

INTEGRALE RICOSTRUZIONE PARCHI EOLICI "Vulturara - Motta Montecorvino"

**ADEGUAMENTO TECNICO IMPIANTO EOLICO MEDIANTE INTERVENTO DI REPOWERING
DELLE TORRI ESISTENTI E RIDUZIONE NUMERICA DEGLI AEROGENERATORI**



Edison Rinnovabili Spa
Foro Buonaparte, 31 - 20121 Milano



| | | | | |
|------------------------------------|--|-------------------------------------|--|---|
| Progettazione Coordinamento |  VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING Via dell'Arte, 40 - 71121 Foggia - tel. 0881.756251 - fax 0784412324 mail: info@studioprogettazioneacustica.it - website: www.studioprogettazioneacustica.it | Studi Ambientali e Paesaggistici | Arch. Antonio Demaio Via N. delli Carni, 48 - 71121 Foggia (FG) Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com |  |
| Studio Geologico-Idrologico | dott. geol. Di Carlo Matteo Viale Virgilio, 30, 71036 Lucera (FG) Ordine dei Geologi di Puglia n.75 Tel./Fax 0881.1 Cell. 335.5340316 E-Mail: dicarlotmatteo@hotmail.com | Studio Acustico | Arch. Denora Marianna Via Savona, 3 70022 Altamura (BA) Tel./Fax 080.9162455 Cell. 3315600322 E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it |  |
| Studi Naturalistici e Forestali | Dott. Forestale Luigi Lupo Via Mario Pagano 47 - 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it | Studio Idraulico | Studio di ingegneria Dott.sa Ing. Antonella Laura Giordano Viale degli Aviatori, 73 - 71121 Foggia (FG) Tel./Fax 0881.070126 Cell. 335.5340316 E-Mail: lauragiordano@gmail.com |  |
| Progettazione elettrica |  STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128 71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072 Fax 0882.243651 e-mail: info@studiodimezzina.net | Studio archeologico |  Dott. Francesco Rossi Tel. 340.8065188 E-Mail: dasluscoop@gmail.com |  |

Opera

B **Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico composto da 8 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva di 52,8 MW nei Comuni di Vulturara Appula - Motta Montecorvino ed opere di connessione nel comune di Vulturara alle località "Coppa S.Pietro - Toppo Crocella" con smantellamento di n. 19 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 11,4 MW.**

| | | |
|---------|---|--|
| Oggetto | Nome Elaborato: VIA_06_86VTAD7-FFE_SIA _vegetazione, fauna, ecosistemi | Foglio: VIA_06_ValutazioneIncidenza |
| | Descrizione Elaborato: SIA _vegetazione, fauna, ecosistemi | |

| | | | | | |
|----------|--------------|---|--------------|-----------------|------------------------|
| 00 | Ottobre 2023 | Emissione per progetto definitivo | VEGA | Arch. A. Demaio | Edison Rinnovabili Spa |
| Rev. | Data | Oggetto della revisione | Elaborazione | Verifica | Approvazione |
| Scala: | --- | B) Integrale Ricostruzione Vulturara - Motta Montecorvino Codice progetto AU 86VTAD7 | | | |
| Formato: | | | | | |

INDICE

Premessa

Ambito territoriale di area vasta

1. Inquadramento territoriale dell'area vasta
2. Flora e vegetazione di area vasta
 - 2.1 Analisi della vegetazione significativa potenziale dell'area vasta
3. Analisi faunistica dell'area vasta
 - 3.1 Materiali e metodi
 - 3.2 Fauna area vasta
 - 3.3 Checklist dei mammiferi presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta (con indicazioni su status e trend)
 - 3.4 Checklist degli uccelli presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta (con indicazioni su status e trend)
 - 3.5 Checklist degli anfibi, rettili e pesci presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta con descrizione e trend
4. Ecosistemi dell'area vasta
 - 4.1 Individuazione degli ecosistemi

Ambito territoriale dell'area di intervento

5. Inquadramento dell'area di intervento
6. Flora e vegetazione nell'area di intervento
 - 6.1 Tipologie di vegetazione nell'area dell'intervento
 - 6.2 Analisi dei potenziali impatti su flora e vegetazione in fase di cantiere e di esercizio
 - 6.3 Misure di mitigazione e compensazione
7. Fauna dell'area dell'intervento
8. Analisi dei potenziali impatti, in particolare sull'avifauna e sui chiropteri, in fase di cantiere e in fase d'esercizio
9. Misure di mitigazione

BIBLIOGRAFIA

PREMESSA

La società Edison Rinnovabili S.P.A. con sede in Foro Buonaparte n.31 – Milano (MI), intende attuare un intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori relativamente agli impianti eolici realizzati a partire dal 1999 nei comuni di Volturino, Volturara e Motta Montecorvino con specifiche e conseguenziali concessioni edilizie ante 387/2003. Seppur gli impianti in esercizio appartengano ad un unicum ambito territoriale che si estende dal comune di Volturino fino al comune di Volturara con interessamento del comune di Motta ed Alberona per le sole opere di connessione, ai fini di una consolidata prassi e semplificata gestione dell'iter autorizzativo la società Edison rinnovabili S.P.A ha ritenuto di attivare per ogni proposta una procedura di Autorizzazione Unica (AU) presso la Regione Puglia ed una procedura di VIA ai sensi dell'art. 23 del Dlgs 152/2006, suddividendo l'ambito territoriale in due interventi di Integrale Ricostruzione denominati:

1) IR A_PNXF3G0-IR_Edison_Volturino-Volturara

2) IR B_86VTAD7-IR_Edison_Volturara-Motta

La presente relazione fa riferimento alla proposta di un Integrale Ricostruzione del intervento "IR B" denominato "Volturara-Motta".

1) IR B_86VTAD7-IR_Edison_Volturara Motta

Il parco esistente denominato Parco eolico **Volturara Motta** è stato autorizzato sulla base della normativa vigente all'epoca, mediante le seguenti concessioni edilizie, Volturara Appula: C.E. nr. 8 del 28/05/1999, prima variante con C.E. nr. 24 del 02/10/1999 e seconda variante con C.E. nr. 12 del 09/11/2000. Concessione Motta Montecorvino: C.E. nr. 8 del 14/10/1999 **della potenza complessiva di 11,4 MW.**

L'Integrale Ricostruzione prevista nell'area subappenninica dei Comuni di Volturara Appula e Motta Montecorvino interviene sulla ricostruzione di 19 aerogeneratori dislocati per la maggior parte nel Comune di Volturara Appula (15 turbine) e solo in minima parte nel limitrofo Comune di Motta Montecorvino (4 turbine) tutte Enercon E40 (altezza mozzo 46 mt, diametro 44 mt, altezza complessiva 68 mt, potenza 0,6 MW). L'idea di rinnovamento, con l'obiettivo di ridurre l'impatto visuale e paesaggistico, reca gli stessi parametri del progetto di Integrale Ricostruzione di Volturino e Volturara Appula.

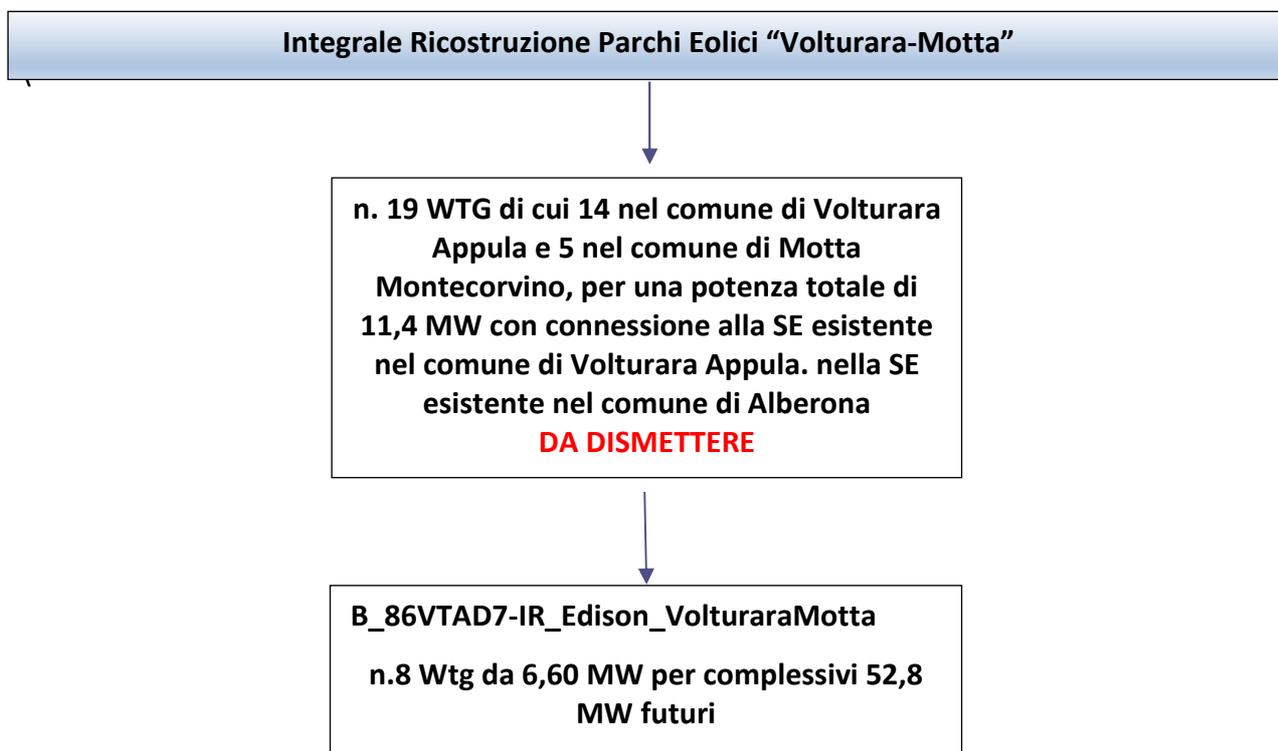
Il progetto prevede n. 8 nuove WTG della potenza fino a 6,6 MW/WTG per un totale di 52,8 MW in sostituzione alle n. 19 macchine esistenti in esercizio; il modello ipotizzato al momento a titolo esemplificativo è del tipo SG155 fino a 6,6 MW con altezza al mozzo di 102.5 mt e diametro da 155 mt con un tip pari a 180 e una velocità di rotazione del rotore pari a ca. 11.6 RPM. Il modello finale sarà scelto dalla proponente a seguito di un processo di selezione dal punto di vista tecnico ed economico nel rispetto di quanto sarà progettato e autorizzato.

Il punto di consegna, posizionato a breve distanza, nel vicino comune di Volturara, rimane quello

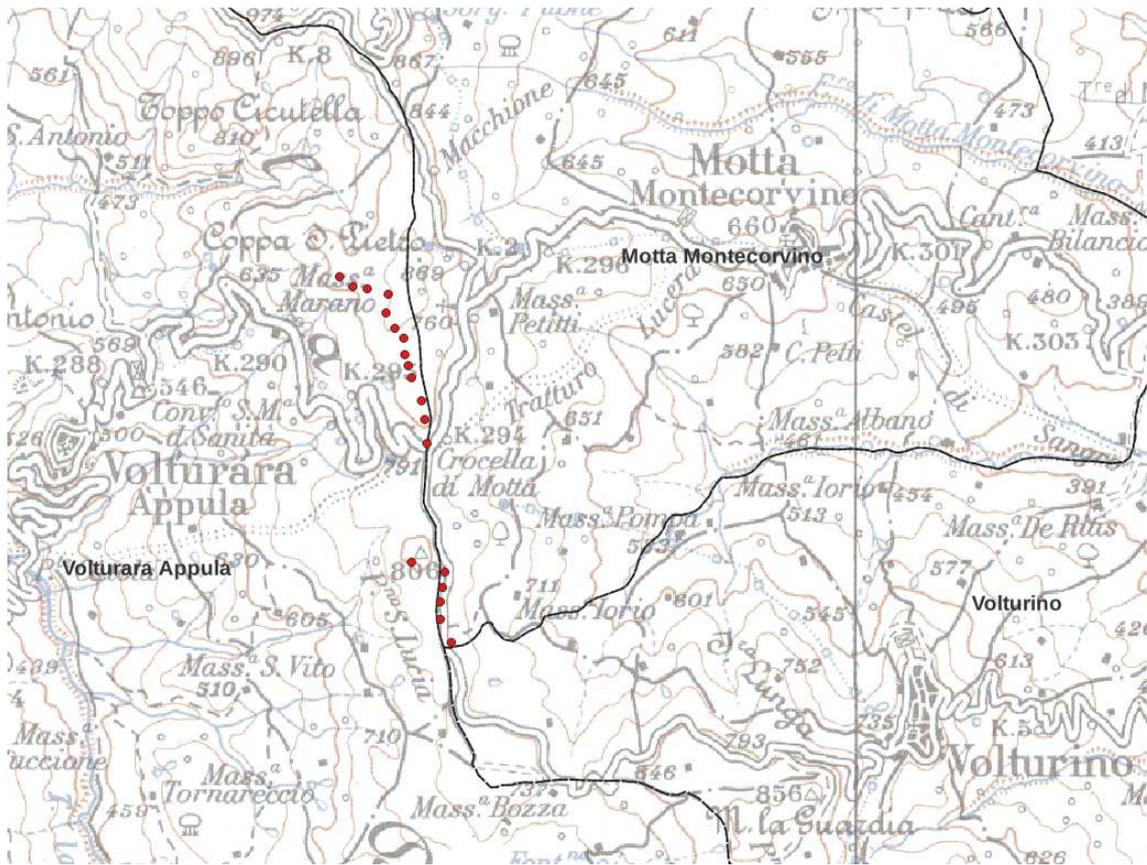
impegnato attualmente dall'impianto in esercizio, a meno di interventi di natura elettrica e civile che si rendono necessari per l'incremento della potenza elettrica nominale e che fossero richiesti dal gestore di rete (Terna SpA) per eventuale adeguamento al nuovo Codice di Rete. Questa scelta consente di reimpiegare, ove possibile, buona parte delle infrastrutture che già attualmente esistono e sono a servizio del parco eolico in esercizio. Per quanto riguarda le strade è possibile pensare ad un riutilizzo di gran parte della viabilità interna, salvo eventuali interventi di adeguamento delle medesime per le incrementate dimensioni dei componenti delle macchine previste specialmente nei tratti di interconnessione tra WTG e viabilità principale. Per quanto concerne il cavo dritto si ricorrerà all'eventuale posa di nuovi cavi nel caso in cui le portate nominali degli esistenti non dovessero essere sufficienti oppure eventuali prove di carico eseguite nell'ambito della progettazione esecutiva dovessero dare risultati negativi su cavi esistenti.

L'intervento di Integrale Ricostruzione di Parchi Eolici denominati "Volturara-Motta" prevede la sostituzione di 19 WTG da 0,6 MW con 8 WTG fino a 6,60 MW raggiungendo una potenza complessiva a 52,8 MW futuri a fronte di 11,4 MW attuali.

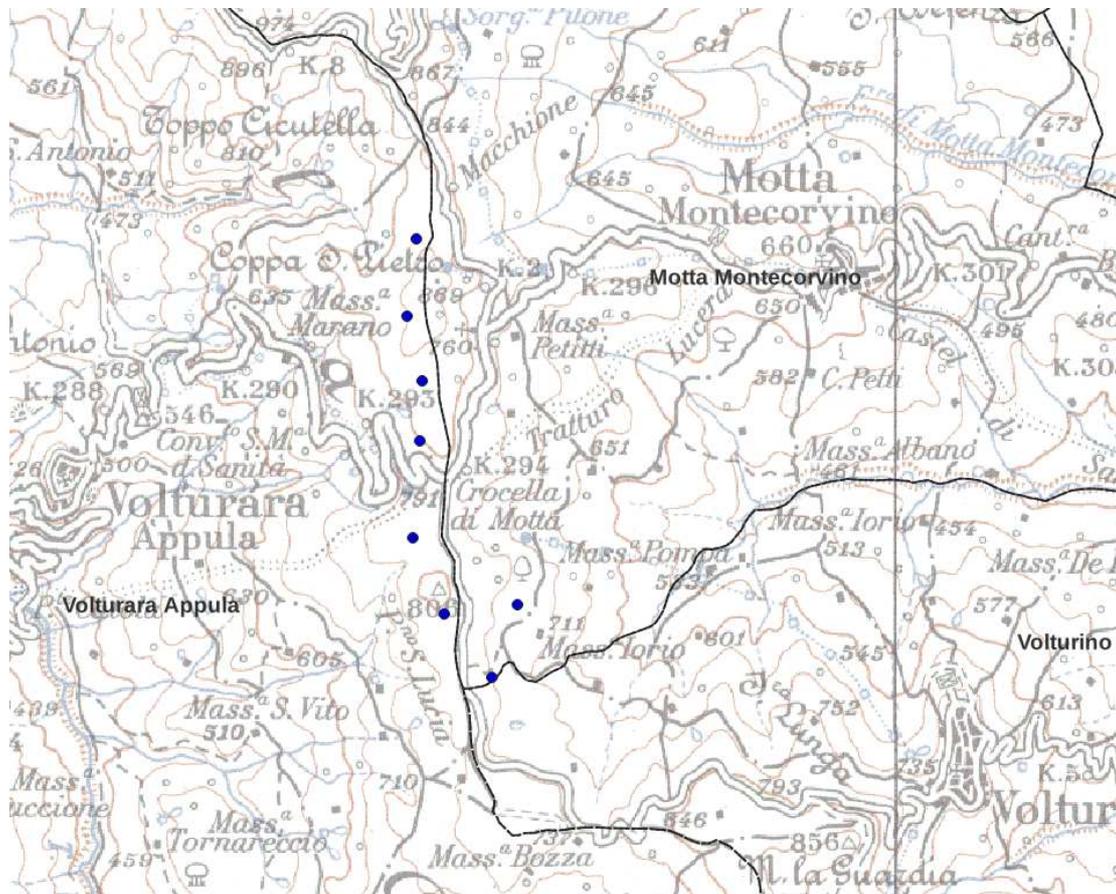
DETTAGLIO SCHEMATICO



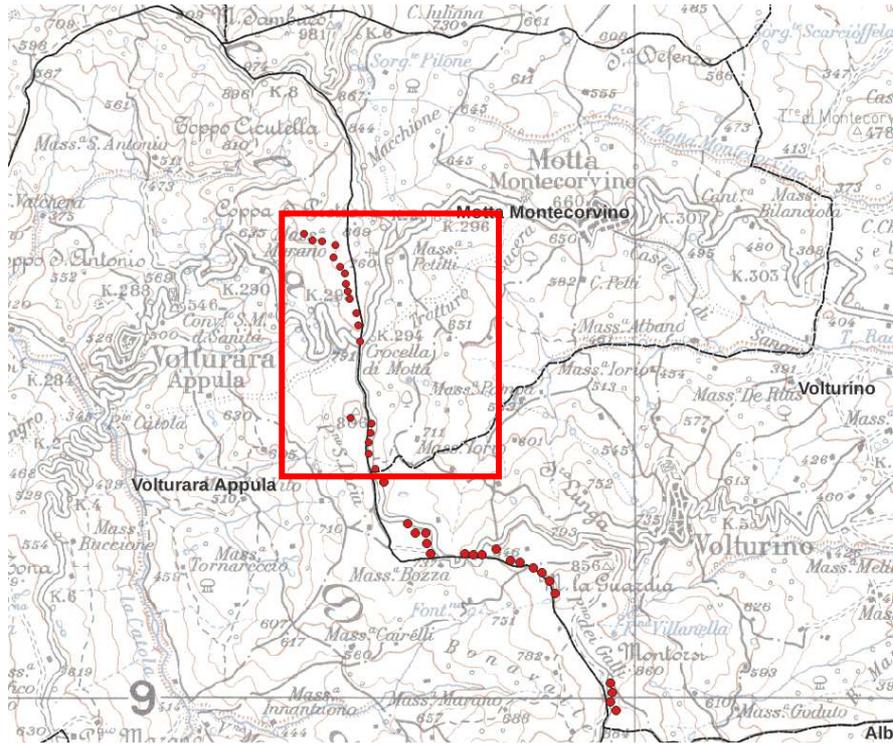
Stante la contiguità territoriale dei 2 impianti A e B, la presente relazione fa riferimento necessariamente all'area interessata complessivamente dagli stessi.



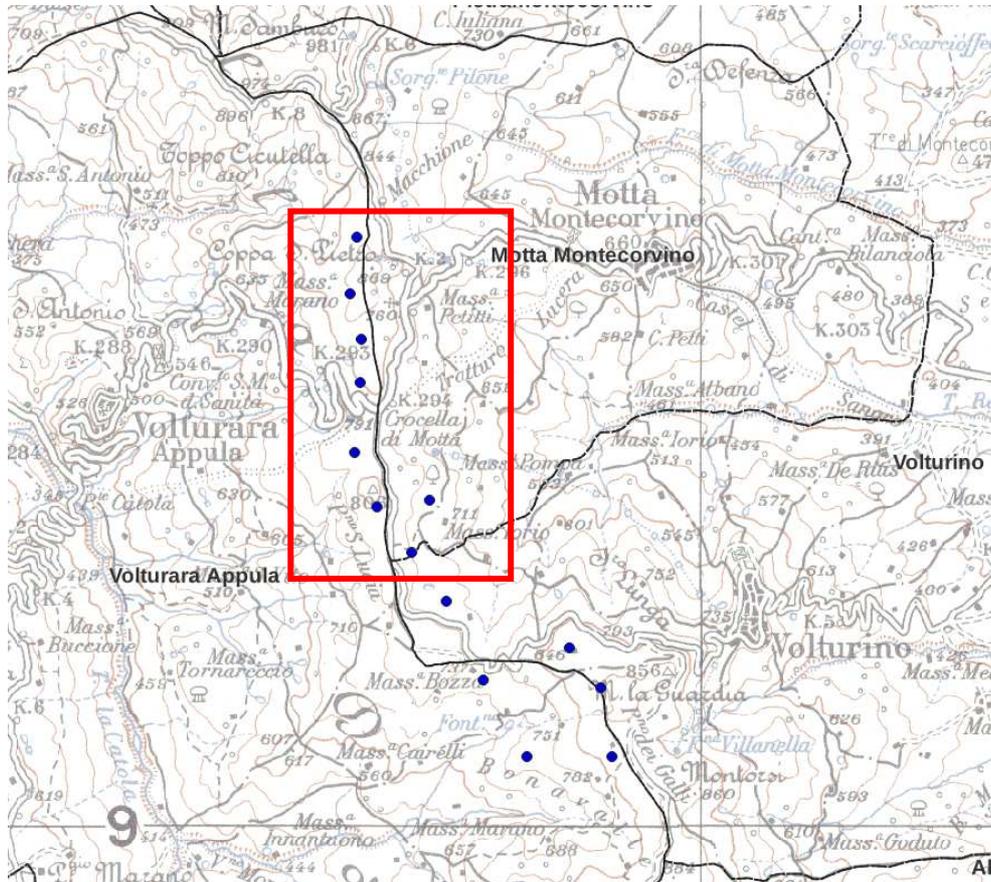
IMPIANTO B Volturara-Motta. Wtg da rimuovere



IMPIANTO B Volturara-Motta. Wtg del nuovo impianto



Complessivi wtg da smatellare (39) nei due impianti A e B. Nel rettangolo rosso quelli relativi all'impianto B



Complessivi wtg da installare (14) nei 2 impianti (A e B). Nel rettangolo rosso sono riportati gli 8 wtg dell'IMPIANTO B.

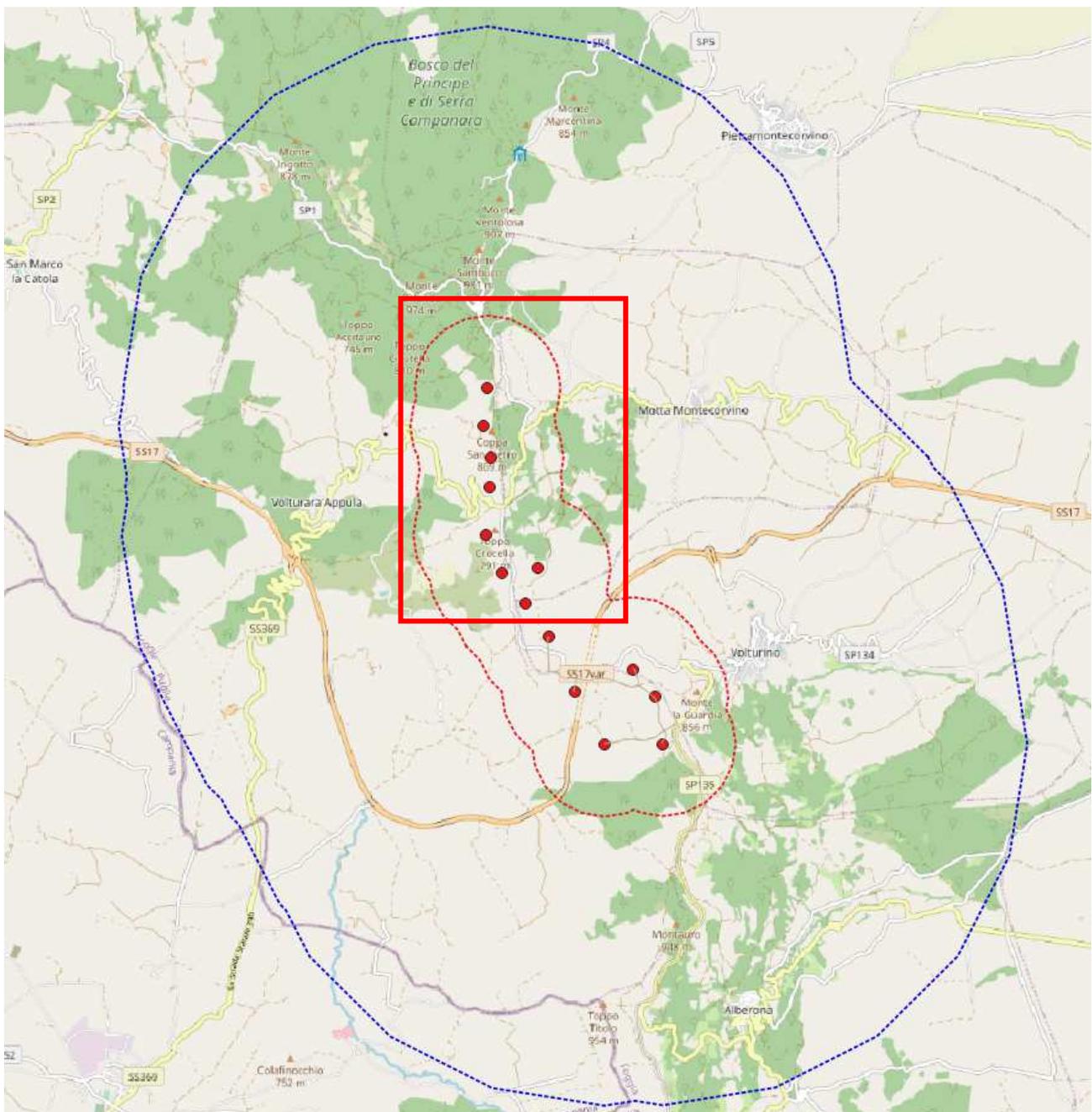
AMBITO TERRITORIALE DI AREA VASTA

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA VASTA

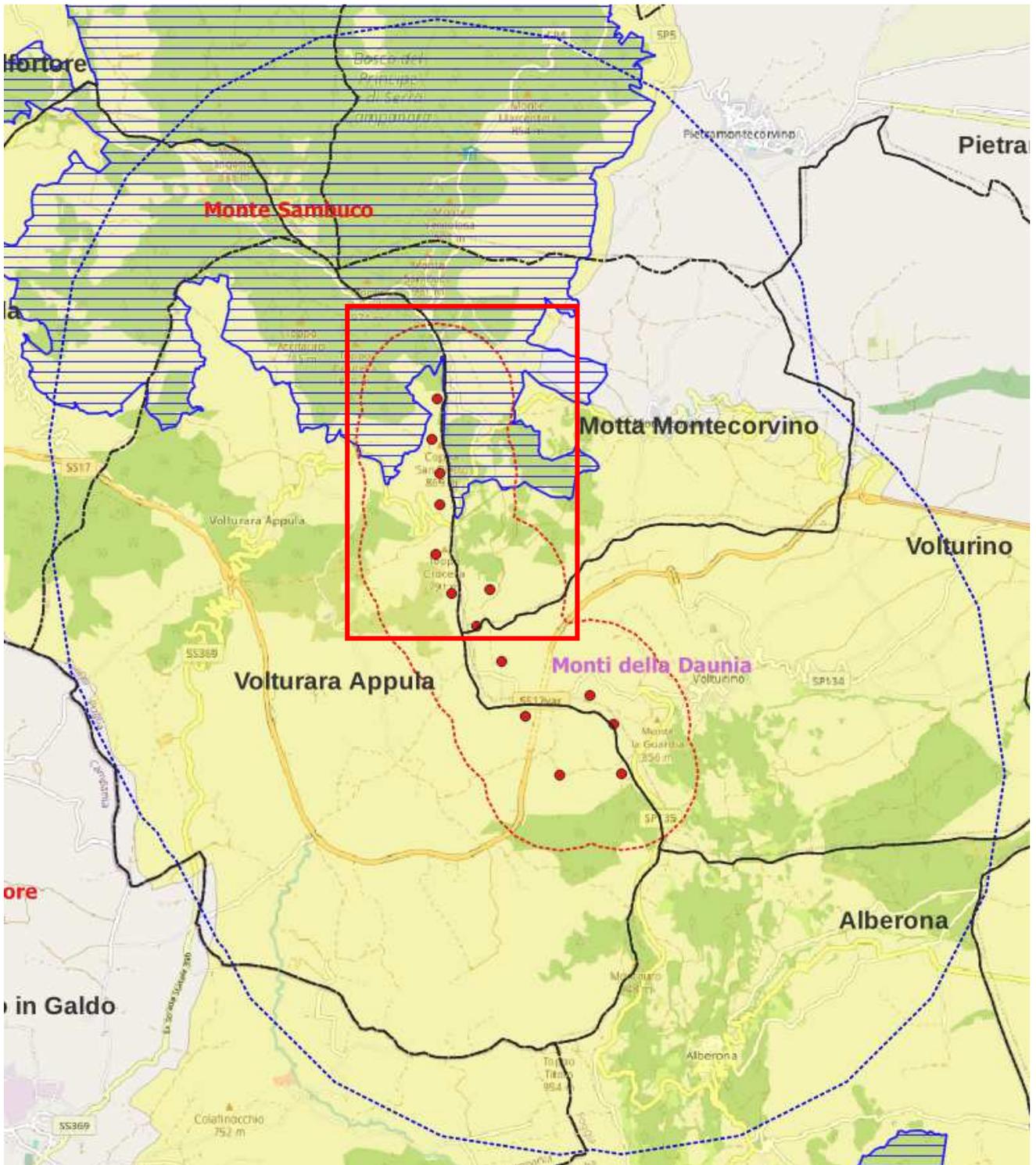
L'area dei progetti è localizzata nei territori dei comuni di Volturara Appula, Volturino e Motta Montecorvino (FG). L'area dell'impianto si sviluppa in un comprensorio dei Monti Dauni, ai confini con la Campania, sul crinale tra la valle del Torrente La Catola e quella del Torrente Radicosa.

L'area vasta considerata è quella definita dai buffer di 5 km dai wtg dei 2 progetti, ed è costituita da quella porzione di territorio che si estende nel comprensorio dei Monti Dauni settentrionali.

Il paesaggio si presenta a mosaico, con vaste zone utilizzate a colture seminative, aree di pascolo, aree forestali ed ambienti umidi costituiti prevalentemente da corsi d'acqua prevalentemente stagionali.



Ambiti di studio: area vasta e area dei progetti A e B. Nel rettangolo rosso i nuovi wtg dell'impianto B



Rete Natura 2000, IBA e limiti comunali negli ambiti di studio (area vasta e area dei progetti A e B). Nel rettangolo rosso i nuovi wtg dell'impianto B

2. FLORA E VEGETAZIONE DI AREA VASTA

2.1 VEGETAZIONE POTENZIALE E REALE

Secondo la classificazione, per piani altimetrici, proposta da NEGRI (1932 e 1934), la vegetazione reale della zona rientra nel *Piano basale, orizzonte delle latifoglie eliofile a riposo invernale*. A tal riguardo si fa osservare che in questa zona si riscontrano anche aree, di limitata estensione, attribuibili al *Piano montano, orizzonte delle latifoglie sciafile a riposo invernale*, ove, per condizioni ecologiche favorevoli, vegetano delle faggete intercluse fra boschi dell'orizzonte precedente.

Per quanto attiene alla vegetazione naturale potenziale, si fa osservare che essa è stata inclusa da TOMASELLI (1970) nel *Piano basale, orizzonte sub-mediterraneo*, nel quale il bosco climax è quello misto di Roverella (*Quercus pubescens* Willd.) e Cerro, con maggiori potenzialità per quest'ultima specie.

Considerando la vegetazione potenziale proposta da GENTILE (1982), si evidenzia che la stessa è riferibile ad aggruppamenti del *Quercion pubescenti-petraeae*. Essa, prendendo in esame gli aspetti climatici, rientra nell'*Area isoclimatica mediterranea* (DAGET e DAVID) e, facendo riferimento a quelli fitogeografici, appartiene alla *Regione mediterranea* (FENAROLI e GIACOMINI).

La stessa, secondo le proposizioni, riguardanti le fasce di vegetazione, avanzate da PIGNATTI, può essere inquadrata in quella *sannitica*, caratterizzata dalla diffusione del bosco misto caducifoglio a prevalenza di querce.

Quanto esposto conferma che la zona si trova in condizioni fitoclimatiche di transizione tra ambiti di competenza di fitocenosi forestali diverse, con presenza di ecotoni. L'ambiente in cui questi fenomeni di compresenza si realizzano sembra caratterizzato da "permissività" climatica, cioè da tendenza alla assunzione di caratteri improntati alla oceanicità climatica, unita ad una cospicua disponibilità di nutrienti nel suolo.

Il sito oggetto di studio ricade nell'area "Querceti decidui (Roverella, Cerro) e latifoglie eliofile". Questa area vegetazionale corrisponde ai rilievi del Subappennino Dauno ed occupa la parte settentrionale ed orientale della regione Puglia che, in prossimità dei limiti amministrativi, presenta una serie di rilievi montuosi allineati in direzione nord-ovest sud-est, denominati Monti della Daunia.

L'area considerata è climaticamente influenzata dal vicino complesso dell'Appennino Campano lucano, e risente pertanto di un clima più continentale, che determina la presenza di una vegetazione boschiva mesofila le cui componenti dominanti sono rappresentate dal cerro (*Quercus cerris*) e dalla roverella (*Quercus pubescens*) a cui si associano alcune decidue mesofile (latifoglie eliofile) quali il carpino bianco (*Carpinus betulus*), la carpinella (*Carpinus orientalis*), e l'acero campestre (*Acer campestre*).

Le aree più vicine alla vegetazione naturale potenziale sono coperte da cerreti, querceti misti a roverella (*Quercus pubescens*) e cerro (*Quercus cerris*) con numerosi elementi del bosco di leccio (*Quercus ilex*).

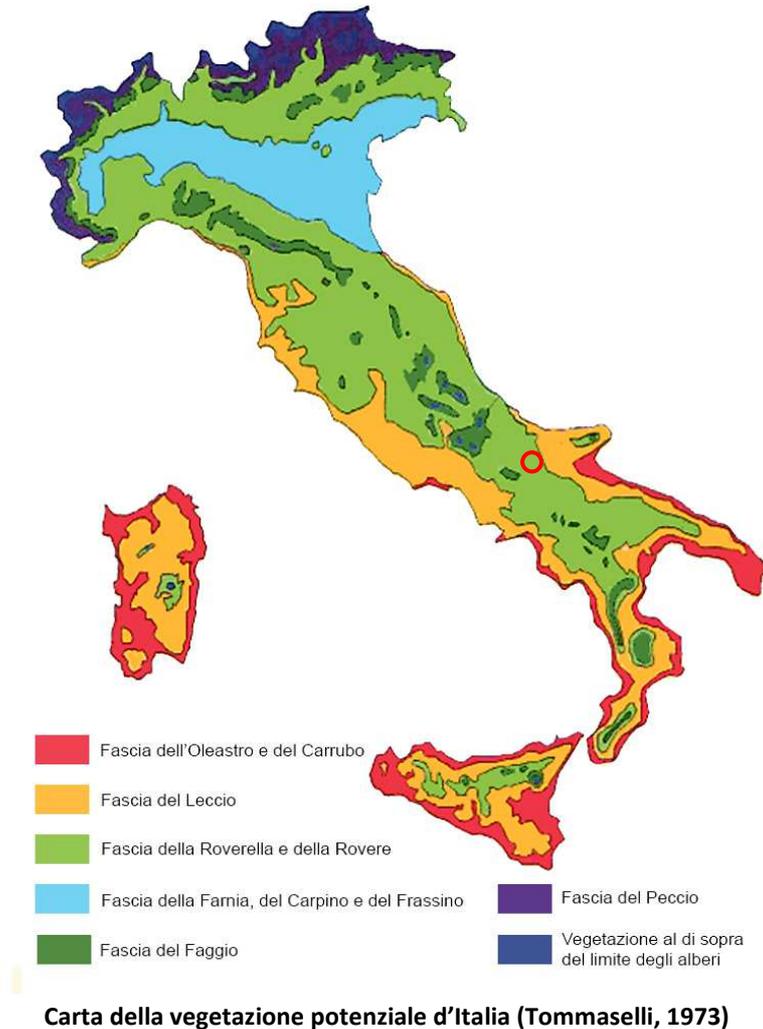
Nei settori pedemontani è individuabile una forte potenzialità per la serie del bosco di roverella del Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis, mentre verso le zone più fresche e interne, si evidenzia la potenzialità per boschi più mesofili ed in particolare per la serie del *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis*, e per i boschi misti.

La presenza di numerose zone di macchia bassa nelle aree più aperte, che si ritrovano all'interno dei boschi, rilevano una composizione floristica e caratteristiche strutturali che indicano un'alta

tendenza alla propagazione e un'alta tendenza ad instaurare successioni ricostruttive verso il bosco potenziale. Come accade in tutte le regioni montuose, il bosco, un tempo presente anche in pianura, si ritrova attualmente prevalentemente sulle pendici dei rilievi, spesso in forma degradata a causa del pascolo intenso.

Serie accessorie

Lungo i corsi d'acqua si sviluppano alcune serie azonali di vegetazione igrofila tra le quali la serie dell'olmo minore (*Aro italici-Ulmo minoris sigmetum*), e le serie del pioppo bianco (*Populo albae sigmetum*), del salice bianco (*Salico albae sigmetum*) del *Salix triandra* (*Salico triandrae sigmetum*) e del salice rosso (*Saponario-Salico purpureae sigmetum*) (Pedrotti et al., 1996).



AREE OMOGENEE SOTTO IL PROFILO VEGETAZIONALE



(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 rientra nell'area omogenea vegetazionale potenziale caratterizzata dai **querceti decidui** dominati dal cerro (*Quercus cerris*) e dalla roverella (*Quercus pubescens*), inquadrabili, secondo Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V. (2010), nella "Serie adriatica neutrobasifila del cerro e della roverella *Daphno laureolae-Quercus cerridis sigmetum*" e nella "Serie sud-appenninica neutrosuacidofila del cerro *Physospermo verticillati-Quercus cerridis sigmetum*".

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

Nella fascia montana si hanno querceti a dominanza di *Quercus cerris*, legati prevalentemente ai litotipi conglomeratici, riferibili all'alleanza *Teucro siculi-Quercion cerridis* Ubaldi 1988.

Lungo le rive dei principali corsi d'acqua e dei relativi affluenti si rinvengono lembi residui di comunità arboree ed arbustive costituite da Salici (*Salix purpurea*, *S. eleagnos*, *S. alba*, *S. triandra*), Pioppi (*Populus alba*, *P. canescens*, *P. nigra*) e Olmo campestre (*Ulmus minor*), riferibili al *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.

L'area vasta è caratterizzata dai rilievi dei Monti Dauni che occupano la parte settentrionale ed orientale della Regione Puglia, in prossimità dei suoi limiti amministrativi.

Questa presentazione della vegetazione forestale potenziale, prevalentemente descrittiva, acquista maggiore importanza ed originalità se si considera la stretta correlazione esistente tra i tipi di vegetazione ed ambiente, collegamento che porta ad una distribuzione discreta e non casuale. Infatti è da osservare che la diversità di specie o la diversità di habitat è funzione della diversità ambientale, del disturbo antropico, della vastità dell'area, del trascorrere del tempo e di altri fattori dovuti all'azione dell'uomo.

Il paesaggio dell'AV si presenta a mosaico, con una continua alternanza di aree naturali (boschi e pascoli), seminaturali (imboschimenti a conifere), ambienti umidi costituiti prevalentemente da corsi d'acqua stagionali (la vasta rete idrica superficiale torrentizia e le aree di marcita di elevatissimo interesse), seminativi (grano duro con alternanza ciclica prevalente a girasole). Poche le abitazioni rurali abitate costantemente nell'area.

I sistemi ambientali presenti sono riconducibili a quattro tipologie fondamentali:

- ambiente agrario (agroecosistema);
- ambiente di pascolo a praterie prevalentemente terofitiche;
- ambiente umido (fluviale, torrentizio e prati umidi temporanei o permanenti);
- ambiente forestale naturale o artificiale (rimboschimenti).

Agroecosistemi

La quasi totalità dell'ambiente agrario è costituita da seminativi, per lo più a grano, con alternanza triennale di girasole. Raramente sono coltivati alberi da frutto o oliveti. La quota relativamente elevata e l'esposizione ai venti provenienti dai vari quadranti non permette, infatti, coltivazioni di vigneti ed oliveti – mandorleti che sono caratteristiche delle zone costiere foggiane, più a valle e più riparate. Rari gli orti e le altre colture possibili (mais) a causa della relativa scarsità di acqua e, comunque, tutti concentrati vicino alle abitazioni e destinati per lo più al consumo familiare. L'ambiente agrario non presenta valore intrinseco particolarmente elevato ed appare degradato a causa del regime intensivo delle coltivazioni. Ciononostante questi agroecosistemi, tenuto conto della struttura a mosaico del territorio, possono rivestire un ruolo ecologico non del tutto trascurabile poiché interessati frequentemente dal passaggio di fauna in spostamento da un'area naturale all'altra. Inoltre nel periodo invernale e primaverile, quando il grano è ancora piuttosto basso, tutte le aree a seminativo possono essere equiparate, come funzione ecologica, ai pascoli assistendo quindi ad una loro parziale colonizzazione da parte di specie adattabili di vegetazione selvatica (ad esempio le adattabili geofite) e della componente meno sensibile della fauna.

Pascoli e praterie

Sono ambienti caratteristici dei Monti Dauni, collocati laddove le pendenze sono troppo acclivi e tali da scoraggiare tentativi di dissodamento. Possono essere di natura primaria o secondaria a seconda delle condizioni climatiche e geografiche ma sempre dipendenti dalle attività umane scaturite dall'attività pastorale sia con allevamento di ovicaprini che, nel periodo estivo, di bovini di razza podolica pugliese. Diffusamente presenti nell'area, permettono la sopravvivenza di una flora diversificata e ricca di elementi interessanti tra cui diverse orchidee. In questi ambiti sopravvive, ad esempio, *Stipa austroitalica*, l'unica specie floristica prioritaria presente in Provincia di Foggia. Dal punto di vista faunistico rappresentano ambiti vocati per invertebrati, rettili, piccoli mammiferi.

Ambienti umidi

Sono costituiti dai corsi d'acqua prevalentemente stagionali, con periodicità diversa in relazione alla natura del corso ed al bacino imbrifero. Appare scontata l'importanza di questi ambienti, soprattutto in un ambito territoriale in cui frequenti sono gli eventi siccitosi. Una ricca vegetazione idrofila ed igrofila, costituita anche da specie botaniche importanti e divenute in alcuni casi molto rare (orchidee palustri), si concentra sulle sponde delle zone ricche di acqua offrendo rifugio e possibilità riproduttive alla maggior parte della fauna del comprensorio e permettendo l'esistenza di tutte quelle importanti componenti legate all'acqua soprattutto per la fase riproduttiva. Di particolare importanza sono quei ristagni d'acqua spesso inseriti in ambiti di bosco e definiti come marcite, fondamentali per la sopravvivenza sia di anfibi che di flora acquatica tipica delle acque stagnanti o a lentissimo corso.

Ambienti forestali

Si tratta in larga misura di boschi misti di latifoglie con querce, aceri, frassini e, localizzate, importanti colonie di faggio. Sono ambienti di notevole importanza che ospitano una fauna diversificata e di pregio e numerosissime specie floristiche d'interesse fitogeografico. Accanto a queste formazioni naturali si ritrovano anche diversi rimboschimenti artificiali, quasi sempre a conifere di natura alloctona per questi luoghi, per i quali sarebbe auspicabile una maggiore e migliore gestione nonché una progressiva conversione riqualificativa. Scarse risultano le indagini botaniche sui Monti Dauni (Marrese, 2003 e 2005) ma i pochi e frammentari dati disponibili permettono tuttavia di delineare i caratteri più significativi della vegetazione naturale. A quote altimetriche maggiori e sui versanti dei quadranti settentrionale ed occidentale le componenti termofile mediterranee sono gradualmente sostituite da elementi caducifolii, con dominio di *Q. pubescens* Willd. sulle basse e medie pendici e *Q. cerris* L. a quote più elevate. Al progressivo aumento di latitudine ed altitudine questo fenomeno diviene sempre più marcato fino a giungere alla completa scomparsa delle componenti sempreverdi mediterranee.

Il bosco a prevalenza di roverella è costituito per le componenti arboree da *Q. Pubescens* Willd. e *Q. cerris* L., a cui si associano *Carpinus orientalis* Miller, *Acer campestre* L., e per quelle arbustive da *Cornus sanguinea* L., *Rosa canina* L., *Hedera helix* L., *Euonymus europaeus* L, *Corylus avellana* L., *Crataegus monogyna* Jacq.. n Relegate in aree aperte e su pendici rocciosi si ritrovano esemplari isolati di termofile sempreverdi tra cui *Q.ilex* L..

La vegetazione del complesso montuoso della porzione mediana del Subappennino dauno presenta estesi boschi in cui la specie dominante è il Cerro, associato a caducifoglie quali *Carpinus betulus* L., *Carpinus orientalis* Miller, *Cornus sanguinea* L. e *Fagus sylvatica* L. in esemplari sparsi o in limitati gruppi. Le componenti termofile sempreverdi sono praticamente assenti ed a quote elevate si ha l'instaurarsi di una prateria d'altitudine con sporadica presenza di isolati arbusti ed alberi, come si riscontra su Monte Cornacchia dove al prolungato periodo freddo invernale fa seguito una marcata depressione dei valori delle precipitazioni che limita il tasso d'incremento vegetativo, con conseguente acquisizione dell'aspetto cespuglioso arbustivo di tipiche specie arboree, come ad esempio il Faggio qui presente in isolati nuclei.

I vari tipi vegetazionali riscontrati alle diverse quote altimetriche sono presenti sino al limite settentrionale dei Monti Dauni. Un'estesa area di vegetazione mesofila arborea è presente lungo il versante settentrionale di Monte Sambuco ove al Cerro, la specie più frequente, si associano

Fraxinus ornus L., *Carpinus orientalis* Miller , *Carpinus betulus* L., *Ulmus campestris* L., *Quercus pubescens* Willd., *Corylus avellana* L. e vari arbusti caducifolii. La rara presenza del Faggio conferma che l'area dei Monti Dauni non ha caratteristiche climatiche idonee all'edificazione di questa specie per cui è verosimile che la sua rarefazione sia di origine climatica e non antropica (Macchia, 1993).

La vegetazione acquatica dei Monti Dauni è limitata alle pianure umide e agli argini dei numerosi corsi d'acqua che dalle alture appenniniche decorrendo all'incirca da SW a NE alimentano i principali fiumi che solcano il Tavoliere di Foggia per sfociare lungo un tratto costiero adriatico compreso tra Barletta e Manfredonia e nella depressione a N del lago di Lesina. I principali corsi d'acqua, procedendo in latitudine, sono il Cervaro, il Celone, il Vulgano, il Salsola , il Triolo, il Radicosa , il Calaggio e lo Staina.

La vegetazione delle aree depresse costantemente impaludate o umide è caratterizzata da una tipica flora palustre a *Phragmites australis* (Cav.) Trin., *Typha latifolia* L., *Menta aquatica* L., *Equisetum maximum* Lam., *Cladium mariscus* R. Br., *Cyperus rotundus* L., *Cyperus longus* L., *Scirpus* sp., *Heleocharis* sp. e lungo gli argini e nelle depressioni umide una vegetazione arborea e arbustiva a *Salix alba* L., *Salix purpurea* L., *Ulmus campestris* L., *Populus alba* L.. Questa vegetazione a dominio di elofite ed idrofite varia nella composizione floristica a seconda della profondità, della permanenza e della velocità di scorrimento dell'acqua e risente poco della quota e della latitudine. Essa costituisce un ricco ed esteso patrimonio genetico oggi fortemente depauperato a causa della cementificazione degli argini, del prelievo eccessivo di acqua, degli sbarramenti dei corsi per la genesi di invasi artificiali.

3. ANALISI FAUNISTICA DELL'AREA VASTA

3.1 MATERIALI E METODI

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

- bibliografia;
- osservazioni.

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

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

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

3.2 FAUNA AREA VASTA

L'area vasta (AV) è stata definita attorno ad un buffer di raggio di 5 km dall'impianto ed è descrivibile come un'area rurale caratterizzata da seminativi intensivi, principalmente a cereali, e continui, nella parte meridionale del comprensorio. Le aree forestali risultano più estese e continue nella parte settentrionale del comprensorio (*Monte Sambuco*).

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

La vicinanza con aree ad elevata naturalità: la zona confina con una serie di regioni che conservano notevoli presenze faunistiche che consentono scambi con il territorio. E' questa una garanzia di non isolamento delle popolazioni, quindi una carta in più per la loro sopravvivenza.

l'elevata copertura forestale: anche se non ci troviamo a livelli ottimali, il comprensorio dei Monti Dauni presenta una copertura boschiva di rilievo.

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

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

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

recenti censimenti della fauna dei Monti Dauni permettono di riconoscere diverse specie importanti.

Invertebrati

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

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

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

Vertebrati pesci

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

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

Vi si riconosce, come dominante, la carpa (*Cyprinus carpio*), l'alborella (*Alburnus albidus*), la tinca (*Tinca tinca*), l'anguilla (*Anguilla anguilla*), il cavedano (*Squalius squalus*), la scardola (*Scardinius erythrophthalmus*), il barbo (*Barbus barbus*) ecc. In alcune zone, soprattutto in laghetti privati, è presente il carassio (*Carassius carassius*).

Anfibi

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

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

Rettili

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

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

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

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

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

Uccelli

L'area dei Monti Dauni è colonizzata da numerose specie di uccelli, alcune molto ben rappresentate numericamente, altre più rare. La molteplicità di ambienti presenti nella zona permette altrettanta varietà di forme, spesso tipiche.

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

comune e di passo il falco cuculo (*Falco vespertinus*), lo smeriglio (*Falco columbarius aesalon*) e il lodolaio (*Falco subbuteo*). Stazionario e molto diffuso il gheppio (*Falco tinnunculus*). Fra i grandi falchi sono da citare per la loro importanza il nibbio bruno (*Milvus migrans*) ed il nibbio reale (*Milvus milvus*).

Sporadico, ma avvistata più volte nell'arco degli ultimi 10 anni, il biancone (*Circaetus gallicus*), che basa il 90% della sua alimentazione sui serpenti.

Ancora piuttosto comune la poiana (*Buteo buteo*) e, nelle aree più basse, il falco di palude (*Circus aeruginosus*).

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

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

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

Lungo i corsi d'acqua è possibile incontrare, soprattutto nelle zone più riposte e tranquille, il martin pescatore (*Alcedo atthis*). Non trascurabile la presenza dei rapaci notturni, fra i quali sono da citare il barbagianni (*Tyto alba*), il gufo comune (*Asio otus*), l'allocco (*Strix aluco*) e la civetta (*Carine noctua*). Anche la grande e diffusa famiglia dei passeriformi appare rappresentata in modo sufficiente nell'ambito dei Moti Dauni.

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

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

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

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

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

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

Di buona consistenza le popolazioni di alcuni corvidi:

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

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

Mammiferi

Le popolazioni di mammiferi dei Monti Dauni sono costituite essenzialmente da specie di piccola e media taglia, mancando del tutto i grossi erbivori selvatici. Fra gli insettivori è ancora presente il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*) limitato però alle zone meno alte della catena in continuità con le ugualmente scarse popolazioni della pianura.

Più consistenti sono invece le popolazioni di talpa europea (*Talpa europaea*), anche nelle zone elevate dei Moti Dauni dove sembra che le popolazioni raggiungano una densità più elevata.

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

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

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

Sui pipistrelli mancano notizie certe. E' comunque documentata la presenza dei vespertilionidi di cui il più comune è il pipistrello (*Pipistrellus pipistrellus*) seguito dal pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) seguito dal pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*). Fra i lagomorfi è presente la lepre (*Lepus capensis*), ma la consistenza delle sue popolazioni va diminuendo progressivamente, sostenuta solo dai rilasci effettuati a scopo venatorio. A questo titolo c'è da dire, comunque, che per questo motivo spesso sono state rilasciate specie estranee al territorio per cui si può affermare che nel comprensorio esiste sì la lepre ma non si ha la certezza della sua posizione tassonomica (ibrido?, specie introdotta?, meticcio?). Fra i roditori è sicuramente presente il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), il topo quercino (*Elyomis quercinus*) ed il ghiro (*Glis glis*). Per quest'ultimo la presenza è rivelata da resti alimentari e da recenti numerosi avvistamenti oltre che da esemplari morti rinvenuti sulle strade.

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

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

Sicuramente presente è invece il lupo (*Canis lupus*), con alcuni gruppi familiari (Pennacchioni 1982; Pennacchioni 1994).

Pure estremamente diffusa appare la volpe, ubiquitaria ed opportunista. Fra gli artiodattili, si sta diffondendo dal vicino Molise il capriolo (*Capreolus capreolus*) ed è notevolmente diffuso il cinghiale (*Sus scropha*).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Legenda dei termini fenologici

B = Nidificante (*breeding*).

S = Sedentario Stazionaria .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

| Uccelli | | | | |
|----------------------|---------------------------|---------------|-------|---------------------------|
| Nome comune | Nome scientifico | Categorie | trend | Lista Rossa IUCN |
| 1. Airone cenerino | <i>Ardea cinerea</i> | M reg, W | +/O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 2. Tarabusino | <i>Ixobrychus minutus</i> | M reg | -/R | Vulnerabile (VU) |
| 3. Cicogna bianca | <i>Ciconia ciconia</i> | M reg | +/R | Minor Preoccupazione (LC) |
| 4. Falco pecchiaiolo | <i>Pernis apivorus</i> | M reg | O/PC | Minor Preoccupazione (LC) |
| 5. Nibbio bruno | <i>Milvus migrans</i> | M reg | O/PC | Minor Preoccupazione (LC) |
| 6. Nibbio reale | <i>Milvus milvus</i> | M reg | O/R | Vulnerabile (VU) |
| 7. Falco cuculo | <i>Falco tinnunculus</i> | M reg | +/R | Vulnerabile (VU) |
| 8. Falco di palude | <i>Circus aeruginosus</i> | M reg | +/PC | Vulnerabile (VU) |
| 9. Albanella reale | <i>Circus cyaneus</i> | M reg | O/PC | NE |
| 10. Albanella minore | <i>Circus pygargus</i> | M reg | O/PC | Vulnerabile (VU) |
| 11. Sparviero | <i>Accipiter nisus</i> | M reg, W irr | +/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 12. Biancone | <i>Circaetus gallicus</i> | M reg | +/R | Vulnerabile (VU) |
| 13. Poiana | <i>Buteo buteo</i> | SB, M reg, W | +/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 14. Grillaio | <i>Falco naumanni</i> | M reg | +/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 15. Gheppio | <i>Falco tinnunculus</i> | S B, M reg, W | +/C | Minor Preoccupazione (LC) |

| Nome comune | Nome scientifico | Categorie | trend | Lista Rossa IUCN |
|----------------------------|----------------------------------|-------------------|-------|---------------------------|
| 16. Pellegrino | <i>Falco peregrinus</i> | M reg, W irr | +/PC | Minor Preoccupazione (LC) |
| 17. Starna | <i>Perdix perdix</i> | SB (rip.venatori) | O/PC | Minor Preoccupazione (LC) |
| 18. Fagiano | <i>Phasianus colchicus</i> | SB (rip.venatori) | -/PC | NE |
| 19. Quaglia | <i>Coturnix coturnix</i> | M reg, B, W irr | -/C | Carente di dati (DD) |
| 20. Gallinella d'acqua | <i>Gallinula chloropus</i> | SB, W, M reg | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 21. Pavoncella | <i>Vanellus vanellus</i> | M reg | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 22. Beccaccino | <i>Gallinago gallinago</i> | M reg | O/C | NE |
| 23. Beccaccia | <i>Scolopax rusticola</i> | M reg | O/C | Carente di dati (DD) |
| 24. Colombaccio | <i>Colomba palumbus</i> | SB, M reg | -/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 25. Tortora | <i>Streptopelia turtur</i> | M reg, B | -/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 26. Tortora dal collare | <i>Streptopelia decaocto</i> | SB | +/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 27. Cuculo | <i>Cuculus canorus</i> | M reg, B | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 28. Barbagianni | <i>Tyto alba</i> | SB | -/PC | Minor Preoccupazione (LC) |
| 29. Assiolo | <i>Otus scops</i> | M reg, B | -/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 30. Civetta | <i>Athene noctua</i> | S B | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 31. Allocco | <i>Strix aluco</i> | S B | O/R | Minor Preoccupazione (LC) |
| 32. Gufo comune | <i>Asio otus</i> | S B | +/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 33. Rondone | <i>Apus apus</i> | M reg, B | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 34. Martin pescatore | <i>Alcedo atthis</i> | M reg, B | O/PC | Minor Preoccupazione (LC) |
| 35. Gruccione | <i>Merops apiaster</i> | M reg, B | +/PC | Minor Preoccupazione (LC) |
| 36. Ghiandaia marina | <i>Coracias garrulus</i> | M reg, B | O/R | Vulnerabile (VU) |
| 37. Upupa | <i>Upupa epops</i> | M reg, B | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 38. Picchio verde | <i>Picus viridis</i> | S B | O/R | Minor Preoccupazione (LC) |
| 39. Picchio rosso maggiore | <i>Dendrocopus major</i> | S B | O/R | Minor Preoccupazione (LC) |
| 40. Calandra | <i>Melanocorypha calandra</i> | SB | -/R | Vulnerabile (VU) |
| 41. Calandrella | <i>Calandrella brachydactyla</i> | M reg, B | -/C | In Pericolo (EN) |
| 42. Cappellaccia | <i>Galerida cristata</i> | SB | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 43. Tottavilla | <i>Lullula arborea</i> | M reg, W | -/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 44. Allodola | <i>Alauda arvensis</i> | SB, M reg, W | -/C | Vulnerabile (VU) |
| 45. Topino | <i>Riparia riparia</i> | M reg | O/PC | Minor Preoccupazione (LC) |
| 46. Rondine | <i>Hirundo rustica</i> | M reg, B | O/C | Quasi Minacciata (NT) |
| 47. Balestruccio | <i>Delichon urbica</i> | M reg, B | -/C | Quasi Minacciata (NT) |
| 48. Calandro | <i>Anthus campestris</i> | M reg | -/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 49. Pispola | <i>Anthus pratensis</i> | M reg, W irr | O/C | NE |
| 50. Cutrettola | <i>Motacilla flava</i> | M irr | O/PC | Vulnerabile (VU) |
| 51. Ballerina gialla | <i>Motacilla cinerea</i> | S B, M reg, W | O/PC | Minor Preoccupazione (LC) |
| 52. Ballerina bianca | <i>Motacilla alba</i> | S B, M reg, W | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 53. Scricciolo | <i>Troglodytes troglodytes</i> | SB, M reg | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 54. Passera scopaiola | <i>Prunella modularis</i> | M reg | -/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 55. Pettiroso | <i>Erhitacus rubecula</i> | SB, M reg, W | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 56. Usignolo | <i>Luscinia megarhynchos</i> | M reg, B | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 57. Codiroso spazzacamino | <i>Phoenicurus ochruros</i> | M reg, W | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 58. Codiroso | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | M reg | O/PC | Minor Preoccupazione (LC) |
| 59. Stiaccino | <i>Saxicola rubetra</i> | M reg | -/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 60. Saltimpalo | <i>Saxicola torquata</i> | SB, M reg,, W | O/C | Vulnerabile (VU) |
| 61. Monachella | <i>Oenanthe hispanica</i> | M reg | -/R | In Pericolo (EN) |
| 62. Passero solitario | <i>Monticola solitarius</i> | SB, M reg | O/PC | Minor Preoccupazione (LC) |
| 63. Merlo | <i>Turdus merula</i> | SB, M reg, W | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 64. Cesena | <i>Turdus pilaris</i> | M reg, W irr | +/C | Quasi Minacciata (NT) |
| 65. Tordo bottaccio | <i>Turdus philomelos</i> | M reg, W | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 66. Tordo sassello | <i>Turdus iliacus</i> | M reg, W irr | O/C | NE |
| 67. Tordela | <i>Turdus viscivorus</i> | SB | -/C | Minor Preoccupazione (LC) |

| Nome comune | Nome scientifico | Categorie | trend | Lista Rossa IUCN |
|-----------------------|-----------------------------------|--------------|-------|---------------------------|
| 68. Beccamoschino | <i>Cisticola juncidis</i> | SB | F/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 69. Forapaglie | <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> | Mreg | -/R | In Pericolo Critico (CR) |
| 70. Cannaiola | <i>Acrocephalus scirpaceus</i> | Mreg | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 71. Cannareccione | <i>Acrocephalus arundinaceus</i> | Mreg | -/PC | Quasi Minacciata (NT) |
| 72. Sterpazzola | <i>Sylvia communis</i> | S B | -/R | Minor Preoccupazione (LC) |
| 73. Usignolo di fiume | <i>Cettia cetti</i> | SB | O/C | Minor Preoccupazione (LC) |
| 74. Canapino | <i>Hippolais polyglotta</i> | Mreg | O/R | Minor preoccupazione (LC) |
| 75. Sterpazzolina | <i>Sylvia cantillans</i> | Mreg, B | O/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 76. Occhiocotto | <i>Sylvia melanocephala</i> | SB | O/PC | Minor preoccupazione (LC) |
| 77. Sterpazzola | <i>Sylvia communis</i> | Mreg, B | O/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 78. Beccafico | <i>Sylvia borin</i> | Mreg | O/PC | Minor preoccupazione (LC) |
| 79. Capinera | <i>Sylvia atricapilla</i> | SB | O/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 80. Lui piccolo | <i>Phylloscopus collybita</i> | SB, M reg, W | O/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 81. Regolo | <i>Regulus regulus</i> | M reg, W irr | O/PC | Quasi Minacciata (NT) |
| 82. Fiorrancino | <i>Regulus ignicapillus</i> | M reg, W | O/PC | Minor preoccupazione (LC) |
| 83. Pigliamosche | <i>Muscicapa striata</i> | M reg | O/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 84. Balia dal collare | <i>Ficedula albicollis</i> | M reg | O/PC | Minor preoccupazione (LC) |
| 85. Codibugnolo | <i>Aegithalos caudatus</i> | SB | O/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 86. Cinciarella | <i>Parus caeruleus</i> | SB | O/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 87. Cinciallegra | <i>Parus major</i> | SB | O/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 88. Rampichino | <i>Cerchia brachydactyla</i> | SB | O/PC | Minor preoccupazione (LC) |
| 89. Pendolino | <i>Remiz pendulinus</i> | SB, M reg | -/PC | Vulnerabile (VU) |
| 90. Rigogolo | <i>Oriolus oriolus</i> | M reg, B | O/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 91. Averla piccola | <i>Lanius collurio</i> | M reg, B | -/C | Vulnerabile (VU) |
| 92. Averla cenerina | <i>Lanius minor</i> | M reg, B | -/PC | Vulnerabile (VU) |
| 93. Averla capirossa | <i>Lanius senator</i> | M reg, B | -/C | In Pericolo (EN) |
| 94. Gazza | <i>Pica pica</i> | SB | +/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 95. Taccola | <i>Corvus monedula</i> | SB | O/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 96. Corvo imperiale | <i>Corvus corax</i> | SB | -/R | Minor Preoccupazione (LC) |
| 97. Cornacchia grigia | <i>Corvus corone cornix</i> | SB | O/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 98. Storno | <i>Sturnus vulgaris</i> | SB, M reg, W | +/PC | Minor preoccupazione (LC) |
| 99. Passera d'Italia | <i>Passer italiae</i> | SB | -/C | Vulnerabile (VU) |
| 100. Passera mattugia | <i>Passer montanus</i> | SB | -/C | Vulnerabile (VU) |
| 101. Fringuello | <i>Fringilla coelebs</i> | SB, M reg, W | O/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 102. Peppola | <i>Fringilla montifringilla</i> | M irr, W irr | O/R | NE |
| 103. Verzellino | <i>Serinus serinus</i> | SB | +/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 104. Verdone | <i>Carduelis chloris</i> | SB | +/C | Quasi Minacciata (NT) |
| 105. Cardellino | <i>Carduelis carduelis</i> | SB | O/C | Quasi Minacciata (NT) |
| 106. Lucherino | <i>Carduelis spinus</i> | M reg, W | O/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 107. Fanello | <i>Carduelis cannabina</i> | SB, M reg, W | O/C | Quasi Minacciata (NT) |
| 108. Zigolo capinero | <i>Emberiza melanocephala</i> | SB | -/R | Quasi Minacciata (NT) |
| 109. Zigolo nero | <i>Emberiza cirius</i> | SB | L/C | Minor preoccupazione (LC) |
| 110. Zigolo muciatto | <i>Emberiza cia</i> | SB? | O/PC | Minor preoccupazione (LC) |
| 111. Strillozzo | <i>Miliaria calandra</i> | SB | -/C | Minor preoccupazione (LC) |

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

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

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

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

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

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

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

| Anfibi - Rettili - Pesci | | | |
|------------------------------|------------------------------------|--------|---------------------------|
| ANFIBI | | | |
| Nome comune | Nome scientifico | Status | LISTA ROSSA IUCN |
| 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 | NE |
| 4. Rana verde | <i>Elophylax bergeri</i> | O/C | NE |
| 5. Rana dalmatina | <i>Rana dalmatina</i> | O/PC | LC (minor preoccupazione) |
| 6. Raganella | <i>Hyla meridionalis</i> | O/R | LC (minor preoccupazione) |
| 7. Ululone dal ventre giallo | <i>Bombina variegata</i> | ?/R | LC (minor preoccupazione) |
| 8. Ululone appenninico | <i>Bombina pachypus</i> | ?/R | EN (In pericolo) |
| RETTILI | | | |
| Nome comune | Nome scientifico | Status | |
| 1. Tarantola muraiola | <i>Tarentola mauritanica</i> | O/C | LC (minor preoccupazione) |
| 2. Ramarro | <i>Lacerta viridis</i> | -/C | NE |
| 3. Lucertola campestre | <i>Podarcis sicula</i> | O/C | NE |
| 4. Luscengola | <i>Chalcides chalcides</i> | -/C/L | LC (minor preoccupazione) |
| 5. Biacco | <i>Coluber viridiflavus</i> | -/C | NE |
| 6. Natrice dal collare | <i>Natrix natrix</i> | O/C | LC (minor preoccupazione) |
| 7. Cervone | <i>Elaphe quatuorlineata</i> | PC/- | LC (minor preoccupazione) |
| 8. Testugine terrestre | <i>Testudo hermanni</i> | ?/R | EN (In pericolo) |
| 9. Testugine palustre | <i>Emys orbicularis</i> | ? | EN (In pericolo) |
| PESCI | | | |
| Nome comune | Nome scientifico | Status | |
| 1. Alborella | <i>Alburnus albidus</i> | O/C | EN (In pericolo) |
| 2. Carpa | <i>Cyprinus carpio</i> | | NA |
| 3. Tinca | <i>Tinca tinca</i> | | EN (In pericolo) |
| 4. Anguilla | <i>Anguilla anguilla</i> | | CR |
| 5. Cavedano | <i>Squalius squalus</i> | | NA |
| 6. Scardola | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> | | NA |
| 7. Barbo | <i>Barbus barbus</i> | | NA |
| 8. Carassio | <i>Carassius carassius</i> | | NA |

4. ECOSISTEMI DELL'AREA VASTA

4.1 INDIVIDUAZIONE DEGLI ECOSISTEMI

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

Nell'area vasta in esame sono identificabili ecosistemi di notevole valore anche se parzialmente semplificati dall'azione dell'uomo.

- ecosistema agrario
- ecosistema a macchia
- ecosistema forestale
- ecosistema fluviale
- ecosistema di pascolo

L'ecosistema agrario appare caratterizzato da colture a grano con cicliche interruzioni per l'alternanza che può variare da coltivazioni di girasole a maggese.

L'ecosistema a macchia è costituito da comunità vegetanti arbustive caducifoglie (pruneti) e ginestreti. Questo tipo di ambiente è importantissimo in quanto nel suo intrico, spesso difficilmente penetrabile, trovano rifugio e sito di riproduzione numerosissime specie di passeriformi oltre a numerose specie di micromammiferi. Costituisce inoltre rifugio di elezione per diverse specie di rettili che trovano in quest'ambito sia notevoli possibilità riproduttive, sia, per la presenza di un elevato numero di prede (dai micromammiferi agli insetti).

L'ecosistema forestale è costituito da boschi a dominanza di cerro e da quelli a dominanza di roverella.

Sono boschi per la maggior parte governati a ceduo con ciclo di taglio ventennale. Il loro grande valore naturale, in occasione del taglio, viene drasticamente compromesso a causa di interventi talora troppo pesanti e dall'ingresso nelle aree forestali di mezzi pesanti che sconvolgono la parte più sensibile di questo ecosistema, vale a dire l'ambiente di sottobosco.

In questo modo sono scomparse la maggior parte delle specie più sensibili del sottobosco.

C'è inoltre da osservare come all'interno dei boschi, spesso, si vengono a creare importantissimi ristagni di acqua che, in occasione della penetrazione dei mezzi, vengono sconvolti con la distruzione sia della fauna in essi presente, sia dei delicati equilibri che in essi si vengono a creare e che attorno ad essi si sviluppano.

L'ecosistema fluviale è costituito dalla rete delle aree umide, comprendendo con questo termine i corsi d'acqua, perenni o stagionali, nel cui ambito trovano rifugio ed alimentazione una serie notevole di specie animali.

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

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

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

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

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

In corrispondenza dei corsi d'acqua, inoltre, si assiste sovente al fenomeno gravissimo dell'incendio degli argini e spesso il fuoco entra sino dentro l'alveo distruggendo ogni forma di vita vegetale ed animale.

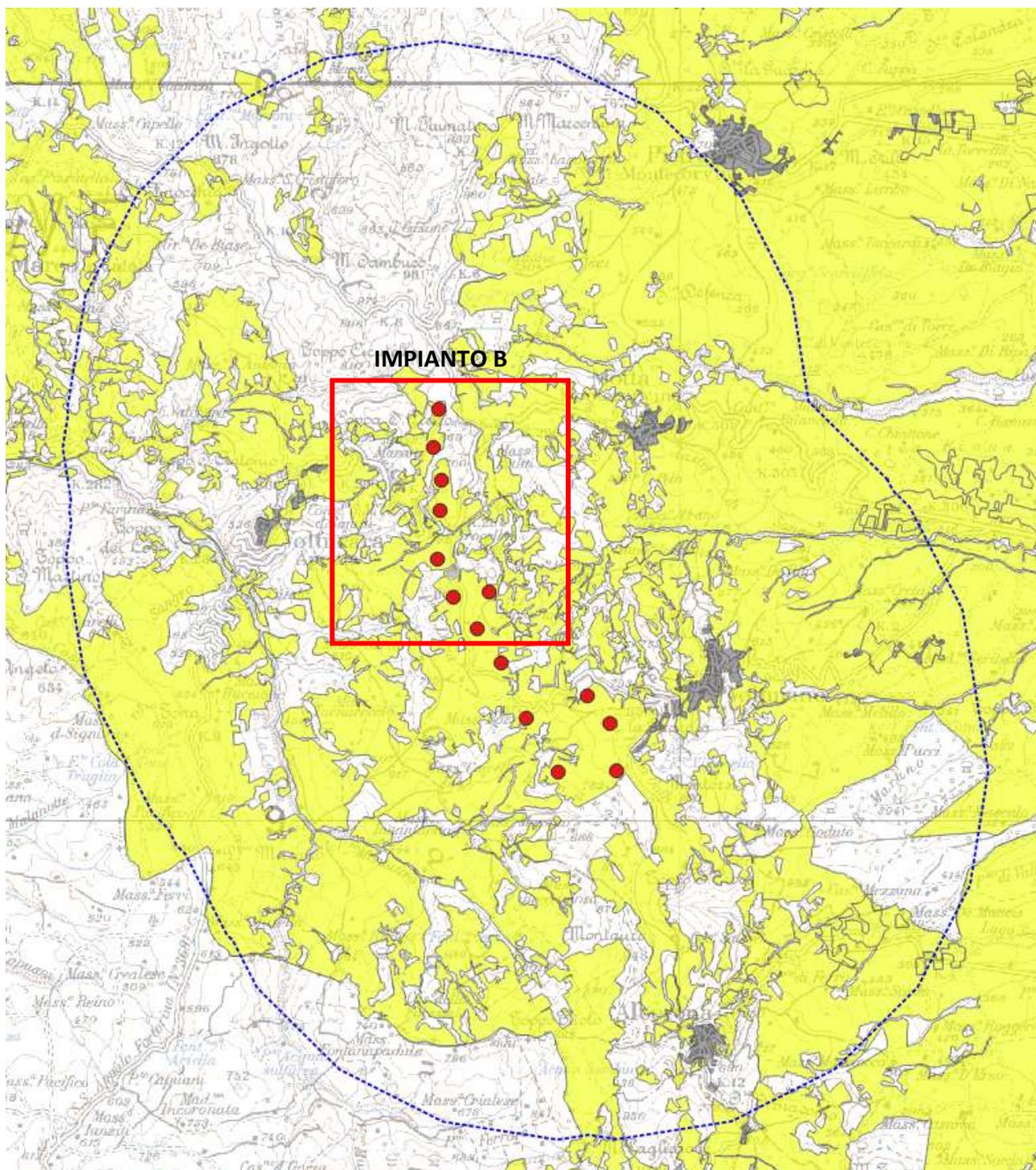
Ecosistema di pascolo

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

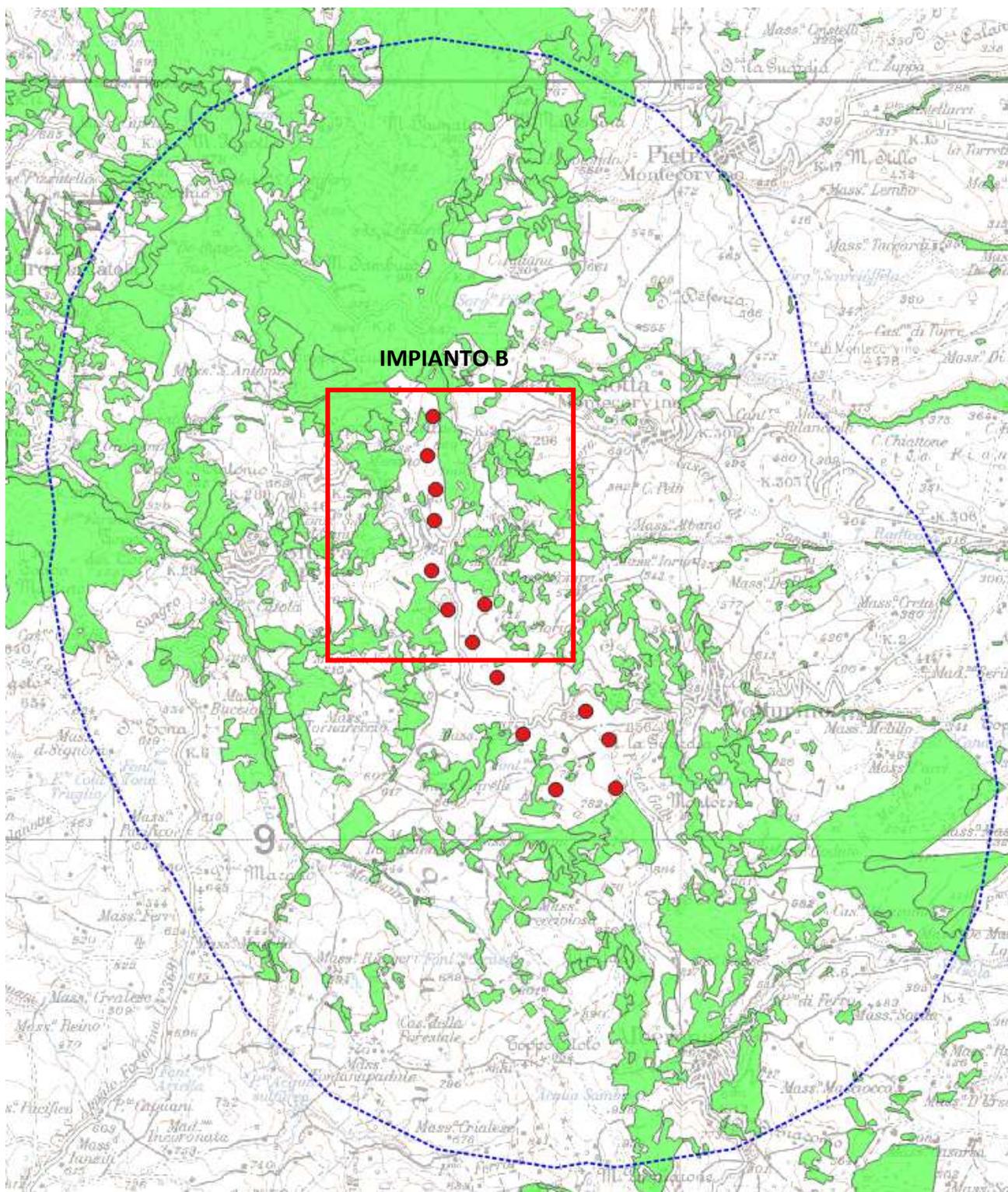
Questi pascoli rivestono un notevole interesse in quanto sono un rifugio ultimo per moltissimi invertebrati qui relativamente al sicuro dalle irrorazioni chimiche frequenti invece nelle aree soggette a coltura. La presenza di questi invertebrati attira tutta una serie di predatori che qui trovano una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

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

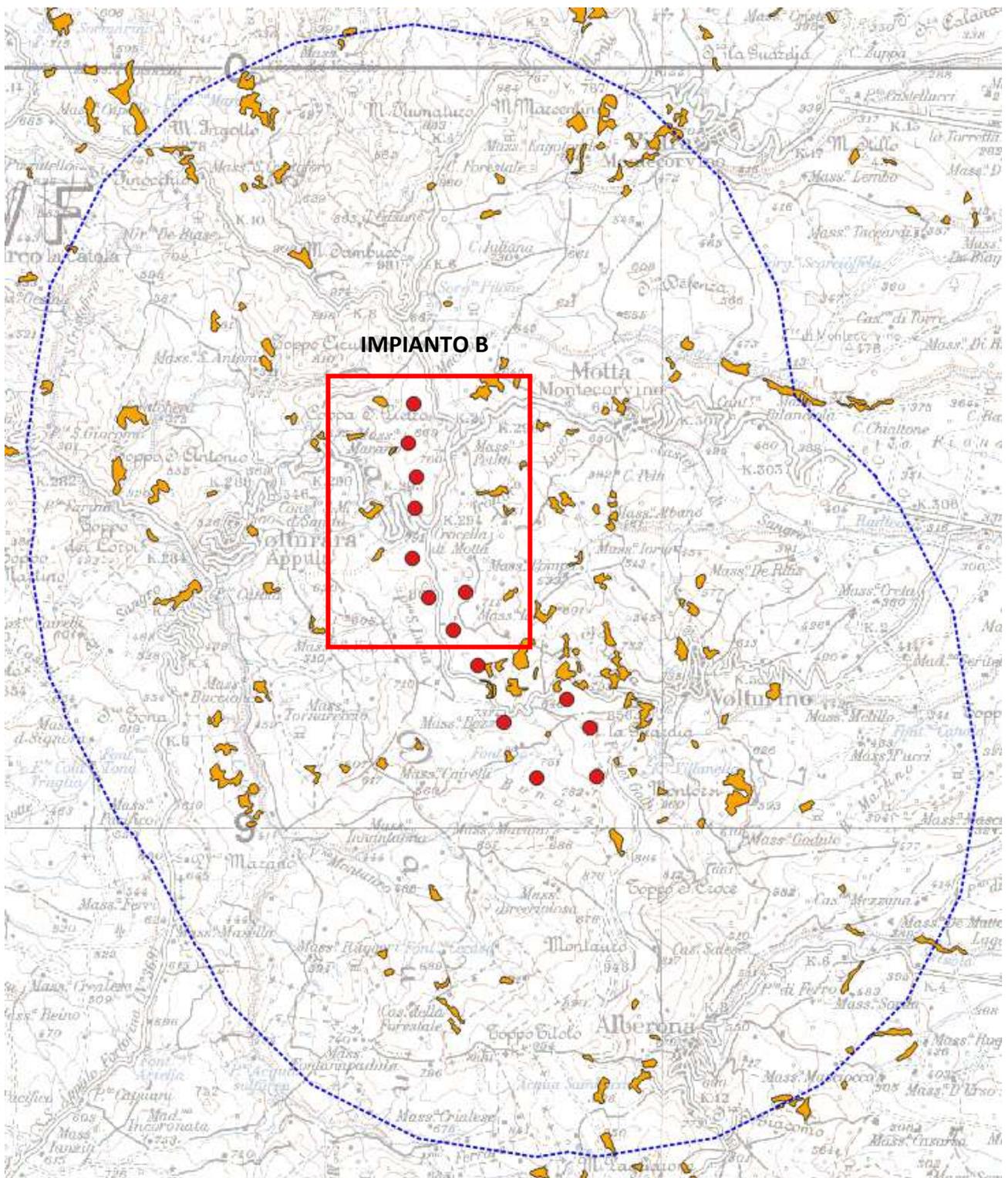
I pascoli rappresentano uno degli ambienti più importanti per l'alimentazione del nibbio bruno, sia perché fungono da attrattivo per alcune prede (come piccoli uccelli e insetti), sia perché la vegetazione bassa facilita l'avvistamento e la cattura di tali prede.



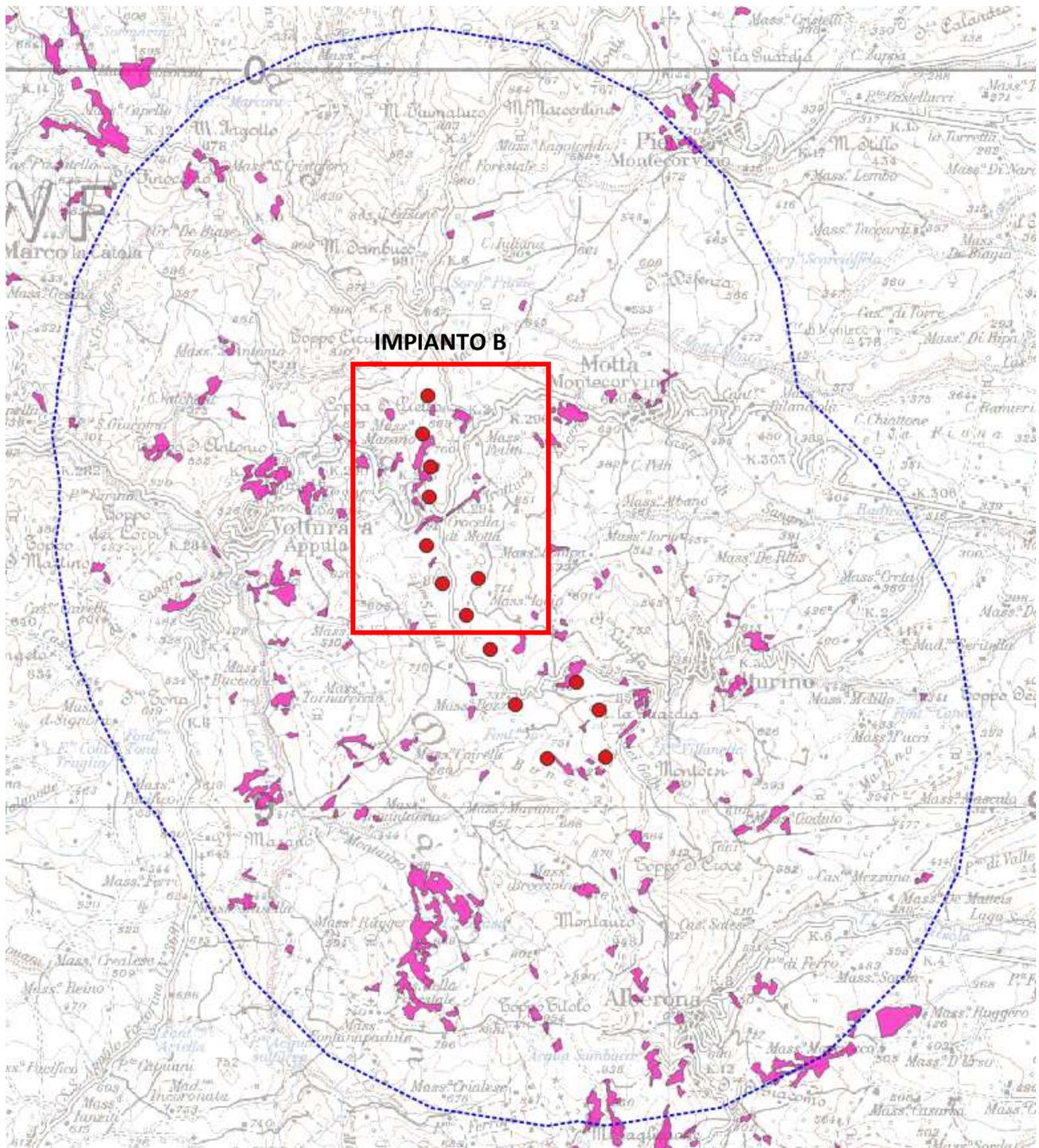
Agroecosistemi in Area vasta (Carta della Natura della Regione Puglia, 2014). Nel riquadro rosso l'impianto B



Ecosistemi forestali in Area vasta (Regione Puglia, Carta dei tipi forestali, 2022). Nel riquadro rosso l'impianto B



Ecosistemi di macchia in Area vasta (Regione Puglia, Carta dei tipi forestali, 2022). Nel riquadro rosso l'impianto B

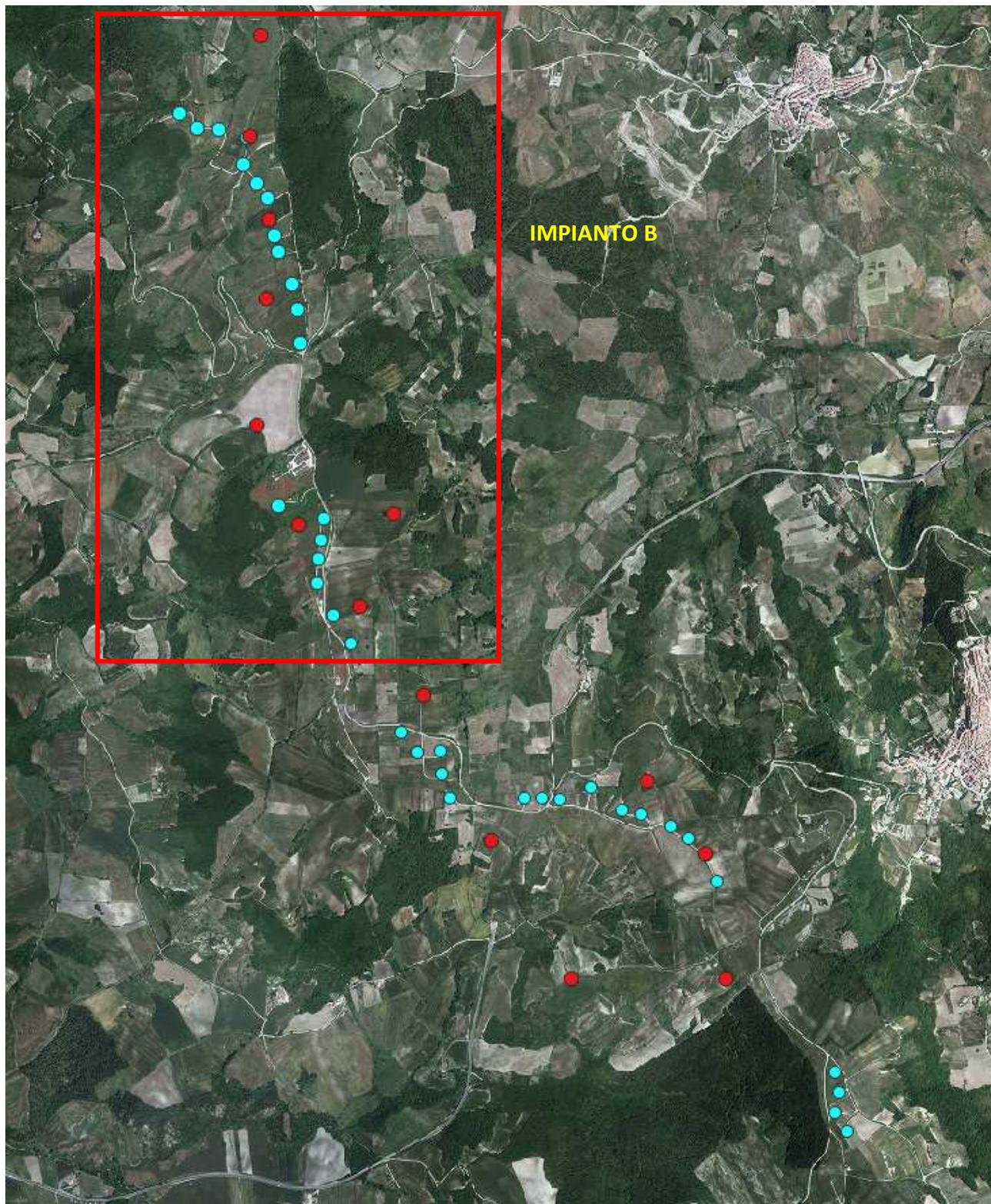


Ecosistemi di pascolo in Area vasta (Regione Puglia, Carta dei tipi forestali, 2022). Nel riquadro rosso l'impianto B

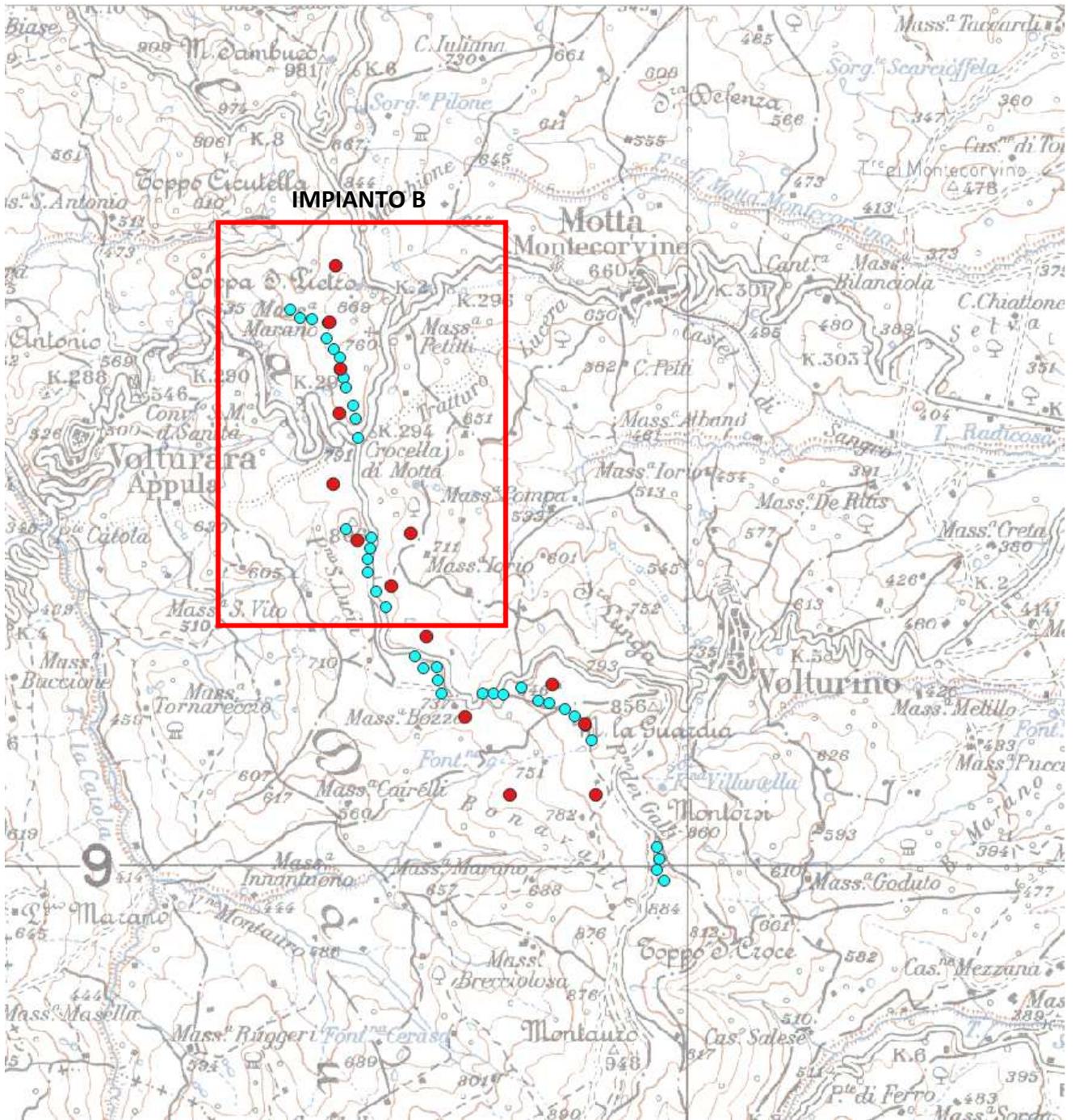
AMBITO TERRITORIALE DELL'AREA DI INTERVENTO

5. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area dei progetti si estende in corrispondenza del crinale tra Monte Sambuco (981 msl. m) e Montauro (948 msl. m), che delimita a Ovest la valle del Torrente La Catola e ad Est la valle del T. Radicosa.



Ambito territoriale dell'area di intervento (in rosso i wtg da installare, in celeste quelli da rimuovere). Nel riquadro rosso l'impianto B



Ambito territoriale dell'area di intervento (in rosso i wtg da installare, in celeste quelli da rimuovere). Nel riquadro rosso l'impianto B

6. FLORA E VEGETAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

6.1 TIPOLOGIE DI VEGETAZIONE NELL'AREA DELL'INTERVENTO

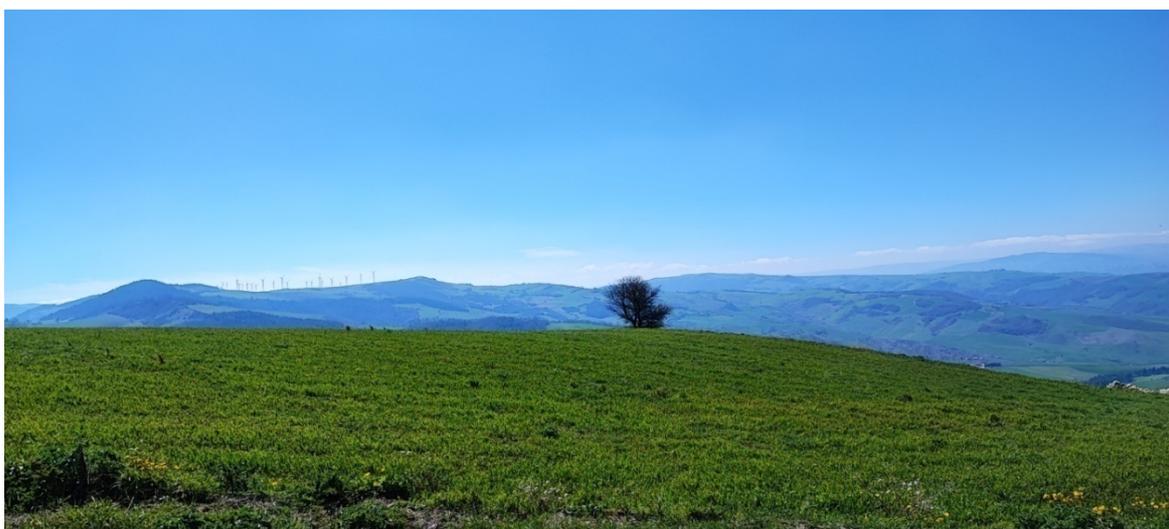
Dal punto di vista ambientale l'area d'intervento si caratterizza, oltre che dalla presenza di campi coltivati, anche da comunità vegetanti di origine spontanea e rimboschimenti.

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

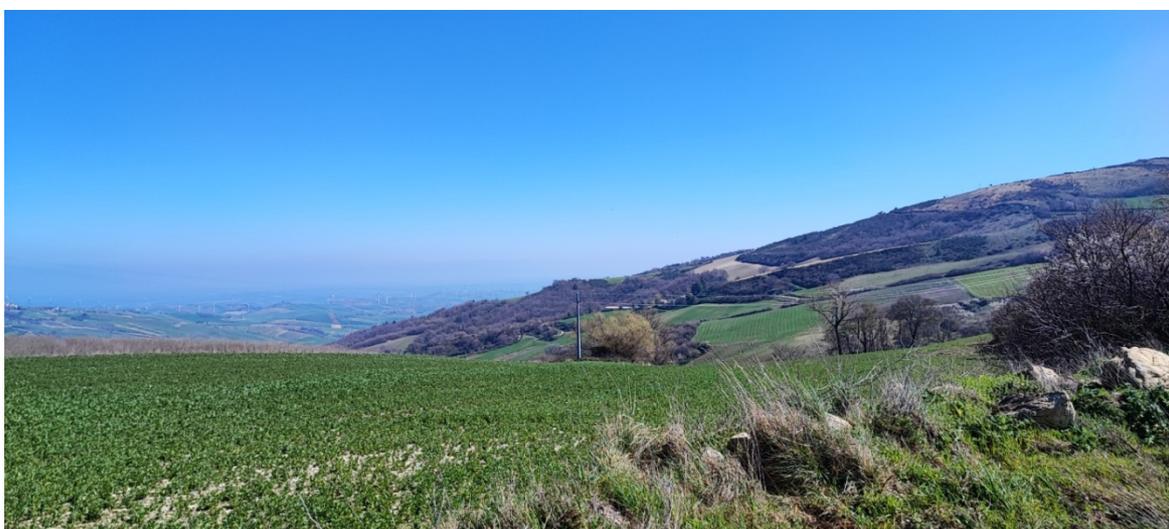
- ✚ campi coltivati;
- ✚ boschi di roverella e cerro;
- ✚ boscaglie ripariali;
- ✚ arbusteti caducifogli;
- ✚ praterie;
- ✚ rimboschimenti di conifere.

Campi coltivati

Nell'area dell'impianto le colture praticate risultano essere: grano duro, girasole, foraggere, leguminose. Di seguito si riportano alcune immagini dei campi coltivati nell'area del progetto.



Seminativi (loc. Crocella di Motta)



Seminativi (loc. Crocella di Motta)



Seminativi (loc. Crocella di Motta)



Seminativi (loc. Crocella di Motta)



Seminativi (loc. Piano Santa Lucia)



Seminativi (loc. Giafarda)



Seminativi (loc. Giafarda)



Seminativi (loc. Giafarda)

Boschi a prevalenza di roverella e cerro

IL QUERCETO DI ROVERELLA: BOSCO E BOSCAGLIA XEROFILA A PREVALENZA DI ROVERELLA (*QUERCUS PUBESCENS S.L.*)

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 la roverella è sicuramente quella con caratteristiche più mediterranee, resistendo molto bene alle temperature più elevate ed a stress da aridità anche piuttosto marcati.

Va comunque precisato, per rigore nomenclaturale, che il quadro tassonomico della roverella appare tuttora molto problematico e complesso. Infatti, sotto il nome di *Quercus pubescens*, si comprendono probabilmente più specie a diversa ecologia quali, *Quercus amplifolia* e *Q. virgiliana* a distribuzione mediterranea e *Quercus dalechampii* dalle caratteristiche bioclimatiche più marcatamente temperate. In mancanza perciò di studi che forniscano in modo chiaro ed inequivocabile criteri diagnostici certi o quanto meno attendibili fondati su base morfologica o genetica, si preferisce usare in questa sede, *sensu lato*, il nome specifico di *Quercus pubescens*.

La distribuzione delle foreste a dominanza di roverella avviene all'interno di un'ampio areale che si estende lungo tutta l'Italia peninsulare sia lungo il versante adriatico che su quello tirrenico. Tracciando un ideale transetto fra i due versanti della penisola, la presenza della roverella diviene progressivamente più massiccia nel settore orientale per l'accentuarsi di climi che la favoriscono (continentalità per piogge non molto elevate e forti escursioni termiche). In un possibile schema di seriazione della vegetazione forestale, i querceti a roverella occupano una fascia di vegetazione in posizione di raccordo fra le foreste sclerofile 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 in un contesto fitoclimatico mediterraneo subumido ad un'altitudine compresa fra i 150 e 400 mslm 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.

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*).

La struttura, riassunta nello schema seguente, mostra una disposizione dei piani estremamente semplificata, riflesso ovviamente della prolungata azione di disturbo subita soprattutto per ceduzioni realizzate con turni eccessivamente ravvicinati.

| STRATO | ALTEZZA (M) | COPERTURA (%) |
|-----------|-------------|---------------|
| ARBOREO | 8-12 | 60-80 |
| ARBUSTIVO | 1,5-3 | 20-50 |
| ERBACEO | 0,5-1,5 | 30-60 |

Struttura verticale di un bosco a dominanza di roverella

Concorrono alla costruzione dello strato arbustivo un folto contingente di chiara derivazione delle foreste di latifoglie (*Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*). Nello strato erbaceo ricorrono con frequenza *Buglossoides purpureo-coerulea* e *Viola alba*.

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

QUERCETO DI CERRO E QUERCETO DI CERRO CON ROVERELLA: FORESTE A DOMINANZA DI CERRO (*QUERCUS CERRIS L.*) E ROVERELLA (*QUERCUS PUBESCENS S.L.*)

La fascia climax dei boschi a cerro e roverella coincide, relativamente al settore appenninico, con il piano fra i più utilizzati dall'uomo. Le millenarie pratiche di taglio, incendio e pascolo, già esercitate dalle popolazioni italiche, hanno talvolta profondamente alterato l'originaria fisionomia e composizione floristica, ostacolando in tal modo l'affermarsi delle condizioni più idonee per un bosco finale stabile.

Riflesso della variabilità e della diversa incidenza delle attività antropiche è dunque il polimorfismo che, paradossalmente, rappresenta per questa fascia di vegetazione il suo comune denominatore. Possono difatti agevolmente coesistere, in ambiti territoriali limitati, boschi a struttura articolata assieme ad altri monoplanari, anche discontinui nel piano arboreo e con ampie ingressioni di flora proveniente dai prati steppici, dai mantelli e dai cespuglieti del margine. Anche la composizione floristica appare di conseguenza mutevole nonostante sia garantita, nella quasi totalità dei casi, la presenza di un folto gruppo di specie tipiche dei querceti del piano collinare (es. *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Ptilostemon strictus*, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*) che però spesso appare insufficiente a caratterizzare in modo inequivocabile la flora di questi boschi.

Nonostante le difficoltà di interpretazione, le indagini compiute sul territorio molisano, secondo criteri fondati sull'ecologia del paesaggio e sulla sinfitosociologia, hanno consentito di restringere il campo della variabilità esegetica raggruppando in un'unica tipologia fitosociologica questi aspetti apparentemente diversi che evidentemente rappresentano, in diverso grado, i prodotti di degradazione delle formazioni forestali mature.

I protagonisti indiscussi di queste foreste sono il cerro (*Quercus cerris L.*) e la roverella (*Quercus pubescens Willd.*) che si contendono lo stesso spazio ecologico anche se le caratteristiche autoecologiche nonché le provenienze geografiche risultino alquanto dissimili.

Rispetto alla roverella, il cerro possiede una minore capacità di espandersi verso Nord ma una migliore capacità di espansione altitudinale che si manifesta in una efficace risalita dell'Appennino, dove arriva anche al piano submontano come componente dei consorzi a faggio (fino ai 1300 m s.l.m.). Dal punto di vista dell'autoecologia, infatti, offre una minore resistenza alle minime assolute e all'aridità estiva: le esigenze termiche ne collocano l'optimum nella fascia basale del piano supramediterraneo, quelle idriche lo portano a prevalere su suoli inclini ad una certa ritenzione

d'acqua. Tali condizioni possono essere espresse da un'aridità estiva che non supera i due mesi, da precipitazioni medie annue che si aggirano intorno ai 1000-1200 mm e da temperature medie del mese più freddo comprese fra 0°-10°C con gelate saltuarie.

Tali esigenze sono ben espresse in gran parte del sito ove questo tipo di consorzio boschivo trova le ideali condizioni pedoclimatiche per una sua ampia diffusione. Nonostante questa forte potenzialità, questi boschi non formano, se non di rado, corpi forestali cospicui: piuttosto danno vita ad un mosaico con i coltivi e gli insediamenti umani che conferiscono un aspetto tipico e centrale al paesaggio vegetale formando un binomio inscindibile con i versanti morbidi e plastici delle argille. Il range fitoclimatico ottimale è centrato nell'ambito della regione Temperata con termotipo collinare ed ombrotipo subumido, con delle caratteristiche che potrebbero essere sintetizzate nel termine "subcontinentale".

Il contesto fitoclimatico riguarda la Regione Temperata a Termotipo collinare ed Ombrotipo subumido. La temperatura media annua (17°C) si mantiene inferiore a 10°C per 5 mesi ma mai al di sotto di 0°C. Le Temperature del mese minimo più freddo sono comprese fra 0,4 e 2,1°C. Le Precipitazioni si attestano sugli 800 mm di media che garantiscono anche nel periodo estivo un sufficiente rifornimento d'acqua meteorica. Il periodo di aridità è di circa 1 mese con valori di stress idrico sempre contenuti.

Dal punto di vista litologico questi querceti risultano legati ai complessi argilloso pelitici e subordinatamente a quelli arenaceo-marnosi e marnoso-sabbiosi da cui si sviluppano suoli molto o abbastanza evoluti del tipo dei Mollisuoli ed Inceptisuoli. Relativamente alle giaciture, i versanti sono generalmente poco o mediamente acclivi esposti prevalentemente a NNW a quote variabili fra i 500 e gli 800m slm.

La fisionomia di questi boschi è data da entrambe le specie quercine, con la dominanza dell'una o dell'altra a seconda delle condizioni stagionali specifiche e dell'interesse forestale. Lo strato arbustivo è caratterizzato da *Cytisus sessilifolius*, *Coronilla emerus* ed *Asparagus acutifolius*, quello erbaceo da *Melittis melissophyllum*, *Ptilostemon strictus* e *Scutellaria columnae*. Lo strato arboreo, di altezza generalmente compresa fra i 12 e i 18 m in relazione al grado di maturità delle cenosi, è lasso e consente la penetrazione dei raggi luminosi al suolo. Ciò fa sviluppare un intricato sottobosco di rosacee quali il rovo (*Rubus ulmifolius*), le rose (*Rosa canina*, *R. arvensis*, *R. agrestis*), il prugnolo (*Prunus spinosa*), il biancospino (*Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*) e di specie eliofile quali l'asparago (*Asparagus acutifolius*) ed erbacee provenienti dai prati circostanti. Al cerro e alla roverella si associano in subordine l'acero campestre (*Acer campestre*), l'acero opalo a foglie pelose (*Acer obtusatum*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), i sorbi (*Sorbus domestica*, *S. torminalis*). La maggior parte delle specie nemorali ha origini eurasiatiche con chiare intonazioni illirico-balcaniche (*Quercus pubescens*, *Acer campestre*, *A. obtusatum*, *Anemone apennina*, *Melittis melissophyllum*) ed eurimediterranee (*Quercus cerris*, *Rosa canina*, *R. agrestis*, *Rubus ulmifolius*, *Luzula forsteri*).

Indice di particolare degrado, segno di aridizzazione della stazione in seguito a ceduzioni scriteriate ed apertura della volta arborea, è la presenza di un tappeto a falasca (*Brachypodium rupestre*) con elevate coperture di rovo (*Rubus hirtus*). In queste condizioni si sviluppa una flora povera che ammonta talvolta al 50% di quella riscontrata nelle cenosi a miglior grado di conservazione.

La forma colturale più diffusamente adottata è quella del ceduo intensamente matricinato, caratterizzato dal rilascio di un numero elevato (anche 200-250) di matricine di cerro e di roverella, oltre che delle altre latifoglie che si mescolano alle querce.

Arbusteti di 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 dispregio delle norme selvicolturali, hanno assunto l'aspetto a volte di macchia, più o meno rada, altre volte di macchia alta costituita da *Pyrus pyraeaster* Burgsd, rappresentato da esemplari di differente età (talvolta arborescenti e di grandi dimensioni), *Crataegus monogyna*, marruca *Paliurus spina-christi* e *Prunus spinosa*, e, nelle zone più degradate, di pascolo arborato.

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

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

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

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'atro, 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 stazionali 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 bioclimate 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.

Boscaglie ripariali

Si tratta di formazioni arborescenti, ridotte a fasce discontinue, di esigua larghezza, non di rado anche pochi metri, dominate da salici, quali il Salice bianco (*Salix alba*), il Salice rosso (*Salix purpurea*) ed il Salice da ceste (*Salix triandra*), attribuibili, rispettivamente, al *Salicetum albae*, al *Saponario-Salicetum purpureae* ed al *Salicetum triandrae*. Sono presenti anche Olmo campestre (*Ulmus minor*), Pioppo bianco (*Populus alba*) e Pioppo nero (*Populus nigra*). Nello strato arbustivo di questi consorzi sono frequenti *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Rubus caesius*, *R. ulmifolius*, *Sambucus nigra* e *Spartium junceum*. Esse sono state interessate da degenerazione che ne ha profondamente modificato la composizione floristica sempre più ricca di specie delle Prunelalia, quali il Biancospino comune, il Pruno selvatico e soprattutto il Rovo comune, impoverendosi

contestualmente di igrofite, come la Carice ascellare (*Carex remota*). Lo strato erbaceo è dominato generalmente da folti popolamenti di *Equisetum telmateja*, *Brachypodium sylvaticum* e *Urtica dioica*.

Praterie

Si tratta praterie di origine secondaria originate dalla distruzione di boschi, che hanno assunto l'aspetto di pascoli arborati, pascoli cespugliati o pascoli senza vegetazione arboreo-arbustiva. Gli alberi e gli arbusti sono prevalentemente di rosa canina, biancospino, perastro (*Pyrus amygdaliformis*) e pruno selvatico.

La Regione Puglia, con la DGR 2442/2018, le individua come potenziali habitat 6210* *Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)*. Praterie polispecifiche perenni a dominanza di graminacee emicriptofitiche, generalmente secondarie, da aride a semimesofile, diffuse prevalentemente nel Settore Appenninico, riferibili alla classe *Festuco-Brometea*, talora interessate da una ricca presenza di specie di *Orchideaceae* ed in tal caso considerate prioritarie (*). Per quanto riguarda l'Italia appenninica, si tratta di comunità endemiche, da xerofile a semimesofile, prevalentemente emicriptofitiche ma con una possibile componente camefitica, sviluppate su substrati di varia natura.

Dal punto di vista botanico la specie fisionomizzante è quasi sempre *Bromus erectus*, ma talora il ruolo è condiviso da altre entità come *Brachypodium rupestre*. Tra le specie frequenti, già citate nel Manuale EUR/27, possono essere ricordate per l'Italia: *Anthyllis vulneraria*, *Arabis hirsuta*, *Campanula glomerata*, *Carex caryophyllea*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Dianthus carthusianorum*, *Eryngium campestre*, *Koeleria pyramidata*, *Leontodon hispidus*, *Medicago sativa subsp. falcata*, *Polygala comosa*, *Primula veris*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa columbaria*, *Veronica prostrata*, *V. teucrium*, *Fumana procumbens*, *Globularia elongata*, *Hippocrepis comosa*. Tra le orchidee, le più frequenti sono *Anacamptis pyramidalis*, *Dactylorhiza sambucina*, *Himantoglossum adriaticum*, *Ophrys apifera*, *O. bertolonii*, *O. fuciflora*, *O. fusca*, *O. insectifera*, *O. sphegodes*, *Orchis mascula*, *O. militaris*, *O. morio*, *O. pauciflora*, *O. provincialis*, *O. purpurea*, *O. simia*, *O. tridentata*, *O. ustulata*.

Rimboschimenti di conifere

I rimboschimenti, eseguiti un po' ovunque, dal secondo dopoguerra agli anni settanta, per espletare la primaria funzione di difesa del suolo e di regimazione delle acque, sono per più della metà costituiti da conifere e latifoglie e la restante parte da sole conifere. I rilievi eseguiti negli stessi hanno permesso di accertare che le specie impiegate, nella zona montana, sono in prevalenza *Pinus nigra*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus ornus*, *Fraxinus excelsior*, *Alnus cordata*, nonché *Abies cephalonica*, *Cedrus atlantica*, *Cedrus deodara*, *Ulmus pumila* e *Robinia pseudoacacia*. Alle quote inferiori sono presenti rimboschimenti a prevalenza di *Pinus halepensis*, con *Cupressus sempervirens* e *Cupressus arizonica*.

Le patologie più frequenti sono dovute alla neve, al vento e al pascolo. Danni causati da eventi meteorici sono evidenti nelle pinete di *Pinus halepensis*, quelli causati dal morso del bestiame sono diffusi soprattutto dove gli impianti confinano con i pascoli.

Le condizioni fitosanitarie di questi popolamenti sono soddisfacenti, anche se rimane sempre molto alto il rischio di attacchi parassitari in fitocenosi così semplificate e ad alto grado di artificialità, come i rimboschimenti realizzati sovente su terreni poco fertili e in condizioni stagionali difficili.

Di seguito è riportata la carta delle comunità vegetanti di origine spontanea dell'area del progetto.



Arbusteto di caducifoglie



Boschi di cerro e roverella



Bosco a prevalenza di cerro



Prateria



Bosco a prevalenza di cerro



Arbusteti di margine



Bosco di cerro e roverella



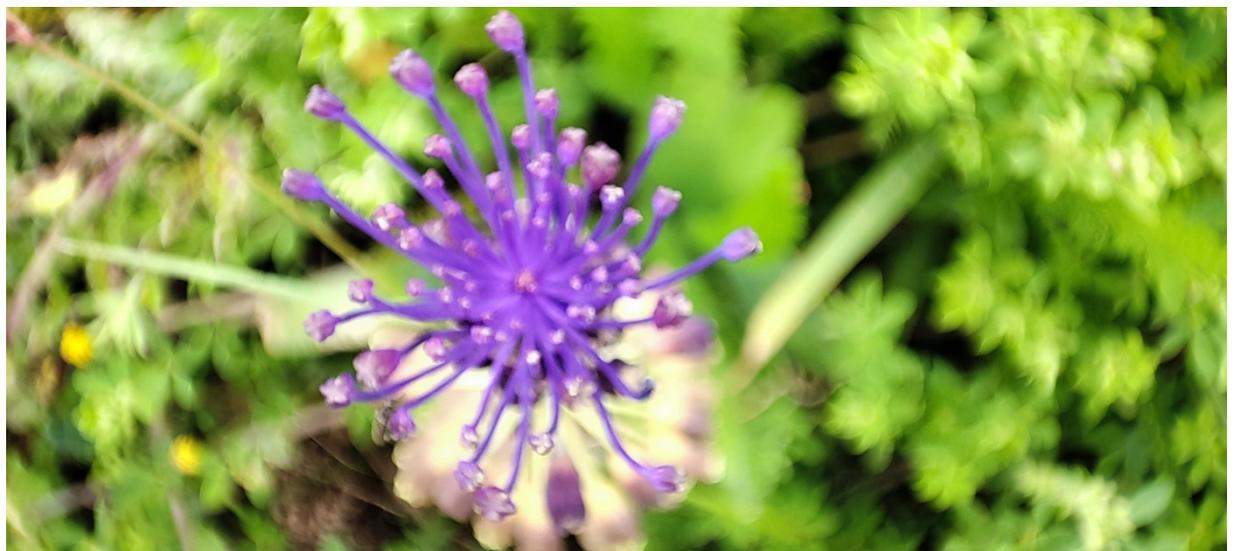
Monte Sambuco



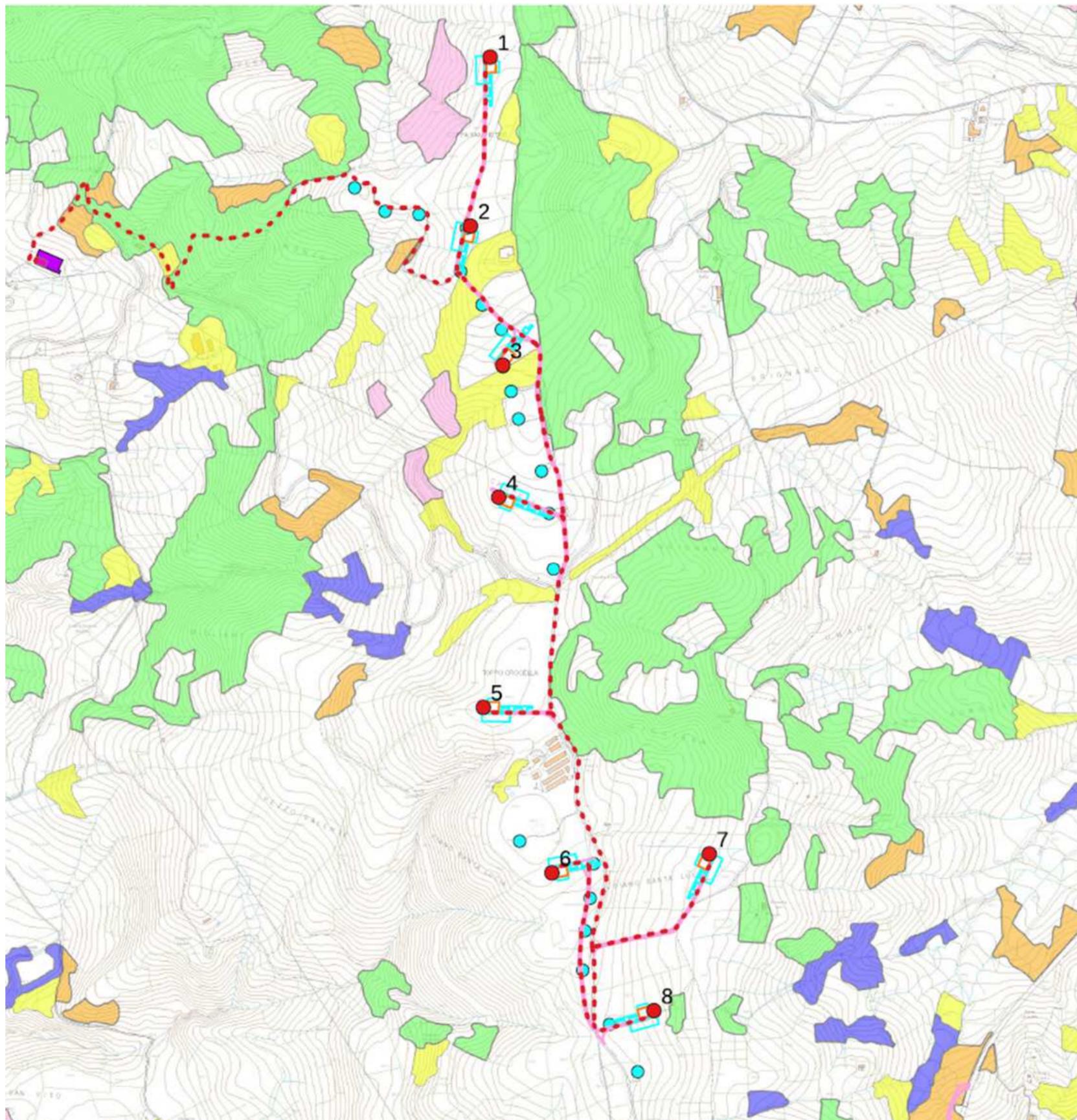
Toppo Bonavalle



Pero selvatico

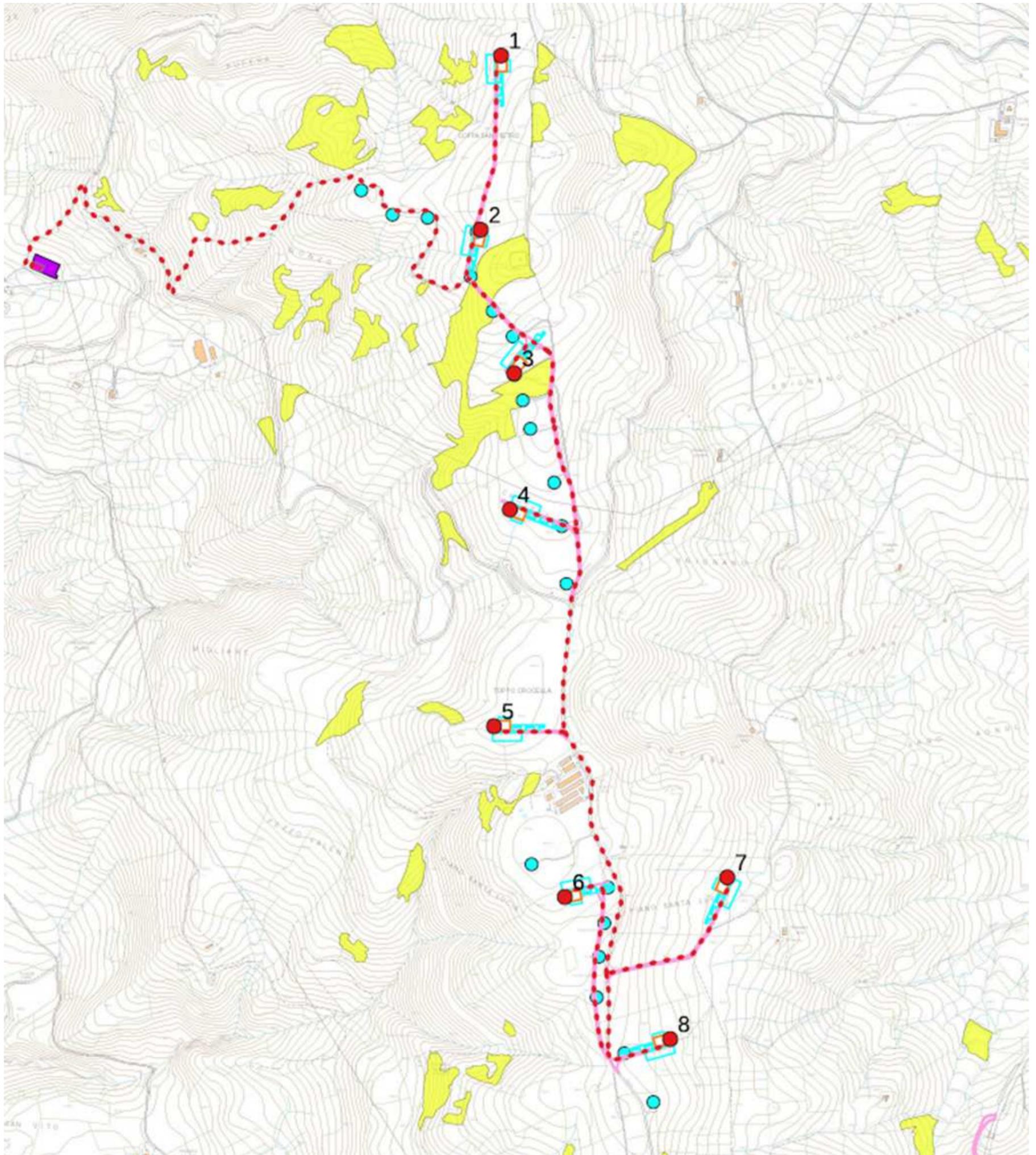


Muscari comosum



- Boschi a prevalenza di cerro
- Boschi a prevalenza di roverella
- Boscaglie ripariali
- Arbusteti di caducifoglie
- Praterie

Carta della vegetazione di origine spontanea (FONTE: Carta dei tipi forestali della Regione Puglia, modificata)



Distribuzione potenziale dell'habitat 6210* Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (FONTE: Regione Puglia DGR 2442/2018).

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

I potenziali impatti determinati dalla realizzazione dell'impianto eolico sulle componenti flora e vegetazione devono essere presi in considerazione con particolare riferimento alla fase di messa in opera del progetto, essendo prevalentemente riconducibili a tre fattori: l'eliminazione 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 della viabilità di servizio degli impianti esistenti, in buone condizioni, consente di limitare l'entità delle trasformazioni necessarie a garantire adeguata accessibilità. Nello stretto ambito dell'impianto, non si rilevano impatti significativi sulle comunità vegetanti di origine spontanea.

Le altre modifiche consisteranno ampliamenti e adeguamenti dei tracciati viari esistenti. Anche in questo caso la trasformazione riguarderà prevalentemente aree con presenza di seminativi, tuttavia, i due tratti di strada da adeguare per l'accesso all'area, dalla S.S. 17, interessano aree con vegetazione naturale. Il primo, a nord, attraversa un arbusteto caducifoglie, il secondo, a sud, un bosco di cerro. Nell'adeguamento di questi due tratti di viabilità esistenti, potrebbe essere necessario eliminare alcune piante arbustive e/o arboree.

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.

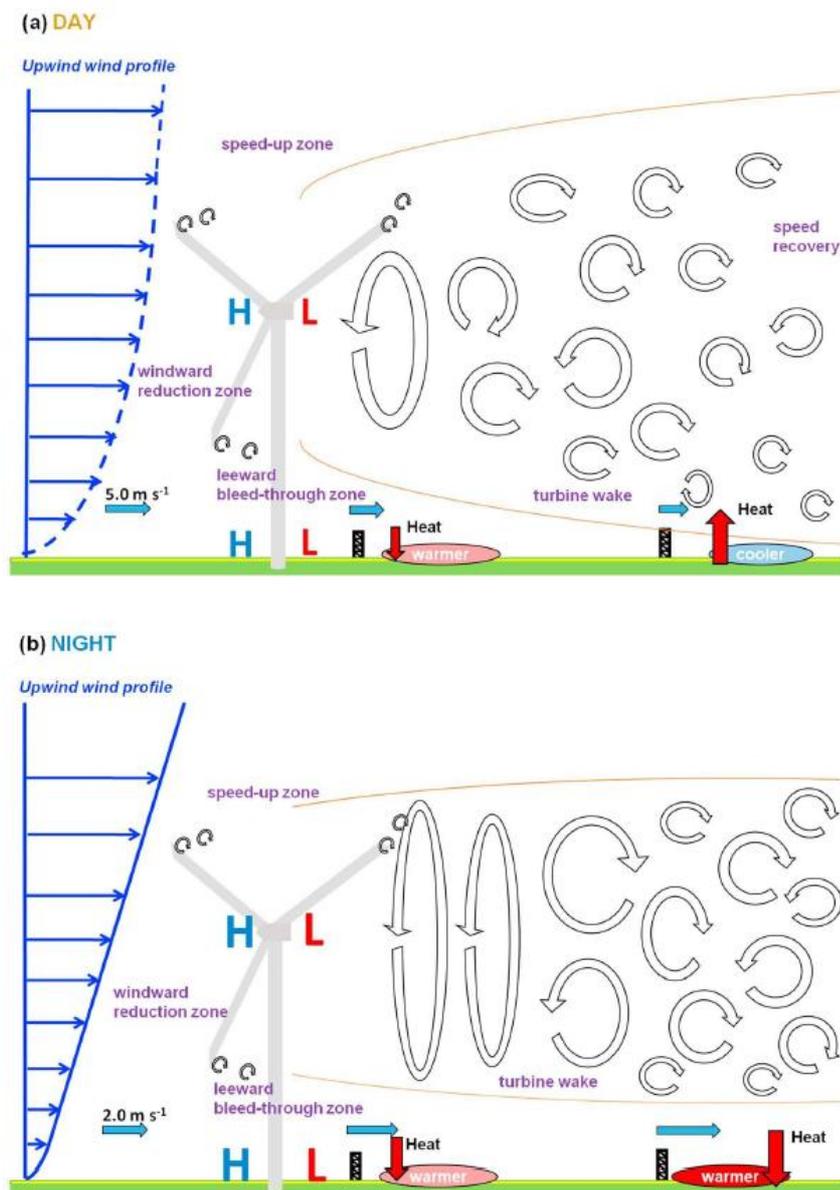
Per quanto riguarda il potenziale ingresso di specie infestanti e ruderali, è ipotizzabile che tale impatto si verifichi soprattutto nelle aree marginali (nei pressi delle piazzole e delle aree adiacenti ai basamenti) dove si potrà instaurare una vegetazione sinantropica con terofite occasionalmente 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, delle misure di mitigazione da adottare (bagnature periodiche) 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 aerogeneratori. Le aree coltivate interessate dall'impianto non accuserebbero impatti negativi. Infatti, uno studio pluriennale condotto dal Professore di agronomia e scienze geologiche e atmosferiche della Iowa State University, Gene Takle, ha valutato **i benefici della turbolenza atmosferica, anche indotta dalla rotazione di grandi aerogeneratori eolici, sul suolo e sulle coltivazioni agricole praticate in prossimità di parchi eolici** (*Toward understanding the physical link between turbine 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%.

Si evidenzia che nelle aree di smantellamento delle strutture degli impianti eolici esistenti (39 wtg), si provvederà al ripristino ambientale con la creazione di aree coltivabili, attraverso l'apporto di terreno vegetale (spessore medio di almeno 0,5 m). Si stima una superficie di intervento complessiva di circa 20.600 m². Questo intervento servirà a raccordare, agli esistenti terreni agricoli, le aree dove sono state smantellate le strutture degli esistenti impianti eolico.

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

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

Potenziali interferenze fra l'opera e le boscaglie ripariali

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

Potenziali interferenze fra l'opera e gli arbusteti di caducifoglie

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

Potenziali interferenze fra l'opera e le praterie

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

Le operazioni di cantiere possono interferire marginalmente con le praterie. Pertanto, si sottolinea la necessità di effettuare bagnature periodiche, in modo tale da eliminarne la presenza di polveri sulla vegetazione erbacea vegetante lungo il ciglio dell'area di cantiere, oltre che ridurre la velocità dei mezzi in movimento.



Praterie e aree di cantiere

Potenziali interferenze fra l'opera e i rimboschimenti di conifere

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

6.3 MISURE DI MITIGAZIONE

Si dovrà garantire, per quanto possibile, la salvaguardia degli individui arborei arbustivi presenti lungo i margini delle aree di cantiere, mediante l'adozione di misure di protezione delle chiome, dei fusti e degli apparati radicali di tali elementi vegetanti.

Si consiglia di adottare le seguenti misure.

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.

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.

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;
- l'effettuazione di 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.

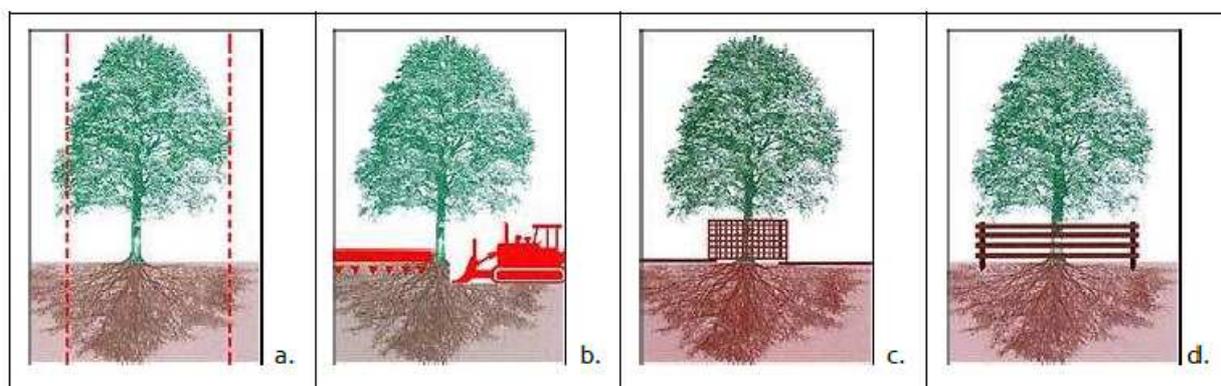
Nelle aree di cantiere, prima dell'inizio dei lavori, sarebbe opportuno installare sistemi di protezione con solide recinzioni a salvaguardia dell'integrità delle piante allo scopo di prevenire qualsiasi danno meccanico. Nel caso di singoli alberi, la protezione dovrà interessare il fusto fino al colletto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

cuscinetto tra le tavole e il fusto. I sistemi di protezione dovranno essere rimossi al termine dei lavori.

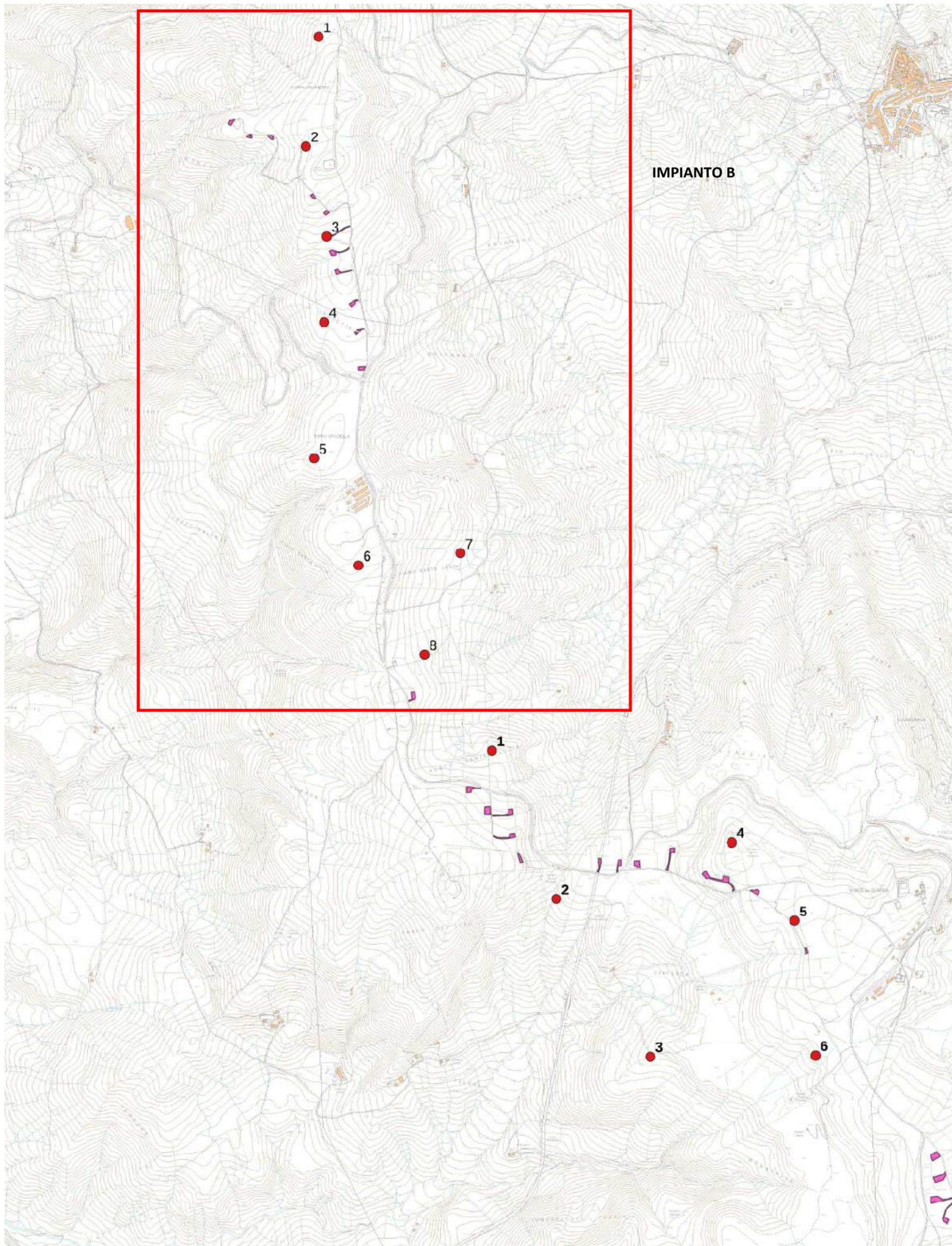
Gli scavi per la posa in opera dei cavidotti interrati dovranno essere eseguiti con l'adozione di tutte quelle precauzioni che permettano di non danneggiare gli apparati radicali delle piante.

Gli scavi nella zona degli alberi:

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



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



 Aree di ripristino ambientale

7. FAUNA DELL'AREA DELL'INTERVENTO

L'area d'intervento in esame è caratterizzata dalla presenza degli agroecosistemi (seminativi avvicendati) e di aree a vegetazione spontanea (Boschi, siepi, praterie)

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

| Mammiferi | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|--------|---------------------------|
| Nome comune | Nome scientifico | Status | LISTA ROSSA IUCN |
| 20. Riccio europeo | <i>Erinaceus europaeus</i> | O/C | LC (minor preoccupazione) |
| 21. Toporagno nano | <i>Sorex minutus</i> | -/C | LC (minor preoccupazione) |
| 22. Talpa romana | <i>Talpa romana</i> | -/C | LC (minor preoccupazione) |
| 23. Pipistrello di Savi | <i>Hypsugo savii</i> | O/PC | LC (minor preoccupazione) |
| 24. Pipistrello albolimbato | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | O/C | LC (minor preoccupazione) |
| 25. Molosso di Cestoni | <i>Tadarida teniotis</i> | O/PC | LC (minor preoccupazione) |
| 26. Quercino | <i>Eliomys quercinus</i> | O/R | NT (Quasi minacciata) |
| 27. Moscardino | <i>Muscardinus avellanarius</i> | O/R | LC (minor preoccupazione) |
| 28. Faina | <i>Martes foina</i> | O/R | LC (minor preoccupazione) |
| 29. Tasso | <i>Meles meles</i> | O/R | LC (minor preoccupazione) |
| 30. Donnola | <i>Mustela nivalis</i> | -/C | LC (minor preoccupazione) |
| 31. Lepre comune | <i>Lepus europaeus</i> | O/PC/F | LC (minor preoccupazione) |
| 32. Lupo | <i>Canis lupus</i> | +/C | NT (quasi minacciata) |
| 33. Volpe | <i>Vulpes vulpes</i> | O/C | LC (minor preoccupazione) |
| 34. Cinghiale | <i>Sus scrofa</i> | +/C | LC (minor preoccupazione) |

Checklist dei mammiferi

| Anfibi - Rettili | | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------|---------------------------|
| ANFIBI | | | |
| Nome comune | Nome scientifico | Status | LISTA ROSSA IUCN |
| 9. Rospo comune | <i>Bufo bufo</i> | O/C | VU (Vulnerabile) |
| 10. Rospo smeraldino | <i>Bufo viridis</i> | O/C | LC (minor preoccupazione) |
| 11. Rana comune | <i>Rana esculenta</i> | O/C | LC (minor preoccupazione) |
| 12. Rana verde | <i>Pelophylax bergeri</i> | O/C | LC (minor preoccupazione) |
| 13. Rana dalmatina | <i>Rana dalmatina</i> | O/PC | LC (minor preoccupazione) |
| 14. Raganella | <i>Hyla meridionalis</i> | O/R | LC (minor preoccupazione) |
| 15. Ululone dal ventre giallo | <i>Bombina variegata</i> | ?/R | LC (minor preoccupazione) |
| 16. Ululone appenninico | <i>Bombina pachypus</i> | ?/R | EN (In pericolo) |
| RETTILI | | | |
| 17. Tarantola muraiola | <i>Tarentola mauritanica</i> | O/C | LC (minor preoccupazione) |
| 18. Ramarro | <i>Lacerta viridis</i> | -/C | NA |
| 19. Lucertola campestre | <i>Podarcis sicula</i> | O/C | LC (minor preoccupazione) |
| 20. Luscengola | <i>Chalcides chalcides</i> | -/C/L | LC (minor preoccupazione) |
| 21. Biacco | <i>Coluber viridiflavus</i> | -/C | LC (minor preoccupazione) |
| 22. Natrice dal collare | <i>Natrix natrix</i> | O/C | LC (minor preoccupazione) |
| 23. Cervone | <i>Elaphe quatuorlineata</i> | PC/- | LC (minor preoccupazione) |
| 24. Testugine terrestre | <i>Testudo hermanni</i> | ?/R | EN (In pericolo) |
| 25. Testugine palustre | <i>Emys orbicularis</i> | ? | EN (In pericolo) |

Checklist di anfibi e rettili

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.

Per meglio definire le presenze faunistiche dell'area, in particolare dell'avifauna e dei chiroterri, sono in corso di esecuzione dei rilievi in campo (monitoraggi). Si tratta di:

- osservazioni diurne da punto fisso, con l'obiettivo di acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto eolico da parte di uccelli migratori diurni;
- osservazioni lungo transetti lineari indirizzati ai rapaci diurni nidificanti, con l'obiettivo di acquisire informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetti lineari;
- rilievi bioacustici (chiroterri), al fine di monitorare la chiroterrofauna migratrice e stanziale mediante l'utilizzo di bat detector e successiva analisi dei sonogrammi. L'analisi dei dati consente di valutare la frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo.

Le attività di monitoraggio previste adeguano le indicazioni al "Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (ANEV Associazione Nazionale Energia del Vento; Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna; Legambiente; ISPRA; 2012) e le "Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia" (ISPRA, 2004). Le metodologie sono state selezionate e calibrate sulle caratteristiche degli aspetti faunistici ed ambientali dell'area di intervento.

AVIFAUNA

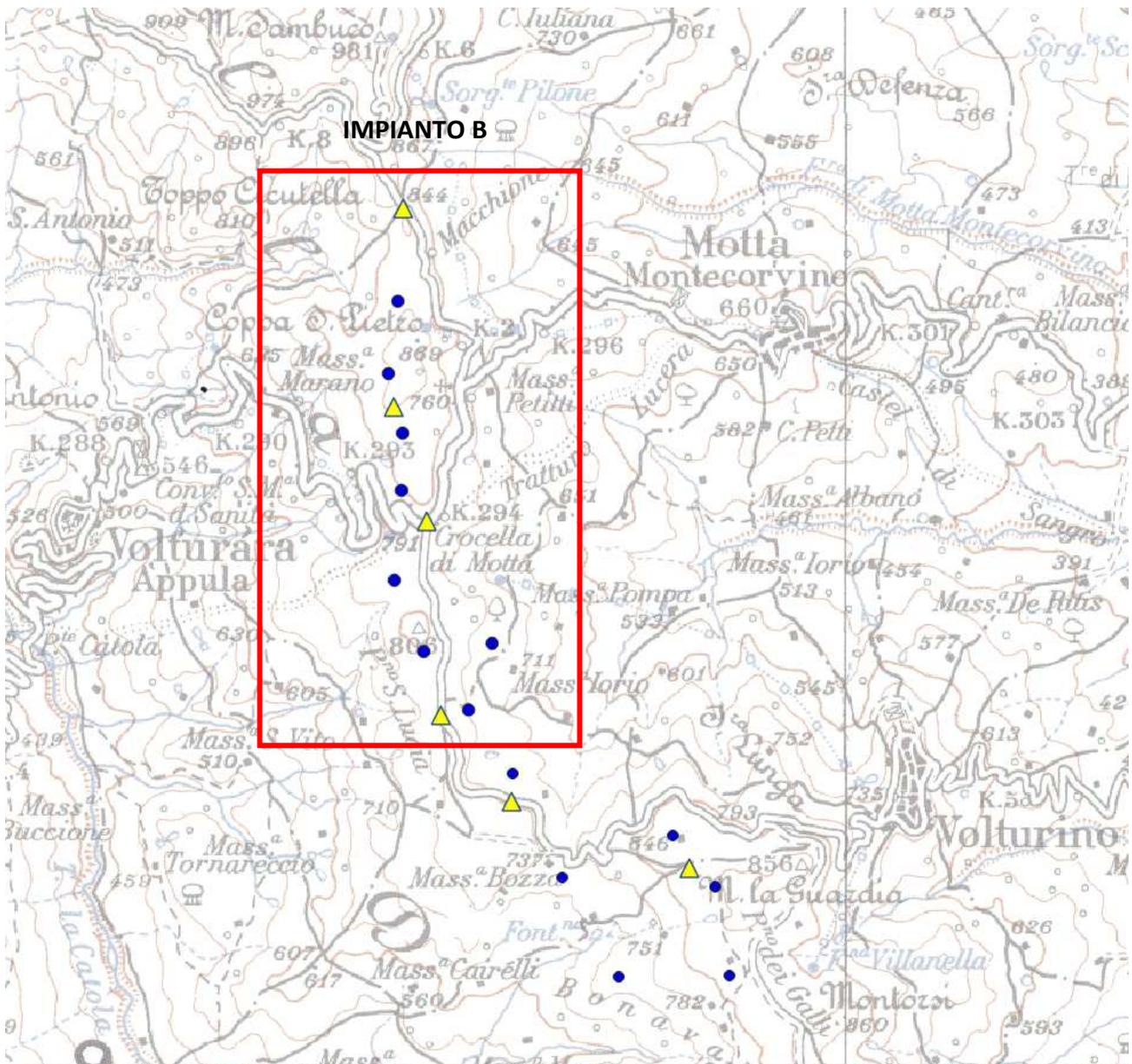
In attesa della conclusione (febbraio 2024) dei monitoraggi in corso di svolgimento, si riportano i dati delle osservazioni svolte, nel periodo aprile-giugno 2023. Si evidenzia, comunque, che al termine delle attività di monitoraggio dell'avifauna i risultati saranno illustrati in un'apposita relazione tecnica.

I rilievi per lo studio sono effettuati mediante osservazioni da punti fissi, individuati a seguito di specifici sopralluoghi e localizzati in corrispondenza di punti panoramici elevati dai quali risultava comunque visibile la maggior parte dell'area di studio.

Stante la vicinanza di alcuni aerogeneratori in progetto con la ZSC Monte Sambuco, durante le osservazioni sono state considerate prevalentemente le specie di rapaci, in particolare quelle segnalate nel sito, inserite in allegato I della direttiva 2009/147/CE.

| data | meteo | direzione vento | velocità del vento | visibilità | ora inizio | ora fine | durata (h) |
|-----------|---------------|-----------------|--------------------|------------|------------|----------|------------|
| 24 marzo | sereno | N | debole | discreta | 10:00 | 16:00 | 6.0 |
| 11 aprile | sereno | var. | debole | discreta | 10:00 | 16:00 | 6.0 |
| 27 aprile | sereno | NO | debole | ottima | 10:00 | 16:00 | 6.0 |
| 09 maggio | poco nuvoloso | NO | debole | ottima | 10:00 | 16:00 | 6.0 |
| 29 maggio | poco nuvoloso | NO | debole | ottima | 10:00 | 16:00 | 6.0 |
| 12 giugno | poco nuvoloso | NO | debole | discreta | 11:00 | 17:00 | 6.0 |

Elenco delle giornate in cui sono stati realizzati i rilievi



Localizzazione dei punti di osservazione (in giallo)

Nella check list seguente si elencano le specie osservate nel periodo (24 marzo - giugno 2023). La lista contiene specie che possono essere presenti nell'area di intervento anche come sedentarie.

| | Nome comune | Nome scientifico | Lista Rossa IUCN 2022 | Direttiva 09/143/CE |
|----|---------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1. | Nibbio reale | <i>Milvus milvus</i> | VU | * |
| 2. | Nibbio bruno | <i>Milvus migrans</i> | LC | * |
| 3. | Sparviero | <i>Accipiter nisus</i> | LC | |
| 4. | Poiana | <i>Buteo buteo</i> | LC | |
| 5. | Gheppio | <i>Falco tinnunculus</i> | LC | |
| 6. | Colombaccio | <i>Palumbus columbus</i> | LC | |
| 7. | Tordela | <i>Turdus viscivorus</i> | LC | * |

Nel periodo 24 marzo- 29 maggio 2023 sono state rilevate 5 specie. Molto incerta risulta l'attribuzione a popolazioni migratrici degli individui di nibbio reale e nibbio bruno, poichè risultano sia nidificanti (nella ZSC *Monte Sambuco*) che migratrici (Brichetti & Fracasso, 2013, Liuzzi et al. 2013).

Non sono stati considerati migratori gli individui osservati di gheppio e poiana, specie con popolazioni sedentarie sia a livello nazionale (Brichetti & Fracasso, 2013) che locale, dalle quali non è possibile distinguere eventuali individui migratori in aree dove non si concentrino flussi migratori. Le osservazioni effettuate nel corso del presente monitoraggio confermano la presenza di individui localmente sedentari per le seguenti motivazioni: non sono stati registrati svanimenti in volo verso aree distanti, ma la permanenza continuativa in aree limitrofe; utilizzo continuativo di posatoi (anche per oltre 30 minuti) tra un volo (anche con volteggio in alta quota) e l'altro; durante il periodo primaverile, in coincidenza con la migrazione primaverile, sono stati osservati comportamenti territoriali.

Di seguito viene presentato l'elenco delle specie rilevate (contatti) nei mesi primaverili, suddivise per i giorni di monitoraggio.

| Nome comune | Nome scientifico | 24-mar | 11-apr | 27-apr | 09-mag | 29-mag | 12-giu | |
|---------------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Nibbio reale | <i>Milvus milvus</i> | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | | 8 |
| Nibbio bruno | <i>Milvus migrans</i> | | 1 | 1 | 2 | 1 | | 5 |
| Sparviero | | 2 | 1 | 1 | | | | 4 |
| Poiana | <i>Buteo buteo</i> | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 20 |
| Gheppio | <i>Falco tinnunculus</i> | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | | 12 |
| Colombaccio | <i>Palumbus palumbus</i> | 10 | 3 | | | | | 13 |
| Tordela | <i>Turdus viscivorus</i> | | | 3 | | | | 3 |
| | TOTALE | 20 | 11 | 14 | 8 | 7 | 2 | 62 |

La tabella di seguito riportata elenca le specie avvistate, il numero di contatti e l'indice giornaliero per ciascuna di esse durante i monitoraggi effettuati nel periodo primaverile.

| Nome comune | Nome scientifico | Numero contatti | Indice giornaliero (n. contatti/gg. rilievo) | Indice orario (indice g./media gior. ore monit.) |
|---------------------|--------------------------|-----------------|--|--|
| Nibbio reale | <i>Milvus milvus</i> | 8 | 1,6 | 0,27 |
| Nibbio bruno | <i>Milvus migrans</i> | 5 | 1,0 | 0,17 |
| Sparviero | <i>Accipiter nisus</i> | 4 | 0,8 | 0,13 |
| Poiana | <i>Buteo buteo</i> | 18 | | |
| Gheppio | <i>Falco tinnunculus</i> | 12 | | |
| Colombaccio | <i>Palumbus palumbus</i> | 13 | 2,6 | 0,43 |
| Tordela | <i>Turdus viscivorus</i> | 3 | 0,6 | 0,10 |

L'indice orario di migrazione complessivo delle osservazioni di rapaci effettuate nel corso della migrazione primaverile risulta pari a 0,43 ind/ora. Attualmente mancano dati pubblicati sulle migrazioni nell'area dei Monti Dauni e gli unici dati disponibili si riferiscono al Gargano. Premuda (2004), nel periodo 27 aprile-3 maggio 2003 riporta per il promontorio del Gargano un indice orario pari a 2,3 ind/ora, valore ritenuto dallo stesso autore indicativo di flussi migratori non consistenti. Pandolfi et al. (2008) riportano, per il periodo fine marzo-fine maggio, un indice orario pari a 3.4 ind/ora. Quindi, il valore (0,43 ind/ora) ottenuto nell'area di studio risulta estremamente basso.

Nella tabella sottostante si riportano i dati in percentuale delle altezze di volo degli individui osservati, distinte in 3 fasce (< 20 m; 20 -200 m; > 200 m). Si tenga presente che la fascia occupata dai rotori si colloca tra i 20 e i 200 m di altezza, specie con altezze di volo inferiori ai 30 m e superiori ai 200 m non entrano in collisione con le pale in movimento.

| Nome comune | Nome scientifico | Altezza di volo (m) |
|---------------------|--------------------------|--|
| Nibbio reale | <i>Milvus milvus</i> | < 20 m (25%) – 20 -200 m (45%) - > 200 m (30%) |
| Nibbio bruno | <i>Milvus migrans</i> | < 20 m (22%) – 20 -200 m (33%) - > 200 m (45%) |
| Sparviero | <i>Accipiter nisus</i> | < 30 m (100%) |
| Poiana | <i>Buteo buteo</i> | < 20 m (24%) – 20 -200 m (38%) - > 200 m (38%) |
| Gheppio | <i>Falco tinnunculus</i> | < 20 m (100%) |

Altezze di volo (periodo primaverile)

Relativamente ai rapaci nidificanti sono state acquisite informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci diurni nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetto lineare.

Le attività sono state svolte nel periodo maggio-giugno 2023, con 5 sessioni di monitoraggio, per un numero complessivo di 3 sessioni mattutine e 2 pomeridiane.

Per la scelta delle date in cui svolgere le attività si è tenuto conto delle condizioni meteorologiche, escludendo giornate caratterizzate da condizioni ambientali poco idonee allo svolgimento di questa tipologia di monitoraggio (forte vento, pioggia continua o battente, scarsa visibilità).

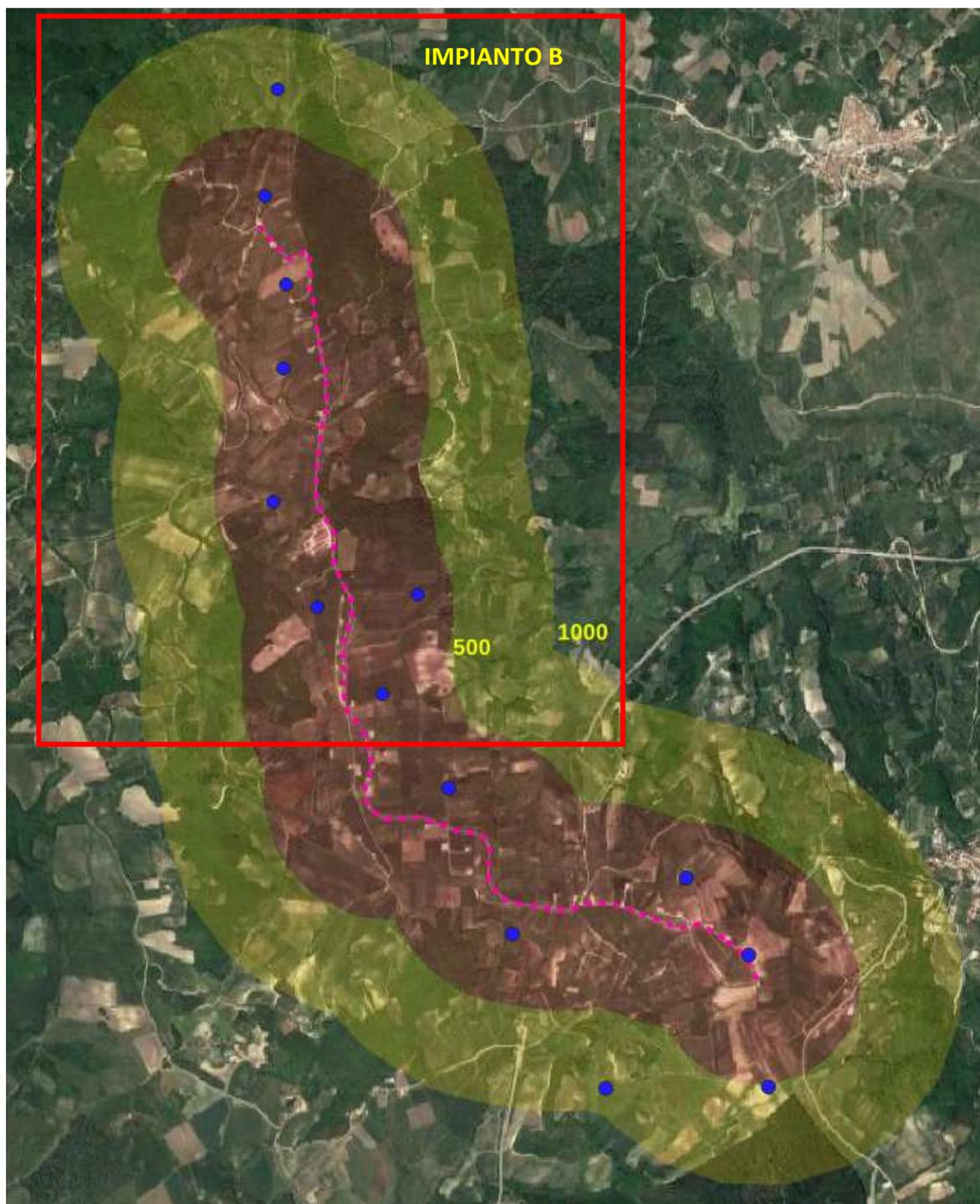
Sono stati usati gli strumenti ottici regolarmente utilizzati nello studio delle migrazioni attraverso l'osservazione diretta sul campo: binocoli 10x42 e 8x42, cannocchiale 20-60x80 con cavalletto. Per la documentazione fotografica è stata utilizzata la fotocamera bridge Coolpix p900, con obiettivo da 83x.

Le osservazioni lungo il transetto lineare sono state effettuate nelle giornate e nelle fasce orarie riportate in tabella. Il transetto è stato percorso per 3 sessioni mattutine e per 2 sessioni pomeridiane.

Per la scelta delle date in cui svolgere le attività si è tenuto conto delle condizioni meteorologiche, escludendo giornate caratterizzate da condizioni ambientali poco idonee allo svolgimento di questa tipologia di monitoraggio (forte vento, pioggia continua o battente, scarsa visibilità).

| Data | Orario |
|-------------------|---------------|
| 08/05/2021 | 8:00-10:00 |
| 17/05/2021 | 16:30 – 18:30 |
| 05/06/2021 | 8:00 - 10:00 |
| 12/06/2021 | 8:00 - 10:00 |
| 25/06/2021 | 16:30 – 18:30 |

Non sono state rilevate nidificazioni di rapaci diurni nell'area di studio (aree buffer di 500-1000 m lungo il transetto).

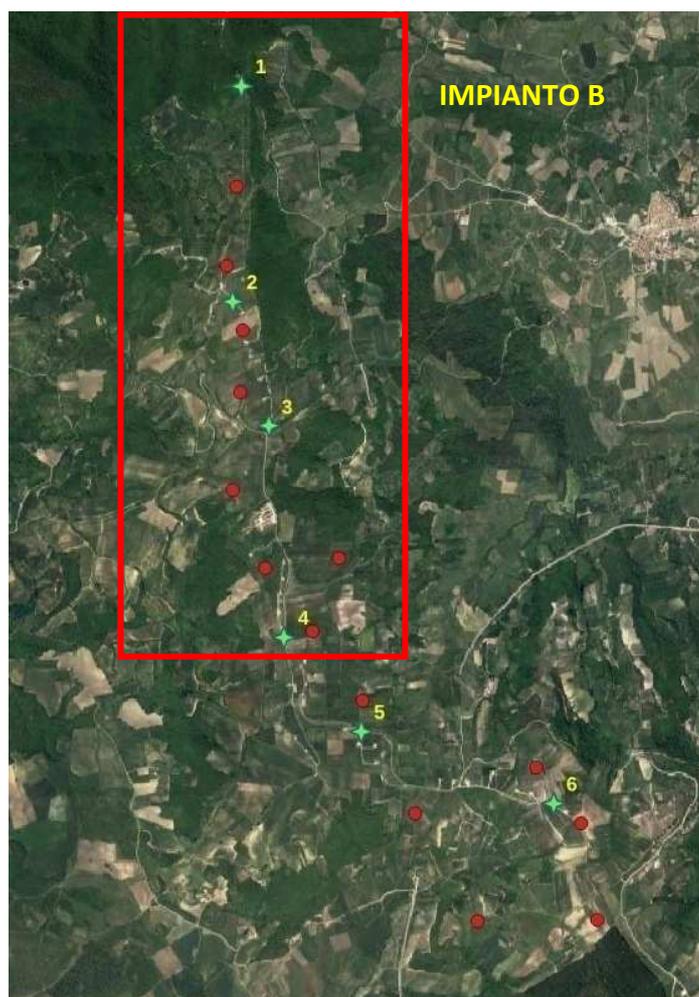


Transetto lineare per i rapaci nidificanti

Al fine di rilevare la comunità di passeriformi sono stati svolti rilievi per stazioni di ascolto. Sono stati individuati 6 punti di ascolto, aventi le seguenti coordinate WGS84 UTM33:

| N. | Coordinate | Ambiente |
|-----------|-------------------|---|
| 1 | 506741 - 4596087 | Bosco a prevalenza di cerro con roverella |
| 2 | 506683 - 4594643 | Pascolo arbustato |
| 3 | 506920 - 4593804 | seminativo-siepe di caducifoglie |
| 4 | 507020-4592388 | seminativo-siepe di caducifoglie |
| 5 | 507532-4591756 | seminativo |
| 6 | 508813-4591268 | seminativo |

Il punto di ascolto n. 1 è localizzato all'interno della ZSC IT9110035 Monte Sambuco, il n. 2 e n. 3 sono localizzati nell'area più prossima alla ZSC, quelli n. 3, 4, 5 e 6, risultano più distanti dal sito. Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) ed è stato eseguito sostando in questi punti per 10 minuti e annotando sulla scheda tecnica i contatti rilevati al canto. I censimenti sono stati effettuati durante le prime ore del mattino, evitando le ore più calde della giornata, in cui le attività canora e di movimento dell'avifauna risultano particolarmente ridotte. I rilievi per la caratterizzazione del popolamento ornitico sono stati effettuati il 24 marzo, l'11 e il 27 aprile, il 9 maggio e il 2 e 12 giugno. Il rilievo è stato effettuato in 6 stazioni di ascolto come riportate nelle sottostanti figure.

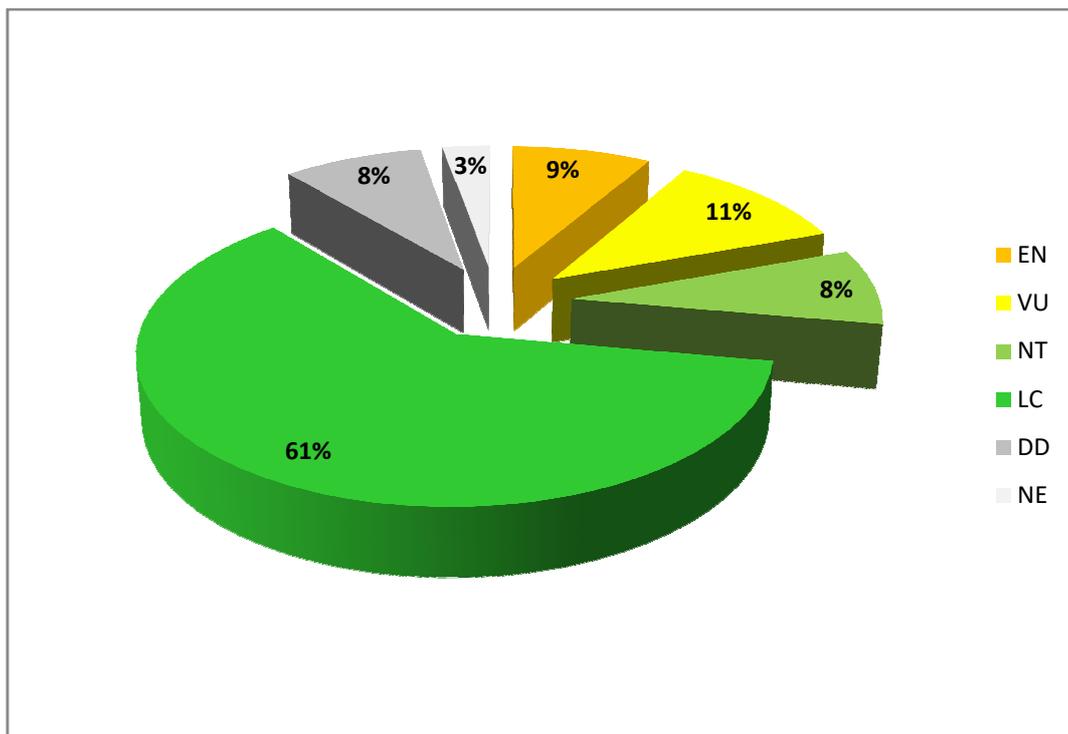
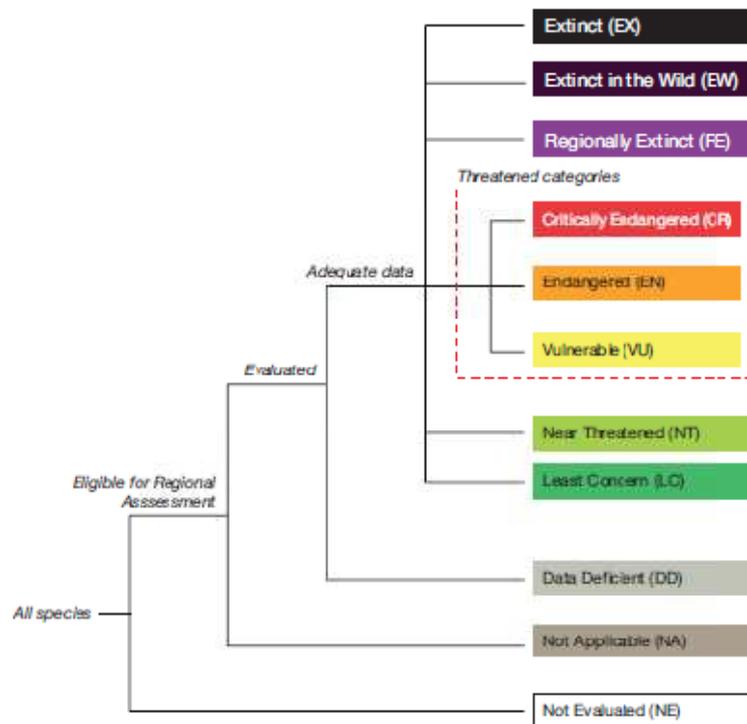


Stazioni di ascolto

Si riporta la check-list delle specie rilevate con la categoria IUCN di appartenenza.

| n. | Specie | LISTA ROSSA (IUCN 2022) | Allegato I Direttiva 09/147/CE | Sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013) |
|----|---|-------------------------|--------------------------------|--|
| 1 | Cinciallegra (<i>Parus major</i>) | LC | | bassa |
| 2 | Fiorrancino (<i>Regulus ignicapilla</i>) | LC | | bassa |
| 3 | Tordela (<i>Turdus viscivorus</i>) | LC | | bassa |
| 4 | Capinera (<i>Sylvia atricapilla</i>) | LC | | bassa |
| 5 | Lù grosso (<i>Phylloscopus trochilus</i>) | NE | | bassa |
| 6 | Strillozzo (<i>Emberiza calandra</i>) | LC | | bassa |
| 7 | Zigolo capinero (<i>Emberiza melanocephala</i>) | DD | | bassa |
| 8 | Zigolo giallo (<i>Emberiza citrinella</i>) | VU | | bassa |
| 9 | Allodola (<i>alauda arvensis</i>) | VU | | bassa |
| 10 | Calandra (<i>Melanocorypha calandra</i>) | VU | | n.c. |
| 11 | Beccafico (<i>Sylvia borin</i>) | EN | | bassa |
| 12 | Cardellino (<i>Carduelis carduelis</i>) | NT | | bassa |
| 13 | Pettiroso (<i>Erithacus rubecola</i>) | LC | | bassa |
| 14 | Quaglia comune (<i>Corurnix coturnix</i>) | DD | | bassa |
| 15 | Ballerina gialla (<i>Motacilla cinerea</i>) | LC | | bassa |
| 16 | Merlo (<i>Turdus merula</i>) | LC | | bassa |
| 17 | Averla capirossa (<i>Lanius senator</i>) | EN | | bassa |
| 18 | Usignolo (<i>Luscinia megarhyncos</i>) | LC | | bassa |
| 19 | Beccamoschino (<i>Cisticola juncidis</i>) | LC | | bassa |
| 20 | Cuculo (<i>Cuculus canorus</i>) | NT | | bassa |
| 21 | Lui verde (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>) | LC | | media |
| 22 | Stiaccino (<i>Saxicola rubetra</i>) | VU | | bassa |
| 23 | Passero solitario (<i>Monticola solitarius</i>) | NT | | media |
| 24 | Sterpazzola (<i>Sylvia communis</i>) | LC | | bassa |
| 25 | Cinciarella (<i>Cyanistes caeruleus</i>) | LC | | bassa |
| 26 | Cappellaccia (<i>Galerida cristata</i>) | LC | | bassa |
| 27 | Tordo bottaccio (<i>Turdus philomelos</i>) | LC | | bassa |
| 28 | Codibugnolo (<i>Aegithalos caudatus</i>) | LC | | bassa |
| 29 | Sterpazzolina (<i>Sylvia cantillans</i>) | LC | | bassa |
| 30 | Occhiocotto (<i>Sylvia melanocephala</i>) | LC | | bassa |
| 31 | Scricciolo comune (<i>Troglodytes troglodytes</i>) | LC | | bassa |
| 32 | Frosone comune (<i>Coccothraustes Coccothraustes</i>) | LC | | bassa |
| 33 | Toricollo (<i>Jynx torquilla</i>) | EN | | bassa |
| 34 | Tottavilla (<i>Lullula arborea</i>) | LC | | bassa |

check-list delle specie rilevate nelle stazioni di ascolto

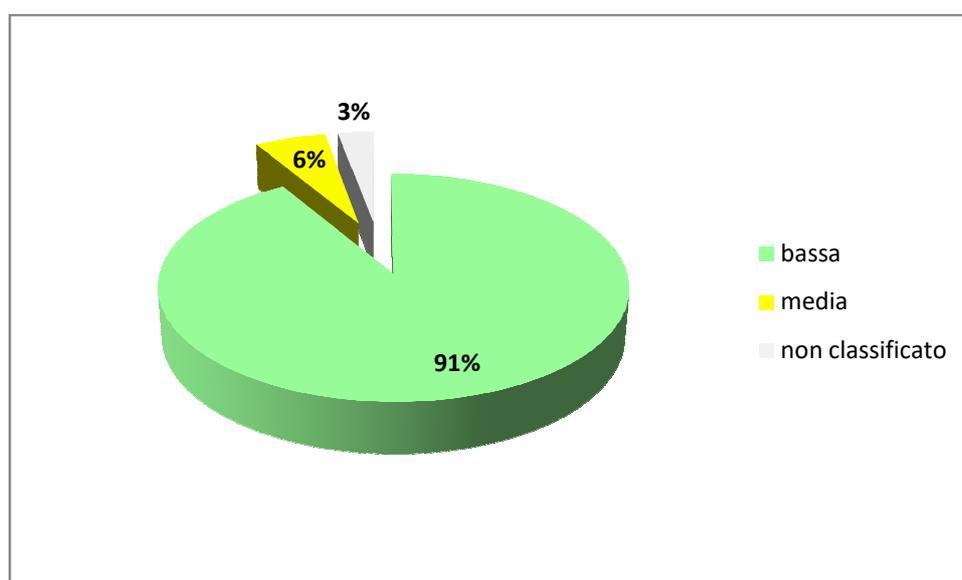


Ripartizione delle specie rilevate nella categorie della Lista Rossa IUCN 2022

La maggior parte delle specie rilevate (94%) è classificata, dal Centro Ornitologico Toscano (2013), a bassa sensibilità agli impianti eolici.

I dati evidenziano la scarsa presenza di specie di interesse conservazionistico. Infatti, delle 34 specie rilevate, 21 risultano LC (a minor preoccupazioni), 3 risultano classificate EN (in pericolo), 4 sono classificate VU (vulnerabili), 3 sono classificate NT (prossime alla minaccia), 3 risultano DD (scarsità di dati) e una è NE (non valutata).

Le 3 specie classificate EN risultano essere Beccafico (*Sylvia borin*), Averla capirossa (*Lanius senator*) e Torcicollo (*Jynx torquilla*), si tratta, comunque, di specie che hanno come habitat siepi, boschi e margini di boschi. Quelle classificate VU sono Zigolo giallo (*Emberiza citrinella*), che predilige siepi e margine dei boschi, Allodola (*Alauda arvensis*) e Calandra (*Melanocorypha calandra*), presenti in aree coltivate a seminativi e praterie, e Stiaccino (*Saxicola rubetra*), che ha come habitat le praterie.



Ripartizione delle specie rilevate nelle classi di sensibilità agli impianti eolici (Regione Toscana, 2013)

Relativamente ai passeriformi, uno studio di Astiaso Garcia et alii "*Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines*" (2015), evidenzia che durante la fase iniziale di costruzione dell'impianto eolico si verifica una diminuzione di popolazioni dovute al "disturbo", successivamente le specie di passeriformi "disturbate" dalla costruzione del parco eolico tornano ai vecchi siti di nidificazione una volta terminata la fase di costruzione. Complessivamente si può affermare che un impianto eolico non influisce sulla conservazione delle popolazioni di passeriformi nidificanti. Rilievi svolti dallo scrivente durante i monitoraggi di impianti eolici in esercizio nei comuni di Troia e Orsara di Puglia, in provincia di Foggia, sembrerebbero confermare questo fenomeno.

Si ritiene che l'analisi dei dati finora ottenuti tendano a portare alle seguenti conclusioni.

- tutta l'area di studio non è interessata da consistenti flussi migratori;
- i flussi migratori dei rapaci risultano scarsi come dimostrato dai valori bassi dell'indice orario di migrazione;

- tra i rapaci la specie osservata più frequentemente nell'area dell'impianto è stata la poiana che non risulta in uno status preoccupante in Italia. La specie presenta una notevole capacità di percepire gli aerogeneratori e di evitarli, come è emerso dai monitoraggi, svolti dallo scrivente negli anni 2018, 2019 e 2020, nelle aree degli impianti eolici in esercizio nei Comuni di Troia e Orsara di Puglia, in provincia di Foggia;
- le specie di passeriformi di maggior interesse (classificate EN e VU), sono specie, comunque, classificate a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). Si tratta di specie che compiono pochi spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimangono quasi sempre all'interno della vegetazione o a breve distanza da essa; i movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento risultano nulli o minimi. Le altezze medie di volo (< 20 m) risultano al di sotto dell'area di rotazione delle pale. Pertanto, risulta bassa la probabilità che gli esemplari eventualmente presenti possano entrare in rotta di collisione con le pale;
- le altre specie di interesse, quali, nibbio bruno e nibbio reale, sono state osservate in numero esiguo.

CHIROTTERI

Per meglio definire la presenza dei chiroterri nell'area dell'impianto eolico in progetto sono in fase di svolgimento rilievi con registrazioni al bat-detector la cui analisi permetterà l'eventuale determinazione delle specie.

Per il monitoraggio è utilizzato un bat detector professionale modello ECHO METER EM3, un rilevatore e registratore di ultrasuoni di pipistrelli a tre funzioni (eterodina, divisione di frequenza ed espansione in tempo reale - RTE). I rilevamenti bioacustici sono condotti nelle ore notturne, da circa mezz'ora dopo il tramonto, utilizzando la metodologia del transetto (Parsons *et al.*, 2007), percorrendo in macchina, a bassa velocità (10-15 km/h) un percorso costituito da strade precedentemente individuate (per una lunghezza complessiva di 7 km, in andata e ritorno). I suoni sono registrati direttamente dal *bat-detector* ECHO METER EM3. L'antenna esterna GPS Garmin permette di localizzare i punti di contatto (UTM33, WGS 84). I segnali ultrasonori registrati e georeferenziati saranno successivamente analizzati. È stato volutamente privilegiato il percorso in automobile, sostanzialmente per due motivi: il primo, di ordine pratico, legato alla possibilità di massimizzare il tempo a disposizione coprendo distanze maggiori, la seconda, di ordine tecnico, come già accennato è legata al problema dei doppi conteggi che nei transetti in macchina è più contenuto anche se comunque presente rispetto ai transetti a piedi (Russo, 2004). Percorrendo infatti un transetto a piedi, il rischio di registrare più volte uno stesso esemplare che, ad esempio, caccia proprio lungo la strada, caso non raro soprattutto quando le strade sono affiancate da alberature (Dietz *et al.* 2009), è molto maggiore che percorrendo la stessa strada in macchina perché la maggiore velocità di marcia riduce in maniera significativa questo rischio. Sebbene l'obiettivo di questo studio non sia quello di fornire una stima del numero di individui presenti, quanto più di descrivere la composizione e la struttura del popolamento, è evidente come informazioni sull'abbondanza relativa delle singole specie possano comunque fornire, se non falsate da conteggi multipli ascrivibili ad uno stesso individuo, interessanti indicazioni.

L'identificazione delle specie avverrà sulle registrazioni in Real time expansion (RTE), in seguito ad analisi con l'utilizzo di specifico software (BatSound 4.1.4). I sonogrammi (sia la forma che i

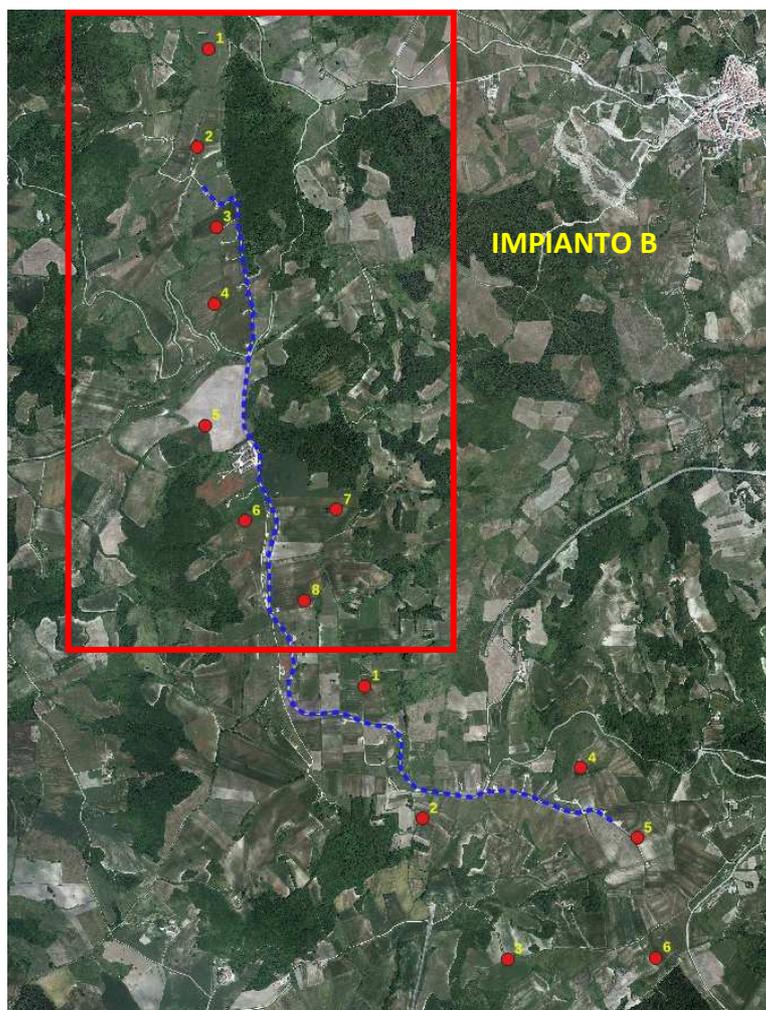
parametri misurati) saranno confrontati con alcuni campioni riportati in letteratura (RUSSO & JONES, 2002; OBRIST *et al.*, 2004) oppure realizzati attraverso le registrazioni contenute in BARATAUD (1996).



Bat detector ECHO METER EM3 Antenna esterna GARMIN



Bat detector ECHO METER EM3 sul tetto dell'auto



Transetto rilievi bioacustici

Da una prima analisi dei dati rilevati emerge che l'area sia scarsamente frequentata. Le uniche specie finora identificate risulta essere il pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*, il pipistrello di Savi *Hypsugo savii* e il molosso di cestoni *Tadarida teniotis*. Si tratta di specie generalista e quindi molto adattabili a differenti condizioni ambientali. Sono classificate nella Lista Rossa italiana e in quella IUCN nella categoria LC, cioè considerate comuni e diffuse in tutto il territorio nazionale e sono valutate a minor rischio.

| Specie | Lista Rossa IT | Direttiva 92/43/CEE |
|--|----------------|---------------------|
| Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i> | LC | IV |
| Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i> | LC | IV |
| Molosso di cestoni <i>Tadarida teniotis</i> | LC | IV |

Categorie di tutela della specie rilevata - Direttiva 92/42/CEE: l'allegato II è relativo alle specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione, l'allegato IV alle specie animali e vegetali d'interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa. Lista Rossa italiana, categoria LC = Sono considerate comuni e diffuse in tutto il territorio nazionale e sono valutate a minor rischio. Lista Rossa I.U.C.N

Si evidenzia, comunque, che al termine delle attività di rilevamento bioacustico, in corso di svolgimento nell'area dell'impianto eolico in progetto, i risultati saranno illustrati in un'apposita relazione tecnica.

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

IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

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

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

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

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

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

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

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

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

VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE SUI CHIROTTERI RILEVATI

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

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

| 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 | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Nibbio reale | <i>Milvus milvus</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Tordela | <i>Turdus viscivorus</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Calandra | <i>Melanocorypha calandra</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Allodola | <i>Alauda arvensis</i> | | X | | | 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 | |
| Quaglia | <i>Corurnix coturnix</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Averla capirossa | <i>Lanius senator</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Tordo bottaccio | <i>Turdus philomelos</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |
| Tottavilla | <i>Lullula arborea</i> | | X | | | Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo |

IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

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

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

Secondo un recentissimo studio (James W. Pearce-Higgins, Leigh Stephen, Andy Douse, Rowena H. W. Langston, 2012) - il più ampio effettuato nel Regno Unito con lo scopo di valutare l'impatto degli impianti eolici di terraferma sull'avifauna - realizzato da quattro naturalisti e ornitologi della Scottish Natural Heritage (SNH), della Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) e del British Trust for Ornithology (BTO) e pubblicato sulla rivista *Journal of Applied Ecology* - i parchi eolici sembrano non produrre conseguenze dannose a lungo termine per molte specie di uccelli ma possono causare una significativa diminuzione della densità di alcune popolazioni in fase di costruzione.

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

Per quanto riguarda il disturbo arrecato ai piccoli uccelli non esistono molti dati, ma nello studio di Leddy *et al.* (1999) viene riportato che si osservano densità minori in un'area compresa fra 0 e 40

m di distanza dagli aerogeneratori, rispetto a quella più esterna, compresa fra 40 e 80 m. La densità aumenta poi gradualmente fino ad una distanza di 180 m dalle torri. Oltre queste distanze non si sono registrate differenze rispetto alle aree campione esterne all'impianto. Altri studi hanno verificato una riduzione della densità di alcune specie di Uccelli, fino ad una distanza di 100-500 metri, nell'area circostante gli aerogeneratori, (Meek *et al.*, 1993; Leddy *et al.*, 1999; Johnson *et al.*, 2000), anche se altri autori (Winkelman, 1995) hanno rilevato effetti di disturbo fino a 800 m ed una riduzione degli uccelli presenti in migrazione o in svernamento.

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

Una ricerca (Baghino L., Gustin M. & Nardelli R., 2013) svolta in un impianto eolico dell'Appennino Umbro Marchigiano ha rilevato la presenza di un nido di Allodola (*Alauda arvensis*), tra i due aerogeneratori, a 45 m dagli stessi. Sarebbe quindi che la sensibilità agli impianti eolici dell'allodola e di altri passeriformi risulti bassa, così come indicato dal Centro Ornitologico Toscano (2013).

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

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

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

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

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

Tuttavia, sono stati rilevati anche valori di 895 uccelli/aerogeneratore/anno (Benner *et al.* 1993) e siti in cui non è stato riscontrato nessun uccello morto (Demastes e Trainer, 2000; Kerlinger, 2000;

Janss *et al.* 2001). I valori più elevati riguardano principalmente Passeriformi ed uccelli acquatici e si riferiscono ad impianti eolici situati lungo la costa, in aree umide caratterizzate da un'elevata densità di uccelli (Benner *et al.*, 1993; Winkelman, 1995).

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

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

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

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

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

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

Nell'impianto di Foote Creek Rim (Wyoming - USA) si è riscontrata una diminuzione dell'uso dell'area durante la costruzione dell'impianto per gli Alaudidi ed i Fringillidi, ma solo dei Fringillidi durante il primo anno di attività dell'impianto, mentre per tutte le altre famiglie di uccelli non vi sono state variazioni significative (Johnson *et al.*, 2000b). Le variazioni del numero di Fringillidi osservati (tutte specie che non utilizzano direttamente la prateria) sono probabilmente legate alle

fluttuazioni delle disponibilità alimentari nei boschi di conifere circostanti l'impianto, non dipendenti dalla costruzione dell'impianto stesso (Johnson *et al.*, 2000b). Anche per le principali specie di rapaci (*Haliaeetus leucocephalus*, *Aquila chrysaetos* e *Buteo borealis*) non è stato rilevato nessun effetto sulla densità di nidificazione e sul successo riproduttivo durante la costruzione e il primo anno di attività degli aerogeneratori. Inoltre, una coppia di aquila reale si è riprodotta ad una distanza di circa 1 chilometro (Johnson *et al.*, 2000b).

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

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

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

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

Secondo le ricerche col radar effettuate da Jellmann (1989), il valore medio della quota di volo migratorio registrato nella Germania settentrionale durante la migrazione di ritorno di piccoli uccelli e di limicoli in volo notturno era 910 metri. Nella migrazione autunnale era invece di 430 metri. Bruderer (1971) rilevò, nella Svizzera centrale, durante la migrazione di ritorno, valori medi di 400 metri di quota nei migratori diurni e di 700 m nei migratori notturni. Maggiori probabilità di impatto si possono ovviamente verificare nella fase di decollo e atterraggio. Per quanto riguarda il secondo aspetto, è da sottolineare che la maggior parte delle specie migratrici percorre almeno grandi tratti del viaggio migratorio con un volo a fronte ampio, mentre la migrazione a fronte ristretto è diffusa soprattutto nelle specie che migrano di giorno, e in quelle in cui la tradizione svolge un ruolo importante per la preservazione della rotta migratoria (guida degli individui giovani da parte degli adulti, collegamento del gruppo familiare durante tutto il percorso migratorio). La migrazione a fronte ristretto è diffusa anche presso le specie che si spostano veleggiando e planando lungo le «strade termiche» (Schüz *et al.*, 1971; Berthold, 2003). L'analisi dei potenziali impatti sopra esposta evidenzia che il progetto potrebbe presentare in fase di esercizio il rischio di collisione con le pale.

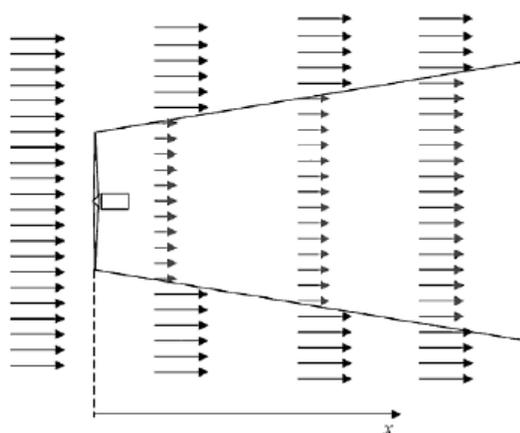
VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI DIRETTI DA COLLISIONE SULLE SPECIE DI UCCELLI IN IN ALLEGATO I DELLA DIRETTIVA 2009/147/CE RILEVATI

| Nome comune | Nome scientifico | Significatività impatto | | | | note esplicative della valutazione |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|---|
| | | Nulla non 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. Poiché l'area è attualmente caratterizzata dalla presenza di impianti eolici, durante il monitoraggio 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. Poiché l'area è attualmente caratterizzata dalla presenza di impianti eolici, durante il monitoraggio 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. |
| Tordela | <i>Turdus viscivorus</i> | | X | | | Specie a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). Il volo avviene a basse quote (< 20m di altezza). Pertanto, risulta una bassa probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale. |
| Calandra | <i>Melanocorypha calandra</i> | | X | | | Specie a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013), che frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio. Il volo 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. |

| Nome comune | Nome scientifico | Significatività impatto | | | | note esplicative della valutazione |
|------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---|--|
| | | Nulla non significativo | Basso non significativo | Medio Significativo mitigabile | Alto Significativo non mitigabile | |
| Allodola | <i>Alauda arvensis</i> | | X | | | Specie a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013), che frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio. La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Baghino et alii, 2013) |
| Quaglia | <i>Corurnix coturnix</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013) |
| Averla capirossa | <i>Lanius senator</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013) |
| Tordo bottaccio | <i>Turdus philomelos</i> | | X | | | Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013) |

Interdistanza fra gli areogeneratori (effetto barriera)

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



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

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

Nella valutazione dell'area inagibile dai volatili occorre infatti sommare allo spazio fisicamente

occupato degli aerogeneratori (area spazzata dalla pala, costituita dalla circonferenza avente diametro pari a quello del rotore) quello caratterizzato dalla presenza dei vortici di cui si è detto. Come è schematicamente rappresentato in figura, l'area di turbolenza assume una forma a tronco di cono e, conseguentemente, dovrebbe interessare aree sempre più estese all'aumentare della distanza dall'aerogeneratore.

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

$$DT_x = D + 0.07 * X$$

Dove D rappresenta il diametro della pala.

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

$$X > 10D$$

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

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

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

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

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

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

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

Interdistanze tra gli aerogeneratori del nuovo impianto

Per quanto riguarda la formula appena espressa, occorre precisare che l'ampiezza del campo perturbato dipende, oltre che dalla lunghezza delle pale dell'aerogeneratore, anche dalla velocità di rotazione. Al momento non sono disponibili calcoli precisi su quanto diminuisca l'ampiezza del flusso perturbato al diminuire della velocità di rotazione (RPM) per cui, utilizzando il criterio della massima cautela, si è fatto il calcolo considerando una rotazione massima di 11,6 RPM (come riportato nella scheda tecnica della turbina indicata nel progetto).

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

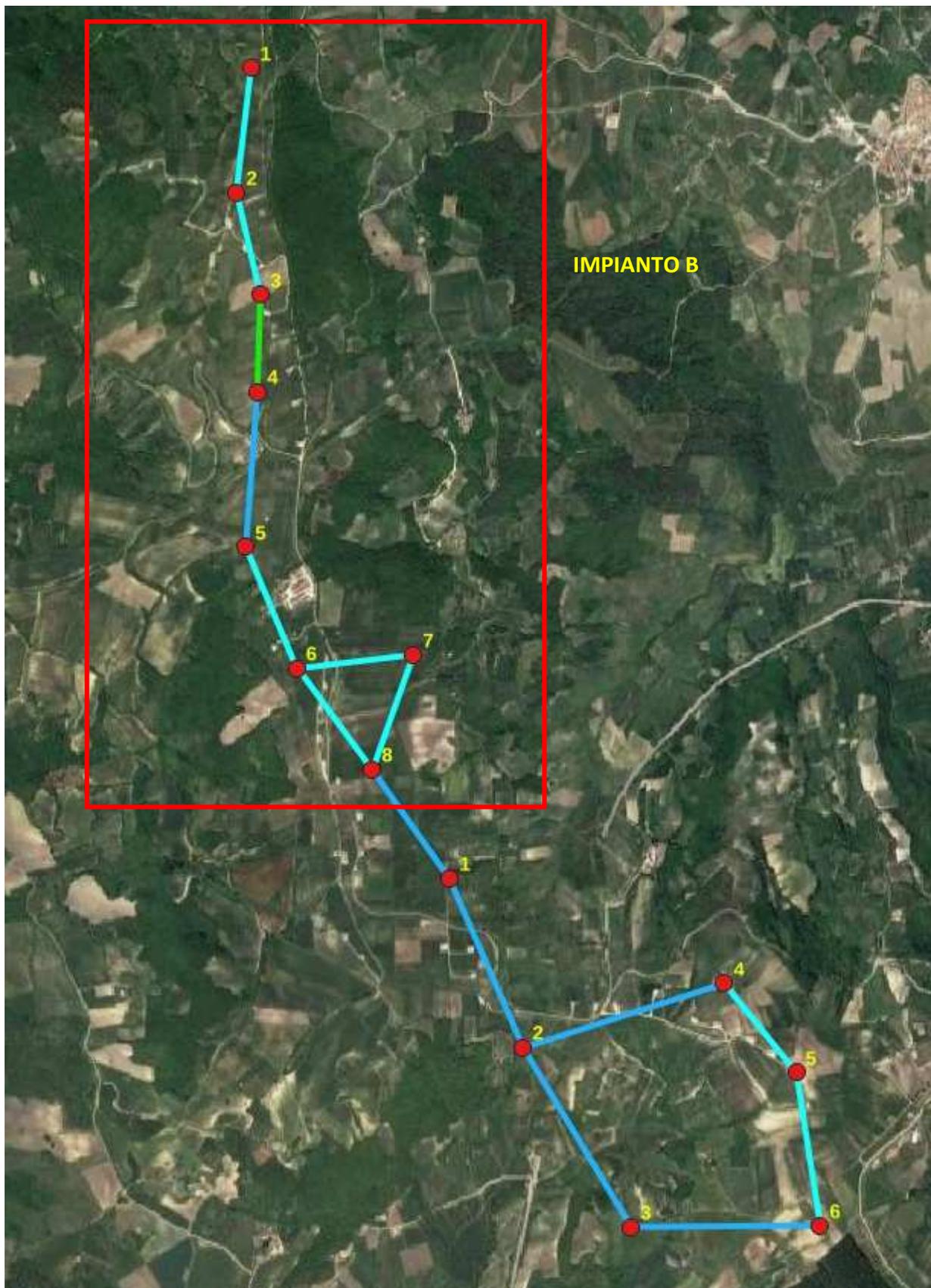
$$DT_x = D * (1 + 0.7) = 155 * 1.7 = \text{m } 263,5$$

Nella situazione ambientale in esame, si ritiene considerare come ottimo lo spazio libero fruibile (SLF) superiore a 400 m, buono lo SLF da 400 a 250 metri, sufficiente lo SLF inferiore a 250 e fino a 200 metri, insufficiente quello inferiore a 200 e fino a 100 metri, mentre viene classificato come critico lo SLF inferiore ai 100 metri.

| Spazio libero fruibile | giudizio | significato |
|------------------------|---------------|---|
| > 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. |

| Aerogeneratori | Distanza | Ampiezza area inagibile dall'avifauna | Spazio libero utile per l'avifauna | Giudizio |
|----------------|----------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------|
| n | m | m | m | |
| 1-2 | 533 | 263,5 | 289,50 | buono |
| 2-3 | 446 | 263,5 | 182,50 | buono |
| 3-4 | 420 | 263,5 | 156,50 | sufficiente |
| 4-5 | 661 | 263,5 | 397,50 | ottimo |
| 5-6 | 560 | 263,5 | 296,50 | buono |
| 6-7 | 496 | 263,5 | 232,50 | buono |
| 7-8 | 520 | 263,5 | 256,50 | buono |
| 6-8 | 536 | 263,5 | 272,50 | buono |

Si rileva che le distanze utili fra gli aerogeneratori del nuovo impianto risultano prevalentemente buone.



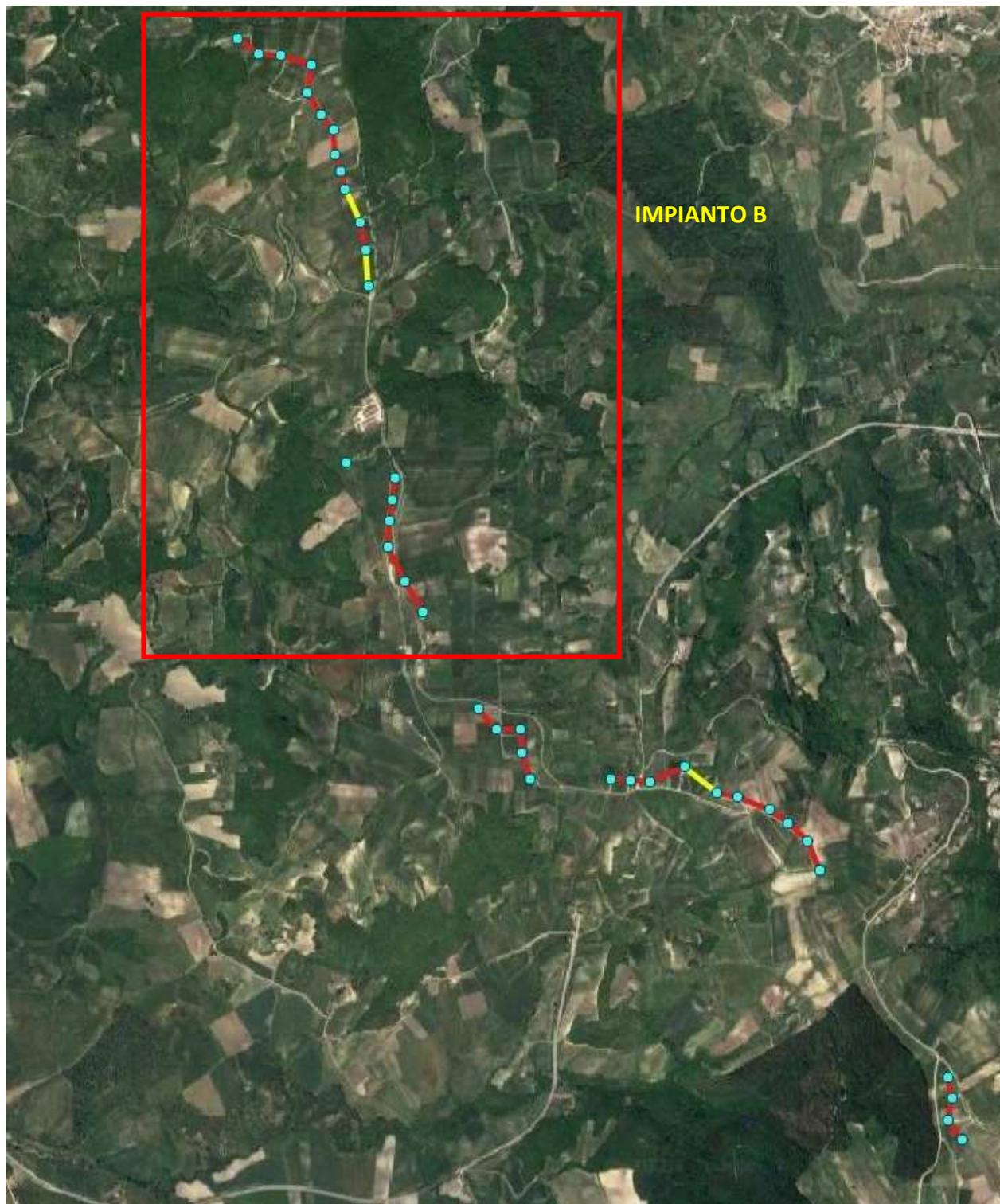
IMPIANTO B

- sufficiente
- buono
- ottimo

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

Interdistanze tra gli aerogeneratori del vecchio impianto

L'impianto attualmente in esercizio, stante l'elevata velocità di rotazione dei rotori (ENERCON E40 e VESTAS V47, con velocità di rotazione rispettivamente di 33,0 rpm e 29,63 rpm) e la ridotta distanza tra i wtg, presenta spazi liberi fruibili dall'avifauna critici (< 100 m), causando un consistente effetto barriera.



— critico
— insufficiente

Evidente effetto barriera dovuto a spazi liberi fruibili dall'avifauna critici e insufficienti negli impianti esistenti da rimuovere

CONCLUSIONE

In conclusione, si rileva che gli spazi tra gli aerogeneratori del nuovo impianto possono essere percorsi dall'avifauna in regime di sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento delle attività (soprattutto trofiche) al suo interno, garantendo un agevole transito.

Il layout e il modello di aerogeneratore del nuovo impianto (SG 6.6 155), tecnologicamente più avanzato rispetto a quelli esistenti, riducono l'area di turbolenza grazie ad una sensibile diminuzione della velocità di rotazione (11,6 rpm) rispetto ai vecchi modelli di aerogeneratori in esercizio, ENERCON E40 e VESTAS V47, con velocità di rotazione rispettivamente di 33,0 rpm e 29,63 rpm. L'impianto attualmente in esercizio, stante l'elevata velocità di rotazione dei rotori e la ridotta distanza tra i wtg, presenta spazi liberi fruibili dall'avifauna critici (< 100 m), causando un consistente effetto barriera. Il nuovo impianto avrà l'effetto positivo di ridurre drasticamente questo effetto barriera, sia per la maggiore distanza tra i wtg che per la minore velocità di rotazione dei rotori.

Valutazione dei potenziali impatti da collisione sui chiroteri

Per quanto riguarda i chiroteri, l'assenza di grotte naturali nell'area vasta e in quella di intervento determina l'esclusiva presenza delle specie più sinantropiche (*Pipistrellus khulii*, *Hypsugo savii*, *Tadaride teniotis*), queste specie utilizzano la presenza di anfratti, spaccature ed altre tipologie di siti vicarianti quelli naturali nelle costruzioni. Potenziali siti di rifugio sono costituiti da edifici abbandonati, soffitte, granai, ecc. Questi ambiti, pur offrendo un certo rifugio ai chiroteri, 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 chiroteri che qui trovano ampia fonte trofica con basso dispendio di energie. Tale situazione di concentrazione dei chiroteri 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 chiroteri 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 chiroteri 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 chiroteri 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 chiroteri che predano gli insetti).

Gli aerogeneratori sembrano attrarre i chiroteri 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 chiroterri con gli aerogeneratori in fase di caccia in letteratura esistono indicazioni sulle quote di volo dei pipistrelli. Tali indicazioni si riportano, sintetizzate, di seguito per la specie sinora rilevata 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;
- *Hypsugo savii* effettua voli rettilinei sfiorando la superficie degli alberi e degli edifici, transitando sotto i lampioni, caccia spessosopra la superficie dell'acqua, a circa 5-6 m di altezza;
- *Tadarida teniotis* effettua voli a circa 10-20 metri di quota.

Di seguito si riporta la tabella comparativa con le quote di volo e le quote minime delle aree spazzate dalle pale del tipo di aerogeneratore in progetto (SG 6.6 155).

| <i>altezza della torre</i> | <i>diametro delle pale</i> | <i>quota minima area spazzata</i> | <i>quota di volo massima raggiunta dai chiroterri in attività di foraggiamento</i> | <i>interferenza</i> |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|
| 102,5 | 155 | 25 | 20 | no |

Altezza della torre H = m 102,5
 Diametro del rotore D = m 155

Pertanto, per le caratteristiche di altezza e diametro del rotore della turbina eolica indicata nel progetto risulta basso il rischio di interferenze tra lo svolgimento della fase di alimentazione dei chiroterri e le pale in movimento.

Pertanto, per le caratteristiche di altezza e diametro del rotore della turbina eolica indicata nel progetto non dovrebbero verificarsi interferenze tra lo svolgimento della fase di alimentazione dei chiroterri e le pale in movimento. È comunque prevedibile che gli esemplari esistenti possano alimentarsi in prossimità del suolo o ad altezze relativamente basse. Tuttavia negli spostamenti dai siti di rifugio a quelli di alimentazione le quote di volo possono essere più elevate di quelle percorse durante la fase di alimentazione e vi può essere qualche rischio di interazione.

| specie | | Habitat | Lista Rossa IUCN vertebrati italiani 2022 |
|-------------------------|---------------------------|---------|---|
| nome scientifico | nome comune | | |
| pipistrello di savi | <i>Hypsugo savii</i> | IV | LC |
| pipistrello albolimbato | <i>Pipistrellus kuhli</i> | IV | LC |
| molosso di cestoni | <i>Tadarida teniotis</i> | IV | LC |

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

Sono tutte specie generalista e quindi molto adattabili a differenti condizioni ambientali. Sono classificate nella Lista Rossa italiana IUCN nella categoria LC, cioè considerate comuni e diffuse in tutto il territorio nazionale e sono valutate a minor rischio.

9. MISURE DI MITIGAZIONE

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

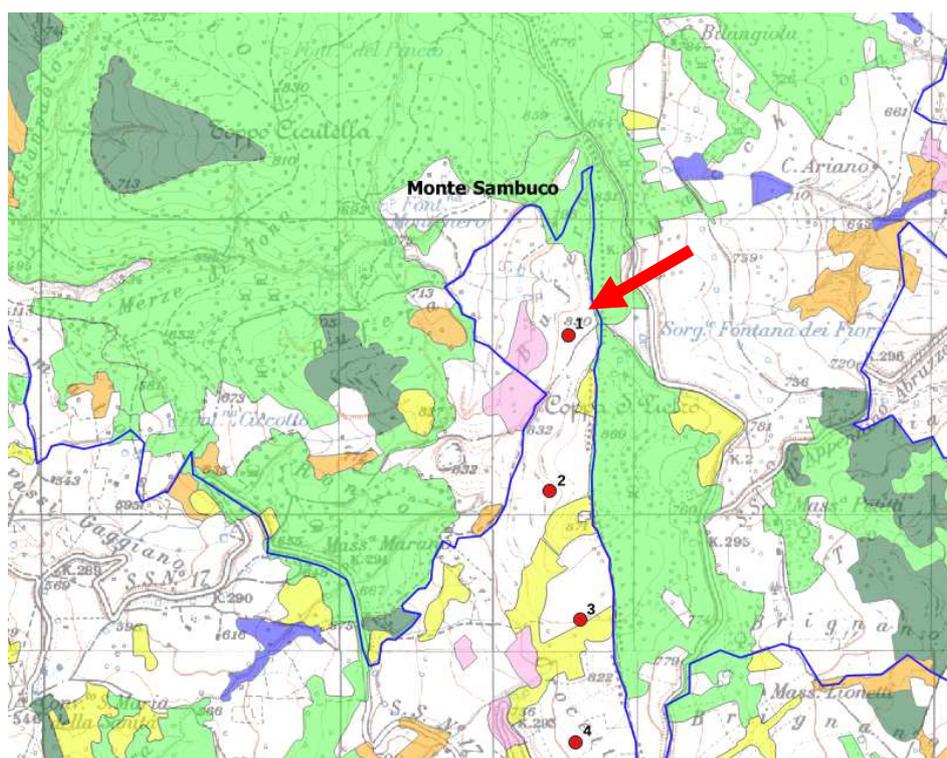
In base a quanto indicato nella Guida all'interpretazione dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva Habitat (Commissione Europea, DG Ambiente, 2002), tali misure intendono intervenire per quanto possibile alla fonte dei fattori di perturbazione, eliminando o riducendone gli effetti, come da prospetto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

9.1 RIDUZIONE DEL NUMERO DI AEROGENERATORI

Al fine di ridurre i potenziali impatti sulla ZSC Monte Sambuco, si consiglia di non installare il WTG01, nel territorio del Comune di Volturara Appula. Infatti, il sito di installazione del suddetto aerogeneratore, pur essendo esterno alla ZSC, risulta molto prossimo e circondato da aree ricadenti nella ZSC caratterizzate da ecosistemi forestali di notevole interesse, con disturbi ai potenziali siti di nidificazione e rifugio e agli spostamenti di avifauna e chiroterteri in corrispondenza delle estese fasce ecotonali molto prossime all'aerogeneratore. Inoltre, non essendo interessato da strutture del vecchio impianto che potranno essere riutilizzate (piazzola, strada di accesso), la sua installazione produrrà un incremento del consumo di suolo e maggiori impatti in fase di cantiere.





WTG01 (Comune di Volturara Appula)

9.2 INTERVENTO PER LA RIDUZIONE DELLE INTERFERENZE SULLE COMPONENTI NATURALISTICHE

9.2.1 misure in fase di cantiere

Si consigliano le seguenti misure:

- limitare l'asportazione del terreno all'area dell'aerogeneratore, piazzola e strada. Il terreno asportato sarà depositato in un'area dedicata del sito del progetto per evitare che sia mescolato al materiale proveniente dagli scavi.
- effettuare il ripristino dopo la costruzione dell'impianto eolico utilizzando il terreno locale asportato per evitare lo sviluppo e la diffusione di specie erbacee invasive, rimuovendo tutto il materiale utilizzato, in modo da accelerare il naturale processo di ricostituzione dell'originaria copertura vegetante;
- ridurre al minimo dell'impatto sulla fauna, prevedendo un periodo di sospensione delle attività di cantiere tra il 1 Aprile ed il 15 Giugno, in corrispondenza del periodo riproduttivo di diverse specie faunistiche;
- svolgere i lavori prevalentemente durante il periodo estivo, in quanto questa fase comporta di per sé diversi vantaggi e precisamente:
 - limitare al minimo gli effetti di costipamento e di alterazione della struttura dei suoli, in quanto l'accesso delle macchine pesanti sarà effettuato con terreni prevalentemente asciutti;
 - riduzione al minimo dell'impatto sulla fauna, in quanto questi mesi sono al di fuori dei periodi riproduttivi e di letargo.

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

Il bosco di cerro e roverella e le fasce arbustive e arboree, in contatto con l'area di cantiere, costituiscono siti di nidificazione, rifugio ed alimentazione per uccelli, mammiferi e rettili. Risulta pertanto importante procedere con attenzione alle attività di smantellamento delle strutture dell'impianto eolico esistente, in corrispondenza di esse. Si rende necessaria la temporanea sospensione dei lavori nel caso di ritrovamento di esemplari di fauna.

In prossimità dell'area del cantiere si rileva, inoltre, la presenza di fabbricati rurali abbandonati. Potenziali siti di nidificazione e rifugio per rapaci notturni (civetta e barbagianni), rettili (tartaruga terrestre, biacco, colubro) e micromammiferi (riccio) e chiroteri. L'area, comunque, non risulta essere interessata direttamente dai lavori.

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

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

Nell'area del cantiere si rilevano, inoltre, segni delle attività di riproduzione, alimentazione e rifugio svolte dalla fauna selvatica. Si ritengono necessarie: la sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino e la sospensione temporanea dei lavori nel caso di ritrovamento di esemplari nell'area direttamente interessata dalle attività di cantiere.

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

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

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

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

9.2.2 misure in fase di esercizio

Gli impatti diretti potranno essere mitigati adottando una colorazione tale da rendere più visibili agli uccelli le pale rotanti degli aerogeneratori: saranno impiegate fasce colorate di segnalazione, luci (intermittenti e non bianche) ed eventualmente, su una delle tre pale, vernici opache nello spettro dell'ultravioletto, in maniera da far perdere l'illusione di staticità percepita dagli uccelli (la Flicker Fusion Frequency per un rapace è di 70-80 eventi al secondo). Valutare l'opportunità dell'utilizzo di particolari vernici visibili nello spettro UV (campo visivo degli uccelli) che, da studi condotti da Curry (1998) rendono maggiormente visibili le strutture agli uccelli.

Al fine di limitare il rischio di collisione soprattutto per i chiropteri, nel rispetto delle norme vigenti e delle prescrizioni degli Enti, sarà limitato il posizionamento di luci esterne fisse, anche a livello del terreno. Le torri e le pale saranno costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti.

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

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

9.2.2.1 Piano di monitoraggio post operam dell'avifauna e dei chiropteri

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

I risultati del monitoraggio saranno inviati agli Enti competenti in materia di biodiversità. Se l'area di impianto risulterà visitata con elevata frequenza da esemplari di avifauna e di chiroptero-fauna di interesse comunitario, e a seguito delle conclusioni delle stime delle possibili collisioni di tali specie con le pale degli aerogeneratori, gli Enti competenti in materia di biodiversità potranno indicare ulteriori misure precauzionali (innalzamento della soglia minima di velocità del vento di avvio delle turbine, blocco di uno o più aerogeneratori per determinati periodi, intensificazione del monitoraggio) atte ad evitare impatti su dette specie.

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

Il Protocollo di Monitoraggio si propone di indicare una metodologia scientifica da poter utilizzare sul territorio italiano anche per orientare la realizzazione di interventi tesi a mitigare e/o compensare tali tipologie di impatto.

Inoltre, ai fini di garantire una validità scientifica dei dati, è necessario fare rilevamenti utilizzando protocolli standardizzati redatti ed approvati da personale scientificamente preparato. Inoltre, l'utilizzo del Protocollo di Monitoraggio risulta propedeutico alla realizzazione di un potenziale database di informazioni sul tema eolico-fauna che permetta il confronto, nel tempo e nello spazio, di dati quantitativi ottenuti utilizzando medesime metodologie di rilevamento.

Di seguito vengono descritte le metodologie che verranno utilizzate per effettuare nel modo più adeguato il monitoraggio dell'avifauna e della chiropterofauna nell'area di pertinenza dell'impianto eolico.

Monitoraggio avifauna

Durata: almeno i primi 5 anni di esercizio dell'impianto.

Rilevamento della comunità di Passeriformi da stazioni di ascolto

Obiettivo: fornire una quantificazione qualitativa e quantitativa della comunità di uccelli passeriformi nidificanti nell'area interessata dall'impianto eolico.

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto. I conteggi, da svolgere con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, saranno ripetuti in almeno 5 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 15 marzo e il 30 di giugno), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Tutti i punti devono essere visitati per un numero uguale di sessioni mattutine (minimo 3) e per un numero uguale di sessioni pomeridiane (massimo 2).

Nell'area interessata dall'edificazione degli aerogeneratori si predispone un numero di punti di ascolto pari al numero totale di torri dell'impianto +2.

Osservazioni lungo transetti lineari indirizzati ai rapaci diurni nidificanti

Obiettivo: acquisire informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti.

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

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

I contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati dei transetti entro 1000 m dal percorso saranno mappati su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo.

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

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

Il procedimento prevede lo svolgimento, in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra il 15 maggio e il 15 giugno) di un numero punti di ascolto all'interno dell'area

interessata dall'impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso (almeno 1 punto/km di sviluppo lineare o 1 punto/0,5 kmq). I punti dovrebbero essere distribuiti in modo uniforme all'interno dell'area o ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto dalle torri (o dai punti in cui queste saranno edificate) di almeno 200 m, al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle eliche in esercizio.

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

Osservazioni diurne da punti fissi

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

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

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

Monitoraggio chiropteri

Durata: 5 anni

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

Le principali fasi del monitoraggio saranno:

- 1) Ricerca roost
- 2) Monitoraggio bioacustico

Ricerca roost

Saranno censiti i rifugi in un intorno di 1 km dal sito d'impianto. In particolare sarà effettuata la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di swarming quali: edifici abbandonati, ruderi e ponti. Per ogni rifugio censito si specificherà la specie e il numero di individui. Tale conteggio sarà effettuato mediante telecamera a raggi infrarossi, dispositivo fotografico o conteggio diretto. Nel caso in cui la colonia o gli individui non fossero presenti saranno identificate le tracce di presenza quali: guano, resti di pasto, ecc. al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.

Monitoraggio bioacustico

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

Nel periodo marzo-ottobre saranno svolte almeno 15 sessioni di indagine bioacustica.

Ricerca delle carcasse

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

Protocollo di ispezione

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

Idealmente, per ogni aereogeneratore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante (nel caso di impianti eolici su crinale, l'asse è prevalentemente coincidente con la linea di crinale). Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aereo-generatore. Il posizionamento dei transetti sarà tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35 % rispetto a quella sopravvento (rapporto sup. soprav./ sup. sottov. = 0,7 circa).

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

Oltre ad essere identificate, le carcasse saranno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche. Le condizioni delle carcasse verranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson et al., 2002):

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

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

L'indagine sarà effettuata i primi 5 anni di esercizio dell'impianto, all'interno di tre finestre temporali (dal 1° marzo al 15 maggio; dal 16 maggio al 31 luglio e dal 1 agosto al 15 ottobre). In ognuna di tali finestre saranno effettuate 5 sessioni di rilevamento. Nel primo anno la ricerca sarà effettuata per tutti gli aerogeneratori. Il secondo anno, se i dati del primo anno non evidenziano collisioni significative con specie di uccelli e chiropteri di interesse conservazionistico, la ricerca sarà effettuata su un numero minore di aerogeneratori, da definire in fase esecutiva.

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

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

Relazione finale

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

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

9.2.2.2 Misura attiva di riduzione del rischio di collisione con avifauna e chiropteri

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

BIBLIOGRAFIA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Baghino L., Gustin M. & Nardelli R., 2013. L'IMPATTO DI UN IMPIANTO EOLICO NELL'APPENNINO UMBRO-MARCHIGIANO in Riv. ital. Orn., Milano, 82 (1-2): 138-140, 30-IX-2013
- Barataud, M. 2016. Acoustic Ecology of European Bats: Species Identification, Study of Their Habitats and Foraging Behavior. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 352 pp.
- Battista G., Carafa M., Colonna N., Dardes G. & De Lisio L., 1994. Nidificazione di Albanella minore, *Circus pygargus*, nel Molise.- Riv. ital. Orn., Milano, 63 (2): 204-205.
- Benner J.H.B., Berkhuizen J.C., de Graaff R.J., Postma A.D., 1993 - Impact of the wind turbines on birdlife. Final report n° 9247. Consultants on Energy and the Environment. Rotterdam, The Netherlands.
- Bettini V., Canter L. W., Ortolano L. - Ecologia dell'impatto ambientale - UTET Libreria Srl, Torino, 2000.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill, D.A., 2000 - Bird Census Techniques. Academic Press, Second Edition, London.
- Blasi C., Scoppola A., 2005. Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi editore
- Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V., 2010. LE SERIE DI VEGETAZIONE DELLA REGIONE PUGLIA.
- Boitani L., Lovari S. e Vigna Taglianti A., 2003. Mammalia III. Carnivora - Artiodactyla. Fauna d'Italia, Calderini ed., Bologna, 35: 434 pp.
- Brichetti P. e Fragasso G., 2003-2010 – Ornitologia Italiana. Vol. 1-6. Perdisa ed.
- BOURQUIN, J.D. 1983. Mortalité des rapaces le long de l'autoroute Genève-Lausanne. Nos oiseaux 37:149-169.
- Bux M., Russo D. E Scillitani G. 2003. La chiropterofauna della Puglia. Hystrix, It. J. Mamm. (n. s.) supp.:150
- Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997. Lista Rossa dei Vertebrati italiani. WWF Italia. Settore Diversità Biologica. Serie Ecosistema Italia. DB6
- Campora M. & Cattaneo G., 2005. Ageing and sexing short-toed eagles. British Birds 98: 369-380.
- Cardarella M, Cripezzi V., Marrese M, Talamo V., 2005. Il Lanario in provincia di Foggia.
- Conti F. et al., 2005 - Check list of Italian Vascular Flora, Palombi Editori.
- Daniel T. Kaffine, 2019. *Microclimate effects of wind farms on local crop yields*. Journal of Environmental Economics and Management Volume 96, July 2019, Pages 159-173.
- Demastes, J. W. and J. M. Trainer. 2000. Avian risk, fatality, and disturbance at the IDWGP Wind Farm, Algona, Iowa. Final report submitted by University of Northern Iowa, Cedar Falls, IA
- Del Favero R., 2008. I boschi delle Regioni meridionali e insulari d'Italia. CLEUP
- Désiré e Recorbet, 1987 - Recensement des collisions vehicules et grands mammiferes sauvage en France. Bernards et al. edition.
- Di Martino P., 1996 – Storia del Paesaggio Forestale del Molise (Sec. XIX-XX). Istituto Regionale per gli Studi storici del Molise “V. Cuoco”, Campobasso.

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

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

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

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

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

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

Giacomini V., 1958. La flora. TCI

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

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

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

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

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

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

Johnson, G. D., D. P. Young, Jr., W. P. Erickson, C. E. Derby, M. D. Strickland, and R. E. Good. 2000a. Wildlife Monitoring Studies: SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming: 1995-1999. Tech. Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. Kerlinger, 2000;

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

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

Lanza B. 1959. Chiroptera. In: Toschi A., Lanza B. (Eds.), Fauna d'Italia Vol. IV, Mammalia, generalità, Insectivora, Chiroptera. Edizioni Calderini, Bologna: 187-473.

Lanza B., 2012. Fauna d'Italia. Mammalia V Chiroptera. Calderini Ed., pp. 786.

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

Lipu & WWF, 1998 (a cura di). In: Bricchetti P. e Gariboldi A. Manuale pratico di ornitologia. Edizioni Ed agricole, Bologna.

Macchia F., Cavallaro V., Forte L., Terzi M., 2000. Vegetazione e clima della Puglia

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

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

Marrese M. De Lullo L., 2006. La migrazione primaverile dei rapaci sulle Isole Tremiti (FG). Infomigrans n. 17.

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

Oakeley S. F., Jones G. 1998. Habitat around maternity roosts of the 55kHz phonic type of pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*). J. Zool. 245: 222-228.

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

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

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

Petretti F., 1988. Notes on the behaviour and ecology of the Short-toed Eagle in Italy. Gerfaut 78:261-286.

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

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

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

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

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

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

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

Rondinini C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

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

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

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

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

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

Russo D., 2010. Chiroterofauna dei SIC del Fortore, in AA.VV., 2010. Piano di Gestione dei SIC/ZPs del Fiume Fortore, Grafiche Grilli, Foggia.

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

Taffetani F., 1990 – Modificazioni dell'Ambiente dal XVII secolo ad oggi in un tratto del litorale medio-adriatico. Proposte e ricerche, 26: 2-16.

Taffetani F., Biondi E., 1993 – Boschi a cerro (*Quercus cerris*) e carpino orientale (*Carpinus orientalis*) del versante adriatico italiano centro-meridionale. Ann. Bot., 61(10): 229-240.

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

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

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

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

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

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

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>)

SIT Puglia (www.sit.puglia.it)