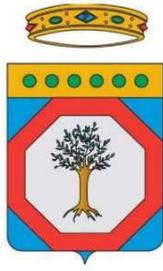


REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI ASCOLI SATRIANO



Denominazione impianto:

“Santa Croce”

Ubicazione:

Comune di Ascoli Satriano (FG)
Località Santa Croce

Fogli: vari

Particelle: varie

PROGETTO DEFINITIVO

di un parco eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

PROPONENTE

AGRIPLUS.S.R.L.

Via Melfi KM 0,700- 71022 Ascoli Satriano (FG)
Partita IVA: 03591180710
Indirizzo PEC: agriplus.italia@pec.it

CODICE AUTORIZZAZIONE UNICA: AVXPO93

ELABORATO

Relazione su vegetazione, fauna ed ecosistemi

Tav.n°

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev0	Maggio 2024	Istanza VIA art.23 D.Lgs 152/06 – Istanza Autorizzazione Unica art.12 D.Lgs 387/03		DOtt. LUPO	ARCH. DEMAIO

PROGETTAZIONE

GRM GROUP S.R.L.
Via Caduti di Nassiriya n. 179
70022 Altamura (BA)
P.IVA 07816120724
PEC: grmgroupsrl@pec.it
Tel.: 0804168931



Gramegna Associati

Spazio riservato agli Enti

IL TECNICO

Arch. ANTONIO DEMAIO
Via Nicola Delli Carrin.46
71121 Foggia (FG)
Ordine degli Architetti di Foggia n.492
Cell: 3296179608



IL CONSULENTE
Dr. For. LUIGI LUPO



Sommario

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA VASTA	2
3. FLORA E VEGETAZIONE DI AREA VASTA	4
3.1 Analisi della vegetazione significativa potenziale dell'area vasta	4
4. FAUNA DI AREA VASTA	15
4.1 Materiali e metodi	15
4.2 Checklist dei mammiferi presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta (con indicazioni su status e trend).....	16
4.3 Checklist degli uccelli presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta (con indicazioni su status e trend)	17
4.4 Checklist degli anfibi, rettili e pesci presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta con descrizione e trend ..	21
4.5 Connessioni ecologiche.....	22
4.6 Potenziali interferenze con le rotte migratorie presenti nell'area vasta	25
5. ECOSISTEMI IN AREA VASTA	27
5.1 Individuazione degli ecosistemi	27
6. FLORA E VEGETAZIONE NELL'AREA DI INTERVENTO	33
6.1 Tipologia di vegetazione dell'area di intervento	33
6.1 Analisi dei potenziali impatti su flora e vegetazione in fase di cantiere e di esercizio.....	38
6.2 Misure di mitigazione	42
7. FAUNA DELL'AREA DELL'INTERVENTO	44
7.1 Checklist dei mammiferi presenti o potenzialmente presenti nell'area di intervento (con indicazioni su status e trend).....	44
7.2 Checklist degli uccelli osservati o potenzialmente presenti nell'area di intervento	45
7.3 Checklist Checklist degli anfibi, rettili e pesci presenti o potenzialmente presenti nell'area di intervento	47
7.4 Rotte migratorie	49
7.5 Connessione ecologiche	53
7.6 Analisi dei potenziali impatti, in particolare sull'avifauna e sui chiroterri, in fase di cantiere e d'esercizio.....	53
7.7 Interdistanza fra gli aerogeneratori (effetto barriera).....	65
8. MISURE DI MITIGAZIONE	70
8.2 Altre misure di mitigazione	71
9. MISURE DI COMPENSAZIONE	72

1. PREMESSA

La presente relazione fa riferimento alla proposta di un impianto eolico in progetto nel comune di Ascoli Satriano (FG) in località “Santa Croce”, costituito da n. 15 aerogeneratori da 7,2 MW della potenza complessiva pari a 84,7 MW, avente diametro massimo di rotore pari a 172 m e altezza al mozzo massima pari a 114 m, comprese le relative opere di connessione alla rete ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed al funzionamento dell'impianto.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA VASTA

Il seguente studio riguarda un impianto eolico costituito da 15 aerogeneratori, da installarsi nel territorio del Comune di Ascoli Satriano (FG).

L'area di installazione delle torri eoliche è costituita da un altopiano localizzato a sud del centro abitato di Ascoli Satriano, in prossimità del confine con il comune di Candela. L'area vasta (5 km di raggio dall'area del progetto del parco eolico) è costituita da quella porzione di territorio che si estende tra la Valle del Carapelle e del Calaggio, a est, la Valle dell'Ofanto, a sud, e Corleto, a Ovest.

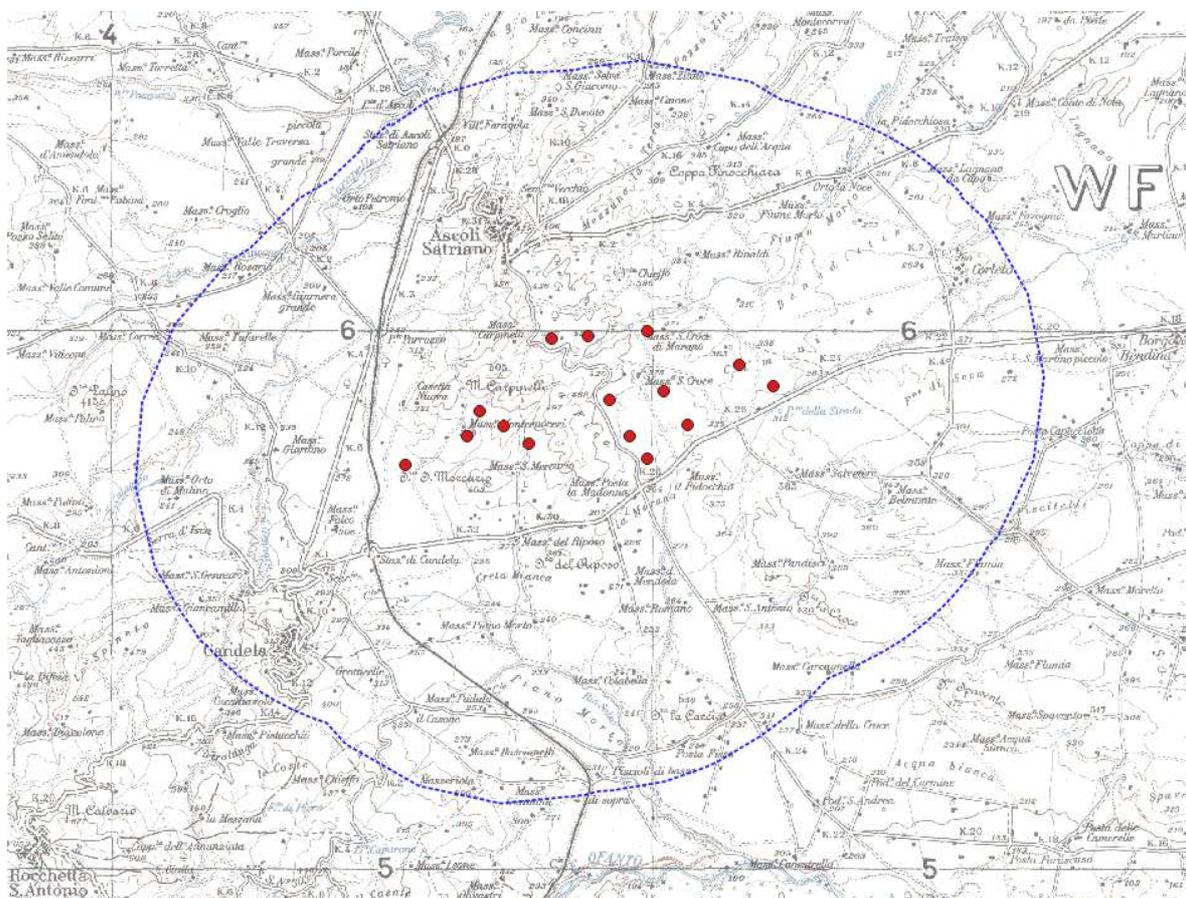


Figura 1 – Area vasta

Il paesaggio dell'area vasta è caratterizzata dalla presenza dei seminativi intensivi e, verso est, dal corso del Torrente Carapelle. Tra Ascoli Satriano e Candela i salti di quota e le scarpate delimitano una valle che si spinge verso sud est fino alla valle dell'Ofanto. Il paesaggio è fortemente segnato dalle strutture della Riforma e da importanti sistemazioni idrauliche. Il territorio presenta notevoli casi di criticità dovuti all'azione antropica attorno ai centri maggiori, all'abbandono delle campagne e in special modo all'abbandono (che dura da anni) di gran parte delle strutture della Riforma agraria (edifici rurali, canali artificiali ecc.).

Le principali criticità risultano essere: le pratiche agricole intensive ed inquinanti che alterano i delicati equilibri ecologici dei microhabitat delle marane; la progressiva diminuzione della vegetazione ripariale, erosa dalla coltivazione; abbandono e progressivo deterioramento delle strutture, dei manufatti e dei segni delle pratiche rurali tradizionali dell'altopiano.



Figura 3 - L'area occupata dagli aerogeneratori in progetto con visuale da sud verso nord in area vasta

3. FLORA E VEGETAZIONE DI AREA VASTA

3.1 Analisi della vegetazione significativa potenziale dell'area vasta

Per quanto riguarda la vegetazione naturale potenziale, essa è stata inclusa da Tomaselli (1970) nel *Piano basale*, con le formazioni 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 la vegetazione potenziale è inquadrabile nella Serie del cerrete termofile submediterranee dei depositi piroclastici (*Carpinus orientalis-quercetum cerris*) dell'Italia centrale.

Serie accessorie

Lungo il corso del torrente Carapelle si sviluppano residue serie azonali di vegetazione igrofila tra le quali la serie dell'olmo minore (*Aro italici-Ulmo minoris sigmetum*).

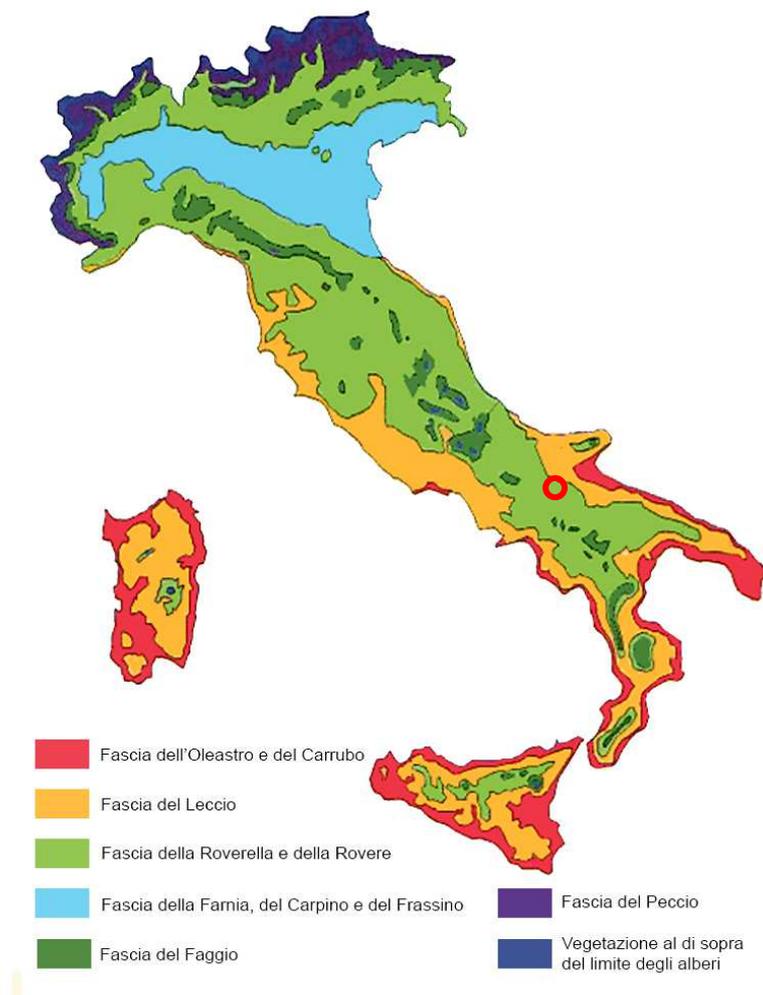


Figura 4 - Carta della vegetazione potenziale d'Italia (SIAMA)

Osservando la carta della vegetazione potenziale d'Italia (SIAMA) si osserva che l'area vasta è interessata dalla fascia della roverella e della rovere.

Fascia della Roverella a 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



Figura 5 - (Macchia F., Cavallaro V., Forte L., Terzi M., 2000)

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 decidui dominati dalla Roverella (*Quercus pubescens*) e dal Cerro (*Quercus cerris*).

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.

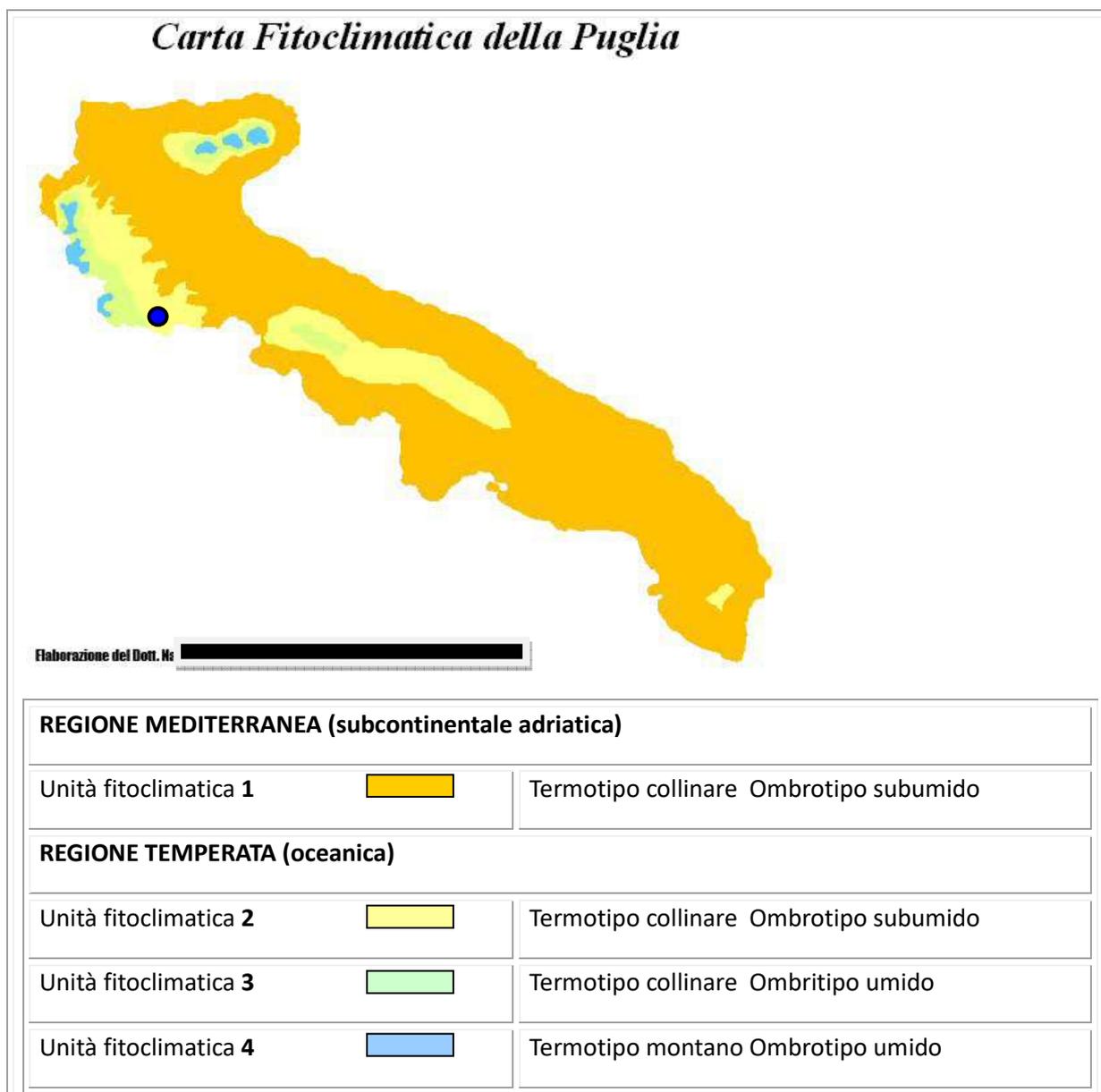


Figura 6 - Carta fitoclimatica della Puglia

Caratteristiche dell'Unità fitoclimatica individuata

L'unità fitoclimatica 2 è compresa tra 120-550 m s.l.m. nel cui intervallo altimetrico si registrano precipitazioni annue di 858 mm con piogge estive abbondanti (131 mm) ed presenza di 2 mesi di aridità lievi nella loro intensità nel periodo estivo. La temperatura media annua è di 14,7°C con la temperatura media minima del mese più freddo compresa fra 1,2 e 2,6°C (media 1,9°C). Discreta la rilevanza dello stress da freddo da Dicembre a Marzo. Dall'analisi delle temperature e delle precipitazioni si evince che l'Unità fitoclimatica 2 è caratterizzata da un Termotipo Collinare e da un Ombrotipo Umido/Subumido.

Le specie guida utilizzate per l'individuazione dell'Unità fitoclimatica 2 sono: - *Phyllirea latifolia*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Pistacia terbinthus*, *Cercis siliquastrum*, *Acer monspessulanum*, *Cistus incanus*,

Selaginella denticulata, *Arbutus unedo*, *Ceratonia siliqua* (relitto), *Tuberaria guttata*, *Isoetes durieui*, *Anthirrinum tortuosum*, *Euphorbia spinosa*. E' possibile, inoltre, utilizzare alcune specie guida ornamentali o coltivate: - *Arancio*, *Bougainvillea*, *Gelsomino*, *Fico d'India*, *Phoenix canariensis*, *Eucalyptus camaldulensis*. Più laborioso, ma certamente capace di diminuire il margine d'errore, è l'individuazione dei seguenti sintaxa guida:

- Serie dei querceti a roverella su calcare (*Ostryo-carpinion orientale*);
- Serie dei querceti a cerro e roverella su marne e argille (*Ostryo-carpinion orientale*);
- Serie del cerro e farnetto su arenarie (*Echinopo siculi-Quercetum frainetto*);
- Serie del leccio su calcare (*Orno-Quercetum ilicis*)
- boschi ripariali ed igrofili a *Populus alba* (*Populetalia*), a *Salix alba* (*Salicion albae*), 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 morfolitotipi più adatti alle lavorazioni agrarie (alluvione, sabbie, marne e argille varicolori), gran parte delle foreste sono state degradate e tagliate per ricavarne campi agricoli e i lembi di boschi ancora presenti sono dati prevalentemente da una alta diversità di tipi di querceti, che rappresentano la vegetazione più evoluta (testa di serie).

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

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

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

In corrispondenza di terrazzi alluvionali antichi con sedimenti alluvionali, sabbiosi e conglomeratici si esprime probabilmente la potenzialità verso i boschi a cerro e farnetto dell'Echinopo siculi-Quercetum frainetto; di queste antiche foreste planiziali rimangono all'attualità sparuti alberi isolati frutto di un secolare utilizzo di queste terre a scopi agricoli. Sugli alvei dei terrazzi fluviali più recenti la potenzialità è invece per il Carici-Fraxinetum angustifoliae.

Lungo le rive dei principali corsi d'acqua (T. Celone, T. Salsola e T. Vulagno) e dei relativi affluenti si rinvengono lembiresidui di comunità arboree ed arbustive costituite da Salici (*Salix purpurea*, *S. eleagnos*, *S. alba*, *S.*

triandra), Pioppi (*Populus alba*, *P. canescens*, *P. nigra*) e Olmo campestre (*Ulmus minor*), riferibili al Populetalia 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 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 idrofili a Salici, Pioppi ed Ontano nero, riferibili al Populetalia albae.

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

Inquadramento fitosociologico: Orno-Quercetum Ilicis Horvatic (1956) 1958

I boschi a prevalenza di Leccio si rinvencono 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 rinvengono 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 purpuracoerulea* e *Viola alba*.

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

Serie di sostituzione arbustiva e erbacea

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

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

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

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

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

Su suoli decapitati tipici della fascia basso-collinare in 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 rinvencono anche mantelli e cespuglieti caducifogli termofili, riferibili al Pruno-Rubion ulmifolii.

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

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

Su suoli fortemente erosi dove le condizioni di aridità stagionali amplificano la xericità del contesto bioclimatico mediterraneo presente nell'area sono state rinvenute praterie a carattere steppico a dominanza di *Stipa austroitalica* con *Teucrium polium*, *Scorzonera villosa*, *Eryngium ametistinum* 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 rinvengono 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 sicutus* 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. Ofanto T. Carapelle e T. Calaggio). 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 nitrofilii 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 riparali 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.

4. FAUNA DI AREA VASTA

4.1 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:

- bibliografia;
- 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 chiropteri 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:

- binocolo e 10-22x50;
- cannocchiale 20-60x80.
- bat detector professionale.

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.

4. 2 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. Istrice	<i>Hystrix cristata</i>	PC
3. Toporagno nano	<i>Sorex minutus</i>	-/C
4. Talpa romana	<i>Talpa romana</i>	-/C
5. Rinolofo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	?
6. Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	?
7. Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	-/PC
8. Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	-/C
9. Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	O/PC
10. Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	O/PC
11. Lepre europea	<i>Lepus europaeus</i>	O/PC/F
12. Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	O/C
13. Donnola	<i>Mustela nivalis</i>	-/C
14. 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

4. 3 Checklist degli uccelli presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta (con indicazioni su status e trend)

Legenda dei termini fenologici

B = Nidificante (*breeding*).

S = Sedentaria o 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. Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	M reg, W	+/O/C
2. Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M reg	O/PC
3. Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M reg	O/PC
4. Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	M reg	O/R
5. Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	M reg	O/PC
6. Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg	O/PC
7. Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M reg	O/PC
8. Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M reg	O/PC
9. Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB, M reg, W	+/C
10. Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M reg	-/PC
11. Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	S B, M reg, W	O/C
12. Falco cuculo	<i>Falco tinnunculus</i>	M reg	O/R
13. Starna	<i>Perdix perdix</i>	SB (rip.venatori)	-/PC
14. Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	SB (rip.venatori)	-/PC
15. Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	M reg, B, W	-/C
16. Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	SB, W, M reg	O/C
17. Folaga	<i>Fulica atra</i>	SB,W, M reg	+/C
18. Gru	<i>Grus grus</i>	M reg	O/PC
19. Occhione	<i>Burhinus oedicnemus</i>	M reg, B, (W)?	-/PC
20. Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	M reg, W	-/PC
21. Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	M reg, W	-/C
22. Gabbiano reale med.	<i>Larus michahellis</i>	M irr	+/C
23. Colombaccio	<i>Colomba palumbus</i>	SB, M reg	-/C
24. Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	M reg, B	-/C
25. Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB	+/C
26. Cuculo dal ciuffo	<i>Clamator glandarius</i>	M irr	+/R
27. Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M reg, B	O/C
28. Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB	-/PC
29. Assiolo	<i>Otus scops</i>	M reg, B	-/C
30. Civetta	<i>Athene noctua</i>	S B	-/C
31. Gufo comune	<i>Asio otus</i>	S B	O/C
32. Rondone	<i>Apus apus</i>	M reg, B	O/C
33. Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>	M reg, B?	O/C
34. Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	M reg, B	-/R
35. Upupa	<i>Upupa epops</i>	M reg, B	-/C
36. Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	M reg	-/PC
37. Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	SB	-/R
38. Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg, B	O/C
39. Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB	O/C
40. Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	M reg, W	-/C
41. Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	SB, M reg, W	-/C
42. Topino	<i>Riparia riparia</i>	M reg	O/PC
43. Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M reg, B	-/C

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

Nome comune	Nome scientifico	Categorie	trend
44. Rondine rossiccia	<i>Hirundo daurica</i>	M irr	O/R
45. Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	M reg, B	O/C
46. Calandro	<i>Anthus campestris</i>	M reg	-/C
47. Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	M irr	O/R
48. Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M reg, W irr	O/C
49. Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M irr	O/PC
50. Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	S B, M reg, W	O/PC
51. Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	S B, M reg, W	O/C
52. Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	M reg	-/C
53. Pettiroso	<i>Erhitacus rubecula</i>	SB, M reg, W	O/C
54. Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	M reg, B	O/C
55. Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg, W	O/C
56. Codirosso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg	O/PC
57. Stiacchino	<i>Saxicola rubetra</i>	M reg	O/C
58. Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	SB, M reg,, W	O/C
59. Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg	-/PC
60. Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	M reg	-/R
61. Codirossone	<i>Monticola saxatilis</i>	M reg	O/R
62. Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	SB, M reg	O/PC
63. Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB, M reg, W	O/C
64. Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	M reg, W irr	O/C
65. Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M reg, W	O/C
66. Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	M reg, W irr	O/C
67. Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	SB	O/C
68. Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB	F/C
69. Forapaglie castagnolo	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Mreg, W irr	O/PC
70. Forapaglie	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Mreg	O/PC
71. Canaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Mreg	O/C
72. Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Mreg	O/PC
73. Sterpazzola di Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>	Mreg, B	-/R
74. Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	Mreg	O/R
75. Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	Mreg, B	O/C
76. Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB	O/PC
77. Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	Mreg, B	-/C
78. Beccafico	<i>Sylvia borin</i>	Mreg	O/PC
79. Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB	O/C
80. Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	SB, M reg, W	O/C
81. Regolo	<i>Regulus regulus</i>	M reg, W irr	O/PC
82. Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	M reg, W	O/PC
83. Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M reg	O/C
84. Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	M reg	O/PC
85. Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	M reg	-/PC
86. Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB	O/C
87. Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	SB	O/C

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

Fonti bibliografiche:

AA. VV., 2022. Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia

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.

4. 4 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 - Pesci		
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
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/-
PESCI		
Nome comune	Nome scientifico	Status
1. Alborella	<i>Alburnus albidus</i>	O/C

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

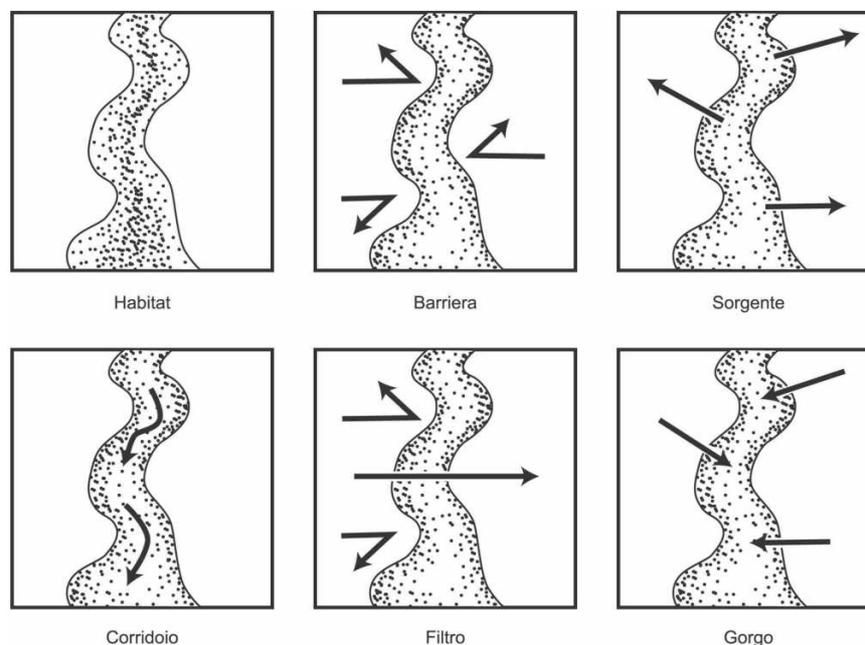
4.5 Connessioni ecologiche

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, peraltro, 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)

Figura 7

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*. 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, nell'area vasta le connessioni sono costituite dai corsi d'acqua .

Oltre che dai rapaci, queste connessioni sono utilizzate dalla fauna più legata all'acqua che, soprattutto in corrispondenza dei torrenti *Carapelle* e *Calaggio* - e sugli altri corsi d'acqua limitatamente ai periodi di attività – si allontana dalle aree umide in cerca di alimento e di rifugio.

In questo senso, rivestono importanza i tratti in cui la vegetazione è più fitta, con folti canneti e presenza di giovani piante di salice e pioppo che costituiscono un rifugio ottimale per numerose specie.

La connessione ecologica più importante risulta essere la *Valle del Torrente Carapelle* (distante oltre 2 km dagli aerogeneratori in progetto), molto ampia, con il corso d'acqua attivo molti mesi all'anno, in continuità con la *Valle del Torrente Calaggio*.

Altre connessioni minori, indicate nella Rete Ecologica Regionale della biodiversità, sono il corso del *Rio salso*, del *Fosso Viticone* e del *Canale san Leonardo*

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

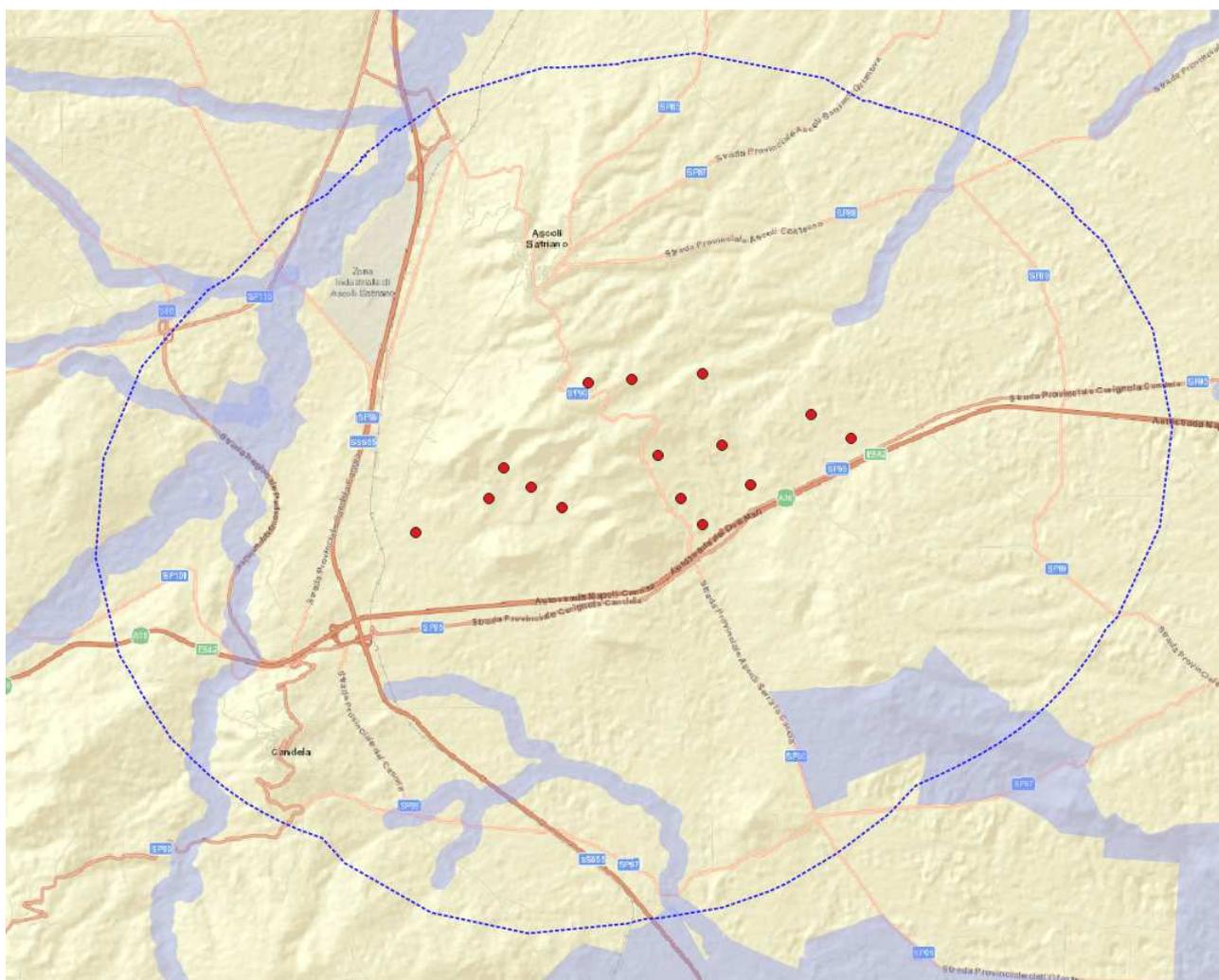


Figura 8 – Connessioni ecologiche della R.E.R.

4.6 Potenziali interferenze con le rotte migratorie presenti nell'area vasta

Nell'ambito dell'area vasta sono conosciute due direttrici preferenziali di spostamento dell'avifauna. La più importante è costituita dalla valle del torrente Carapelle (distante oltre 2 km dall'impianto), che collega le aree umide costiere con il Torrete Calaggio e l'area naturale del Bosco Comunale di Rocchetta Sant'Antonio. Di minore importanza risulta essere quella che collega la Valle del T. Carapelle con l'invaso di Capacciotti e il Fiume Ofanto.

Allo stato delle conoscenze e delle osservazioni effettuate non si rilevano possibili interferenze dovute ai flussi migratori della fauna in quanto gli aerogeneratori sono localizzati in aree che non incrociano le principali direttrici preferenziali di spostamento dell'avifauna.

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.



Figura 9 – Principali rotte preferenziali di spostamento dell'avifauna

5. ECOSISTEMI IN AREA VASTA

5.1 Individuazione degli ecosistemi

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

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

Ecosistemi agricoli:

- *seminativi, vigneti, oliveti*

Ecosistemi seminaturali:

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

Ecosistemi naturali:

- *ecosistemi di macchia*

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.

Ecosistema di macchia

Essi sono costituiti da arbusteti e boscaglie che rappresentano uno stadio di regressione/degenerazione degli originari boschi a dominanza di roverella. Questo tipo di ambiente è importante in quanto nel suo intrico, spesso difficilmente penetrabile, trovano rifugio e sito di riproduzione numerosissime specie di passeriformi oltre a numerose specie di micromammiferi. Costituisce inoltre rifugio per diverse specie di rettili che trovano in quest'ambito notevoli possibilità riproduttive e di alimentazione, per la presenza di un elevato numero di prede (dai micromammiferi agli insetti).

Ecosistemi di pascolo

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

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

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

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

Ecosistemi delle aree umide

Sono presenti prevalentemente lungo il corso del Torrente Carapelle e degli altri corsi d'acqua minori. Sono compresi anche gli invasi artificiali, in parte naturalizzati, nel cui ambito trovano rifugio ed alimentazione una serie di specie animali.

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

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

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.

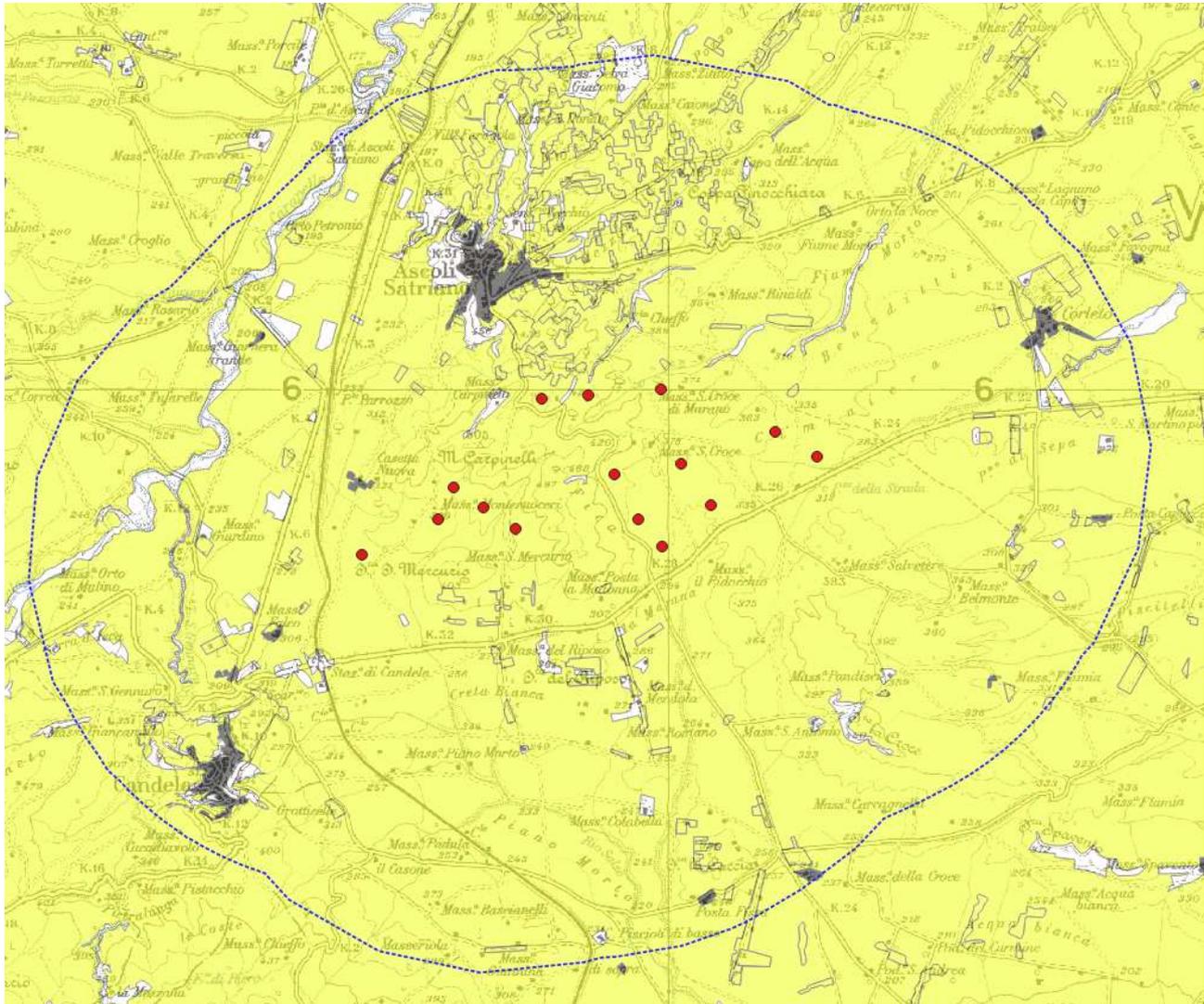


Figura 10 - Agroecosistemi in area vasta (Fonte: Carta della Natura della Regione Puglia – ISPRA, 2014)

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

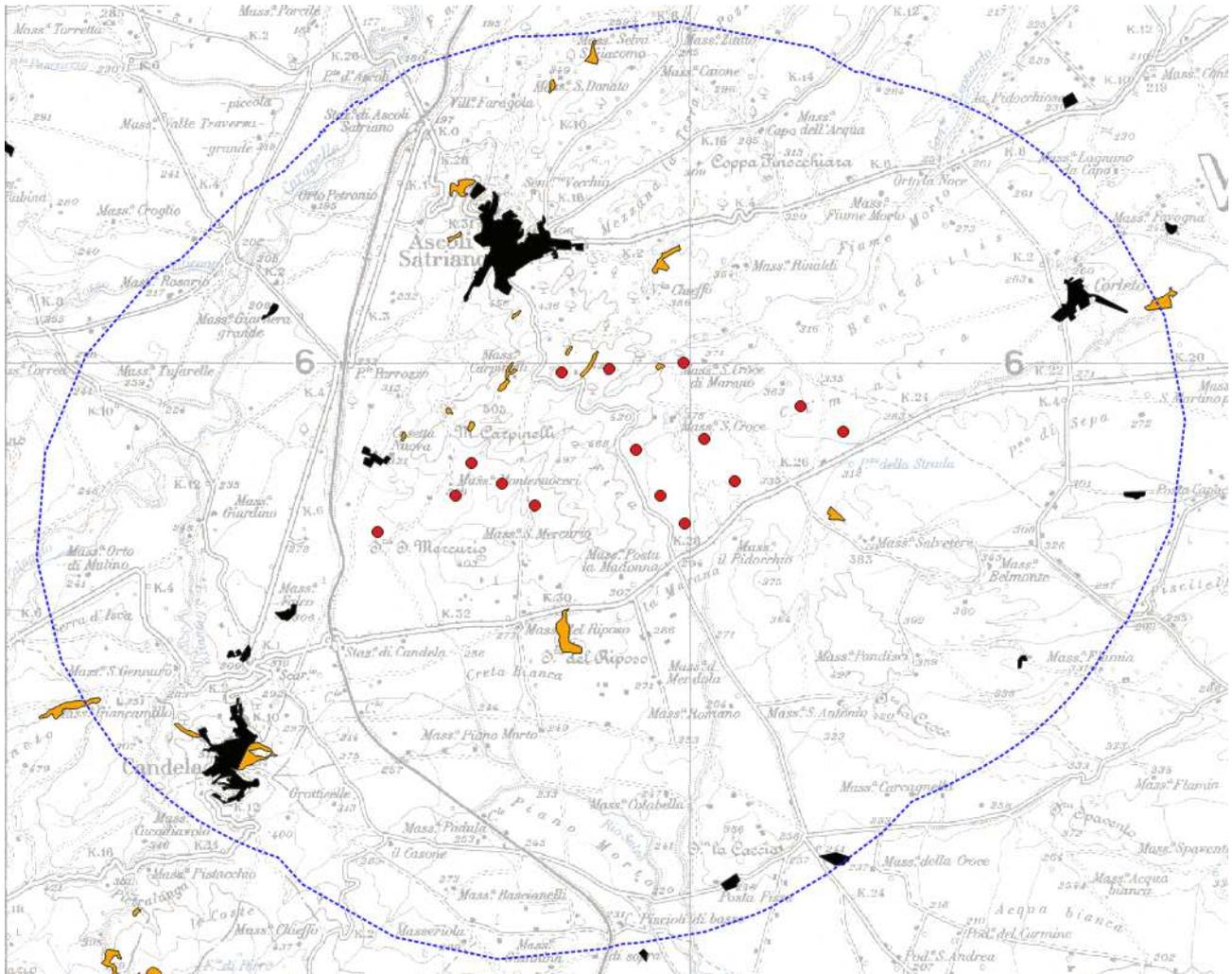


Figura 11 - Ecosistemi di macchia in area vasta (Fonte: Carta della Natura della Regione Puglia – ISPRA, 2014; Carta dei tipi forestali Regione Puglia, 2022)

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

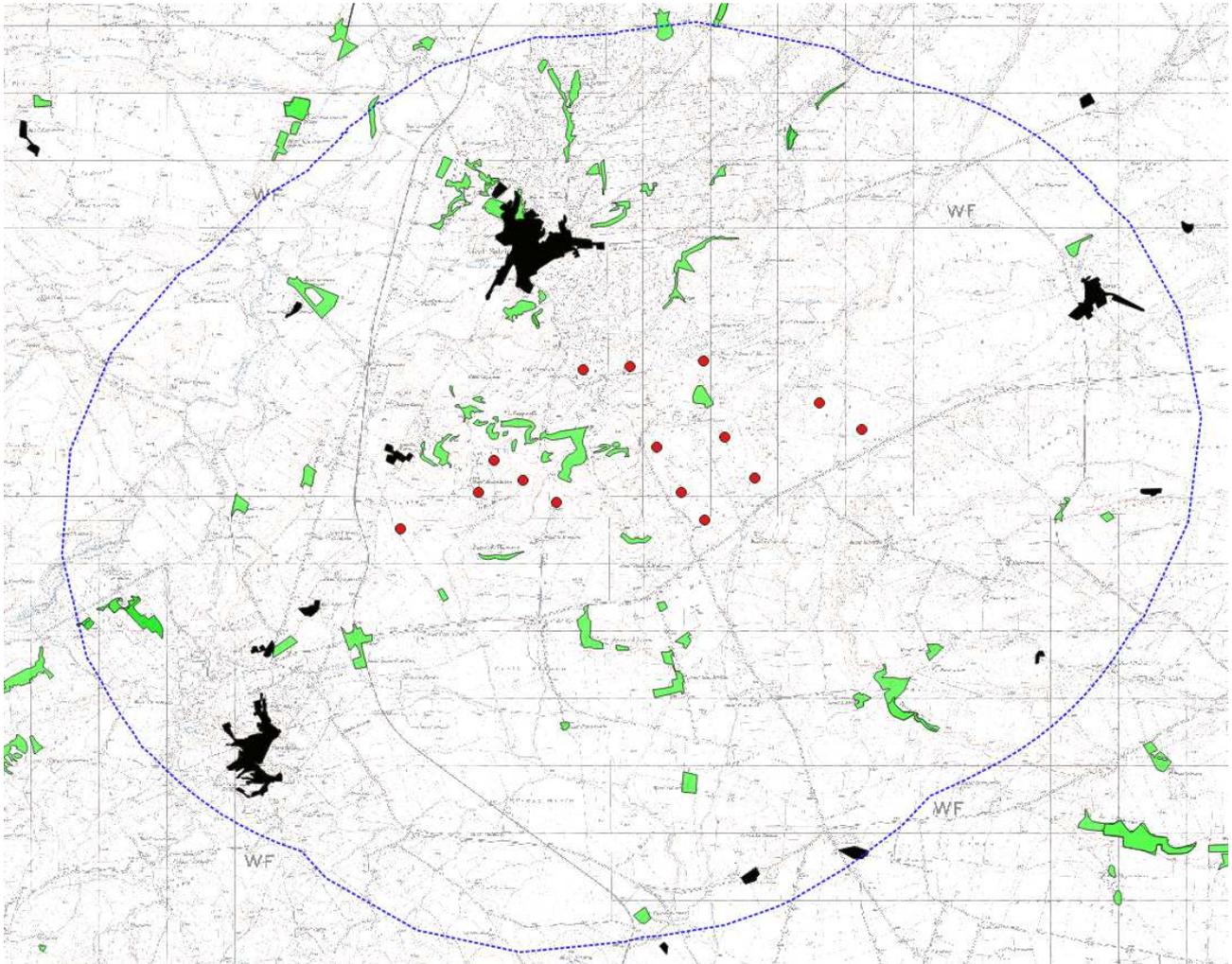


Figura 12 - Ecosistemi di prateria in area vasta (Fonte: Carta della Natura della Regione Puglia – ISPRA, 2014)

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

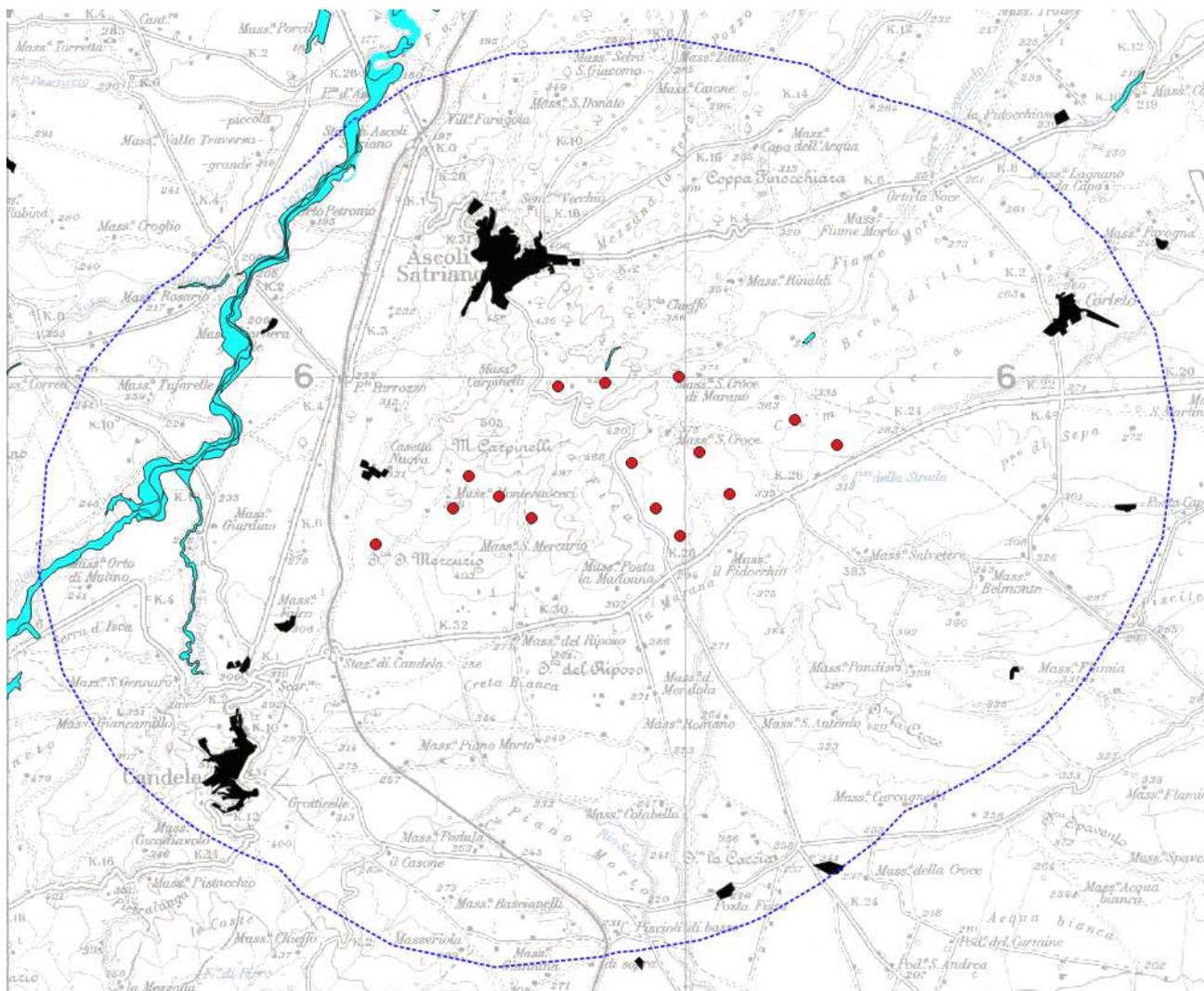


Figura 13 - Ecosistemi delle aree umide in area vasta (Fonte: Carta della Natura della Regione Puglia – ISPRA, 2014)

6. FLORA E GEGETAZIONE NELL'AREA DI INTERVENTO

6.1 Tipologia di vegetazione dell'area di 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 ulivo. L'ecosistema agrario riesce, comunque, ad attrarre alcune specie faunistiche, di cui quelle avifaunistiche (rapaci) si recano 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), 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 essere praterie e arbusteti caducifoglie residuali, localizzati nelle aree più acclivi.

Si evidenzia che la lavorazione dei campi è attuata attraverso pratiche intensive che hanno portato quindi all'eliminazione di gran parte degli ambienti naturali posti ai margini dei coltivi.

Nella 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.

Le comunità vegetanti di origine spontanea, nella zona indicata, sono attualmente rappresentate da arbusteti caducifoglie residuali e praterie residuali.

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

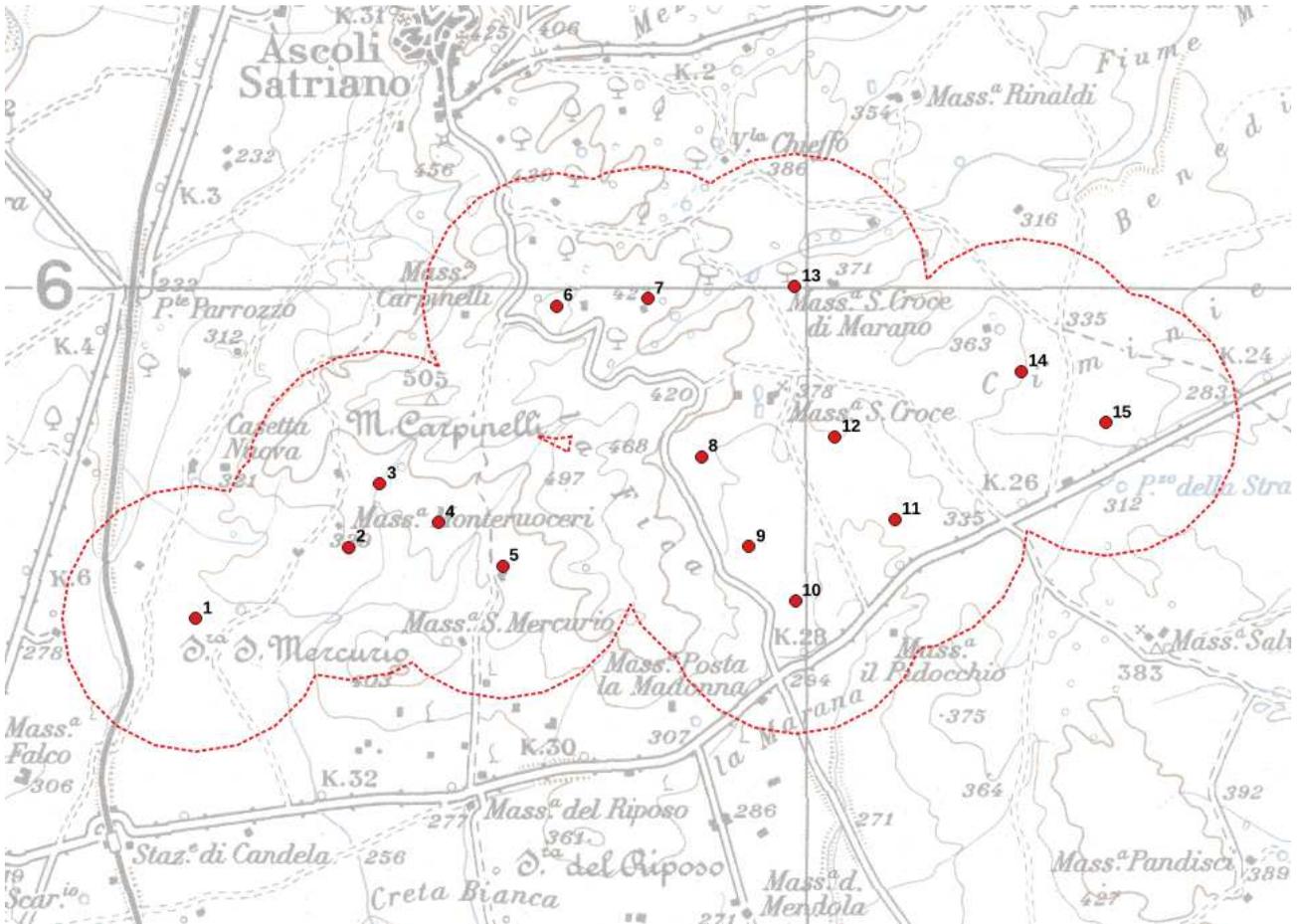


Figura 14 – Area d'intervento (IGM)



Figura 15 – Area d'intervento (Google Earth, 2022)

Le comunità vegetanti di origine spontanea, nella zona indicata, sono attualmente rappresentate da arbusteti caducifoglie residuali e praterie residuali.

Arbusteti caducifoglie

Queste formazioni si presentano con composizione floristica, struttura e densità varia. La maggior parte di esse sono legate ai boschi da fatti dinamici di degradazione. Infatti non pochi boschi per il degrado subito a causa degli incendi, del pascolo e dei tagli eseguiti in passato nel disprezzo delle norme selvicolturali, hanno assunto l'aspetto a volte di macchia, più o meno rada, altre volte di macchia alta costituita da olmo campestre (*Ulmus minor*), perastro (*Pyrus paraste*), biancospino comune (*Crataegus monogyna*), marruca (*Paliurus spina-christi*) e pruno selvatico (*Prunus spinosa*).

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

I frammenti di bosco naturale, sono quelli più degenerati. In genere, queste formazioni hanno assunto l'aspetto di pascolo arborato, con lo strato arboreo alquanto rado, costituito da vecchi alberi di cerro e roverella, e con quello arbustivo poco sviluppato o del tutto assente. Accanto a queste forme di degenerazione della vegetazione forestale, se ne manifestano altre di rigenerazione della stessa.

I rilevanti cambiamenti sociali ed economici avvenuti negli ultimi cinquant'anni hanno causato, tra l'altro, l'abbandono dei terreni coltivati e dei pascoli.

La vegetazione spontanea si diffonde in queste aree con modi e tempi differenti, così che, in relazione alle condizioni stagionali e al precedente uso del suolo, si originano comunità vegetanti arbustive, arborescenti ed arboree, diversificate per composizione floristica e struttura. Nelle aree caratterizzate da un bioclima mediterraneo si osserva, in genere, inizialmente una graduale e lenta diffusione di arbusti. Le comunità arbustive che si originano nelle nostre aree un tempo coltivate o utilizzate come pascoli sono soprattutto caratterizzate dalla graduale diffusione di *Ulmus minor* e degli arbusti dei pruneti. Nelle praterie, quando si verifica soltanto una diminuzione dell'attività pastorale, iniziano a diffondersi specie arbustive e arboree che, nel tempo, si organizzano a formare boschi, e che rappresentano stadi maturi della serie della vegetazione.

Prateria

I pascoli naturali sono costituiti, in genere, da praterie secondarie successive alla distruzione dei boschi. Le praterie della zona sono costituite in prevalenza (Corleto et al., 1989) da erba mazzolina meridionale (*Dactylis ispanica* Roth), fienarola bulbosa (*Poa bulbosa* L.), forasacco peloso (*Bromus hordeaceus* L.), trifoglio bianco (*Trifolium repens* L.) e trifoglio pratense (*Trifolium pratense* L.). Uno studio sulla flora vascolare dei pascoli dei

Monti Dauni (Marrese, 2005) ha rilevato la composizione floristica delle praterie. Le famiglie di piante più rappresentate sono le Graminacee (14%) seguite dalle Composite e dalle Leguminose (13%). Lo spettro biologico evidenzia una prevalenza delle emicriptofite (50%). Le emicriptofite differentemente dalle terofite sono forme che maggiormente si adattano ad un clima con inverno rigido e questo colloca tali praterie in un optimum ecologico di un piano bioclimatico maggiormente mesofilo rispetto a quelle mediterranee in cui dominano le terofite.

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.

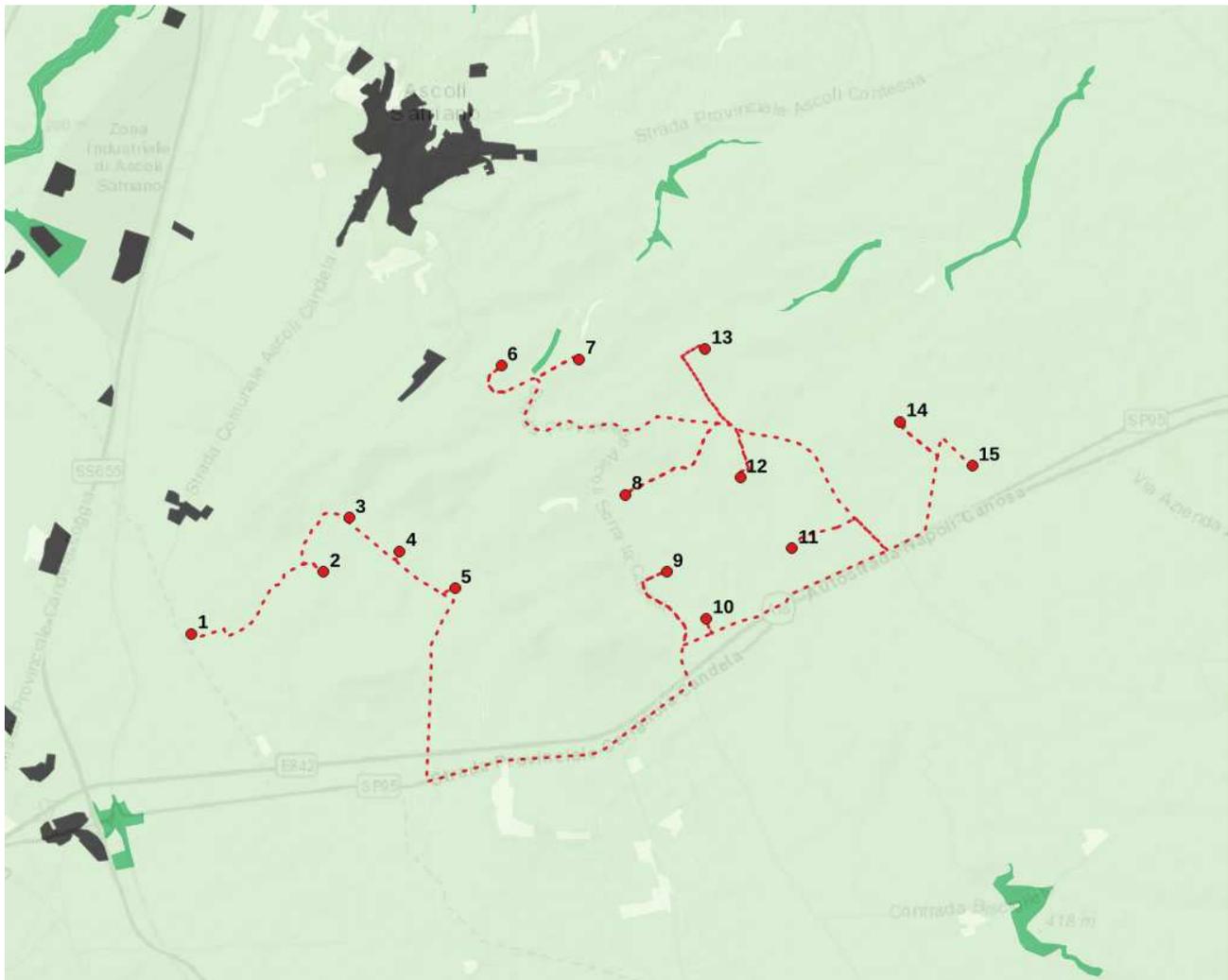
Il Valore Ecologico (VE) di un biotopo è stato calcolato basandosi su un set di indicatori che ha considerato:

- 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, orticolture) 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).

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

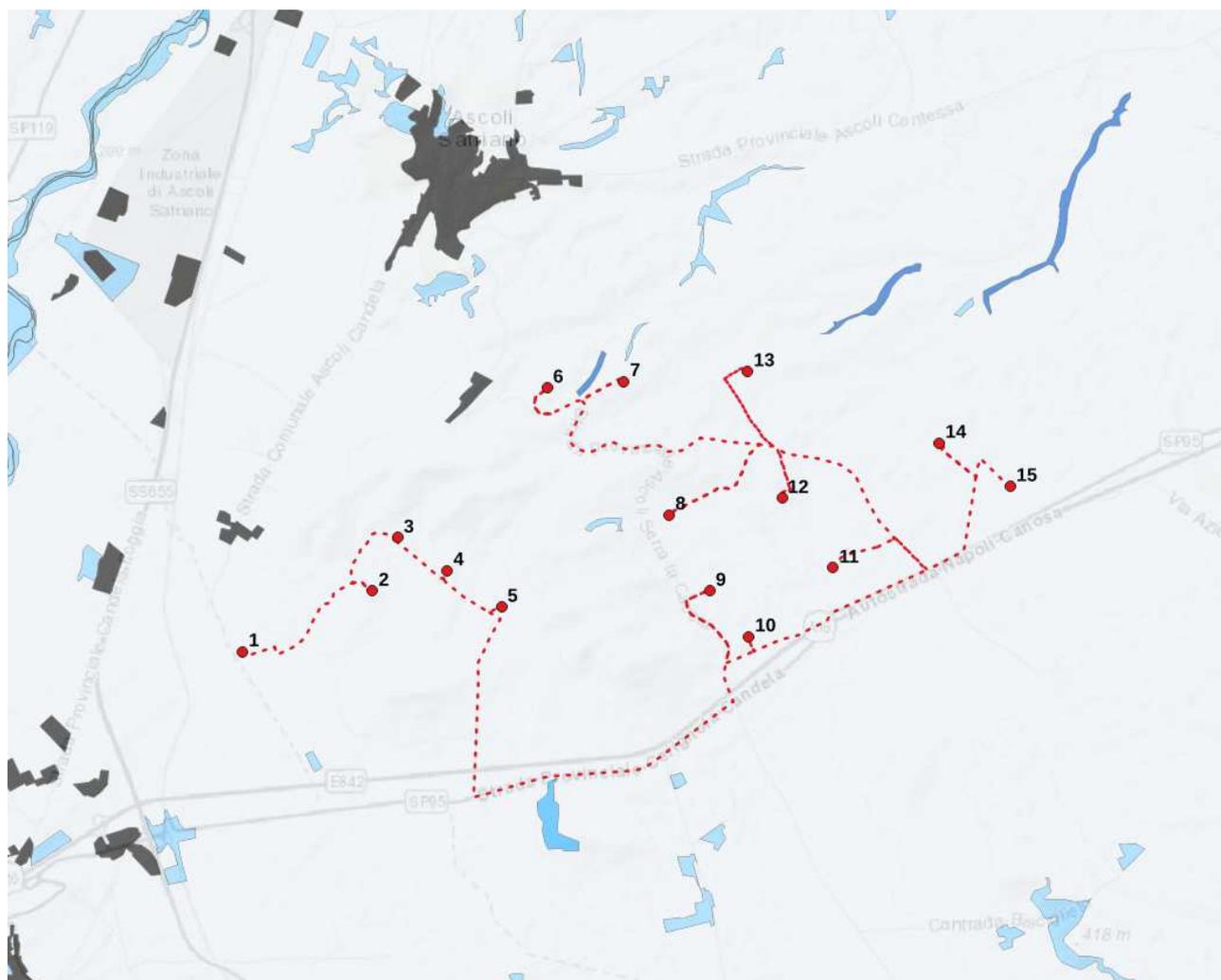


Classe



Figura 16 - Valore ecologico (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA 2014)

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.



Classe



Figura 17 – Sensibilità ecologica (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA 2014)

6.1 Analisi dei potenziali impatti su flora e vegetazione in fase di cantiere e di esercizio

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

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

La presenza nel sito d'impianto di una viabilità secondaria già attualmente in buone condizioni consente di limitare l'entità delle trasformazioni necessarie a garantire adeguata accessibilità. Nello stretto ambito dell'impianto, non si rilevano impatti sulle comunità vegetanti di origine spontanea.

Le altre modifiche consisteranno in un ampliamento del tracciato viario già esistente. Anche in questo caso la trasformazione non riguarderà aree con presenza di vegetazione naturale bensì seminativi.

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

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

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

Potenziali interferenze fra l'opera e i campi coltivati

I campi coltivati risulterebbero interessati dai complessivi 8 aerogeneratori. Le aree coltivate interessate dall'impianto non accuserebbero impatti negativi. Infatti, uno studio pluriennale condotto dal Professore di agronomia e scienze geologiche e atmosferiche della Iowa State University, Gene Takle, ha valutato **i benefici della turbolenza atmosferica, anche indotta dalla rotazione di grandi aerogeneratori eolici, sul suolo e sulle coltivazioni agricole praticate in prossimità di parchi eolici** (*Toward understanding the physical link between turbines and microclimate impacts from in situ measurements in a large wind farm*, 2016). Tale studio ha evidenziato che le grandi turbine eoliche, durante il loro funzionamento, con la creazione di turbolenze dell'aria indotte dalla loro rotazione, possono aiutare la crescita delle piante, agendo su variabili come concentrazione di CO², temperatura al suolo oltre ad altri benefici effetti. Takle e il suo team di ricerca ha installato torri anemometriche e postazioni meteorologiche in prossimità di parchi eolici tra le cittadine di Radcliffe e Colo, con le quali ha monitorato i principali parametri anemometrici e meteorologici nel periodo dal 2010 al 2013, quali velocità e direzione del vento, turbolenza, temperatura e

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

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

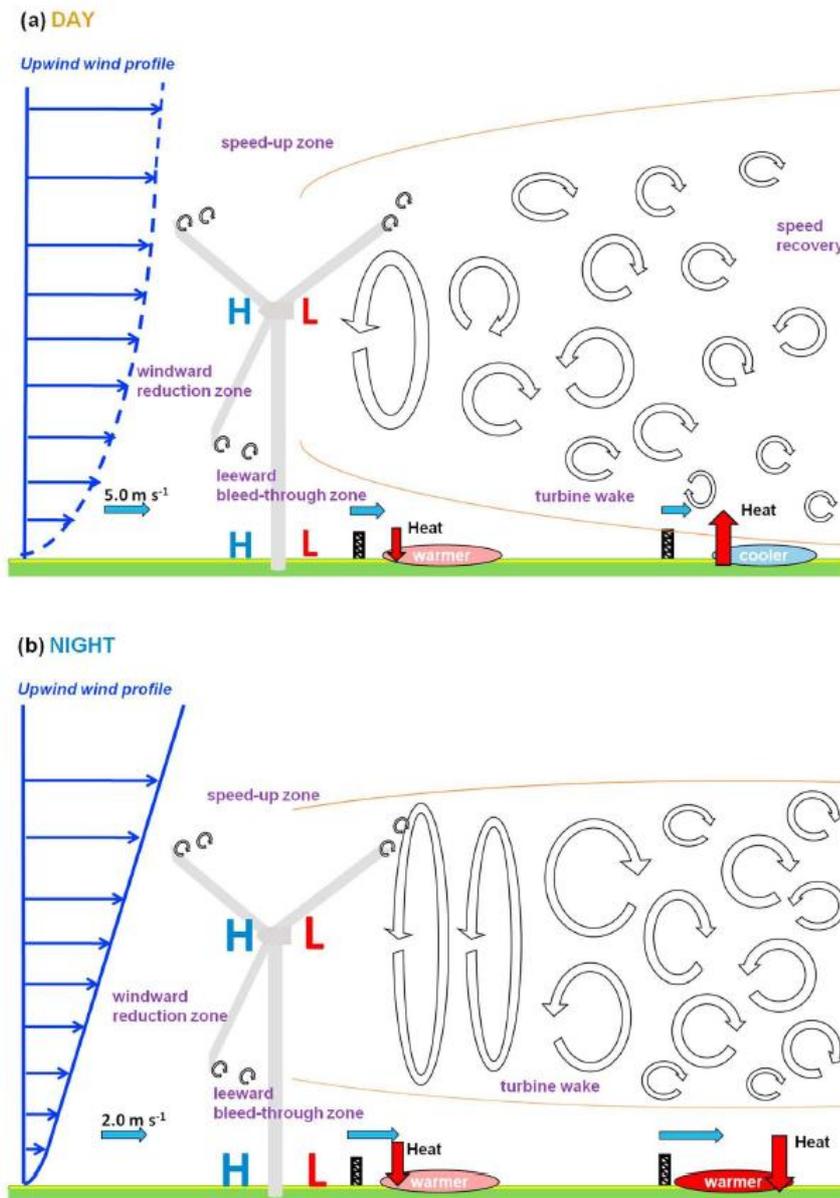


Figura 18 – benefici della turbolenza atmosferica, anche indotta dalla rotazione di grandi aerogeneratori eolici, sul suolo e sulle coltivazioni agricole praticate in prossimità di parchi eolici

Potenziali interferenze fra l'opera e gli arbusteti caducifoglie e le praterie

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 esternamente ad 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 dei corsi d'acqua 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.

6.2 Misure di mitigazione

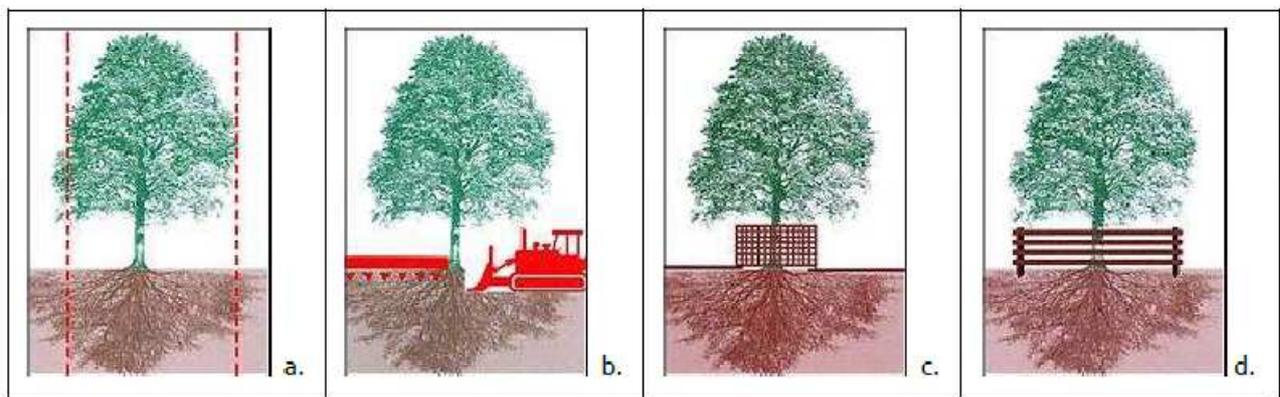
A difesa della vegetazione arbustiva ed arborea eventualmente presente nelle aree di cantiere dovranno essere adottate le seguenti misure.

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 materialiscuscinetto 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 coltivata è in grado di offrire solo disponibilità alimentari e nessuna possibilità di rifugio, tranne per alcune specie di rapaci notturni che all'interno delle aree agricole trovano rifugio e disponibilità per la nidificazione presso vecchi casolari abbandonati che fanno parte del nostro paesaggio agrario. Inoltre la presenza di fauna è legata ai vari cicli di coltivazioni ed alle colture praticate. Le specie maggiormente rappresentate sono: Volpe (*Vulpes vulpes*), Riccio (*Erinaceus europaeus*), Faina (*Martes foina*), Donnola (*Mustela nivalis*), Gheppio (*Falco tinnunculus*), Poiana (*Buteo buteo*), Barbagianni (*Tyto alba*), Cornacchia grigia (*Corvus cornix*), Cappellaccia (*Galerida cristata*), Allodola (*Alauda arvensis*), Rondone (*Apus apus*), Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), Ramarro (*Lacerta viridis*), Biacco (*Coluber viridiflavus*).

Da segnalare la presenza di rinolofidi tra cui *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Hypsugo savii*. In definitiva se si fa eccezione per alcuni insetti, alcune specie di rettili, alcune specie di uccelli passeriformi e corvidi ed infine per i micromammiferi, le comunità animali appaiono composte da pochi individui a causa dell'impossibilità dell'ambiente di supportare popolazioni di una certa consistenza e dell'oggettiva inospitalità della zona per specie animali che non siano altamente adattabili a situazioni negative.

Per la componente invertebrata l'ostacolo alla frequentazione dell'area dell'impianto, così come di tutte le aree caratterizzate da coltivazioni intensive, è costituito dall'uso della chimica nei trattamenti delle coltivazioni.

Sia i dati di archivio che i rilevamenti diretti hanno permesso di stilare un elenco che riporta le frequentazioni della fauna nel sito di interesse. In parte, le specie elencate sono "residenziali" nel senso che sono reperibili con costanza, in parte provengono dagli spostamenti lungo i corsi d'acqua e scompaiono in concomitanza dei trattamenti chimici delle coltivazioni (soprattutto per quanto riguarda la componente invertebrata), ancora in parte si tratta di fauna che si sposta ciclicamente dal comprensorio della Valle dell'Ofanto ed utilizza a zona come area trofica (soprattutto rapaci).

L'elenco che segue è stato redatto sia in base a dati di archivio sia in base ad osservazioni dirette condotte nel sito di intervento e nelle aree circostanti. Si fa presente, infine, che tali rilievi, pur sufficienti per fornire una prima stima quantitativa delle specie che frequentano l'area, in realtà non sono sufficienti a caratterizzare in modo esaustivo la comunità ornitica locale. Per tale ragione, si consiglia di avviare un monitoraggio annuale per la caratterizzazione quali-quantitativa di dettaglio dell'avifauna e dei chiroterteri.

7.1 Checklist dei mammiferi presenti o potenzialmente presenti nell'area di intervento (con indicazioni su status e trend)

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

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

specie		Habitat	Lista Rossa IUCN vertebrati italiani 2022
nome scientifico	nome comune		
riccio europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>		LC
talpa romana	<i>Talpa romana</i>		LC
pipistrello di savi	<i>Hypsugo savii</i>	IV	LC
pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	LC
pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhli</i>	IV	LC
molosso di cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	IV	LC
arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>		LC
topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>		LC
topo domestico	<i>Mus domesticus</i>		LC
surmolotto	<i>Rattus norvegicus</i>		NA
volpe	<i>Vulpes vulpes</i>		LC
donnola	<i>Mustela nivalis</i>		LC

Check-list delle specie di Mammiferi presenti o potenzialmente presenti nell'area. Per ciascuna specie viene illustrata l'appartenenza agli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE (Dir. Habitat), e lo status nella Lista Rossa dei Vertebrati italiani (2022): ES (estinta in natura); EN (in pericolo); VU (vulnerabile); LC (a minor preoccupazione); NE (non valutata).

7.2 Checklist degli uccelli osservati o potenzialmente presenti nell'area di intervento

UCCELLI				
Nome comune	Nome scientifico	Categorie	trend	Lista Rossa IUCN 2022
1. Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M reg	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
2. Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	M reg	O/R	Vulnerabile (VU)
3. Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg	+/PC	Vulnerabile (VU)
4. Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M reg	O/PC	Vulnerabile (VU)
5. Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	M reg	+/R	Minor Preoccupazione (LC)
6. Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	M reg, W irr	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
7. Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M reg	+/R	Minor Preoccupazione (LC)
8. Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB, M reg, W	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
9. Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	S B, M reg, W	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
10. Starna	<i>Perdix perdix</i>	SB (rip.venatori)	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
11. Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	SB (rip.venatori)	-/PC	
12. Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	M reg, B, W irr	-/C	DD
13. Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	SB, W, M reg	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
14. Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	M reg	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
15. Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	M reg	O/C	NA
16. Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>	M reg	O/C	DD
17. Colombaccio	<i>Colomba palumbus</i>	SB, M reg	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
18. Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	M reg, B	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
19. Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
20. Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M reg, B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
21. Barbagiani	<i>Tyto alba</i>	SB	-/PC	Minor Preoccupazione (LC)
22. Assiolo	<i>Otus scops</i>	M reg, B	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
23. Civetta	<i>Athene noctua</i>	S B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

Nome comune	Nome scientifico	Categorie	trend	Lista Rossa IUCN
24. Allocco	<i>Strix aluco</i>	S B	O/R	Minor Preoccupazione (LC)
25. Gufo comune	<i>Asio otus</i>	S B	+/C	Minor Preoccupazione (LC)
26. Rondone	<i>Apus apus</i>	M reg, B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
27. Upupa	<i>Upupa epops</i>	M reg, B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
28. Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
29. Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	M reg, W	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
30. Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	SB, M reg, W	-/C	Vulnerabile (VU)
31. Topino	<i>Riparia riparia</i>	M reg	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
32. Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M reg, B	O/C	Quasi Minacciata (NT)
33. Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	M reg, B	-/C	Quasi Minacciata (NT)
34. Calandro	<i>Anthus campestris</i>	M reg	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
35. Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M reg, W irr	O/C	NA
36. Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M irr	O/PC	Quasi Minacciata (NT)
37. Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	S B, M reg, W	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
38. Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	S B, M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
39. Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SB, M reg	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
40. Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	M reg	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
41. Pettiroso	<i>Erhitacus rubecula</i>	SB, M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
42. Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	M reg, B	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
43. Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
44. Codiroso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
45. Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M reg	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
46. Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	SB, M reg	O/PC	Minor Preoccupazione (LC)
47. Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB, M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
48. Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	M reg, W irr	+/C	Quasi Minacciata (NT)
49. Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M reg, W	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
50. Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	M reg, W irr	O/C	NA
51. Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	SB	-/C	Minor Preoccupazione (LC)
52. Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB	F/C	Minor Preoccupazione (LC)
53. Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Mreg	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
54. Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Mreg	-/PC	Quasi Minacciata (NT)
55. Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	S B	-/R	Minor Preoccupazione (LC)
56. Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	SB	O/C	Minor Preoccupazione (LC)
57. Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	Mreg	O/R	Minor preoccupazione (LC)
58. Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	Mreg, B	O/C	Minor preoccupazione (LC)
59. Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
60. Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	Mreg, B	O/C	Minor preoccupazione (LC)
61. Beccafico	<i>Sylvia borin</i>	Mreg	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
62. Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
63. Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	SB, M reg, W	O/C	Minor preoccupazione (LC)
64. Regolo	<i>Regulus regulus</i>	M reg, W irr	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
65. Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	M reg, W	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
66. Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M reg	O/C	Minor preoccupazione (LC)
67. Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	M reg	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
68. Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
69. Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
70. Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
71. Rampichino	<i>Cerchia brachydactyla</i>	SB	O/PC	Minor preoccupazione (LC)

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

Nome comune	Nome scientifico	Categorie	trend	Lista Rossa IUCN
72. Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>	SB, M reg	-/PC	Vulnerabile (VU)
73. Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	M reg, B	O/C	Minor preoccupazione (LC)
74. Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M reg, B	-/C	Vulnerabile (VU)
75. Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	M reg, B	-/PC	In pericolo (EN)
76. Gazza	<i>Pica pica</i>	SB	+/C	Minor preoccupazione (LC)
77. Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
78. Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	SB	O/C	Minor preoccupazione (LC)
79. Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SB, M reg, W	+/PC	Minor preoccupazione (LC)
80. Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB	-/C	Vulnerabile (VU)
81. Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB	-/C	Quasi Minacciata (NT)
82. Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	SB, M reg, W	O/C	Minor preoccupazione (LC)
83. Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	M irr, W irr	O/R	NA
84. Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB	+/C	Minor preoccupazione (LC)
85. Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	SB	+/C	Quasi Minacciata (NT)
86. Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB	O/C	Quasi Minacciata (NT)
87. Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	M reg, W	O/C	Minor preoccupazione (LC)
88. Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	SB, M reg, W	O/C	Quasi Minacciata (NT)
89. Zigolo capinero	<i>Emberiza melanocephala</i>	SB	-/R	Quasi Minacciata (NT)
90. Zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>	SB	L/C	Minor preoccupazione (LC)
91. Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	SB?	O/PC	Minor preoccupazione (LC)
92. Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	SB	-/C	Minor preoccupazione (LC)

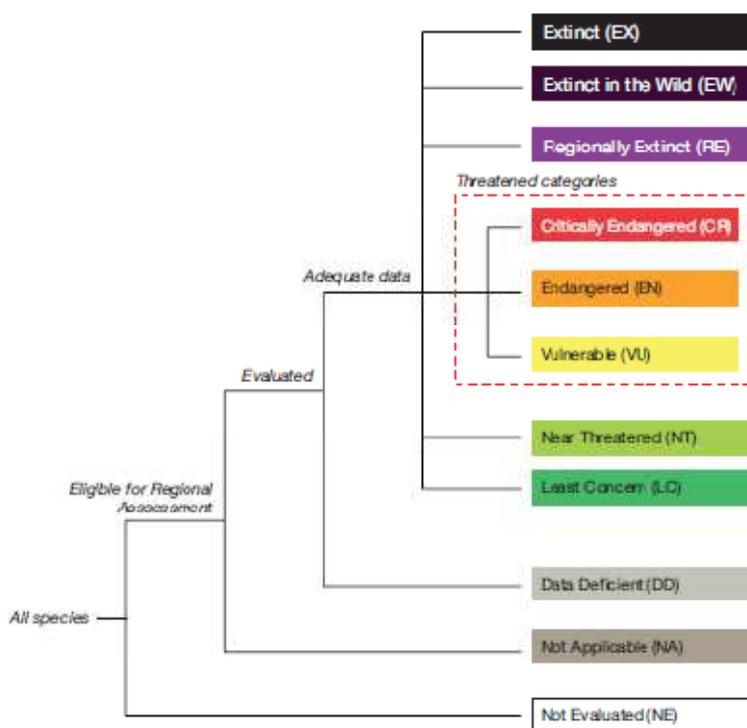
7.3 Checklist Checklist degli anfibi, rettili e pesci presenti o potenzialmente presenti nell'area di intervento

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

RETTILI			
Nome comune	Nome scientifico	Status	LISTA ROSSA IUCN 2022
1. Tarantola muraiola	<i>Tarentola mauritanica</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
2. Ramarro	<i>Lacerta viridis</i>	-/C	
3. Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
4. Luscengola	<i>Chalcides chalcides</i>	-/C/L	LC (minor preoccupazione)
5. Biacco	<i>Coluber viridiflavus</i>	-/C	LC (minor preoccupazione)

RETTILI			LISTA ROSSA IUCN 2022
Nome comune	Nome scientifico	Status	
6. Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>	O/C	LC (minor preoccupazione)
7. Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	PC/-	LC (minor preoccupazione)
8. Testugine terrestre	<i>Testudo hermanni</i>	?/R	EN (In pericolo)

Categorie e criteri IUCN



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

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

Tra le categorie di estinzione e quella di Minor Preoccupazione (**LC**) si trovano le categorie di minaccia (nel riquadro tratteggiato rosso), che identificano specie che corrono un crescente rischio di estinzione nel breve o medio termine: Vulnerabile (**VU**, *Vulnerable*), In Pericolo (**EN**, *Endangered*) e In Pericolo Critico (**CR**, *Critically Endangered*). Queste specie rappresentano delle priorità di conservazione, perché senza interventi specifici mirati a neutralizzare le minacce nei loro confronti e in alcuni casi a incrementare le loro popolazioni, la loro estinzione è una prospettiva concreta.

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

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

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

7.4 Rotte migratorie

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.



Figura 19 -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’altopiano, 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 Torrente Carapelle, 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.

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.



Figura 20 - Principali flussi migratori (aree rosa), aree umide (in celeste) e aerogeneratori in progetto (pallini rossi)

7.5 Connessione ecologiche

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

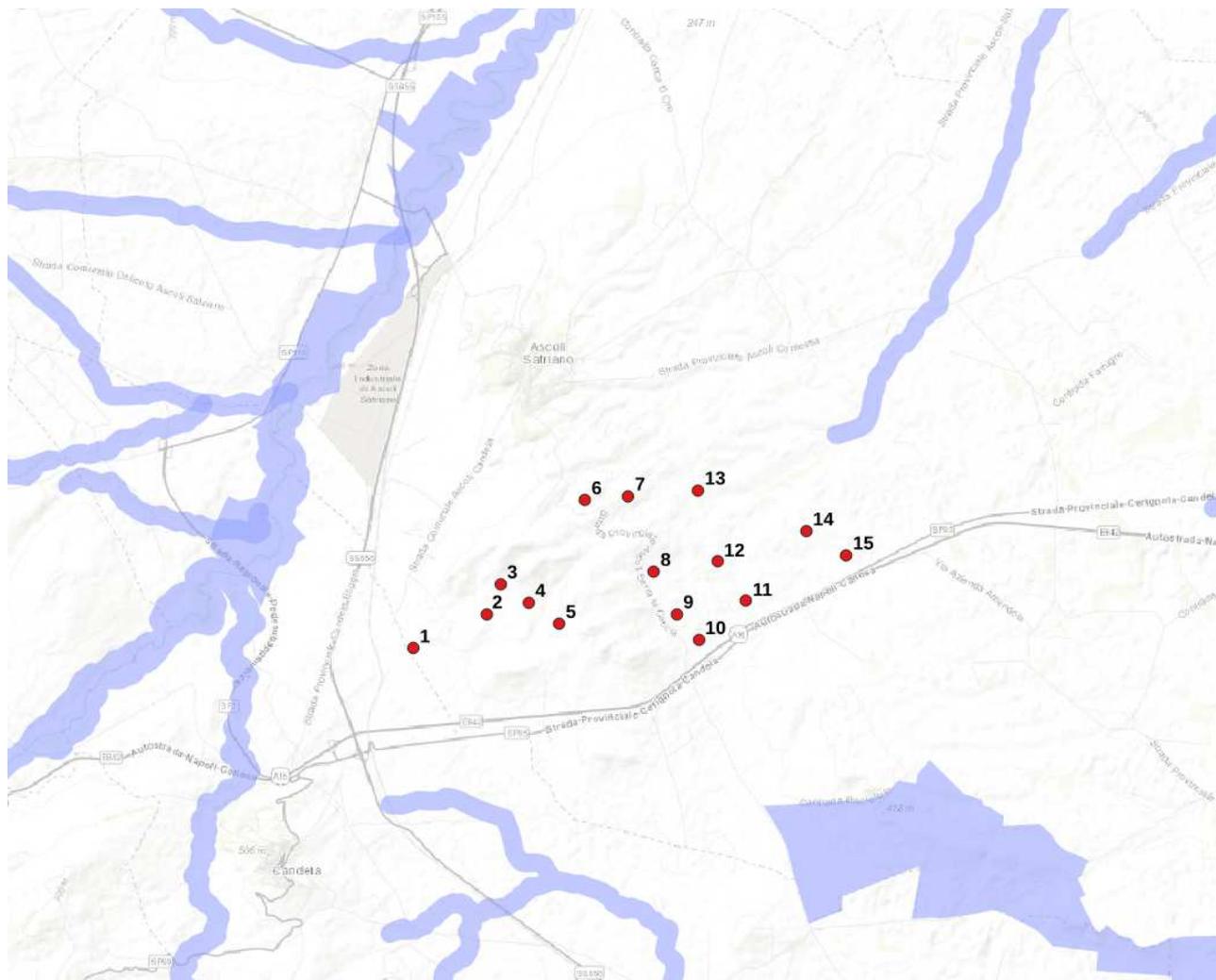


Figura 21 - Connessioni ecologiche della Rete Ecologica Regionale (R.E.R.)

7.6 Analisi dei potenziali impatti, in particolare sull'avifauna e sui chiroteri, in fase di cantiere e d'esercizio

IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

La fase di cantiere, per sua natura, rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori. Questo è senz'altro particolarmente vero nel caso di un impianto eolico, in cui, come si vedrà, l'impatto in fase di esercizio risulta estremamente contenuto per la stragrande maggioranza degli elementi dell'ecosistema. È proprio in questa prima fase, infatti, che si concentrano le introduzioni nell'ambiente di elementi perturbatori (presenza umana, macchine operative comprese), per la massima

parte destinati a scomparire una volta giunti alla fase di esercizio. È quindi evidente che le perturbazioni generate in fase di costruzione abbiano un impatto diretto su tutte le componenti del sistema con una particolare sensibilità a queste forme di disturbo.

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

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

Secondo 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 savi</i>	x			

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

Nome comune	Nome scientifico	Significatività impatto				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativo	Basso non significativo	Medio Significativo mitigabile	Alto Significativo non mitigabile	
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		x			Presente raramente nell'area di progetto, nel periodo migratorio. Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		x			Presente raramente nell'area di progetto, nel periodo migratorio. Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo

Nome comune	Nome scientifico	Significatività impatto				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativo	Basso non significativo	Medio Significativo mitigabile	Alto Significativo non mitigabile	
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		x			Presente raramente nell'area di progetto, nel periodo migratorio. Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>		x			Presente molto raramente nell'area di progetto, nel periodo migratorio. Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		x			Presente nell'area di progetto. Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo

IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

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

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

Secondo 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.

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 (Jansset *al.*, 2001). Per quanto riguarda il disturbo arrecato ai piccoli uccelli non esistono molti dati, ma nello studio di Leddyet *al.* (1999) viene riportato che si osservano densità minori in un'area compresa fra 0 e 40 m di distanza dagli aerogeneratori, rispetto a quella più esterna, compresa fra 40 e 80 m. La densità aumenta poi gradualmente fino ad una distanza di 180 m dalle torri. Oltre queste distanze non si sono registrate differenze rispetto alle aree campione esterne all'impianto. Altri studi hanno verificato una riduzione della densità di alcune specie di Uccelli, fino ad una distanza di 100-500 metri, nell'area circostante gli aerogeneratori, (Meek *et al.*, 1993; Leddyet *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. Una ricerca (Baghino L., Gustin M. & Nardelli R., 2013) svolta in un impianto eolico dell'Appennino Umbro Marchigiano ha rilevato la presenza di un nido di Allodola (*Alauda arvensis*), tra i due aerogeneratori, a 45 m dagli stessi. Sembrerebbe quindi che la sensibilità agli impianti eolici dell'allodola e di altri passeriformi risulti bassa, così come indicato dal Centro Ornitologico Toscano (2013). Il Displacement o effetto spaventapasseri, a differenza dell'impatto da collisione, può incidere su più classi di vertebrati (Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi) Tra gli impatti diretti il Rischio potenziale di collisione per l'avifauna rappresenta l'impatto di maggior peso interessando la Classe degli uccelli. Tra gli uccelli, i rapaci ed i migratori in genere, sia diurni che notturni, sono le categorie a maggior rischio di collisione (Orloff e Flannery, 1992; Anderson *et al.* 1999; Johnson *et al.* 2000a; Strickland *et al.* 2000; Thelander e Ruge, 2001). A tal proposito si deve comunque segnalare la successiva Tabella. Resta concreto che la morte dell'avifauna causata dall'impatto con gli impianti eolici è sicuramente un fattore da considerare ma che in rapporto alle altre strutture antropiche risulta attualmente di minor impatto.

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

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

Tuttavia, sono stati rilevati anche valori di 895 uccelli/aerogeneratore/anno (Benneret *al.* 1993) e siti in cui non è stato riscontrato nessun uccello morto (Demastes e Trainer, 2000; Kerlinger, 2000; Jansset *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 (Benneret *al.*, 1993; Winkelman, 1995). La presenza dei rapaci, tra le vittime di collisione, è invece caratteristica degli impianti eolici in California e in Spagna con 0,1 rapaci/aerogeneratore/anno ad Altamont Pass e 0,45 a Tarifa. Ciò è da mettere in relazione sia al tipo di aerogeneratore utilizzato che alle elevate densità di rapaci che caratterizzano queste zone. Forconi e Fusari ricordano poi che l'impianto di Altamont Pass rappresenta un esempio di rilevante impatto degli aerogeneratori sui rapaci, dovuto principalmente alla presenza di aerogeneratori con torri a traliccio, all'elevata velocità di rotazione delle pale ed all'assenza di interventi di mitigazione. Dal 1994 al 1997, per valutare l'impatto di questo impianto sulla popolazione di aquila reale è stato effettuato uno studio tramite radiotracking su un campione di 179 aquile. Delle 61 aquile rinvenute morte, per 23 di esse (37%) la causa di mortalità è stata la collisione con gli aerogeneratori e per 10 (16%) l'elettrocuzione sulle linee elettriche (Hunt *et al.*, 1999). Considerando una sottostima del 30% della mortalità dovuta a collisione, a causa della distruzione delle radiotrasmittenti, gli impianti eolici determinano il 59% dei casi di mortalità. Diversi sono, invece, gli impianti eolici in cui non è stato rilevato nessun rapace morto: Vansycle, Green Mountain, Ponnequin, Somerset County, Buffalo Ridge P2 e P3, Tarragona. Questi impianti sono caratterizzati dalla presenza di una bassa densità di rapaci, da aerogeneratori con torri tubolari, da una lenta velocità di rotazione delle pale e dall'applicazione di interventi di mitigazione. Occorre poi sottolineare, comunque, che la mortalità provocata dagli impianti eolici è di molto inferiore a quella provocata dalle linee elettriche, dalle strade e dall'attività venatoria (vedere tabell). Da uno studio effettuato negli USA, le collisioni degli uccelli dovute agli impianti eolici costituiscono solo lo 0,01-0,02% del numero totale delle collisioni (linee elettriche, veicoli, edifici, ripetitori, impianti eolici) (Erickson *et al.*, 2001), mentre in Olanda rappresentano lo 0,4-0,6% della mortalità degli uccelli dovuta all'uomo (linee elettriche, veicoli, caccia, impianti eolici) (Winkelman, 1995). L'impatto indiretto determina una riduzione delle densità di alcune specie di uccelli nell'area immediatamente circostante gli aerogeneratori, fino ad una distanza di 100-500 m (Meek *et al.*, 1993; Leddyet *al.*, 1999; Jansset *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 (Haliaeetusleucocephalus, Aquilachrysaetos e Buteoregalis) non è stato rilevato nessun effetto sulla densità di nidificazione e sul successo riproduttivo durante la costruzione e il primo anno di attività degli aerogeneratori. Inoltre, una coppia di aquila reale si è riprodotta ad una distanza di circa 1 chilometro (Johnson *et al.*, 2000b). 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» (Schüzet *al.*, 1971; Berthold, 2003). L'analisi dei potenziali impatti sopra esposta evidenzia che il progetto potrebbe presentare in fase di esercizio il rischio di collisione con le pale.

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

Nome comune	Nome scientifico	Significatività impatto				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativa	Basso non significativo	Medio Significativo mitigabile	Alto Significativo non mitigabile	
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		x			Presente raramente nell'area di progetto solo per motivi trofici, essendo l'area di sua maggior presenza localizzata in corrispondenza delle aree boscate della ZSC Valle Ofanto-Lago di Capacciotti (distante circa 6 km). Da osservazioni effettuate è emerso che la specie sembrerebbe in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori e di sviluppare strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando direzione e altezza di volo. Pertanto, risulta una trascurabile probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale.
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		x			Presente raramente nell'area di progetto solo per motivi trofici, essendo l'area di sua maggior presenza localizzata in corrispondenza delle aree boscate della ZSC Valle Ofanto-Lago di Capacciotti (distante circa 6 km). Da osservazioni effettuate è emerso che la specie sembrerebbe in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori e di sviluppare strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando direzione e altezza di volo. Pertanto, risulta una trascurabile probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale.

Nome comune	Nome scientifico	Significatività impatto				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativa	Basso non significativo	Medio Significativo mitigabile	Alto Significativo non mitigabile	
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		x			Presente raramente nell'area di progetto, nel periodo migratorio. Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013)
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>		x			Presente molto raramente nell'area di progetto, nel periodo migratorio. Specie a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013), che frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio. Il volo di caccia e perlustrazione del territorio avviene a basse quote; in genere tra 0,5 e i 2 m di altezza. Pertanto, risulta una bassa probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale.
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		x			Il rischio di collisione risulta basso secondo la Guida della Commissione Europea "Sviluppi dell'energia eolica e Natura 2000" (2010) e secondo il Centro Ornitologico Toscano (2013) Altezze medie di volo (< 30 m) al di sotto dell'area di rotazione delle pale. Pertanto, risulta una bassa probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale.

VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI DA COLLISIONE SUI CHIROTTERI

Per quanto riguarda i chirotteri, 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 arboree 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 chiroteri, poiché l'impianto non interagisce con le popolazioni di insetti presenti nel comprensorio, non si evince un calo della base trofica dei chiroteri, 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 chiroteri, 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 chiroteri con gli aerogeneratori in fase di caccia in letteratura esistono indicazioni sulle quote di volo dei pipistrelli. Tali indicazioni si riportano, sintetizzate, di seguito per le specie più frequenti nell'area del progetto:

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

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

<i>altezza della torre</i>	<i>diametro del rotore</i>	<i>quota minima area spazzata</i>	<i>quota di volo massima raggiunta dai chiroteri in attività di foraggiamento</i>	<i>interferenza</i>
114	172	28	10	no

Altezza della torre H = m 114
Diametro del rotore D = m 172

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

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).

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

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

La realizzazione dell'impianto eolico in progetto non risulta incompatibile con la tutela dei chiroterteri. Infatti, 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 chiroterteri (quali alberature e zone umide dei corsi d'acqua).

7.7 Interdistanza fra gli aerogeneratori (effetto barriera)

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

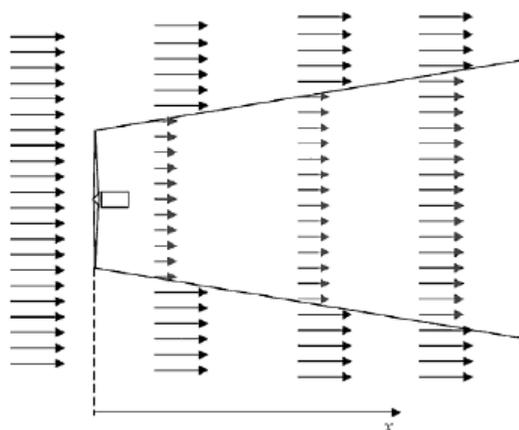


Figura 22 - Andamento della scia provocata dalla presenza di un aerogeneratore. [Caffarelli-De Simone Principi di progettazione di impianti eolici Maggioli Editore]

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. 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).

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

$$DT_x = D + 0.07 * X$$

Dove D rappresenta il diametro della pala.

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

$$X > 10D$$

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

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

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

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

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

Al momento, in base alle osservazioni condotte in più anni e su diverse tipologie di aerogeneratori e di impianti si ritiene ragionevole che spazi fruibili oltre i 200 metri fra le macchine possano essere considerati buoni.

Nel caso del tipo di wtg previsto, essendo il raggio dell'aerogeneratore pari a 86 m, l'ampiezza dell'area di turbolenza risulta:

$$DT_x = D * (1 + 0.7) = 172 * 1.7 = \text{m } 292,40$$

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 200 metri, sufficiente lo SLF inferiore a 200 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.

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 ≥ 200 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.
< 200 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.
≥ 100 m	Critico	L'attraversamento avviene con difficoltà soprattutto per le specie di maggiori dimensioni che rimangono al di fuori dell'impianto. L'effetto barriera è elevato qualora queste interdistanze critiche interessino diverse torri adiacenti.

Dai valori calcolati, si rileva che le distanze utili fra gli aerogeneratori risultano prevalentemente ottime, possono essere percorse dall'avifauna in regime di notevole sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno (effetto barriera basso).

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 15 aerogeneratori per una potenza complessiva di 84,7 MW ubicato nel comune di Ascoli Satriano (FG), località Santa Croce.

Aerogeneratori	Distanza	Ampiezza area inagibile dall'avifauna	Spazio libero utile per l'avifauna	Giudizio
n	m	m	m	
1-2	1267	292,4	974,6	ottimo
2-3	526	292,4	233,6	buono
2-4	692	292,4	399,6	buono
3-4	529	292,4	236,6	buono
4-5	578	292,4	285,6	buono
3-6	1882	292,4	1589,6	ottimo
4-6	1855	292,4	1562,6	ottimo
6-7	683	292,4	390,6	buono
4-7	2298	292,4	2005,6	ottimo
5-8	1700	292,4	1407,6	ottimo
7-8	1253	292,4	960,6	ottimo
8-9	768	292,4	475,6	ottimo
9-10	533	292,4	240,6	buono
7-13	1100	292,4	807,6	ottimo
8-13	1456	292,4	1163,6	ottimo
8-12	1007	292,4	714,6	ottimo
9-12	1046	292,4	753,6	ottimo
9-11	1108	292,4	815,6	ottimo
10-11	965	292,4	672,6	ottimo
11-12	768	292,4	475,6	ottimo
12-13	1171	292,4	878,6	ottimo
11-15	1734	292,4	1441,6	ottimo
12-14	1480	292,4	1187,6	ottimo
13-14	1813	292,4	1520,6	ottimo
14-15	738	292,4	445,6	ottimo

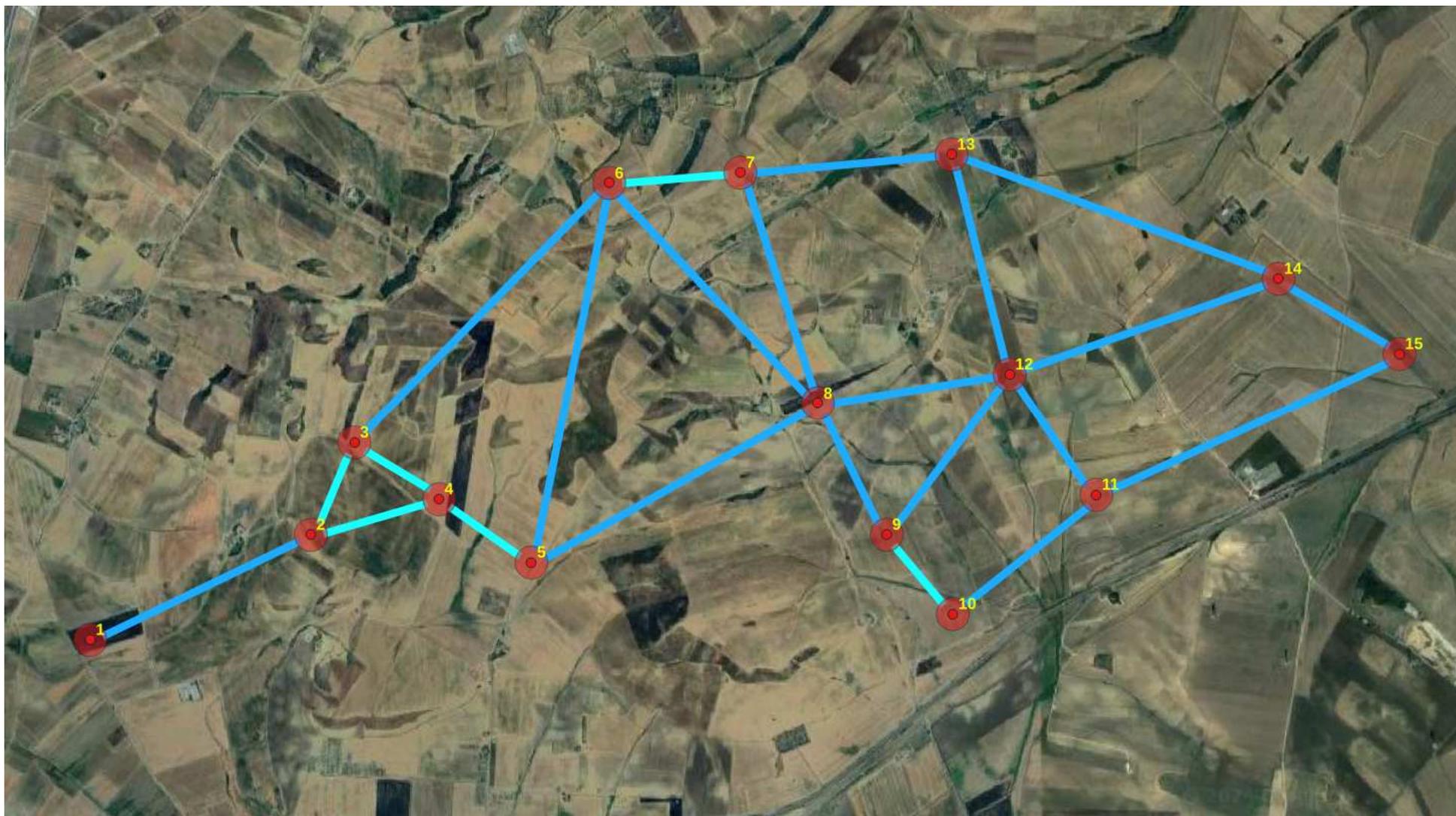


Figura 23 - Spazi utili al transito dell'avifauna (effetto barriera)

8. MISURE DI MITIGAZIONE

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

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

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

Di seguito si illustrano le misure di mitigazione previste

8.1 Azione di controllo in tempo reale (avifauna e chiroterri)

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

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

Consentirà inoltre di:

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

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

Se l'area di impianto risulterà visitata con ragionevole frequenza da esemplari di avifauna e di 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. I risultati del monitoraggio saranno inviati agli Enti competenti in materia di natura e biodiversità.

8.2 Altre misure di mitigazione

Inoltre, sono consigliate le seguenti ulteriori misure di mitigazione.

Si consiglia di svolgere i lavori 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 chiroteri, nel rispetto delle norme vigenti e delle prescrizioni degli Enti, sarà limitato il posizionamento di luci esterne fisse, anche a livello del terreno. Le torri e le pale saranno costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti.

Al fine di ridurre i potenziali rapporti tra aerogeneratore ed avifauna, in particolare rapaci, la fase di ripristino delle aree di cantiere, escluse le aree che dovranno rimanere aperte per la gestione dell'impianti, 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 destinata 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.

Tutta l'area di intervento non è interessata da consistenti flussi migratori e risulta distante dalle principali 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 notevole sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno. Il rischio di collisione e l'effetto barriera risultano bassi.

La realizzazione dell'impianto eolico in progetto non risulta incompatibile con la tutela dei chiroteri. Infatti, 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 chiroteri (quali alberature e zone umide dei corsi d'acqua).

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., 2018. *Il Sistema Carta della Natura della Regione Campania*. ISPRA.
- 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, 2013. SENSIBILITA DELL'AVIFAUNA AGLI IMPIANTI EOLICI IN TOSCANA. Regione Toscana- Centro Ornitologico Toscano
- 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
- Astiaso Garcia D., Canavero G., Ardenghi F., Zambon M., 2015 "Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines" . [Renewable Energy Volume 80](#), August 2015, Pages 190-196
- Baghino L., Gustin M. & Nardelli R., 2013. L'IMPATTO DI UN IMPIANTO EOLICO NELL'APPENNINO UMBRO-MARCHIGIANO in Riv. ital. Orn., Milano, 82 (1-2): 138-140, 30-IX-2013
- Band, W., Madders, M., & Whitfield, D.P. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer M. (eds.) *Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation*, pp. 259-275. Quercus, Madrid
- Benner J.H.B., Berkhuisen J.C., de Graaff R.J., Postma A.D., 1993 - Impact of the wind turbines on birdlife. Final report n° 9247. Consultants on Energy and the Environment. Rotterdam, The Netherlands.
- Bettini V., Canter L. W., Ortolano L. - *Ecologia dell'impatto ambientale* - UTET Libreria Srl, Torino, 2000.
- 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'autorouteGenève-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
- Commissione Europea (2020. Comunicazione della Commissione- Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale

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

Désiré e Recorbet, 1987 - Recensement des collisions vehicules et grands mammiferessauvageen France. Bernardset *al.* edition.

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

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

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 -Vetrebratecasualities 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.Johnsonet *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: SeaWestWindpower Project, Carbon County, Wyoming: 1995-1999. Tech. Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management.Kerlinger, 2000

Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd and D. A. Shepherd. 2000b. Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota: Results of a 4-year study. Technical Report prepared for Northern States Power Co.,Minneapolis, MN.

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

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

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

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. DépartementGénieCivil, Ecole PolytechnicFédérale, Lausanne

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

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

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

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

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

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

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

Sacchi M., D'Alessio S., Iannuzzo D., Balestrieri R., Rulli M., Savini S. 2011. Prime valutazioni dell'influenza di impianti per la produzione di energia eolica sull'avifauna svernante e nidificante e sulla chiroptero-fauna residente in un'area collinare in Molise XVI CONVEGNO CIO -21/25 settembre 2011

SNH (2000) Windfarms and Birds - Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action. SNH Guidance Note. Available at <http://www.snh.gov.uk/docs/C205425>

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

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

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

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

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

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

Sitografia

Monitoraggio Ornitologico Italiano (www.mito2000.it)

Atlante degli uccelli nidificanti (www.ornitho.it)

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

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