



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA di FOGGIA



COMUNE di FOGGIA

<p>Proponente</p>	<p><b>WIND ENERGY LA ROCCA S.R.L.</b></p> <p>Sede Operativa Via Caravaggio, 125 - 65125 Pescara (PE) P.IVA 02276610686</p>				
<p>Progettazione e Coordinamento</p>	 <p><b>VEGA sas</b> LANDSCAPE ECOLOGY &amp; URBAN PLANNING Via delli Carri, 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.756251 - Fax 1784412324 mail: info@studiovega.org - website: www.studiovega.org</p>				
<p>Paesaggio e beni culturali</p>	<p><b>Arch. Antonio Demaio</b> Tel. 0881.756251   Fax 1784412324 E-Mail: info@studiovega.org</p>	<p>Progettazione elettrica</p>	<p><b>Dott. Ing. Francesco Gramazio</b> Tel. 338.9722166 E-Mail: francesco.gramazio@carlomaresca.it</p>		
<p>Studio Geologico</p>	<p><b>Studio di Geologia Tecnica &amp; Ambientale</b> <b>Dott.sa Geol. Giovanna Amedei</b> Via Pietro Nenni, 4 - 71012 Rodi Garganico (Fg) Tel./Fax 0884.965793   Cell. 347.6262259 E-Mail: giovannaamedei@tiscali.it</p>	<p>Studio Acustico</p>	<p><b>Arch. Marianna Denora</b> Via Savona, 3 - 70022 Altamura (BA) Tel. Fax 080 3147468 E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it</p>		
<p>Studio Idraulico e elettrico</p>	<p><b>Ing. Antonella Laura Giordano &amp; Ing. Michea Napoli</b> Viale degli Aviatori, 73/F14 - 71122 - Foggia e-mail: micheanapoli@gmail.com</p>	<p>Studio Naturalistico</p>	<p><b>Dott. Forestale Luigi Lupo</b> Corso Roma, 110 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it</p>		
<p>Studio Archeologico</p>		<p>Elaborazione e rilievi di campo</p>	<p><b>Geom. Nicola Laonigro</b> E-Mail: nicola.laonigro@gmail.com</p>		
<p>Opera</p>	<p><b>Progetto di un impianto eolico composto da n. 10 Aerogeneratori nel Comune di Foggia (FG) alla località "La Stella - Duanera"</b></p>				
<p>Oggetto</p>	<p>Folder: <b>AMBIENTALE - Parte E</b></p> <p>Nome Elaborato: <b>U5U1VR6_SIA_DOC_E03_Flora fauna ecosistemi</b></p> <p>Descrizione Elaborato: <b>Studio su Flora fauna ecosistemi</b></p>				
<p></p>					
<p>00</p>	<p>Gennaio 2020</p>	<p>Progetto definitivo</p>	<p>Lupo</p>	<p>Arch. A. Demaio</p>	<p>Wind Energy La Rocca</p>
<p>Rev.</p>	<p>Data</p>	<p>Oggetto della revisione</p>	<p>Elaborazione</p>	<p>Verifica</p>	<p>Approvazione</p>
<p>Scala: 1:50.000</p>	<p>Codice Pratica <b>U5U1VR6</b></p>				
<p>Formato:</p>					

# COMUNE DI FOGGIA

*Provincia di Foggia*

PROGETTO DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA

DA FONTE EOLICA

***Studio di impatto ambientale  
(flora, vegetazione e fauna)***

**A cura di:**

Dott. forestale Luigi Lupo



**Committente:**

**Wind Energy la Rocca srl**

*Marzo 2020*

## **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 area vasta
  - 3.3 Checklist dei mammiferi presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta (con indicazioni su status e trend)
  - 3.4 Checklist degli uccelli presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta (con indicazioni su status e trend)
  - 3.5 Checklist degli anfibi, rettili e pesci presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta con descrizione e trend
  - 3.6 Connessioni ecologiche
  - 3.7 Potenziali interferenze con le rotte migratorie presenti nell'area vasta
  - 3.8 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 Elenco floristico dell'area del progetto
  - 6.3 Analisi dei potenziali impatti su flora e vegetazione in fase di cantiere e di esercizio
  - 6.4 Misure di mitigazione e compensazione
7. Fauna dell'area dell'intervento
  - 7.1 Checklist dei mammiferi presenti o potenzialmente presenti nell'area di intervento
  - 7.2 Checklist degli uccelli presenti o potenzialmente presenti nell'area di intervento
  - 7.3 Checklist degli anfibi, rettili e pesci presenti o potenzialmente presenti nell'area dell'intervento con descrizione e trend
  - 7.4 Individuazione di siti di nidificazione e di caccia dei rapaci
  - 7.5 Specie di interesse presenti o potenzialmente presenti nello stretto ambito dell'impianto
  - 7.6 Migrazioni durante il passo primaverile e autunnale
  - 7.7 Connessioni ecologiche della RER
  - 7.8 Analisi dei potenziali impatti, in particolare sull'avifauna e sui chiroterri, in fase di cantiere e in fase di cantiere e d'esercizio
  - 7.9 Interdistanza tra gli aerogeneratori
8. Misure di mitigazione
9. Misure di compensazione
10. Conclusioni

*BIBLIOGRAFIA*

*SITOGRAFIA*

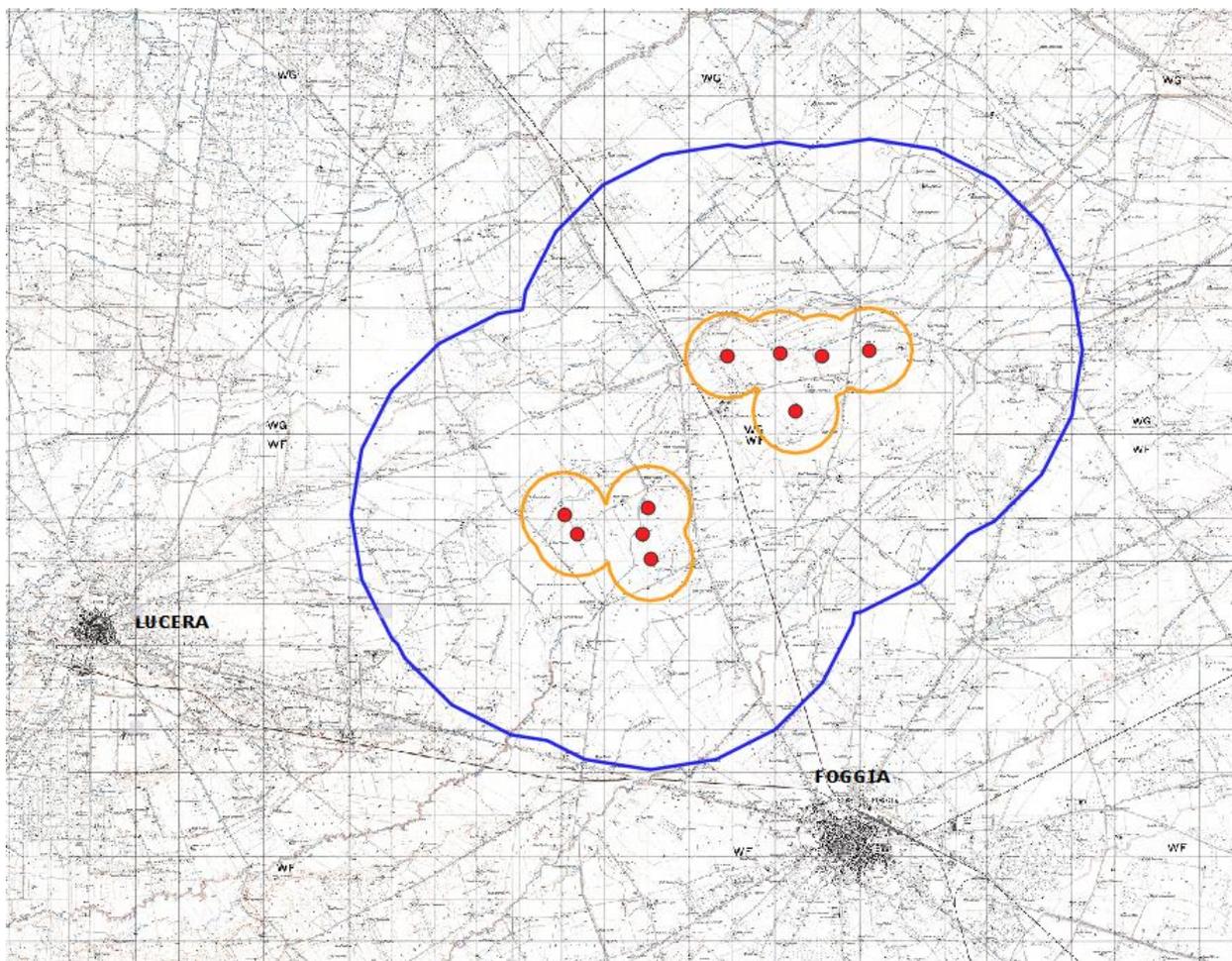
## AMBITO TERRITORIALE DI AREA VASTA

### 1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA VASTA

Il seguente studio riguarda un impianto eolico costituito da 10 aerogeneratori, da installarsi nel territorio del Comune di Foggia (FG).

Le torri eoliche in progetto sono localizzate a circa 10 Km dall'abitato di Foggia (FG) e ad oltre 10 km dall'abitato di Lucera, nelle località *Stella* e *La Rocca*.

L'area vasta (5 km di raggio dall'area del progetto del parco eolico) è costituita da quella porzione di territorio che si estende nella pianura del Tavoliere attraversata dai torrenti Salsola, Vulgano e Celone.

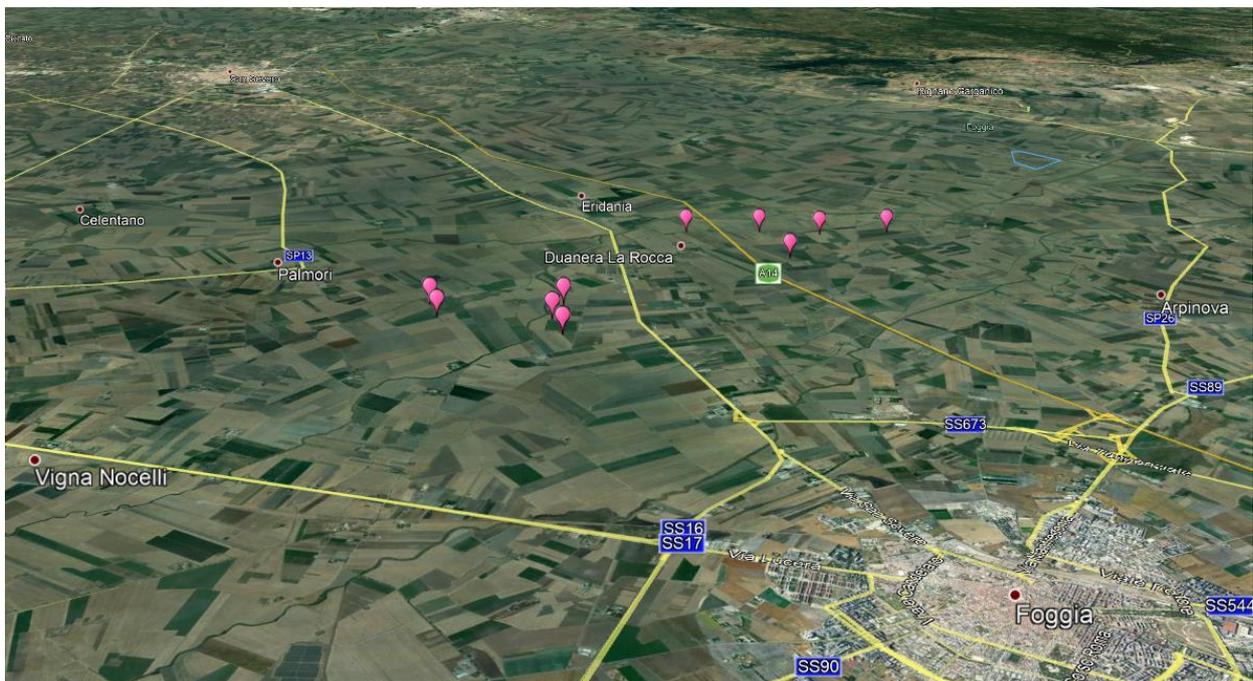


**Ambiti di studio: area vasta e area del progetto**

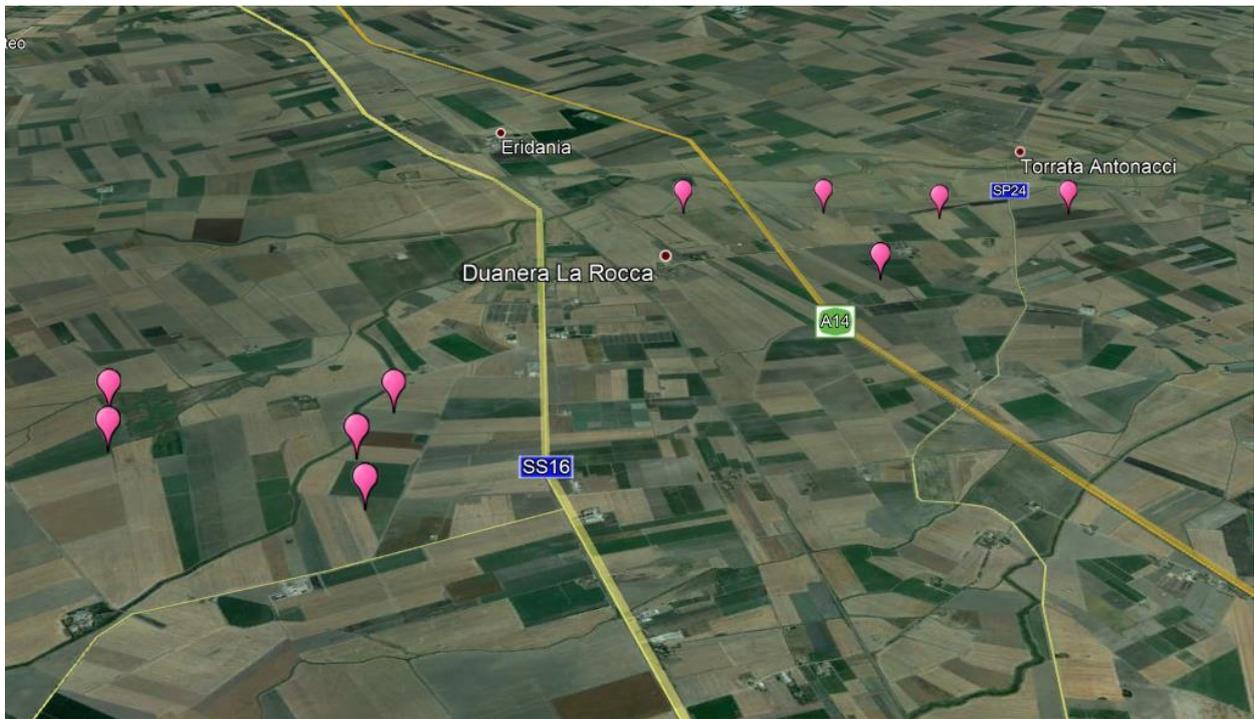
Dal punto di vista ambientale l'area vasta considerata non possiede particolari elementi di pregio dato che la quasi totalità della superficie è utilizzata dall'agricoltura intensiva che negli ultimi 60 anni ha causato la canalizzazione dei corsi d'acqua e la conseguente eliminazione totale delle formazioni boschive riparali e mesofile che un tempo ricoprivano l'area. Prima delle grandi bonifiche che interessarono tutte le grandi pianure italiane, compresa quella del Tavoliere, l'area vasta di progettazione era costituita da ambienti paludosi il cui paesaggio era in continua trasformazione grazie al dinamismo dei corsi d'acqua che in occasione di nuove piene cambiavano la posizione dei propri alvei creando nuovi meandri, lanche e acquitrini. Il tutto era ricoperto da foreste riparali e mesofile, che rappresentavano il climax vegetazionale, e da tutte le serie

regressive che erano in continua trasformazione a seguito dei cambiamenti pedoclimatici causati dai cambiamenti di rotta dei corsi d'acqua.

Oggi di queste antiche foreste planiziarie non rimane più niente, a parte l'elemento acqua che risulta intrappolato nei canali talvolta cementificati rialzati rispetto al piano di campagna, costeggiati da fasce prative umide cespugliate e arbustate di larghezza media di circa 20 m. Da ciò ne consegue che l'ecosistema così formatosi, anche se attrae una discreta diversità faunistica, grazie alla presenza d'acqua, di cui quella maggiore (uccelli: anatidi, ardeidi, rapaci) si reca in tali luoghi solo per alimentarsi, e non per riprodursi o nidificare, in quanto per fare ciò sono indispensabili comunità vegetanti complesse che gli permettano di nascondersi e di restare quindi indisturbati durante tutte le fasi delicate della riproduzione. La fauna così detta minore (invertebrati, micromammiferi, anfibi, rettili, uccelli passeriformi) riesce invece a sfruttare differenti nicchie ecologiche che, anche se fortemente influenzate da fattori antropici offrono tutti gli elementi indispensabili per il compimento di tutte le fasi dei cicli vitali propri di ogni specie. Nel complesso i corsi d'acqua dell'area vasta in studio, non avendo una buona fascia di vegetazione naturale prativa/arbustiva che li separa dai coltivi limitrofi, non esplicano la funzione di buoni corridoi ecologici in grado di mettere in comunicazione le aree costiere del Golfo di Manfredonia, e in particolare le paludi di Frattarolo, presso il Lago Salso, e le aree substeppe del Gargano meridionale con le aree più interne dei Monti Dauni dove i corsi d'acqua godono ancora di una maggiore naturalità.



L'area occupata dagli aerogeneratori in progetto con visuale da sud verso nord in area vasta



**L'area occupata dagli aerogeneratori in progetto con visuale da sud verso nord in area di progetto**

## 2. FLORA E VEGETAZIONE DI AREA VASTA

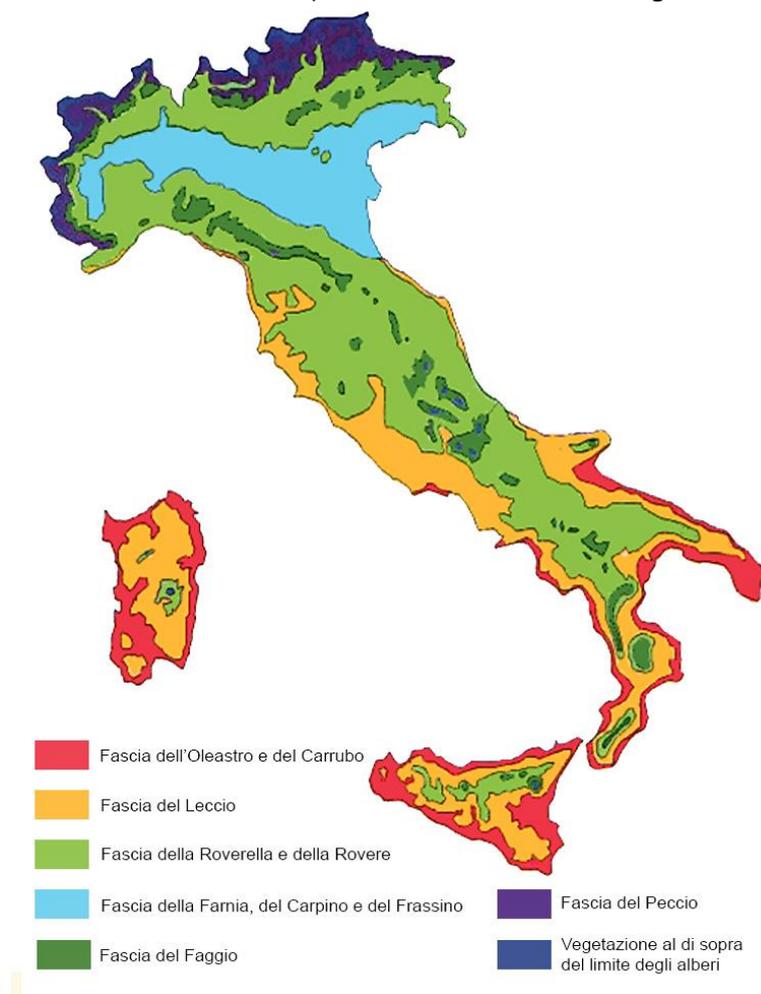
### 2.1 ANALISI DELLA VEGETAZIONE SIGNIFICATIVA POTENZIALE DELL'AREA VASTA

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. Compenetrazioni, 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.

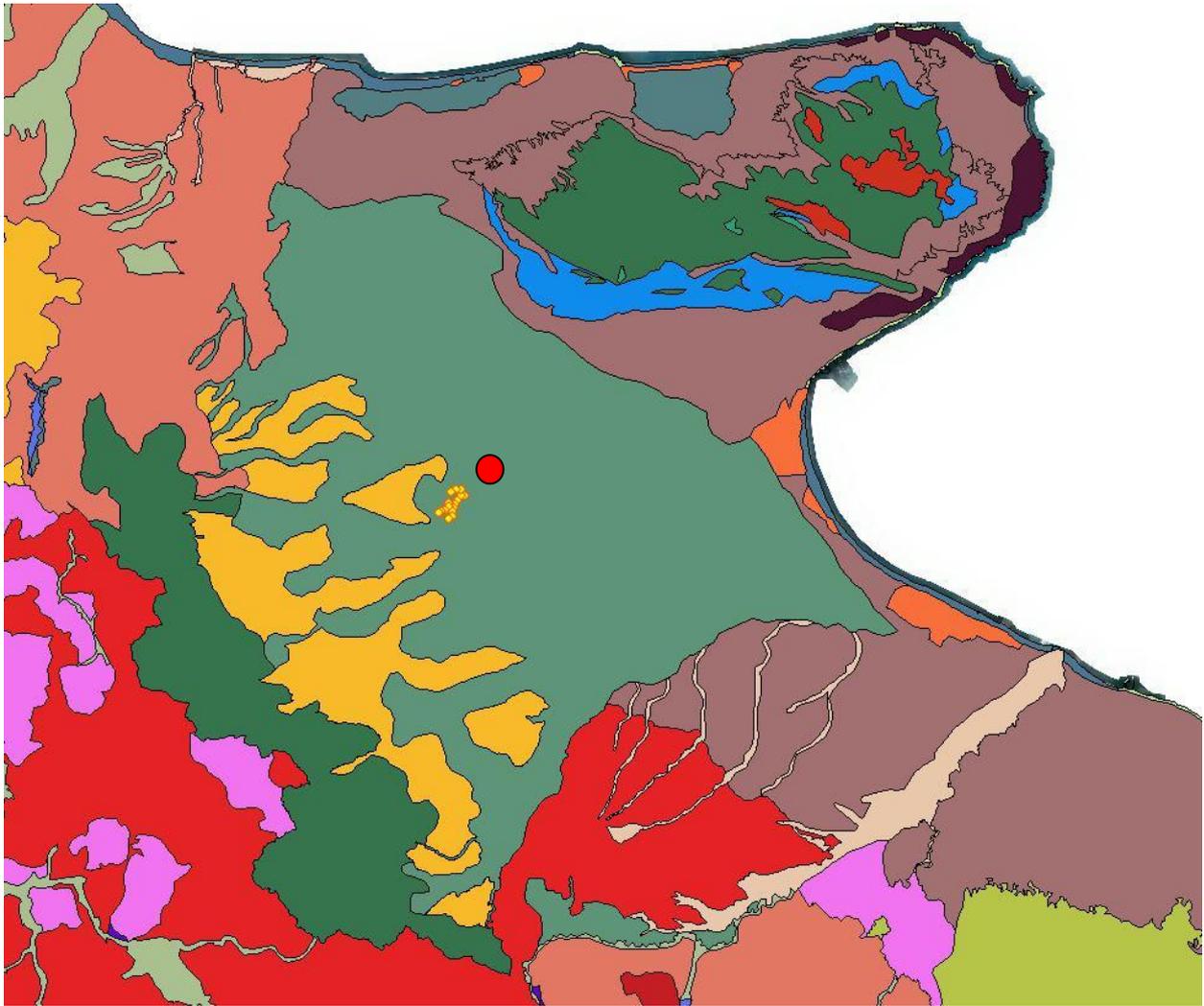
### Fascia della Roverella e della Rovere

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



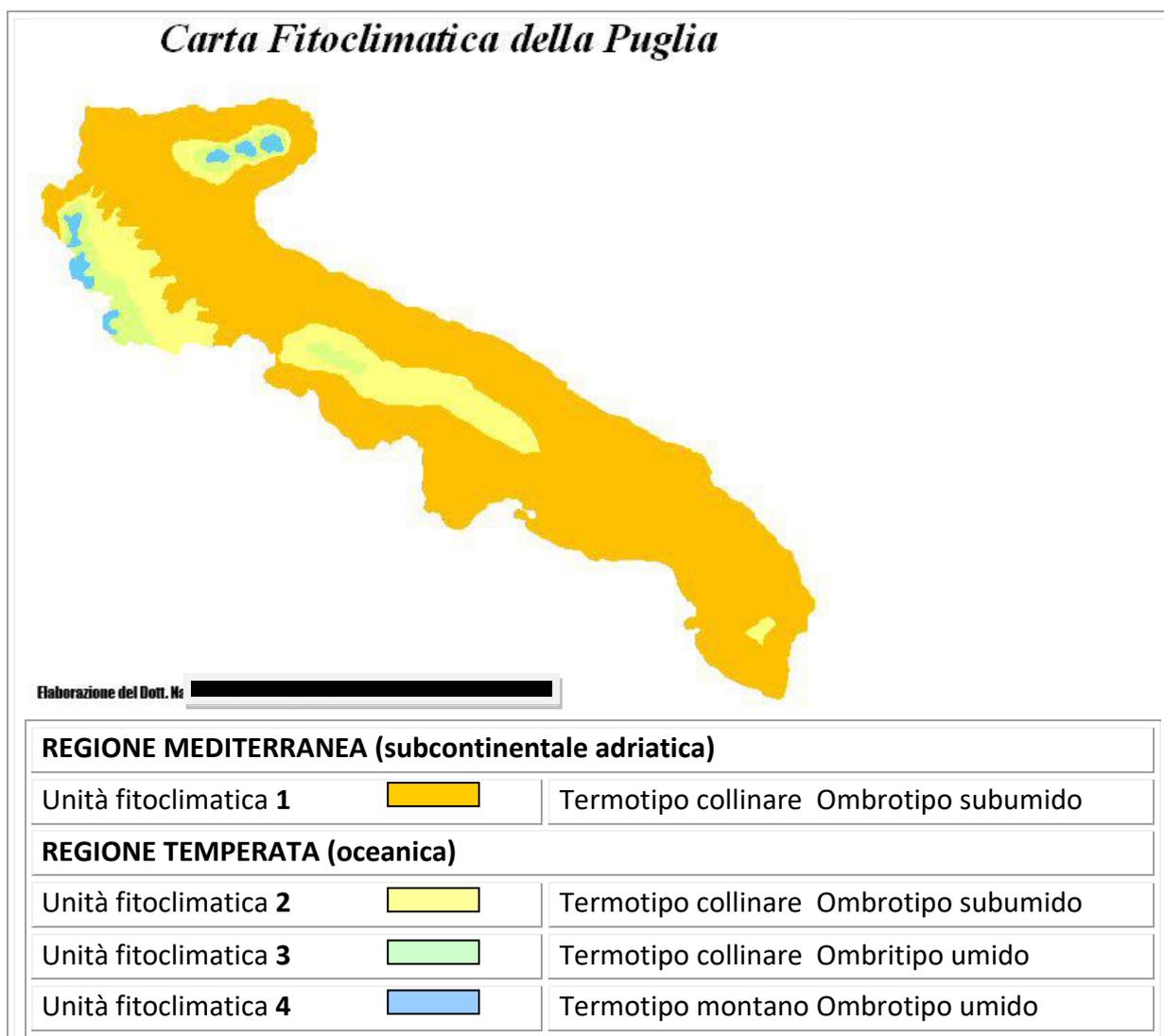
Analizzando l'ubicazione del sito d'interesse all'interno della carta vegetazionale della Puglia si evince che l'area vasta in studio rientra: nell'area omogenea vegetazionale potenziale caratterizzata dai **querceti sempreverdi** dominati dal Leccio (*Quercus ilex*) e in quella vegetazionale potenziale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



IL SITO RICADE NELLA SERIE DELLA VEGETAZIONE N°66 - SERIE DEL TAVOLIERE FOGGIANO NEUTROBASIFILA DELLA QUERCIA VIRGILIANA (*IRIDO COLLINAE-QUERCETUM VIRGILIANAE*)

## INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO

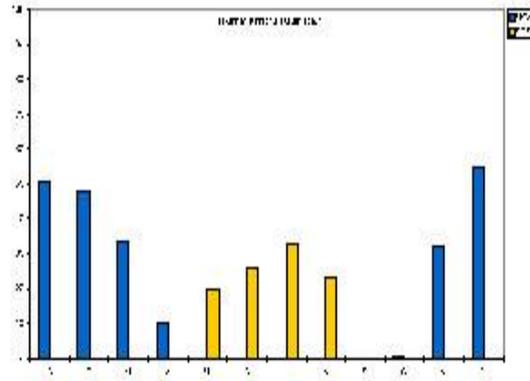
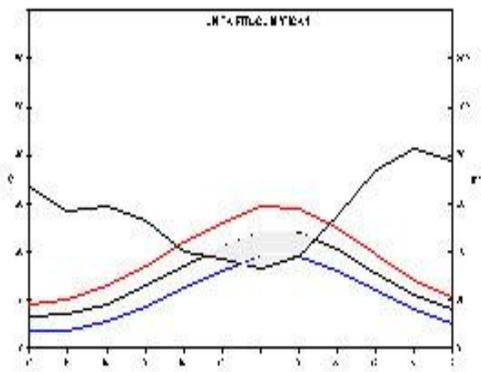
Analizzando l'ubicazione dell'area in studio all'interno della carta fitoclimatica della Puglia si evince che l'area vasta rientra nella zona settentrionale dell'**Unità fitoclimatica 1** inclusa nella **Regione Mediterranea**



### 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* (*Populeta lia*), a *Salix alba* (*Salicionalbae*), a *Tamarix africana* o a *Fraxinus angustifolia* (*frammenti*) (*Carici-Fraxinetum angustifoliae*).

### **Vegetazione e flora potenziale d'area vasta ricontrabile 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 lembi residui 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 latu*, 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 purpureoerulea* 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 "sibliach" 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 bioclina 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 rinvengono 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 stagionali 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 ambigu-Bromion erecti) o a *Cynosurus cristatus* (Cynosurion cristati).

- **Boschi azonali riparali ed idrofilii 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

La fauna presente nell'area, ha risentito, in passato (dalla riforma agraria del dopoguerra), di un impoverimento generale determinato dall'alterazione degli habitat in favore di un'agricoltura anche estensiva che ha completamente cancellato ambienti di estremo interesse naturalistico. Infatti l'area di studio, un tempo comprendente estensioni di pascolo inframmezzato da paludi di estremo interesse naturalistico, ora è costituita essenzialmente dall'utilizzo agricolo del suolo con particolare riferimento ai seminativi cerealicoli e secondariamente a colture agrarie legnose.

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

- studi pregressi;
- osservazioni.

Le attività di **osservazione** sono state effettuate per le necessarie verifiche e gli approfondimenti e l'adeguamento dei dati e delle informazioni già disponibili. I dati provengono da:

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

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

Per le osservazioni sono state utilizzate le seguenti attrezzature:

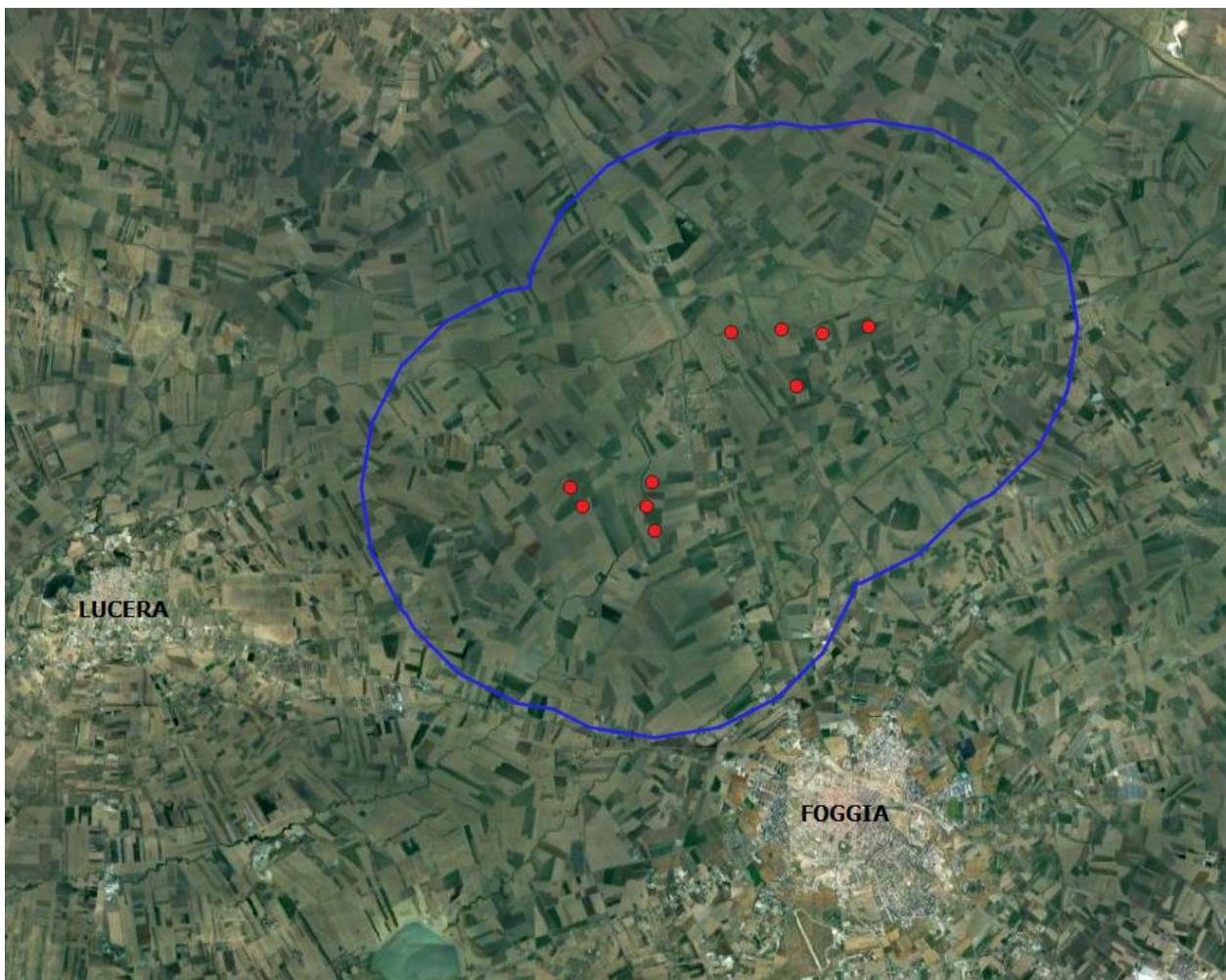
- binocoli 10x42 e 10x50;
- cannocchiale 20-60x80.
- telemetro laser;
- visore notturno a infrarossi;
- bat detector professionale.

### 3.2 FAUNA AREA VASTA

L'area vasta (AV) è stata costruita attorno ad un buffer di raggio di 5 km dall'impianto ed è descrivibile come un'area rurale caratterizzata da coltivazione intensive, principalmente a cereali. Le specie di mammiferi presenti stabilmente sono quelle tipiche degli ambienti agricoli come ad esempio, la volpe, la donnola, il riccio etc..

Tra gli uccelli vi sono poche specie (migratrici e/o nidificanti) (vedere elenchi), purtroppo presenze di pregio si sono estinte a causa delle interazioni negative con l'uomo e specialmente l'abbandone delle attività di allevamento tradizionali. Gli anfibi e rettili hanno piccole popolazioni ma molto instabili a causa delle veloci interferenze che subiscono le aree umide a causa degli interventi dell'uomo. Mentre fra i rettili si riscontrano esclusivamente specie sinantropiche.

Nelle seguenti checklist vengono elencate le specie riscontrate nell'AV e il loro status attuale comprensivo delle consistenza delle popolazioni e del trend relativo agli ultimi dieci anni.



Area vasta

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

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

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

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

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

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

Mammiferi		
Nome comune	Nome scientifico	Status
1. Riccio	<i>Erinaceus europaeus</i>	O/C
2. Toporagno nano	<i>Sorex minutus</i>	-/C
3. Talpa romana	<i>Talpa romana</i>	-/C
4. Rinolofo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	?
5. Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	?
6. Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	-/PC
7. Vespertilio di Blyth	<i>Myotis blythii</i>	PC/?
8. Vespertilio di Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	R/?
9. Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	-/C
10. Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	O/PC
11. Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
12. Lepre europea	<i>Lepus europaeus</i>	O/PC/F
13. Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	O/C
14. Donnola	<i>Mustela nivalis</i>	-/C
15. Faina	<i>Martes foina</i>	O/C/F

#### Fonti bibliografiche:

- Amori G., Contoli L. & Nappi A., 2009 – Fauna d'Italia. Mammalia II. Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorpha, Rodentia. Calderini, Bologna.
- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. & Genovesi P. (eds). Guidelines for bat monitoring: methods for the study and conservation of bats in Italy. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Boitani L., Lovari S. e Vigna Taglianti A., 2003. Mammalia III. Carnivora - Artiodactyla. Fauna d'Italia, Calderini ed., Bologna, 35: 434 pp.
- Spagnesi M., De Marinis A.M. (a cura di), 2002 – Mammiferi d' Italia. Quad. Cons. Natura, 14. Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Dietz C., Von Helversen O. e Nill D., 2009. Bats of Britain, Europe, and North-West Africa. A&C Black. 440 p.
- Bux M., Russo D. E Scillitani G. 2003. La chiropterofauna della Puglia. Hystrix, It. J. Mamm. (n. s.) supp.:150

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

#### Legenda dei termini fenologici

B = Nidificante (*breeding*).

S = Sedentario Stazionaria .

M = Migratrice (*migratory, migrant*): in questa categoria sono incluse anche le specie dispersive e quelle che compiono erratismi di una certa portata; le specie migratrici nidificanti ("estive") sono indicate con "M reg, B".

W = Svernante (*wintering, winter visitor*): in questa categoria sono incluse anche specie la cui presenza nel periodo invernale non sembra assimilabile a un vero e proprio svernamento (vengono indicate come "W irr").

A = Accidentale (*vagrant, accidental*): specie che si rinviene solo sporadicamente in numero limitato di individui soprattutto durante le migrazioni.

E = Erratica: sono incluse le specie i cui individui (soprattutto giovani in dispersione) compiono degli erratismi non paragonabili ad una vera e propria migrazione.

reg = regolare (*regular*): viene normalmente abbinato solo a "M".

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

par = parziale o parzialmente (*partial, partially*): viene abbinato a "SB" per indicare specie con popolazioni sedentarie e migratrici; abbinato a "W" indica che lo svernamento riguarda solo una parte della popolazione migratrice.

? = può seguire ogni simbolo e significa dubbio; "M reg ?" indica un'apparente regolarizzazione delle comparse di una specie in precedenza considerata migratrice irregolare; "B reg ?" indica una specie i cui casi di nidificazione accertati sono saltuari ma probabilmente sottostimati.

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

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

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

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

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

Uccelli			
Nome comune	Nome scientifico	Categorie	trend
1. Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	M reg	+/O/C
2. Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	M reg, W	+/O/C
3. Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	M reg	+/R
4. Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M reg	O/PC
5. Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M reg	-/PC
6. Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg	O/PC
7. Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M reg	O/PC
8. Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M reg	O/PC
9. Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	M reg, W irr	O/C

<b>10. Poiana</b>	<i>Buteo buteo</i>	SB, M reg, W	<b>+/C</b>
<b>11. Grillaio</b>	<i>Falco naumanni</i>	M reg	<b>-/PC</b>
<b>12. Gheppio</b>	<i>Falco tinnunculus</i>	S B, M reg, W	<b>O/C</b>
<b>13. Falco cuculo</b>	<i>Falco vespertinus</i>	M reg	<b>O/R</b>
<b>14. Pellegrino</b>	<i>Falco peregrinus</i>	M reg, Wirr	<b>O/PC</b>
<b>15. Starna</b>	<i>Perdix perdix</i>	SB (rip.venatori)	<b>-/PC</b>
<b>16. Fagiano</b>	<i>Phasianus colchicus</i>	SB (rip.venatori)	<b>-/PC</b>
<b>17. Quaglia</b>	<i>Coturnix coturnix</i>	M reg, B, Wirr	<b>-/C</b>
<b>18. Gallinella d'acqua</b>	<i>Gallinula chloropus</i>	SB, W, M reg	<b>O/C</b>
<b>19. Folaga</b>	<i>Fulica atra</i>	SB,W, M reg	<b>+/C</b>
<b>20. Gru</b>	<i>Grus grus</i>	M reg	<b>O/PC</b>
<b>21. Occhione</b>	<i>Burhinus oedicnemus</i>	M reg, B, (W)?	<b>-/PC</b>
<b>22. Piviere dorato</b>	<i>Pluvialis apricaria</i>	M reg, Wirr	<b>-/PC</b>
<b>23. Pavoncella</b>	<i>Vanellus vanellus</i>	M reg, Wirr	<b>-/C</b>
<b>24. Gabbiano reale med.</b>	<i>Larus michahellis</i>	M irr	<b>+/C</b>
<b>25. Colombaccio</b>	<i>Colomba palumbus</i>	SB, M reg	<b>-/C</b>
<b>26. Tortora</b>	<i>Streptopelia turtur</i>	M reg, B	<b>-/C</b>
<b>27. Tortora dal collare</b>	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB	<b>+/C</b>
<b>28. Cuculo dal ciuffo</b>	<i>Clamator glandarius</i>	M irr	<b>+/R</b>
<b>29. Cuculo</b>	<i>Cuculus canorus</i>	M reg, B	<b>O/C</b>
<b>30. Barbagianni</b>	<i>Tyto alba</i>	SB	<b>-/PC</b>
<b>31. Assiolo</b>	<i>Otus scops</i>	M reg, B	<b>-/C</b>
<b>32. Civetta</b>	<i>Athene noctua</i>	S B	<b>-/C</b>
<b>33. Gufo comune</b>	<i>Asio otus</i>	S B	<b>O/C</b>
<b>34. Rondone</b>	<i>Apus apus</i>	M reg, B	<b>O/C</b>
<b>35. Rondone pallido</b>	<i>Apus pallidus</i>	M reg, B?	<b>O/C</b>
<b>36. Martin pescatore</b>	<i>Alcedo atthis</i>	M reg, B	<b>O/PC</b>
<b>37. Gruccione</b>	<i>Merops apiaster</i>	M reg, B	<b>+/PC</b>
<b>38. Ghiandaia marina</b>	<i>Coracias garrulus</i>	M reg, B	<b>-/R</b>
<b>39. Upupa</b>	<i>Upupa epops</i>	M reg, B	<b>-/C</b>
<b>40. Torcicollo</b>	<i>Jynx torquilla</i>	M reg	<b>-/PC</b>
<b>41. Calandra</b>	<i>Melanocorypha calandra</i>	SB	<b>-/R</b>
<b>42. Calandrella</b>	<i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg, B	<b>O/C</b>
<b>43. Cappellaccia</b>	<i>Galerida cristata</i>	SB	<b>O/C</b>
<b>44. Tottavilla</b>	<i>Lullula arborea</i>	M reg, W	<b>-/C</b>
<b>45. Allodola</b>	<i>Alauda arvensis</i>	SB, M reg, W	<b>-/C</b>
<b>46. Topino</b>	<i>Riparia riparia</i>	M reg	<b>O/PC</b>
<b>47. Rondine</b>	<i>Hirundo rustica</i>	M reg, B	<b>-/C</b>
<b>48. Rondine rossiccia</b>	<i>Hirundo daurica</i>	M irr	<b>O/R</b>
<b>49. Balestruccio</b>	<i>Delichon urbica</i>	M reg, B	<b>O/C</b>

<b>50. Calandro</b>	<i>Anthus campestris</i>	M reg	-/C
<b>51. Prispolone</b>	<i>Anthus trivialis</i>	M irr	O/R
<b>52. Pispola</b>	<i>Anthus pratensis</i>	M reg, W irr	O/C
<b>53. Cutrettola</b>	<i>Motacilla flava</i>	M irr	O/PC
<b>54. Ballerina gialla</b>	<i>Motacilla cinerea</i>	S B, M reg, W	O/PC
<b>55. Ballerina bianca</b>	<i>Motacilla alba</i>	S B, M reg, W	O/C
<b>56. Scricciolo</b>	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SB, M reg	O/C
<b>57. Passera scopaiola</b>	<i>Prunella modularis</i>	M reg	-/C
<b>58. Pettiroso</b>	<i>Erhitacus rubecula</i>	SB, M reg, W	O/C
<b>59. Usignolo</b>	<i>Luscinia megarhyncos</i>	M reg, B	O/C
<b>60. Codirosso spazzacamino</b>	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg, W	O/C
<b>61. Codirosso</b>	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg	O/PC
<b>62. Stiacchino</b>	<i>Saxicola rubetra</i>	M reg	O/C
<b>63. Saltimpalo</b>	<i>Saxicola torquata</i>	SB, M reg,, W	O/C
<b>64. Culbianco</b>	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg	-/PC
<b>65. Monachella</b>	<i>Oenanthe hispanica</i>	M reg	-/R
<b>66. Codirossone</b>	<i>Monticola saxatilis</i>	M reg	O/R
<b>67. Passero solitario</b>	<i>Monticola solitarius</i>	SB, M reg	O/PC
<b>68. Merlo</b>	<i>Turdus merula</i>	SB, M reg, W	O/C
<b>69. Cesena</b>	<i>Turdus pilaris</i>	M reg, W irr	O/C
<b>70. Tordo bottaccio</b>	<i>Turdus philomelos</i>	M reg, W	O/C
<b>71. Tordo sassello</b>	<i>Turdus iliacus</i>	M reg, W irr	O/C
<b>72. Tordela</b>	<i>Turdus viscivorus</i>	SB	O/C
<b>73. Beccamoschino</b>	<i>Cisticola juncidis</i>	SB	F/C
<b>74. Forapaglie castagnolo</b>	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Mreg, Wirr	O/PC
<b>75. Forapaglie</b>	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Mreg	O/PC
<b>76. Cannaiola</b>	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Mreg	O/C
<b>77. Cannareccione</b>	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Mreg	O/PC
<b>78. Sterpazzola di Sardegna</b>	<i>Sylvia conspicillata</i>	Mreg, B	-/R
<b>79. Usignolo di fiume</b>	<i>Cettia cetti</i>	SB	+/C
<b>80. Canapino</b>	<i>Hippolais polyglotta</i>	Mreg	O/R
<b>81. Sterpazzolina</b>	<i>Sylvia cantillans</i>	Mreg, B	O/C
<b>82. Occhiocotto</b>	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB	O/PC
<b>83. Sterpazzola</b>	<i>Sylvia communis</i>	Mreg, B	-/C
<b>84. Beccafico</b>	<i>Sylvia borin</i>	Mreg	O/PC
<b>85. Capinera</b>	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB	O/C
<b>86. Lui piccolo</b>	<i>Phylloscopus collybita</i>	SB, M reg, W	O/C
<b>87. Regolo</b>	<i>Regulus regulus</i>	M reg, W irr	O/PC
<b>88. Fiorrancino</b>	<i>Regulus ignicapillus</i>	M reg, W	O/PC
<b>89. Pigliamosche</b>	<i>Muscicapa striata</i>	M reg	O/C

90. Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	M reg	O/PC
91. Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	M reg	-/PC
92. Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB	O/C
93. Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	SB	O/C
94. Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB	O/C
95. Rampichino	<i>Cerchia brachydactyla</i>	SB	O/PC
96. Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>	SB, M reg	O/PC
97. Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	M reg, B	O/C
98. Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M reg, B	-/C
99. Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	M reg, B	-/PC
100. Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	M reg, B	-/C
101. Gazza	<i>Pica pica</i>	SB	O/C
102. Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB	O/C
103. Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	SB	+/C
104. Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SB, M reg, W	O/PC
105. Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB	O/C
106. Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB	O/C
107. Passera lagia	<i>Petronia petronia</i>	SB	O/R
108. Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	SB, M reg, W	O/C
109. Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	M irr, W irr	O/R
110. Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB	O/C
111. Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	SB	O/C
112. Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB	-/C
113. Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	M reg, W	O/C
114. Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	SB, M reg, W	O/C
115. Zigolo giallo	<i>Emberiza citrinella</i>	M reg	-/PC
116. Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	SB	-/C
117. Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	SB?	-/PC
118. Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	SB	O/C

### Fonti bibliografiche:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Anfibi - Rettili		
ANFIBI		
Nome comune	Nome scientifico	Status
1. Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	O/C
2. Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>	O/C
3. Rana verde	<i>Elophylax bergeri</i>	O/C
RETTILI		
Nome comune	Nome scientifico	Status
1. Tarantola muraiola	<i>Tarentola mauritanica</i>	O/C
2. Ramarro	<i>Lacerta viridis</i>	-/C
3. Lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>	O/C
Nome comune	Nome scientifico	Status
4. Luscengola	<i>Chalcides chalcides</i>	-/C/L
5. Biacco	<i>Coluber viridiflavus</i>	-/C
6. Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>	O/C
7. Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	PC/-

### Fonti bibliografiche:

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

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.

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

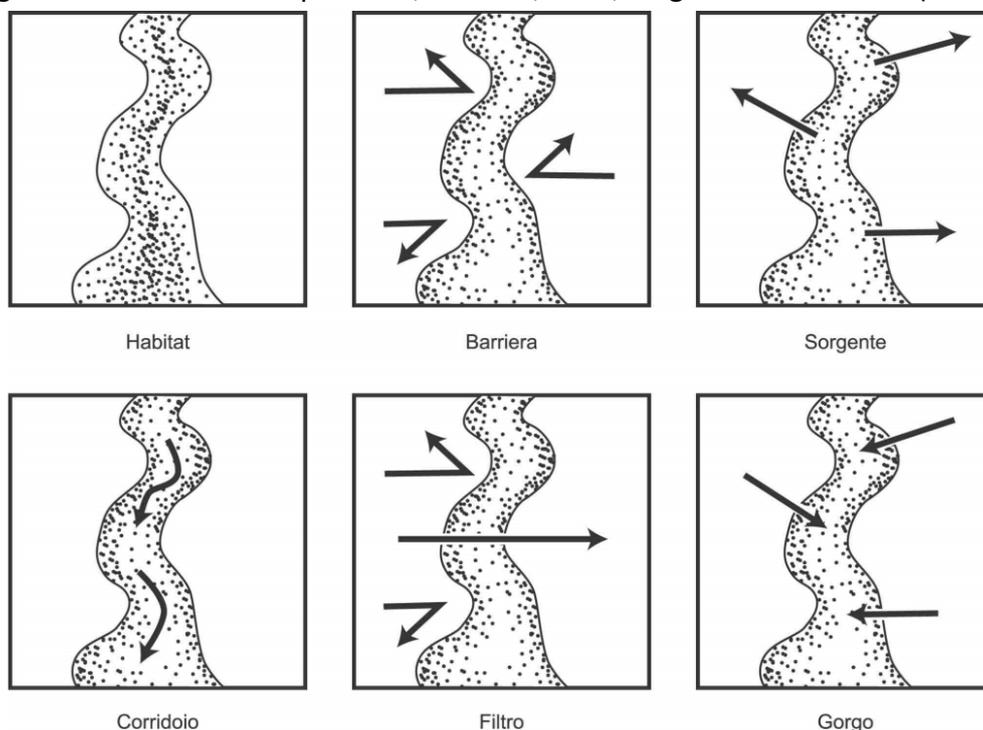
Ventrella P., Scillitani G., Gioiosa M. e Rizzi V., 2007 - Anfibi e Rettili Del Parco Nazionale del Gargano, Ed. del Parco

### 3.6 CONNESSIONI ECOLOGICHE

Nel paesaggio dell'area vasta sono presenti solo superfici aperte coltivate a cereali, insieme a componenti del paesaggio utilizzati dall'uomo per lo sfruttamento del suolo, quali canali di irrigazione, canali di bonifica, molto rari sono gli alberi o i campi delimitati da siepi, ecc.

Gli animali quindi devono potersi spostare o su piccole o su grandi distanze a causa di un territorio poco diversificato e caratterizzato esclusivamente dalla monocoltura. Quindi questo territorio è da classificare come territorio povero di connessioni ecologiche infatti è risaputo che la distribuzione a mosaico degli elementi del paesaggio, degli habitat, delle risorse e delle specie è oggi una delle forze trainanti dei processi ecologici (WIENS 1976).

Bisogna ricordare inoltre che quello che per una specie è un corridoio, per altre, può rappresentare una barriera insormontabile. Un esempio classico di ciò è la siepe, spesso citata come importante elemento di collegamento, che per molti piccoli mammiferi, come il porcospino o la martora, costituisce un'importante struttura mentre, per talune specie di farfalle, rappresenta un ostacolo insuperabile. Quindi, i corridoi possono assumere funzioni molto diverse, cioè possono fungere da habitat, luogo dei movimenti di dispersione, barriera, filtro, sorgente esaurimento (*source-sink*).



Schema 2: Le sei funzioni dei corridoi ecologici (adattato secondo THORNE 1993)

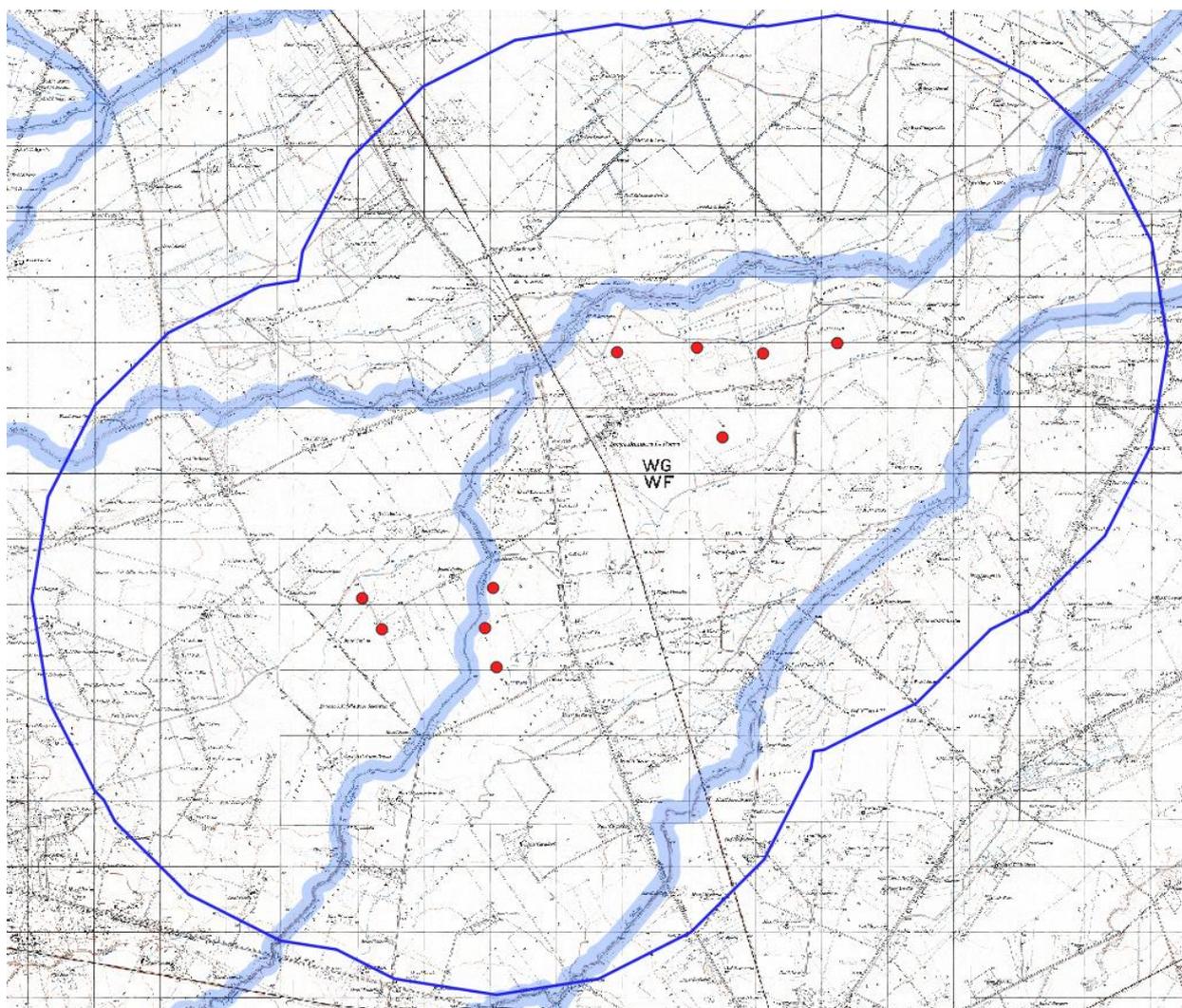
**L'analisi delle connessioni ecologiche**, ovvero aree che permettono i flussi ecologici di specie, individui e/o geni, è stata realizzata facendo costante riferimento alla Rete Ecologica Regionale pugliese realizzata nell'ambito del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) e a studi ed intuizioni *expert based* degli autori. La delimitazione di aree di importanza faunistica, in particolare di aree importanti per gli spostamenti della mammalofauna e avifauna, è stata effettuata sia nell'ambito di area vasta (5 km di raggio dal centro dei siti di impianto) che in quello di area di intervento. In particolare è stata valutata la presenza delle specie e dei relativi habitat frequentati che consentono una presenza stabile o temporanea (di svernamento, rifugio o corridoio di transito, per gli uccelli sedentari ed i mammiferi), di popolazioni relative alle specie più importanti dal punto

di vista naturalistico anche in relazione alla loro appartenenza a liste rosse (status di conservazione), normative comunitarie come ad es. le direttive Uccelli e Habitat (status legale), ma anche, in alcuni casi, a specie di interesse regionale.

Sono state considerate, inoltre, sia le caratteristiche di unità ambientali che la funzionalità delle stesse a livello di rete ecologica (corridoi ecologici, connessioni ambientali).

Le aree individuate come "core area" corrispondono ai siti caratterizzati da una maggiore naturalità e come siti "surce" per la diffusione delle specie. In particolar modo, alla scala della Provincia di Foggia, si tratta del Fiume Fortore, del Gargano, del Bosco dell'incoronata, dell'invaso di Torre Bianca e dei Monti Dauni. Le connessioni comprendono le aree naturali (generalmente superfici boscate, cespuglieti, pascoli e corsi d'acqua), in particolare i corsi dei torrenti Celone, Vulgano e Salsola.

Per quanto riguarda l'ornitofauna secondo la letteratura scientifica, le specie più sensibili agli impatti generati dagli impianti eolici sono sicuramente i rapaci e altri uccelli veleggiatori (gru e cicogne). Fra i mammiferi le specie più sensibili a tali infrastrutture sono senz'altro i chiroterri, che si concentrano nelle aree naturali oltre che nei siti ove esistono luoghi alternativi (costruzioni e manufatti umani), vicarianti quelli naturali considerata l'assenza, nel territorio considerato, di grotte o caverne. Anche per queste specie sono stati valutati i siti con la maggiore importanza per la presenza di roost e aree di caccia.



### Rete Ecologica Regionale



Rete Ecologica Regionale su ortofoto

### **I torrenti Celone, Salsola e Vulgano**

Data la localizzazione dell'impianto e i dati espressi dalla RER (Rete ecologica regionale) del Piano Paesaggistico della Puglia è stata posta l'attenzione sullo studio e la valutazione dei tratti dei torrenti Celone, Salsola e Vulgano come connessioni ecologica e sulle interferenze fra impianto e i torrenti.



**Torrente Celone**



**Torrente Salsola**



**Torrente Vulgano**

Sono stati svolti monitoraggi faunistici e indagini botaniche per valutare la **funzionalità dei torrenti Celone, Salsola e Vulgano come corridoi ecologici**.

Di notevole interesse, a questo riguardo, appare l'applicazione dell'**Indice di Funzionalità Fluviale (IFF 2007)**, proposto dall'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA).

L'obiettivo principale di tale indice consiste nella valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di una serie di fattori biotici ed abiotici presenti nell'ecosistema acquatico ed in quello terrestre ad esso collegato. L'indice di Funzionalità Fluviale è stato realizzato per poter essere utilizzato in qualunque corso d'acqua: corsi d'acqua di piccole dimensioni (torrenti), in ambienti alpini e appenninici o insulari, in contesti fluviali di diverso ordine e grandezza (rogge, fosse e canali), eccetera.

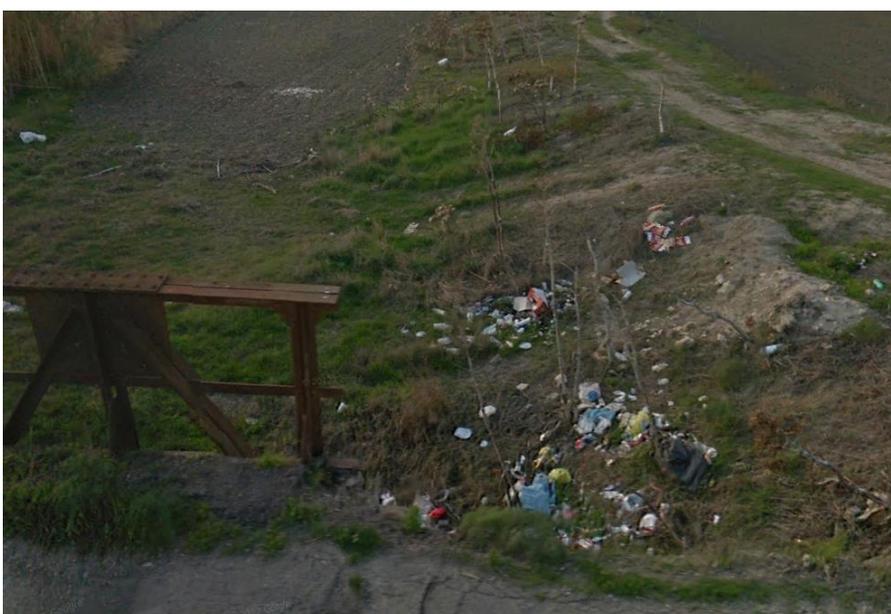
<b>VALORE DI LEE</b>	<b>LIVELLO DI FUNZIONALITÀ</b>	<b>GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ</b>	<b>COLORE</b>
261 - 300	I	ottimo	<b>Blu</b>
251 - 260	I-II	ottimo-buono	
201-250	II	buono	<b>verde</b>
181 - 200	II-III	buono-mediocre	
121 - 180	III	mediocre	<b>giallo</b>
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	
61 - 100	IV	scadente	<b>arancio</b>
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	
14 - 50	V	pessimo	<b>ROSSO</b>

Tab. 5.1 Livelli di funzionalità e relativo giudizio e colore di riferimenti.

I tratti dei torrenti Celone, Salsola e Vulgano indagati all'interno dell'area vasta sono risultati con un valore del punteggio dell'IFF compreso fra 51-60 con livello di funzionalità IV (giudizio scadente)

Dall'esame dei dati emerge come i fattori che maggiormente penalizzano i valori dell'IFF deisuddetti corsi d'acqua siano quelli inerenti la fascia riparia, ridotta o del tutto assente, la presenza di opere di difesa spondale (arginature e risagomature), in corrispondenza delle quali risulta spesso modificato l'assetto morfologico naturale, e fenomeni de degrado antropico (micro discariche di rifiuti, incendi).

**In conclusione** dalle indagini eseguite e gli studi effettuati si può affermare che i tratti dei torrenti Celone, Salsola e Vulgano, nell'area prossima e in quella del parco eolico in progetto, pur essendo potenzialmente riconoscibile come connessioni ecologiche per alcune specie animali, allo stato attuale **non presentano i requisiti reali per ospitare flussi e spostamenti di specie selvatiche a causa della loro scadente funzionalità ecologica**. Inoltre, i frequenti incendi e le microdiscariche abusive possono rappresentare aree trappola per le specie selvatiche.



**Microdiscariche di rifiuti sulle sponde del Torrente Salsola**



**Tegole in eternit “smaltite” lungo l’argine del Torrente Vulgano**



**Alveo di T. Vulgano percorso da incendio**



Alveo di T. Vulgano - Carcasse d'auto e manichini

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

Allo stato delle conoscenze e dei monitoraggi effettuati 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. Il sito più prossimo è l'invaso artificiale di Torre Bianca sul Torrente Celone ma le distanze superiori ai due chilometri garantiscono nessuna interferenza.

### 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:

- *ecosistemi di acqua dolce*

#### *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 d'acqua dolce*

Questi ecosistemi sono costituiti dalla rete delle aree umide, comprendendo con questo termine sia i corsi d'acqua stagionali, sia le raccolte d'acqua nel cui ambito trovano rifugio ed alimentazione alcune specie animali.

Essi comprendono: il corso dei torrenti Celone, Salsola e Vulgano ed altri corsi d'acqua minori e temporanei nel cui ambito trovano rifugio ed alimentazione alcune specie animali.

In questa categoria delle aree umide vanno inclusi anche le piccole raccolte d'acqua per uso agricolo. In questi ambiti si rilevano riproduzioni di anfibi quali raganelle, ululoni, rospi smeraldini, ecc. Inoltre queste raccolte d'acqua, nel periodo della loro esistenza, vengono colonizzati da alcune specie di invertebrati, dal *Gordius* sp., un interessante nematomorfo, a coleotteri acquatici ed emetteri che stazionano in questi ambienti per lo stretto periodo della presenza dell'acqua per poi trasferirsi in ambienti acquatici più stabili.

Gli ambienti fluviali sono quelli che hanno risentito del maggior degrado in quanto un'insana abitudine ha decretato per questi ambienti la funzione di discarica.

La maggior parte dei corsi d'acqua di una certa consistenza, quindi, vedono il loro alveo trasformato in depositi di ogni sorta di immondizie non esclusi i rifiuti pericolosi.

Allo sbocco dei torrenti e dei fiumi nella pianura, inoltre, si assiste al fenomeno gravissimo del sistematico incendio degli argini e spesso il fuoco entra sino dentro l'alveo distruggendo ogni forma di vita vegetale ed animale.

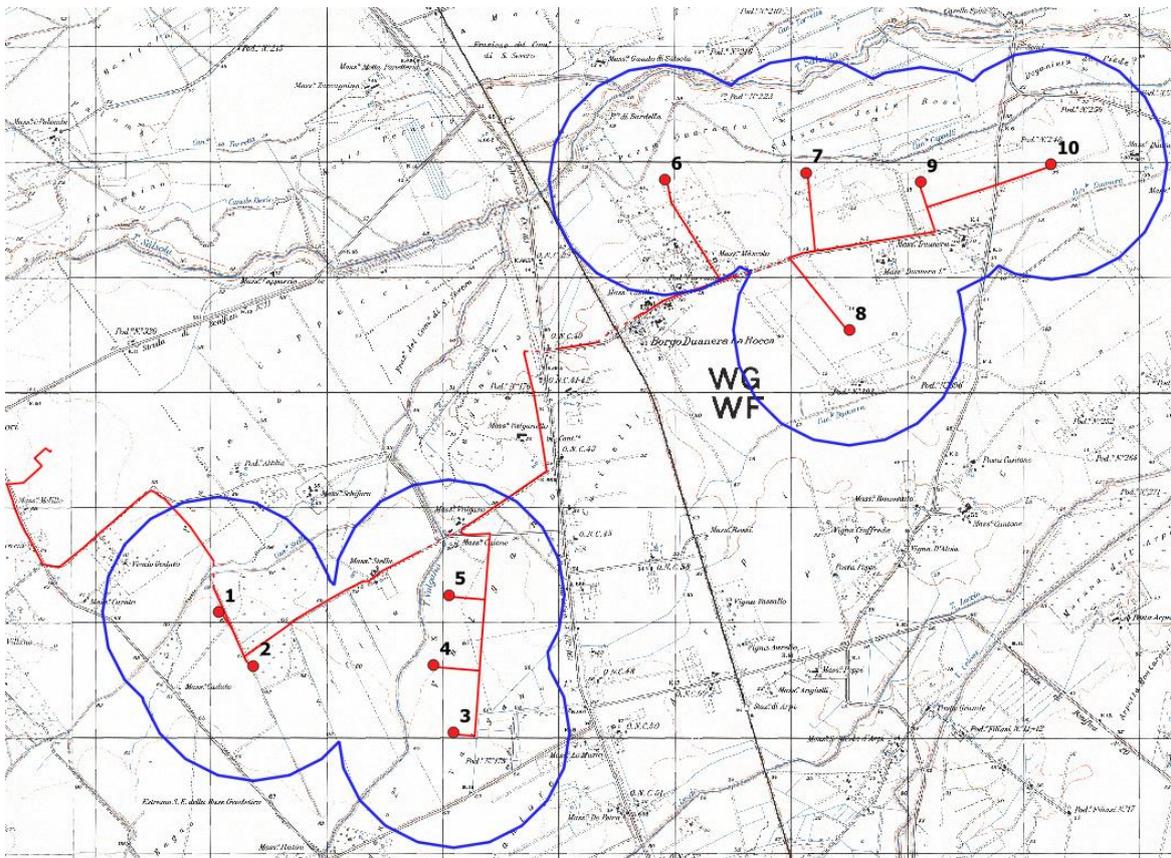
## **4.2 IMPATTO SUGLI ECOSISTEMI DI AREA VASTA**

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.

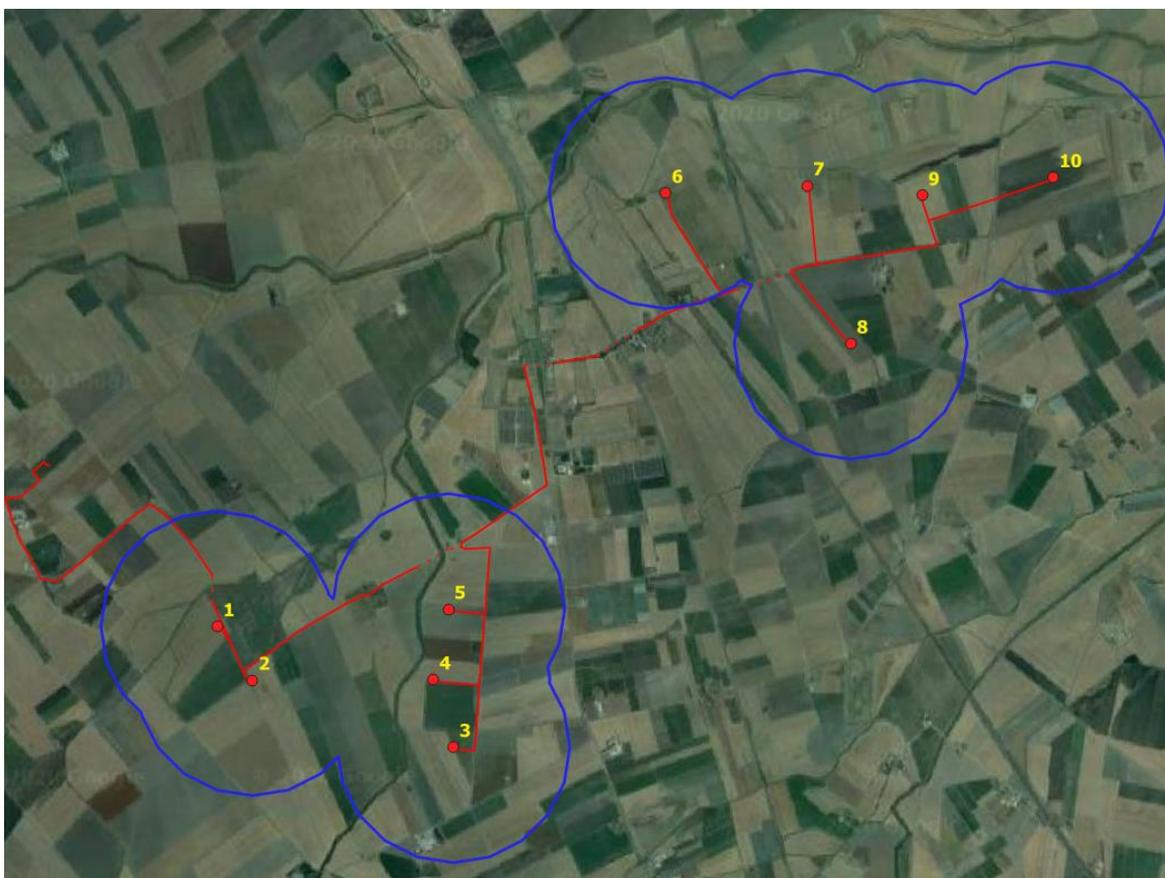
**AMBITO TERRITORIALE DELL'AREA DI INTERVENTO**

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

L'area d'indagine è estesa ad una fascia di 1 km intorno al sito del progetto.



**Ambito territoriale dell'area di intervento**



## 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.

Le colture utilizzate, diversificate in misura limitata, risultano costituite da erbacee, grano duro, mais e ortaggi, ed arboree, ulivo e vite. Prima delle grandi bonifiche che interessarono tutte le grandi pianure italiane, compresa quella del Tavoliere, il sito progettazione era costituita da ambienti paludosi il cui paesaggio era in continua trasformazione grazie al dinamismo dei corsi d'acqua che in occasione di nuove piene cambiavano la posizione dei propri alvei creando nuovi meandri, lande e acquitrini. Il tutto era ricoperto da foreste ripariali e mesofile, che rappresentavano il climax vegetazionale, e da tutte le serie regressive che erano in continua trasformazione a seguito dei cambiamenti pedoclimatici causati dai cambiamenti di rotta dei corsi d'acqua. Oggi di queste antiche foreste planiziali non rimane più niente, a parte l'elemento acqua che risulta intrappolato nei canali cementificati, costeggiati da fasce prative umide cespugliate e arbustate. L'ecosistema agrario così formatosi, riesce comunque ad attrarre una buona diversità faunistica, grazie all'abbondante presenza d'acqua, di cui quella maggiore (uccelli: anatidi, aldeidi, rapaci) si reca in tali luoghi solo per alimentarsi, e non per riprodursi o nidificare, in quanto per fare ciò sono indispensabili strutture vegetazionali complesse che gli permettano di nascondersi e di restare quindi indisturbati durante tutte le fasi delicate della riproduzione. La fauna così detta minore (invertebrati, micromammiferi, anfibi, rettili, uccelli passeriformi), lì dove le sostanze chimiche utilizzate nei campi non sono eccessivamente presenti, riesce invece a sfruttare differenti nicchie ecologiche che anche se fortemente influenzate da fattori antropici offrono tutti gli elementi indispensabili per il compimento di tutte le fasi dei cicli vitali propri di ogni specie.

Le uniche aree seminaturali risultano localizzate lungo i corsi d'acqua, dove si incontra una vegetazione erbacea [tra cui sono frequenti aggruppamenti a canna comune, canna del Reno, cannuccia di palude e tifa (*Phragmites*)]. Si evidenzia che la lavorazione dei campi è attuata attraverso pratiche intensive che hanno portato quindi all'eliminazione degli ambienti naturali posti ai margini dei coltivi.

Nelle seguenti immagini sono riportate le panoramiche fotografiche riguardanti il sito del progetto allo scopo di inquadrare in modo più accurato la situazione ambientale caratterizzata dalla massiccia messa a coltura dei terreni.



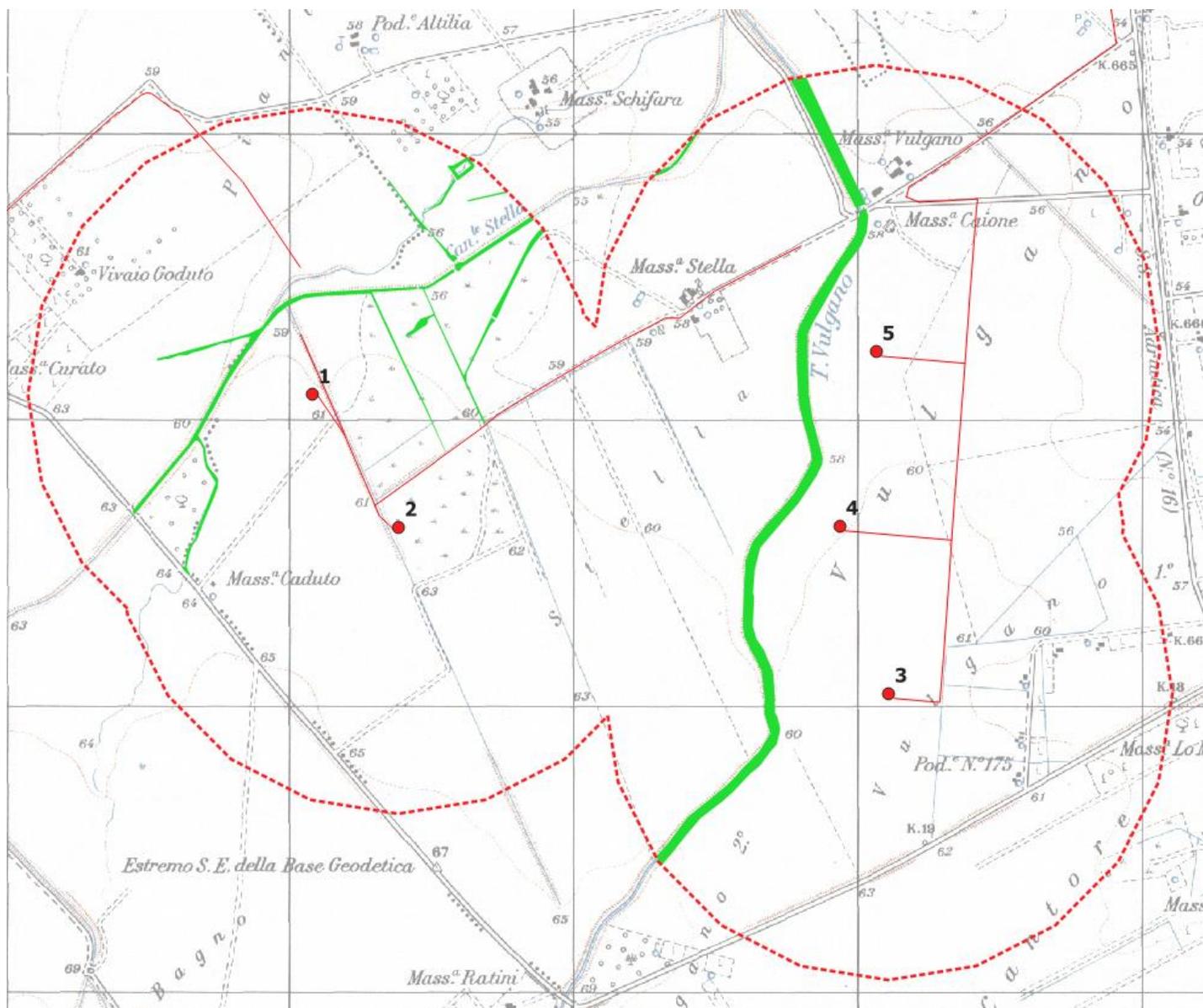
**Seminativi intensivi**

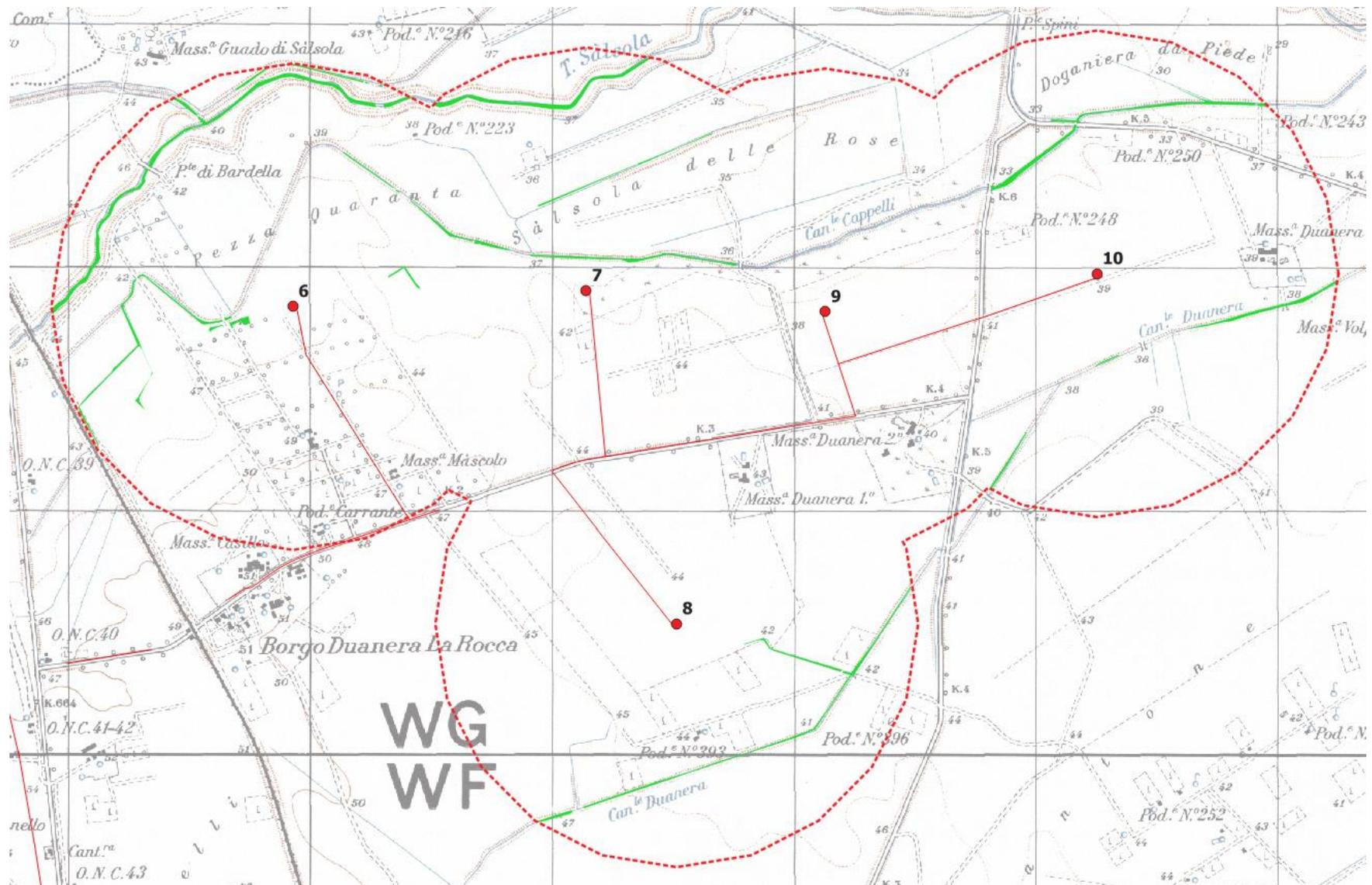


**Colture orticole industriali**



Le comunità vegetanti di origine spontanea, nella zona indicata, sono attualmente rappresentate dalla vegetazione erbacea delle aree umide. Di seguito è riportata la carta delle comunità vegetanti di origine spontanea dell'area del progetto.





**■** vegetazione erbacea igrofila

L'analisi vegetazionale e floristica è il risultato di rilevamenti diretti (effettuati in campo, delle specie che caratterizzano il sito per la loro diffusione ovvero di specie importanti dal punto di vista scientifico, specie rare, e specie protette). Per la determinazione ci si è avvalsi della Flora d'Italia (Pignatti, 2017).

### Vegetazione erbacea delle aree umide

I corsi d'acqua presenti nel territorio costituiscono un rifugio per diverse formazioni vegetanti ripariali e soprattutto per svariati popolamenti erbacei più o meno caratteristici ed individuabili; da quelli più effimeri che colonizzano i depositi di sedimenti che la corrente abbandona lungo le sponde a quelli più stabili che si installano in posizioni più marginali di terrazza.

Nel comprensorio esaminato sono riconoscibili le seguenti tipologie di vegetazione erbacea spondale: formazioni idrolitiche, cenosi pioniere di depositi ciottoloso-sabbiosi; aggruppamenti pionieri su depositi sabbioso-limosi.

La prima tipologia è costituita da aggruppamenti a Canna comune (*Arundo donax*), a Canna del Reno (*A. pliniaana*), a Cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e a tifa (*Typha latifolia*), accompagnate da altre specie come *Juncus conglomeratus*, *Iris pseudacorus* e *Lemna minor*, *Ranunculus ficaria* e specie semisommerse come *Nasturtium officinale* e *Mentha acquatica*. Quest'ultime specie sono molto frequenti ai bordi delle raccolte d'acqua diffusi nel territorio.

Le cenosi dei depositi ciottolosi sono presenti generalmente lungo i tratti dove la velocità della corrente diminuisce bruscamente e sono costituiti da aggruppamenti con fisionomia abbastanza peculiare, determinata dalla presenza o abbondanza di alcune specie quali *Melilotus alba*, *Echium vulgare*, accompagnate da erbacee nitrofile come *Daucus carota*, *Reseda lutea*, *Artemisia vulgaris*, *Borago officinalis*. Questi popolamenti sono ben inquadrabili nell'associazione *Echio-Melilotetum*. Dove i suoli ciottolosi sono invece maggiormente umidi al consorzio appena descritto spesso si sostituiscono comunità igro-nitrofile. Le specie guida in questo caso diventano *Xanthium italicum*, *Amaranthus retroflexus* e *Bidens frondosa*, mentre per la fisionomia generale dei popolamenti risultano caratterizzanti le numerose specie di *Polygonum* (tra le quali *P. bistorta*) e l'*Echinochloa crus-galli*. Dal punto di vista floristico tali cenosi sono inquadrabili nell'associazione *Polygono-Xanthietum italicum*.

La terza tipologia di vegetazione dei greti è costituita da formazioni erbacee che si installano su depositi molto fini nel periodo di minima portata dei corsi d'acqua (luglio-settembre). Tali comunità sono in genere caratterizzate floristicamente da un nucleo di specie ad ecologia piuttosto stretta quali *Juncus acutus* e *Juncus bufonius*. Tra le specie accompagnatrici si ritrovano frequentemente *Typha latifolia*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Holoschoenus australis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Lythrum salicaria*, riconducibili alla classe *Phragmito-Magnocaricetea*.



## Valore ecologico

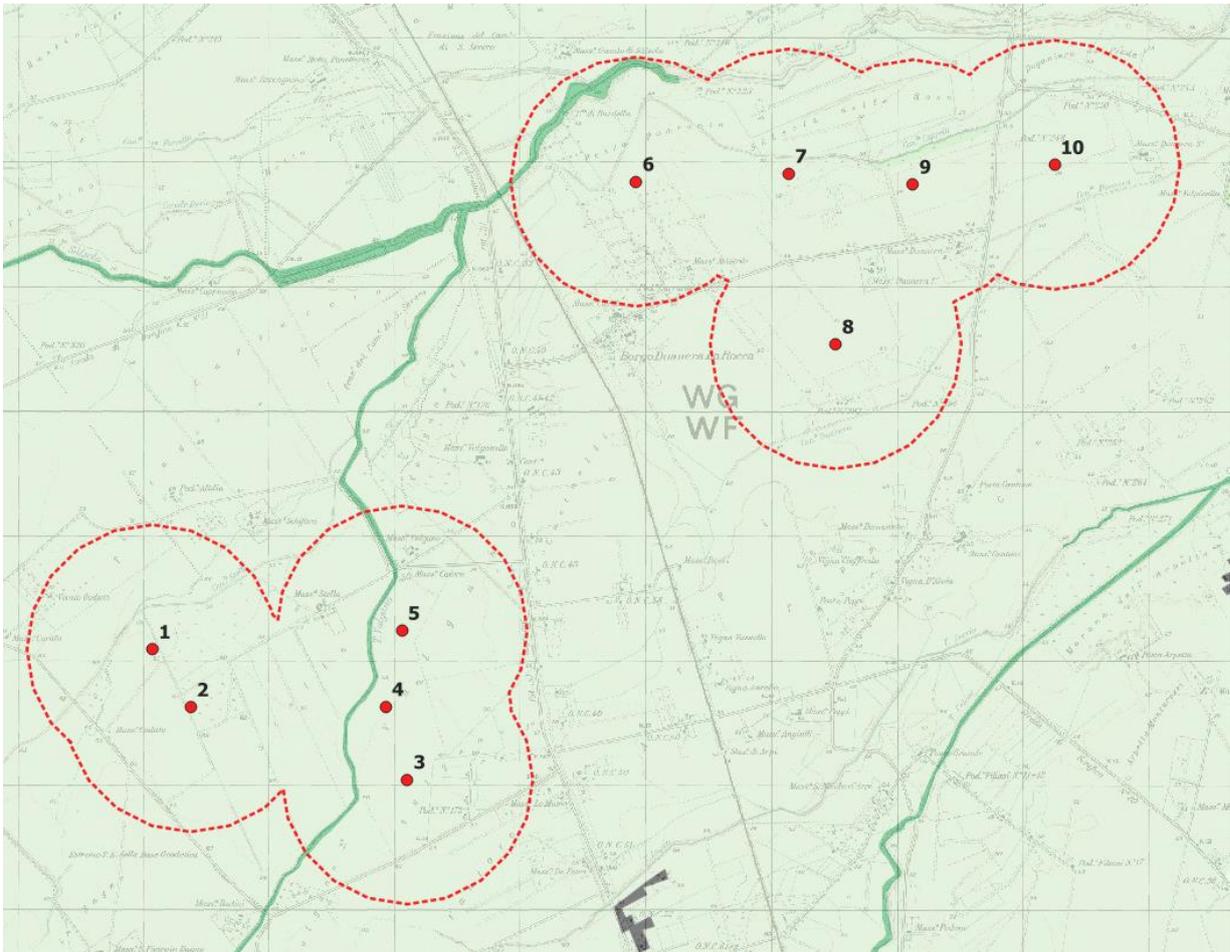
Nell'ambito del progetto "Carta della Natura della Regione Puglia", realizzata con la collaborazione fra ISPRA e ARPA Puglia e pubblicata nel 2014 dall'ISPRA (<http://www.isprambiente.gov.it/it/servizi-per-lambiente/sistema-carta-della-natura/carta-della-natura-alla-scala-1-50.000/puglia>), è stata allestita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

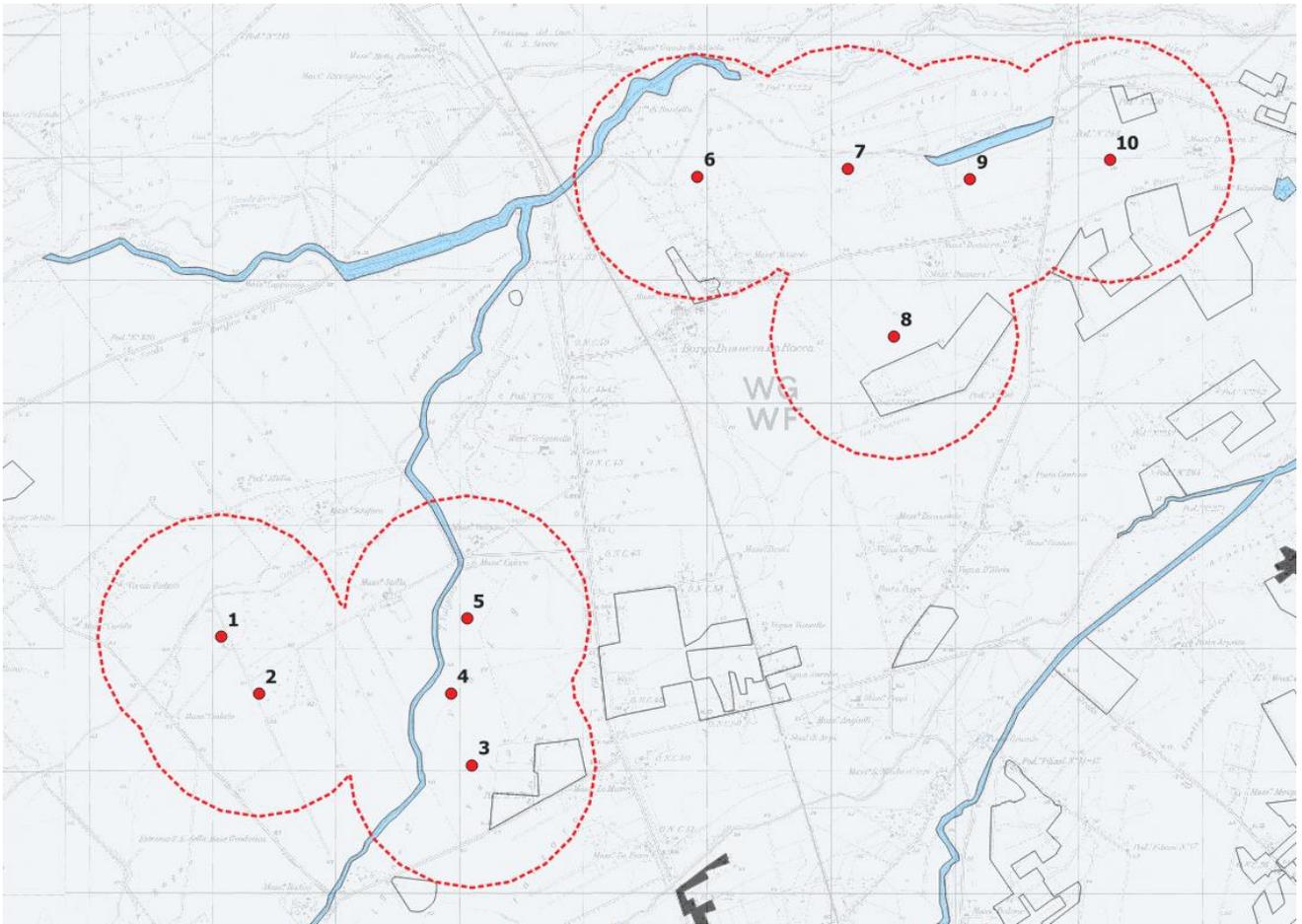
La Carta della Natura della Regione Puglia, classifica l'area dell'impianto eolico in progetto come "seminativi intensivi e continui". Nella pubblicazione "Gli Habitat della carta della Natura", Manuale ISPRA n. 49/2009, relativamente ai "seminativi intensivi e continui" è riportata la seguente descrizione: *"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*



**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 ELENCO FLORISTICO DELLE SPECIE RILEVATE NELL'AREA DEL PROGETTO

FAMIGLIA	SPECIE	SPECIE PROTETTE DALLA DIRETTIVA 92/43/CEE E DA LEGGI REGIONALI
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i>	
Araliaceae	<i>Hedera elix</i>	
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia rotunda</i> L.	
Asteraceae	<i>Mycelis muralis</i>	
Boraginaceae	<i>Anchusa officinalis</i> <i>Borago officinalis</i> L. <i>Buglossoides purpureocaerulea</i> <i>Cerithe major</i> L. <i>Echium vulgare</i> L. <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	
Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	
Cariophyllaceae	<i>Saponaria officinalis</i> L. <i>Silene alba</i> L.	
Compositae	<i>Anthemis arvensis</i> L. <i>Anthemis cotula</i> L. <i>Anthemis tinctoria</i> L. <i>Artemisia vulgaris</i> <i>Bellis perennis</i> L. <i>Bidens frondosa</i> <i>Calendula arvensis</i> L. <i>Calendula officinalis</i> L. <i>Carduus nutans</i> L. <i>Carthamus lanatus</i> L. <i>Cichorium intybus</i> L. <i>Cirsium monspessulanum</i> (L.) Hill. <i>Crocus biflorus</i> Miller <i>Leontodon crispus</i> Vill <i>Matricaria camomilla</i> L. <i>Scolymus hispanicus</i> L. <i>Senecio vulgaris</i> L. <i>Taraxacum officinale</i> Weber <i>Xanthium italicum</i>	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	

FAMIGLIA	SPECIE	SPECIE PROTETTE DALLA DIRETTIVA 92/43/CEE E DA LEGGI REGIONALI
Cruciferae	<i>Alyssum minutum</i> Schlecht <i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop. <i>Bunias erucago</i> L. <i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medicus <i>Nasturtium officinale</i> (L.) Bess <i>Sinapis alba</i> L. <i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Rich.	
Cyperaceae	<i>Carex distachya</i> <i>Carex remota</i> <i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	
Dioscoreaceae	<i>Tamus communis</i>	
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.. <i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. <i>Euphorbia amygdaloides</i>	
Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn	
Geraniaceae	<i>Geranium purpureum</i>	
Graminaceae	<i>Alopecurus pratensis</i> L. <i>Anthoxanthum odoratum</i> L. <i>Arundo donax</i> L <i>Arundo pliniana</i> Turra <i>Avena fatua</i> L. <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv. <i>Brachypodium silvaticum</i> <i>Briza maxima</i> L. <i>Bromus alopecuroides</i> Poirer <i>Bromus erectus</i> Hudson <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. <i>Cynosurus cristatus</i> L. <i>Dactylis glomerata</i> L. <i>Dactylis hispanica</i> <i>Echinochloa crus-galli</i> <i>Festuca circummediterranea</i> <i>Hordeum murinum</i> L. <i>Koeleria splendens</i> Presl <i>Melica arrecta</i> <i>Melica uniflora</i> <i>Phleum ambiguum</i> Ten. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. <i>Poa bulbosa</i> L. <i>Poa pratensis</i> L. <i>Sesleria nitida</i>	
Iridaceae	<i>Crocus biflorus</i> Miller	
Juncaceae	<i>Juncus acutus</i> <i>Juncus bufonius</i> <i>Holoschoenus australis</i> (L.) Rchb.	

FAMIGLIA	SPECIE	SPECIE PROTETTE DALLA DIRETTIVA 92/43/CEE E DA LEGGI REGIONALI
Labiatae	<i>Ajuga genevensisi</i> L. <i>Ajuga iva</i> (L.) Schreber <i>Ajuga reptans</i> L. <i>Marrubium vulgare</i> L. <i>Mentha aquatica</i> L. <i>Mentha arvensis</i> L. <i>Prunella vulgaris</i> L. <i>Stachys officinalis</i>	
Leguminosae	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. <i>Astragalus danicus</i> Retz. <i>Astragalus monspessulanus</i> L. ssp. <i>monspessulanus</i> <i>Cytisus hirsutus</i> <i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop. <i>Hippocrepis emerus</i> <i>Lathyrus hirsutus</i> L. <i>Lotus corniculaatus</i> L. <i>Medicago falcata</i> (L.) Arcang. <i>Medicago lupulina</i> L. <i>Melilotus alba</i> Med. <i>Robinia pseudoacacia</i> L. <i>Trifolium campestre</i> Schreb. <i>Trifolium montanum</i> L. <i>Trifolium pratense</i> L. <i>Trifolium scabrum</i> L.	
Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i> L.	
leguminosae	<i>Vicia cracca</i> L.	
Liliaceae	<i>Allium nigrum</i> L. <i>Anthericum ramosum</i> L. <i>Asparagus acutifolius</i> L. <i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv. <i>Asphodelus fistulosus</i> L. <i>Bellevalia romana</i> (L.) Sweet <i>Leopoldia comosa</i> (L.) Parl <i>Muscari comosum</i> L.	
Linaceae	<i>Linum strictum</i>	
Malvaceae	<i>Althaea officinalis</i> L. <i>Malva sylvestris</i> L.	
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L. <i>Plantago major</i> L.	
Polygonaceae	<i>Polygonum bistorta</i>	

FAMIGLIA	SPECIE	SPECIE PROTETTE DALLA DIRETTIVA 92/43/CEE E DA LEGGI REGIONALI
Ranunculaceae	<i>Adonis aestivalis</i> L. <i>Clematis vitalba</i> L. <i>Consolida regalis</i> S. F. Gray <i>Nigella arvensis</i> L. <i>Ranunculus ficaria</i> L. <i>Clematis flammula</i> <i>Ranunculus repens</i> L.	
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i>	
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i> <i>Paliurus spina-christi</i>	
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i>	
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i> L. <i>Potentilla anserina</i> L. <i>Prunus avium</i> L. . <i>Pyrus pyraster</i> Burgsd. <i>Rubus caesius</i> <i>Rubus ulmifolius</i> Schott	
Rubiaceae	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz <i>Galium aparine</i> L.. <i>Galium lucidum</i> All. <i>Galium verum</i> L.	
Santalaceae	<i>Osyris alba</i>	
Scrophulariaceae	<i>Veronica anagallis acquatica</i>	
	<i>Paulownia tomentosa</i>	
Typhaceae	<i>Typha latifolia</i>	
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Miller	
Umbelliferae	<i>Daucus carota</i> L.	
	<i>Eryngium campestre</i> L.	
	<i>Ferula communis</i> L.	
	<i>Ferulago sylvatica</i> (Besser) Rchb.	
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	

### 6.3 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 consistiranno 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 CO<sup>2</sup>, temperatura al suolo oltre ad altri benefici effetti. Takle e il suo team di ricerca ha installato torri anemometriche e postazioni meteorologiche in prossimità di parchi eolici tra le cittadine di Radcliffe e Colo, con le quali ha monitorato i principali parametri anemometrici e meteorologici nel periodo dal 2010 al 2013, quali velocità e direzione del vento, turbolenza, temperatura e umidità dell'aria, precipitazioni. Un monitoraggio effettuato con l'obiettivo di cercare di descrivere il rapporto ed i riflessi della turbolenza creata dalle turbine eoliche e le condizioni al suolo, dove sono praticate le coltivazioni agricole. L'elaborazione dei dati raccolti evidenzerebbe che l'effetto del funzionamento degli aerogeneratori

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

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

Per quanto riguarda la realizzazione del cavidotto interrato esterno tra il parco eolico e la sottostazione di consegna, si evidenzia come nel tratto di attraversamento del Torrente Triolo non sia necessario eliminare la vegetazione costituita prevalentemente da aggruppamenti a *Arundo donax*, *A. pliniaana*, *Phragmites australis*, in quanto la tecnica che sarà utilizzata (trivellazione orizzontale controllata - TOC) permetterà l'installazione del cavidotto interrato a "cielo chiuso", quindi senza scavare.

#### 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);

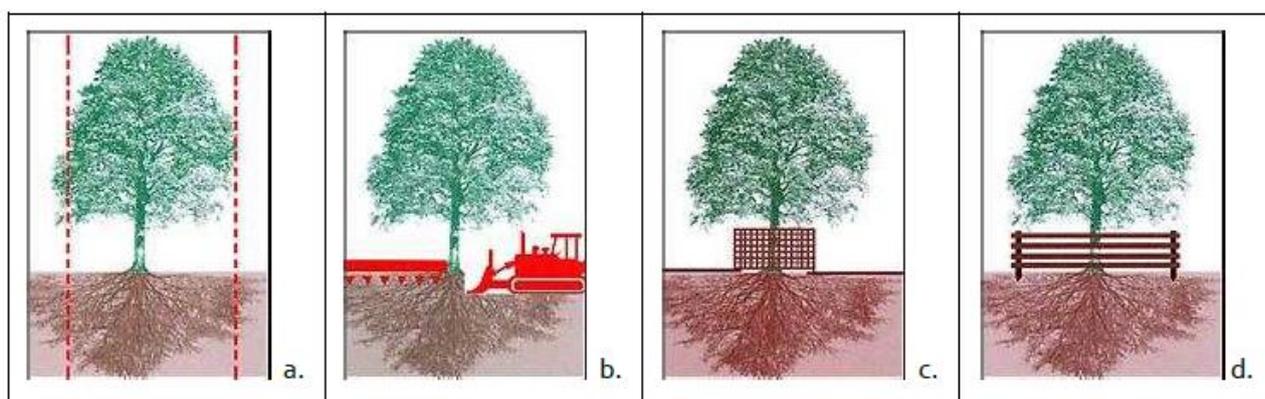
- il deposito di materiale di costruzione e lavorazione di qualsiasi genere nella zona basale a ridosso del colletto e degli apparati radicali;
- Il costipamento e la vibratura nell'area radicale.

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.

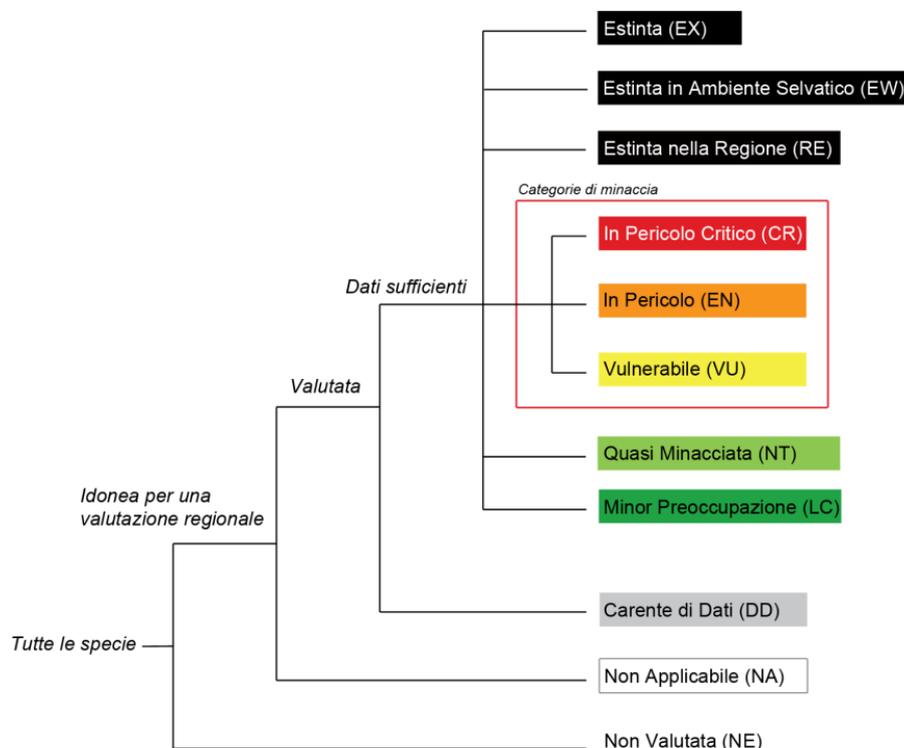
## 7. FAUNA DELL'AREA DELL'INTERVENTO

L'area d'intervento in esame è caratterizzata dalla presenza del corso d'acqua *Torrente Triolo* e degli agroecosistemi.

Gli aspetti faunistici relativi alla classe dei mammiferi o all'erpetofauna sono meno evidenti rispetto alla componente avifaunistica, comunque sono rilevabili specialmente nei pressi dei torrenti Celone e Salsola. Il contesto ambientale, abbastanza degradato, rende comunque possibile la presenza specie di mammiferi come la Volpe, la Donnola, Lepre. Di rilievo sono la presenza di rinolofidi tra cui *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Hypsugo savii*.

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

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



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

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

**Tabella:** Check-list delle specie di Mammiferi segnalate nell'area vasta. Per ciascuna specie viene illustrata l'appartenenza agli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE (Dir. Habitat), II e III della Convenzione di Berna e lo status nel Libro Rosso degli Animali d'Italia (LIPU e WWF, 1999): ES (estinta in natura); EN (in pericolo); VU (vulnerabile); LR (a più basso rischio); NE (non valutata).

specie	Habitat	Berna	Red-List
nome scientifico	nome comune		WWF
riccio europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>		III
talpa romana	<i>Talpa romana</i>		
pipistrello di savi	<i>Hypsugo savii</i>	IV	II LR
pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	II LR
pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhli</i>	IV	II LR
lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>		
arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>		
topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>		
topo domestico	<i>Mus domesticus</i>		
surmolotto	<i>Rattus norvegicus</i>		
volpe	<i>Vulpes vulpes</i>		
donnola	<i>Mustela nivalis</i>		III

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

La struttura del popolamento avifaunistico dell'area d'indagine si caratterizza per la dominanza dei Passeriformi. Queste situazioni evidenziano una comunità caratterizzata da specie di piccole e medie dimensioni e dall'assenza di specie appartenenti a diverse Famiglie di non-passeriformi. Di fatto sono totalmente assenti rappresentanti dell'avifauna acquatica (*Gaviidae*, *Podicipediidae*, *Pelecanidae*, *Phalacrocoracidae*, *Ardeidae*, *Ciconidae*, *Threskiornithidae*, *Phoenicopteridae*, *Anatidae*, *Gruidae*, *Rallidae*, *Haematopodidae*, *Recurvirostridae*, *Burhinidae*, *Glareolidae*, *Charadriidae*, *Scolopacidae*, *Laridae* e *Sternidae*), mentre tra gli Accipitridae, sono presenti solo le specie meno esigenti e più euriecie. La struttura del popolamento avifaunistico rispecchia l'uniformità ambientale dell'area, essendo presenti principalmente ambienti aperti, quali seminativi non irrigui, mentre più rare sono le colture arboree e assenti gli habitat forestali. L'attuale aspetto del paesaggio dell'area è il prodotto di una millenaria attività umana che attraverso pratiche di disboscamento dei querceti originari, l'incendio e il pascolo hanno favorito l'evoluzione di un ambiente caratterizzato da vegetazione erbacea bassa di aspetto

steppico. Tale struttura ambientale ha d'altronde consentito l'instaurarsi di specie animali particolarmente adattate agli spazi aperti con poche aree rifugio e con bassa disponibilità idrica. Fra gli uccelli presenti sono state considerate non solo le specie strettamente residenti nell'AI, ma anche le specie che utilizzano l'area per spostamenti, migrazioni, area trofica, etc.

Tabella 3: Check-list delle specie di Uccelli segnalate nell'area di intervento. Per ciascuna specie viene illustrata la fenologia e l'appartenenza all'allegato I della Direttiva 79/409/CEE (Dir. Uccelli) e lo status della Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia (LIPU e WWF, 1999): ES (estinta in natura); EN (in pericolo); VU (vulnerabile); LR (a più basso rischio); NE (non valutata). Fenologia: S (Sedentaria); B (Nidificante); M (Migratrice); W (Svernante); ? = da confermare. \* indica le specie prioritarie.

Specie		Fenologia	Uccelli	Red-List LIPU & WWF	Distribuzione
nome comune	nome scientifico				
falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M	I	VU	
falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M	I	EN	
albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M	I	ES	
albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M	I	VU	
poiana	<i>Buteo buteo</i>	B			A
gheppio	<i>Falco tinniculus</i>	B			A
grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M/B		LR	
quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	B		LR	A
piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	W	I		
chiurlo maggiore	<i>Numenius arquata</i>	M	II	NE	
piccione	<i>Columba livia domestica</i>	M			U
tortora dal collare orientale	<i>Streptotelia decaocto</i>	B			U
tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	M			L
barbagianni	<i>Tyto alba</i>	B		LR	A
assiolo	<i>Otus scops</i>	M		LR	A
civetta	<i>Athene noctua</i>	B			A
gufo comune	<i>Asio otus</i>	B		LR	A
rondone	<i>Apus apus</i>	M			L
rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>	M		LR	L
upupa	<i>Upupa epops</i>	B			A
torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	M			L
calandra	<i>Melanocorypha calandra</i> <i>Calandrella</i>	B	I	LR	L
calandrella	<i>brachydactyla</i>	B	I		A
cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	B			A
tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	B	I		L
allodola	<i>Alauda arvensis</i>	B			L

Specie		Fenologia	Uccelli	Red-List LIPU & WWF	Distribuzione
nome comune	nome scientifico				
rondine	<i>Hirundo rustica</i>	B			A
balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	M			A
calandro	<i>Anthus campestris</i>	B	I		L
ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	B			A
passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	W			
pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	W			
usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	M			L
codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	W			
codiroso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M			
stiacchino	<i>Saxicola rubetra</i>	M			
saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	M			A
monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	M		VU	L
culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M			
passero solitario	<i>Monticola solitaria</i>	B			L
merlo	<i>Turdus merula</i>	M	II		A
tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	W	II	NE	
tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	W	II		
tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	M	II		P
usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	M			A
beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	B			A
canapino maggiore	<i>Hippolais icterina</i>	M		NE	
sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	M			L
occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	B			A
capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	B			L
lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	W			
regolo	<i>Regulus regulus</i>	W			
pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M			
balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	M	I	LR	
balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	M			
codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	W			
cinciallegra	<i>Parus major</i>	B			A
cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	B			A
rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	M			A
averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	B?	I		P
averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	B	I	EN	L
averla capirosa	<i>Lanius senator</i>	B		LR	A
ghiandaia	<i>Garullus glandarius</i>	B			A
gazza	<i>Pica pica</i>	B			U

Specie		Fenologia	Uccelli	Red-List LIPU & WWF	Distribuzione
nome comune	nome scientifico				
taccola	<i>Corvus monedula</i>	B			U
cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	B			U
storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	B			U
passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	B			U
passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	B			A
passera lagia	<i>Petronia petronia</i>	B			L
fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	B			L
verzellino	<i>Serinus serinus</i>	B			A
verdone	<i>Carduelis chloris</i>	B			L
lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	W		VU	
cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	B			A
fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	M			A
zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	M			A
zigolo capinero	<i>Emberiza melanocephala</i>	M		LR	L
strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	M			A

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

#### Anfibi

In generale per l'area sono note censite esclusivamente il Rospo smeraldino e la Rana verde italiana. La relativa "povertà" di anfibi della Puglia è da correlare sia alla generale minore diversità specifica del versante Adriatico (SHI Puglia, 2002), sia alla quasi completa assenza di acque superficiali (stagni, raccolte di acqua temporanee, ruscelli, ecc.) necessarie al completamento del ciclo biologico delle diverse specie nella stagione riproduttiva (normalmente arida nella zona).

Quindi nessuna specie è presente negli allegati della Dir. HABITAT, in allegato IV (specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa) e assente è l'ululone appenninico in allegato II (specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione).

Check-list delle specie di Anfibi presenti o potenzialmente presenti nell'area di intervento.

specie		Habitat	Berna	Red-List WWF	Distribuzione
nome comune	nome scientifico				
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	-	-	-	Comune
rana verde	<i>Elophylax bergeri</i>	-		-	Comune

## Rettili

Nel sito sono note 7 specie di rettili (Tabella). Il territorio appare particolarmente importante per diverse specie di rettili presenti. Tra i fattori più significativi nel favorire tale ricchezza erpetologica si possono citare la presenza di estese aree aperte xeriche e più in generale gli aspetti biogeografici legati al territorio pugliese

Check-list delle specie di Rettili presenti o potenzialmente presenti nell'area di intervento. Per ciascuna specie viene illustrata l'appartenenza agli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE (Dir. Habitat), II e III della Convenzione di Berna e lo status della Lista Rossa dei Vertebrati italiani (WWF, 1998): ES (estinta in natura); EN (in pericolo); VU (vulnerabile); LR (a più basso rischio); NE (non valutata).

specie		Habitat	Berna	Red-List WWF	Distribuzione
nome comune	nome scientifico				
geco comune	<i>Tarentola mauritanica</i>		III		U
geco verrucoso	<i>Hemidactylus turcicus</i>				NI
ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>	IV	II		A
lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>	IV	II		U
biacco	<i>Coluber viridiflavus</i>	IV	II		A
biscia	<i>Natrix natrix</i>		III		P

Il gecko comune, il gecko verrucoso, la lucertola campestre e il biacco sono distribuiti uniformemente su tutta la zona potendosi ritrovare anche in contesti a forte urbanizzazione. Il ramarro occidentale e la biscia presentano una distribuzione più localizzata in quanto associate a particolari habitat a maggiore naturalità.

## 7.4 INDIVIDUAZIONE DI SITI DI NIDIFICAZIONE E DI CACCIA DEI RAPACI

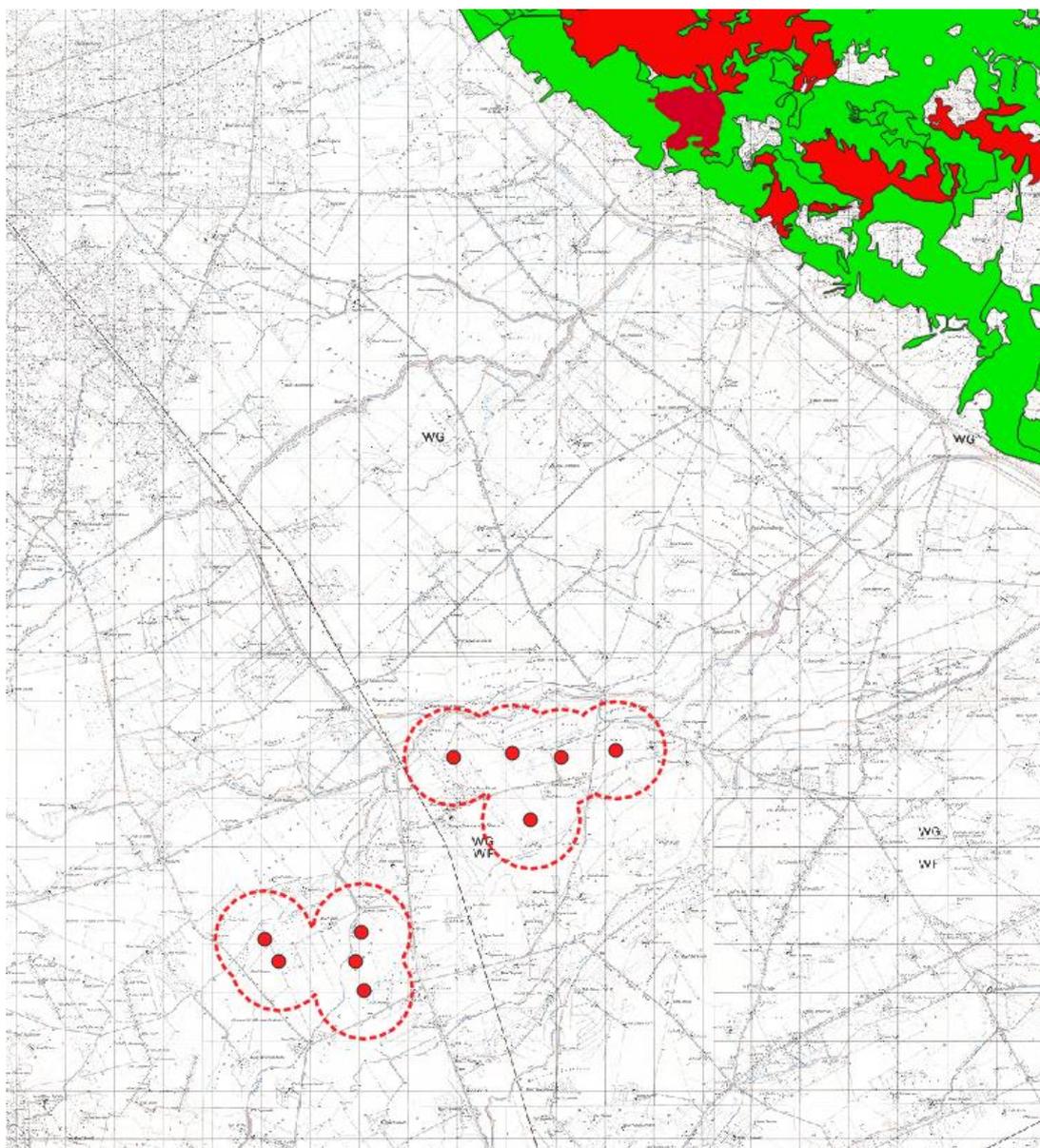
L'individuazione dei siti di nidificazione o di caccia dei rapaci e delle aree utilizzate per scopi trofici è stata effettuata attraverso osservazioni da punti di avvistamento. I siti di maggior importanza per falconidi e accipitridi sono compresi generalmente nelle aree naturali. Per i rapaci si può 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 di caccia sono i pascoli presenti nel SIC Valloni e Steppe pedegarganiche distanti oltre 10 km dall'impianto in progetto.

Aree potenzialmente riproduttive sono quelle caratterizzate dalla presenza di comunità vegetanti arboree diffuse nell'area garganica. La distanza di tali aree dal parco 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 dei SIC “Valloni e Steppe pedegarganiche” e “Bosco Jancuglia”.

L’esistenza di nidi di rapaci a 10 Km dall’impianto non inficia 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. Nell’area sono presenti nidificazioni di *Falco tinnunculus*, *Tyto alba* e *Carine noctua*.



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

- Aree ad alta idoneità all’alimentazione dei rapaci
- Aree ad alta idoneità alla nidificazione dei rapaci

## 7.5 SPECIE SENSIBILI PRESENTI O POTENZIALMENTE PRESENTI NELLO STRETTO AMBITO DELL'IMPIANTO

Nell'area interessata dalla realizzazione sono presenti le seguenti specie considerabili come "sensibili":

- Poiana
- Gheppio
- Barbagianni

Nella tabella che segue si riportano i valori delle specie appartenenti all'ornitofauna e la classifica in termini di importanza secondo Brichetti & Gariboldi:

specie	Posizione nella classifica	Valore totale standard
Poiana	141	46,4
Gheppio	143	46,3
Barbagianni	146	46,1

### *Poiana*

È un rapace, fra i più diffusi sul territorio e come dieta preda piccoli roditori e rettili e consuma carcasse di animali morti. Preda, inoltre, uccelli ed insetti. Predilige in particolare le aree incolte, ma, nelle nostre zone si è abituata anche a frequentare le aree coltivate in cui trova spesso le sue prede. Suoi siti riproduttivi sono le rupi utilizzandone le cavità, alberi e cespugli e non è troppo raro che nidifichi anche a terra.

Durante il periodo invernale la popolazione aumenta considerevolmente a causa della presenza di individui svernanti provenienti dal Nord e che spesso sono avvistabili sui posatoi costituiti dai pali che sorreggono le linee telefoniche lungo le strade. Altrettanto opportuno è la distanza delle torri dalle aree naturali esistenti nel comprensorio. Tali distanze garantiscono la continuità d'uso di questi rari ed importanti spazi sia per la caccia che, eventualmente, per la riproduzione. L'impianto può in qualche modo interagire con la presenza di questo rapace, considerando la notevole capacità della specie di percepire la macchina e di evitarle così come personalmente verificato in impianti eolici in esercizio nel comprensorio dei Monti Dauni, le potenziali interazioni risulteranno poco significative.

### *Gheppio*

È una specie notevolmente diffusa sul territorio e caccia piccoli roditori, piccoli uccelli, rane ed insetti, oltre, occasionalmente, a cibarsi di vegetali. Predilige, per la caccia, le aree incolte, ma frequentemente utilizza anche i coltivi per procacciarsi il cibo.

Nidifica in cavità delle rocce, di muri oltre ad utilizzare come sito riproduttivo ambienti abbandonati dall'uomo (torri, vecchie case, soffitte, granai, ecc.). talvolta riutilizza nidi di altre specie anche se nel comprensorio in esame ciò avviene raramente in quanto tali siti sono poco protetti dai predatori delle uova e dei pulli (gazze e cornacchie grigie e talvolta le taccole riescono ad allontanare i genitori dal nido aggredendoli e cibandosi poi delle uova o dei pulcini). Nel sito dell'intervento la densità di questa specie non appare molto significativa se si deve stare al numero di avvistamenti effettuati nel tempo.

Probabili siti di nidificazione sono alcuni edifici abbandonati presenti nella zona.

*Falco tinnunculus* frequenta tutta l'area destinata allo sviluppo dell'impianto e le aree circostanti cacciando sia in volo librato che appostato su posatoi costituiti da pali della linea telefonica sia dagli stessi fili. La popolazione aumenta nel periodo invernale a causa della presenza di esemplari che provengono da aree più settentrionali e svernano nella pianura del Tavoliere. Tali esemplari sono facilmente avvistabili lungo le strade posati preferibilmente sui pali telefonici. Anche per il gheppio non si rilevano interazioni significative per le stesse motivazioni addotte per la specie precedente.

### *Barbagianni*

La specie è presente nella zona e la sua colonizzazione appare consolidata. Caccia soprattutto piccoli mammiferi anche se nel suo spettro alimentare compaiono raramente anche rane, nidiacei di colombi, uccelli e insetti. Nel territorio considerato i siti riproduttivi comprendono qualsiasi tipo di cavità sufficientemente ampia con una netta predilezione per le costruzioni abbandonate presenti nel comprensorio.

È attivo soprattutto di notte ed un elemento di criticità è rappresentato dalle strade a causa del frequente impatto con le auto durante l'attività di caccia.

La scarsa densità della popolazione non comporta interazioni significative con l'impianto. Analisi del comportamento dei rapaci indicano che la specie in esame risulta maggiormente a rischio con pale basse (<24 m) dal suolo (Pagnoni G. A., Bertasi F., 2010; Thelander et al., 2001). Il rotore degli aerogeneratori in progetto avrà un'altezza dal suolo di 65 m. Pertanto, appare meno probabile che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale.

La specie è indicata a bassa sensibilità dal Centro Ornitologico Toscano (2013). La scarsa densità della popolazione non comporta interazioni significative con l'impianto.

## **7.6 MIGRAZIONI DURANTE IL PASSO PRIMAVERILE E AUTUNNALE**

Da osservazioni effettuate risulta che non vi sono, in corrispondenza del sito dell'impianto in progetto, flussi migratori consistenti che possano far pensare a rotte stabili di migrazione.

Relativamente al fatto che l'area del progetto non è interessata da importanti flussi migratori 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.



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

✚ 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:

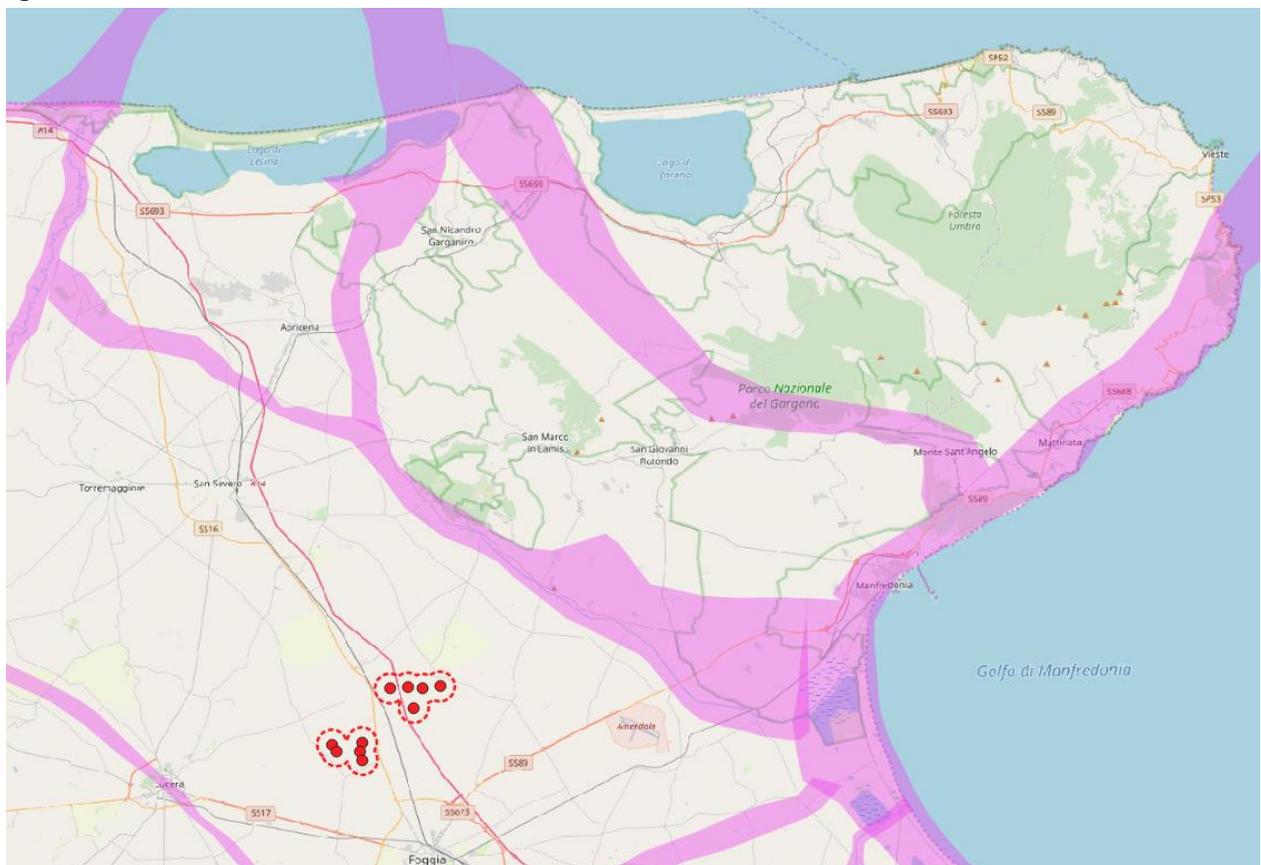
- ❖ una direttrice che, seguendo la linea di costa in direzione SE-NO, congiunge i due siti più importanti a livello regionale (Gargano e Capo d'Otranto);
- ❖ una direttrice, meno importante, che attraversa il Tavoliere in direzione SO-NE, congiungendo i Monti Dauni con le aree umide costiere e il promontorio 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 valle del T. Cervaro, rappresenta l'area più importante per quanto riguarda le migrazioni avifaunistiche, anche in considerazione della maggiore naturalità dei luoghi se confrontati con le aree dell'impianto in progetto che sono interessate da attività agricole di tipo intensivo, risultando, quindi, non idonee alla maggior parte delle specie di interesse conservazionistico;
- 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.

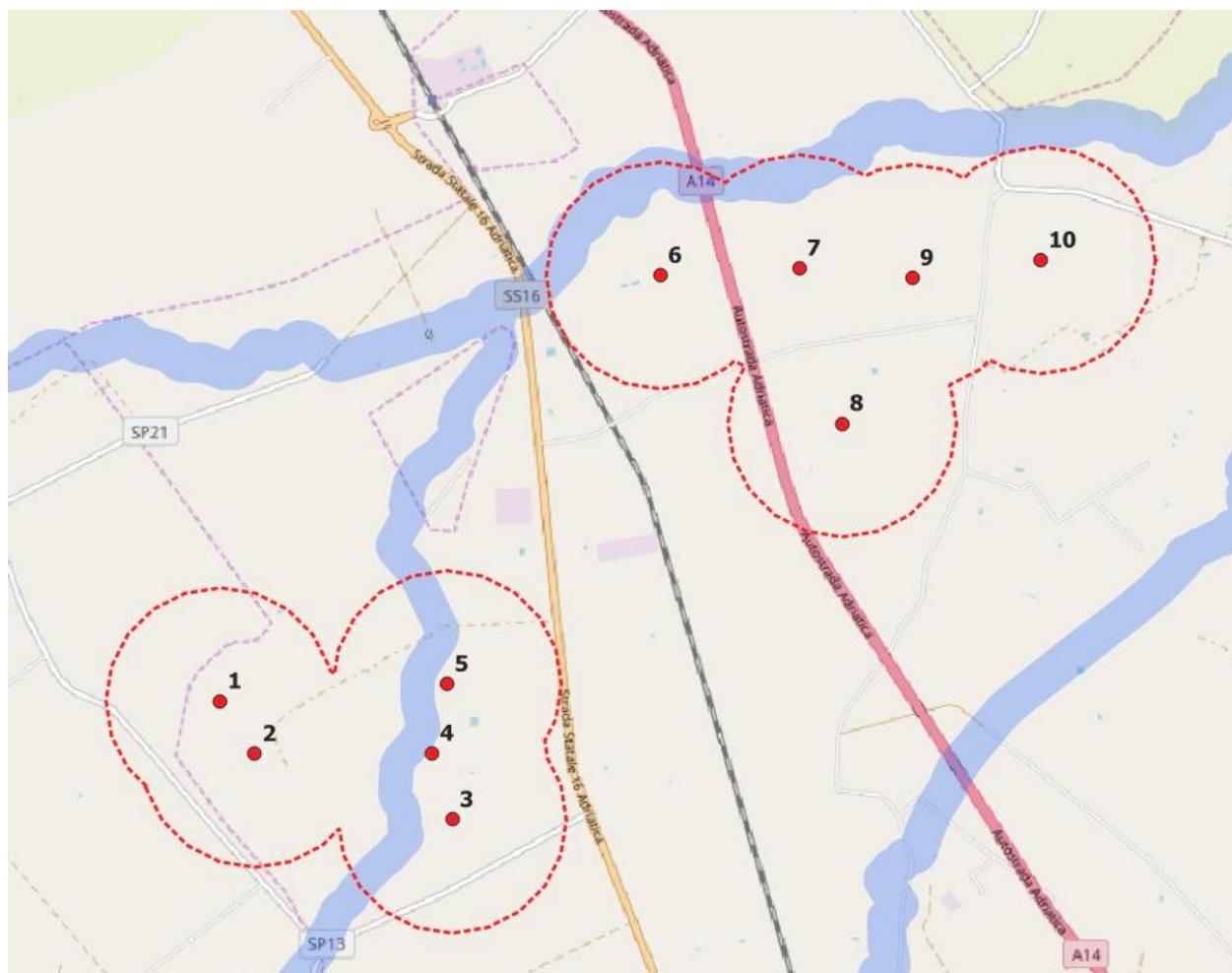
Appare opportuno evidenziare che gli spostamenti dell'avifauna, quando non si tratti di limitate distanze nello stesso comprensorio finalizzate alla ricerca di cibo o rifugio, si svolgono a quote sicuramente superiori a quelle della massima altezza delle pale; in particolare, nelle migrazioni, le quote 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 flussi migratori (aree fucsia) e aerogeneratori in progetto (pallini rossi)**

## 7.7 CONNESSIONI ECOLOGICHE

Nell'ambito dell'area del parco eolico in progetto, risultano essere presenti connessioni ecologiche della R.E.R., di minore importanza, rappresentate dai corsi d'acqua: torrenti celone, Salsola e Vulgano. Si tratta di corsi d'acqua a carattere stagionale e in notevole stato di degrado. Riguardo alle potenziali connessioni ecologiche, dalle indagini eseguite si può affermare che i tratti dei canali di bonifica, nell'area del parco eolico in progetto, pur essendo potenzialmente riconoscibili come connessioni ecologiche per alcune specie animali, allo stato attuale non presentano i requisiti reali per ospitare flussi e spostamenti di specie selvatiche a causa della loro scadente-pessima funzionalità ecologica. Inoltre, i frequenti incendi e le **microdiscariche abusive** possono rappresentare aree trappola per le specie selvatiche. Tutti gli aerogeneratori in progetto risultano esterni alle connessioni ecologiche della R.E.R..



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

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

### FASE DI CANTIERE

#### 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>Pipistrellus pipistrellus</i>	x			
<i>Hypsugo savii</i>	x			

#### VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE SULLE SPECIE DI UCCELLI IN ALLEGATO I DELLA DIR. 79/409/CEE O DI PARTICOLARE INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Nome scientifico	Categorie di impatto			note esplicative della valutazione di impatto
	Basso	Medio	Alto	
<i>Tyto alba</i>		x		diminuzione e alterazione degli areali di caccia per le coppie nidificanti o svernanti nell'area
<i>Asio otus</i>		x		diminuzione e alterazione degli areali di caccia per le coppie nidificanti o svernanti nell'area
<i>Athene noctua</i>	x			diminuzione e alterazione degli areali di caccia per le coppie nidificanti o svernanti nell'area. Specie adattabile
<i>Merops apiaster</i>		x		migratore regolare
<i>Melanocorypha calandra</i>	x			si alimenta anche sui seminativi nidificante sedentaria
				legata particolarmente alle pseudosteppe per la nidificazione

<i>Calandrella brachydacthla</i>	x		migratrice, nidificante		
			legata	particolarmente	alle
			pseudosteppe per la nidificazione		
<i>Ficedula albicollis</i>	x		migratrice regolare		
<i>Lanius collurio</i>		x	nidificante, rara		
<i>Lanius minor</i>	x		migratrice, nidificante		
			legata	particolarmente	alle
			pseudosteppe per la nidificazione		

#### 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 *effettospaventapasseri* (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 Ruge, 2001). A tal proposito si deve comunque segnalare la successiva Tabella 1. Resta concreto che la morte dell'avifauna causata dall'impatto con gli impianti eolici è sicuramente un fattore da considerare ma che in rapporto alle altre strutture antropiche risulta attualmente di minor impatto.

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

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

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

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

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

Diversi sono, invece, gli impianti eolici in cui non è stato rilevato nessun rapace morto: Vansycle, Green Mountain, Ponnequin, Somerset County, Buffalo Ridge P2 e P3, Tarragona. Questi impianti sono caratterizzati dalla presenza di una bassa densità di rapaci, da aerogeneratori con torri tubolari, da una lenta velocità di rotazione delle pale e dall'applicazione di interventi di mitigazione.

Occorre poi sottolineare, comunque, che la mortalità provocata dagli impianti eolici è di molto inferiore a quella provocata dalle linee elettriche, dalle strade e dall'attività venatoria (vedere

tabell). Da uno studio effettuato negli USA, le collisioni degli uccelli dovute agli impianti eolici costituiscono solo lo 0,01-0,02% del numero totale delle collisioni (linee elettriche, veicoli, edifici, ripetitori, impianti eolici) (Erickson *et al.*, 2001), mentre in Olanda rappresentano lo 0,4-0,6% della mortalità degli uccelli dovuta all'uomo (linee elettriche, veicoli, caccia, impianti eolici) (Winkelman, 1995).

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

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

Nell'impianto di Foote Creek Rim (Wyoming - USA) si è riscontrata una diminuzione dell'uso dell'area durante la costruzione dell'impianto per gli Alaudidi ed i Fringillidi, ma solo dei Fringillidi durante il primo anno di attività dell'impianto, mentre per tutte le altre famiglie di uccelli non vi sono state variazioni significative (Johnson *et al.*, 2000b). Le variazioni del numero di Fringillidi osservati (tutte specie che non utilizzano direttamente la prateria) sono probabilmente legate alle fluttuazioni delle disponibilità alimentari nei boschi di conifere circostanti l'impianto, non dipendenti dalla costruzione dell'impianto stesso (Johnson *et al.*, 2000b). Anche per le principali specie di rapaci (*Haliaeetus leucocephalus*, *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 DA COLLISIONE SULLE SPECIE DI UCCELLI IN ALLEGATO I DELLA DIR. 79/409/CEE O DI PARTICOLARE INTERESSE

Nome comune	Nome scientifico	Probabilità collisione			note esplicative della valutazione di impatto
		Bassa	Media	Alta	
<b>Falco pecchiaiolo</b>	<i>Pernis apivorus</i>		x		migratore regolare media possibilità di collisioni con visibilità limitata (nebbia, foschia), durante i periodi migratori
<b>Falco di palude</b>	<i>Circus aeruginosus</i>	x			Bassa possibilità di collisioni solo con visibilità limitata (nebbia, foschia), durante i periodi migratori
<b>Albanella reale</b>	<i>Circus cyaneus</i>	x			Bassa possibilità di collisioni solo con visibilità limitata (nebbia, foschia), durante i periodi migratori
<b>Albanella minore</b>	<i>Cyrcus pygargus</i>	x			Bassa possibilità di collisioni solo con visibilità limitata (nebbia, foschia), durante i periodi migratori
<b>Poiana</b>	<i>Buteo buteo</i>	x			Bassa possibilità di collisioni solo con visibilità limitata (nebbia, foschia), durante i periodi migratori, specie molto adattabile
<b>Gheppio</b>	<i>Falco tinnunculus</i>	x			Basso rischio potenziale di impatto diretto (collisione)
<b>Barbagianni</b>	<i>Tyto alba</i>	x			Specie a bassa sensibilità (Centro Ornitologico Toscano, 2013). Analisi del comportamento dei rapaci indicano che la specie in esame risulta maggiormente a rischio con pale basse dal suolo, Thelander et al. (2001) rilevarono ad Altamont che rotor con il centro a 24 metri dal suolo impattavano maggiormente (Pagnoni G. A., Bertasi F., 2010). Le pale degli aerogeneratori in progetto avranno un'altezza dal suolo di 65 m. Pertanto, appare meno probabile che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale
<b>Civetta</b>	<i>Athene noctua</i>	x			Specie a bassa sensibilità (Centro Ornitologico Toscano, 2013)
<b>Gufo comune</b>	<i>Asio otus</i>	x			Specie a bassa sensibilità (Centro Ornitologico Toscano, 2013)

## VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI DA COLLISIONE SUI CHIROTTERI

Per quanto riguarda i chiroterri, l'assenza di grotte naturali nell'area vasta e in quella di intervento determina l'esclusiva presenza delle specie più sinantropiche in corrispondenza dei nuclei abitati (*Hypsugo savii*, *Pipistrellus khulii*, etc.), queste specie utilizzano la presenza di anfratti, spaccature ed altre tipologie di siti vicarianti quelli naturali nelle costruzioni urbane.

Per lo studio dei chiroterri è stata considerata la presenza di edifici idonei (case rurali, isolate, con una buona connessione alla vegetazione arborea, in vicinanza di corpi d'acqua, ecc.). Ciò ha permesso un'analisi della struttura del paesaggio per l'individuazione delle potenziali aree di foraggiamento delle specie e dei corridoi utilizzati per l'attraversamento in volo notturno dell'area.

Il monitoraggio dei chiroterri ha seguito gli standard di ricerca nazionali ed internazionali come la ricerca dei rifugi, indagini sonore, etc

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Da questi elementi è possibile trarre alcune indicazioni per l'attivazione, o quanto meno la sperimentazione, di azioni di mitigazione che potrebbero consistere nella collocazione di

emettitori di “rumore bianco” nelle frequenze degli ultrasuoni in modo da evitare che si possano verificare le citate interferenze.

Naturalmente, occorrerebbe evitare qualsiasi illuminazione all’interno dell’impianto in funzione in quanto si otterrebbe in questo modo di attirare gli animali in una zona potenzialmente pericolosa.

Considerando la catena alimentare a cui appartengono i chiroterri, poiché l’impianto non interagisce con le popolazioni di insetti presenti nel comprensorio, non si evince un calo della base trofica dei chiroterri, per cui è da escludere la possibilità di oscillazioni delle popolazioni a causa di variazioni del livello trofico della zona.

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

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

- *Pipistrellus kuhlii* caccia prevalentemente entro 10 metri di altezza dal suolo sotto i lampioni presso le fronde degli alberi o sopra superfici d acqua;
- *Pipistrellus pipistrellus* vola, in modo rapido e piuttosto irregolare come traiettoria, fra i 2 ed i 10 metri di altezza;
- *Hypsugo savii* effettua voli rettilinei sfiorando la superficie degli alberi e degli edifici, transitando sotto i lampioni, caccia spessosopra la superficie dell’acqua, a circa 5-6 m di altezza.

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

<i>altezza della torre</i>	<i>diametro delle pale</i>	<i>quota minima area spazzata</i>	<i>quota di volo massima raggiunta dai chiroterri in attività di foraggiamento</i>	<i>interferenza</i>
107,5	145	65	10	no

**Altezza della torre H = 107,5 m**  
**Diametro del rotore D = 145 m**

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.

Nel caso dell’impianto in esame non vi sono alberi (a distanza minore di 200 m) su cui potrebbero foraggiarsi i chiroterri di bosco, e gli esemplari che potrebbero frequentare l’area

non troverebbero riserve alimentari consistenti in quanto la pratica delle coltivazioni presente nel sito tiene sotto controllo gli insetti attraverso l'uso di pesticidi. 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.

Elenco delle specie censite nell'area di studio e che compaiono nella Lista Rossa degli Animali d'Italia (Vertebrati; Bulgarini *et al.* 1998), con indicata la categoria di vulnerabilità, quelle inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 79/479/CEE

Specie	Dir. Habitat	Lista Rossa nazionale
<i>Pipistrellus kuhlii</i>		LR: lc (Hutson <i>et al.</i> , 2001). A minor rischio (preoccupazione minima)
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		LR: lc (Hutson <i>et al.</i> , 2001). A minor rischio (preoccupazione minima)
<i>Hypsugo savii</i>		LR: lc (Hutson <i>et al.</i> , 2001). A minor rischio (preoccupazione minima).

#### Comportamento delle specie di chiroteri rilevate in relazione ai parchi eolici (Rodrigues et alii, 2008)

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

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

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

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

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

Nelle aree dell'impianto eolico in progetto si rilevano alcuni elementi ecologici importanti per i chiroterteri, quali: alberature, corsi d'acqua e raccolte d'acqua.

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

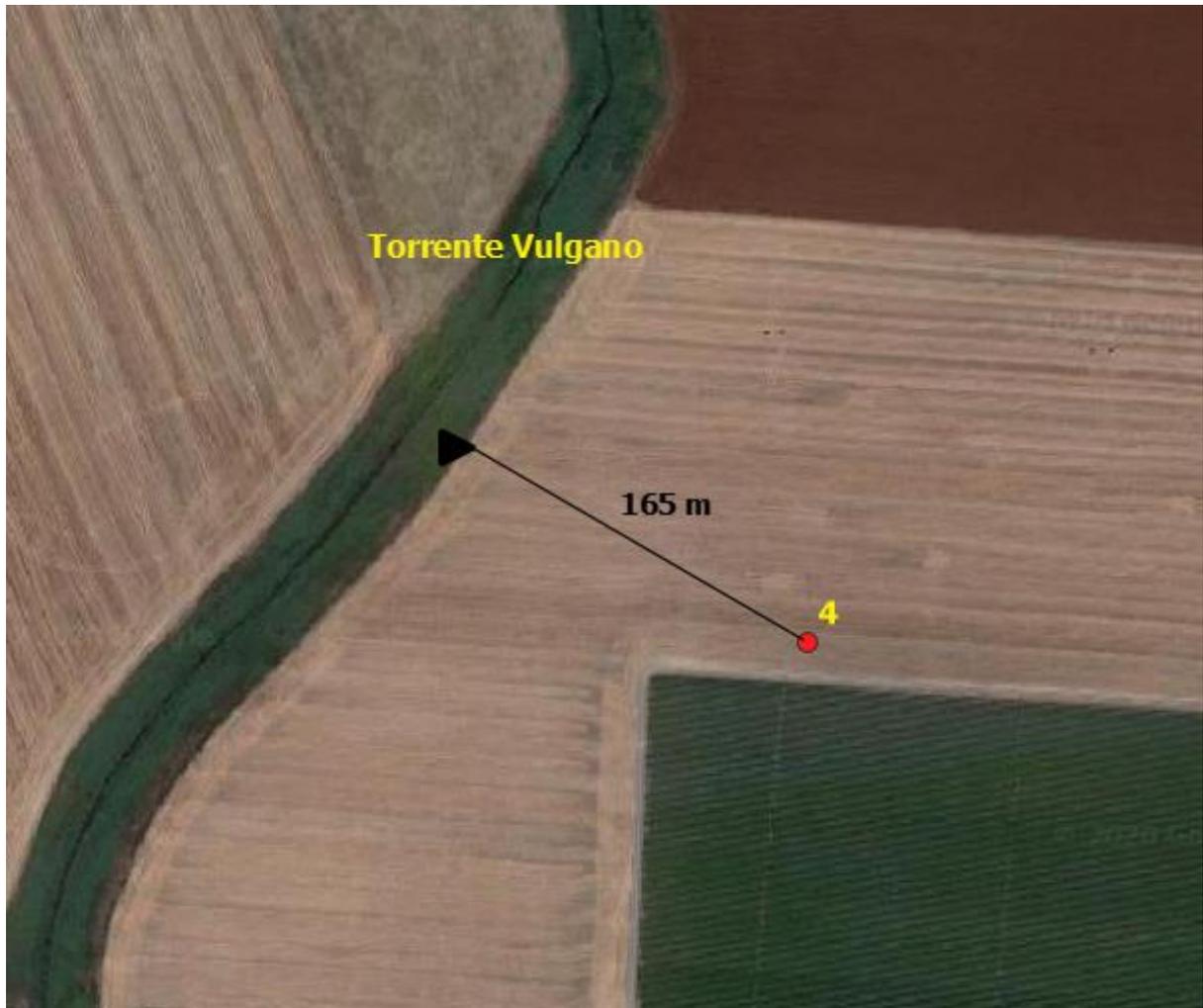
Altri studi (Christine Harbusch & Lothar Bach, 2005) affermano che secondo le attuali conoscenze, le turbine eoliche dovrebbe essere posizionate lontano da corridoi di volo (buffer di almeno 200 m), aree di foraggiamento (buffer di almeno 200 m) e roost (buffer di almeno 500 m).

Quasi tutti gli aerogeneratori (quelli n. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10) sono localizzati a distanze maggiori di 200 m da alberature, corsi d'acqua, raccolta d'acqua e a distanze maggiori di 500 m da potenziali roost. Invece, il sito di installazione della torre eolica n. 4 è localizzato ad una distanza di circa 165 m dal corso d'acqua *Torrente Vulgano*.

Si ritiene, quindi, che l'installazione degli aerogeneratori n. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 sia compatibile con la tutela dei chiroterteri, invece, per l'aerogeneratore n. 4, stante la sua posizione, si rileva una potenziale incidenza negativa su tali specie, comunque mitigabile, o con il riposizionamento ad almeno 200 m dal *Torrente Vulgano*, o con l'installazione

sull'aerogeneratore di un sistema automatico di rilevamento e blocco, al fine di ridurre ulteriormente le probabilità di impatto sui chiroterri.

Nelle sottostanti ortofoto sono riportati gli elementi ecologici del paesaggio importanti per i chiroterri (alberature, corsi d'acqua e raccolte d'acqua) con i relativi buffer di 200 m ed i potenziali rifugi (costruzioni rurali) con i relativi buffer di 500 m.





**Alberi e alberature e relativi buffer di 200 m**



Raccolte d'acqua e relativi buffer di 200 m



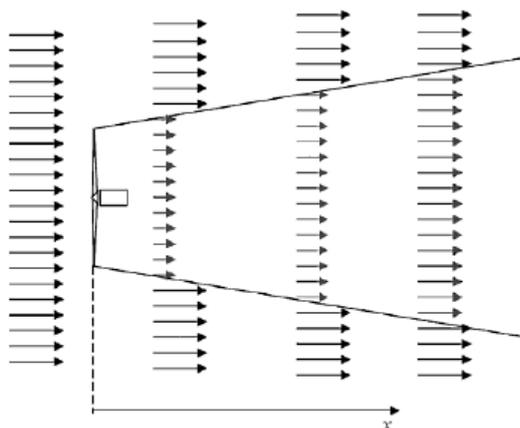
**Aree umide dei corsi d'acqua e relativi buffer di 200 m**



Potenziali rifugi e relativi buffer di 500 m

## 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 degli 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 72,5 m, l'ampiezza dell'area di turbolenza risulta:

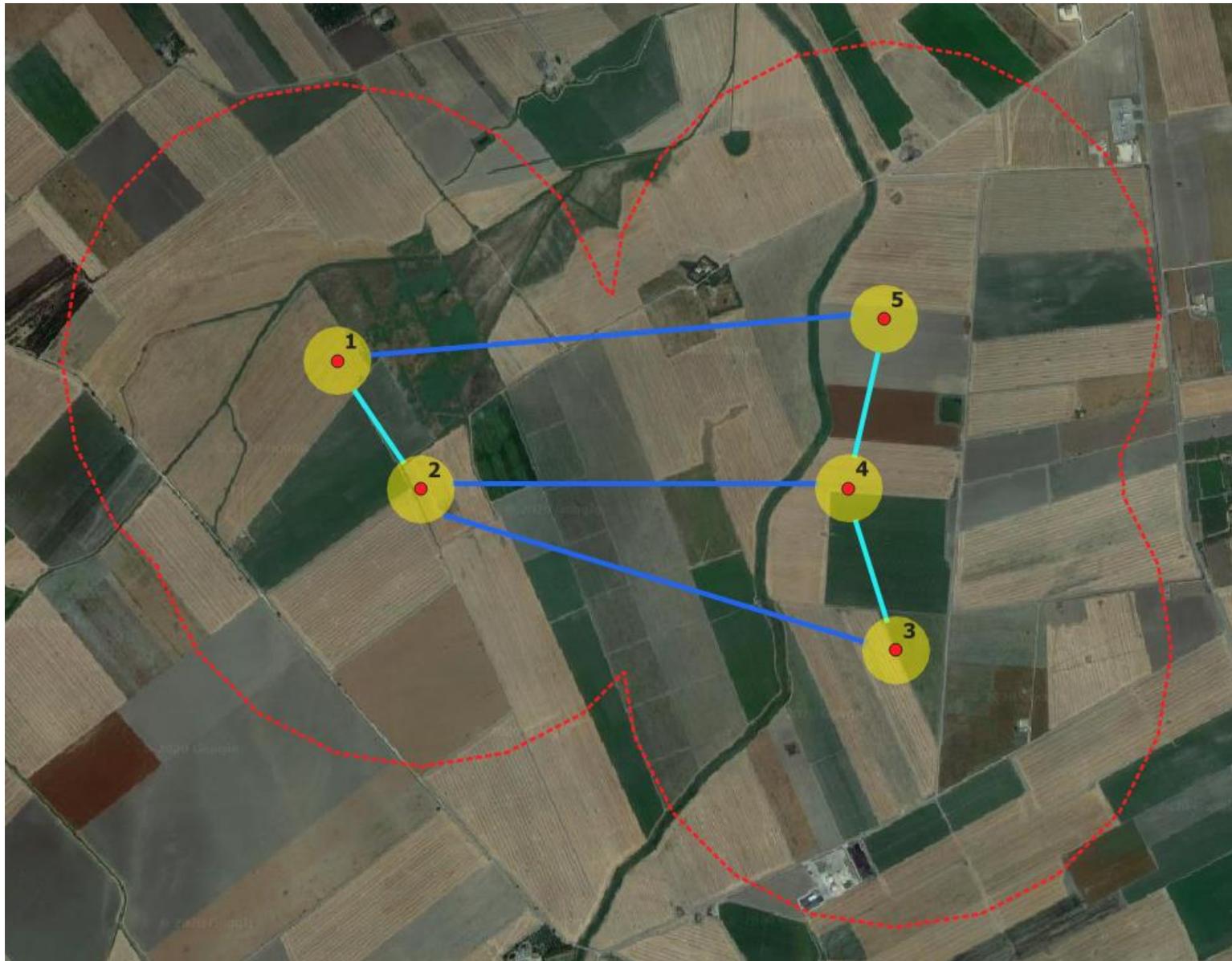
$$DTx=D*(1+0.7)=145*1.7= m 246,5$$

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 12,8 RPM (come riportato nella scheda tecnica della turbina SG145-4.XMW indicata nel progetto). Nella situazione ambientale in esame, si ritiene considerare come ottimo lo spazio libero fruibile (SLF) superiore a 400 m, buono lo SLF da 400 a 250 metri, sufficiente lo SLF inferiore a 250 e fino a 150 metri, insufficiente quello inferiore a 150 e fino a 100 metri, mentre viene classificato come critico lo SLF inferiore ai 100 metri.

<b>Aerogeneratori</b>	<b>Distanza</b>	<b>Ampiezza area inagibile dall'avifauna</b>	<b>Spazio libero utile per l'avifauna</b>	<b>Giudizio</b>
n	m	m	m	
1-2	550	246,5	303,5	Buono
1-5	1.995	246,5	1.745,5	Ottimo
2-3	1.820	246,5	1.573,5	Ottimo
2-4	1.555	246,5	1.308,5	Ottimo
3-4	608	246,5	361,5	Buono
4-5	624	246,5	377,5	Buono
6-7	1.220	246,5	973,5	Ottimo
6-8	2.050	246,5	1803,5	Ottimo
7-8	1.410	246,5	1.163,5	Ottimo
7-9	990	246,5	743,5	Ottimo
8-9	1.390	246,5	1.143,5	Ottimo
9-10	1.120	246,5	873,5	Ottimo

Spazio libero fruibile	giudizio	significato
> 400 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.
≤ 400 m ≥ 250 m	Buono	Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di buona sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di minime attività (soprattutto trofiche) al suo interno. Il transito dell'avifauna risulta agevole e con minimo rischio di collisione. Le distanze fra le torri agevolano il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio. In tempi medi l'avifauna riesce anche a cacciare fra le torri. L'effetto barriera è minimo.
< 250 m ≥ 150 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.
< 150 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 buone e ottime.



Spazi utili al transito dell'avifauna (effetto barriera)

— spazio utile ottimo  
— spazio utile buono



Spazi utili al transito dell'avifauna (effetto barriera)

- spazio utile ottimo
- spazio utile buono

## 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:

<b>Principi di mitigazione</b>	<b>Preferenza</b>
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 REALIZZAZIONE DI OPERE PER LA RIDUZIONE DELLE INTERFERENZE SULLE COMPONENTI NATURALISTICHE

Relativamente agli aerogeneratore wtg4, stante la loro distanza inferiore a 200 m dal corso d'acqua *Torrente Vulgano* (situazione di potenziale impatto con chirotteri secondo le Linee Guida EUROBAT n.6), in alternativa alla sua delocalizzazione, si dovrà installare il sistema di rilevamento DTBat, di tecnologia innovativa, sviluppato per ridurre la mortalità dei chirotteri negli impianti eolici. Si tratta di un sistema autonomo che rileva la presenza di chirotteri in tempo reale e compie azioni automatiche legate al loro rilevamento. Le applicazioni del sistema sono:

- monitoraggio autonomo dei pipistrelli.
- riduzione della mortalità dei pipistrelli attraverso azioni automatiche.

Il sistema rileva automaticamente lo spazio aereo attorno alla turbina eolica e riduce il rischio di collisione innescando il blocco del WTG in base all'attività dei chirotteri in tempo reale e/o alle variabili ambientali.

### 8.2 AZIONE DI CONTROLLO IN TEMPO REALE (AVIFAUNA E CHIROTTERI)

Appare utile e necessario proseguire l'acquisizione di dati originali sull'avifauna migratrice e nidificante e sui chirotteri presenti nell'area di impianto tramite una campagna di monitoraggio nella fase di esercizio. Tale monitoraggio fornirà 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 chirotteri) 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.

In base ai risultati di tale monitoraggio 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.

#### **8.1.1 PIANO DI MONITORAGGIO POST OPERAM DELL'AVIFAUNA E DEI CHIROTTERI**

Appare utile e necessario proseguire l'acquisizione di dati originali sull'avifauna migratrice e nidificante e sui chiroterri presenti nell'area di impianto tramite una campagna di monitoraggio nella fase di esercizio.

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).

Tale monitoraggio fornirà dati su:

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

Consentirà inoltre di:

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

In base ai risultati di tale monitoraggio sarà possibile evidenziare eventuali effetti negativi dell'impianto eolico sulle popolazioni di avifauna (migratrice e nidificante) e di chiroterofauna.

I risultati del monitoraggio saranno inviati ai Settori regionali competenti in materia di biodiversità.

Di seguito viene riportato il piano di monitoraggio proposto per lo studio e la valutazione dei possibili impatti derivanti dalla presenza dell'impianto eolico della società proponente, limitatamente alla fase post operam.

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 verranno utilizzate per effettuare nel modo più adeguato il monitoraggio dell'avifauna e della chiropterofauna nell'area di pertinenza del parco eolico.

#### MONITORAGGIO AVIFAUNA

Durata: almeno i primi tre anni di attività 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'installazione 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 1000 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*), Barbaglianni (*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: i primi tre anni di attività 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 chiropteri 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 sopravvento (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 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 chiroterri 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 chiroterri (incluse considerazioni sulla dinamica di popolazione);
- un'indicazione di valori soglia di mortalità per le specie sensibili.

### 8.3 ALTRE MISURE DI MITIGAZIONE

Inoltre, verranno attuate le seguenti ulteriori misure di mitigazione.

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

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

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

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

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

### 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 viene frequentata stabilmente da fauna sensibile per alimentazione.

Tra i rapaci la specie osservata più frequente nell’area dell’impianto è stato il gheppio che manifesta scarse possibilità di collisioni e non risulta in uno status preoccupante in Italia.

Tutta l’area di intervento non è interessata da consistenti flussi migratori e risulta piuttosto distante (oltre 10 km) dalle rotte preferenziali di spostamento dell’avifauna.

Tutto l’impianto è collocato al di fuori di connessioni ecologiche.

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.

La realizzazione del parco eolico in progetto non risulta incompatibile con la tutela dei chirotteri. Infatti, quasi tutti gli aerogeneratori risultano, in accordo con EUROBATS serie 6 (*Guidelines for consideration of bats in wind farm projects, 2014*), distanti oltre 200 m dagli elementi ecologici del paesaggio importanti per i chirotteri (quali alberature, zone umide dei corsi d’acqua e piccoli invasi artificiali) ed oltre 500 m dai siti potenziali di rifugio (roost).

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.

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

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

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

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. Mortalité des rapaces le long de l'autoroute Genève-Lausanne. *Nos oiseaux* 37:149-169.

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

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

Cardarella M, Cripezzi V., Marrese M, Talamo V., 2005. Il Lanario in provincia di Foggia.

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.

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

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

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

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

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

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.

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: Bricchetti 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

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 Rugge, 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](http://www.mito2000.it))

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

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

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