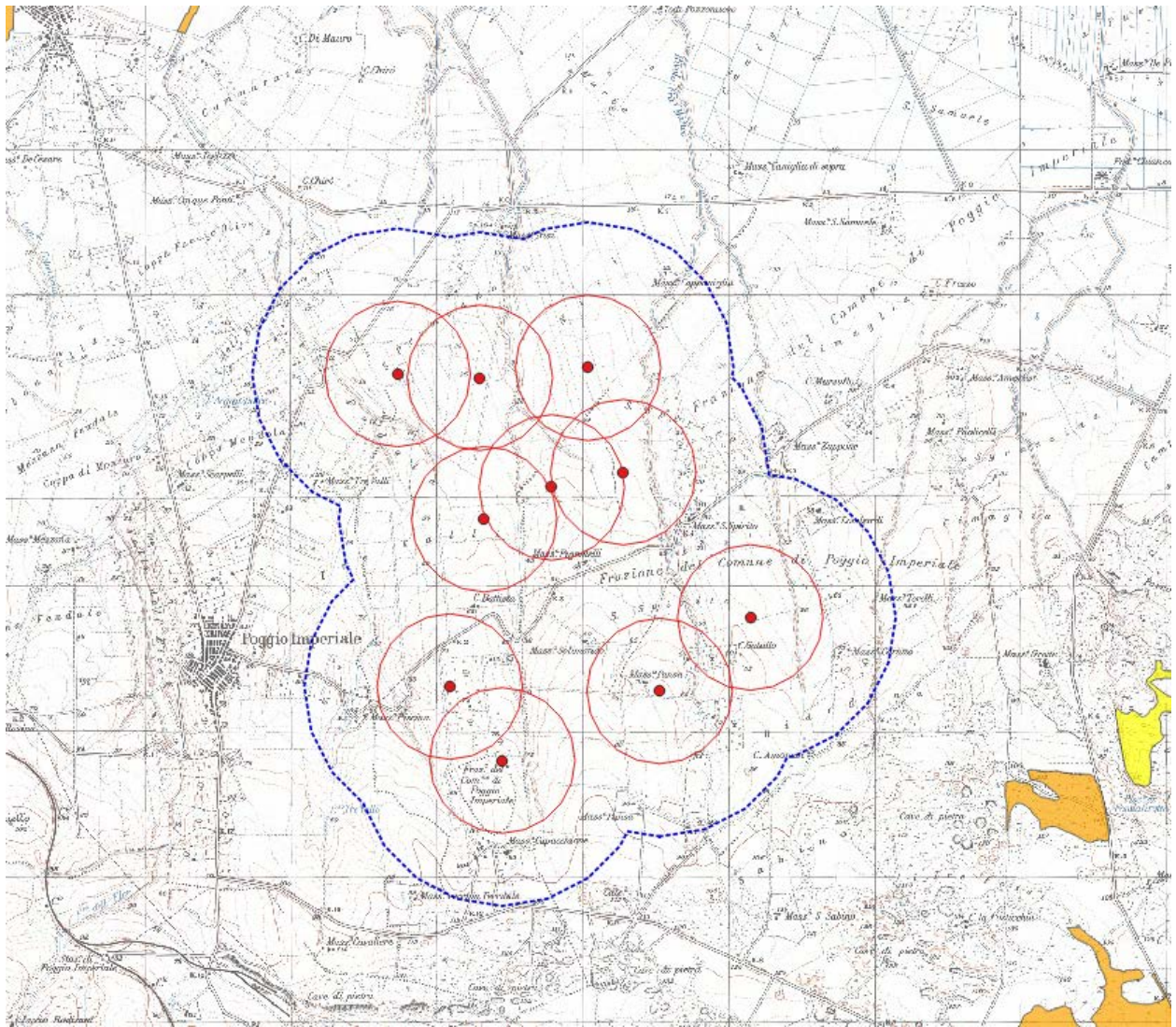
ALTA IDONEITÀ (3)

HABITAT OTTIMALI PER LA PRESENZA STABILE DELLA SPECIE.

Classi di idoneità ambientali

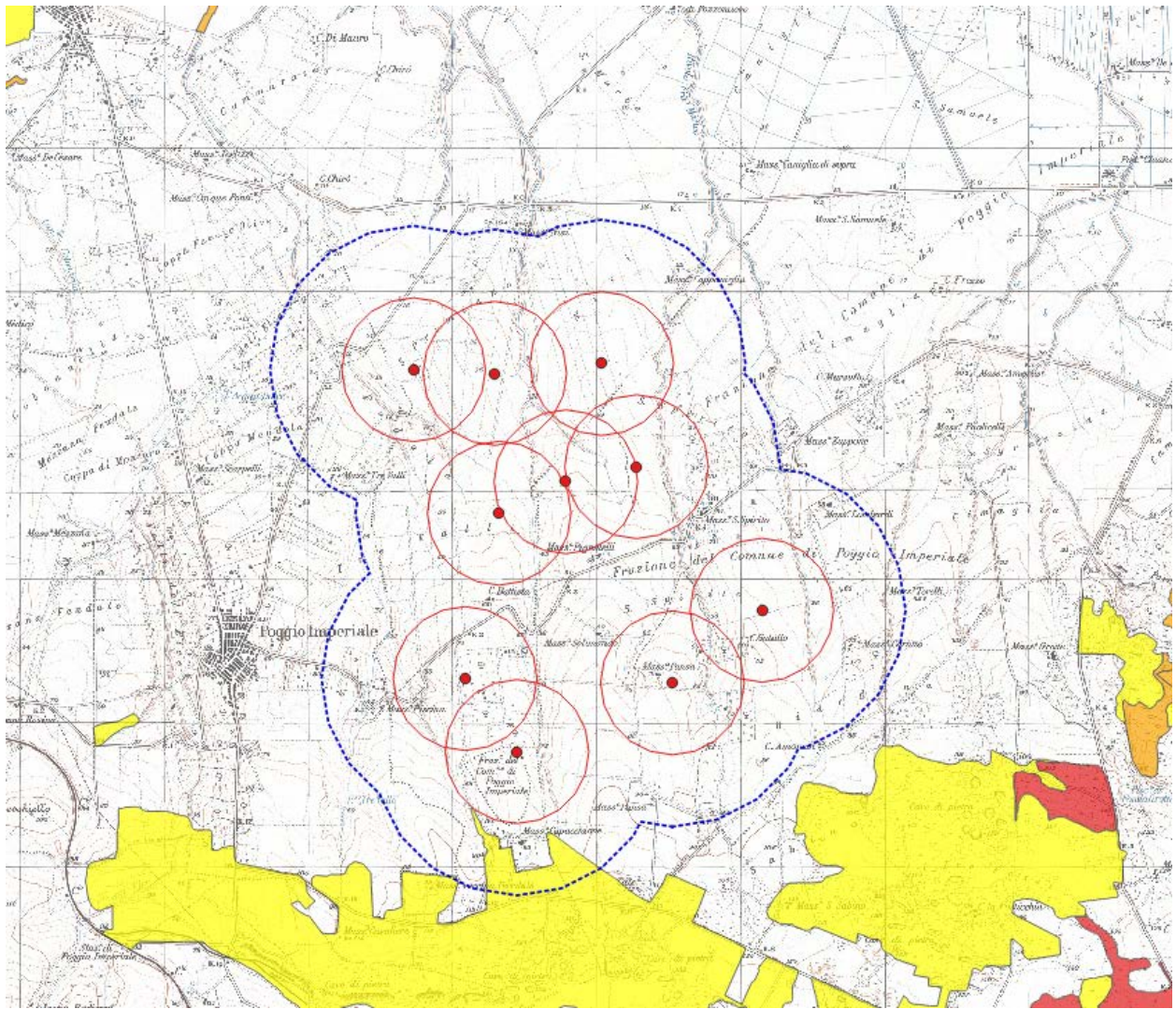
In allegato si riportano le mappe di idoneità ambientale ottenute per le singole specie di rapaci a livello dell'area del progetto (1.446 ha). Sono state considerate le specie di rapaci di maggior interesse conservazionistico (grillaio, lanario, falco pellegrino) presenti potenzialmente nell'area dell'impianto in progetto e per i chiroteri, la specie *Rhinolophus ferrumequinum* segnalata nel database della Regione Puglia (DGR 2442/2018).

Di seguito si riportano i risultati delle analisi per l'individuazione delle superfici di habitat idonei per le singole specie dove si stima verranno registrati gli effetti negativi maggiori determinati dalla presenza degli aerogeneratori. Vengono forniti i risultati generali del modello (area d'indagine)



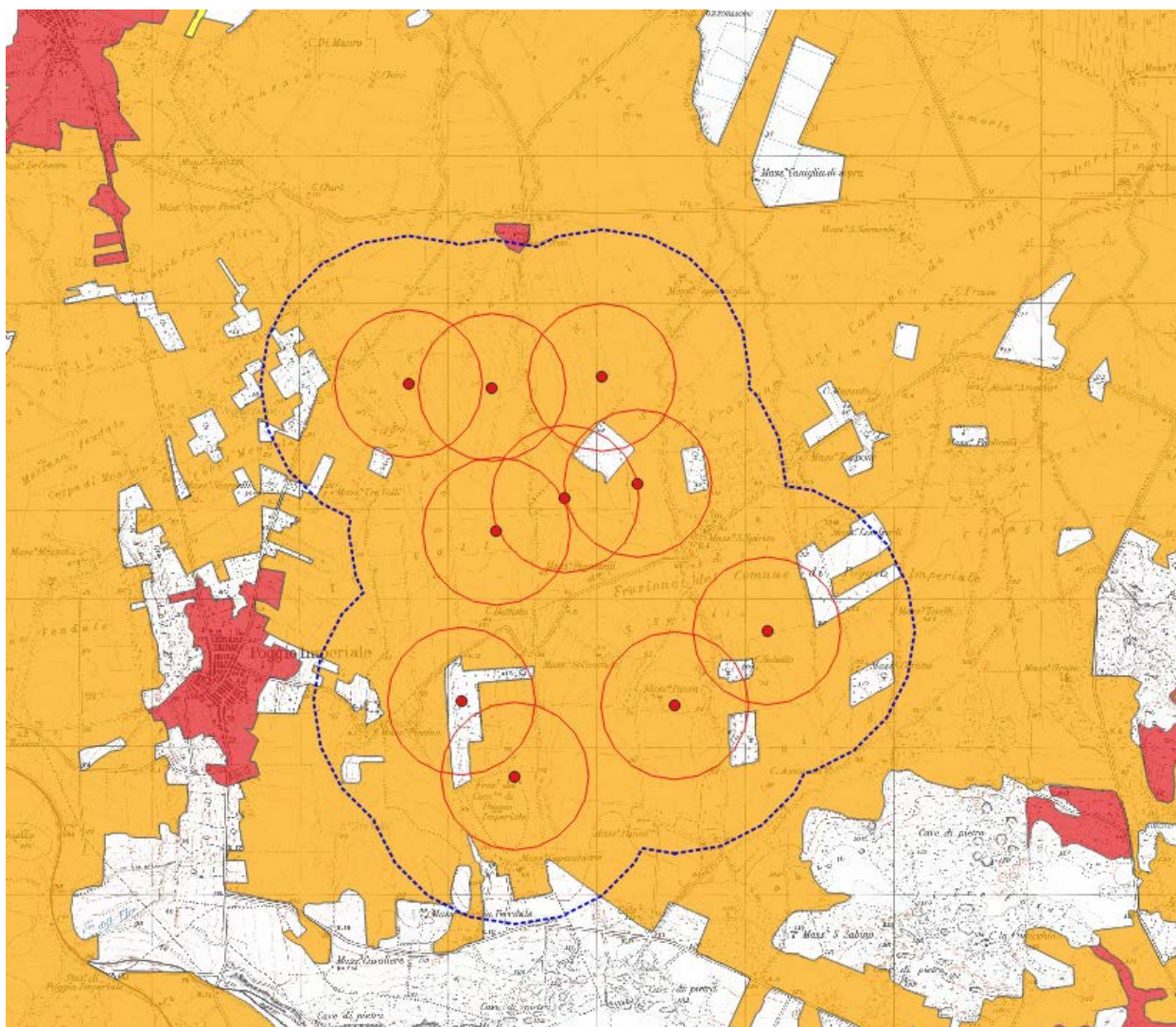
Non idoneo
 Bassa idoneità
 Media idoneità
 Alta idoneità

Mappa di idoneità ambientale e sottrazione di habitat stimata per il falco pellegrino



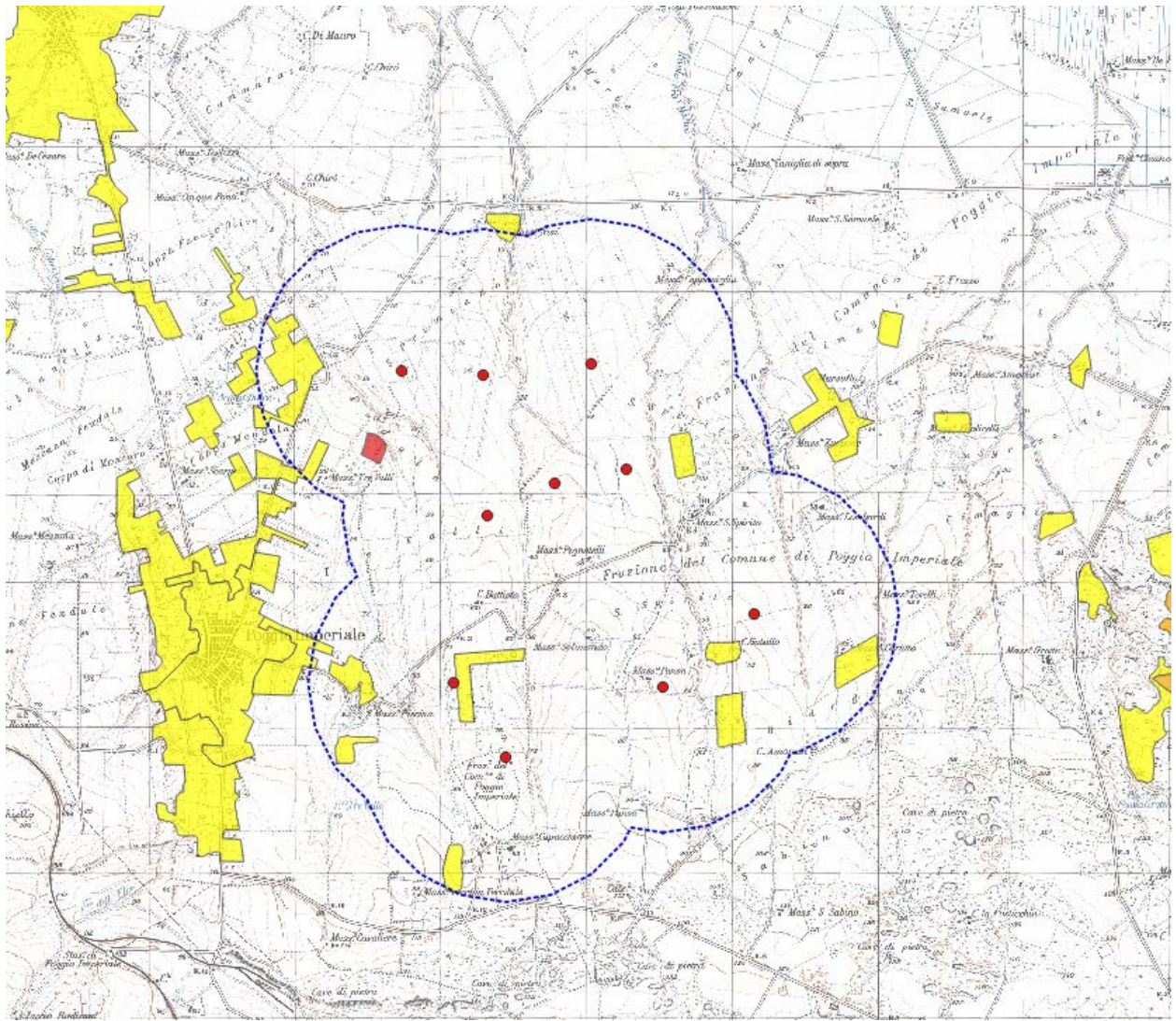
Non idoneo
 Bassa idoneità
 Media idoneità
 Alta idoneità

Mappa di idoneità ambientale e sottrazione di habitat stimata per il lanario



Non idoneo
 Bassa idoneità
 Media idoneità
 Alta idoneità

Mappa di idoneità ambientale e sottrazione di habitat stimata per il grillaio



Non idoneo
 Bassa idoneità
 Media idoneità
 Alta idoneità

Mappa di idoneità ambientale e sottrazione di habitat stimata per il rinofo maggiore

| | <i>Grillaio</i> | <i>Lanario</i> | <i>Falco pellegrino</i> | <i>Rinolofo maggiore</i> |
|------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|
| Area di progetto (1.818 ha) | | | | |
| Sup. non idonea (ha) | 1.818,00 | 1.818,00 | 1.818,00 | 1.818,00 |
| Sup. a idoneità bassa (ha) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (ha) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sup. a idoneità alta (ha) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sup. non idonea (%) | 100,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sup. a idoneità bassa (%) | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| Sup. a idoneità media (%) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sup. a idoneità alta (%) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Totale (%) | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Impatto wtg in progetto | | | | |
| Sup. a idoneità bassa (ha) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (ha) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sup. a idoneità alta (ha) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sup. a idoneità bassa (%) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (%) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sup. a idoneità alta (%) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Totale (%) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Per quanto riguarda il nibbio reale, il e nottola comune, si vede come, per gli aerogeneratori in progetto, non si verificherebbe sottrazione di habitat, trattandosi di aree non idonee ossia di ambienti che non soddisfano le esigenze ecologiche della specie.

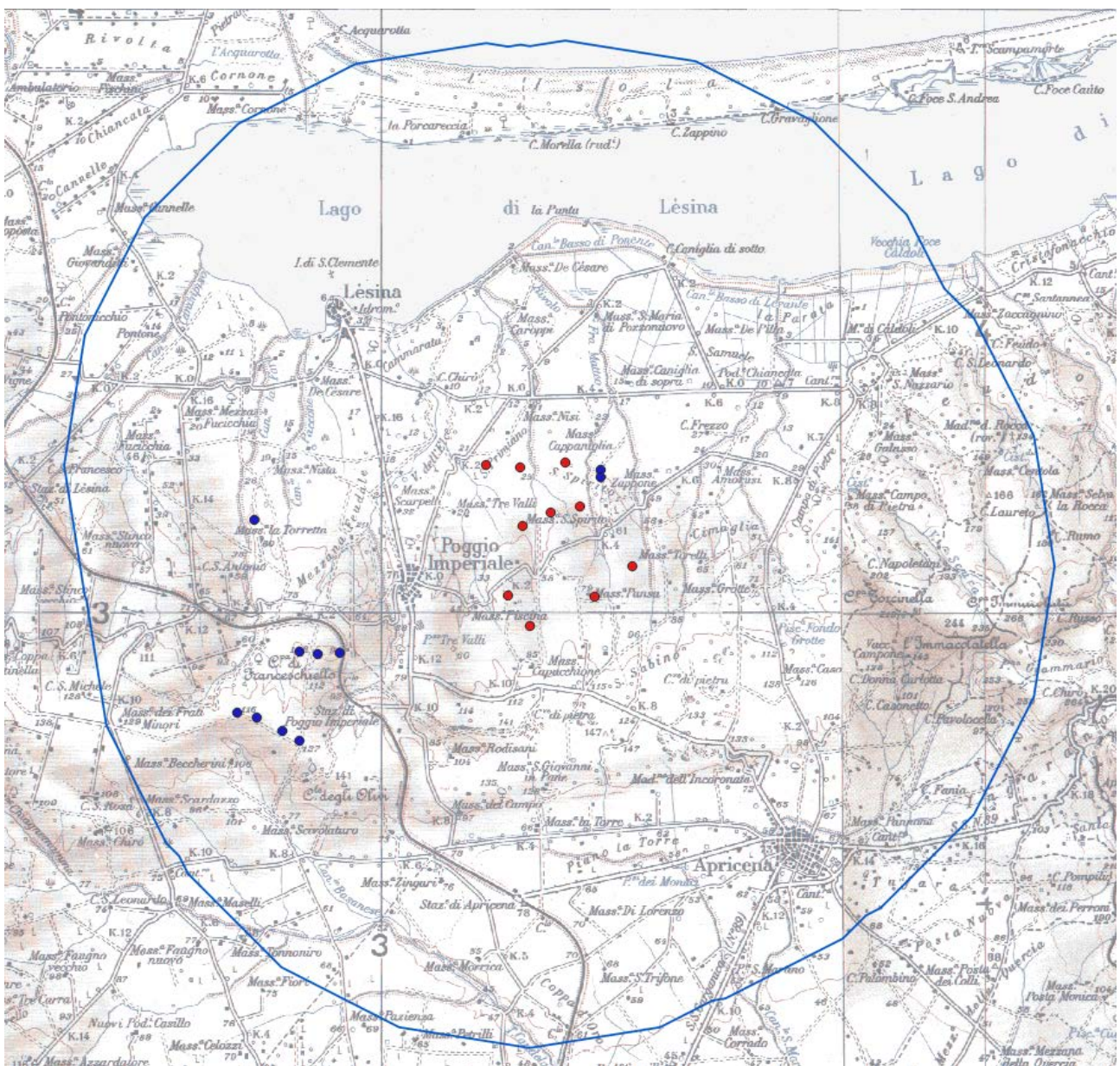
7.8 IMPATTO CUMULATIVO

7.8.1 Impatto diretto cumulativo su avifauna e chiroterri

L'impatto provocato consiste essenzialmente in due tipologie:

- *diretto, dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto in particolare rotore;*
- *indiretto, dovuti all'aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione di habitat (aree di riproduzione e di alimentazione), frammentazione degli habitat e popolazioni, ecc..*

Di seguito viene analizzato l'effetto cumulativo sull'avifauna e sui chiroterri prodotto dagli impianti eolici in esercizio, localizzati in un'area buffer di 6 km attorno agli aerogeneratori in progetto, di circa 21.203 ha. In particolare viene valutato l'effetto aggiuntivo determinato dalla presenza degli aerogeneratori del progetto. Nell'area di indagine risultano 10 wtg in esercizio.



Area di valutazione dell'impatto cumulativo (linea blu) Aerogeneratori in progetto (pallini rossi), wtg in esercizio (pallini blu)

IMPATTO NEI CONFRONTI DELL'AVIFAUNA

Dato che da un punto di vista conservazionistico le maggiori criticità derivanti dalla realizzazione di un parco eolico riguardano principalmente gli impatti diretti di collisione, si è cercato di valutare tale tipologia di rischio in fase *ante-operam*. Si fa osservare come l'assenza di elementi arborei ed arbustivi naturali (presenti solo come rare siepi) e la ridotta estensione di quelli coltivati (oliveti) di fatto limiti fortemente la presenza di specie ornitiche di bosco e la impedisce completamente a quelle più rare caratterizzanti le aree naturali protette, rappresentate dalle zone umide costiere e dalle aree rupestri dei valloni pedegarganici.

Pertanto, sono state considerate le seguenti specie di rapaci di interesse conservazionistico osservate nell'area vasta considerata per la valutazione dell'impatto cumulativo: nibbio reale (*milvus milvus*) e nibbio bruno (*milvus migrans*).

Per quanto riguarda l'impatto cumulativo diretto (collisione) è stato valutata la probabilità di collisione, considerando i seguenti fattori:

- ✓ Nidificazione della specie nell'area d'impianto;
- ✓ Idoneità dell'area di impianto per attività trofiche;
- ✓ Possibilità di sorvolo dell'area di impianto durante le migrazioni;
- ✓ Spazio libero fruibile tra aerogeneratori (Interdistanza critica tra aerogeneratori).

La diversa combinazione di questi 4 fattori viene utilizzata per stimare la probabilità di collisione come indicato nella seguente tabella.

| Nidificazione/Rifugio nell'area | Possibilità di frequentazione dell'area per attività trofiche | Sorvolo durante la migrazione | Spazio libero fruibile ridotto | Probabilità di collisione |
|---------------------------------|---|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| - | - | - | - | Nulla |
| - | - | - | X | Bassa |
| - | X | - | - | |
| - | - | X | - | Media |
| - | X | X | - | |
| X | - | - | - | |
| X | - | - | X | |
| - | X | - | X | |
| - | - | X | X | |
| X | X | - | - | Elevata |
| X | - | X | - | |
| X | X | X | - | |
| - | X | X | X | |
| X | - | X | X | |
| X | X | - | X | |
| X | X | X | X | |
| X | X | X | X | |

Matrice sintetica per la valutazione della possibilità di collisione con l'avifauna

La possibilità di frequentazione dell'area per attività di alimentazione può essere determinata sia dalle tipologie vegetazionali presenti nell'area dell'impianto sia dall'ampiezza dell'home range medio della specie considerata

Stima della probabilità di collisione per il falco pellegrino

Frequenta in modo sporadico l'area del progetto solo a scopo alimentare, risultando non idonea alla specie.

| Nidificazione/Rifugio nell'area dell'impianto | Possibilità di frequentazione dell'area per attività trofiche | Sorvolo durante la migrazione | Spazio libero fruibile ridotto | Probabilità di collisione |
|--|---|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| <i>Probabilità di collisione con gli aerogeneratori esistenti</i> | | | | |
| - | X | - | X | media |
| <i>Probabilità di collisione aggiuntiva con gli aerogeneratori in progetto</i> | | | | |
| - | X | - | - | bassa |

Matrice sintetica per la valutazione della possibilità di collisione del nibbio reale

Dalle analisi delle interdistanze tra gli aerogeneratori in esercizio, quelli autorizzati e quelli in progetto risulta che l'aggiunta degli aerogeneratori, non provoca un incremento significativo del rischio di collisione. Infatti, gli spazi tra le torri eoliche in progetto potranno essere percorsi dall'avifauna in regime di notevole sicurezza essendo utili per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno. Pertanto, relativamente al nibbio reale, si ritiene che l'installazione degli aerogeneratori in progetto **non causerà un significativo incremento del rischio di collisione** con individui della specie.

Stima della probabilità di collisione per il lanario

Frequenta in modo sporadico l'area del progetto solo a scopo alimentare, risultando non idonea alla specie.

| Nidificazione/Rifugio nell'area dell'impianto | Possibilità di frequentazione dell'area per attività trofiche | Sorvolo durante la migrazione | Spazio libero fruibile ridotto | Probabilità di collisione |
|--|---|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| <i>Probabilità di collisione con gli aerogeneratori esistenti</i> | | | | |
| - | X | - | X | media |
| <i>Probabilità di collisione aggiuntiva con gli aerogeneratori in progetto</i> | | | | |
| - | X | - | - | bassa |

Matrice sintetica per la valutazione della possibilità di collisione del nibbio bruno

Dalle analisi delle interdistanze tra gli aerogeneratori in esercizio, quelli autorizzati e quelli in progetto risulta che **l'installazione degli aerogeneratori in progetto non causerà un significativo incremento del rischio di collisione** con individui della specie.

Stima della probabilità di collisione per il grillaio

Frequenta in modo sporadico l'area del progetto solo a scopo alimentare, risultando non idonea alla specie.

| Nidificazione/Rifugio nell'area dell'impianto | Possibilità di frequentazione dell'area per attività trofiche | Sorvolo durante la migrazione | Spazio libero fruibile ridotto | Probabilità di collisione |
|--|---|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| <i>Probabilità di collisione con gli aerogeneratori esistenti</i> | | | | |
| - | X | - | X | media |
| <i>Probabilità di collisione aggiuntiva con gli aerogeneratori in progetto</i> | | | | |
| - | X | - | - | bassa |

Matrice sintetica per la valutazione della possibilità di collisione del nibbio bruno

Dalle analisi delle interdistanze tra gli aerogeneratori in esercizio, quelli autorizzati e quelli in progetto risulta che **l'installazione degli aerogeneratori in progetto non causerà un significativo incremento del rischio di collisione** con individui della specie.

IMPATTO NEI CONFRONTI DEI CHIROTTERI

Per quanto riguarda i chirotteri, è stata considerata la specie di maggior interesse conservazionistico *Nyctalus noctula*, rilevata molto raramente nel comprensorio (aree boscate del T. Sannoro).

Nella macroarea di inserimento del parco eolico in progetto si inseriscono anche altri parchi eolici esistenti ed altri autorizzati. Considerando la possibile interazione tra tali parchi eolici, si può solo al momento affermare come, allo stato delle attuali conoscenze, non appare per la zona essere presente un flusso migratorio per i chirotteri. Sebbene saranno necessari sicuramente approfondimenti in tal senso, si può stimare, ad oggi, come non vi sia una possibile interazione negativa per questo aspetto tra l'impianto in progetto e tutti gli altri impianti.

Dal punto di vista delle specie residenti, la distanza tra i principali possibili siti di svernamento, localizzati prevalentemente in cavità naturali (quelle più prossime sono le cavità dell'area pedegarganica) habitat urbano e suburbano (quello più prossimo è l'abitato di Troia) ma anche in edifici rurali abbandonati o cavità di alberi (presenti lungo il corso del Torrente Sannoro) utilizzati dalle specie più legate agli ambienti forestali, e gli impianti appaiono essere tali (oltre 1,5 km dall'abitato di Troia, oltre 20 km dalle grotte pedegarganiche) da far ritenere che la probabilità di collisione aggiuntiva, dovuta all'installazione degli aerogeneratori in progetto, risulti bassa.

Infine, per quanto riguarda le aree di foraggiamento, si rileva che tutti gli aerogeneratori in progetto sono localizzati in siti caratterizzati da seminativi dove i chirotteri trovano scarse riserve alimentari a causa degli interventi effettuati per il controllo gli insetti attraverso l'uso di pesticidi. Pertanto, si ritiene che tutti i siti di installazione degli aerogeneratori in progetto siano poco frequentati dai chirotteri per l'attività trofica.

7.8.2 Impatti indiretti cumulativo su avifauna e chiroterri

Lo studio dell'impatto cumulativo di più impianti che insistono in una stessa area è considerato di estrema importanza nell'ottica di valutare possibili effetti su popolazioni di specie che, come i rapaci, si distribuiscono su aree vaste (Masden *et al.* 2007, Carrete *et al.* 2009, Telleria 2009). Purtroppo gli esempi disponibili in letteratura risultano scarsi e per lo più riferiti a specie e contesti ambientali profondamente diversi da quelle che si incontrano nell'area di studio (Masden *et al.* 2007). Un approccio interessante è quello proposto da Perce-Higgins *et al.* (2008), applicato in Scozia per valutare l'impatto indiretto cumulativo degli impianti eolici sul piviere dorato (*Pluvialis apricaria*). La metodologia seguita dagli autori prevede di calcolare l'idoneità ambientale dell'area interessata dalla presenza degli impianti e, in base alla distanza entro la quale si concentra l'impatto derivante dalla presenza stessa degli aereogeneratori, calcolata in base a specifici studi realizzati in impianti già esistenti, di stimare la percentuale di habitat idoneo potenzialmente sottratto.

Materiali e metodi

Seguendo pertanto la metodologia proposta da Perce-Higgins *et al.* (2008), sono state elaborate, per le specie avifaunistiche individuate, mappe di idoneità ambientale dell'area in cui insistono i vari impianti, ottenute sulla base delle schede di preferenza ambientale elaborati dall'Istituto di Ecologia Applicata dell'Università di Roma "La Sapienza", nell'ambito dello studio sulla Rete Ecologica Nazionale (Boitani *et alii*, 2002).

Per quanto riguarda l'avifauna, la stima della distanza dagli aerogeneratori entro cui si concentra l'impatto, quantificabile in termini di riduzione del numero di individui, è stata considerata pari a 500 m. Nell'INDAGINE BIBLIOGRAFICA SULL'IMPATTO DEI PARCHI EOLICI SULL'AVIFAUNA (Centro ornitologico Toscano, 2002) sono riportati alcuni studi nei quali si afferma che gli impatti indiretti determinano una riduzione della densità di alcune specie di uccelli, nell'area circostante gli aerogeneratori, fino ad una distanza di 500 metri ed una riduzione degli uccelli presenti in migrazione o in svernamento (Winkelman, 1990) anche se l'impatto maggiore è limitato ad una fascia compresa fra 100 e 250 m. Relativamente all'Italia, Magrini (2003) ha riportato che nelle aree dove sono presenti impianti eolici, è stata osservata una diminuzione di uccelli fino al 95% per un'ampiezza di territorio fino a circa 500 metri dalle torri. Pertanto, si considera che un aerogeneratore determina un'area di disturbo sull'avifauna definita dal cerchio con raggio pari a 500 m dallo stesso. Per ciascuna specie, la superficie di habitat compresa all'interno dell'area centrata sulle pale e di raggio pari alla distanza entro cui si concentra l'impatto, costituisce la misura dell'impatto di un impianto.

Per quanto riguarda i chiroterri, un recente studio (Sacchi, D'Alessio, Iannuzzo, Balestrieri, Rulli, Savini, 2011), sull'influenza di impianti per la produzione di energia eolica sull'avifauna svernante e nidificante e sulla chiroterro fauna residente in un area collinare in Molise, ha evidenziato come nessuna specie è risultata in interazione con gli impianti eolici, non essendo stata evidenziata alcuna riduzione di densità dei chiroterri residenti. Pertanto si è ritenuto considerare la sola sottrazione di ambiente causata dalla realizzazione delle piazzole, della viabilità e di altre infrastrutture del parco eolico. Si è stimato che per ogni aerogeneratore installato si determina una sottrazione di ambiente pari a circa 0,5 ha. Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici, è

stata considerato l'eventuale potenziale impatto indiretto costituito dalla sottrazione di habitat idoneo, pari alla superficie stessa occupata dagli impianti.

Risultati

I modelli elaborati risultano coerenti con l'ecologia delle specie considerate, pertanto le carte di idoneità possono essere considerate affidabili nel descrivere le aree più importanti.

NON IDONEO (0)

Ambienti che non soddisfano le esigenze ecologiche della specie

BASSA IDONEITÀ (1)

Habitat che possono supportare la presenza della specie in maniera non stabile nel tempo

MEDIA IDONEITÀ (2)

Habitat che possono supportare la presenza stabile della specie, ma che nel complesso non risultano habitat ottimali

ALTA IDONEITÀ (3)

Habitat ottimali per la presenza stabile della specie.

Classi di idoneità ambientali

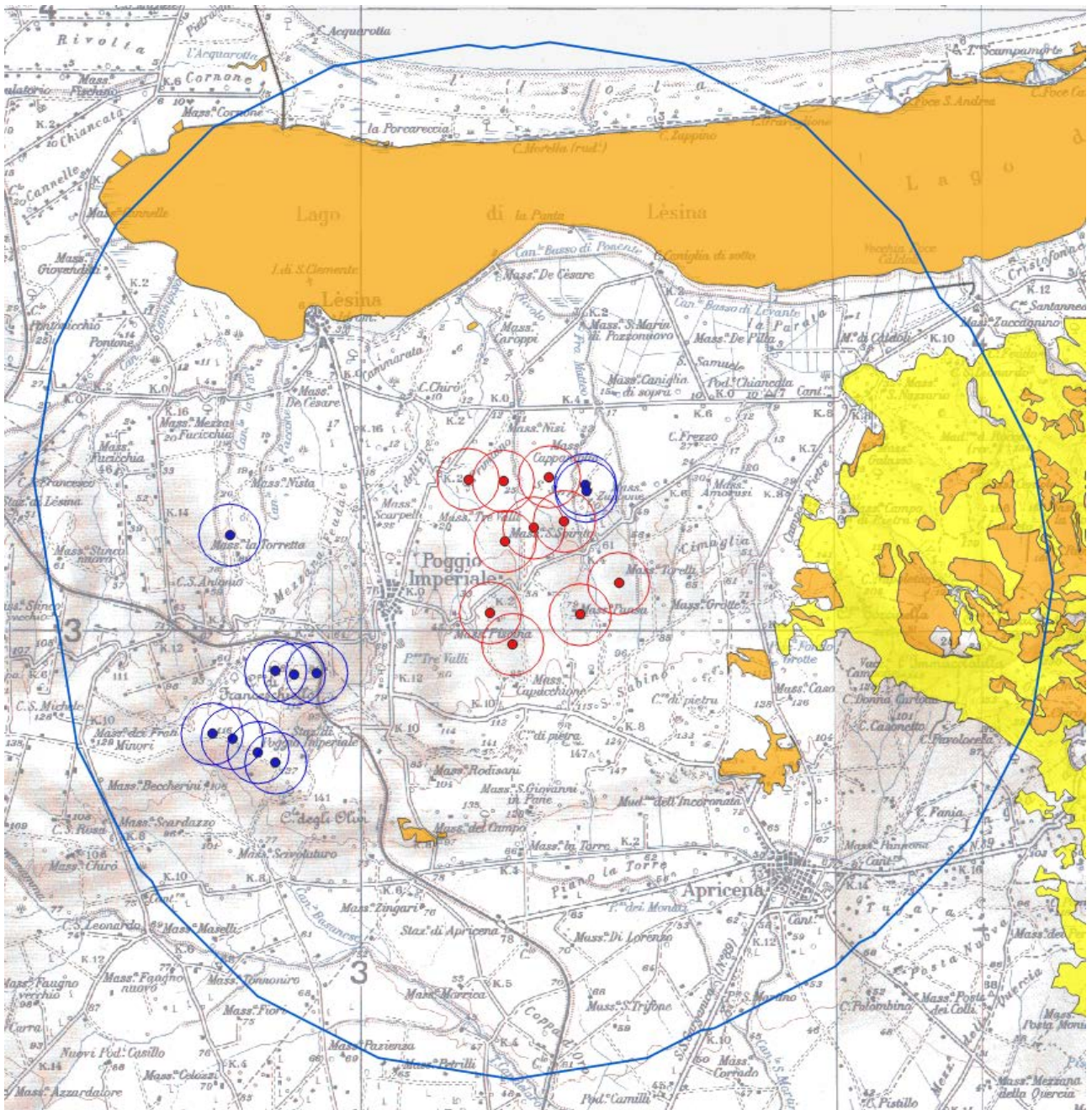
In allegato si riportano le mappe di idoneità ambientale ottenute per le singole specie (poiana, pipistrello albolimbato, pipistrello di Savi, pipistrello nano a livello dell'area considerata (ha 47.259) Di seguito si riportano i risultati delle analisi per l'individuazione delle superfici di habitat idonei per le singole specie dove si stima verranno registrati gli effetti negativi maggiori determinati dalla presenza degli aerogeneratori. Vengono forniti i risultati generali del modello (area d'indagine), la sottrazione di habitat determinata da tutti gli aerogeneratori esclusi quelli in progetto (impatto tutti aerogeneratori), di questi ultimi da soli (impatto aerogeneratori in progetto) e di tutti gli impianti (impatto cumulativo). Le stime sono fornite sia in valori assoluti (ha) che in percentuali rispetto alle superfici totali.

| Area d'indagine - AVIC (ha) | falco pellegrino | lanario | grillaio |
|---------------------------------------|-------------------------|----------------|-----------------|
| 21.203,00 | | | |
| Sup. non idonea (ha) | 16.852,00 | 14.416,00 | 4.209,00 |
| Sup. a idoneità bassa (ha) | 1.209,00 | 3.855,00 | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (ha) | 3.142,00 | 2.720,00 | 14.617,00 |
| Sup. a idoneità alta (ha) | 0,00 | 212,00 | 2.377,00 |
| | | | |
| Sup. non idonea (%) | 79,48 | 67,99 | 19,85 |
| Sup. a idoneità bassa (%) | 5,70 | 18,18 | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (%) | 14,82 | 12,83 | 68,94 |
| Sup. a idoneità alta (%) | 0,00 | 1,00 | 11,21 |
| | | | |
| Distanza impatto (m) | 500 | 500 | 500 |
| | | | |
| Impatto di tutti gli altri wtg | | | |
| Sup. a idoneità bassa (ha) | 0,00 | 10,10 | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (ha) | 0,00 | 0,00 | 470,50 |
| Sup. a idoneità alta (ha) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | |
| Sup. a idoneità bassa (%) | 0,44 | 0,26 | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (%) | 0,00 | 0,00 | 3,22 |
| Sup. a idoneità alta (%) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Totale (%) | 0,00 | 0,15 | 2,77 |
| | | | |
| Impatto wtg in progetto | | | |
| Sup. a idoneità bassa (ha) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (ha) | 0,00 | 0,00 | 560,00 |
| Sup. a idoneità alta (ha) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | |
| Sup. a idoneità bassa (%) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (%) | 0,00 | 0,00 | 3,83 |
| Sup. a idoneità alta (%) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Totale (%) | 0,00 | 0,00 | 3,29 |
| | | | |
| Impatto cumulativo | | | |
| Sup. a idoneità bassa (ha) | 0,00 | 10,10 | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (ha) | 0,00 | 0,00 | 1.030,50 |
| Sup. a idoneità alta (ha) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | |
| Sup. a idoneità bassa (%) | 0,00 | 0,26 | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (%) | 0,00 | 0,00 | 7,05 |
| Sup. a idoneità alta (%) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Totale (%) | 0,00 | 0,15 | 6,06 |

Superfici di idoneità ambientali del falco pellegrino, lanario e grillaio

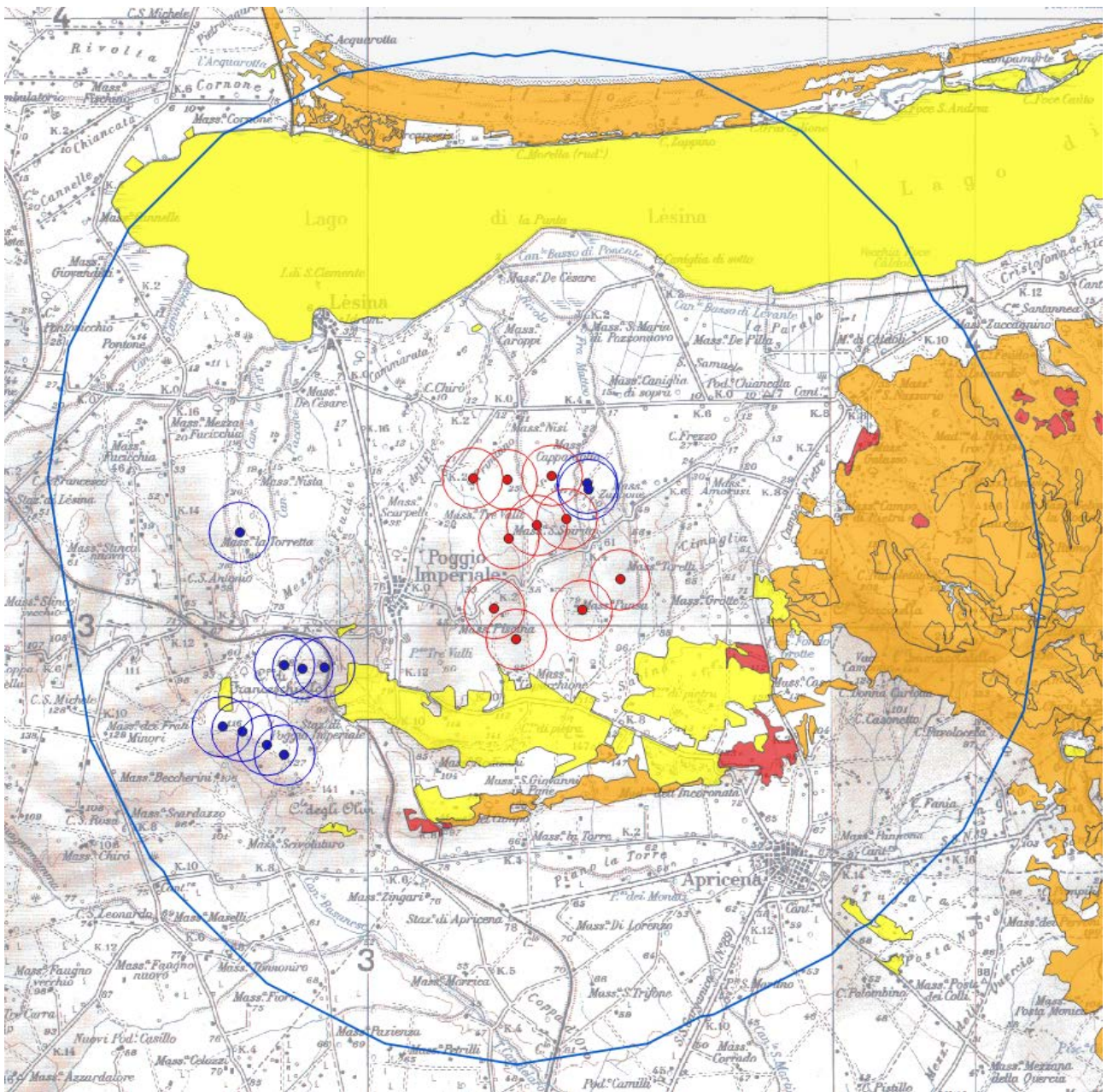
| Area d'indagine - AVIC (ha) | rinolofo maggiore |
|---------------------------------------|------------------------------|
| 21.203,00 | |
| Sup. non idonea (ha) | 18.091,00 |
| Sup. a idoneità bassa (ha) | 1.818,00 |
| Sup. a idoneità media (ha) | 1.211,00 |
| Sup. a idoneità alta (ha) | 83,00 |
| Sup. non idonea (%) | 85,32 |
| Sup. a idoneità bassa (%) | 8,57 |
| Sup. a idoneità media (%) | 5,71 |
| Sup. a idoneità alta (%) | 0,40 |
| | |
| Impatto di tutti gli altri wtg | |
| Sup. a idoneità bassa (ha) | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (ha) | 0,00 |
| Sup. a idoneità alta (ha) | 0,00 |
| Sup. a idoneità bassa (%) | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (%) | 0,00 |
| Sup. a idoneità alta (%) | 0,00 |
| Totale (%) | 0,00 |
| | |
| Impatto wtg in progetto | |
| Sup. a idoneità bassa (ha) | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (ha) | 0,00 |
| Sup. a idoneità alta (ha) | 0,00 |
| Sup. a idoneità bassa (%) | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (%) | 0,00 |
| Sup. a idoneità alta (%) | 0,00 |
| Totale (%) | 0,00 |
| | |
| Impatto cumulativo | |
| Sup. a idoneità bassa (ha) | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (ha) | 0,00 |
| Sup. a idoneità alta (ha) | 0,00 |
| Sup. a idoneità bassa (%) | 0,00 |
| Sup. a idoneità media (%) | 0,00 |
| Sup. a idoneità alta (%) | 0,00 |
| Totale (%) | 0,00 |

Superfici di idoneità ambientale del rinolofo maggiore



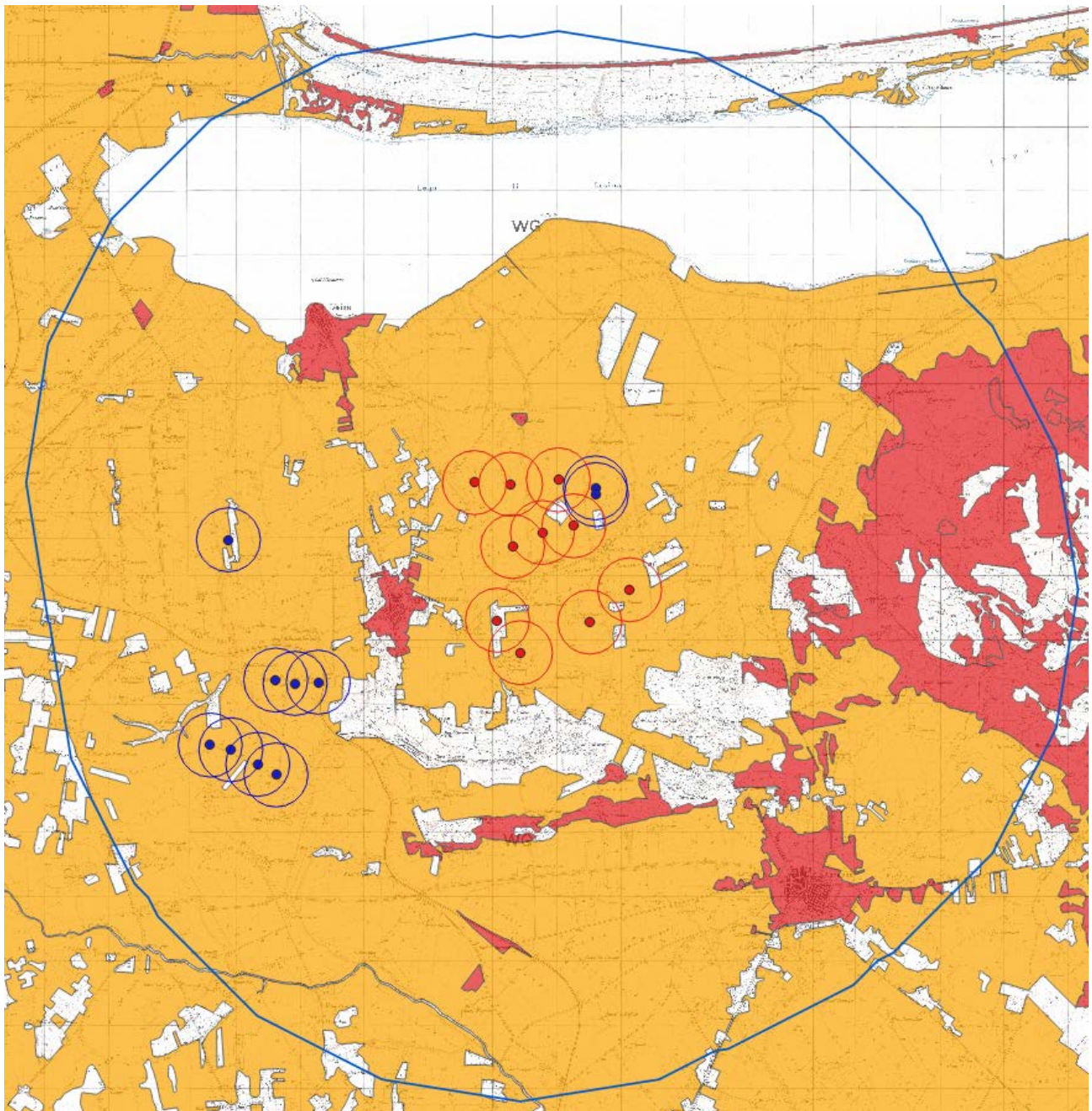
Classi di idoneità ambientale per il falco pellegrino





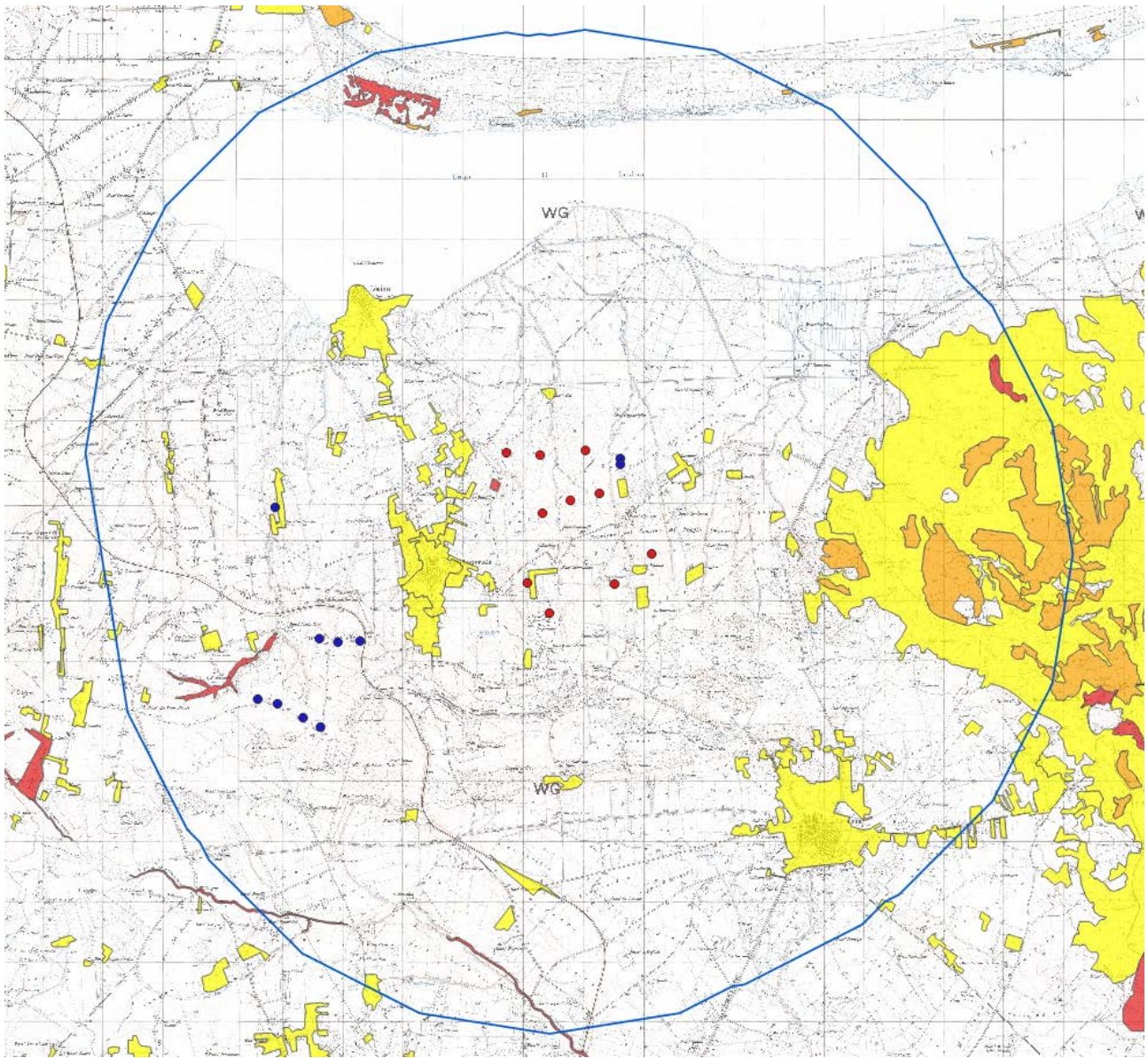
Classi di idoneità ambientale per il lanario

- 0 non idoneo
- 1 bassa idoneità
- 2 media idoneità
- 3 alta idoneità



Classi di idoneità ambientale per il grillaio





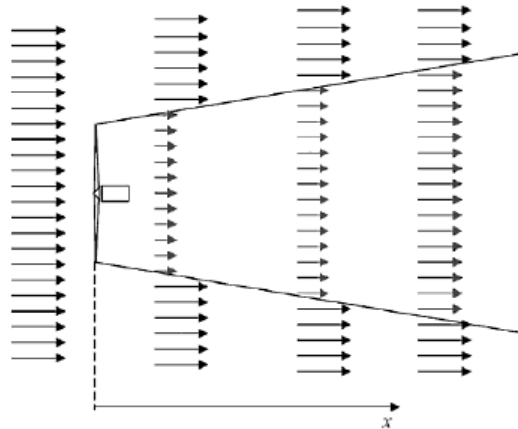
Classi di idoneità ambientale per il rinolofo maggiore



Per quanto riguarda il falco pellegrino, il lanario e il rinolofo maggiore si rileva come, per gli aerogeneratori in progetto, non si verificherebbe nessuna sottrazione aggiuntiva di habitat, trattandosi di aree non idonee, ossia di ambienti che non soddisfano le esigenze ecologiche della specie.

7.9 INTERDistanza FRA GLI AREOGENERATORI

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:

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

Dove D rappresenta il diametro della pala.

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

$$X > 10D$$

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

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

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

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

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

Al momento, in base alle osservazioni condotte in più anni e su diverse tipologie di aerogeneratori e di impianti si ritiene ragionevole che spazi fruibili oltre i 250 metri fra le macchine possano essere considerati buoni.

Nel caso in esame, essendo il raggio dell'aerogeneratore pari a 86 m, l'ampiezza dell'area di turbolenza risulta:

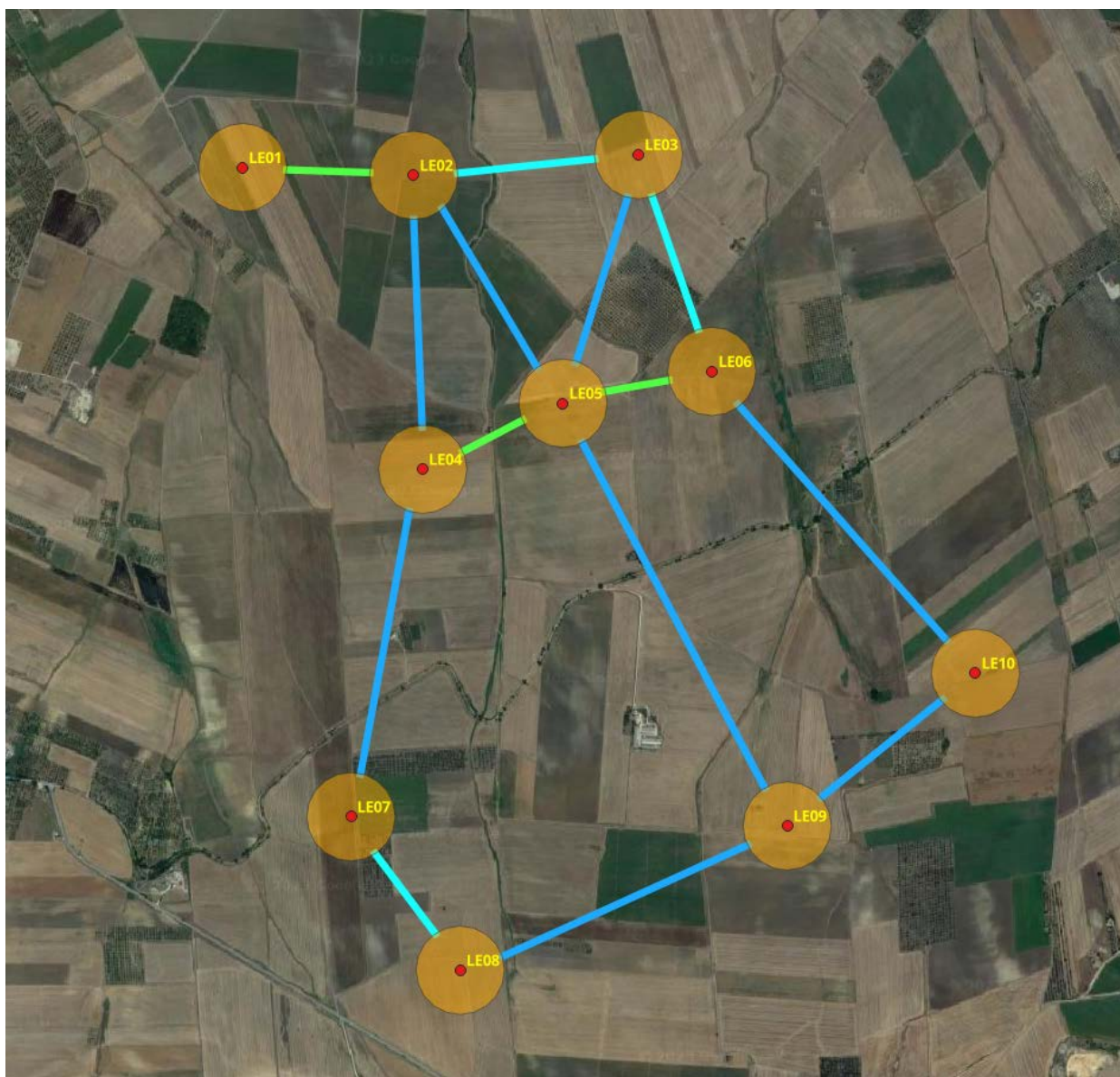
$$DTx=D*(1+0.7)=172*1.7= m 292,4$$

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 12,1 RPM (come riportato nella scheda tecnica della turbina indicata nel progetto). 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 300 metri, sufficiente lo SLF inferiore a 300 e fino a 200 metri, insufficiente quello inferiore a 200 e fino a 100 metri, mentre viene classificato come critico lo SLF inferiore ai 100 metri.

| Aerogeneratori | Distanza | Ampiezza area inagibile dall'avifauna | Spazio libero utile per l'avifauna | Giudizio |
|----------------|----------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------|
| n | m | m | m | |
| 1-2 | 565 | 292,40 | 272,6 | sufficiente |
| 2-3 | 746 | 292,40 | 453,6 | buono |
| 2-4 | 972 | 292,40 | 679,6 | ottimo |
| 2-5 | 901 | 292,40 | 608,6 | ottimo |
| 3-5 | 859 | 292,40 | 566,6 | ottimo |
| 3-6 | 756 | 292,40 | 463,6 | buono |
| 4-7 | 1.173 | 292,40 | 880,6 | ottimo |
| 5-9 | 1.582 | 292,40 | 1.289,6 | ottimo |
| 6-10 | 1.325 | 292,40 | 1.032,6 | ottimo |
| 4-5 | 512 | 292,40 | 219,6 | sufficiente |
| 5-6 | 503 | 292,40 | 210,6 | sufficiente |
| 7-8 | 623 | 292,40 | 330,6 | buono |
| 8-9 | 1.182 | 292,40 | 889,6 | ottimo |
| 9-10 | 801 | 292,40 | 508,60 | ottimo |

| Spazio libero fruibile | giudizio | significato |
|------------------------|---------------|---|
| > 500 m | Ottimo | Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di notevole sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno. |
| ≤ 500 m ≥ 300 m | Buono | Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di buona sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di minime attività (soprattutto trofiche) al suo interno. Il transito dell'avifauna risulta agevole e con minimo rischio di collisione. Le distanze fra le torri agevolano il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio. In tempi medi l'avifauna riesce anche a cacciare fra le torri. L'effetto barriera è minimo. |
| < 300 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. |

In conclusione, si rileva che le distanze utili fra gli aerogeneratori risultano prevalentemente ottime e buone.



- buono
- ottimo
- sufficient

Spazi utili al transito dell'avifauna (effetto barriera)

8. MISURE DI MITIGAZIONE

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

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

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

Di seguito si illustrano le misure di mitigazione previste

8.1 INTERVENTO PER LA RIDUZIONE DELLE INTERFERENZE SULLE COMPONENTI NATURALISTICHE

8.1.1 misure in fase di cantiere

Si consigliano le seguenti misure:

- 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;
- ridurre al minimo dell'impatto sulla fauna, prevedendo un periodo di sospensione delle attività di cantiere tra il 1 Aprile ed il 15 Giugno, in corrispondenza del periodo riproduttivo di diverse specie faunistiche;
- 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.

8.1.2 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 chiroteri, 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.

8.2 PIANO DI MONITORAGGIO ANTE E POST OPERAM DELL'AVIFAUNA E DEI CHIROTTERI

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

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

Consentirà inoltre di:

- rilevare eventuali collisioni di fauna (avifauna e chiroteri) 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 chiroterofauna.

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

Le attività di monitoraggio proposte saranno svolte secondo il *PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO DELL'OSSERVATORIO NAZIONALE SU EOLICO E FAUNA REDATTO DALL'ANEV E LEGAMBIENTE* in collaborazione con l'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale).

Il Protocollo di Monitoraggio si propone di indicare una metodologia scientifica da poter utilizzare sul territorio italiano anche per orientare la realizzazione di interventi tesi a mitigare e/o compensare tali tipologie di impatto. Inoltre, ai fini di garantire una validità scientifica dei dati, è

necessario fare rilevamenti utilizzando protocolli standardizzati redatti ed approvati da personale scientificamente preparato. A tal fine, i criteri ed i protocolli qui riportati sono stati condivisi ed accettati da un Comitato Scientifico formato da esperti nazionali in materia di eolico e fauna. Nel particolare, hanno partecipato alla stesura professionisti provenienti dall'ambito accademico, dall'ISPRA (*Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale*), nonché da organizzazioni come ANEV (*Associazione Nazionale Energia del Vento*). Inoltre, l'utilizzo del Protocollo di Monitoraggio risulta propedeutico alla realizzazione di un potenziale database di informazioni sul tema eolico-fauna che permetta il confronto, nel tempo e nello spazio, di dati quantitativi ottenuti utilizzando medesime metodologie di rilevamento.

Di seguito vengono descritte le metodologie che si propone di utilizzare per effettuare nel modo più adeguato il monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna nell'area di pertinenza dell'impianto eolico.

MONITORAGGIO AVIFAUNA

Durata: ante operam, 1 anno; post operam, almeno i primi 5 anni di esercizio dell'impianto.

Mappaggio dei Passeriformi nidificanti lungo transetti lineari

Obiettivo: localizzare i territori dei Passeriformi nidificanti, stimare la loro popolazione nell'immediato intorno dell'impianto, acquisire dati relativi a variazioni di distribuzione territoriale e densità conseguenti all'istallazione delle torri eoliche e alla realizzazione delle strutture annesse. Al fine di verificare l'effetto di variabili che possono influenzare la variazione di densità e che risultano indipendenti dall'introduzione degli aerogeneratori o da altre strutture annesse all'impianto, sarà stabilito un transetto posto in area di controllo.

Si eseguirà un mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli che si incontrano percorrendo approssimativamente la linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Sarà effettuato, a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, un transetto a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h, sviluppato longitudinalmente al crinale in un tratto interessato da futura ubicazione degli aerogeneratori.

La medesima procedura verrà applicata lungo il medesimo crinale in un tratto limitrofo all'area dell'impianto, con analoghe caratteristiche ambientali, a scopo di controllo. La direzione di cammino, in ciascun transetto, dovrà essere opposta a quella della precedente visita. I transetti devono essere visitati per almeno 3 sessioni mattutine e per massimo 2 sessioni pomeridiane. Calcolato lo sviluppo lineare dell'impianto eolico quale sommatoria delle distanze di separazione tra le torri (in cui ciascuna distanza è calcolata tra una torre e la torre più vicina) la lunghezza del transetto deve essere uguale a quella dell'impianto; il transetto di controllo deve avere pari lunghezza.

Nel corso di almeno 5 visite, effettuate dal 1° maggio al 30 di giugno, saranno mappati su carta 1:2.000 - su entrambi i lati dei transetti - i contatti con uccelli Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza, ed i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1000 m dal percorso, tracciando (nel modo più preciso possibile) le traiettorie di volo durante il percorso (comprese le zone di volteggio) ed annotando orario ed altezza minima dal suolo. Al

termine dell'indagine saranno ritenuti validi i territori di Passeriformi con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

Osservazioni lungo transetti lineari indirizzati ai rapaci diurni nidificanti

Obiettivo: acquisire informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetti lineari su due aree, la prima interessata dall'impianto eolico, la seconda di controllo.

I transetti, ubicati il primo nell'area dell'impianto e uno in un'area di controllo, sono individuati con le stesse precedenti modalità.

Il rilevamento, sarà effettuato nel corso di almeno 5 visite, tra il 1° maggio e il 30 di giugno, è simile a quello effettuato per i Passeriformi canori e prevede di completare il percorso dei transetti tra le 10 e le 16, con soste di perlustrazione mediante binocolo 10x40 dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante le torri.

La direzione di cammino, in ciascun transetto, dovrà essere opposta a quella della precedente visita. I transetti saranno visitati per un numero minimo di 3 sessioni mattutine e per un numero massimo di 2 sessioni pomeridiane.

I contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati dei transetti entro 1.000 m dal percorso saranno mappati su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo.

Punti di ascolto con play-back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti

Obiettivo: acquisire informazioni sugli uccelli notturni nidificanti nelle aree limitrofe all'area interessata dall'impianto eolico e sul suo utilizzo come habitat di caccia.

Il procedimento prevede lo svolgimento, in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra il 15 maggio e il 15 giugno) di un numero punti di ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso (almeno 1 punto/km di sviluppo lineare o 1 punto/0,5 kmq). I punti dovrebbero essere distribuiti in modo uniforme all'interno dell'area o ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto dalle torri (o dai punti in cui queste saranno edificate) di almeno 200 m, al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle eliche in esercizio.

Il rilevamento consisterà nella perlustrazione di una porzione quanto più elevata delle zone di pertinenza delle torri eoliche durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità, e, a buio completo, nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie). La sequenza delle tracce sonore comprenderà, a seconda della data del rilievo e delle caratteristiche ambientali del sito: Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Assiolo (*Otus scops*), Civetta (*Athene noctua*), Barbagianni (*Tyto alba*), Gufo comune (*Asio otus*) Allocco (*Strix aluco*) e Gufo reale (*Bubo bubo*).

Osservazioni diurne da punti fissi

Obiettivo: acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto eolico da parte di uccelli migratori diurni.

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto viene condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

Le sessioni di osservazione saranno svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Ogni sessione deve essere svolta ogni 12 gg circa; almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni.

MONITORAGGIO CHIROTTERI

Durata: ante operam, 1 anno; post operam, almeno i primi 5 anni di esercizio dell'impianto.

Sarà necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte saranno effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come "bat-detector". Sono disponibili vari modelli e metodi di approccio alla trasduzione ma attualmente solo i sistemi con metodologie di time - expansion o di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale da poter poi essere utilizzata adeguatamente per un'analisi qualitativa oltre che quantitativa. I segnali saranno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi. I segnali registrati saranno analizzati con software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili all'identificazione delle specie e loro attività.

Le principali fasi del monitoraggio saranno:

- 1) Ricerca roost
- 2) Monitoraggio bioacustico

Ricerca roost

Saranno censiti i rifugi in un intorno di 3 km dal sito d'impianto. In particolare sarà effettuata la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di swarming quali: edifici abbandonati, ruderi e ponti. Per ogni rifugio censito si specificherà la specie e il numero di individui. Tale conteggio sarà effettuato mediante telecamera a raggi infrarossi, dispositivo fotografico o conteggio diretto. Nel caso in cui la colonia o gli individui non fossero presenti saranno identificate le tracce di presenza quali: guano, resti di pasto, ecc. al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.

Monitoraggio bioacustico

Indagini sulla chiroterofauna migratrice e stanziale mediante bat detector in modalità time expansion, o campionamento diretto, con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo). I punti d'ascolto avranno una durata di almeno 15 minuti attorno alla posizione delle turbine. Inoltre saranno realizzati punti di ascolto in ambienti simili a quelli dell'impianto e posti al di fuori della zona di monitoraggio per la comparazione dei dati. Nei risultati sarà indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (feeding buzz).

Considerando le tempistiche, la ricerca dei rifugi (roost) sarà effettuata sia nel periodo estivo che invernale con una cadenza di almeno 10 momenti di indagine

Sintesi delle finestre temporali di rilievo:

15 Marzo – 15 Maggio:

1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio. (8 Uscite).

1 Giugno – 15 Luglio:

4 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto. (4 Uscite).

1-31 Agosto:

1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo 2 notti intere. (4 Uscite)

1 Settembre – 31 Ottobre:

1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di settembre. (8 Uscite)

Totale uscite annue: 24

RICERCA DELLE CARCASSE

Obiettivo: acquisire informazioni sulla mortalità causata da collisioni con l'impianto eolico; stimare gli indici di mortalità e i fattori di correzione per minimizzare l'errore della stima; individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

Protocollo di ispezione

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli e i chiroteri colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre.

Idealmente, per ogni aereogeneratore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante (nel caso di impianti eolici su crinale, l'asse è prevalentemente coincidente con la linea di crinale). Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aereo-generatore. Il posizionamento dei transetti sarà tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di

dimensioni maggiori del 30-35 % rispetto a quella sopravento (rapporto sup. soprav./ sup. sottov. = 0,7 circa).

L'ispezione lungo i transetti sarà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità sarà inversamente proporzionale alla percentuale di copertura di vegetazione (erbacea, arbustiva, arborea) di altezza superiore a 30 cm, o tale da nascondere le carcasse e da impedire una facile osservazione a distanza.

Oltre ad essere identificate, le carcasse saranno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche.

Le condizioni delle carcasse verranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson et al., 2002):

- intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di predazione)
- predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa – ala, zampe, ecc.)
- ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi predazione).

Sarà inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS, annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi.

L'indagine sarà effettuata almeno nei primi 3 anni di esercizio dell'impianto, all'interno di tre finestre temporali (dal 1° marzo al 15 maggio; dal 16 maggio al 31 luglio e dal 1 agosto al 15 ottobre). In ognuna di tali finestre saranno effettuate n. 7 ricerche con cadenza settimanale. Nel primo anno la ricerca sarà effettuata per tutti e sei gli aerogeneratori. Il secondo anno, se i dati del primo anno non evidenziano collisioni significative con specie di uccelli e chiropteri di interesse conservazionistico, la ricerca sarà effettuata soltanto su tre aerogeneratori.

I risultati del monitoraggio saranno inviati alle autorità competenti in materia di biodiversità, i quali, ove si siano verificate collisioni per specie di interesse conservazionistico superiori a soglie di significatività d'impatto, potranno:

- indicare la prosecuzione del monitoraggio delle carcasse;
- in casi di particolare significatività individuare straordinarie misure, anche a carattere temporaneo, relative all'operatività dell'impianto eolico.

RELAZIONE FINALE ANNUALE

L'elaborato finale consisterà in una relazione tecnica in cui verranno descritte le attività di monitoraggio utilizzate ed i risultati ottenuti, comprensiva di allegati cartografici dell'area di studio e dei punti, dei percorsi o delle aree di rilievo. Tale elaborato (da presentare sia in forma cartacea che informatizzata) dovrà contenere indicazioni inerenti:

- gli habitat rilevati;
- le principali emergenze naturalistiche riscontrate,
- la direzione e collocazione delle principali direzioni delle rotte migratorie gli eventuali siti di nidificazione, riproduzione e/o svernamento;
- un'indicazione della sensibilità delle singole specie relativamente agli impianti eolici;
- una descrizione del popolamento avifaunistico e considerazioni sulla dinamica di popolazione,

- una descrizione del popolamento di chiroteri (incluse considerazioni sulla dinamica di popolazione);
- un'indicazione di valori soglia di mortalità per le specie sensibili.

8.3 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, tipo DTBird® - DTBat®. Tali sistemi riducono il rischio di collisione attivando sia azioni di dissuasione (DTBird®) che l'eventuale blocco del WTG (DTBird® e DTBat®) 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*

9. MISURE DI COMPENSAZIONE

Con riferimento alla DGR 2084 del 28 settembre 2010 (Approvazione schema di Protocollo di Intesa tra la Regione Puglia, Enti Locali e Società proponenti impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile), la Società proponente intende sottoporsi al rispetto delle indicazioni ivi contenute, in particolare le seguenti:

1. “ La Società si impegna a realizzare azioni di compensazione per il riequilibrio ambientale e paesaggistico ai fini del raggiungimento degli obiettivi indicati nel *Progetto della Rete Ecologica Regionale*. Tali azioni saranno commisurate alla superficie occupata dagli impianti regolarmente autorizzati. La tipologia degli interventi, la localizzazione e l'estensione delle aree e le risorse economiche che verranno destinate a dette azioni saranno definite in sede di autorizzazione unica;
2. La Società si impegna a predisporre un progetto di dettaglio, comprensivo di piano di gestione, per la realizzazione delle opere di riequilibrio ambientale e paesaggistico, che verrà presentato alla Regione Puglia Servizio Assetto del Territorio e ad eventuali altri Enti preposti per le eventuali autorizzazioni, che preveda le seguenti azioni:
 - A. Rinaturalizzazione di aree;
 - B. Fruizione di aree paesaggisticamente rilevanti.
3. A seguito della approvazione del progetto di dettaglio di cui al pt. 2. la Società proponente si impegna a provvedere alla realizzazione delle azioni secondo quanto previsto dallo stesso, entro 24 mesi dalla sua approvazione.”

10. CONCLUSIONI

In conclusione, come si evince dalla descrizione degli impatti ambientali, gli ambienti, e la rispettiva vegetazione, direttamente coinvolti dalla costruzione dell'impianto eolico in questione sono i campi coltivati che non accuserebbero significativi impatti negativi.

Nell'area in cui sarà realizzato l'impianto eolico non esistono ambienti naturali che verranno interessati un modo diretto dal progetto.

L'area dell'impianto si trova sufficientemente lontano da aree riproduttive di fauna sensibile e non risulta frequentata stabilmente da fauna sensibile per alimentazione.

Tra i rapaci le specie di interesse conservazionistico potenzialmente presenti nell'area dell'impianto risultano essere il falco pellegrino, il lanario e il grillaio. Il lanario e il falco pellegrino, frequentano molto raramente l'area di progetto, che risulta non idonea alle specie che, invece risultano maggiormente presenti in corrispondenza delle aree rupestri del Gargano. Relativamente alla grillaio, la specie risulta a basso rischio di collisione secondo la Guida della Commissione Europea "Sviluppi dell'energia eolica e Natura 2000" (2010) ed è classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013).

Tutta l'area di intervento non risulta interessata da consistenti flussi migratori e risulta distante (oltre 5 km) dalle rotte preferenziali di spostamento dell'avifauna.

Le distanze tra gli aerogeneratori sono tali da poter essere percorse dall'avifauna in regime di sicurezza essendovi spazi utili per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno.

Tutti gli aerogeneratori in progetto risultano esterni alle connessioni ecologiche della R.E.R..

Con riferimento alla DGR 2084 del 28 settembre 2010 (Approvazione schema di Protocollo di Intesa tra la Regione Puglia, Enti Locali e Società proponenti impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile), la Società proponente intende sottoporsi al rispetto delle indicazioni ivi contenute, in particolare si impegna a realizzare azioni di compensazione per il riequilibrio ambientale e paesaggistico ai fini del raggiungimento degli obiettivi indicati nel *Progetto della Rete Ecologica Regionale*.

Per quanto detto, anche in considerazione delle misure di mitigazione e compensazione proposte, si ritiene che l'impianto in progetto possa essere giudicato sufficientemente compatibile con i principi della conservazione dell'ambiente e con le buone pratiche nell'utilizzazione delle risorse ambientali.

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. NUOVA LISTA ROSSA DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI IN ITALIA a cura di LIPU – WWF.
- AA. VV., 1999. La gestione dei siti della rete Natura 2000, guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE, Commissione europea, 2000.
- Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Scotti M., 2006. Status e conservazione del Nibbio Reale e del Nibbio bruno in Italia ed in Europa meridionale. Atti del Convegno.
- Anderson, R., M. Morrison, K. Sinclair and D. Strickland. 1999. Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. National Wind Coordinating Committee/RESOLVE
- Assessment of Plans and Projects Significantly Affecting Natura 2000 Sites , European Commission, DG Environment, 2001.
- Benner J.H.B., Berkhuisen 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.
- Blasi C., Scoppola A., 2005. Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi editore
- Brichetti P., Fracasso G., *Ornitologia Italiana*, vol.1, Oasi Alberto Perdisa, Bologna 2003
- Brichetti P., Fracasso G., *Ornitologia Italiana*, vol.2, Oasi Alberto Perdisa, Bologna 2004
- Brichetti P., Fracasso G., *Ornitologia Italiana*, vol.3, Oasi Alberto Perdisa, Bologna 2006
- Brichetti P., Fracasso G., *Ornitologia Italiana*, vol.4, Oasi Alberto Perdisa, Bologna 2007
- Brichetti P., Fracasso G., *Ornitologia Italiana*, vol.5, Oasi Alberto Perdisa, Bologna 2008
- BOURQUIN, J.D. 1983. Mortalità des rapaces le long de l'autoroute Genève-Lausanne. *Nos oiseaux* 37:149-169.
- Demastes, J. W. and J. M. Trainer. 2000. Avian risk, fatality, and disturbance at the IDWGP Wind Farm, Algona, Iowa. Final report submitted by University of Northern Iowa, Cedar Falls, IA
- Cardarella M, Cripezzi V., Marrese M, Talamo V., 2005. Il Lanario in provincia di Foggia.
- COMMISSIONE EUROPEA, 2020. "Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale"

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

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

Désiré e Recorbet, 1987 - Recensement des collisions vehicules et grands mammiferes sauvage en France. Bernards et al. edition.

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., Mingozi T, 2000. DISTRIBUZIONE DELL'AVIFAUNA NIDIFICANTE IN ITALIA: PRIMO BOLLETTINO DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO MITO2000, Avocetta 26 (2): 59-115

Giacomini V., 1958. La flora. TCI

Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P. Jr., Sernka K.J., Good R.E., 2001. Avian collision with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document.

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

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.

J.W, Pearce-Higgins & L, Stephen & Langston, R. & Bright, Jenny, 2008. Assessing the cumulative Impacts of Wind Farms on Peatland Birds: A Case Study of Golden Plover *Pluvialis apricaria* in Scotland.

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

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.

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

- Marrese M. De Lullo L., 2006. La migrazione primaverile dei rapaci sulle Isole Tremiti (FG). *Infomigrans* n. 17.
- Orloff, S. and A. Flannery. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA
- Magrini M., Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. *Avocetta* 27:145, 2003
- MULLER S., BERTHOUD G., 1996. Fauna/traffic safety. Manual for civil engineers. Département Génie Civil, Ecole Polytechnic Fédérale, Lausanne.
- 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.
- Premuda G., 2004. Osservazione preliminare sulla migrazione primaverile dei rapaci nel promontorio del Gargano. *Riv. Ital. Ornit.* Milano, 74 (1), 73-76, 30 – VI.
- Pignatti S., 2017 - Flora d'Italia (Nuova edizione), Vol. 1-4, Edagricole, Bologna.
- Pignatti S., 1998. I boschi d'Italia. UTET
- 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
- Sacchi M., D'Alessio S., Iannuzzo D., Balestrieri R., Rulli M., Savini S. 2011. Prime valutazioni dell'influenza di impianti per la produzione di energia eolica sull'avifauna svernante e nidificante e sulla chiroptero-fauna residente in un area collinare in Molise XVI CONVEGNO CIO -21/25 settembre 2011
- Scoppola A. e Blasi C., 2005 – Stato delle conoscenze della flora vascolare italiana, Palombi Editori.
- 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 Ruge, 2001
- Taffetani F., 1990 – Modificazioni dell'Ambiente dal XVII secolo ad oggi in un tratto del litorale medio-adriatico. *Proposte e ricerche*, 26: 2-16.
- Taffetani F., Biondi E., 1993 – Boschi a cerro (*Quercus cerris*) e carpino orientale (*Carpinus orientalis*) del versante adriatico italiano centro-meridionale. *Ann. Bot.*, 61(10): 229-240.
- Taffetani F., 2009. Boschi residui in Italia tra paesaggio rurale e conservazione. In Atti del III Congresso Nazionale di Selvicoltura. AISF

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.

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.

SITOGRAFIA

Monitoraggio Ornitologico Italiano (www.mito2000.it)

Atlante degli uccelli nidificanti (www.ornitho.it)

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

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