

Milano, 07.06.2021
Nr. Rif. 301_21

A mezzo PEC

Spett.le

Ministero dell’Ambiente della tutela del territorio e del mare

Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo

Ex Divisione II – Sistemi di valutazione ambientale

cress@pec.minambiente.it

e p.c. Spett.li

Provincia di Foggia

Settore Assetto del Territorio e Ambiente

protocollo@cert.provincia.foggia.it

Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo

Direzione generale archeologia, belle arti e paesaggio

Servizio V – Tutela del paesaggio

mbac-dg-abap.servizio5@mailcert.beniculturali.it

Ministero dell’ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Commissione Tecnica di verifica dell’impatto ambientale – VIA e VAS

ctva@pec.minambiente.it

Soprintendenza Archeologica, Belle Arti E Paesaggio

per Le Province Di Barletta-Andria-Trani e Foggia

mbac-sabap-fg@mailcert.beniculturali.it

Servizio II – Scavi e Tutela del Patrimonio Archeologico

Della direzione generale ABAP

mbac-dg-abap.servizio2@mailcert.beniculturali.it

Servizio III – Tutela del Patrimonio Storico, Artistico e Architettonico

Della direzione generale ABAP

mbac-dg-abap.servizio3@mailcert.beniculturali.it

Regione Puglia

Area Politiche per la riqualificazione, la tutela e la sicurezza

Ambientale e per l’attuazione delle opere pubbliche

Servizio Ecologia-ufficio VIA e VINCA

servizio.ecologia@pec.rupar.puglia.it

Oggetto: [ID_VIP: 5059] - *“Comuni di Volturino, Motta Montecorvino, Pietramontecorvino, Lucera, San Severo, Prov. FG: - Impianto eolico denominato "Selva Piana", composto da 14 aerogeneratori della potenza unitaria di 6 MW per una potenza complessiva pari a 84 MW e della relative infrastrutture di connessione. Proponente: EDP Renewables Italia Holding S.r.l. (l'“Impianto Eolico” o il “Progetto”)
Provvedimento unico in materia ambientale ex art. 27, D.Lgs. 152/2006 - Procedura Ministeriale
Proponente: EDP Renewables Italia Holding S.r.l.
Osservazioni al parere del Comitato V.I.A. del 30/03/2021 della Provincia di Foggia prot. 2021/0021781 (“Parere Comitato VIA”)*

Egregi Signori, Spettabili Enti,

con la presente, la Società **EDP Renewables Italia Holding S.r.l.** con sede legale in Milano (MI) in Via Roberto Lepetit, n. 8/10 - P.IVA IT01832190035, nella persona del legale rappresentante *pro tempore* GIUSEPPE ROBERTO PASQUA nato a Roma (RM) il 30/03/1972 (C.F.: PSQGPP72C30H501V) (di seguito, la “Società”) trasmette le seguenti osservazioni in merito al parere del Comitato VIA, rilasciato in data 30 marzo 2021 dalla Provincia di Foggia, in relazione all’istanza in oggetto.

In primis, si rileva che, L.R. 30-11-2000 n. 17 l’articolo 28 della LR 11/2001 dispone che 1. *Presso il Dipartimento regionale mobilità, qualità urbana, opere pubbliche, ecologia e paesaggio, Sezione autorizzazioni ambientali, è istituito il Comitato tecnico regionale per la valutazione di impatto ambientale, nel seguito “Comitato”, quale organo tecnico-consulivo dell'autorità competente regionale in materia di valutazione ambientale di piani, programmi e progetti.*

1-bis. Al Comitato sono assegnate le seguenti funzioni:

a)

b) svolge attività di supporto tecnico e giuridico nell'ambito delle procedure di valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza statale e anche per la valutazione dei piani e dei programmi di competenza statale interregionale e transfrontaliera”.

Pertanto, il Parere Comitato VIA della Provincia di Foggia si mostra come non vincolante ai fini dell’adozione del giudizio di compatibilità ambientale in oggetto.

Con la presente si vuole riportare delle brevi osservazioni al Parere Comitato VIA al fine di rettificare delle inesattezze, dal punto di vista tecnico, rilevanti ai fini dell’espressione del giudizio finale.

I. Circa l'uso del suolo

Il Parere Comitato VIA della Provincia di Foggia si fonda sull'erroneo presupposto che la realizzazione dell'Impianto in oggetto comporterebbe un alto consumo di suolo.

Così non è. A proposito si specifica che, come riportato in dettaglio nello Studio di impatto ambientale, l'occupazione permanente, comprensiva dell'area di sottostazione elettrica, è quindi di circa 4,1 ha. Si tratta di una occupazione superficiale specifica pari ad appena 0,05 ha/MW installato.

Si chiarisce inoltre che il cavidotto interrato sarà realizzato, per quanto possibile su strada esistente, con evidente limitazione del consumo di suolo. A tal riguardo giova ribadire che il suolo al di sopra del cavidotto interrato, nei tratti ubicati su suolo agricolo, potrà comunque essere coltivato e, dunque, in alcun modo sottratto all'utilizzo da parte dei proprietari.

II. Circa l'asserito impatto su flora, fauna ed ecosistemi

Il Parere Comitato VIA della Provincia di Foggia pare sostenere che vi sarebbe stata una asserita sottovalutazione dell'impatto sull'avifauna.

Al contrario, su tali rilevanti aspetti, è stato eseguito un monitoraggio per l'intero anno 2020, la cui relazione conclusiva si trasmette con la presente (**All. 1**).

In particolare, lo studio dal titolo "*Monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna*" svolto nel sito oggetto dell'intervento per l'intero anno 2020, ha permesso di raccogliere dati sull'ornitofauna sia per la componente migratoria, quella nidificante e quella svernante con opportuni approfondimenti sull'utilizzo dello spazio, mentre per quanto concerne la chiroterofauna oltre alla ricerca di siti ricovero idonei allo svernamento e/o alla riproduzione, è stato condotto un monitoraggio bioacustico attraverso l'ausilio di bat-detector.

Nello stesso studio, inoltre, sono stati valutati i valori soglia di mortalità delle specie sensibili presenti nell'area di progetto secondo il modello di Band seguendo le Linee Guida pubblicate da Scottish Natural Heritage (SNH), "*Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action*".

Contrariamente a quanto indicato nel Parere Comitato VIA della Provincia di Foggia, l'impatto sulla componente avifauna, quindi, non è stato sottostimato.

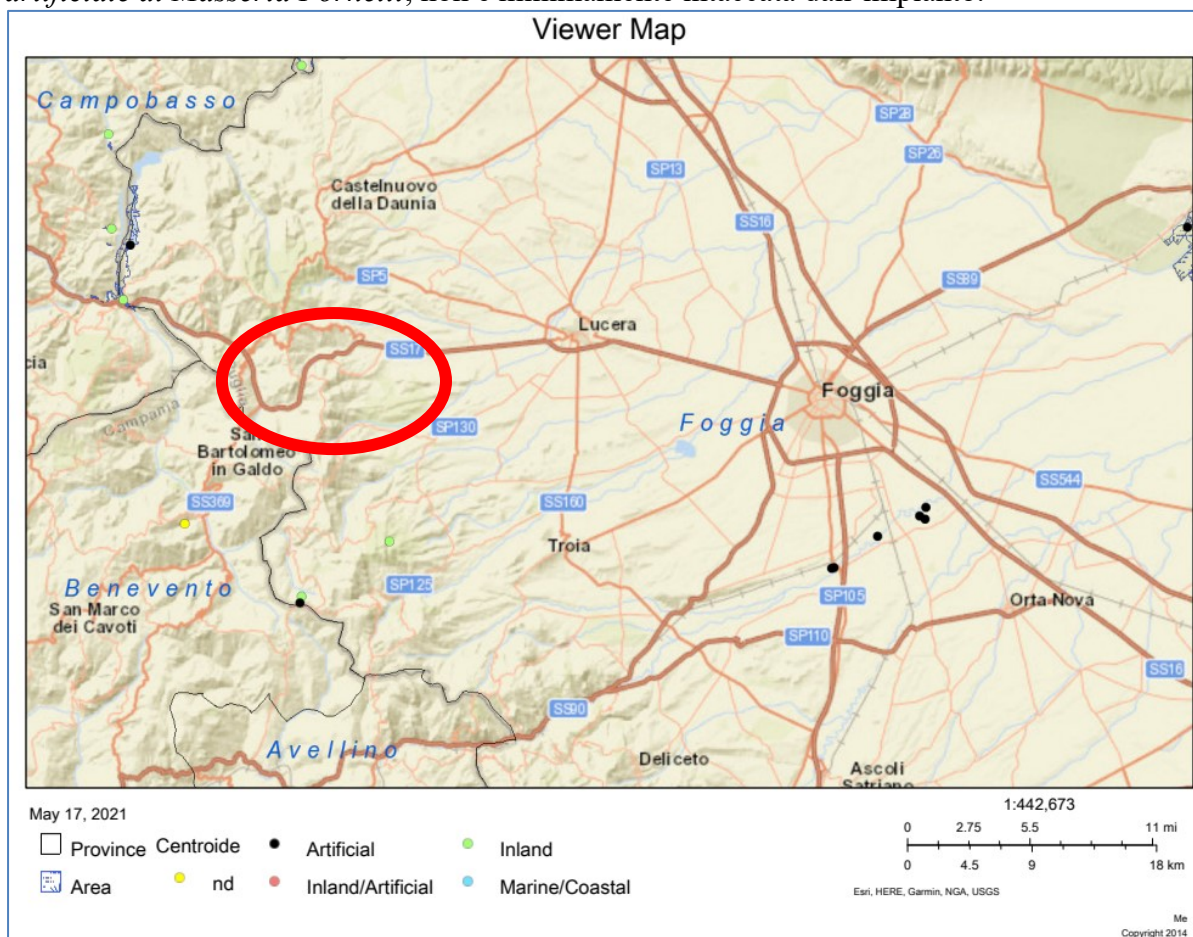
Il tecnico incaricato dalla Società proponente ha infatti provveduto a elencare le specie Natura 2000 e/o a rischio secondo i criteri IUCN che, realmente (rilevate durante i sopralluoghi o presenti nella banca dati dello scrivente) o potenzialmente (dati ricavati da documenti tecnici o bibliografia) frequentano il territorio interessato dal Progetto.

Per ciascuna di dette specie, basandosi sulle tipologie di habitat individuate a livello di sito puntuale, è stato definito il loro grado ambientale, valutata in una scala di valori da 0 a 3 secondo l'etologia della specie in base alle notizie bibliografiche ed alle conoscenze dirette,

nonché alla situazione ecologico-ambientale dell'area. **L'analisi è stata quindi svolta in maniera dettagliata, con riferimento allo specifico sito interessato ed a ciascuna specie.**

Riguardo all'area di impianto, è bene chiarire che, contrariamente a quanto riportato dal Comitato VIA, l'impianto non frammenta il territorio. Nello specifico, l'area racchiusa dalla poligonale unente gli aerogeneratori più esterni non include aree con valenza naturalistica. Infatti, le aree di impianto ricadono interamente su seminativi e non interessano quindi specie vegetali protette di alcuna natura, né tantomeno interesserà la vegetazione forestale, la cui funzione di rifugio per la fauna verrà conservata.

L'inventario delle zone umide italiane dell'ISPRA¹ non evidenzia alcuna zona umida nell'area di impianto, come si evince dallo stralcio seguente. *L'area umida del bacino artificiale di Masseria Fornelli*, non è minimamente intaccata dall'impianto.



L'area in cui è inserito il Progetto, pur derivando da ambienti di buona rilevanza naturalistica, ha risentito di un impoverimento generale determinato dall'alterazione degli habitat in favore di pratiche agricole che hanno quasi completamente cancellato gli ambienti di

¹ Fonte: <http://sgl.isprambiente.it/zoneumide/viewer/index.html>

pregio preesistenti. Essa è attualmente dominata da sistemi agricoli con particolare riferimento a seminativi cerealicoli e, secondariamente, colture arboree. Le poche aree boschive, come si dirà meglio in seguito, sono esigue (l'unica degna di nota è rappresentata dal cosiddetto "bosco di Selvapiana") e risultate prive di presenze faunistiche naturalisticamente importanti.

Altrettanto si può dire dei corsi d'acqua stagionali che solcano l'area d'intervento, che spesso si presentano come rigagnoli. L'unico specchio d'acqua più vicino è "*il bacino artificiale di Masseria Fornelli*", di dimensioni modeste, che il monitoraggio ha dimostrato essere poco frequentato da specie faunistiche rilevanti.

Dai dati raccolti attraverso il monitoraggio effettuato, sia da postazioni fisse, sia lungo transetti lineari per tutto l'anno 2020, si evince che il sito non risulta particolarmente importante da un punto di vista faunistico sia quali che quantitativamente.

Le specie presenti sono quelle che frequentemente si incontrano nel paesaggio agricolo della Puglia settentrionale. La scarsa diversificazione del paesaggio e la localizzazione in un'area geografica priva di elementi in grado di concentrare gli uccelli migratori limitano in maniera sostanziale le presenze di rapaci ed altri grandi uccelli, sia in periodo riproduttivo che migratorio. Tali considerazioni non hanno permesso di apprezzare, come riportato, "l'effetto margine".

Come affermato anche nel Parere Comitato VIA, le fasce di vegetazione forestale ivi presenti sono delle vere e proprie lingue se non addirittura degli alberi isolati e distanti tra di loro. Come verrà specificato in seguito il valore faunistico di tali siti interessa specie che normalmente non vengono impattate dagli impianti eolici, così come non subiscono degrado neanche le specie vegetali quali pungitopo e orchidee. Per quanto concerne l'importanza aggregativa del sito e del bosco di Selvapiana, dagli studi condotti, non è stato possibile confermare tale importanza, in quanto sebbene sia l'area che presenta i valori più alti, sia in termini di abbondanza che di ricchezza specifica, all'interno di tale bosco, sito al di sotto del piano campagna e con condizioni di struttura e microclimatiche a sé stanti, oltre il 90% delle specie rinvenute sono risultate appartenenti ai passeriformi con uno status favorevole, mentre le restanti sono risultate specie comuni e ubiquitarie.

La nidificazione del lanario presso la Torre Medievale di Motta Montecorvino, come riportato nel parere provinciale, non è stata confermata dal monitoraggio, poiché la specie non è mai stata contattata nell'area di impianto durante tutto il periodo di indagine.

La comunità di chiroteri rilevata nell'area risulta particolarmente semplificata e senza presenze significativamente abbondanti di specie critiche o quanto meno di elevato valore conservazionistico. Il 90% delle segnalazioni raccolte è riferibile a specie antropofile e particolarmente adattabili da un punto di vista ecologico.

Il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) e il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), specie particolarmente abbondanti in ambienti urbanizzati e/o fortemente modificati dall'azione dell'uomo, rappresentano il 62% delle registrazioni effettuate.

La frequenza percentuale di contatto di *Rhinolophus ferrumequinum* è pari allo 0,1%. *Rhinolophus hipposideros* e *Myotis myotis* non sono state contattate nell'area di indagine. Non sono state evidenziate criticità relative a fenomeni migratori. Non sono stati rinvenuti siti cruciali per lo svernamento e/o la riproduzione. I casolari abbandonati come pure la masseria abbandonata situata tra le torri 6, 7 e 8 utilizzata durante tutto l'anno 2020 come postazione fissa di osservazione, ha dato luogo alla nidificazione di una sola coppia di gheppi e ad alcune specie di passeriformi comuni ed ubiquitari.

Al fine di minimizzare l'impatto sulla chiroterofauna, data la mancanza di roost e vista la comunità particolarmente semplificata, non si è ritenuto opportuno condurre delle catture.

La stima del rischio di collisione annua ottenuto mediante applicazione del modello di Band e che include le osservazioni reali, le caratteristiche dell'impianto, l'area oggetto dell'intervento e il rischio di collisione calcolato, mostra valori sempre al di sotto dell'unità, evidenziando quindi, oggettivamente, dei valori soglia non preoccupanti.

Data la caratterizzazione su descritta, priva di particolari elementi di pregio e, in termini di abbondanza, non particolarmente nutrita, non emergono particolari criticità legate alla sottrazione di habitat idoneo. La quaglia, nell'area studio, è stata classificata come migratrice, nidificante, scarsa e/o localizzata (criterio MB4).

Pertanto, fermo restando tutto quanto già contro dedotto specificamente in merito all'impatto dell'impianto sull'avifauna, e rimandando anche all'allegato report di monitoraggio avifaunistico, si espone quanto segue in merito alle argomentazioni del parere della Provincia.

Lo studio di Magrini menzionato, da ricerche effettuate, viene sempre citato come studio specifico relativo all'impatto di aerogeneratori su rapaci nel territorio italiano. Purtroppo, tale citazione è inconferente.

Tuttavia, tale "studio" (si tratta in realtà di una singola pagina di due colonne con considerazioni di carattere generale, il cui riferimento bibliografico completo è: MAGRINI, M.; 2003. Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. Avocetta 27:145) si limita a riferire che "Numerosi studi condotti da circa venti anni negli Stati Uniti ed in Europa, hanno verificato effetti negativi su popolazioni e comunità di uccelli causati dagli impianti eolici, consistenti in morte per collisione e perdita di Habitat [...] Alcuni studi hanno dimostrato diminuzioni fino al 95% del numero di individui presenti ed una perdita/disturbo di habitat fino a 500 metri dalle turbine". Ebbene, come unica fonte bibliografica dei "numerosi studi" Magrini (2003) cita: Tucker et al, 1997, "*Habitat for birds in Europe*", Birdlife Conservation Series no. 6.

Il Magrini conclude quindi sostenendo che "*per quanto detto si ritiene che la diffusione di impianti eolici sulle praterie montane dell'Appennino umbro-marchigiano costituirebbe una seria minaccia aggiuntiva per un gran numero di specie di uccelli*".

In altri termini Magrini (2003) non riporta affatto che in Italia si siano osservate diminuzioni di popolazione di rapaci del 95%, ma cita dei non meglio precisati studi riferiti “agli Stati Uniti ed all’Europa” tentando di applicarli, per analogia, al caso di specie.

Difatti, non è noto quali e quanti siano questi studi, non è noto quali siano le località oggetto di analisi e quindi le specie di avifauna interessate, non è noto quali siano gli impianti interessati (e quindi il numero delle torri, la spaziatura relativa, la velocità di rotazione...).

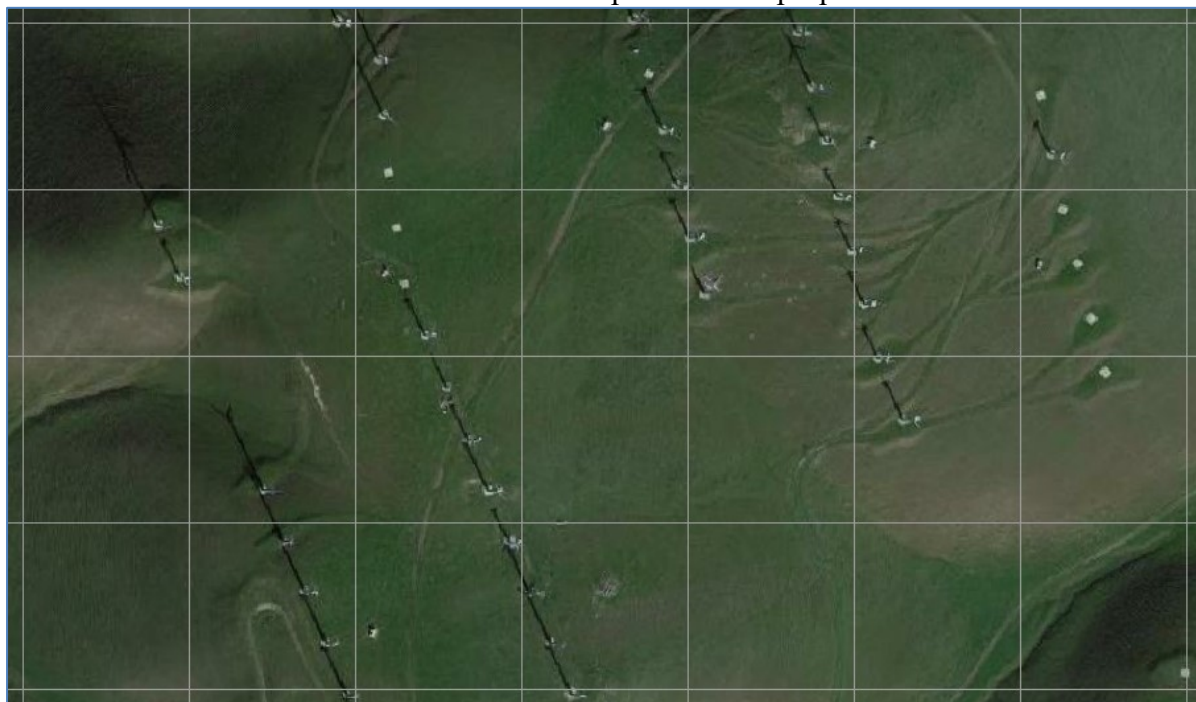
Si specifica che gli ipotetici studi citati risalgono al 2003 e si basano su dati riferiti ai 20 anni precedenti e sarebbero riferiti necessariamente ad aerogeneratori di piccola taglia, localizzati tra loro molto vicini gli uni agli altri e con pale che ruotano ad una elevata velocità.

E’ il caso ad esempio del famoso parco eolico di Altamont Pass, parco eolico statunitense situato presso il valico di Altamont, nella catena del Diablo, nella California settentrionale, per il quale nella medesima rivista dove è pubblicato l’intervento del Magrini citato, Allavena e Panella (Avocetta 27:144) riportano la perdita di 139 rapaci in un periodo di 11 mesi.

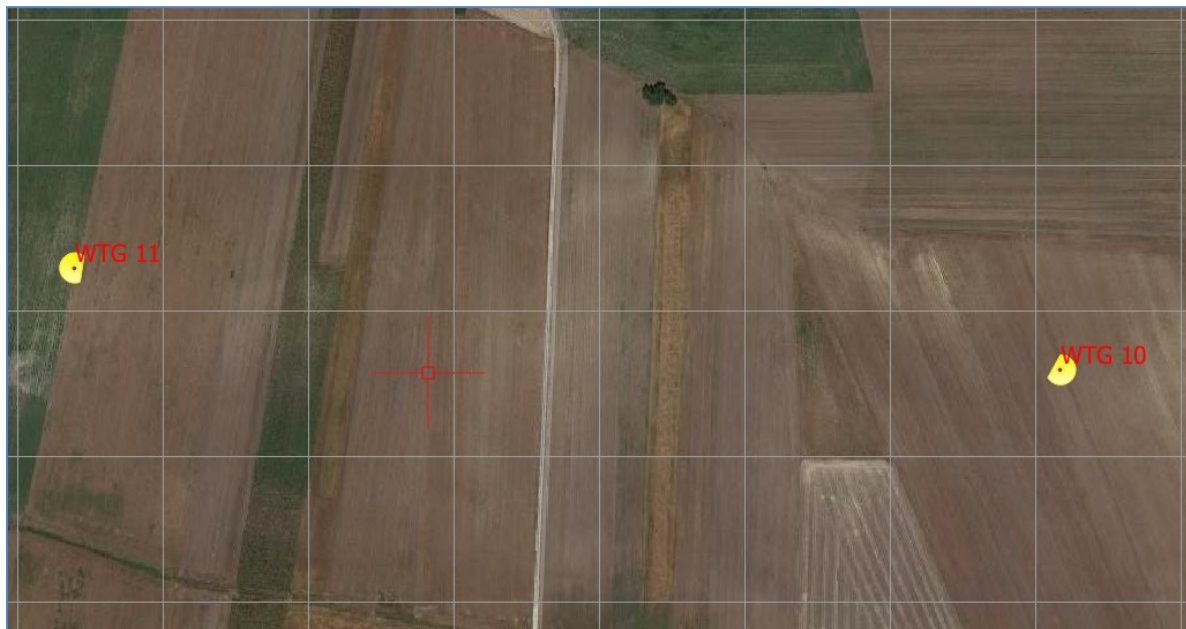
Ebbene, si tratta di un impianto composto da più di **4900** piccole turbine eoliche di vario tipo, spesso ubicate a distanze di poche decine di metri.

Per rendere l’idea di ciò di cui si parla, si riportano di seguito due immagini riprodotte nella stessa scala (reticolo = 100 m).

- La prima è relativa ad una piccola porzione del parco eolico di Altamont Pass;
- La seconda è relativa a due delle WTG del parco eolico proposto.



Parco eolico di Altamon Pass



WTG 11 e 12 in progetto

Quanto sopra è stato esposto al fine di oggettivare che non è possibile applicare osservazioni datate (nel 2003 erano relative “agli ultimi 20 anni”) e prive di alcun riferimento obiettivo (non si sa effettivamente a quali impianti fossero riferite) a progetti di impianti eolici di nuova realizzazione che per spaziatura reciproca delle WTG, altezza da terra e velocità di rotazione presentano caratteristiche nettamente differenti e certamente estremamente meno impattanti sull’avifauna.

Il parere del Parere Comitato VIA , inoltre, farebbe riferimento ad un potenziale effetto barriera dell’impianto in progetto. Un effetto barriera è tale se insistono, in un determinato settore, comunità faunistiche integre da un punto di vista della ricchezza specifica e delle abbondanze. Tale condizione, dagli studi effettuati, non è stata confermata nel caso in esame.

Come evidenziato nell’allegato monitoraggio, l’area d’impianto presenta fasce boscate quasi inesistenti con corsi di acqua a carattere stagionale, prive di vegetazione ripariale, pertanto non sono presenti ambienti che giustifichino una frequentazione sia trofica che riproduttiva delle specie sensibili tutelate dalla Direttiva Uccelli, né percorsi di volo, di avifauna e chiroterri, tra siti di alimentazione, rifugio e riproduzione.

In relazione alle specie indicate per l’IBA “Monti della Daunia” si precisa inoltre che, in considerazione dell’ecologia di molte di esse, non vi è corrispondenza specifica di ambienti e risorse nel sito d’intervento.

Si ritiene inoltre utile ricordare che, così come indicato nel *Piano d’Azione Nazionale per il Grillaio*, l’impatto indiretto dovuto ad abbandono di habitat idonei o ad un possibile ruolo

di barriere artificiali ed ostacolo per gli spostamenti è da considerarsi basso o addirittura nullo (La Gioia et al. 2017 - Quad. Cons. Natura, 41, MATTM –ISPRA, Roma).

Per quanto concerne il bacino artificiale di Masseria Fornelli, di dimensioni modeste, si ritiene tale presenza poco significativa per la caratterizzazione della componente ornitica che utilizza l'area di impianto, come dimostrato dalla scarsa presenza, sia in termini di abbondanza che di diversità, di specie di ambienti umidi o similari.

Concludendo, le indagini svolte durante tutto l'anno 2020 consentono di evidenziare come le preesistenti trasformazioni ambientali abbiano comportato una forte semplificazione della comunità ornitica dell'area, favorendo specie maggiormente generaliste ed adattabili, a scapito della presenza di molte specie di non-Passeriformi.

Dai dati ottenuti attraverso le attività di monitoraggio, l'area di progetto risulta attraversata da un flusso migratorio decisamente scarso, soprattutto se si confrontano i dati rilevati con quelli reperibili per altre aree pugliesi importanti per la migrazione di specie particolarmente vulnerabili (La Gioia 2009; La Gioia & Scebba 2009; Marrese et al. 2005; Marrese et al. 2006). Dal confronto emerge come i contingenti rilevati in questo studio rappresentino una frazione del tutto trascurabile, sia in termini qualitativi (numero di specie) che quantitativi (numero di individui).

L'area non risulta essere utilizzata quale sito di nidificazione da parte di specie di rapaci di interesse conservazionistico, mentre si riporta un parziale utilizzo dell'area durante il passo migratorio, seppure scarso, da parte di Poiana, Falco di palude e Grillaio. L'analisi della distribuzione spaziale degli individui in spostamento sembra peraltro confermare lo scarso disturbo derivante dalla presenza degli impianti eolici di progetto. Per tutte le specie di rapaci considerate, non si prevedono, inoltre, alterazioni nell'uso del territorio dovute alla presenza degli aerogeneratori.

Pertanto, facendo riferimento all'anno 2020, si ritiene che lo stato di conservazione delle specie di interesse conservazionistico presenti nell'area IBA non sia da ritenersi negativamente influenzato dalle attività di costruzione dell'impianto eolico in oggetto. Non risultano altresì fattori evidenti che consentano di prevedere un significativo impatto della futura fase di esercizio dell'impianto eolico sull'avifauna residente e migratrice.

III. Circa gli aspetti paesaggistici

Per poter valutare l'inserimento nel paesaggio di un impianto eolico è opportuno distinguere tra "impatto visivo" e "visibilità". È del tutto evidente che un impianto eolico è visibile a grandi distanze in virtù della sua altezza, tuttavia:

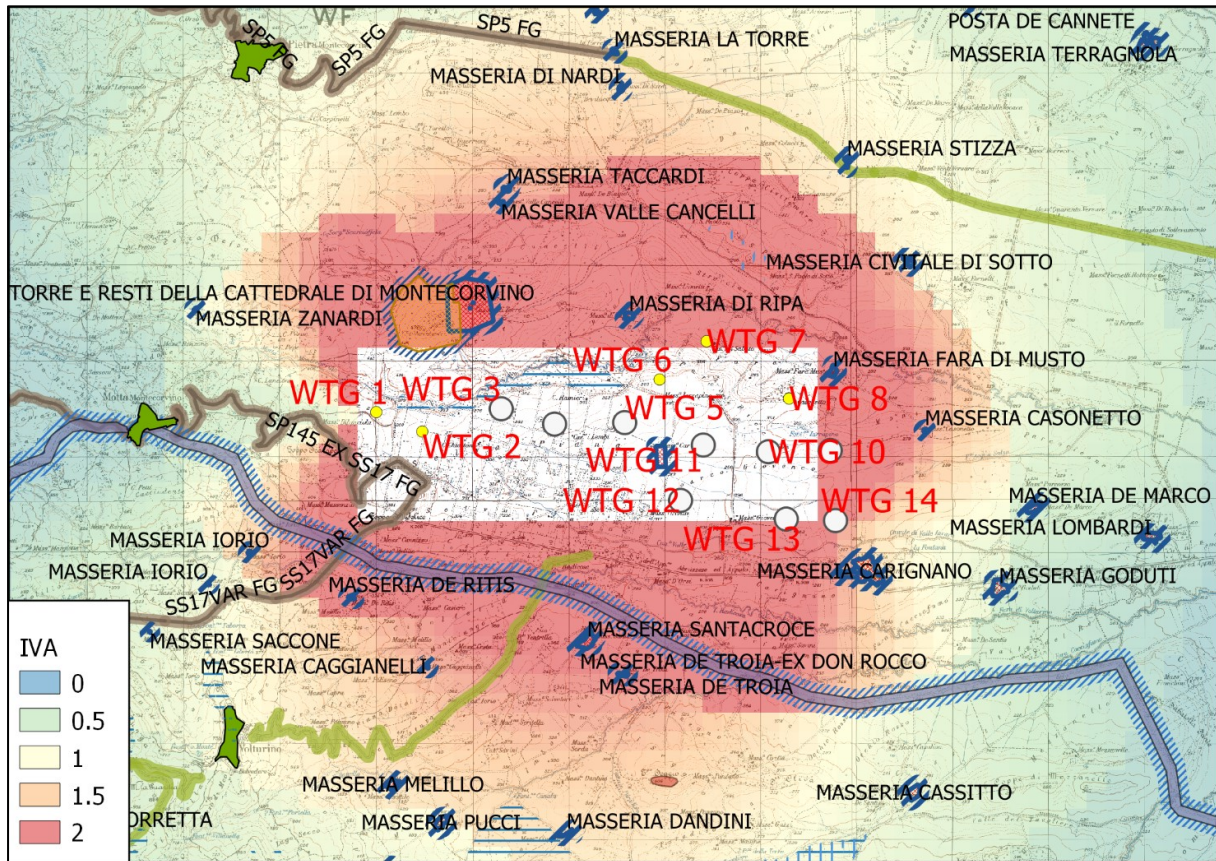
- (i) non necessariamente l'entità con cui l'impianto è visibile è tale da costituire "impatto visivo";
- (ii) oltre a questioni meramente quantitative, anche la disposizione degli aerogeneratori gioca un ruolo importante nel definire una percezione qualitativa dell'inserimento dell'impianto nel territorio.

Considerando dapprima l'aspetto quantitativo dell'impatto visivo, si può fare riferimento al documento MiC (ex MiBACt) *"Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica"* in cui viene definito l'INDICE DI VISIONE AZIMUTALE come *"un indice sintetico che esprime il livello di impatto di un impianto eolico determinato in funzione di un punto di osservazione. Si tratta di un indice che consente di valutare la presenza dell'impianto eolico all'interno del campo visivo di un osservatore."*

La logica con la quale si è determinato tale indice si riferisce alle seguenti ipotesi:

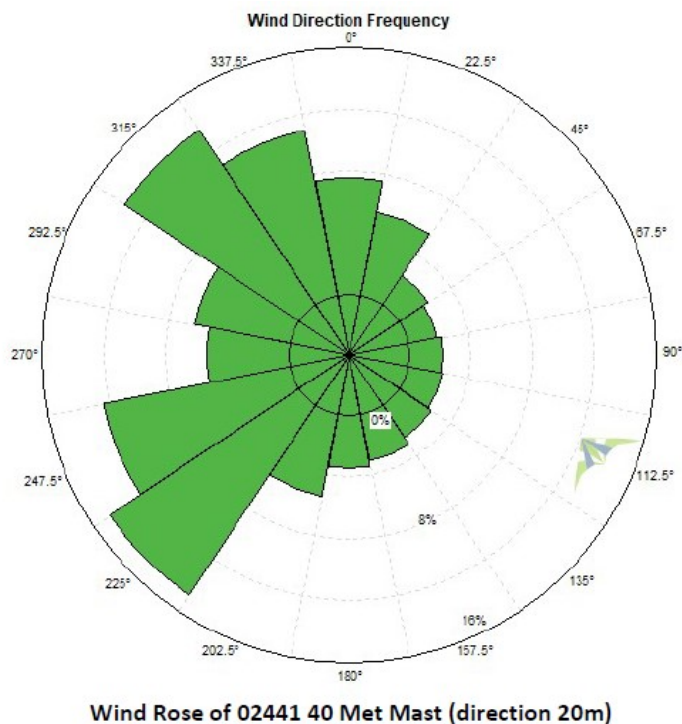
- *se all'interno del campo visivo di un osservatore non è presente alcun aerogeneratore l'impatto visivo è nullo;*
- *se all'interno del campo visivo di un osservatore è presente un solo aerogeneratore l'impatto è pari ad un valore minimo;*
- *se all'interno del campo visivo di un osservatore sono presenti un certo numero di aerogeneratori occupando il 50% del campo visivo dell'osservatore, l'impatto è pari ad 1;*
- *se all'interno del campo visivo di un osservatore sono presenti un certo numero di aerogeneratori occupando il 100% del campo visivo dell'osservatore, l'impatto è pari a 2".*

Di seguito si riporta il calcolo dell'Indice di visione azimutale dell'impianto proposto, eseguito in maniera del tutto coerente a quanto descritto nel documento MIBAC citato, nell'intorno dell'impianto eolico.



L'impatto paesaggistico, quindi, non interessa la SP5, ma riguarda una porzione **contenuta** della SP145 e della SS17.

Diversamente da quanto affermato sull'interdistanza degli aerogeneratori, si fa notare come gli stessi rispettino i criteri menzionati dal Comitato Tecnico, in considerazione della rosa dei venti riportata nello studio anemologico allegato alla documentazione progettuale e che qui si riporta per semplificazione:



Considerando la direzione prevalente a 225°, tutti gli aerogeneratori rispettano le interdistanze minime suggerite per un corretto inserimento nel territorio.

IV. Sulla sicurezza – rischio incidenti

In primis, si specifica che – contrariamente a quanto affermato dal Parere Comitato VIA - né il DPR 492/92 (Codice della Strada) né l’art. 7.1 del DM 10/09/2010 obbligano al rispetto della distanza di gittata massima dalla viabilità. Si riporta di seguito il testo dell’art. 7.1 e 7.2 del DM 10/09/2010:

“7. Incidenti

7.1. Analisi dei possibili incidenti

È opportuno prendere in esame l'idoneità delle caratteristiche delle macchine, in relazione alle condizioni meteorologiche estreme del sito. In tal senso: - andrebbe fornita opportuna documentazione attestante la certificazione degli aerogeneratori secondo le norme IEC 61400; - andrebbe valutata la gittata massima degli elementi rotanti in caso di rottura accidentate. Deve essere assicurata la protezione dell'aerogeneratore in caso di incendio sia in fase di cantiere che di esercizio anche con l'utilizzo di dispositivi portatili (estintori). Andrà assicurato un adeguato trattamento e smaltimento degli olii derivanti dal funzionamento a regime del parco eolico (D.Lgs. n. 95 del 27 gennaio 1992, Attuazione delle Direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli olii usati).

7.2. Misure di mitigazione

Si segnalano di seguito alcune possibili misure di mitigazione: a) la distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale deve essere superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre”.

Ad ogni modo, con riferimento alla sicurezza rispetto alla gittata di organi rotanti sulla viabilità si evidenzia che la probabilità che venga colpito un veicolo in transito sulla strada è pari al prodotto:

- (i) della probabilità che si stacchi un frammento di pala;
- (ii) per la probabilità che il frammento staccato termini sulla strada, che occupa una superficie trascurabile del buffer di 300m intorno alla WTG;
- (iii) per la probabilità che nel momento in cui arrivi il frammento stia passando un veicolo.

Si conclude che si tratta di un evento la cui probabilità è assolutamente remota.

Per evidenziare in particolare che il primo dei fattori del prodotto appena descritto è trascurabile, si può far riferimento, a titolo di esempio, alle caratteristiche costruttive delle WTG della Vestas.

Con riferimento a tale documento tecnico ed allegato alla presente (**Al. 2**), le caratteristiche strutturali di una pala di WTG sono schematizzabili come di seguito:

- una superficie esterna (guscio o shell) fatta di materiale composito rinforzato in fibra di vetro e realizzata in due semigusci;
- rinforzi interni, anch'essi in materiale composito ed internamente accoppiati ai gusci, che sostengono il carico aerodinamico della pala.

Da un punto di vista del dimensionamento strutturale, la progettazione della pala segue una serie di norme di fabbricazione interna. Per quel che concerne la presente analisi, si evidenzia che la combinazione di coefficienti di sicurezza per i carichi, i materiali utilizzati e la valutazione delle conseguenze in caso di rottura rispettano quanto prescritto dalla norma IEC 61400-1, che impone l'utilizzo di condizioni particolarmente gravose. Le norme tecniche seguite in fase di dimensionamento sono tali da poter rendere trascurabile l'ipotesi di un significativo danneggiamento della pala per tutta la vita utile della WTG (20 anni).

Ciononostante, nella remota ipotesi in cui ci sia un danneggiamento del materiale che compone i gusci o i rinforzi interni della pala (i.e. fulminazioni), è assolutamente impossibile che si stacchi un frammento terminale della pala, dal momento che – per come la pala è costruita - non esistono giunzioni trasversali rispetto allo sviluppo della pala, ma esclusivamente la giunzione longitudinale tra i due semi-gusci.

L'unica – remota – possibilità di danneggiamento riguarda una “separazione” parziale dei due semi-gusci. In questo scenario i rinforzi interni e la parte di semi-guscio non danneggiata tratterrebbero la parte di guscio ipoteticamente rovinata e la macchina andrebbe

automaticamente in stallo, dal momento che le WTG sono dotate di un sistema di sicurezza in grado di mandare in pausa la macchina a seguito di sbilanciamenti del rotore, eccessivo carico aerodinamico sulla pala o scostamenti sensibili tra velocità del vento e power curve.

Il documento citato ed allegato, inoltre, fa riferimento a modelli con velocità di rotazione ben superiori a quelli del modello che si intende installare nel progetto in oggetto, e pertanto, sono da considerarsi a garanzia di sicurezza.

Si consideri che queste valutazioni sono le stesse che hanno indotto il legislatore a non indicare come rispetto dalla viabilità una distanza pari a quella calcolata per la gittata degli elementi rotanti.

Si ritiene pertanto che non ci siano problemi di sicurezza legati alla gittata degli elementi rotanti verso la viabilità.

V. Sugli impatti cumulativi

Si specifica in primo luogo che il buffer di area pari a cinquanta volte gli aerogeneratori in progetto e pari a circa 42.000 ettari e pertanto, in media, è presente circa un aerogeneratore ogni 210 ettari.

In secondo luogo, si evidenzia come la maggior parte di questi aerogeneratori stia giungendo verso il termine della propria vita operativa e verso la scadenza del proprio titolo autorizzativo.

Nell'arco di pochi anni, pertanto, molti degli impianti eolici presenti in zona saranno oggetto di rimozione o, in alternativa, di revamping con riduzione del numero delle WTG.

È ipotizzabile pertanto uno scenario di medio termine in cui gli aerogeneratori presenti siano all'incirca la metà di quelli attualmente esistenti.

All'interno di questo fenomeno di progressiva riduzione del numero degli aerogeneratori esistenti è pertanto assolutamente sensato prevedere l'inserimento di un ulteriore progetto con un modesto numero di macchine installate.

Sulla base di quanto osservato nella presente nota, la conclusione del Parere Comitato VIA sono errate in quanto fondata su presupposti di fatto e tecnici inconferenti o non corretti.

Inoltre, si rileva che, in spregio al principio di leale collaborazione e di perseguimento dell'interesse pubblico che, nel caso di specie, si sostanzia nella realizzazione di impianti di produzione da energia rinnovabili (cfr. sentenza n. 02983/2021 del 12/04/2021), il Comitato VIA non ha delineato alcuna soluzione e/o prescrizione idonea a superare le asserite criticità.

A tal fine, fermo restando la conformità del Progetto, come originariamente presentato, alla normativa applicabile e la compatibilità ambientale dello stesso, si allega alla presente una proposta di soluzione tecnica migliorativa che, per le sue caratteristiche, non costituisce una variante sostanziale al Progetto.

Alla luce delle presenti osservazioni, della documentazione allegata e della possibile soluzione tecnica migliorativa, si chiede a codesto Spettabile Ministero di adottare ogni più opportuno provvedimento al fine del rilascio del giudizio positivo di compatibilità ambientale dell'Impianto Eolico.

Si allega:

- 1) Monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna relativo al 2020;
- 2) Documento tecnico sul rischio distacco della Società Vestas;
- 3) Relazione illustrativa della possibile soluzione tecnica migliorativa e Foto inserimenti della possibile soluzione tecnica migliorativa.

Cordiali saluti.

Giuseppe Roberto Pasqua
Amministratore Delegato



WIND FARM SELVA PIANA NEI COMUNI
DI VOLTURINO E MOTTA MONTECORVINO, IN
PROVINCIA DI FOGGIA

Relazione di monitoraggio dell'avifauna e della chiropterofauna
Gennaio-Dicembre 2020



A cura di:



Alfonso Matarrese

prof. Alfonso Matarrese

In collaborazione con:
dott. Lorenzo Gaudiano

Gennaio 2021

1.Premessa	2
2.Introduzione	4
2.1 Avifauna e impianti eolici	4
2.2 Area di indagine	4
3.Ornitofauna: materiali e metodi	9
3.1 Metodo dei transetti lineari	9
3.2 Osservazione da postazione fissa (<i>visual count</i>)	12
3.3 Indicazione dei valori soglia di mortalità (modello di Band)	14
4. Chiroterofauna: materiali e metodi	19
4.1 Ricerca dei <i>roost</i>	19
4.2 Monitoraggio bioacustico	19
5. Tempistiche	22
6. Ornitofauna: risultati	23
6.1 Transetti lineari e indici di abbondanza	23
6.2 Osservazione da postazione fissa	33
6.3 Diretrici di volo	35
6.4 Altezze di volo	38
6.5 <i>Check-list</i> delle specie, fenologia e stato di conservazione	41
6.6 Indicazione dei valori soglia di mortalità (modello di Band)	45
6.7 Indicazioni sulla sensibilità	63
7. Chiroterofauna: risultati	65
7.1 Ricerca dei <i>roost</i>	65
7.2 Monitoraggio bioacustico	67
8. Conclusioni	71
9. Bibliografia	74

1. PREMESSA

Il 18/12/2019 EDP Renewables Italia Holding Srl (EDPR) ha presentato istanza per il rilascio del provvedimento unico ambientale ai sensi dell'art.27 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. relativo al progetto per un impianto eolico denominato "SELVA PIANA", composto da n.14 aerogeneratori, ubicato nei comuni di Volturino e Motta Montecorvino (FG) e delle relative infrastrutture di connessione.

L'indagine preliminare eseguita (monitoraggio *ante-operam*) ha permesso di descrivere lo stato attuale dei luoghi attraverso la valutazione della composizione quali-quantitativa (almeno per le specie principali) e di distribuzione dei diversi habitat e i popolamenti animali selvatici presenti. Il monitoraggio *ante-operam* permetterà di verificare in fase di realizzazione l'insorgere di eventuali variazioni della consistenza e della tipologia faunistica rispetto allo stato *ante-operam*.

Il futuro impianto sarà costituito da 14 aerogeneratori, del tipo SG 6.0 - 170, ciascuno della potenza di 6,0 MW con una potenza complessiva di 84 MW, da un anemometro e dalle opere di connessione alla rete di trasmissione elettrica nazionale (RTN) che avverrà nel Comune di San Severo.

La relazione illustra i risultati ottenuti nello studio dell'avifauna e della chiroterofauna nell'area interessata dal progetto per la produzione di energia eolica nel territorio dei comuni di Volturino e Motta Montecorvino (FG). I risultati sono riferiti alle indagini eseguite tra gennaio e dicembre 2020. In particolare, per quanto riguarda l'avifauna si rapportano i dati relativi allo svernamento, alla migrazione pre-nuziale, al periodo di nidificazione e alla migrazione post-riproduttiva, mentre, per i chiroteri, ci si è soffermati particolarmente sulla caratterizzazione delle specie che utilizzano l'area per l'espletamento delle attività trofiche con opportuni focus relativi alla presenza di *roost* invernali e/o riproduttivi.

La relazione si articola in:

- Introduzione con considerazioni sugli impatti potenziali su avifauna e chiroteri da parte degli impianti eolici;
- Area di studio: descrizione degli habitat secondo il CORINE Land Cover e delle principali emergenze naturalistiche riscontrate;
- Metodi e protocolli di monitoraggio: descrizione dei sistemi di campionamento adottati in relazione ai differenti taxa e periodi dell'anno;
- Monitoraggio avifaunistico- analisi del popolamento di avifauna nidificante, svernante e migratoria; ricchezza e abbondanza specifica; interesse conservazionistico delle specie presenti nell'area di studio, indicazioni sui valori soglia di mortalità per le specie sensibili (Modello di Band), sensibilità delle specie rilevate relativamente agli impianti eolici;

- Monitoraggio sui chiroteri: analisi del popolamento di chiroteri in base ad identificazione ultrasonora; descrizione delle specie rilevate, ricchezza e abbondanza specifica e dinamica di popolazione;
- Considerazioni finali
- Bibliografia

2. INTRODUZIONE

2.1 Avifauna e impianti eolici

Si ritiene ormai accertata la possibilità che la realizzazione di impianti eolici possa comportare impatti negativi, a livello di singoli individui e popolazioni, su vertebrati omeotermi volatori (uccelli e mammiferi chiroterti). Con particolare riferimento all'avifauna, alcuni studi evidenziano come i potenziali impatti siano più importanti per determinati gruppi di specie caratterizzati in senso sia tassonomico (prevalentemente falconiformi, gruiformi, ciconiformi, anseriformi, caradriformi) che fenologico ed eco-etologico (es. migratori notturni). I risultati degli studi ad oggi disponibili sono tuttavia assai discordi, probabilmente perché le risposte da parte di specie e popolazioni ornitologiche risentono di numerosi fattori derivanti principalmente dall'ubicazione del progetto e dal contesto geografico e geomorfologico nel quale esso si inserisce (Bevanger 1998; Drewitt e Langston 2006; de Lucas *et al.* 2009; Noguera *et al.* 2010).

Nei siti in cui è prevista l'installazione di aerogeneratori risulta quindi indispensabile effettuare uno studio atto ad approfondire le conoscenze sull'avifauna, con riferimento alla caratterizzazione e quantificazione delle specie presenti, densità di singole specie sensibili, struttura di comunità, e con particolare attenzione per le specie di interesse conservazionistico e maggiormente sensibili a tali infrastrutture. Tali studi devono articolarsi nel tempo e nello spazio in modo da ottenere informazioni rappresentative per tutta l'area di studio e, nel caso degli uccelli migratori, devono essere effettuate nei periodi di maggiore sensibilità (passo migratorio primaverile e autunnale) con un adeguato e rappresentativo sforzo di ricerca.

Per definizione, le attività di monitoraggio sono caratterizzate dalla necessità di essere ripetute sul medio-lungo termine, raggiungendo risultati tanto più attendibili tanto più lo studio si protrae nel tempo (Bibby *et al.* 2000).

2.2 Area di indagine

Il sito interessato dalla realizzazione dell'impianto eolico è ubicato in Regione Puglia, in provincia di Foggia, nell'agro dei comuni di Volturino e Motta Montecorvino (Fig. 2.2.A). Ai fini di una analisi del territorio sono stati consultati i documenti e la cartografia del SIT (Sistema Informativo Territoriale) della Regione Puglia (ultimo accesso 01 ottobre 2019).

A livello di area vasta nel territorio in oggetto è presente sia un Sito Rete Natura 2000 IT 9110035 "Monte Sambuco" sia una IBA (*Important Birds Area*) Monti della Daunia (Fig. 2.2.B). Si evidenzia, però, che l'area di progetto non ricade in alcuna di queste aree d'interesse naturalistico e faunistico.

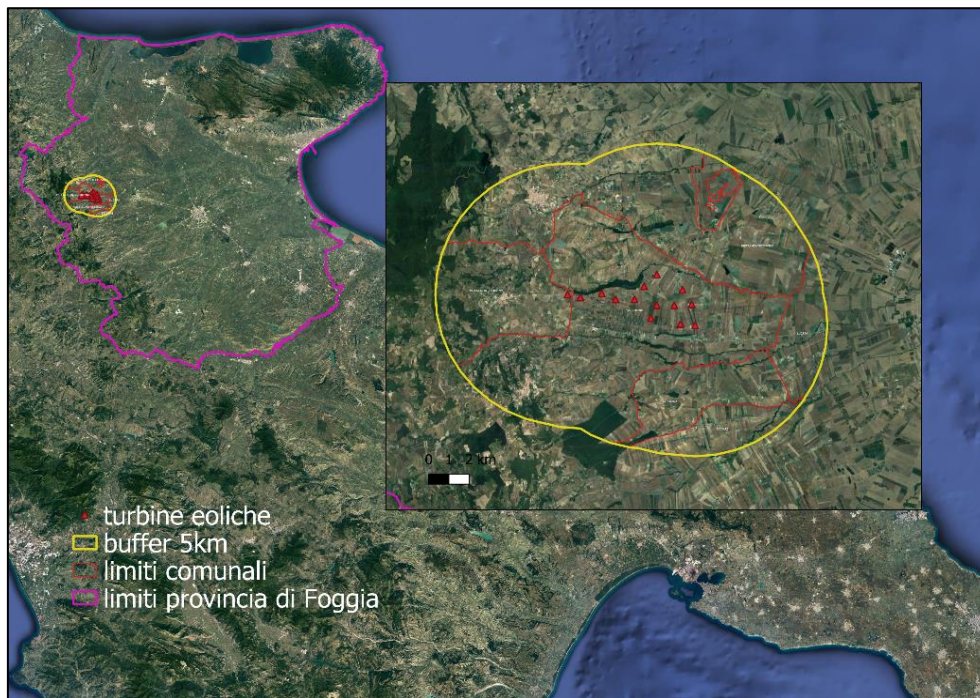


Figura 2.2.A - Ubicazione del sito dell’impianto eolico

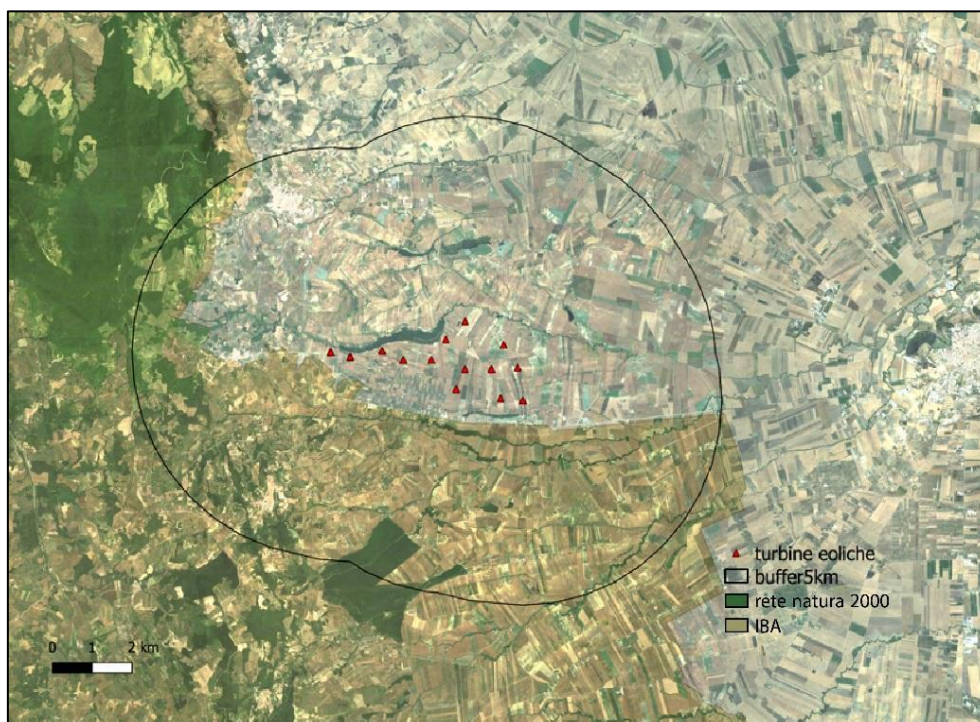


Figura 2.2.B - Aree di importanza faunistica a livello di area vasta

L’analisi del sito a livello puntuale è stata svolta attraverso la consultazione dello strato informativo “Uso del Suolo” Agg. 2011 – SIT Puglia, in un’area buffer di 2 km a partire dagli aereogeneratori (Fig. 2.2.C).

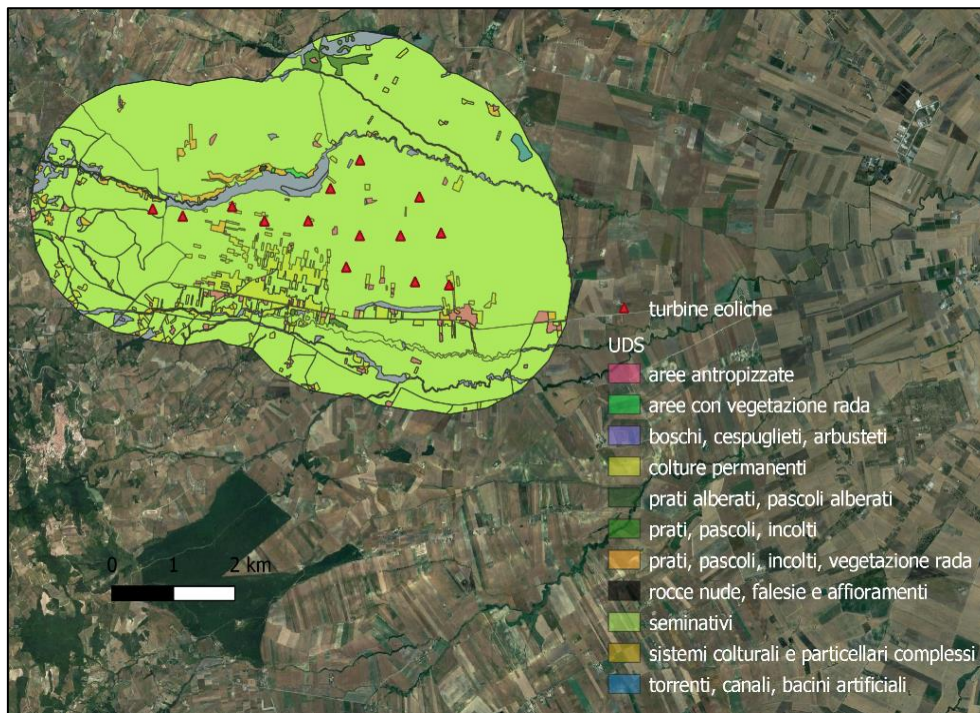


Figura 2.2.C - “Uso del Suolo” Agg. 2011 – SIT Puglia del sito progettuale

Al fine di un’analisi territoriale sono stati consultati i documenti e la cartografia CORINE Land Cover (CLC) 2000 IV livello, con un approfondimento tematico della legenda utilizzata per la realizzazione della cartografia di uso e copertura del suolo (Fig. 2.2.D).

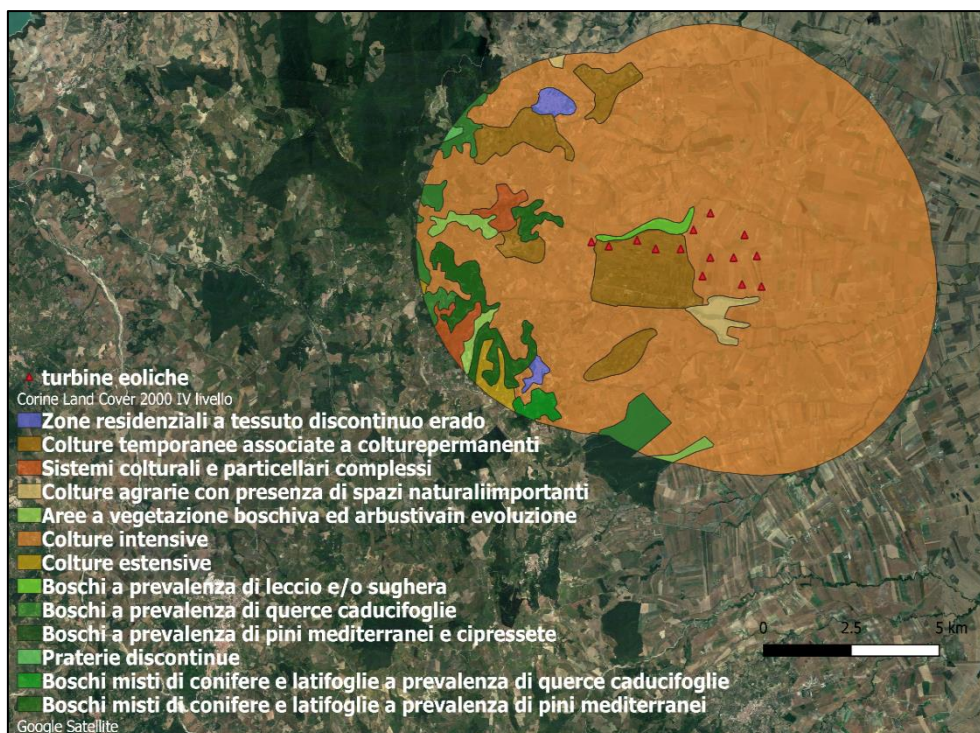


Figura 2.2.D - CORINE Land Cover (CLC) 2000 IV livello

Il sistema di classificazione dell'uso e copertura del suolo del CLC è di tipo gerarchico e suddiviso in 3 livelli. Il primo livello è costituito da 5 classi che rappresentano le grandi categorie di copertura del suolo; il secondo livello comprende 15 classi che vengono ulteriormente distinte sino a giungere a 44 classi al terzo livello. Il sistema di nomenclatura adottato per la realizzazione dell'approfondimento tematico della cartografia CLC2000 ha portato alla rappresentazione del IV livello, derivato in massima parte dalla legenda sviluppata per la "Carta dell'uso del suolo e delle coperture vegetazionali" realizzata nell'ambito del progetto ConSCN250 (CHIRICI *et al.*, 2002b).

Pertanto, i livelli presenti in un'area buffer di 5 km dagli aereogeneratori sono:

- Cod. 1.1.2.: Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
- Cod. 2.4.1.: Colture temporanee associate a colture permanenti
- Cod. 2.4.2.: Sistemi colturali e particellari complessi
- Cod. 2.4.3.: Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti;
- Cod. 3.2.4.: Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione;
- Cod. 2.1.1.1.: Colture intensive;
- Cod. 2.1.1.2.: Colture estensive;
- Cod. 3.1.1.1.: Boschi a prevalenza di leccio e/o sughera;
- Cod. 3.1.1.2.: Boschi a prevalenza di querce caducifoglie (cerro e/o roverella e/o farnetto e/o rovere e/o farnia);
- Cod. 3.1.2.1.: Boschi a prevalenza di pini mediterranei (pino domestico, pino marittimo) e cipressete;
- Cod. 3.2.1.2.: Praterie discontinue;
- Cod. 3.1.3.1.2.: Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di querce caducifoglie;
- Cod. 3.1.3.2.1.: Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di pini mediterranei.

Dall'esame della cartografia su riportata, l'area di progetto è caratterizzata dalla omogenea dominanza di seminativi cerealicoli alternati a scarse colture arboree, principalmente ulivo e vite, interrotta da modesti corsi d'acqua a carattere torrentizio e stagionale. Tali elementi, se pur caratterizzati da un diffuso degrado dovuto all'abbandono abusivo di rifiuti, rappresentano comunque aree di un certo interesse naturalistico. È presente, inoltre, una modesta porzione boscata a latifoglie a dominanza di *Quercus* sp., denominata Selvapiana.

Dal punto di vista vegetazionale l'area di studio, ricoperta in origine da boschi di latifoglie mesofile e boschi ripariali, è caratterizzata attualmente, come già detto, principalmente da campi coltivati (Foto 2.2.A), soprattutto nelle aree di minor pendenza. L'eccessivo disboscamento ha causato una serie di

fenomeni relativi al dissesto idrogeologico con conseguente difficoltà o impossibilità di coltivazione di alcune porzioni di territorio, poi abbandonate. In funzione del livello di evoluzione, dipendente dal tempo di abbandono, dal livello di disturbo antropico (disboscamenti, coltivazioni, incendi) e dal livello di disturbo naturale (frane), gli avvicendamenti fitosociologici trovano riscontro attualmente in associazioni vegetazionali classificabili in campi incolti, praterie nude, cespugliate e arbustate, gariga, macchia mediterranea, fino al climax di boschi di latifoglie mesofile e boschi ripariali, nelle aree golenali.



Foto 2.2.A - Seminativi estensivi dell'area studio nei pressi della torre n. 8

3. ORNITOFAUNA: MATERIALI E METODI

Di seguito si riporta la descrizione delle attività svolte durante il periodo in esame e delle metodologie utilizzate. Per la caratterizzazione avifaunistica dell'area sono state effettuate delle campagne in campo utilizzando diverse metodologie d'indagine; i campionamenti sono stati condotti all'interno di un disegno sperimentale definito in modo da garantire le esigenze di replicazione dei dati (campionamenti replicati nello spazio e/o nel tempo), rappresentatività e attendibilità generale. Per quanto possibile sono stati controllati, attraverso opportuna standardizzazione, i *bias* derivanti da "effetto osservatore" (ovvero, i rilievi sono stati condotti sempre dagli stessi rilevatori) e quelli derivanti dall'eventuale differente campionabilità (*detectability*) delle specie, mantenendo una distanza fissa di rilevamento e assumendo che ciascuna specie abbia la stessa contattabilità (*detection probability*; Sutherland, 2006).

3.1. Metodo dei transetti lineari

Il metodo di censimento attraverso transetti lineari permette di ottenere una valutazione quali/quantitativa delle comunità ornitiche. I transetti lineari sono itinerari prestabiliti di lunghezza e posizione variabili (quest'ultima in relazione all'area dell'indagine) che vengono percorsi dal rilevatore il quale, muovendosi a piedi, deve registrare tutti gli uccelli visti e sentiti durante il tempo impiegato per percorrere l'intero transetto (Sutherland *et al.*, 2004). Per evitare doppi conteggi, i transetti sono distanziati tra loro di almeno 150 m, e sono percorsi lentamente ad una andatura il più possibile uniforme. Durante il rilevamento vengono annotate le specie, il numero di individui, caratterizzati per sesso ed età quando possibile, l'attività, la distanza dal transetto degli uccelli osservati.

All'interno del sito in esame sono stati individuati in totale n. 7 transetti (TR001, TR002, TR003, TR004, TR005, TR006, TR007), distribuiti nel territorio omogeneamente ed in funzione del posizionamento delle turbine eoliche (Fig. 3.1.A, Foto 3.1.A e Foto 3.1.B). Ciascun transetto ha una lunghezza di circa 1 km ad eccezione del transetto TR006 che ha lunghezza di 3 km. Pertanto, sono stati percorsi circa 10 km per ogni serie di osservazioni. Le osservazioni lungo i transetti scelti sono state più frequenti nel periodo primaverile in quanto forniscono indicazioni più utili per la individuazione delle specie nidificanti e meno in quello autunnale.

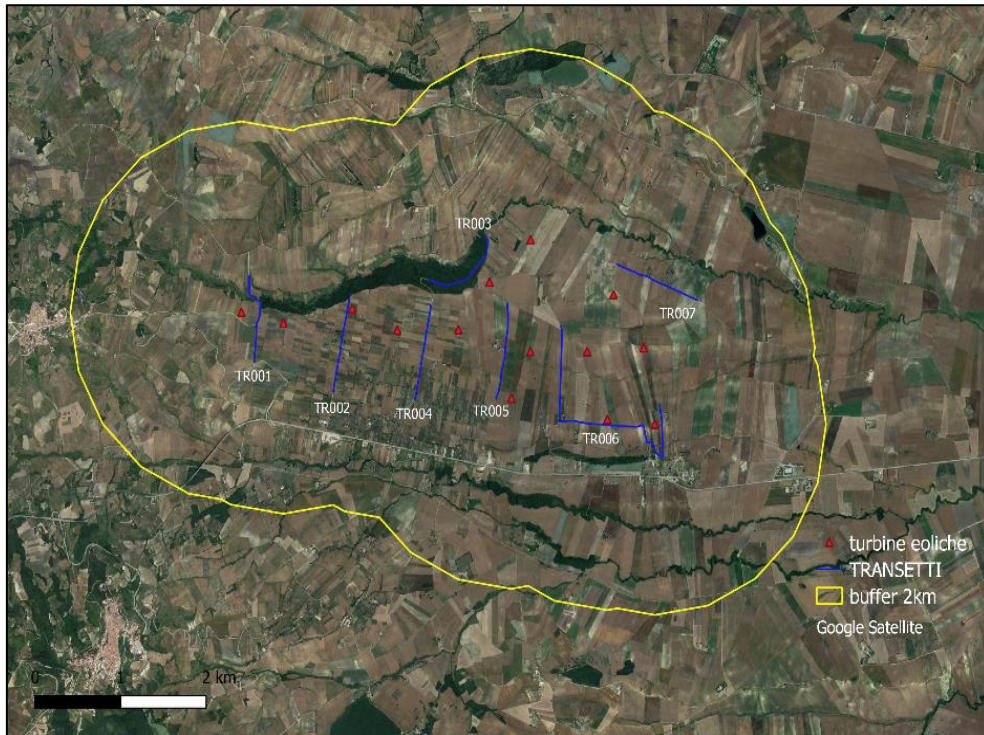


Figura 3.1.A - Localizzazione dei transetti lineari nel sito di indagine



Foto 3.1.A - Percorso del transetto 005 nei pressi della torre n. 9



Foto 3.1.B - Percorso del transetto 004 nei pressi delle torri n. 10 e n. 11

I rilievi sono stati condotti tramite l'ausilio di binocolo Swarovski Companion 10X30, Nikon Monarch 10X42 e un cannocchiale Swarovski 30-70X 95mm. I dati ottenuti su ogni transetto sono stati riportati su una apposita scheda. Nello specifico sono stati riportati i seguenti dati:

- *Data*: viene inserita data dell'attività (gg/mm/anno);
- *Specie osservata*: per ogni specie osservata viene inserito nome comune e nome scientifico;
- *N. individui*: viene indicato il numero complessivo di individui osservati per gruppo tassonomico;
- *Attività*: vengono annotate le attività categorizzate come: contattato in canto/verso **C**, in attività riproduttiva **R**, in volo di trasferimento **V**;
- *Sesso ed età*: viene indicato il numero di individui per i quali viene riconosciuto il sesso e l'età, nel dettaglio sono indicati:
 - per il sesso: non rilevato (0), maschio (1), femmina (2), tipo femmina/juv (3);
 - per l'età: non rilevata (0), 1cy (1), 2cy (2), 3cy (3), immaturo (4), adulto (5);
- *Comportamento*: per ogni individuo viene annotato il tipo di comportamento, distinti in caccia (1), posato (2), in volo di spostamento (3), alto in migrazione (4), atteggiamento territoriale (5).

I transetti lineari sono utilizzati per calcolare indici di abbondanza, ma anche per ricavare dati utili alla stima della densità relativa o assoluta delle varie specie rilevate, attraverso la registrazione della distanza (perpendicolare al transetto) di ogni singolo individuo contattato (Bibby *et al.*, 2000).

Il valore dell'indice viene definito come il numero di individui contattati su chilometro lineare (Ferry *et al.*, 1958).

$$I.K.A. = \frac{N. \text{ individui}}{km \text{ transetto}}$$

L'indice aumenta al crescere della probabilità di osservare l'animale. Il valore 0 indica assenza di dati nella tipologia i-esima. Ad un valore più alto dell'IKA corrisponde una maggiore idoneità ambientale per l'animale.

L'applicazione più interessante è nella valutazione, sul medio-lungo periodo, dei trend delle popolazioni. È una misura molto utilizzata negli studi faunistici in quanto permette di effettuare in modo speditivo dei confronti sulle abbondanze relative di una specie in zone o in tempi diversi.

In questo studio l'IKA è stato calcolato considerando i dati relativi a tutte le specie osservate entro ed oltre un raggio di 150m per ogni transetto.

3.2 Osservazioni da postazione fissa

Le osservazioni da stazione fissa (*visual count*) consentono di valutare l'uso dell'area da parte di uccelli migratori diurni. Tale metodo consiste nell'identificazione, nel conteggio degli individui e nella mappatura delle traiettorie e delle caratteristiche di volo nell'area di impianto, volto all'individuazione di eventuali rotte preferenziali di migrazione intraprese da rapaci e altri grandi veleggiatori.

Durante tutto l'anno sono state condotte sessioni di conteggio visuale per individuare eventuali corridoi preferenziali di utilizzo dell'area da parte dei rapaci durante gli spostamenti giornalieri e di rotte preferenziali di migrazione utilizzate dalle diverse specie di rapaci e da altri grandi veleggiatori. I rilievi sono effettuati nel periodo marzo-novembre, con maggiore frequenza nei periodi aprile-maggio e agosto-ottobre.

I rilievi sono stati effettuati mediante osservazioni da 2 stazioni fisse individuate a seguito di specifici sopralluoghi e localizzati in corrispondenza di punti panoramici (Torre e Casolare), dai quali risulta visibile l'intera area di studio (Fig. 3.2.A e Foto 3.2.A). Ogni rilievo è stato effettuato in maniera continuativa per circa 7 ore consecutive. Per ogni giornata sono state annotate su apposite schede, per ogni esemplare avvistato in evidente volo migratorio: le indicazioni in merito alla classe di età ed al sesso (se possibile); la direzione di provenienza e quella di svanimento; il tempo trascorso nell'area

d'impianto (se attraversata); il tipo di volo (volteggio, planato, battuto, caccia o con una combinazione di queste tipologie) e l'ora di avvistamento.

Per ogni contatto è stata registrata l'altezza di volo in modo da verificare se l'esemplare attraversava l'area d'impianto ad una quota maggiore dell'altezza massima delle torri eoliche o, al contrario, inferiore.

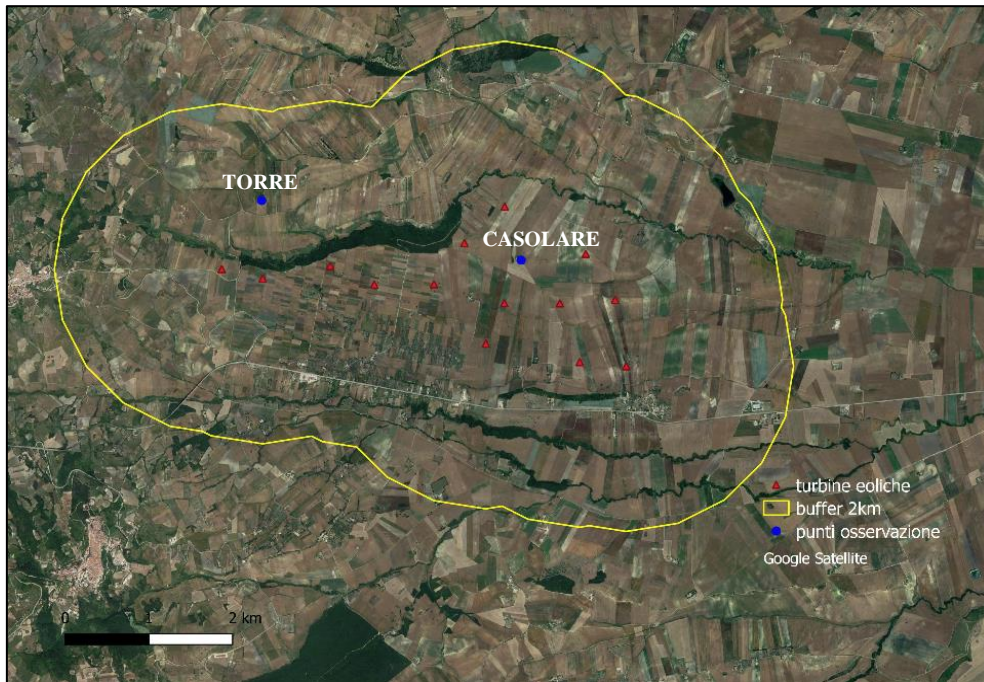


Figura 3.2.A - Localizzazione dei punti di osservazione



Foto 3.2.A - Punto di osservazione dalla torre (Sella del Diavolo)

3.3 Indicazione dei valori soglia di mortalità (metodo di Band)

Al fine di stimare il numero ed il rischio delle possibili collisioni delle specie migratrici rilevate durante l'attività di monitoraggio (nello specifico *visual count* nel periodo primaverile e in quello autunnale), in accordo con la necessità di sviluppare una corretta e standardizzata applicazione delle metodiche, e al fine di rendere più oggettiva la stima dell'influenza di alcuni parametri, tecnici e biologici, è stato applicato il "modello predittivo di Band" (Band *et.al.* 2007).

L'applicazione del modello è stata condotta mediante l'utilizzo delle Linee Guida pubblicate da Scottish Natural Heritage (SNH), "Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action" e relativo foglio di calcolo in formato excel.

Stima del numero delle possibili collisioni

Il numero effettivo di individui che potrebbero entrare in collisione con i rotori (C) è ritenuto uguale al prodotto del numero di individui che potrebbero attraversare l'area spazzata dai rotori (U) per la probabilità di venire colpiti o di scontrarsi con le pale (P).

$$C = U * P$$

Vengono di seguito categorizzati i fattori utili al calcolo, e i relativi passaggi logici.

Per il calcolo del numero di individui che potrebbero attraversare l'area spazzata dai rotori (U) è necessario identificare la superficie di rischio complessiva (S), in rapporto con l'area spazzata dai rotori (A), e la stima del numero di uccelli che l'attraversano in un anno (u):

$$U = u * \left(\frac{A}{S}\right)$$

La stima del numero di uccelli che possono attraversare la superficie di rischio in un anno si basa sui dati di monitoraggio (rapporto tra numero di individui censiti e numero dei giorni). In questo caso il monitoraggio è articolato in due stagioni: primaverile (N. 14 giorni di attività) e autunnale (N. 10 giorni di attività) che verranno considerate complessivamente.

Il modello prevede di calcolare la media giornaliera di individui potenzialmente presenti (n. individui censiti/n. giorni censimento). Tuttavia, per motivi prudenziali, si è tenuto conto del numero di contatti. Al fine di una corretta valutazione è necessario precisare che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo. La scelta di utilizzare come riferimento il numero di contatti e non quello degli individui nasce dalla consapevolezza che al di là del numero di individui che frequentano una zona, il rischio di collisione con le pale eoliche aumenta in funzione della frequentazione dell'area stessa da parte delle diverse specie. In questo senso il numero di contatti permette di valutare meglio l'importanza che una determinata zona riveste per le specie che si stanno studiando.

È inoltre necessario precisare che si assume che la probabilità di presenza degli individui sia ugualmente distribuita nei 12 mesi, tralasciando quindi che per le specie migratrici, nidificanti e svernanti la probabilità di passaggio sia maggiore solo in alcuni periodi. Pertanto, il numero di individui che potenzialmente possono attraversare la superficie di rischio corrisponde al numero medio giornaliero di contatti nei 365 giorni.

Il rapporto tra superficie spazzata dai rotori e superficie complessiva di rischio ($\frac{A}{S}$) (superficie netta di rischio), rappresenta un coefficiente netto di rischio di attraversamento delle aree effettivamente spazzate dai rotori. Al fine della sua stima è necessario calcolare l'area totale spazzata dai rotori (A); essa è data dal prodotto del numero di rotori per l'area spazzata da ciascun rotore:

$$A = N * \pi R^2$$

dove N rappresenta il numero di rotori ed R il raggio, valori specifici reperibili dalla scheda tecnica delle turbine. In questo caso N rappresenta il numero dei rotori (14) ed R il raggio, considerando che il raggio è di 85 m e l'area spazzata dal singolo rotore è di 22.686,50 m². L'area totale spazzata dai rotori (A) è pari a 317.611m².

La stima della superficie di rischio complessiva (S) viene approssimata alla superficie perpendicolare al suolo costituita dalla massima lunghezza dell'impianto e dall'altezza della turbina più alta:

$$S = L x h$$

In questo caso per il parco eolico in progetto viene considerata una lunghezza massima pari a 5000 m e una altezza massima al *tip* pari a 200 m. La superficie di rischio complessiva, quindi, risulta pari 1.000.000 m².

Pertanto, il valore di $\frac{A}{S}$ fornisce un coefficiente netto di rischio di attraversamento dalle aree effettivamente spazzate dai rotori. Tale valore, per il parco eolico in progetto, è pari a 317.611/1.000.000=0,32 (sostanzialmente il numero puro).

Rischio di collisione

I fattori che influenzano la probabilità che un individuo, attraversando l'area o frequentando il volume del rotore, sia colpito o si scontri con gli organi in movimento sono rappresentati da parametri di tipo biologico, specie-specifico, e di tipo tecnico, relativamente alle caratteristiche tecniche dell'impianto. Nel dettaglio i parametri di tipo biologico presi in considerazione sono rappresentati da:

- dimensione della specie: il rischio di collisione è direttamente proporzionale alla lunghezza (m) e dimensione alare (m) dell'individuo; maggiore è la lunghezza (m) e maggiore è l'apertura alare, maggiore è il rischio di collisione;

- velocità e tipo di volo della specie: la probabilità di collisione è inversamente proporzionale alla velocità di volo [al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione] e sarà maggiore nei battitori, rispetto ai veleggiatori. Si distingue pertanto valore + 1 per i veleggiatori, 0 per volo battuto (tipo di volo: i veleggiatori hanno una probabilità di collisione più bassa dei battitori).

Per definire i parametri biologici delle specie si sono utilizzati dati bibliografici, con particolare riferimento alla pubblicazione “Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects”, Thomas Alerstam *et al.* (2007) (Tab. 3.3.a).

Tabella 3.3.a - Parametri biologici per il calcolo di rischio collisione

SPECIE		LUNGHEZZA (m)	APERTURA ALARE (m)	VOLO BATTUTO(0) VELEGGIATORE (+1)	VELOCITÀ DI VOLO (m/s)
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	0,59	1,26	1	12,5
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	0,5	1,5	1	11,7
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	0,6	1,6	1	12
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	0,64	1,8	1	11,3
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	0,55	1,16	0	11,2
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	0,5	1,09	1	8,4
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	0,33	0,7	0	11,3
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	0,56	1,24	1	11,6
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	0,59	1,57	1	13,3
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	0,33	0,65	0	11,3
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	0,37	0,73	0	10,1
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	0,3	0,72	0	12,8
Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>	0,3	0,62	0	12,8
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	0,33	0,7	1	11,3
Gru	<i>Grus grus</i>	1,3	2,3	1	15

Per quanto riguarda invece i parametri tecnici degli impianti risultano influenti:

- velocità di rotazione delle turbine; maggiore sarà la velocità maggiore sarà all'aumentare della velocità di rotazione la probabilità di collisione
- numero, spessore e raggio delle pale: il rischio di collisione sarà proporzionale all'aumentare dello spessore e del numero delle pale e inversamente proporzionale al raggio. All'aumentare dello spessore delle pale e del numero di pale aumenta il rischio di collisione, il raggio delle pale invece si comporta in maniera inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di collisione.

Al fine di ottenere la stima di tali parametri è stato utilizzato il modello di calcolo (foglio di calcolo in formato Excel), appositamente realizzato da SNH (Scottish Natural Heritage) che permette di calcolare la probabilità di collisione in base alla distanza dal mozzo, e fornisce una media dei valori sottovento e sopravvento arrivando alla media finale.

In particolare, i parametri tecnici dell'impianto presi in considerazione sono:

- K: indica la forma della pala, si assegna il valore 0 per una pala assolutamente piatta, e 1 ad una pala tridimensionale. La turbina che verrà montata ha una forma molto rastremata tuttavia adottando un approccio precauzionale si assegna il valore 1;
- il numero di pale che ruotano: 3;
- valore di corda massima della pala 4,5m;
- l'angolo di inclinazione di ciascuna pala rispetto alla superficie perpendicolare all'asse del mozzo: 4°;
- il diametro del rotore: 170 m;
- la velocità di rotazione massima della turbina in progetto (espressa in durata in secondi di una rotazione delle pale) è pari a 8,5 giri al minuto, con un periodo di rotazione pari a 7,06 sec.

Fattore di evitamento

Al fine di applicare correttamente il metodo è, inoltre necessario considerare la capacità di ogni singola specie di evitare le pale degli aerogeneratori (evitamento %). In accordo con quanto raccomandato da SNH (SNH, 2010) è stato applicato un valore di evitamento pari al 98% per tutte le specie, ad eccezione del gheppio per il quale studi più approfonditi hanno indicato una capacità di evitare le pale pari al 95%.

In conclusione, al fine di ottenere una stima del numero di collisioni/anno sono stati rapportati i fattori: n. di voli a rischio, rischio medio di collisione e capacità di schivare le pale.

4. CHIROTTEROFAUNA: MATERIALI E METODI

Durante i sopralluoghi sono stati svolti due tipi di ricerca, una diurna volta all'individuazione di possibili "roosts", e una notturna per il monitoraggio bioacustico mediante "bat detector" per il controllo degli esemplari in attività. Le registrazioni sono sempre iniziate dopo il tramonto e si sono sempre protratte per circa quattro ore.

4.1 Ricerca dei roost

Le attività di ricerca dei rifugi si sono concentrate nell'individuazione cartografica di casolari, ponti ed eventuali grotte nel raggio di 5 km dal sito proposto per il campo eolico in accordo con le linee guida proposte dall'Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna (2011). Si è poi passati alla fase dei sopralluoghi sui suddetti casolari alla ricerca di eventuali segni di presenza di chiroterteri ossia di guano, di resti di pasto ed eventuali resti ossei. Le indagini sono state effettuate di giorno per meglio individuare la eventuale presenza degli animali e delle loro tracce. I casolari potenzialmente idonei alla presenza di chiroterrofauna scelti per l'indagine presentano delle caratteristiche peculiari quali presenza di porte e finestre tali da escludere brusche e repentine variazioni di temperature all'interno, frequentazione umana dei locali scarsa o assente, presenza di piccole aperture, crepe, buchi, finestre rotte, presenza di coppi e murature a secco.

4.2 Monitoraggio bioacustico

Con l'obiettivo di contattare tutte le specie di Chiroterteri che utilizzano l'area di indagine, durante le ore notturne (ovvero durante l'espletamento dell'attività trofica), sono stati effettuati rilievi con *bat detector*, uno strumento in grado di rilevarne la presenza captando gli ultrasuoni da loro emessi per l'ecolocalizzazione, convertendoli a frequenze percepibili dal sistema uditivo umano.

L'efficacia del *bat detector* nel rivelare la presenza di chiroterteri dipende dalla sensibilità del dispositivo, dall'intensità del segnale, dalla struttura dell'habitat in cui si effettua il rilevamento, nonché dalla distanza tra sorgente sonora e ricevitore e dalle loro posizioni relative (Agnelli *et al.*, 2004).

Alcune specie, come *Plecotus* sp. e *Rhinolophus* sp., emettono segnali difficili da captare con un *bat detector*. I chiroterteri del genere *Plecotus* producono segnali ultrasonori particolarmente deboli e perciò difficilmente percepibili, sia da parte dei Lepidotteri di cui spesso si nutrono, sia da parte del ricercatore che utilizzi un *bat detector*. Analogamente, i Rinolofidi emettono segnali ultrasonori assai

direzionali e di frequenza elevata (le alte frequenze subiscono forte attenuazione atmosferica) e perciò non sono facilmente rilevabili, soprattutto a una certa distanza (Agnelli *et al.*, 2004).

Per questa ricerca sono stati adottati due modelli di *bat detector*: il Pettersson D-100 che permette esclusivamente la trasformazione in eterodinico e il Pettersson D-240X (Foto 4.2.A), piccolo strumento che permette anche la registrazione di 1.7 - 3.4 secondi in espansione temporale. La registrazione avviene in digitale con registratore Ediol R-09. Inoltre, in forma del tutto preliminare è stato utilizzato, sinergicamente e in fase valutativa il modulo a ultrasuoni Echo Meter Touch 2 PRO (Foto 4.2.A), nel quale, gli ultrasuoni, sono captati attraverso un corno acustico integrato e poi attraverso una tromba che dirige in modo efficiente il suono nel microfono (lo stesso utilizzato nel microfono a ultrasuoni SMM-U2) catturando frequenze fino a 192 kHz, per passare infine attraverso una conversione con l'app Echo Meter Touch.

La successiva analisi delle emissioni ultrasonore così registrate ha permesso una più sicura identificazione delle specie. Questo dispositivo campiona le emissioni ultrasonore, le digitalizza e le rallenta secondo un fattore 10; così la frequenza di un segnale espanso risulta di 10 volte inferiore a quella originaria (per cui il segnale, pur se in origine ultrasonico, diventa udibile), mentre la durata diventa 10 volte più lunga. La struttura del segnale è perfettamente conservata e ciò consente di effettuare successive analisi acustiche con un computer. Le registrazioni sono state analizzate per l'identificazione mediante vari software: BatSound 3.10 (Pettersson AB, Uppsala) e Spectrogram 16.

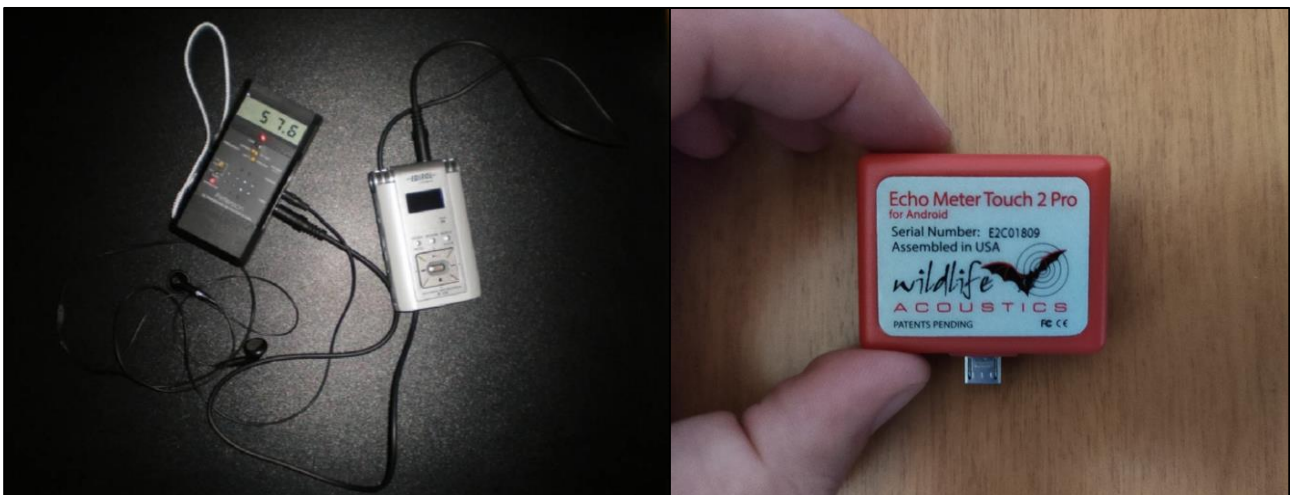


Foto 4.2.A - *Bat-detector* D240X con registratore digitale Ediol R-09 e Echo Meter Touch 2 Pro

L'area di studio è stata monitorata (con la tempistica stabilita in Tab. 5.1.a), percorrendo n. 7 transetti all'interno dell'area buffer di 1,5 km e n. 2 transetti di controllo, esternamente all'area buffer (Fig. 4.2.A), in macchina alla velocità costante di circa 10 km/h, archiviando e registrando tutti i contatti. Per ridurre gli errori di campionamento e per un confronto dei dati sono state effettuate ripetizioni durante l'intero ciclo di monitoraggio.

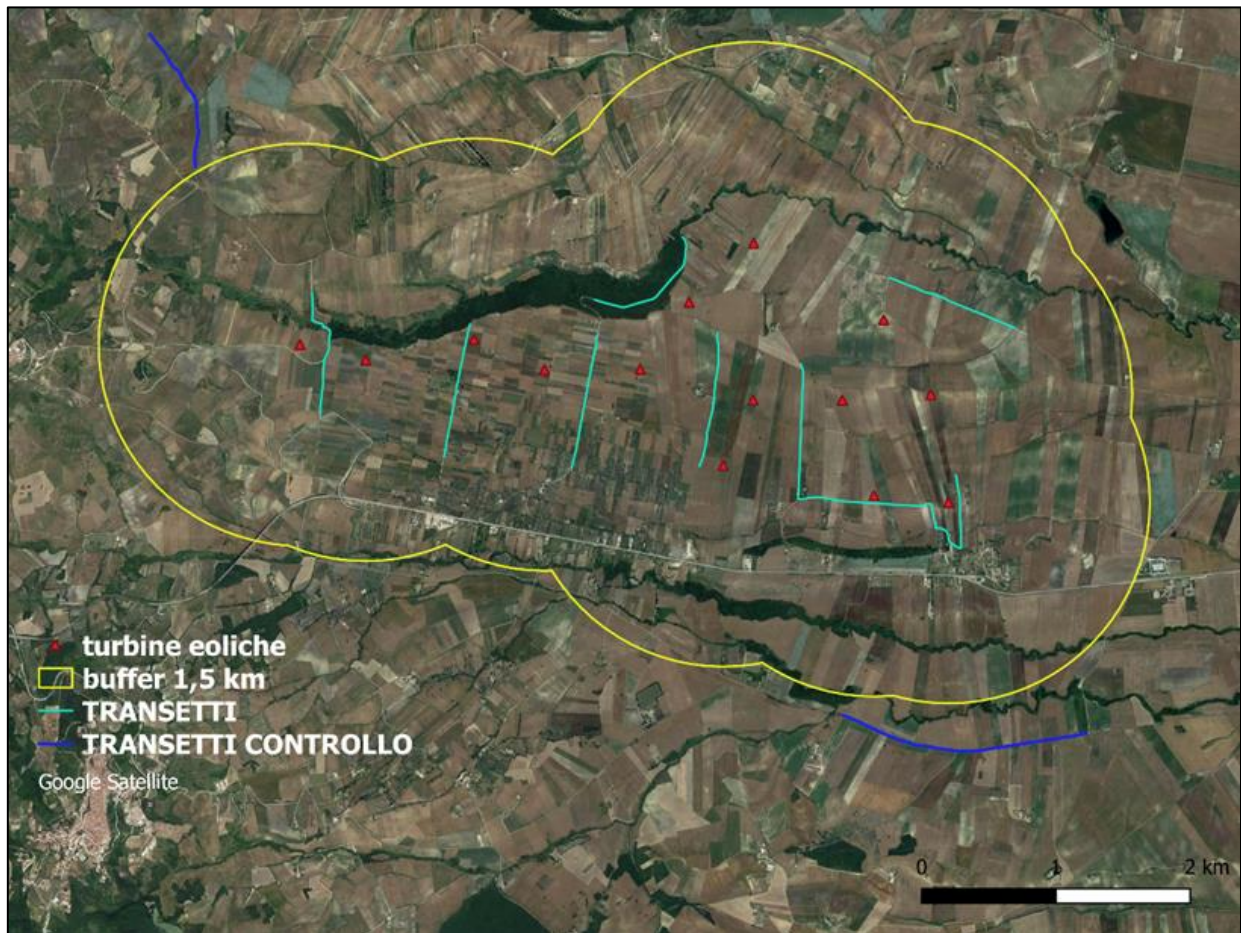


Figura 4.2.A - Localizzazione dei transetti di monitoraggio della chiroterofauna

L'output finale permette l'ottenimento di sonogrammi, ovvero la rappresentazione grafica dell'intensità di un suono in funzione del tempo (t) e della frequenza (f) o, in altre parole, la rappresentazione grafica della funzione reale i , delle variabili reali t ed f .

Per ogni sonogramma sono stati calcolati i seguenti parametri diagnostici per le varie specie:

- 1) Frequenza di inizio (FI)
- 2) Frequenza di fine (FF)
- 3) Frequenza di massima energia (FMAX calcolata con il Power Spectrum Analysis)
- 4) Durata dell'impulso (D)
- 5) Frequenza centrale (FC)

Questi parametri sono stati utilizzati come confronto con quanto riportato in letteratura (Russo e Jones, 2002; Preatoni *et al.*, 2005) e con altre registrazioni note dell'autore.

5. TEMPISTICHE

Le indagini sono state predisposte, oltre che in base alla frequenza di campionamento prestabilito, in funzione delle condizioni meteorologiche presenti nell'area d'indagine. In caso di perturbazioni durature, sono state interrotte e/o rimandate alla prima data idonea.

In Tab. 5.1.a si riporta il calendario completo delle attività svolte.

Tabella 5.1.a - Cronoprogramma delle attività di monitoraggio svolte durante il 2020 (si riportano i giorni di osservazioni per ciascun mese ed i totali annuali relativi ai transetti lineari e ai conteggi visuali).

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Tot.
Transetti lineari avifauna		27		16	05	02		20		08			10
						06						03	
					14	10							
Studio migrazione			11	06	05	02	28	20	9	08	04		24
			18	16	14	06	30	24	16	15			
				28	19	10		27	23	22			
					26								
Ricerca <i>roost</i> chiroteri	17												2
	24												
Monitoraggio bioacustico			11	27	14	10	08	20	16	15			16
			18		19	15	22	24	23				
					26	24		27					

6. ORNITOFAUNA: RISULTATI

6.1 Transetti lineari e indici di abbondanza

Periodo primaverile e prenuziale

Di seguito si riportano i dati rilevati durante le indagini effettuate lungo i transetti lineari durante le 3 ripetizioni (campagne d'indagine) del periodo primaverile e prenuziale. Il numero totale di individui assume quasi sempre valori maggiori durante la prima ripetizione, spiegabile con la sovrapposizione con il periodo migratorio.

Il transetto TR001, localizzato nella parte più occidentale dell'area studio, tra l'aerogeneratore n.13 e n.14, mostra una scarsa differenziazione nel numero di specie (in tutte e tre le ripetizioni è pari a 6; Tab. 6.1.a) e un numero di individui contattati sempre modesto (il numero massimo, nella prima ripetizione, è pari a 18), in relazione anche alla monotonia degli ambienti che lo caratterizzano, perlopiù cerealicoli. Tale dato è confermato dal rapporto passeriformi/non passeriformi: il 72% delle specie rinvenute sono difatti annoverabili al primo gruppo.

Tabella 6.1.a - Transetto lineare TR001: TOT 1°, 2° e 3° fanno riferimento al numero totale di individui contattati lungo il transetto

SPECIE		TOT 1 RIPETIZIONE	TOT 2 RIPETIZIONE	TOT 3 RIPETIZIONE
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	0	1	1
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	0	2	0
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	0	0	2
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	0	0	1
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	9	7	4
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	2	1	1
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	1	0	0
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	0	2	0
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1	0	0
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	3	0	0
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	2	1	2
N (totale individui)		18	14	12
S (ricchezza specie per ripetizione)		6	6	6
S TR001= 11				

Il transetto TR002 corre nel settore centro occidentale, poco a ovest della torre 12. È caratterizzato da un ambiente con colture semipermanenti nel primo tratto e seminativi estesi nel secondo. Il valore di ricchezza specifica maggiore lo si ottiene durante la prima ripetizione (12 specie Tab. 6.1.b); successivamente scende fino a 7 con specie ubiquitarie e ampiamente distribuite. L'80% delle specie rinvenute rientra nel gruppo dei passeriformi.

Tabella 6.1.b - Transetto lineare TR002. TOT 1°, 2° e 3° fanno riferimento al numero totale di individui contattati lungo il transetto

SPECIE		TOT 1 RIPETIZIONE	TOT 2 RIPETIZIONE	TOT 3 RIPETIZIONE
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	0	1	0
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	0	0	3
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	1	2	2
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	5	1	3
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	3	3	3
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	1	1	0
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	1	0	0
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	0	0
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	2	0	0
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	1	2	0
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	2	0	0
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	0	1	1
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	1	3	2
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	7	0	0
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	1	1	0
N (totale individui)		27	15	14
S (ricchezza specie per ripetizione)		12	9	7
S TR002= 15				

Il transetto TR003 è quello che presenta i valori tra i più alti sia in termini di abbondanza che di ricchezza specifica (nella prima ripetizione sono stati conteggiati 45 individui e determinate 16 specie differenti; Tab. 6.1.c). È importante evidenziare che il transetto TR003 corre interamente nel bosco di Selvapiana, sito al di sotto del piano campagna e con condizioni di struttura e microclimatiche a sé stanti. Alcune delle specie rinvenute sono legate all'habitat di bosco o perlopiù ad ambienti alberati e potrebbero utilizzarlo come ricovero anche durante la migrazione (ad es. il merlo, la sterpazzola, la sterpazzolina, l'usignolo etc.). Quasi il 90% delle specie rinvenute sono passeriformi.

Tabella 6.1.c - Transetto lineare TR003. TOT 1°, 2° e 3° fanno riferimento al numero totale di individui contattati lungo il transetto

SPECIE		TOT 1 RIPETIZIONE	TOT 2 RIPETIZIONE	TOT 3 RIPETIZIONE
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	1	0	0
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1	0	0
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	4	0	0
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	1	0	0
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	14	0	0
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	2	4	3
Merlo	<i>Turdus merula</i>	1	3	0
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	1	1	0
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	1	1	2
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	0	1	4
Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	7	0	0
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	1	0	0
Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	3	0	0
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	2	1
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	2	2	2
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2	1	2
Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	2	4	2
N (totale individui)		45	19	16
S (ricchezza specie per ripetizione)		16	9	7
S TR003= 17				

Il transetto TR004 si sviluppa nella parte centrale dell'impianto, tra gli aerogeneratori n.10 e n. 11, in un ambiente caratterizzato da oliveti nella prima parte e seminativi intensivi nella seconda. Presenta un numero di ricchezza di specie relativamente alto nella prima ripetizione per via dell'apporto di specie di passo. Scende a 5 specie nella terza replica. Quasi il 75% delle specie censite è del gruppo dei passeriformi.

Tabella 6.1.d - Transetto lineare TR004. TOT 1°, 2° e 3° fanno riferimento al numero totale di individui contattati lungo il transetto

SPECIE		TOT 1 RIPETIZIONE	TOT 2 RIPETIZIONE	TOT 3 RIPETIZIONE
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	0	0	1
Piccione Torraiole	<i>Columba livia</i>	2	4	0
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	3	2	5
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	1	0	0
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	3	1	2
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	4	1	5
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	5	0	0
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	1	1	0
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	1	0	0
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	0	0
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	3	1	0
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	2	0	0
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	3	1	1
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	1	0	0
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	4	4	0
N (totale individui)		35	15	14
S (ricchezza specie per ripetizione)		14	8	5
S TR004= 15				

Il transetto TR005 si sviluppa a ovest delle torri n. 8 e n. 9 e a sud della torre n.7, in un ambiente monotono, con vasti seminativi. Il numero di individui contattati nelle tre ripetizioni e la ricchezza specifica hanno valori tra i più bassi registrati nell'area di impianto (Tab. 6.1.e). Le specie contattate sono ubiquitarie e ampiamente diffuse. Il 66% di esse sono del gruppo dei passeriformi.

Tabella 6.1.e - Transetto lineare TR005. TOT 1°, 2° e 3° fanno riferimento al numero totale di individui contattati lungo il transetto

SPECIE		TOT 1 RIPETIZIONE	TOT 2 RIPETIZIONE	TOT 3 RIPETIZIONE
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	0	1	1
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	0	0	1
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	0	2	2
Upupa	<i>Upupa epops</i>	0	1	1
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	0	1	1
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	1	1	2
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	3	2	2
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	3	0	0
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1	1	0
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	2	2	0
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	5	0	0
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	3	3	2
N (totale individui)		18	14	12
S (ricchezza specie per ripetizione)		7	9	8
S TR005= 12				

Il transetto TR006 è il percorso di lunghezza maggiore e copre ambienti leggermente più diversificati tra loro. Difatti, nel tratto prossimo alla località di Carignano si sviluppa un sistema a colture permanenti alberato che permette la frequentazione di specie di passeriformi. Lo sviluppo del percorso è prossimo alle torri nn. 1, 2, 5 e 6. I valori di abbondanza del primo rilievo (62 individui; Tab. 6.1.f) sono spiegabili con il rinvenimento di specie a tendenza aggregata, soprattutto nel periodo di passo. La ricchezza specifica invece è in linea con quelle riscontrate nelle altre aree. Il 66% delle specie rinvenute appartiene al gruppo dei passeriformi.

Tabella 6.1.f - Transetto lineare TR006. TOT 1°, 2° e 3° fanno riferimento al numero totale di individui contattati lungo il transetto

SPECIE		TOT 1 RIPETIZIONE	TOT 2 RIPETIZIONE	TOT 3 RIPETIZIONE
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	7	0	0
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	2	0	0
Piccione Tor.	<i>Columba livia</i>	0	2	0
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	0	1	2
Tortora dal coll.	<i>Streptopelia decaocto</i>	0	3	2
Calandrella	<i>C. brachydactyla</i>	0	1	2
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	4	3	3
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	10	9	5
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	0	6	10
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	1	0	0
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1	1	3
Gazza	<i>Pica pica</i>	5	1	0
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	4	0	4
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	1	0	0
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	22	0	0
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	0	1	2
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	0	2	3
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	5	4	3
N (totale individui)		62	36	39
S (ricchezza specie per ripetizione)		11	12	11
S TR006= 18				

Il transetto TR007 corre in posizione decentrata sottoposta al piano principale dell'impianto, attiguo a nord alla torre 3. Si sviluppa in ambiente omogeneo, con vasti seminativi a cereali. Mostra dei valori di abbondanza e ricchezza specifica tra i più bassi in tutta l'area indagata (Tab. 6.1.g). Il 77% delle specie rinvenute è del gruppo dei passeriformi.

Tabella 6.1.g - Transetto lineare TR007. TOT 1°, 2° e 3° fanno riferimento al numero totale di individui contattati lungo il transetto

SPECIE		TOT 1 RIPETIZIONE	TOT 2 RIPETIZIONE	TOT 3 RIPETIZIONE
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1	1	0
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	1	0	0
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	7	10	3
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	0	4	3
Codirosso spazzac.	<i>P. ochruros</i>	1	0	0
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	3	2	3
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	6	3	5
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	4	2	1
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	1	0	0
N (totale individui)		24	22	15
S (ricchezza specie per ripetizione)		8	6	5
S TR007= 9				

In Fig. 6.1.A si riportano i valori relativi agli indici chilometrici di abbondanza medi, suddivisi per transetto e per distanza di rilevamento, nel periodo primaverile. Come si aspettava il valore è più alto entro i 150m del transetto e decresce allontanandosi da esso. Ciò è dovuto alla contattabilità delle specie che è inversamente proporzionale alla distanza di rilevamento.

I valori di IKA più alti, come già ipotizzabile nella descrizione precedente dei rilievi, si registrano per il transetto TR003; si tratta dell'unico percorso che corre dentro il bosco di Selvapiana. I restanti transetti sono caratterizzati da valori dell'indice modesti e in linea tra loro.

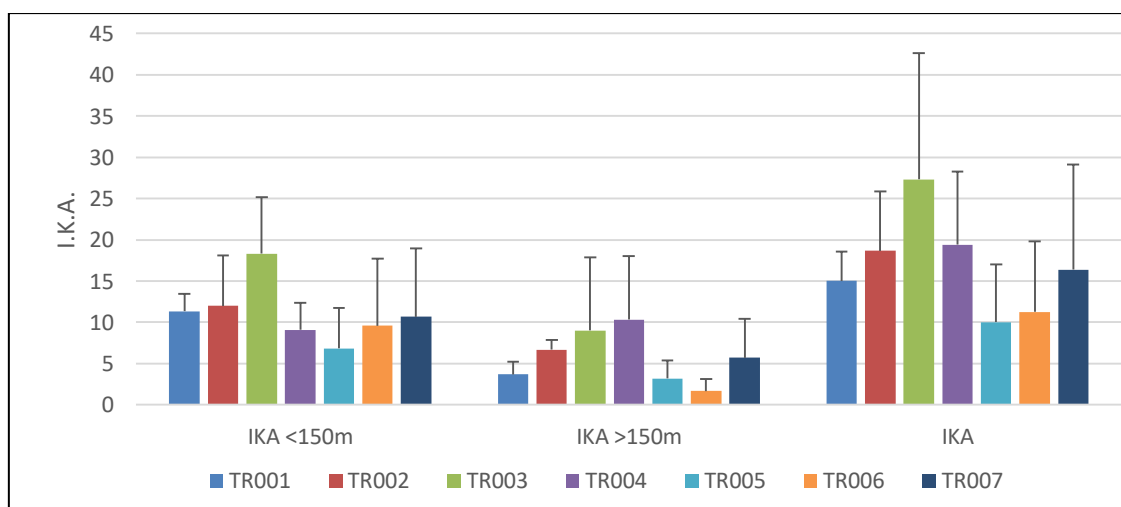


Figura 6.1.A - Valori di IKA (\pm DS) relativi alle ripetizioni primaverili di ogni transetto (IKA < 150m, IKA>150m; IKA totale)

Periodo autunnale

L'abbondanza relativa e la ricchezza specifica, durante il periodo autunnale, sembrerebbe subiscano una flessione (Tab. 6.1.h; Tab. 6.1.i; Tab. 6.1.l; Tab. 6.1.m, Tab. 6.1.n, Tab. 6.1.o e Tab. 6.1.p). Le specie contattate sono quelle tipiche degli agroecosistemi e del periodo prossimo allo svernamento. Il numero massimo di specie contattate è pari a 7, mentre il numero massimo, in TR005 è pari a 50 (ciò è spiegabile con l'assemblamento invernale delle specie di alaudidi). La prevalenza dei contatti è sempre spostata a favore del gruppo dei passeriformi.

Tabella 6.1.h - Transetto lineare TR001

SPECIE		TOT. INDIVIDUI
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	3
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	2
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	9
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	1
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	2
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1
N (totale individui) = 19		
S (ricchezza specie) = 7		

Tabella 6.1.i - Transetto lineare TR002

SPECIE		TOT. INDIVIDUI
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	2
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	2
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	1
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1
N (totale individui) = 7		
S (ricchezza specie) = 5		

Tabella 6.1.l - Transetto lineare TR003

SPECIE		TOT. INDIVIDUI
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	1
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	5
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	2
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	4
Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	1
N (totale individui) = 14		
S (ricchezza specie) = 6		

Tabella 6.1.m - Transetto lineare TR004

SPECIE		TOT. INDIVIDUI
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1
Piccione Torraiole	<i>Columba livia</i>	3
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	4
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	12
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	1
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1
N (totale individui) = 23		
S (ricchezza specie) = 7		

Tabella 6.1.n - Transetto lineare TR005

SPECIE		TOT. INDIVIDUI
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	2
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	3
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	22
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	2
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	3
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	2
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	2
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	12
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	2
N (totale individui) = 50		
S (ricchezza specie) = 9		

Tabella 6.1.o - Transetto lineare TR006

SPECIE		TOT. INDIVIDUI
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	1
Piccione Torraiole	<i>Columba livia</i>	7
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	6
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	3
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	12
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	2
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	2
N (totale individui) = 35		
S (ricchezza specie) = 7		

Tabella 6.1.p - Transetto lineare TR007

SPECIE		TOT. INDIVIDUI
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	2
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	3
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	1
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	1
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	1
Gazza	<i>Pica pica</i>	2
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	12
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	3
N (totale individui) = 26		
S (ricchezza specie) = 9		

In Fig. 6.1.B si riportano i valori relativi agli indici chilometrici di abbondanza medi, suddivisi per transetto e per distanza di rilevamento, nel periodo autunnale. Come ci si aspetta il valore è più alto entro i 150 m e decresce allontanandosi dal transetto. Ciò è dovuto alla contattabilità delle specie che è inversamente proporzionale alla distanza di rilevamento.

A differenza di quanto riscontrato nel periodo primaverile, i valori più elevati dell'indice li si ottiene nei transetti che insistono nei seminativi. Il motivo sta nella tendenza ad aggregarsi delle specie tipiche di questi ambienti (ad es. le specie degli alaudidi). Tuttavia, i valori sono mediamente più bassi di quelli riscontrati nel periodo primaverile e prenuziale.

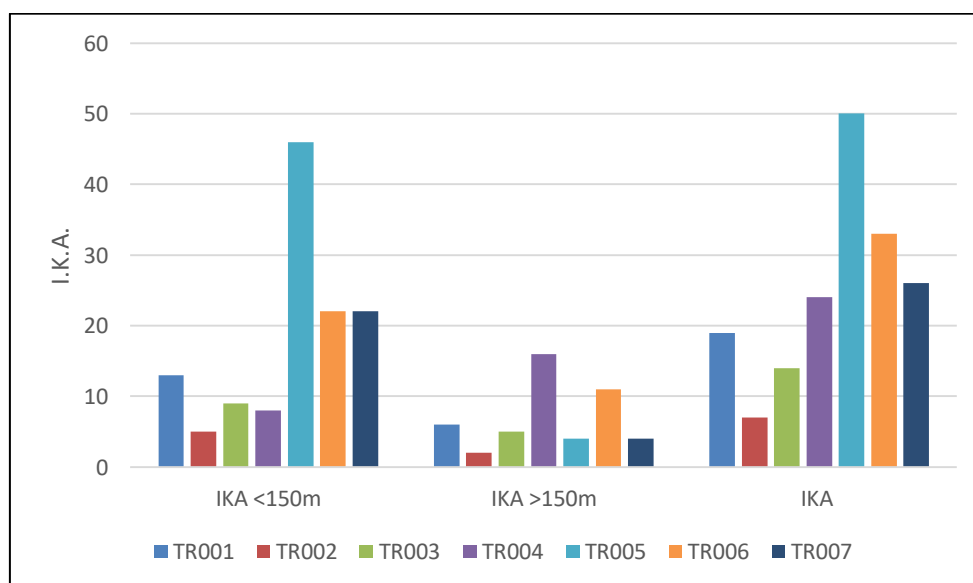


Figura 6.1.B - Valori di IKA (\pm DS) relativi alle ripetizioni autunnale di ogni transetto (IKA < 150m, IKA>150m; IKA totale)

6.2 Osservazioni da postazione fissa

Periodo primaverile e prenuziale

Il numero totale di specie contattate durante i rilievi primaverili da postazione fissa è pari a 11 (Tab. 6.2.a). Il numero totale di individui contattati è stato pari a 145, di cui 102 sono stati individuati come migratori (70%). Nello specifico i dati relativi alla poiana e al gheppio fanno riferimento a individui stanziali. La specie migratrice che ha registrato il numero maggiore di contatti è il falco di palude (30), seguita dal falco pecchiaiolo (23). La gru, l'unica specie veleggiatrice non rapace, annovera 23 individui registrati in un unico gruppo. È opportuno sottolineare che tra gli individui migratori, il 90% di essi è rappresentato da sole 4 specie.

Tabella 6.2.a - Elenco specie contattate da postazione fissa nel periodo primaverile: N. Ind. fa riferimento al numero totale degli individui contattati durante l'intero periodo di conteggi; questi vanno riferiti agli individui ritenuti migratori e che quindi hanno "lasciato" l'area di impianto. Per gli individui non migratori si fa riferimento a singole osservazioni e potrebbero includere individui residenti nell'area (ad es. sparviere, gheppio, poiana)

Specie		N. Ind./Oss.	M	F	Ad	Juv	F/juv	Migratore	Non Migratore
Falco pec.	<i>Pernis apivorus</i>	25			19			25	
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	1						1	
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	1			1			1	
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	2			1			1	1
Falco di palude	<i>C. aeruginosus</i>	30	3	9	1	7	9	30	
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	2		1		1		2	
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	4			1				4
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	42			16			13	29
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	9	2	1	6				9
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	6	2	1	1			6	
Gru	<i>Grus grus</i>	23			23			23	
Totale individui		145	7	12	69		9	102	43

Periodo autunnale

Il numero totale di specie contattate durante i rilievi autunnali da postazione fissa è pari a 12 (Tab. 6.2.b). Il numero totale di individui contattati è stato pari a 90, di cui 59 sono stati individuati come migratori (65,5%). Nello specifico i dati relativi alla poiana e al gheppio, quando non visti con direzioni di volo nette che hanno determinato lo spostamento dall'area di impianto, fanno riferimento a individui stanziali. La specie migratrice che ha registrato il numero maggiore di contatti è il grillaio (33), seguita dalla poiana (13). È opportuno sottolineare che tra gli individui migratori, il 90% di essi è rappresentato da sole 4 specie.

Tabella 6.2.b - Elenco delle specie contattate da postazione fissa nel periodo autunnale: N. Ind. fa riferimento al numero totale degli individui contattati durante l'intero periodo di conteggi; questi vanno riferiti agli individui ritenuti migratori e che quindi hanno "lasciato" l'area di impianto. Per gli individui non migratori si fa riferimento a singole osservazioni e potrebbero includere individui residenti nell'area (ad es., gheppio, poiana)

Specie		N. Ind./Oss.	M	F	A d	Ju v	F/juv	Migratore	Non Migratore
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	1			1			1	
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	3			3			3	
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	2			2			2	
Falco di palude	<i>C. aeruginosus</i>	2			0		2	2	
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	1	1		1			1	
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	1			1			1	
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	34			33			13	23
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	1			1			1	
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	38	6	7	32		14	33	
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	5		3	4				5
Smeriglio	<i>F. columbarius</i>	1			1			1	
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	1			1			1	
Totale individui		90	7	10	80		16	59	28

6.3 Direttrici di volo

In relazione alle direttrici di volo, si registra, nel periodo primaverile, una prevalenza di spostamento da S verso i quadranti in direzione N (35% delle osservazioni) (Tab. 6.3.a). Tuttavia, sembrerebbe non esserci una direzione prevalente di volo, ad indicare che sull'area non insiste una rotta migratoria principale e che il restante 75% delle osservazioni è relativo agli individui residenti che compiono quindi movimenti erratici nel territorio. Al fine di fornire un riferimento grafico, le direzioni di volo sono state categorizzate in funzione della direzione di destinazione (Tab. 6.3.b e Fig. 6.3.A). Tali direzioni sono riportate inoltre su carta, considerando un'area buffer di 1,5 km e relativo centro medio (in blu), rappresentate da frecce (in arancio) direzionate nei punti cardinali con spessore relativo alla frequenza di direzione (Fig. 6.3.B).

Tabella 6.3.a - Direttrici di volo registrate nel periodo primaverile

NE/SO	2	SO/N	3
N/S	5	S/N	17
E/NE	1	E/O	5
SO/NE	9	SE/O	1
O/NE	1	SE/NO	1
O/E	2	S/NO	1

Tabella 6.3.b - Caratterizzazione direttrici di volo nel periodo primaverile

N	25
SO	7
S	10
NE	16
E	7
O	11
NO	7
SE	5

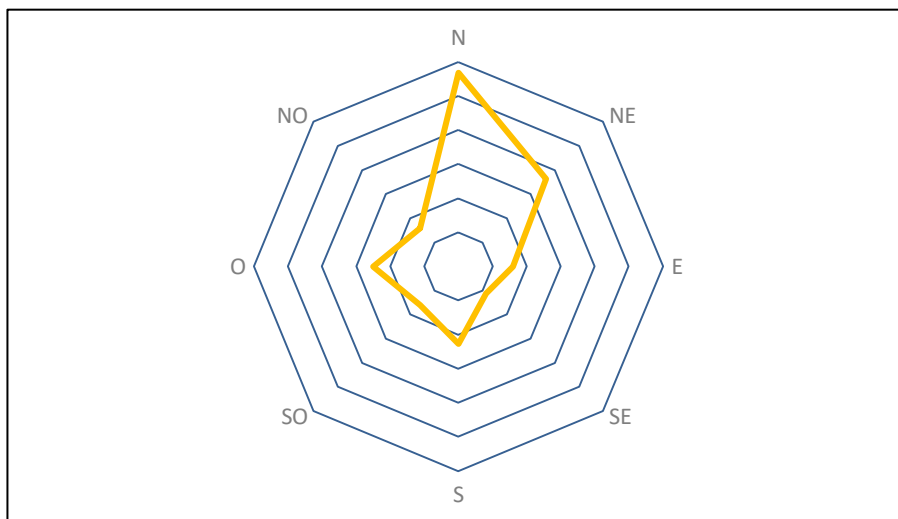


Figura 6.3.A - Caratterizzazione della scomparsa di volo nel periodo primaverile

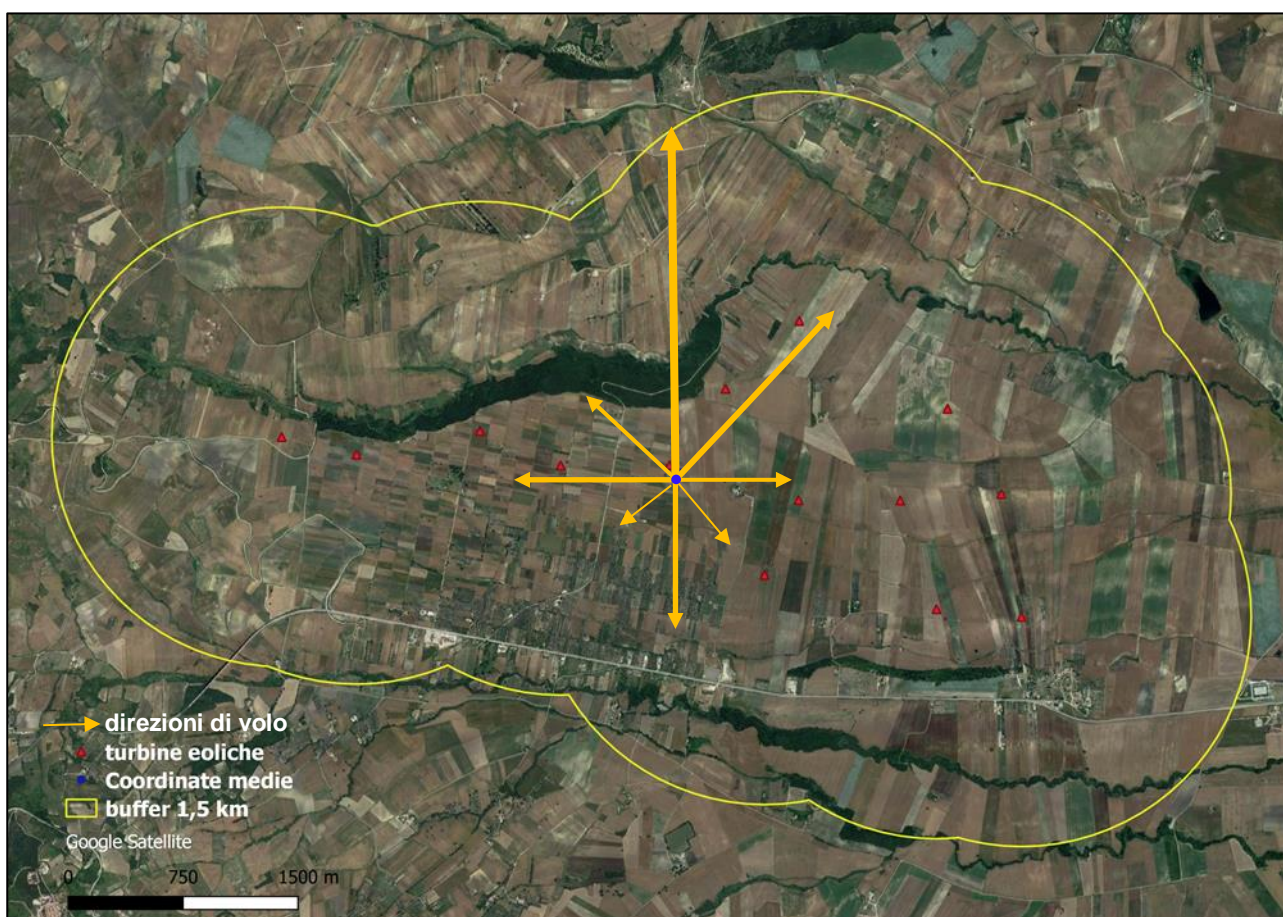


Figura 6.3.B - Rappresentazione grafica delle destinazioni/direzioni di volo nel periodo primaverile

Nel periodo autunnale, invece, si registra una prevalenza di spostamento da N vero i quadranti in direzione S (31% delle osservazioni) (Tab. 6.3.c). Tuttavia, come evidenziato nel periodo primaverile, sembrerebbe non esserci una direzione prevalente di volo, ad indicare che sull'area non insiste una rotta migratoria principale e che il restante 69% delle osservazioni è relativo agli individui residenti che compiono quindi movimenti erratici nel territorio. Anche in questo caso, al fine di fornire un

riferimento grafico, le direzioni di volo sono state categorizzate in funzione della direzione di destinazione (Tab. 6.3.d e Fig. 6.3.C). Tali direzioni sono riportate inoltre su carta, considerando un'area buffer di 1,5 km e relativo centro medio (in blu), rappresentate da frecce (in arancio) direzionate nei punti cardinali con spessore relativo alla frequenza di direzione (Fig. 6.3.D).

Tabella 6.3.c - Direttrici di volo registrate nel periodo autunnale

NE/SO	8	S/N	4
N/SO	2	SE/NO	6
N/S	18	SO/NE	1
NO/SE	2	O/E	7
E/O	8	O/SE	1

Tabella 6.3.d - Caratterizzazione direttrici di volo nel periodo primaverile

N	9
NE	6
E	12
SE	8
S	23
SO	15
O	13
NO	11

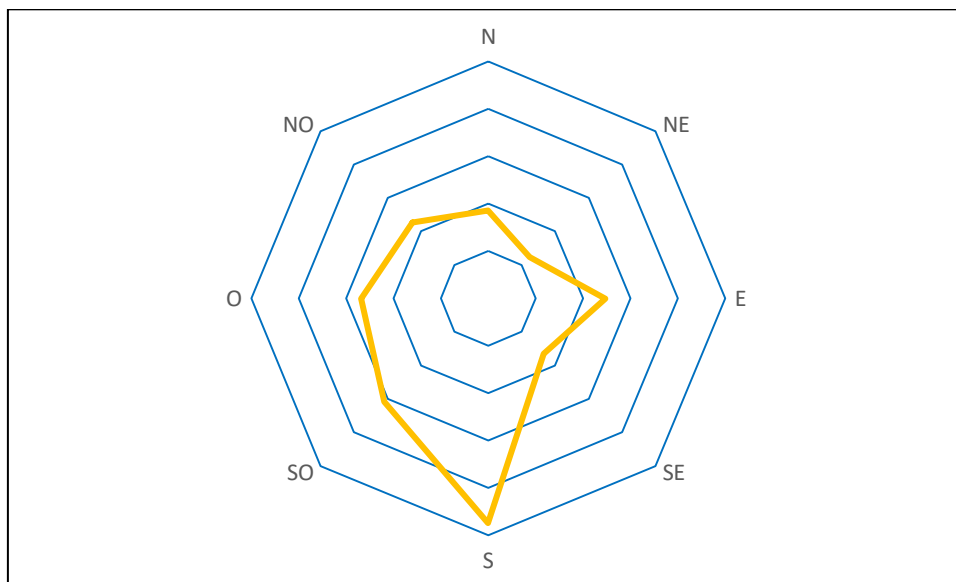


Figura 6.3.C - Caratterizzazione direttrici di volo nel periodo autunnale

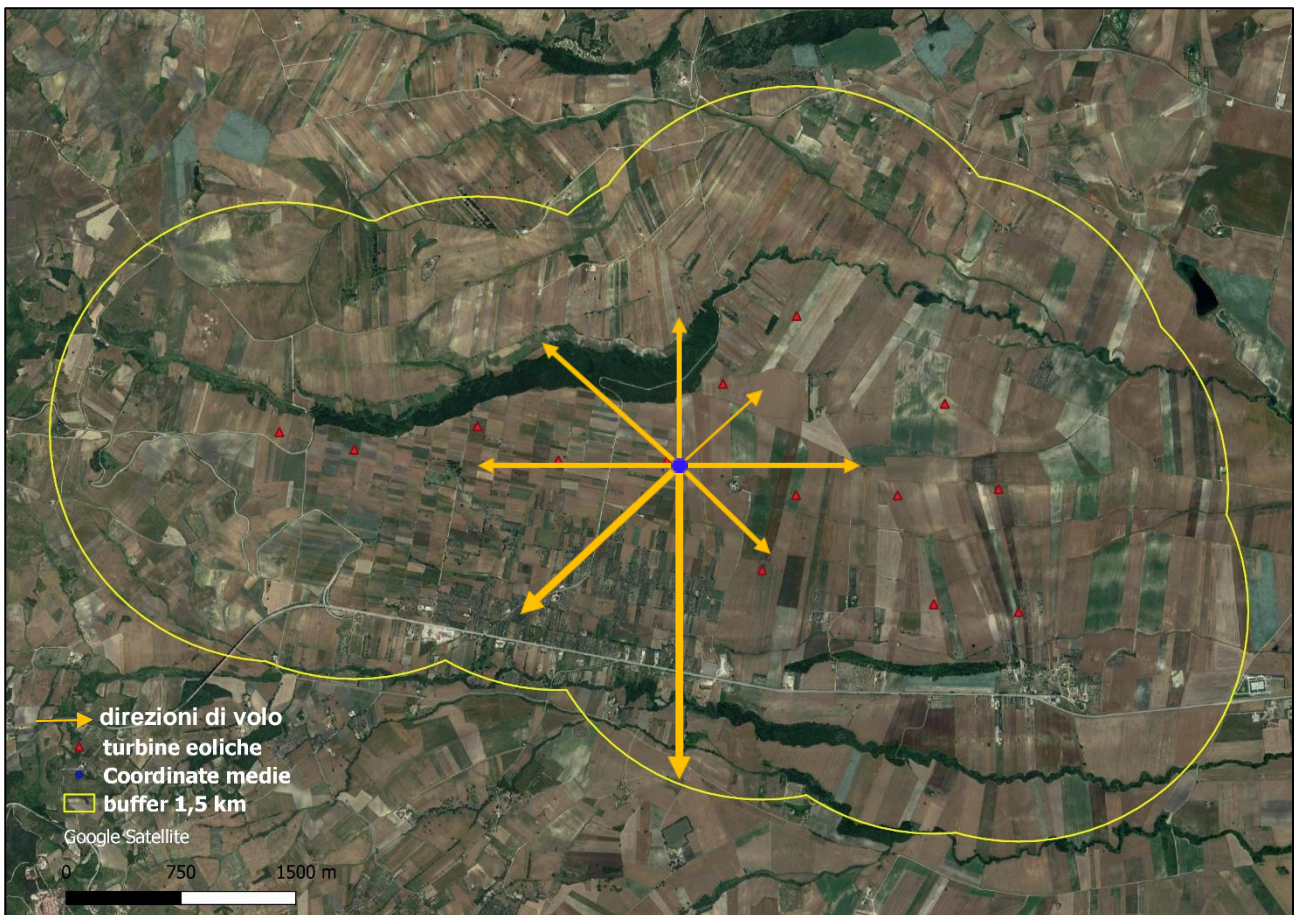


Figura 6.3.D - Rappresentazione grafica delle destinazioni/direzioni di volo nel periodo autunnale

6.4 Altezze di volo

In relazione alle altezze di volo sono state individuate 5 classi rappresentative e funzionali alla biologia e alla ecologia delle specie migratorie correlate alle caratteristiche delle torri.

Nello specifico le 5 classi prese in considerazione sono state:

- 0 – 5 metri;
- 5 – 40 metri
- 40 – 70 metri
- 80 – 120 metri
- >120 metri

Tutte le specie migratorie sono state quindi, quando possibile, archiviate associando loro una delle classi di riferimento. Quando sono stati registrati voli in ascesa e in caduta al suolo si è associata la classe prevalente.

In Tab. 6.4.a, è riportata la distribuzione dei contatti/individui nelle diverse classi di altezza: è possibile notare come le specie del genere *Circus*, in relazione alla loro caratteristica attività di predazione (volo quasi raso al suolo) mostrano una netta prevalenza di osservazioni nella classe 0 –

5 m (100% delle osservazioni; Fig. 6.4.A); in antitesi, in concerto con la modalità prevalente di migrazione della specie, il falco pecchiaiolo ha mostrato quote sempre maggiori ai 120 m (100% delle osservazioni; Fig. 6.4.B).

Tabella 6.4.a - Distribuzione dei contatti per specie e per classi di altezza di volo

SPECIE		N. IND. CENSITI	ALTEZZA DI VOLO (m)				
			0 - 5	5 - 40	40 - 80	80 - 120	> 120
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	26					26
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	1		1			
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	4		2	2		
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	3		2	1		
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	32	29	3			
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	3	3				
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	1		1			
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	26	1	11	7	4	3
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	1			1		
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	33		27	3	3	
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	6		6			
Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>	1		1			
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	1				1	
Gru	<i>Grus grus</i>	23					23

Andando invece a considerare tutti i dati associati alle diverse classi è possibile notare come le classi maggiormente rappresentate sono in ordine quella >120 m, quella che va dai 5 metri ai 40 metri e quella 0 – 5 metri (Fig. 6.4.A). Il range che va invece dai 40 metri agli 80 metri registra invece un numero esiguo di osservazioni.

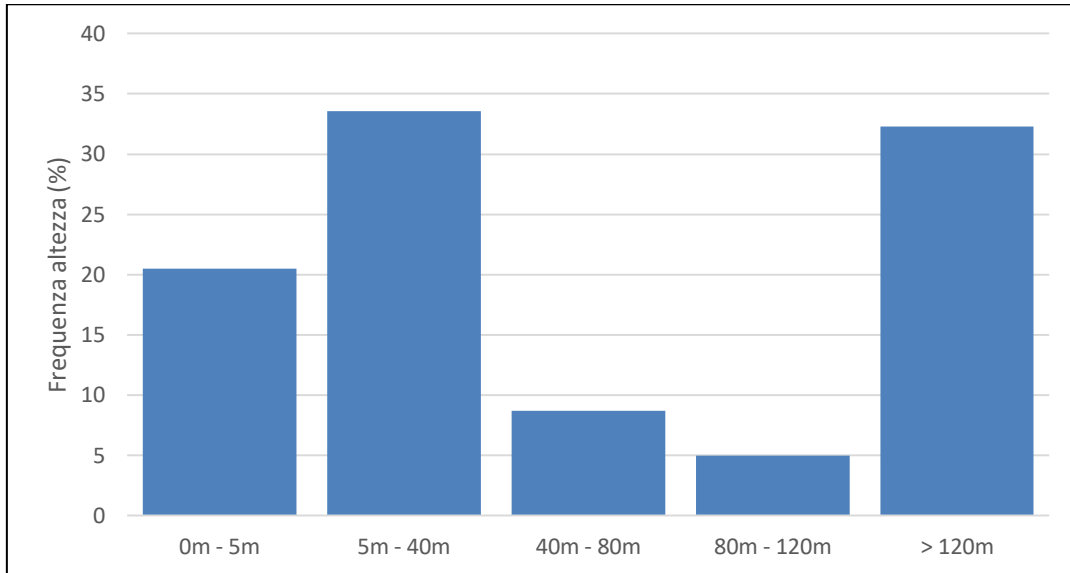


Figura 6.4.A - Distribuzione dei contatti totali nelle diverse classi di altezza

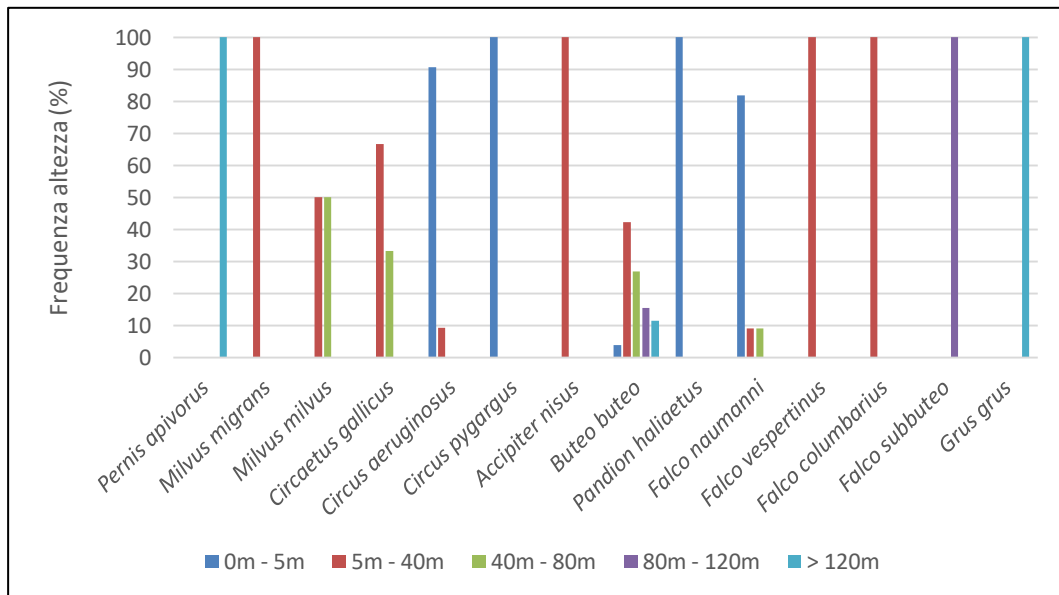


Figura 6.4.B - Distribuzione per specie nelle diverse classi di altezza

6.5 Check-list delle specie, fenologia e stato di conservazione

Di seguito si riportano tutte le specie contattate nell'area di impianto. Esse derivano in parte dall'applicazione sistematica dei metodi di indagine e in parte dagli spostamenti per i sopralluoghi o per il raggiungimento del sito.

Il numero totale di specie rinvenute è pari a 85 (Tab. 6.5.a). Il 50% di esse appartiene al gruppo dei passeriformi. Solo 22 di esse (26%) sono ritenute sedentarie: si tratta di specie ubiquitarie, con un'ampia distribuzione e tipicità legate a questi ambienti come, ad esempio, le tre specie di rapaci: poiana, gheppio e civetta, i tre columbidi: piccione torraiole, tortora dal collare e colombaccio, i corvidi: ghiandaia, gazza, taccola e cornacchia grigia e altre specie di passeriformi come allodola, cappellaccia, ballerina bianca, cinciarella, cinciallegra, cardellino, fanello e strillozzo.

Tabella 6.5.a – Check-list della specie e presenza mensile

SPECIE		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>												
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>												
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>												
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>												
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>												
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>												
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>												
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>												
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>												
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>												
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>												
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>												
Poiana	<i>Buteo buteo</i>												
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>												
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>												
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>												
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>												
Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>												
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>												
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>												
Gru	<i>Grus grus</i>												
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>												
Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>												
Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>												
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>												
Piccione torraiole	<i>Columba livia</i>												
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>												
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>												
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>												
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>												
Assiolo	<i>Otus scops</i>												
Civetta	<i>Athene noctua</i>												
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>												
Rondone comune	<i>Apus apus</i>												
Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>												
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>												
Upupa	<i>Upupa epops</i>												

SPECIE		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>												
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>												
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>												
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>												
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>												
Rondine rossiccia	<i>Cecropis daurica</i>												
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>												
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>												
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>												
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>												
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>												
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>												
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>												
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>												
Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>												
Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>												
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>												
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>												
Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>												
Merlo	<i>Turdus merula</i>												
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>												
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>												
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>												
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>												
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>												
Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>												
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>												
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>												
Lù piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>												
Regolo	<i>Regulus regulus</i>												
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>												
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>												
Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>												
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>												
Cinciallegra	<i>Parus major</i>												
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>												
Gazza	<i>Pica pica</i>												
Taccola	<i>Corvus monedula</i>												
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>												
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>												
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>												
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>												
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>												
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>												
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>												
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>												
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>												
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>												

In Tab. 6.5.b si riportano invece, per ogni specie contattata nell'area di impianto, la relativa fenologia e lo stato di protezione, secondo la Lista rossa IUCN Italia, la direttiva Uccelli 2009/147/CE e SPEC: (*Species of European Conservation Concern*). Tra le 85 specie 5 si considerano erratiche (cormorano, airone guardabuoi, garzetta, germano reale, gabbiano reale) e 32 nidificanti (27%), ma solo 22 (25%) hanno un grado di diffusione almeno pari a 3 (abbastanza diffusa).

Secondo la Lista Rossa sono 13 le specie (15%) che presentano uno stato di “pericolo critico”, “in pericolo” o “vulnerabile”, ma tra queste solo 6 (7%) risultano “abbastanza diffuse” (tra i migratori il falco di palude, la cutrettola e il saltimpalo e tra i nidificanti la calandrella, l'allodola e la passera d'Italia).

Il numero di specie incluso in ALL.I della direttiva Uccelli 2009/147/CE è pari a 12 (14%), ma tra queste solo 3 (3,5%) risultano “abbastanza diffuse” (il falco di palude e il grillai tra i migratori e la calandrella tra i nidificanti), mentre i restanti sono scarsi o localizzati.

Infine, secondo *Species of European Conservation Concern* sono 26 le specie (30%) che presentano un grado SPEC, ma tra queste solo 14 (16%) risultano “abbastanza diffuse”.

Tabella 6.5.b – *Check-list* della specie: Fenologia delle specie contattate nell'area secondo: RB: specie nidificante, residente, stanziale; MB: specie nidificante, migratrice; 1: molto diffusa; 2: diffusa; 3: abbastanza diffusa; 4: scarsa o localizzata; 5: rara; S: svernante; M: migratore; E: erratico. Stato di conservazione secondo Lista rossa IUCN Italia: estinto nella regione (RE), in pericolo critico (CR), in pericolo (EN), vulnerabile (VU), quasi minacciata (NT), minor preoccupazione (LC), dati insufficienti (DD), non applicabile (NA). Specie incluse nell'allegato I della direttiva Direttiva 2009/147/CE (Direttiva Uccelli). SPEC: (*Species of European Conservation Concern*): Specie europee di preoccupazione per la conservazione globale, i.s. classificato come in pericolo critico, in pericolo, vulnerabile o quasi minacciato a livello globale (BirdLife International 2016) [SPEC1]; Specie la cui popolazione mondiale è concentrata in Europa e che è classificata come estinta a livello regionale, in pericolo critico, in pericolo, vulnerabile, quasi minacciato, in declino, impoverito o raro a livello europeo (BirdLife International 2015, Burfi eld *et al.* Presentato) [SPEC2]; Specie la cui popolazione mondiale non è concentrata in Europa, ma che è classificata come estinta regionale, In pericolo critico, in pericolo, vulnerabile, quasi minacciato, in declino, impoverito o raro a livello europeo (BirdLife International 2015, Burfield *et al.* Presentato) [SPEC3]

SPECIE	FENOLOGIA	IUCN	ALL. I	SPEC
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	E	LC	
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	E	LC	
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	E	LC	
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	S4	LC	
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	E	LC	
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M4	LC	I
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M4	NT	I
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	M4	VU	I
Biancone	<i>Circus gallicus</i>	M4	VU	I
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M3	VU	I
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M4	VU	I
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	RB?	LC	
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	MB2	LC	
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	M4	VU	I
Grillai	<i>Falco naumanni</i>	M3	LC	I
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	MB2	LC	
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	M4	VU	I
Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>	S4	LC	I

	SPECIE	FENOLOGIA	IUCN	ALL. I	SPEC
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	M4	LC		
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	MB4	DD		SPEC3
Gru	<i>Grus grus</i>	M4	RE		
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	S4	LC		SPEC1
P. p. culbianco	<i>Tringa ochropus</i>	M4	LC		
P. p. boschereccio	<i>Tringa glareola</i>	M4	LC		
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	E	LC		
Piccione torraio	<i>Columba livia</i>	RB1	LC		
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	MB4	DD		
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	RB2	LC		
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	M4	LC		SPEC1
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M4	LC		
Assiolo	<i>Otus scops</i>	MB4	LC		SPEC2
Civetta	<i>Athene noctua</i>	RB3	LC		SPEC3
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	M4	LC	I	SPEC3
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	M3	LC		SPEC3
Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>	M4	LC		
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M4	LC		
Upupa	<i>Upupa epops</i>	MB4	LC		
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	MB3	EN	I	SPEC3
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	RB1	LC		SPEC3
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	MB2	VU		SPEC3
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	MB3	NT		SPEC3
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	M4	NT		SPEC2
Rondine rossiccia	<i>Cecropis daurica</i>	M5	VU		
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	M5	VU		SPEC3
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M4	NA		
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M3	VU		SPEC3
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	S4	LV		
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	RB3	LV		
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	S4	LV		
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	MS3	LC		
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	MB4	LV		
Codirosso spazzac.	<i>Phoenicurus ochruros</i>	S3	LC		
Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	MB4	LC		
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M3	LC		SPEC2
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	M3	VU		
Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M4	NT		SPEC3
Merlo	<i>Turdus merula</i>	MS3	LC		
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M4	LC		
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	MB4	LC		
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	RB4	LC		
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	MB3	LC		
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	M4	LC		
Sterpazzolina com.	<i>Sylvia cantillans</i>	M4	LC		
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	RB4	LC		
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	RB3	LC		
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	M3	LC		
Regolo	<i>Regulus regulus</i>	M4	NT		SPEC2
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	M4	LC		
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M3	LC		SPEC2
Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	M4	NA		
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	RMB3	LC		
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	RMB2	LC		
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	RB2	LC		
Gazza	<i>Pica pica</i>	RB1	LC		
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	RB4	LC		
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	RB2	LC		

	SPECIE	FENOLOGIA	IUCN	ALL. I	SPEC
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	MS3	LC		SPEC3
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	RB1	VU		SPEC2
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	MS3	LC		
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	RB2	LC		SPEC2
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	MS4	NT		
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	RB2	NT		
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	RB3	NT		
Zigolo nero	<i>Emberiza cirlus</i>	MS3	LC		
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	RS3	LC		SPEC2

6.6 Indicazione dei valori soglia di mortalità (modello di Band)

In relazione ai valori soglia di mortalità, ottenuti a partire dal rischio risultante per ciascuna specie tramite il modello di Band (Tab. 6.6.a, Tab. 6.6.b, Tab. 6.6.c, Tab. 6.6.d, Tab. 6.6.e, Tab. 6.6.f, Tab. 6.6.g, Tab. 6.6.h, Tab. 6.6.i, Tab. 6.6.l, Tab. 6.6.m, Tab. 6.6.n, Tab. 6.6.o, Tab. 6.6.p e Tab. 6.6.q), in associazione con il numero reale di osservazioni, le caratteristiche delle pale e dell'area di impianto, si ottengono stime del rischio di collisione sempre al di sotto dell'unità (Tab. 6.6.r).

Si ricorda che il numero totale di osservazioni, in forma prudenziale, è stata "spalmata" sull'intero anno (365 giorni), anche per le specie che mostrano picchi di movimento migratorio circoscritti generalmente in 120/130 giorni/anno.

La stima è stata prodotta anche per le due specie nidificanti nell'area: poiana e gheppio non tenendo presente che, verosimilmente, il numero di contatti potrebbero includere gli stessi individui.

Tabella 6.6.a - Calcolo rischio di collisione per Falco pecchiaiolo

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
		r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
NoBlades	3				collide	p(collision)	contribution	collide	p(collision)	contribution
MaxChord	4,5 m	radius	chord	alpha	length		from radius r	length		from radius r
Pitch (degrees)	4									
BirdLength	0,59 m	0,025	0,575	6,61	22,54	0,77	0,00096	22,18	0,75	0,00094
Wingspan	1,26 m	0,075	0,575	2,20	7,63	0,26	0,00195	7,27	0,25	0,00185
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,32	5,44	0,19	0,00231	5,00	0,17	0,00213
		0,175	0,860	0,94	4,67	0,16	0,00278	4,13	0,14	0,00246
Bird speed	12,5 m/sec	0,225	0,994	0,73	4,18	0,14	0,00320	3,56	0,12	0,00272
RotorDiam	170 m	0,275	0,947	0,60	3,33	0,11	0,00312	2,74	0,09	0,00256
RotationPeriod	7,06 sec	0,325	0,899	0,51	2,74	0,09	0,00303	2,18	0,07	0,00241
		0,375	0,851	0,44	2,54	0,09	0,00324	2,01	0,07	0,00256
		0,425	0,804	0,39	2,24	0,08	0,00324	1,74	0,06	0,00251
		0,475	0,756	0,35	2,01	0,07	0,00324	1,53	0,05	0,00248
Bird aspect ratio: β	0,47	0,525	0,708	0,31	1,81	0,06	0,00324	1,37	0,05	0,00244
		0,575	0,660	0,29	1,65	0,06	0,00322	1,23	0,04	0,00241
		0,625	0,613	0,26	1,51	0,05	0,00321	1,12	0,04	0,00239
		0,675	0,565	0,24	1,39	0,05	0,00319	1,03	0,04	0,00237
		0,725	0,517	0,23	1,28	0,04	0,00316	0,96	0,03	0,00236
		0,775	0,470	0,21	1,19	0,04	0,00313	0,89	0,03	0,00235
		0,825	0,422	0,20	1,10	0,04	0,00309	0,84	0,03	0,00235
		0,875	0,374	0,19	1,02	0,03	0,00305	0,79	0,03	0,00235
		0,925	0,327	0,18	0,95	0,03	0,00300	0,75	0,03	0,00236
		0,975	0,279	0,17	0,89	0,03	0,00295	0,71	0,02	0,00237
Overall p(collision) =					Upwind		5,8%	Downwind		4,6%
								Average		5,2%

Tabella 6.6.b - Calcolo rischio di collisione per Nibbio bruno

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius																					
K: [1D or [3D] (0 or 1)		1																			
NoBlades		3																			
MaxChord		4,5 m																			
Pitch (degrees)		4																			
		r/R			c/C			alpha			Upwind:			Downwind:							
		radius			chord			alpha			collide length			p(collision)			contribution from radius r				
BirdLength	0,57 m	0,025	0,575	6,19	22,06	0,80	0,00100	21,70	0,79	0,00098											
Wingspan	1,5 m	0,075	0,575	2,06	7,47	0,27	0,00204	7,11	0,26	0,00194											
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,24	5,30	0,19	0,00241	4,86	0,18	0,00221											
		0,175	0,860	0,88	4,53	0,16	0,00288	3,99	0,14	0,00253											
Bird speed	11,7 m/sec	0,225	0,994	0,69	4,04	0,15	0,00330	3,41	0,12	0,00279											
RotorDiam	170 m	0,275	0,947	0,56	3,22	0,12	0,00322	2,63	0,10	0,00263											
RotationPeriod	7,06 sec	0,325	0,899	0,48	2,66	0,10	0,00314	2,09	0,08	0,00247											
		0,375	0,851	0,41	2,24	0,08	0,00305	1,70	0,06	0,00232											
		0,425	0,804	0,36	2,13	0,08	0,00330	1,63	0,06	0,00252											
		0,475	0,756	0,33	1,91	0,07	0,00330	1,44	0,05	0,00248											
Bird aspect ratio: β	0,38	0,525	0,708	0,29	1,73	0,06	0,00330	1,28	0,05	0,00245											
		0,575	0,660	0,27	1,57	0,06	0,00329	1,16	0,04	0,00242											
		0,625	0,613	0,25	1,44	0,05	0,00328	1,06	0,04	0,00240											
		0,675	0,565	0,23	1,33	0,05	0,00326	0,97	0,04	0,00239											
		0,725	0,517	0,21	1,23	0,04	0,00323	0,90	0,03	0,00238											
		0,775	0,470	0,20	1,14	0,04	0,00320	0,84	0,03	0,00237											
		0,825	0,422	0,19	1,06	0,04	0,00317	0,79	0,03	0,00238											
		0,875	0,374	0,18	0,98	0,04	0,00313	0,75	0,03	0,00238											
		0,925	0,327	0,17	0,92	0,03	0,00308	0,71	0,03	0,00239											
		0,975	0,279	0,16	0,86	0,03	0,00303	0,68	0,02	0,00241											
Overall p(collision) =					Upwind			6,0%			Downwind			4,7%							
					Average						5,3%										

Tabella 6.6.c - Calcolo rischio di collisione per Nibbio reale

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

	K: [1D or [3D] (0 or 1)	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
		NoBlades	Upwind:					Downwind:			
MaxChord	4,5	m	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution
Pitch (degrees)	4		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r
BirdLength	0,6	m	0,025	0,575	6,35	23,02	0,82	0,00102	22,66	0,80	0,00100
Wingspan	1,6	m	0,075	0,575	2,12	7,79	0,28	0,00207	7,43	0,26	0,00197
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,27	5,51	0,20	0,00244	5,07	0,18	0,00224
			0,175	0,860	0,91	4,69	0,17	0,00291	4,15	0,15	0,00257
Bird speed	12	m/sec	0,225	0,994	0,71	4,18	0,15	0,00333	3,55	0,13	0,00283
RotorDiam	170	m	0,275	0,947	0,58	3,34	0,12	0,00325	2,74	0,10	0,00267
RotationPeriod	7,06	sec	0,325	0,899	0,49	2,75	0,10	0,00316	2,18	0,08	0,00251
			0,375	0,851	0,42	2,31	0,08	0,00307	1,78	0,06	0,00236
			0,425	0,804	0,37	2,20	0,08	0,00331	1,69	0,06	0,00255
			0,475	0,756	0,33	1,97	0,07	0,00331	1,50	0,05	0,00252
Bird aspect ratio: β	0,38		0,525	0,708	0,30	1,78	0,06	0,00331	1,34	0,05	0,00249
			0,575	0,660	0,28	1,63	0,06	0,00331	1,21	0,04	0,00246
			0,625	0,613	0,25	1,49	0,05	0,00330	1,11	0,04	0,00245
			0,675	0,565	0,24	1,37	0,05	0,00328	1,02	0,04	0,00244
			0,725	0,517	0,22	1,27	0,04	0,00326	0,95	0,03	0,00243
			0,775	0,470	0,20	1,18	0,04	0,00324	0,88	0,03	0,00243
			0,825	0,422	0,19	1,10	0,04	0,00320	0,83	0,03	0,00243
			0,875	0,374	0,18	1,02	0,04	0,00317	0,79	0,03	0,00244
			0,925	0,327	0,17	0,95	0,03	0,00312	0,75	0,03	0,00245
			0,975	0,279	0,16	0,89	0,03	0,00308	0,72	0,03	0,00247
Overall p(collision) =						Upwind	6,0%	Downwind	4,8%		
						Average	5,4%				

Tabella 6.6.d - Calcolo rischio di collisione per Biancone

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
Upwind:											
Downwind:											
		r/R	c/C	α	collide	p(collision)	contribution	collide	p(collision)	contribution	
		radius	chord	alpha	length		from radius r	length		from radius r	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4,5	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,64	m	0,025	0,575	5,98	22,45	0,84	0,00106	22,09	0,83	0,00104
Wingspan	1,8	m	0,075	0,575	1,99	7,60	0,29	0,00214	7,24	0,27	0,00204
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,20	5,35	0,20	0,00252	4,91	0,18	0,00231
			0,175	0,860	0,85	4,54	0,17	0,00299	4,00	0,15	0,00263
Bird speed	11,3	m/sec	0,225	0,994	0,66	4,04	0,15	0,00342	3,41	0,13	0,00289
RotorDiam	170	m	0,275	0,947	0,54	3,23	0,12	0,00334	2,63	0,10	0,00272
RotationPeriod	7,06	sec	0,325	0,899	0,46	2,66	0,10	0,00326	2,10	0,08	0,00257
			0,375	0,851	0,40	2,25	0,08	0,00317	1,71	0,06	0,00241
			0,425	0,804	0,35	2,16	0,08	0,00345	1,66	0,06	0,00265
			0,475	0,756	0,31	1,94	0,07	0,00347	1,47	0,06	0,00263
Bird aspect ratio: β	0,36		0,525	0,708	0,28	1,77	0,07	0,00349	1,32	0,05	0,00261
			0,575	0,660	0,26	1,62	0,06	0,00350	1,20	0,05	0,00260
			0,625	0,613	0,24	1,49	0,06	0,00350	1,11	0,04	0,00260
			0,675	0,565	0,22	1,38	0,05	0,00350	1,02	0,04	0,00260
			0,725	0,517	0,21	1,28	0,05	0,00349	0,96	0,04	0,00261
			0,775	0,470	0,19	1,19	0,04	0,00348	0,90	0,03	0,00262
			0,825	0,422	0,18	1,12	0,04	0,00346	0,85	0,03	0,00264
			0,875	0,374	0,17	1,04	0,04	0,00344	0,81	0,03	0,00266
			0,925	0,327	0,16	0,98	0,04	0,00341	0,77	0,03	0,00269
			0,975	0,279	0,15	0,92	0,03	0,00337	0,74	0,03	0,00273
Overall p(collision) =					Upwind	6,3%	Downwind	5,0%			
					Average	5,7%					

Tabella 6.6.e - Calcolo rischio di collisione per Falco di palude

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius										
		Upwind:							Downwind:			
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	r/R	c/C	α	collide	p(collision)	contribution	collide	p(collision)	contribution		
NoBlades	3	radius	chord	alpha	length		from radius r	length		from radius r		
MaxChord	4,5 m											
Pitch (degrees)	4											
BirdLength	0,55 m	0,025	0,575	5,92	22,34	0,85	0,00106	21,98	0,83	0,00104		
Wingspan	1,16 m	0,075	0,575	1,97	7,57	0,29	0,00215	7,20	0,27	0,00205		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,18	5,32	0,20	0,00252	4,88	0,19	0,00232		
		0,175	0,860	0,85	4,52	0,17	0,00300	3,98	0,15	0,00264		
Bird speed	11,2 m/sec	0,225	0,994	0,66	4,01	0,15	0,00343	3,39	0,13	0,00289		
RotorDiam	170 m	0,275	0,947	0,54	3,21	0,12	0,00335	2,62	0,10	0,00273		
RotationPeriod	7,06 sec	0,325	0,899	0,46	2,67	0,10	0,00329	2,11	0,08	0,00260		
		0,375	0,851	0,39	2,33	0,09	0,00331	1,79	0,07	0,00255		
		0,425	0,804	0,35	2,06	0,08	0,00332	1,55	0,06	0,00251		
		0,475	0,756	0,31	1,84	0,07	0,00332	1,37	0,05	0,00247		
Bird aspect ratio: β	0,47	0,525	0,708	0,28	1,67	0,06	0,00332	1,22	0,05	0,00244		
		0,575	0,660	0,26	1,52	0,06	0,00332	1,11	0,04	0,00241		
		0,625	0,613	0,24	1,39	0,05	0,00331	1,01	0,04	0,00239		
		0,675	0,565	0,22	1,28	0,05	0,00329	0,93	0,04	0,00238		
		0,725	0,517	0,20	1,19	0,05	0,00326	0,86	0,03	0,00237		
		0,775	0,470	0,19	1,10	0,04	0,00323	0,81	0,03	0,00237		
		0,825	0,422	0,18	1,02	0,04	0,00320	0,76	0,03	0,00237		
		0,875	0,374	0,17	0,95	0,04	0,00316	0,72	0,03	0,00238		
		0,925	0,327	0,16	0,89	0,03	0,00311	0,68	0,03	0,00239		
		0,975	0,279	0,15	0,83	0,03	0,00306	0,65	0,02	0,00241		
Overall p(collision) =					Upwind	6,1%	Downwind	4,8%				
								Average	5,4%			

Tabella 6.6.f - Calcolo rischio di collisione per Albanella minore

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius										
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1									
NoBlades	3				Upwind:			Downwind:		
MaxChord	4,5 m	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution
Pitch (degrees)	4	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r
BirdLength	0,5 m	0,025	0,575	4,44	14,73	0,75	0,00093	14,37	0,73	0,00091
Wingspan	1,09 m	0,075	0,575	1,48	5,03	0,25	0,00191	4,67	0,24	0,00177
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	0,89	3,63	0,18	0,00230	3,19	0,16	0,00202
		0,175	0,860	0,63	3,16	0,16	0,00280	2,62	0,13	0,00232
Bird speed	8,4 m/sec	0,225	0,994	0,49	2,86	0,14	0,00325	2,23	0,11	0,00254
RotorDiam	170 m	0,275	0,947	0,40	2,51	0,13	0,00350	1,92	0,10	0,00267
RotationPeriod	7,06 sec	0,325	0,899	0,34	2,16	0,11	0,00355	1,60	0,08	0,00262
		0,375	0,851	0,30	1,90	0,10	0,00360	1,36	0,07	0,00259
		0,425	0,804	0,26	1,69	0,09	0,00364	1,19	0,06	0,00256
		0,475	0,756	0,23	1,53	0,08	0,00368	1,06	0,05	0,00254
Bird aspect ratio: β	0,46	0,525	0,708	0,21	1,39	0,07	0,00370	0,95	0,05	0,00252
		0,575	0,660	0,19	1,28	0,06	0,00372	0,87	0,04	0,00252
		0,625	0,613	0,18	1,18	0,06	0,00373	0,80	0,04	0,00252
		0,675	0,565	0,16	1,09	0,06	0,00374	0,74	0,04	0,00253
		0,725	0,517	0,15	1,02	0,05	0,00373	0,69	0,04	0,00254
		0,775	0,470	0,14	0,95	0,05	0,00372	0,65	0,03	0,00257
		0,825	0,422	0,13	0,89	0,04	0,00370	0,62	0,03	0,00260
		0,875	0,374	0,13	0,83	0,04	0,00368	0,60	0,03	0,00264
		0,925	0,327	0,12	0,78	0,04	0,00364	0,57	0,03	0,00268
		0,975	0,279	0,11	0,73	0,04	0,00360	0,56	0,03	0,00274
Overall p(collision) =					Upwind	6,6%	Downwind	4,8%		
					Average	5,7%				

Tabella 6.6.g - Calcolo rischio di collisione per Sparviere

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
					Upwind:			Downwind:		
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution
NoBlades	3	radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)
MaxChord	4,5 m						from radius r			from radius r
Pitch (degrees)	4									
BirdLength	0,33 m	0,025	0,575	5,98	18,27	0,69	0,00086	17,91	0,67	0,00084
Wingspan	0,7 m	0,075	0,575	1,99	6,21	0,23	0,00175	5,85	0,22	0,00165
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,20	4,52	0,17	0,00212	4,08	0,15	0,00192
		0,175	0,860	0,85	3,95	0,15	0,00260	3,41	0,13	0,00224
Bird speed	11,3 m/sec	0,225	0,994	0,66	3,57	0,13	0,00302	2,95	0,11	0,00249
RotorDiam	170 m	0,275	0,947	0,54	2,85	0,11	0,00294	2,25	0,08	0,00233
RotationPeriod	7,06 sec	0,325	0,899	0,46	2,47	0,09	0,00301	1,90	0,07	0,00233
		0,375	0,851	0,40	2,12	0,08	0,00299	1,58	0,06	0,00224
		0,425	0,804	0,35	1,85	0,07	0,00296	1,35	0,05	0,00215
		0,475	0,756	0,31	1,63	0,06	0,00292	1,16	0,04	0,00207
Bird aspect ratio: β	0,47	0,525	0,708	0,28	1,46	0,05	0,00288	1,01	0,04	0,00200
		0,575	0,660	0,26	1,31	0,05	0,00283	0,89	0,03	0,00193
		0,625	0,613	0,24	1,18	0,04	0,00277	0,80	0,03	0,00187
		0,675	0,565	0,22	1,07	0,04	0,00271	0,71	0,03	0,00181
		0,725	0,517	0,21	0,97	0,04	0,00265	0,65	0,02	0,00176
		0,775	0,470	0,19	0,88	0,03	0,00258	0,59	0,02	0,00172
		0,825	0,422	0,18	0,81	0,03	0,00250	0,54	0,02	0,00168
		0,875	0,374	0,17	0,73	0,03	0,00242	0,50	0,02	0,00164
		0,925	0,327	0,16	0,67	0,03	0,00233	0,46	0,02	0,00161
		0,975	0,279	0,15	0,61	0,02	0,00223	0,43	0,02	0,00159
Overall p(collision) =					Upwind	5,1%	Downwind	3,8%		
					Average	4,4%				

Tabella 6.6.h - Calcolo rischio di collisione per Poiana

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
					Upwind:			Downwind:		
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution
NoBlades	3	radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)
MaxChord	4,5 m				from radius r		from radius r		from radius r	
Pitch (degrees)	4									
BirdLength	0,56 m	0,025	0,575	6,13	20,85	0,76	0,00095	20,49	0,75	0,00094
Wingspan	1,24 m	0,075	0,575	2,04	7,07	0,26	0,00194	6,71	0,25	0,00184
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,23	5,05	0,19	0,00231	4,61	0,17	0,00211
		0,175	0,860	0,88	4,34	0,16	0,00279	3,80	0,14	0,00244
Bird speed	11,6 m/sec	0,225	0,994	0,68	3,89	0,14	0,00321	3,27	0,12	0,00269
RotorDiam	170 m	0,275	0,947	0,56	3,11	0,11	0,00313	2,51	0,09	0,00253
RotationPeriod	7,06 sec	0,325	0,899	0,47	2,56	0,09	0,00305	1,99	0,07	0,00237
		0,375	0,851	0,41	2,39	0,09	0,00328	1,86	0,07	0,00255
		0,425	0,804	0,36	2,11	0,08	0,00329	1,61	0,06	0,00251
		0,475	0,756	0,32	1,89	0,07	0,00329	1,42	0,05	0,00247
Bird aspect ratio: β	0,45	0,525	0,708	0,29	1,71	0,06	0,00329	1,27	0,05	0,00244
		0,575	0,660	0,27	1,56	0,06	0,00328	1,14	0,04	0,00241
		0,625	0,613	0,25	1,43	0,05	0,00327	1,04	0,04	0,00239
		0,675	0,565	0,23	1,31	0,05	0,00325	0,96	0,04	0,00237
		0,725	0,517	0,21	1,21	0,04	0,00322	0,89	0,03	0,00236
		0,775	0,470	0,20	1,12	0,04	0,00319	0,83	0,03	0,00236
		0,825	0,422	0,19	1,04	0,04	0,00316	0,78	0,03	0,00236
		0,875	0,374	0,18	0,97	0,04	0,00312	0,74	0,03	0,00236
		0,925	0,327	0,17	0,91	0,03	0,00307	0,70	0,03	0,00237
		0,975	0,279	0,16	0,84	0,03	0,00302	0,67	0,02	0,00239
Overall p(collision) =					Upwind	5,9%	Downwind	4,6%		
					Average	5,3%				

Tabella 6.6.i - Calcolo rischio di collisione per Falco pescatore

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
Upwind:											
Downwind:											
		r/R	c/C	α	collide	p(collision)	contribution	collide	p(collision)	contribution	
		radius	chord	alpha	length		from radius r	length		from radius r	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4,5	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,59	m	0,025	0,575	7,03	25,36	0,81	0,00101	25,00	0,80	0,00100
Wingspan	1,57	m	0,075	0,575	2,34	8,57	0,27	0,00205	8,21	0,26	0,00197
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,41	6,06	0,19	0,00242	5,61	0,18	0,00224
			0,175	0,860	1,00	5,15	0,16	0,00288	4,61	0,15	0,00258
Bird speed	13,3	m/sec	0,225	0,994	0,78	4,58	0,15	0,00329	3,96	0,13	0,00284
RotorDiam	170	m	0,275	0,947	0,64	3,65	0,12	0,00321	3,06	0,10	0,00269
RotationPeriod	7,06	sec	0,325	0,899	0,54	3,01	0,10	0,00312	2,44	0,08	0,00254
			0,375	0,851	0,47	2,53	0,08	0,00303	1,99	0,06	0,00239
			0,425	0,804	0,41	2,16	0,07	0,00293	1,65	0,05	0,00225
			0,475	0,756	0,37	2,08	0,07	0,00316	1,61	0,05	0,00244
Bird aspect ratio: β	0,38		0,525	0,708	0,33	1,88	0,06	0,00315	1,43	0,05	0,00240
			0,575	0,660	0,31	1,70	0,05	0,00313	1,29	0,04	0,00237
			0,625	0,613	0,28	1,56	0,05	0,00311	1,17	0,04	0,00234
			0,675	0,565	0,26	1,43	0,05	0,00308	1,07	0,03	0,00231
			0,725	0,517	0,24	1,32	0,04	0,00305	0,99	0,03	0,00230
			0,775	0,470	0,23	1,22	0,04	0,00301	0,92	0,03	0,00228
			0,825	0,422	0,21	1,13	0,04	0,00297	0,86	0,03	0,00227
			0,875	0,374	0,20	1,05	0,03	0,00292	0,81	0,03	0,00226
			0,925	0,327	0,19	0,97	0,03	0,00287	0,77	0,02	0,00226
			0,975	0,279	0,18	0,90	0,03	0,00281	0,73	0,02	0,00227
Overall p(collision) =					Upwind	5,7%	Downwind	4,6%			
					Average	5,2%					

Tabella 6.6.1 - Calcolo rischio di collisione per Grillaio

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius														
K: [1D or [3D] (0 or 1)		1			Upwind:						Downwind:					
NoBlades		3			collide			contribution			collide			contribution		
MaxChord		4,5 m			r/R	c/C	α	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r			
Pitch (degrees)		4			radius	chord	alpha									
BirdLength	0,33 m	0,025	0,575	5,98	19,49	0,73	0,00092	19,13	0,72	0,00090						
Wingspan	0,65 m	0,075	0,575	1,99	6,62	0,25	0,00187	6,26	0,24	0,00176						
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,20	4,76	0,18	0,00224	4,32	0,16	0,00203						
		0,175	0,860	0,85	4,12	0,15	0,00271	3,58	0,13	0,00236						
Bird speed	11,3 m/sec	0,225	0,994	0,66	3,71	0,14	0,00314	3,08	0,12	0,00261						
RotorDiam	170 m	0,275	0,947	0,54	2,96	0,11	0,00306	2,36	0,09	0,00244						
RotationPeriod	7,06 sec	0,325	0,899	0,46	2,47	0,09	0,00301	1,90	0,07	0,00233						
		0,375	0,851	0,40	2,12	0,08	0,00299	1,58	0,06	0,00224						
		0,425	0,804	0,35	1,85	0,07	0,00296	1,35	0,05	0,00215						
		0,475	0,756	0,31	1,63	0,06	0,00292	1,16	0,04	0,00207						
Bird aspect ratio: β	0,51	0,525	0,708	0,28	1,46	0,05	0,00288	1,01	0,04	0,00200						
		0,575	0,660	0,26	1,31	0,05	0,00283	0,89	0,03	0,00193						
		0,625	0,613	0,24	1,18	0,04	0,00277	0,80	0,03	0,00187						
		0,675	0,565	0,22	1,07	0,04	0,00271	0,71	0,03	0,00181						
		0,725	0,517	0,21	0,97	0,04	0,00265	0,65	0,02	0,00176						
		0,775	0,470	0,19	0,88	0,03	0,00258	0,59	0,02	0,00172						
		0,825	0,422	0,18	0,81	0,03	0,00250	0,54	0,02	0,00168						
		0,875	0,374	0,17	0,73	0,03	0,00242	0,50	0,02	0,00164						
		0,925	0,327	0,16	0,67	0,03	0,00233	0,46	0,02	0,00161						
		0,975	0,279	0,15	0,61	0,02	0,00223	0,43	0,02	0,00159						
Overall p(collision) =					Upwind	5,2%	Downwind	3,9%								
					Average	4,5%										

Tabella 6.6.m - Calcolo rischio di collisione per Gheppio

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
					Upwind:			Downwind:		
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution
NoBlades	3	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r
MaxChord	4,5 m									
Pitch (degrees)	4									
BirdLength	0,37 m	0,025	0,575	5,34	17,86	0,75	0,00094	17,50	0,74	0,00092
Wingspan	0,73 m	0,075	0,575	1,78	6,08	0,26	0,00192	5,71	0,24	0,00180
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,07	4,36	0,18	0,00229	3,92	0,17	0,00206
		0,175	0,860	0,76	3,77	0,16	0,00278	3,23	0,14	0,00238
Bird speed	10,1 m/sec	0,225	0,994	0,59	3,39	0,14	0,00321	2,77	0,12	0,00262
RotorDiam	170 m	0,275	0,947	0,49	2,73	0,11	0,00316	2,14	0,09	0,00247
RotationPeriod	7,06 sec	0,325	0,899	0,41	2,31	0,10	0,00316	1,75	0,07	0,00239
		0,375	0,851	0,36	2,00	0,08	0,00315	1,46	0,06	0,00231
		0,425	0,804	0,31	1,76	0,07	0,00314	1,25	0,05	0,00224
		0,475	0,756	0,28	1,56	0,07	0,00312	1,09	0,05	0,00217
Bird aspect ratio: β	0,51	0,525	0,708	0,25	1,40	0,06	0,00309	0,96	0,04	0,00211
		0,575	0,660	0,23	1,27	0,05	0,00306	0,85	0,04	0,00206
		0,625	0,613	0,21	1,15	0,05	0,00302	0,77	0,03	0,00201
		0,675	0,565	0,20	1,05	0,04	0,00298	0,69	0,03	0,00197
		0,725	0,517	0,18	0,96	0,04	0,00293	0,64	0,03	0,00194
		0,775	0,470	0,17	0,88	0,04	0,00287	0,59	0,02	0,00191
		0,825	0,422	0,16	0,81	0,03	0,00281	0,54	0,02	0,00189
		0,875	0,374	0,15	0,74	0,03	0,00274	0,51	0,02	0,00187
		0,925	0,327	0,14	0,68	0,03	0,00266	0,48	0,02	0,00186
		0,975	0,279	0,14	0,63	0,03	0,00258	0,45	0,02	0,00186
Overall p(collision) =					Upwind	5,6%	Downwind	4,1%		
					Average	4,8%				

Tabella 6.6.n - Calcolo rischio di collisione per Falco cuculo

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
					Upwind:			Downwind:		
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution
NoBlades	3	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r
MaxChord	4,5 m									
Pitch (degrees)	4									
BirdLength	0,34 m	0,025	0,575	6,77	22,52	0,75	0,00093	22,16	0,74	0,00092
Wingspan	0,72 m	0,075	0,575	2,26	7,63	0,25	0,00190	7,27	0,24	0,00181
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,35	5,46	0,18	0,00226	5,02	0,17	0,00208
		0,175	0,860	0,97	4,70	0,16	0,00273	4,16	0,14	0,00242
Bird speed	12,8 m/sec	0,225	0,994	0,75	4,21	0,14	0,00314	3,59	0,12	0,00268
RotorDiam	170 m	0,275	0,947	0,62	3,35	0,11	0,00306	2,76	0,09	0,00252
RotationPeriod	7,06 sec	0,325	0,899	0,52	2,76	0,09	0,00298	2,19	0,07	0,00237
		0,375	0,851	0,45	2,33	0,08	0,00290	1,80	0,06	0,00224
		0,425	0,804	0,40	2,03	0,07	0,00286	1,52	0,05	0,00215
		0,475	0,756	0,36	1,79	0,06	0,00282	1,31	0,04	0,00207
Bird aspect ratio: β	0,47	0,525	0,708	0,32	1,59	0,05	0,00277	1,14	0,04	0,00199
		0,575	0,660	0,29	1,42	0,05	0,00271	1,01	0,03	0,00192
		0,625	0,613	0,27	1,28	0,04	0,00265	0,89	0,03	0,00185
		0,675	0,565	0,25	1,15	0,04	0,00258	0,80	0,03	0,00179
		0,725	0,517	0,23	1,04	0,03	0,00251	0,72	0,02	0,00173
		0,775	0,470	0,22	0,95	0,03	0,00244	0,65	0,02	0,00168
		0,825	0,422	0,21	0,86	0,03	0,00236	0,60	0,02	0,00163
		0,875	0,374	0,19	0,78	0,03	0,00227	0,55	0,02	0,00159
		0,925	0,327	0,18	0,71	0,02	0,00218	0,51	0,02	0,00155
		0,975	0,279	0,17	0,64	0,02	0,00209	0,47	0,02	0,00152
Overall p(collision) =					Upwind	5,0%	Downwind	3,9%		
					Average	4,4%				

Tabella 6.6.o - Calcolo rischio di collisione per Smeriglio

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

	K: [1D or [3D] (0 or 1)	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
		NoBlades	Upwind:			Downwind:					
MaxChord	4,5	m	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution		
Pitch (degrees)	4		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	from radius r	
BirdLength	0,33	m	0,025	0,575	6,77	21,85	0,73	0,00091	21,49	0,71	0,00089
Wingspan	0,62	m	0,075	0,575	2,26	7,40	0,25	0,00184	7,04	0,23	0,00175
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	1,35	5,32	0,18	0,00221	4,88	0,16	0,00203
			0,175	0,860	0,97	4,60	0,15	0,00267	4,06	0,13	0,00236
Bird speed	12,8	m/sec	0,225	0,994	0,75	4,14	0,14	0,00309	3,51	0,12	0,00262
RotorDiam	170	m	0,275	0,947	0,62	3,29	0,11	0,00301	2,70	0,09	0,00246
RotationPeriod	7,06	sec	0,325	0,899	0,52	2,71	0,09	0,00293	2,15	0,07	0,00232
			0,375	0,851	0,45	2,32	0,08	0,00289	1,79	0,06	0,00222
			0,425	0,804	0,40	2,02	0,07	0,00285	1,51	0,05	0,00214
			0,475	0,756	0,36	1,78	0,06	0,00280	1,30	0,04	0,00205
Bird aspect ratio: β	0,53		0,525	0,708	0,32	1,58	0,05	0,00275	1,13	0,04	0,00197
			0,575	0,660	0,29	1,41	0,05	0,00269	1,00	0,03	0,00190
			0,625	0,613	0,27	1,27	0,04	0,00263	0,88	0,03	0,00183
			0,675	0,565	0,25	1,14	0,04	0,00256	0,79	0,03	0,00177
			0,725	0,517	0,23	1,03	0,03	0,00249	0,71	0,02	0,00171
			0,775	0,470	0,22	0,94	0,03	0,00241	0,64	0,02	0,00165
			0,825	0,422	0,21	0,85	0,03	0,00233	0,59	0,02	0,00161
			0,875	0,374	0,19	0,77	0,03	0,00224	0,54	0,02	0,00156
			0,925	0,327	0,18	0,70	0,02	0,00215	0,50	0,02	0,00152
			0,975	0,279	0,17	0,63	0,02	0,00205	0,46	0,02	0,00149
Overall p(collision) =						Upwind	5,0%	Downwind	3,8%		
						Average		4,4%			

Tabella 6.6.p - Calcolo rischio di collisione per Lodolaio

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
		r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:			
		radius	chord	alpha	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)	contribution from radius r	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4,5	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,33	m	0,025	0,575	5,98	18,27	0,69	0,00086	17,91	0,67	0,00084
Wingspan	0,7	m	0,075	0,575	1,99	6,21	0,23	0,00175	5,85	0,22	0,00165
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,20	4,52	0,17	0,00212	4,08	0,15	0,00192
			0,175	0,860	0,85	3,95	0,15	0,00260	3,41	0,13	0,00224
Bird speed	11,3	m/sec	0,225	0,994	0,66	3,57	0,13	0,00302	2,95	0,11	0,00249
RotorDiam	170	m	0,275	0,947	0,54	2,85	0,11	0,00294	2,25	0,08	0,00233
RotationPeriod	7,06	sec	0,325	0,899	0,46	2,47	0,09	0,00301	1,90	0,07	0,00233
			0,375	0,851	0,40	2,12	0,08	0,00299	1,58	0,06	0,00224
			0,425	0,804	0,35	1,85	0,07	0,00296	1,35	0,05	0,00215
			0,475	0,756	0,31	1,63	0,06	0,00292	1,16	0,04	0,00207
Bird aspect ratio: β	0,47		0,525	0,708	0,28	1,46	0,05	0,00288	1,01	0,04	0,00200
			0,575	0,660	0,26	1,31	0,05	0,00283	0,89	0,03	0,00193
			0,625	0,613	0,24	1,18	0,04	0,00277	0,80	0,03	0,00187
			0,675	0,565	0,22	1,07	0,04	0,00271	0,71	0,03	0,00181
			0,725	0,517	0,21	0,97	0,04	0,00265	0,65	0,02	0,00176
			0,775	0,470	0,19	0,88	0,03	0,00258	0,59	0,02	0,00172
			0,825	0,422	0,18	0,81	0,03	0,00250	0,54	0,02	0,00168
			0,875	0,374	0,17	0,73	0,03	0,00242	0,50	0,02	0,00164
			0,925	0,327	0,16	0,67	0,03	0,00233	0,46	0,02	0,00161
			0,975	0,279	0,15	0,61	0,02	0,00223	0,43	0,02	0,00159
						Overall p(collision) =	Upwind	5,1%	Downwind	3,8%	
							Average	4,4%			

Tabella 6.6.q - Calcolo rischio di collisione per Gru

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
K: [1D or [3D] (0 or 1)		1						Upwind:			Downwind:		
NoBlades		3											
MaxChord		4,5	m	r/R	c/C	α	collide	contribution		collide	contribution		
Pitch (degrees)		4		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
BirdLength	1,3	m	0,025	0,575	7,93	32,27	0,91	0,00114		31,91	0,90	0,00113	
Wingspan	2,3	m	0,075	0,575	2,64	10,88	0,31	0,00231		10,51	0,30	0,00223	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,59	7,54	0,21	0,00267		7,10	0,20	0,00251	
			0,175	0,860	1,13	6,30	0,18	0,00313		5,76	0,16	0,00286	
Bird speed	15	m/sec	0,225	0,994	0,88	5,54	0,16	0,00353		4,91	0,14	0,00313	
RotorDiam	170	m	0,275	0,947	0,72	4,42	0,13	0,00344		3,82	0,11	0,00298	
RotationPeriod	7,06	sec	0,325	0,899	0,61	3,64	0,10	0,00335		3,07	0,09	0,00283	
			0,375	0,851	0,53	3,59	0,10	0,00381		3,05	0,09	0,00324	
			0,425	0,804	0,47	3,24	0,09	0,00390		2,73	0,08	0,00329	
			0,475	0,756	0,42	2,95	0,08	0,00397		2,48	0,07	0,00334	
Bird aspect ratio: β	0,57		0,525	0,708	0,38	2,72	0,08	0,00405		2,28	0,06	0,00339	
			0,575	0,660	0,34	2,53	0,07	0,00412		2,12	0,06	0,00345	
			0,625	0,613	0,32	2,37	0,07	0,00419		1,98	0,06	0,00351	
			0,675	0,565	0,29	2,22	0,06	0,00425		1,87	0,05	0,00357	
			0,725	0,517	0,27	2,10	0,06	0,00431		1,77	0,05	0,00364	
			0,775	0,470	0,26	1,99	0,06	0,00436		1,69	0,05	0,00371	
			0,825	0,422	0,24	1,89	0,05	0,00441		1,62	0,05	0,00379	
			0,875	0,374	0,23	1,80	0,05	0,00446		1,56	0,04	0,00387	
			0,925	0,327	0,21	1,72	0,05	0,00450		1,51	0,04	0,00396	
			0,975	0,279	0,20	1,64	0,05	0,00454		1,47	0,04	0,00405	
Overall p(collision) =							Upwind	7,4%		Downwind	6,4%		
							Average		6,9%				

DATI IMPIANTO

Superficie lorda di rischio (S=LxH)	1.000.000,00 m ²
N. rotori (N)	14
Diametro rotore (D)	170 m
Area rotori (A= NxD/2xD/2x3,14)	226.865,00 m ²
Coefficiente netto di rischio (A/S)	0,32

Tabella 6.6.r - Individui censiti nel periodo di indagine, parametri specifici del parco eolico, rischio di collisione di Band e stima del numero di collisione per anno suddivise per specie

SPECIE	IND. CENSITI	GIORNI AVVISTAMENTO	N. INDIVIDUI/ANNO (365 GG)	A/S	N. VOLI RISCHIO/ANNO	RISCHIO DI COLLISIONE (BAND) %				N. COLLISIONI ANNO		
						CONTRO VENTO	FAVORE VENTO	MEDI O	EVITAMENTO (%)	CONTRO VENTO	FAVORE VENTO	MEDI O
<i>Pernis apivorus</i>	26	24	395,42	0,32	122,58	0,06	0,05	0,05	0,98	0,07	0,06	0,065
<i>Milvus migrans</i>	1	24	15,21	0,32	4,71	0,06	0,05	0,05	0,98	0,00	0,00	0,003
<i>Milvus milvus</i>	4	24	60,83	0,32	18,86	0,06	0,05	0,05	0,98	0,01	0,01	0,010
<i>Circaetus gallicus</i>	3	24	45,63	0,32	14,14	0,06	0,05	0,06	0,98	0,00	0,00	0,003
<i>C. aeruginosus</i>	32	24	486,67	0,32	150,87	0,06	0,05	0,05	0,98	0,09	0,07	0,081
<i>Circus pygargus</i>	3	24	45,63	0,32	14,14	0,07	0,05	0,06	0,98	0,01	0,01	0,008
<i>Accipiter nisus</i>	1	24	15,21	0,32	4,71	0,05	0,04	0,04	0,98	0,00	0,00	0,002
<i>Buteo buteo</i>	26	24	395,42	0,32	122,58	0,06	0,05	0,05	0,98	0,07	0,06	0,066
<i>Pandion haliaetus</i>	1	24	15,21	0,32	4,71	0,06	0,05	0,05	0,98	0,00	0,00	0,002
<i>Falco naumanni</i>	33	24	501,88	0,32	155,58	0,05	0,04	0,05	0,98	0,08	0,06	0,072
<i>Falco tinnunculus</i>	14	24	212,92	0,32	66,00	0,06	0,04	0,05	0,95	0,04	0,03	0,035
<i>Falco vespertinus</i>	6	24	91,25	0,32	28,29	0,05	0,04	0,04	0,98	0,01	0,01	0,013
<i>Falco columbarius</i>	1	24	15,21	0,32	4,71	0,05	0,38	0,22	0,98	0,00	0,02	0,010
<i>Falco subbuteo</i>	1	24	15,21	0,32	4,71	0,05	0,04	0,04	0,98	0,00	0,00	0,002
<i>Grus grus</i>	23	24	349,79	0,32	108,44	0,07	0,06	0,07	0,98	0,08	0,07	0,076

Come si evince dalla Tabella su riportata, i valori medi del numero di collisioni possibili delle varie specie che sono state contattate nell'area di progetto risultano essere molto bassi al di sotto dell'unità. Nello specifico valori centesimali sono stati ottenuti per falco pecchiaiolo, falco di palude, poiana, grillaio, gheppio e gru, mentre le restanti specie contattate hanno ottenuto valori approssimati al millesimo.

6.7 Indicazioni sulla sensibilità

Per le specie presenti in *check-list* e incluse nell'Allegato I della Direttiva n. 79/409/CEE Uccelli sono state effettuate delle considerazioni sulla loro sensibilità agli impianti tenendo conto dei seguenti parametri:

- mortalità (in relazione al tipo di volo, all'home range, alla demografia);
- perdita di habitat e disturbo (in relazione alla rarità dell'habitat frequentato e vulnerabilità dell'habitat);
- Stato di conservazione (in relazione allo status)

A tali valori viene associato un indicatore di significatività considerata l'importanza specifica dell'area di impianto:

- specie esotica 0;
- specie la cui popolazione è scarsamente significativa (margine dell'areale, trascurabile rispetto alla popolazione europea): 1;
- specie la cui popolazione è mediamente significativa (presente regolarmente nell'impianto, che è pienamente inserita nell'areale di svernamento o attraversata da rotte migratorie utilizzate da un numero non esiguo di individui): 2;
- specie la cui popolazione è altamente significativa (presente con concentrazioni importanti durante le migrazioni e lo svernamento; la sua presenza nell'impianto identifica siti di importanza nazionale o internazionale): 3.

Tabella 6.7.a – Sensibilità e significatività di incidenza per le specie in All. I della Direttiva n. 79/409/CEE
Uccelli

SPECIE	SENSIBILITA' DELLE SPECIE				SIGNIFICATIVITA'
	NULLA non significativa	BASSA non significativa	MEDIA mitigabile	ALTA non mitigabile	
<i>Pernis apivorus</i>				X	1
<i>Milvus migrans</i>				X	1
<i>Milvus milvus</i>				X	1
<i>Circaetus gallicus</i>				X	1
<i>Circus aeruginosus</i>				X	1
<i>Circus pygargus</i>			X		1
<i>Pandion haliaetus</i>			X		1
<i>Falco naumanni</i>			X		1
<i>C. europaeus</i>			X		1
<i>C. brachydactyla.</i>			X		1

Anche se viene individuata una sensibilità alta o media per tutte le specie contattate, la significatività nel nostro caso può essere considerata scarsa in relazione ai numeri esigui degli individui contattati e in relazione ad una diffusione alquanto ampia nel proprio areale.

7. CHIROTTEROFAUNA: RISULTATI

7.1 Ricerca dei *roost*

Dalla Carta del catasto delle Grotte e delle Cavit  Artificiali della Regione Puglia si evince come i siti pi  prossimi all'area sono distanti diverse decine di chilometri e pertanto non influenzerebbero i popolamenti di questi mammiferi nell'area di indagine.

Nell'ambito delle indagini effettuate sono state perlustrate 40 strutture di origine antropica, abbandonate e/o in forma ruderale, ritenute idonee al ricovero dei chiroteri in un buffer di 5 km (Fig. 7.1.A). Sebbene alcune erano stati ritenute idonee per condizioni di luce e temperature (Foto 7.1.A e Foto 7.1.B), in esse non sono mai state rinvenute colonie, individui solitari o segni di presenza.

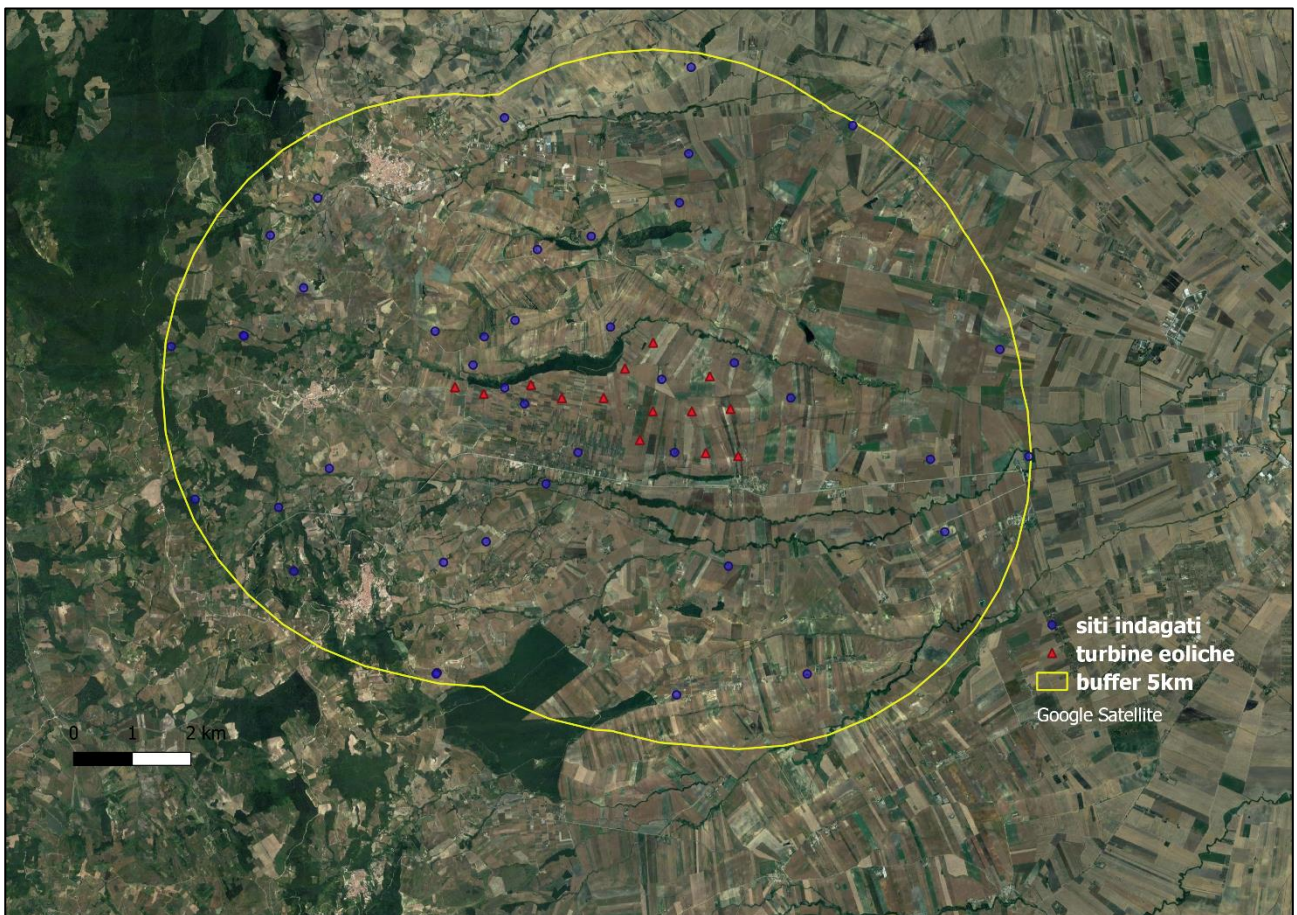


Figura 7.1.A - Siti ispezionati in area vasta con buffer a 5 km



Foto 7.1.A - Rudere investigato al fine di individuare eventuali *roost* di chiropteri



Foto 7.1.B - Rudere investigato al fine di individuare eventuali *roost* di chiropteri

7.2 Monitoraggio bioacustico

L'identificazione delle varie specie è stata eseguita principalmente su di una analisi oggettiva dei sonogrammi derivati dalle registrazioni in espansione temporale.

In totale sono stati registrati e identificati a livello specifico 387 contatti su di un totale di 430 acquisiti (90% delle registrazioni identificate).

Sono state identificate 8 specie (Tab. 7.2.a) di cui il 90% rappresentate da *Pipistrellus kuhlii* (esempio in Fig. 7.2.A), *Hypsugo savii* (esempio in Fig. 7.2.B.), *Pipistrellus pipistrellus* e *Eptesicus serotinus*.

Tabella 7.2.a - Specie contattate e relativa frequenza di rinvenimento

Specie	Frequenza
Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	35%
Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>	27%
Pipistrello comune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	18%
Serotino <i>Eptesicus serotinus</i>	12%
Molosso di Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	4%
Miniottero <i>Miniopterus schreibersii</i>	2%
Orecchione bruno <i>Plecotus austriacus</i>	2%
Rinolofo maggiore <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	0,1%

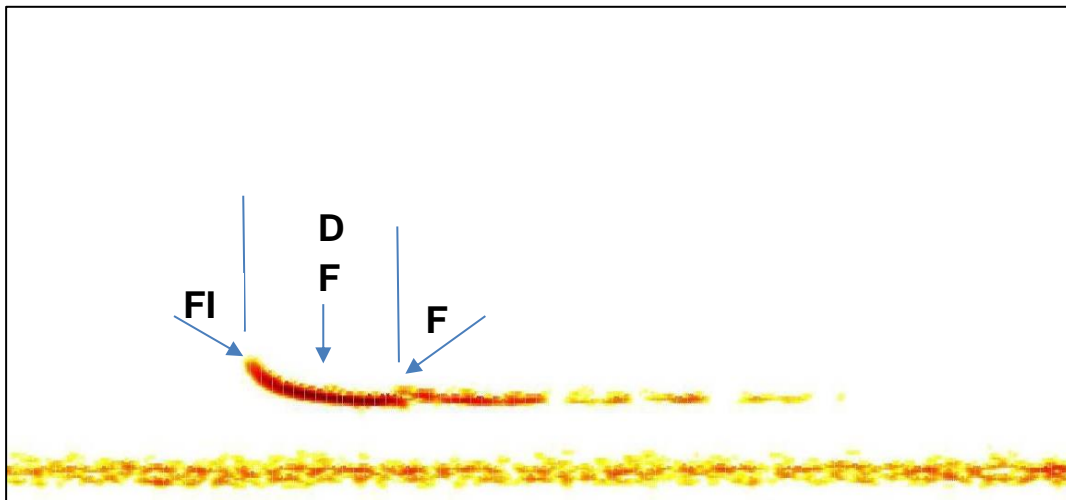


Figura 7.2.A. - Sonogramma di *Pipistrellus kuhlii*. Analisi effettuata con Batsound 3.10. Le frecce indicano la frequenza iniziale (FI) la frequenza finale (FF) e la frequenza centrale (FC), parametri fondamentale per l'identificazione della specie; (D) durata dell'impulso ultrasonoro

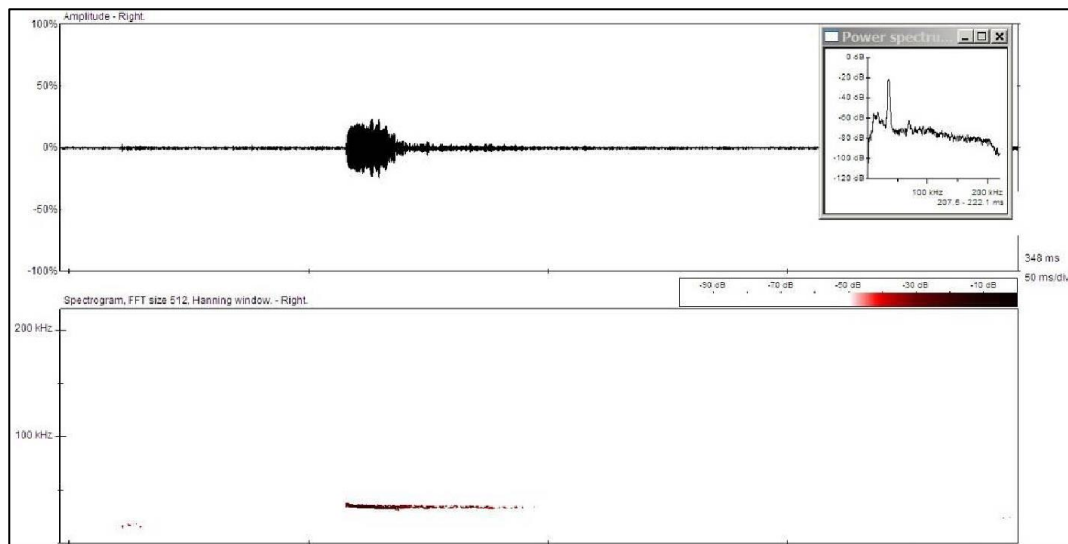


Figura 7.2.B - Sonogramma e oscillogramma (sopra) di *Hypsugo savii*

Di seguito si riportano le frequenze emissioni delle specie rilevate:

- Pipistrellus kuhlii* frequenza iniziale 72 KHz frequenza finale circa 40 KHz (specie a modulazione di frequenza)
- Hypsugo savii* frequenza iniziale 47 KHz frequenza finale circa 32 KHz (specie mista FM/QCF ovvero che presenta una modulazione di frequenza dell'impulso ma che non è molto pronunciata e si avvicina a una frequenza costante)
- Eptesicus serotinus* frequenza iniziale 50 KHz frequenza finale circa 27 KHz (specie mista FM/QCF ovvero che presenta una modulazione di frequenza dell'impulso ma che non è molto pronunciata e si avvicina a una frequenza costante)
- Pipistrellus pipistrellus* frequenza iniziale 70 KHz frequenza finale circa 46 KHz (specie a modulazione di frequenza)
- Tadarida teniotis* frequenza iniziale 17 KHz frequenza finale circa 27 KHz (specie a emissioni ultrasonore miste- modulazione di frequenza/segnale quasi costante). Unica specie ad emettere il segnale completamente nella fascia udibile dall'uomo
- Miniopterus schreibersii* frequenza iniziale 85 KHz frequenza finale circa 52 KHz (specie a modulazione di frequenza)
- Plecotus austriacus* frequenza iniziale 41 KHz frequenza finale circa 23 KHz (specie a modulazione di frequenza)
- Rhinolophus ferrumequinum* frequenza iniziale 80 KHz (specie a frequenza costante)

Le analisi delle tipologie di segnali emessi da tali specie, come l'assenza di segnali di tipo feeding buzz, tipico segnale emesso nell'istante di cattura della preda, hanno evidenziato che l'area di impianto non è utilizzata per attività trofiche ma occasionalmente come area di transito legata

probabilmente a sporadici spostamenti da una zona trofica all'altra o alla ricerca di zone di abbeveraggio.

Tra le specie contattate solo il miniottero presenta una categorizzazione secondo IUCN di “quasi minacciato”, mentre per la categorizzazione italiana sono vulnerabili o quasi minacciati 3 delle 8 specie: il serotino, il miniottero e il rinologo maggiore (Tab. 7.2.B). Tuttavia, è opportuno precisare che il miniottero e il rinolofo maggiore sono stati rinvenuti sporadicamente.

Tabella 7.2.B - Valore conservazionistico delle specie rilevate nell'area di indagine.*specie sporadicamente rinvenute

Specie	Categoria IUCN	Lista rossa IUCN Italia
Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Bassa preoccupazione	Bassa preoccupazione
Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>	Bassa preoccupazione	Bassa preoccupazione
Pipistrello comune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Bassa preoccupazione	Bassa preoccupazione
Serotino <i>Eptesicus serotinus</i>	Bassa preoccupazione	Quasi minacciato
Molosso di Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	Bassa preoccupazione	Bassa preoccupazione
Miniottero <i>Miniopterus schreibersii</i> *	Quasi minacciato	Vulnerabile
Orecchione bruno <i>Plecotus austriacus</i> *	Bassa preoccupazione	Bassa preoccupazione
Rinolofo maggiore <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> *	Bassa preoccupazione	Vulnerabile

Indice chilometrico di abbondanza

Il rilevamento bioacustico ha permesso di stimare le specie presenti e relativi indici di attività, ma non il numero certo di individui. Ogni contatto registrato equivale ad un passaggio per cui è facile cadere nel doppio conteggio e sovrastimare la popolazione.

Andando a considerare i valori dell'indice di abbondanza ottenuto nei 7 transetti all'interno dell'area buffer e nei due di controllo (al di fuori del buffer di 2,5 km dell'impianto) non sembrerebbero emergere differenze significative (Fig. 7.2.C). Tale dato è facilmente spiegabile con una comunità di chiroteri particolarmente semplificata e senza presenze significativamente abbondanti di specie critiche o quanto meno di elevato valore conservazionistico. Il 90% delle segnalazioni raccolte è riferibile a specie antropofile e particolarmente adattabili da un punto di vista ecologico.

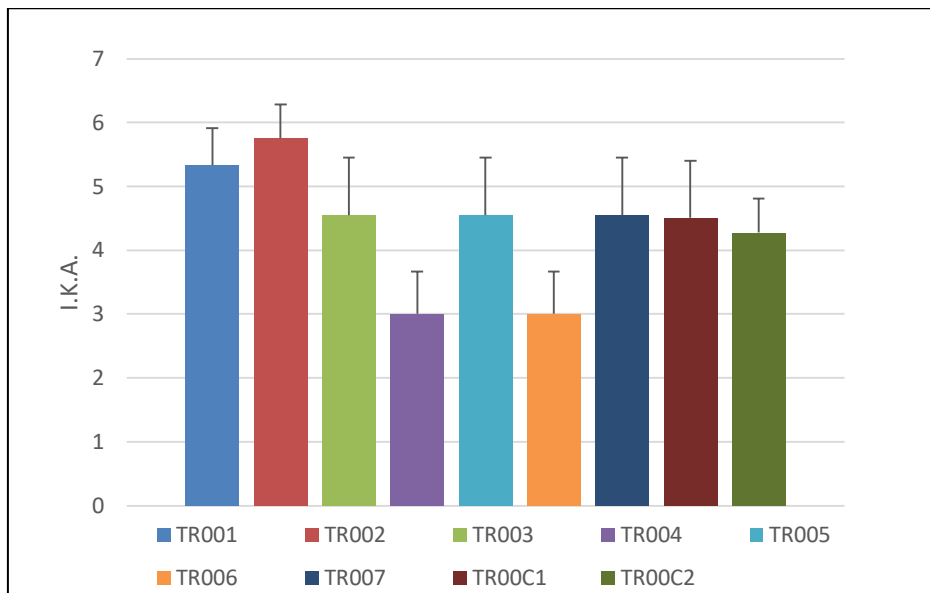


Figura 7.2.C - IKA ottenuto nel monitoraggio bioacustico dei transetti all'interno dell'impianto e in quelli di controllo

8. CONCLUSIONI

Dai dati ottenuti attraverso le attività di monitoraggio effettuate dal gennaio a dicembre 2020, l'area di progetto risulta caratterizzata da un popolamento avifaunistico costituito da un insieme di specie tipiche di ambienti rurali, principalmente seminativi annuali e colture permanenti quali oliveti o vigneti, e presenza marginale di elementi naturali quale il Bosco di Selvapiana caratterizzato da latifoglie, principalmente *Quercus* sp.

Le specie presenti sono pertanto quelle che frequentemente si incontrano nel paesaggio agricolo della Puglia settentrionale, anche se alcune di esse stanno facendo registrare un andamento negativo o hanno una distribuzione limitata a scala nazionale.

La scarsa diversificazione del paesaggio e la localizzazione in un'area geografica priva di elementi in grado di concentrare gli uccelli migratori limitano in maniera sostanziale le presenze di rapaci ed altri grandi uccelli sia in periodo riproduttivo che migratorio.

Le specie di rapaci nidificanti durante l'anno di monitoraggio sono risultate Poiana e Gheppio, confermando la stanzialità di queste due specie.

Tra i passeriformi sono abbondanti e diffusi gli alaudidi cappellaccia e allodola, meno la calandrella. Sono tra l'altro queste le specie che meglio si adattano a questo tipo di ecosistema. Sono diffuse cinciarella, cinciallegra, capinera, occhiocotto, beccamoschino, passera d'Italia, fanello, cardellino, verzellino e strillozzo. Il codirosso comune è localizzato e presente con poche coppie come anche quaglia e tordela. Usignolo, usignolo di fiume e sterpazzolina sono legate alla boscaglia di Selvapiana. I valori relativi agli IKA, in tutti i periodi di indagine, non mostrano differenze significative tra loro, ad indicare un utilizzo non specifico dell'area. Tali informazioni costituirebbero un dato iniziale prezioso e utile a determinare trend di popolazione se venisse confrontato nel tempo.

Tra i rapaci notturni sono verosimilmente nidificanti nell'area civetta e assiolo, nonostante non siano stati ritrovati nidi o verificato il trasporto di imbeccata e l'involto di giovani. Tuttavia, le due specie sono state contattate sia nel periodo di strutturazione delle coppie sia in tutto il periodo utile alla nidificazione.

Nel periodo di svernamento sono state contattate specie prevalentemente ubiquitarie e/o tipiche di questi ambienti come ad esempio codirosso spazzacamino, pettirosso, passera scopaiola, merlo e ballerina gialla. Le segnalazioni invernali di pavoncella sono sporadiche e occasionali così come quelle di airone cenerino.

Per quanto riguarda le attività di migrazione, l'area progettuale risulta attraversata da un flusso migratorio piuttosto scarso, soprattutto se si confrontano i dati rilevati con quelli reperibili per altre aree pugliesi importanti per la migrazione di specie particolarmente vulnerabili (es: Gargano, Isole

Tremiti, Capo d'Otranto); dal confronto emerge che i contingenti rilevati in questo studio rappresentino una percentuale del tutto trascurabile

Durante la migrazione primaverile l'area è utilizzata da un numero modesto di specie di rapaci e/o grandi veleggiatori, nella maggior parte dei casi osservate una sola volta. La specie migratrice con il numero maggiore di contatti è il falco di palude: in questi sistemi troverebbe siti idonei all'approvvigionamento trofico; segue il falco pecchiaiolo con individui concentrati però in un numero di osservazioni esiguo; ciò è comprensibilmente spiegato valutando le modalità migratorie della specie, principalmente aggregate. Le stesse valutazioni sono relative all'osservazione di 23 individui di gru.

Per quanto riguarda il periodo di passo autunnale, il grillaiolo e la poiana assolvono per oltre il 90% alle osservazioni espletate. *Falco naumanni*, sebbene sembrerebbe non esser frequente nel periodo di passo primaverile e non sia stato rinvenuto nidificante (ma lo è su area vasta), è frequente in autunno, soprattutto per quanto concerne la fascia giovanile, che troverebbe nell'area siti idonei per l'espletamento dell'attività trofica prima della migrazione verso i quartieri di svernamento africani.

Tutte le altre specie di rapaci contattate, sia in primavera che in autunno, come ad esempio nibbio bruno, nibbio reale, albanella minore, biancone, lodolaio e falco cuculo registrano un numero di osservazioni assolutamente esiguo e in linea con gli andamenti migratori tipici delle specie che si registrano nel territorio settentrionale pugliese. Le due specie di nibbi potrebbero nidificare in area vasta e utilizzare il territorio saltuariamente per la caccia. Anche l'albanella minore nidifica in area vasta e in ambienti molto simili; tuttavia, il numero di osservazioni è stato decisamente esiguo.

Le indagini relative all'utilizzo dello spazio aereo dell'area, non hanno portato ad individuare località in cui si verificano particolari concentrazioni, visto anche il basso numero di osservazioni raccolte.

La stima del rischio di collisione annua ottenuta a partire dalle osservazioni reali, dalle caratteristiche dall'area di impianto e dal rischio di collisione calcolato con il modello di Band, mostra valori sempre al di sotto dell'unità, mostrando quindi, oggettivamente, dei valori soglia non preoccupanti.

La comunità di chiropteri rilevata nell'area risulta particolarmente semplificata e senza presenze significativamente abbondanti di specie critiche o quanto meno di elevato valore conservazionistico. Il 90% delle segnalazioni raccolte è riferibile a specie antropofile e particolarmente adattabili da un punto di vista ecologico. Il pipistrello Albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) e il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), specie particolarmente abbondanti in ambienti urbanizzati e/o fortemente modificati dall'azione dell'uomo, rappresentano il 62% delle registrazioni effettuate. Non sono state evidenziate criticità relative a fenomeni migratori. Lo stato attuale della ricerca scientifica relativamente allo studio delle rotte migratorie di questa classe di mammiferi è ancora ad uno stadio iniziale, pertanto risulta difficile poter dare indicazioni precise su possibili spostamenti a livello territoriale più ampio e quindi escludere totalmente la possibilità di transito dall'area.

L'area, in conclusione, si presenta particolarmente modificata con pochi elementi lineari tali da favorire lo spostamento dei pipistrelli dai rifugi alle aree di foraggiamento. La scarsa presenza di elementi lineari è uno dei principali limiti per una chiroterofauna ben diversificata e soprattutto comprendente specie ecologicamente specializzate; anche il confronto dei valori degli IKA con altre aree italiane e con i transetti di confronto fuori area di impianto, mette in evidenza come i valori calcolati siano abbastanza bassi e confrontabili tra loro. Nel complesso l'area di indagine è da considerarsi non particolarmente vocata per i pipistrelli.

Assieme a queste specie, nel complesso euriecie, ne sono state segnalate con pochissime registrazioni, alcune più specializzate come il Miniottero (*Miniopterus schreibersii*) l'Orecchione bruno (*Plecotus austriacus*) e il Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*). La loro presenza deve essere considerata sporadica. Stesso discorso vale per il Molosso (*Tadarida teniotis*), il quale generalmente è un tipico cacciatore di plancton aereo ad altezze che possono arrivare, rispetto al suolo, a qualche centinaio di metri. La sua presenza, in base ai dati raccolti, è sporadica.

In conclusione, in estrema sintesi, si può affermare che il popolamento faunistico rilevato durante le fasi di monitoraggio *ante-operam* è quello di una fauna piuttosto banale, con poche specie di un certo interesse, perlopiù presenti a basse densità e con contingenti minimi. D'altronde l'area di progetto è fortemente interessata da numerose attività antropiche che hanno portato ad un disturbo ormai consolidato nel tempo che ha allontanato le specie più esigenti, che qui arrivano solo marginalmente. Tutto ciò premesso e in virtù del tipo di progetto per il quale il monitoraggio è stato predisposto, si può affermare che gli impatti sulla componente fauna in fase di esercizio saranno estremamente limitati e non incideranno sulla struttura e sulla distribuzione delle comunità faunistiche di particolare pregio naturalistico.

9. BIBLIOGRAFIA

- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. e Genovesi P. (2004) - Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quad.Cons. Natura,19, Min.Ambiente-Ist.Naz.Fauna Selvatica.
- Band, W., Madders, M., & Whitfield (2007) - Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer M. (eds.) Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation, pp. 259-275. Quercus, Madrid.
- Bevanger K. (1998) - Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review". Biological Conservation.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., Mustoe S. (2000) - Bird census techniques. Elsevier Academic Press.
- BirdLife International (2016-2015) - Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. Cambridge, U.K.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 12).
- Brichetti P & Fracasso G (2003) - Ornitologia italiana. Vol. 1 Gaviidae-Falconidae". Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Drewitt A.L., Langston R.H.W. (2006) - Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis, 148: 29-42.
- De Lucas M., Janss F.E. G. e Ferrer M. (2009) - Aves y Parques Eòlicos, valoración del riesgo y atenuantes, 291 pagine. Quercus editore.
- Ferry C., Frochot B, (1958) - Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs, La Terre et la Vie 12 (I): 85-102.
- ftp://ftp.dpn.minambiente.it/Cartografie/Natura2000/schede_e_mappe/Puglia/ZPS_schede/.
- <https://www.nature.scot/professional-advice/planning-and-development/planning-and-development-advice/renewable-energy/onshore-wind-energy/wind-farm-impacts-birds>.
- <https://www.nature.scot/wind-farm-impacts-birds-calculating-theoretical-collision-risk-assuming-no-avoiding-action>.
- IUCN (2008) Red List of threatened species. Available at: www.iucnredlist.org.
- Noguera S., Amendola L., Depool T., Belisario J. (2010) - Análisis de sensibilidad en modelo de criticidad del aerogenerador como soporte para implementar proyecto de gestión de mantenimiento de activos. XIV International Congress on Project Engineering, Madrid 2010: 1459-1470.

- Preatoni D. G., Nodari M. Chirichella R, Tolsi G., Wauters L. A., Martinoli A. (2005) - Identifying bats from time expanded recordings of search-calls: comparing classification methods. *Journal of Wildlife Management* 69:1601–1614.
- Russo D., Jones G. (2002) - Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *J. Zool., Lond.* (2002) 258, 91-103.
- Sutherland W.J., Newton I. E Green R.E., (2004) - Bird ecology and conservation. Oxford University Press, Oxford.
- Sutherland W.J. (2006) -Ecological census techniques: a handbook. Cambridge University Press.

VESTAS

**CALCOLO DELLA TRAIETTORIA DI UNA
PALA EOLICA IN CONDIZIONI NOMINALI
DI FUNZIONAMENTO**

Sommario

1.	Introduzione	3
2.	Risultati	4
3.	Metodologia ed assunzioni	4
4.	Velocità di rotazione	4
5.	Forze agenti sulla traiettoria pala	6
6.	Caratteristiche della pala	6
7.	Casi considerati	7
7.1	Caso 1: Moto irrotazionale	7
7.2	Caso 2: Moto irrotazionale	7
7.3	Caso 3: Moto irrotazionale complesso	8
8.	Esperienze e note statistiche	8
8.1	Distacco di una delle pale dal rotore	9
8.2	Rottura (apertura) dell'estremità di pala	10
9.	Conclusioni	11
10.	Riferimenti	12
11.	Appendice	13

1. Introduzione

L'obiettivo di questo lavoro è determinare la distanza che una pala di un aerogeneratore raggiunge nel caso di distacco dal mozzo mentre la macchina è in funzione.

Il calcolo è stato effettuato su sei aerogeneratori VESTAS V52 , V80, V82, V90 1.8MW, V90 2MW, V90 3MW.

Il primo aerogeneratore, V52, ha una pala di lunghezza pari a 25 m e una velocità di rotazione massima a regime di 26 rpm posto su una torre di altezza pari a 55 m.

Il secondo aerogeneratore, V80, ha una pala di lunghezza pari a 39 m e una velocità di rotazione massima a regime di 19,2 rpm posto su una torre di altezza pari a 67 m.

Il terzo aerogeneratore, V82, ha una pala di lunghezza pari a 40 m e una velocità di rotazione massima a regime di 14,4 rpm posto su una torre di altezza pari a 78 m.

Il quarto aerogeneratore, V90 1.8 MW, ha una pala di lunghezza pari a 44 m e una velocità di rotazione massima a regime di 14,9 rpm posto su una torre di altezza pari a 80 m.

Il quinto aerogeneratore, V90 2 MW, ha una pala di lunghezza pari a 44 m e una velocità di rotazione massima a regime di 14,9 rpm posto su una torre di altezza pari a 80 m.

Il sesto aerogeneratore, V90 3 MW, ha una pala di lunghezza pari a 44 m e una velocità di rotazione massima a regime di 16.1 rpm posto su una torre di altezza pari a 80 m.

Per la pala della V80 si è fatto uno studio completo ipotizzando tre condizioni: la prima, più conservativa, include solo le forze di inerzia ed esclude le forze viscosi; la seconda include le forze viscosi; la terza considera il moto della pala completo. Come si evince dai risultati riportati in appendice, la prima condizione di carico è quella che dà la massima gittata, ma in realtà le forze di resistenza che si esercitano sulla pala fanno sì che la gittata reale sia inferiore di circa il 20%.

Per la pala V52, V82, V90 1.8MW-2MW e V90 3MW si è fatto uno studio considerando la condizione più conservativa e cioè considerando le sole forze inerziali ed escludendo l'attrito, per cui i risultati ottenuti sono da considerare il 20% maggiori di quelle reali.

2. Risultati

I risultati ottenuti sono riportati in appendice.

I risultati dell'analisi indicano che con lo studio più complesso (caso 3), la gittata della pala, per la V80, è inferiore a 110 m; nel caso peggiore ma non reale (caso 1), è di poco superiore a 130, la gittata della pala per la V52 è di ca. 105.5 m, per la V82 è di ca. 105 m, per la V90 1.8-2 MW è di ca. 108 m e infine per la V90 3 MW è di ca. 96 m (per la V52, V82 V90 1,8-2 MW e per la V90 3 MW, unico caso studiato quello conservativo ma non reale per cui il risultato è maggiore del 20% rispetto al reale).

3. Metodologia ed ipotesi

Da un punto di vista teorico, se non si considerano le forze aerodinamiche la massima gittata si ottiene quando la pala si distacca dal rotore con un angolo di 45° (135° in posizione azimutale).

Le forze di resistenza che agiscono sulla pala in realtà rendono minore il tempo di volo e quindi la gittata. Il moto reale è molto più complesso, in quanto dipende dalle caratteristiche aerodinamiche e dalle condizioni iniziali (rollio, imbardata e beccheggio della pala).

4. Velocità di rotazione

La velocità di rotazione del rotore considerata al momento della rottura della pala per la V52 è pari a 31 rpm.

La velocità di rotazione del rotore considerata al momento della rottura della pala per la V80 è pari a 20 rpm.

La velocità di rotazione del rotore considerata al momento della rottura della pala per la V82 è pari a 15,84 rpm.

La velocità di rotazione del rotore considerata al momento della rottura della pala per la V90 1.8MW è pari a 16,39 rpm.

La velocità di rotazione del rotore considerata al momento della rottura della pala per la V90 2MW è pari a 16,39 rpm.

La velocità di rotazione del rotore considerata al momento della rottura della pala per la V90 3MW è pari a 15,7 rpm.

La velocità di distacco della pala dal rotore è stata incrementata del 16% passando da 26 a 31 rpm per la V52, del 5% per la V80, passando così da 19 a 20 rpm; per la V82 e V90 1.8MW-2MW, invece, è stata incrementata del 10% passando così da 14,4 a 15,84 e da 14,9 a 16,39 rpm rispettivamente, per la V90 3 MW è stata incrementata del 5 % passando da 14,9 a 15,7 rpm).

5. Forze agenti sulla traiettoria pala

Le ipotesi fatte in questo studio considerano il caso peggiore, esso avviene quando la pala si distacca dal rotore con un angolo di 45° sul piano verticale (cioè 135° azimuth).

La determinazione delle forze e dei momenti agenti sulla pala a causa di una rottura istantanea, durante il moto rotatorio, è molto complessa. La traiettoria iniziale è determinata principalmente dall'angolo di lancio e dalle forze generalizzate inerziali agenti sulla pala. Queste includono anche, per esempio, oltre all'impulso anche i momenti di flapwise, edgewise e pitchwise agenti al momento del distacco. La pala, quindi, quando inizierà il suo moto continuerà a ruotare (conservazione della quantità di moto). L'unica forza inerziale agente in questo caso è la forza di gravità. La durata del volo considerato è determinata considerando la velocità verticale iniziale applicata al centro di gravità. Il tempo risultante è usato per calcolare la distanza orizzontale (gittata) nel piano e fuori dal piano.

La gittata è determinata dalla velocità orizzontale al momento del distacco iniziale.

Le forze inerziali sono modellate considerando un flusso irrotazionale e stazionario.

6. Caratteristiche della pala

Le caratteristiche delle pale, input della simulazione, sono riportate in tabella.

	(Outboard) Section of blade	Plan area Plane XY	Plan area Plane XZ	Plan area Plane YZ	Mass
		m ²	m ²	m ²	kg
V90 1,8MW	44	87.84	25.69	2.37	6660
V82	40	86	23.2	2.08	6200
V80	39	81.46	22.8	2.38	6300
V52	25.3	53.83	14.67	1.55	1900
V90 2MW	44	87.84	25.69	2.37	6660
V90 3MW	44	87.84	25.69	2.37	6700

7. Casi di studio

Tutte le condizioni di rottura sono state assunte avvenire quando il rotore è in posizione upwind e con una velocità del vento pari a 25 m/s. Questa condizione è anch'essa conservativa in quanto dà la massima gittata fuori dal piano.

Sono state calcolate tre traiettorie nelle seguenti ipotesi:

7.1 Caso 1: Moto irrotazionale

Assenza di moti intorno agli assi XX, YY e ZZ. L'asse XX è allineato con la traiettoria.

L'asse YY giace sul piano verticale. Questa ulteriore assunzione fa sì che questo caso sia il peggiore ipotizzabile, in quanto definisce la condizione ideale di massima gittata.

Quindi:

- ✓ Nessuna forza di portanza agisce nella direzione in-plane;
- ✓ La massima resistenza è generata nella direzione out-of-plane;
- ✓ La resistenza nel piano agisce sulla sezione nel piano XZ.

7.2 Caso 2: Moto irrotazionale

L'asse XX è allineato con la traiettoria. L'asse YY giace sul piano orizzontale. Quando la pala ha raggiunto questa posizione non ci sono ulteriori moti intorno agli assi XX, YY e ZZ.. In questo caso la traiettoria risultante è del tipo "a giavellotto". Questa ulteriore assunzione fa sì che questo caso sia il caso teorico peggiore ipotizzabile, in quanto definisce la condizione ideale di massima gittata.

Quindi:

- ✓ La traiettoria in alto è aumentata dalla forza di portanza generata dalla pala, per cui la gittata è maggiore che in assenza di portanza.

Tre casi sono stati modellati:

- ✓ **Caso 2a.** L'effetto della portanza sul tempo di volo è zero. La soluzione (approssimata) per questo è data dal caso 1 solo nella direzione in-plane.
- ✓ **Caso 2b.** L'effetto della portanza sul tempo di volo è aumentato del 5%.
- ✓ **Caso 2c.** L'effetto della portanza sul tempo di volo è aumentato del 5%, in questo caso si ottiene il maggior tempo di volo.

7.3 Caso 3: Moto irrotazionale complesso

In questo caso si studia il moto della pala al distacco del rotore nel suo complesso considerando anche i moti di rotazione intorno agli assi XX, YY e ZZ. Questo caso è il caso più reale della traiettoria di una pala. La rotazione della pala intorno all'asse ZZ è causata dalla conservazione del momento della quantità di moto. L'incidenza del vento out-of-plane sulla pala genera un momento intorno all'asse YY (centro di massa e centro aerodinamico della pala non sono coincidenti). Il vento incidente out-of-plane sulla pala genera ancora un momento intorno all'asse XX (centro di massa della sezione di pala lungo la corda non coincide con il centro aerodinamico).

La resistenza della pala sia in-plane che out-of-plane è generata dalla rotazione intorno agli assi XX e YY. Per semplificare lo studio si è assunta l'area della pala pari alla stessa in direzione XY moltiplicata per il quadrato del coseno di 45°.

La portanza in-plane è generata dalla rotazione intorno al piano XX. In questo caso si è assunto un aumento del 10% del tempo di volo dovuto alla portanza.

Tre casi sono stati modellati per tener conto dell'effettivo valore della resistenza:

- ✓ **Caso 3a.** Cd (in-plane e out-of-plane) = 0,5
- ✓ **Caso 3b.** Cd (in-plane e out-of-plane) = 1,0
- ✓ **Caso 3c.** Cd (in-plane e out-of-plane) = 1,5.

8. Esperienze e note statistiche

E' necessario enfatizzare che dal punto di vista progettuale la combinazione di coefficienti di sicurezza per i carichi, i materiali utilizzati e la valutazione delle conseguenze in caso di rottura rispettano quanto prescritto dalla norma IEC61400-1. In accordo a tale norma le pale degli aerogeneratori sono considerate "fail safe".

Questo paragrafo è stato redatto al fine di presentare alcuni degli elementi fondamentali per poter valutare la reale possibilità del distacco di una pala, o di frammenti di questa, dagli aerogeneratori Vestas.

L'esperienza pratica su tutta la flotta operativa di 4.959 unità (Giugno 2007) ha mostrato che in caso di distacco di pala o parti di essa il moto è stato di tipo "rotazionale complesso" e le distanze raggiunte sono normalmente risultate inferiori a quelle stimate con i calcoli semplificati qui riportati.

Frammenti di pala, solitamente di piccole dimensioni, per la maggior parte staccatisi a causa di azioni esterne (tipica la fulminazione atmosferica) o imperizia umana, sono stati ritrovati a non più di 40-50m dalla base dell'aerogeneratore.

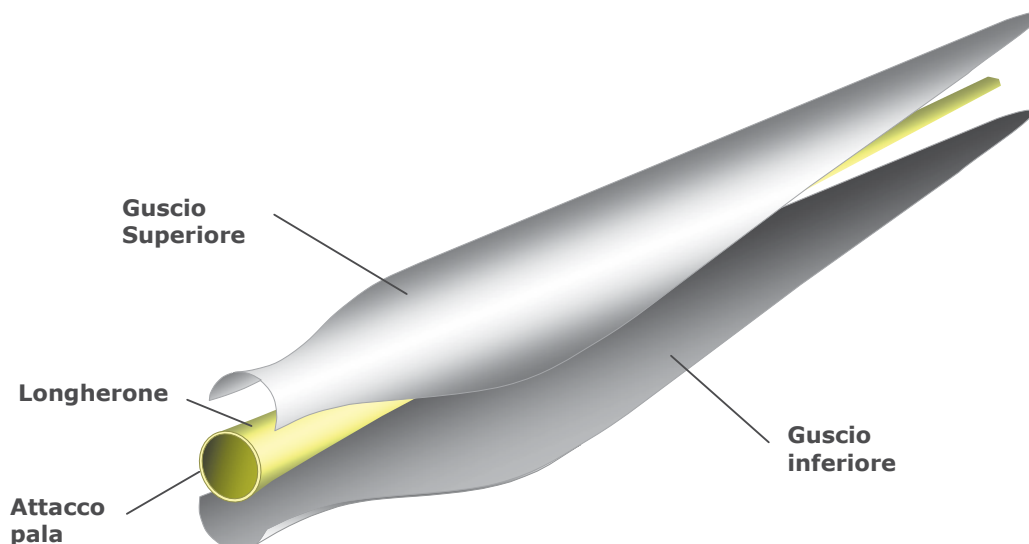
Tralasciando gli incidenti dovuti a cause eccezionali (uragani, tifoni), nei successivi paragrafi vengono descritti alcuni eventi e la valutazione tecnica alla base dell'analisi dei rischi sviluppata per eliminare la possibilità di reiterazione dell'incidente.

8.1 Distacco di una delle pale dal rotore

Questo tipo di incidente, che comporta il distacco di una pala completa dal rotore dell'aerogeneratore, può essere determinato dalla rottura della giunzione bullonata fra la pala ed il mozzo.

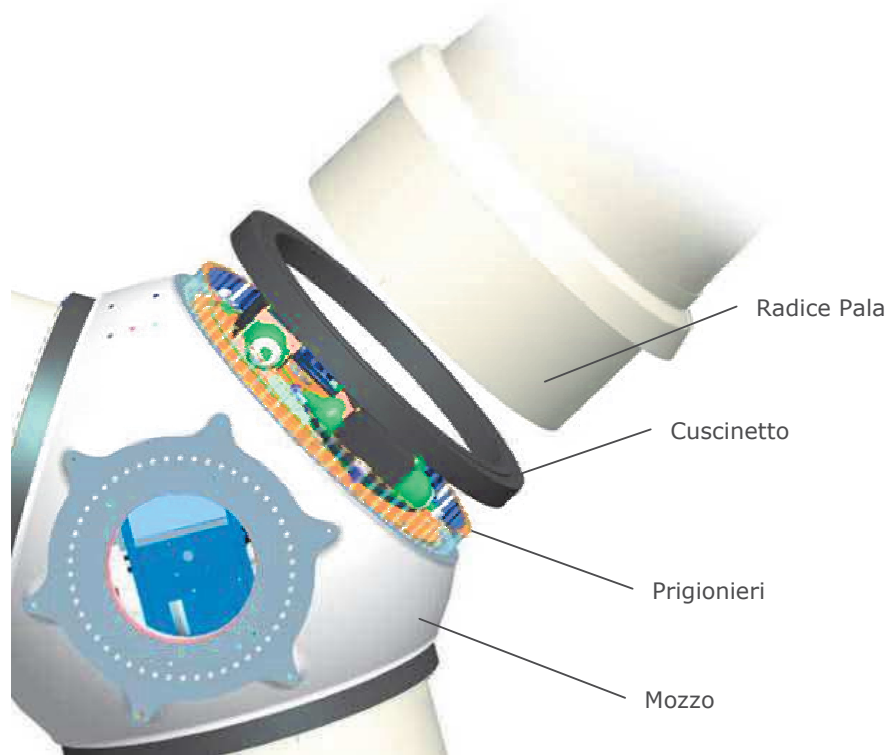
In occasione di tali tipi di evento, la pala ha raggiunto il terreno ad una distanza inferiore ai cento metri.

Le pale sono costituite da una parte strutturale (longherone) posizionata all'interno della pala e da una parte esterna (gusci) che ha sostanzialmente compiti di forma. Le tre parti, il longherone e i due gusci, sono uniti fra loro mediante incollaggio e, alla fine del processo produttivo, costituiscono un corpo unico.



Il longherone è dotato di attacchi filettati che consentono di collegarlo al mozzo con bulloni (prigionieri) serrati opportunamente durante l'installazione della turbina. Il precarico conferito ai prigionieri durante il serraggio ha un'influenza determinante sulla resistenza dei prigionieri stessi ai carichi di fatica e, per questo motivo, è previsto un controllo di tale serraggio durante le operazioni di manutenzione programmata della turbina.

L'evento si è manifestato a causa di incorretti interventi di manutenzione programmata cui l'aerogeneratore va sottoposto così come riportato nel manuale del costruttore. Per cui l'errata verifica del serraggio ed una plausibile riduzione del precarico possono aver determinato la rottura per fatica dei prigionieri ed al distacco della pala.



8.2 Rottura (apertura) dell'estremità di pala

Questo tipo di incidente si è quasi sempre manifestato in concomitanza di fulminazioni di natura atmosferica.

Tutte le pale prodotte dalla Vestas sono dotate di un sistema di drenaggio della corrente di fulmine costituito da recettori metallici posti all'estremità di pala e lungo l'apertura della pala, da un cavo che collega i recettori alla radice pala e da un sistema di messa a terra. In questo modo si riesce a drenare una buona parte delle correnti indotte dalle fulminazioni atmosferiche senza danni alle pale.

In qualche caso, in cui la corrente di fulmine ha presumibilmente ecceduto i limiti progettuali (fissati dalle norme internazionali) si può manifestare un danneggiamento all'estremità di pala che si apre per la separazione dei due gusci, ma che, normalmente, non si distacca dal corpo della pala. E' possibile che frammenti di guscio possano staccarsi, ma si tratta comunque di parti molto leggere in confronto alla resistenza che oppongono all'aria e che quindi non possono essere oggetto di calcoli di gittata come quelli che si possono effettuare sul corpo pala.



Estremità di pala danneggiata da fulminazione atmosferica.

9. Conclusioni

I Casi 1, 2a, 2b e 2c dimostrano che, se la traiettoria di volo è 'irrotazionale', allora la distanza raggiunta dalla pala da 25,3 m (V52) sarà di circa 105.5 m, dalla pala da 39 m (V80) sarà di ca. 130 m, dalla pala da 40 m (V82) sarà di circa 105 m e da 44 m (V90 1.8MW-2MW) sarà di ca. 108 m, mentre dalla pala da 44 m (V90 3MW) sarà di ca. 96 m, il caso peggiore per la gittata è il caso 1 (2a) per il tempo invece è il 2c.

Il Caso 3 mostra che, quando il flusso è rotazionale, la distanza raggiunta dalla pala sarà di ca. 106 m per la V80.

Il caso reale da considerare è il caso 3 per cui si può concludere che la gittata di una pala V52 (25,3 m di lunghezza) è di circa 80.4 m, V80 (39 m di lunghezza) è di ca. 106 m, mentre per la pala V82 sarà di ca. 84 m, V90 1.8MW-2MW (44 m di lunghezza) sarà di ca. 87 m, V90 3 MW sarà di ca. 77 m (20% in meno della gittata nel caso ideale, caso 1)

Dalle note operative esposte si può concludere che ha senso effettuare un calcolo di gittata della pala intera in quanto esiste un punto di discontinuità, l'attacco bullonato che unisce la pala al mozzo, ed esiste un'ipotesi, seppur remota, sulla possibilità di cedimento di tale attacco.

Il calcolo di gittata nei casi di distacco di frammenti o porzioni di guscio, per le ragioni spiegate in precedenza, risulta problematico e privo di basi computazionali, in quanto lo stabilire le dimensioni del pezzo di guscio distaccato è del tutto aleatorio e non dipendente da una causa specifica come quelle collegabili ad una discontinuità, un difetto di progettazione o di realizzazione della pala.

Il caso di distacco di porzioni di pala si potrebbe trattare effettuando un'analisi del rischio che è dato dal prodotto fra la probabilità di occorrenza della specifica rottura e la gravità delle

conseguenze. Una simile analisi comporterebbe comunque delle assunzioni arbitrarie fra le quali le dimensioni del pezzo di pala interessato al distacco e uno studio probabilistico sull'occorrenza e la gravità delle conseguenze.

Per effettuare queste valutazioni è necessaria la conoscenza di tutta una serie di circostanze circa gli eventi di questo tipo e la base statistica degli eventi incidentali dovrebbe essere notevolmente ampia, la qual cosa non verificata nella realtà.

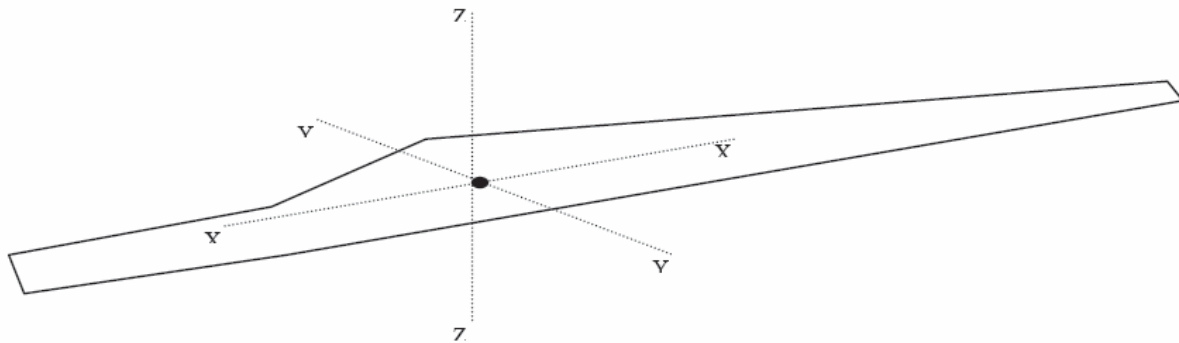


FIGURE 1 – SISTEMA DI COORDINATE USATO PER LA PALA
(YY – Flapwise, XX – Pitchwise, ZZ – Edgewise)

10. Riferimenti

“Blade throw calculation under normal operating conditions” VESTAS AS Denmark July 2001

11. Appendice

Caso 1	Pala V80	Pala V90 1.8MW	Pala V82	Pala V52	Pala V90 2MW	Pala V90 3MW
Velocità di rotazione	20	16.39	15.84	31	16.39	15.7
Tempo di volo	6.27	5.44	4.56	4.92	5.44	4.52
Distanza in plane	104.4	86.37	94.91	60.88	86.37	81.81
Distanza out of plane	80.1	64.73	45.31	79.95	64.73	50.82
Distanza Vettoriale	131.6	108	105	100.491	108	96.31

Gli altri casi sono stati studiati solo per la V80 quindi non risultano essere rilevanti per il caso in questione.

ALLEGATO 3

Soluzione tecnica migliorativa

Fermo restando la compatibilità ambientale del progetto originariamente presentato, la riduzione da 14 WTG ad un progetto costituito da 9 WTG, consentirebbe di ridurre ulteriormente gli impatti che l'iniziativa avrebbe.

In particolare, la soluzione migliorativa consisterebbe nell'eliminazione dei seguenti aerogeneratori:

- le WTG n° 1 e 2, in quanto sono le più prossime ai resti della Torre di Montecorvino;
- le WTG n° 6, 7 ed 8, prossime alla fumara di Motta Montecorvino.

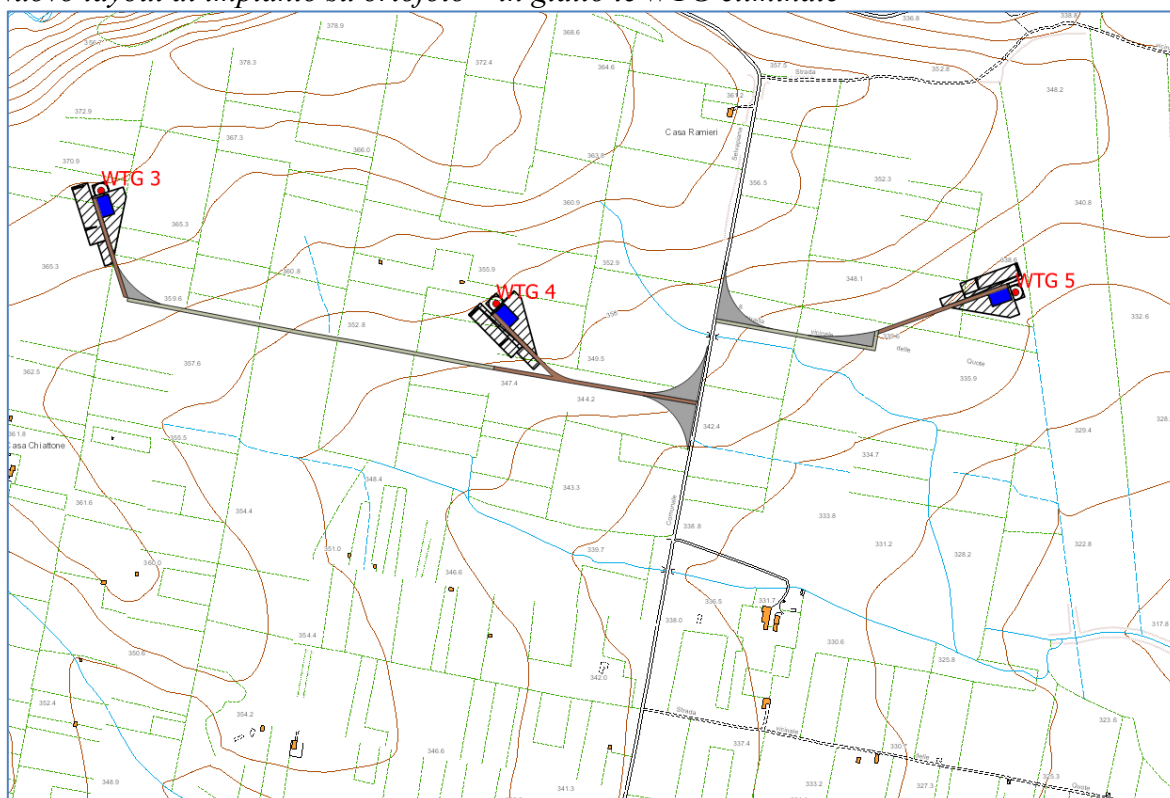
L'inquadramento cartografico del nuovo layout di impianto proposto è riportato alle pagine seguenti. I parametri descrittivi del nuovo impianto sono:

- n° WTG: 9 da 6,0 MW cad;
- Potenza complessiva impianto: 54,0 MWh;
- Producibilità: 2674 NEH per un totale di 144 GWh/anno;
- Occupazione territoriale:
 - permanente: da 3,69 ha a 2,33 ha;
 - temporanea: da 9,81 ha a 5,96 ha.

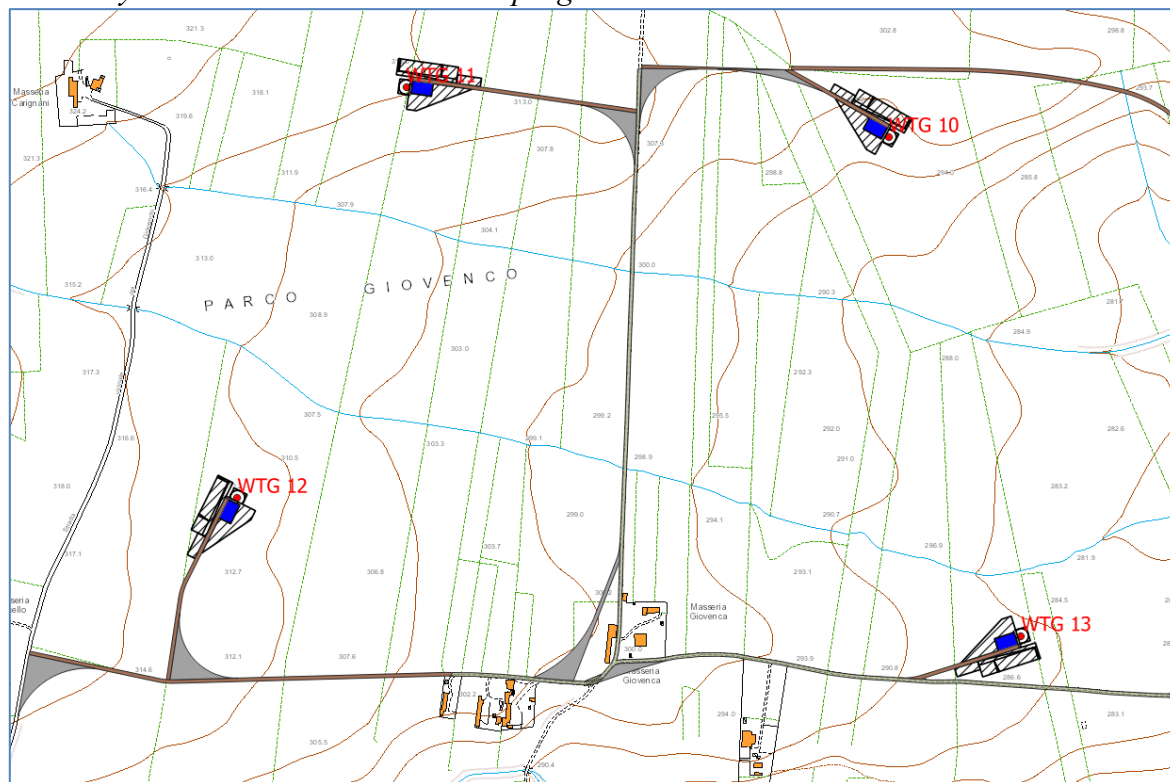
È evidente che la modifica proposta consiste in una esclusiva riduzione delle opere tenuto conto che sono state eliminate le turbine più prossime agli elementi sensibili da un punto di vista paesaggistico ed ambientale.



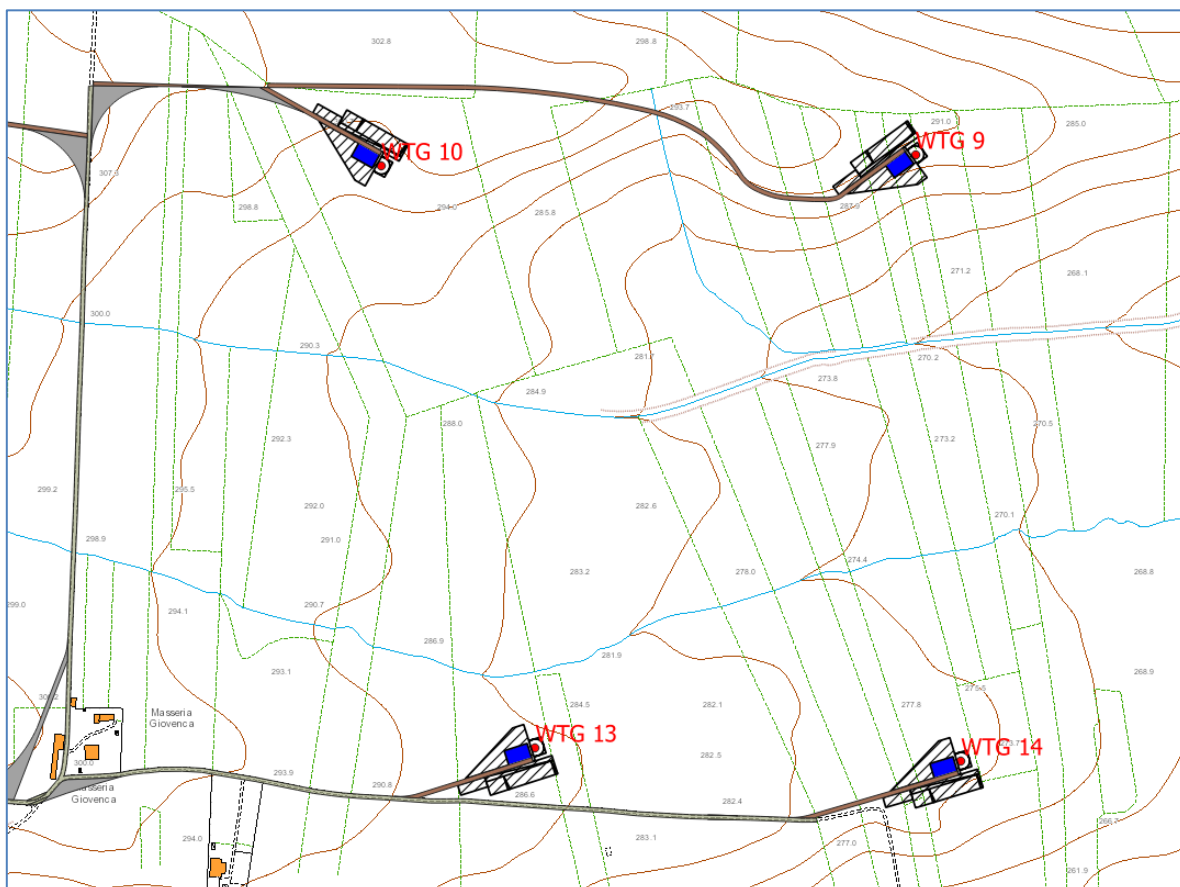
Nuovo layout di impianto su ortofoto – in giallo le WTG eliminate



Nuovo layout su CTR – WTG 3-4-5. La progettazione civile non cambia se non in riduzione.



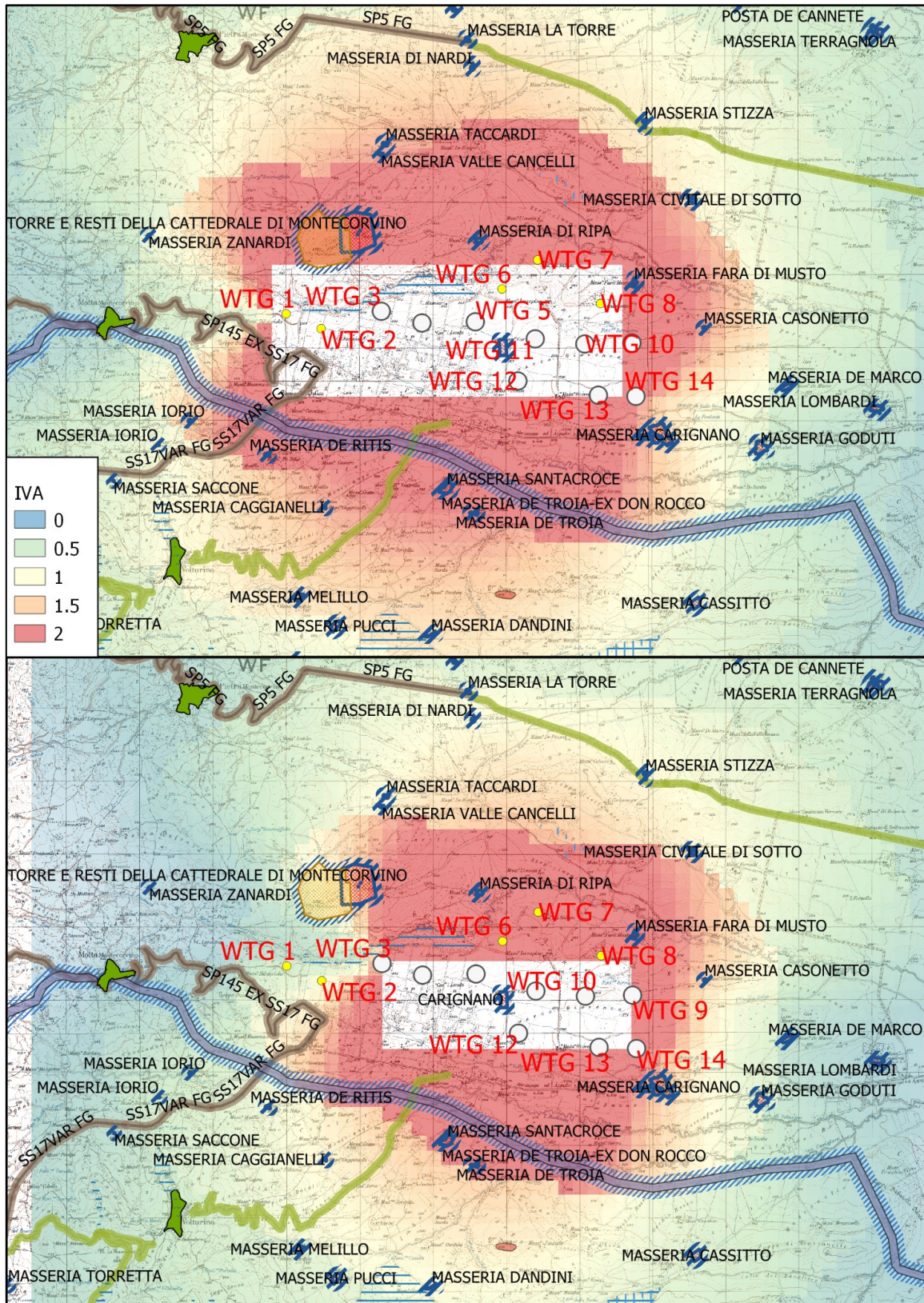
Nuovo layout su CTR – WTG 10 – 11 – 12 – 13. La progettazione civile non cambia se non in riduzione.



Nuovo layout su CTR – WTG 9 - 10 – 13 – 14. La progettazione civile non cambia se non in riduzione.

Lo stralcio comporta una sostanziale riduzione dell’impatto visivo sugli elementi evidenziati nel parere tecnico.

Nel produrre la Mappa dell’Indice Visivo Azimutale del nuovo layout, impostando le ipotesi di calcolo più cautelative, dal momento che tutte le WTG sono state considerate visibili da tutti i punti dello spazio, a prescindere dall’orografia del territorio e dall’uso del suolo, si nota come la riduzione proposta del layout abbia ridotto notevolmente l’estensione territoriale teorica in cui l’impianto produce in Indice di Visione Azimutale pari a 2, ed in particolare che i resti della Torre di Montecorvino escono dalla zona in cui l’indice di visione azimutale è pari a 2. Lo stesso vale per la SP145.



Dal punto di vista degli impatti, fermo restando l'evidente rispetto di quanto prescritto per legge in materia di impatto acustico ed elettromagnetico che era già dimostrato anche per l'impianto nella configurazione a 14 WTG, si evidenzia quanto segue:

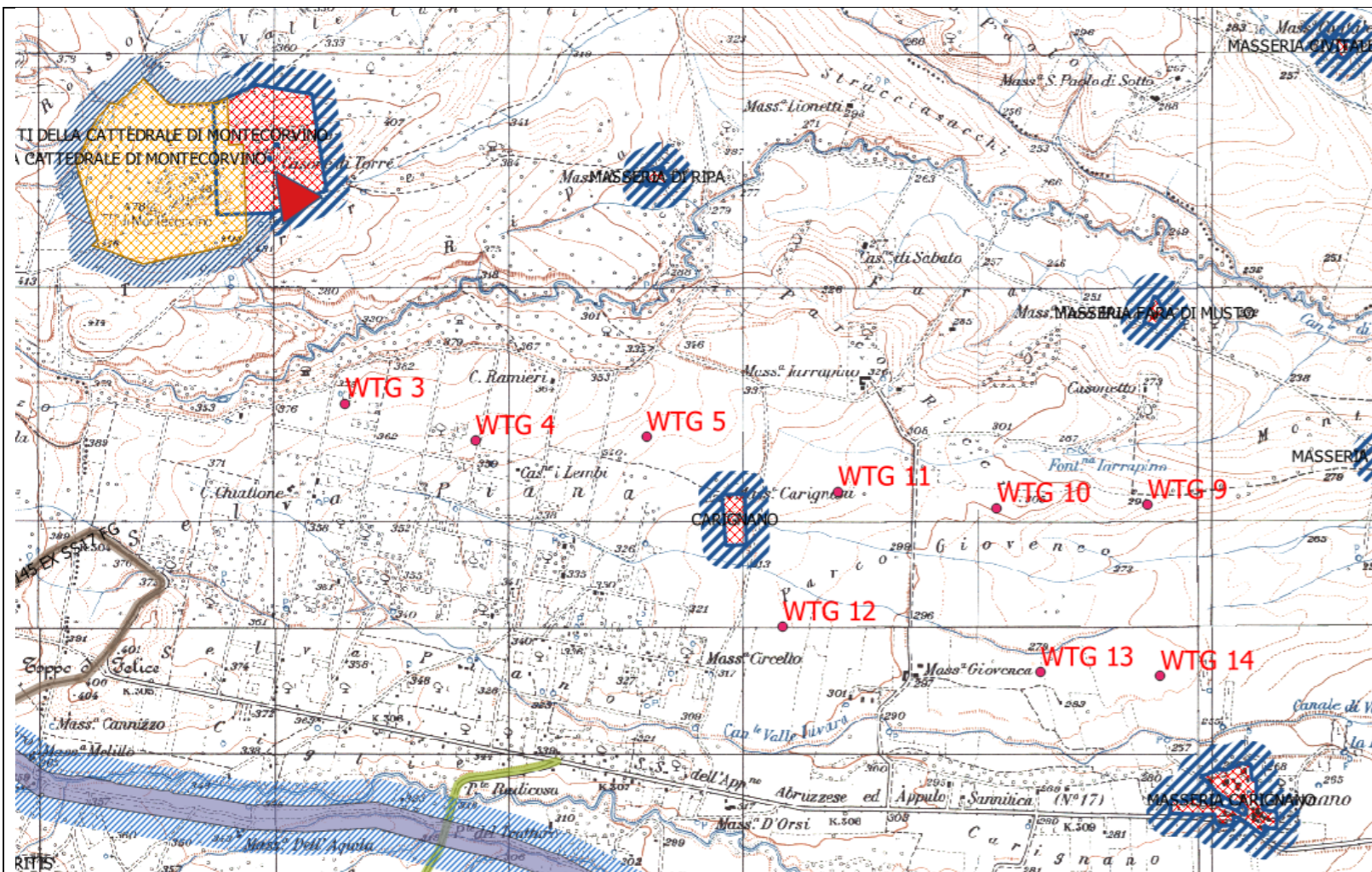
- il disturbo per l'avifauna, già limitato in virtù della elevata spaziatura delle WTG e del contesto ampiamente descritto nelle pagine precedenti sarà ulteriormente ridotto;
- il potenziale impatto con le macchine più prossime alla lingua boscata è eliminato;
- è preservato il luogo di nidificazione del gheppio nel casolare abbandonato situato tra le torri 6, 7 e 8;
- l'occupazione di suolo definitiva sarà ridotta da 3,69 ha a 2,33 ha, quella temporanea da 9,81 ha a 5,96 ha, e saranno ridotti anche i volumi di materiale da scavo movimentato;
- l'estensione territoriale dell'impatto paesaggistico sarà territorialmente contenuta, come si evince dalle immagini di calcolo dell'Indice di Visione Azimutale già mostrate, nelle quali si nota immediatamente come la zona dei resti della Torre di Montecorvino non sia più interessata da un Indice di Visione Azimutale pari a 2. A riscontro di quanto esposto, si propongono di seguito alcuni fotoinserti dell'impianto nella nuova configurazione proposta (**Allegato3-bis**).

Si allegano:

Foto inserti della possibile soluzione tecnica migliorativa.



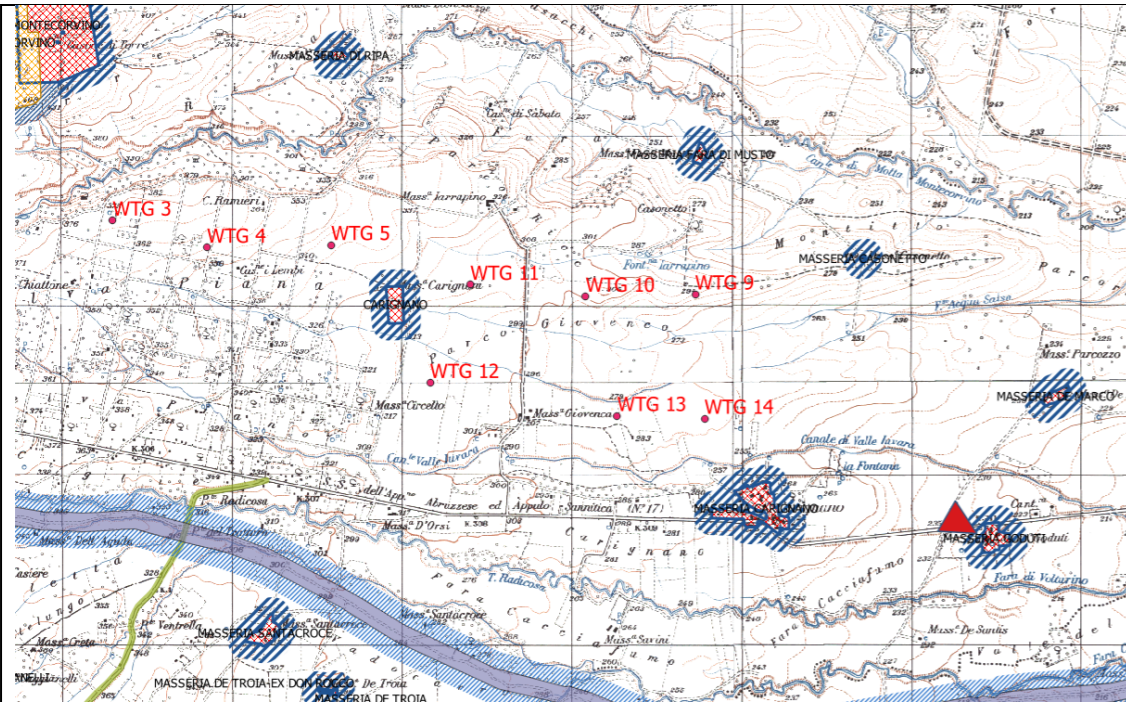
**AGGIORNAMENTO DEI FOTOINSERIMENTI
PER CONFIGURAZIONE DI IMPIANTO A 9 WTG**



FOTOINSERIMENTO DAL PUNTO DI VISTA DELLA CATTEDRALE DI MONTECORVINO

Immagini ANTE e POST Operam

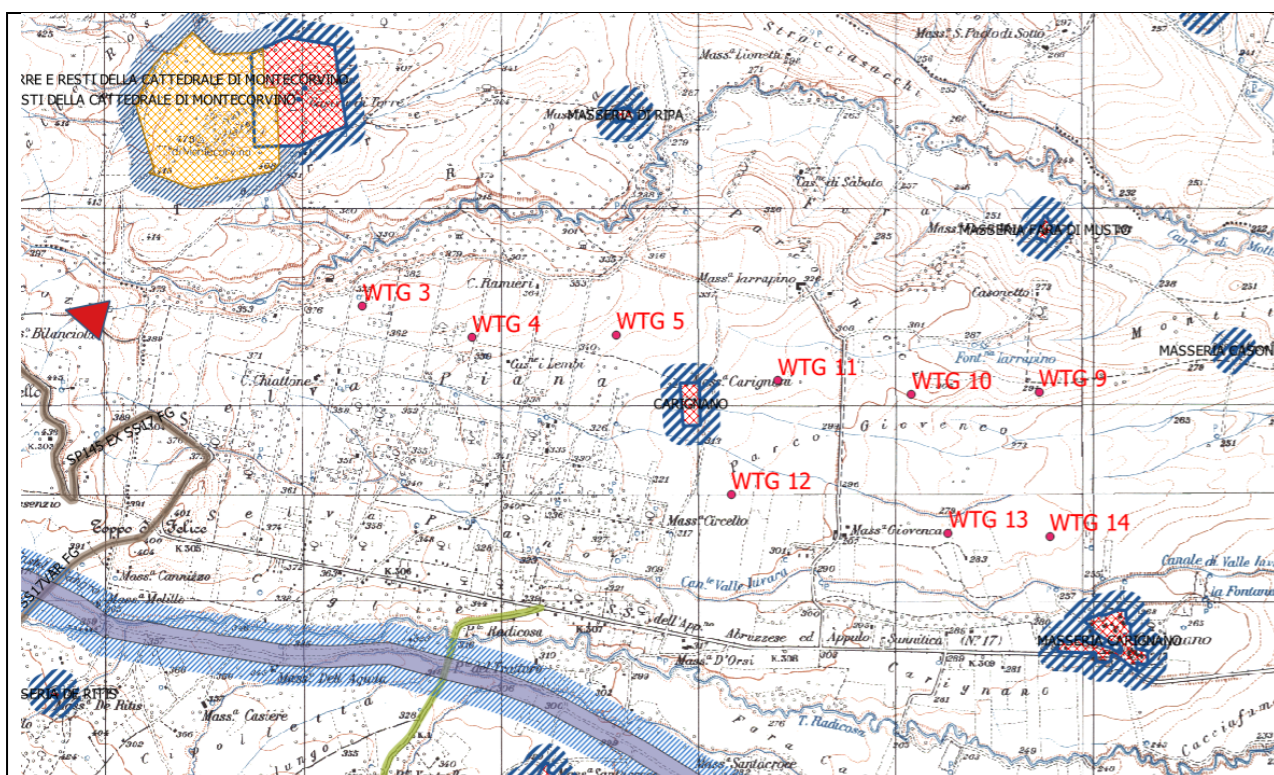




FOTOINSERIMENTO DAL PUNTO DI VISTA DELLA MASSERIA GODUTI

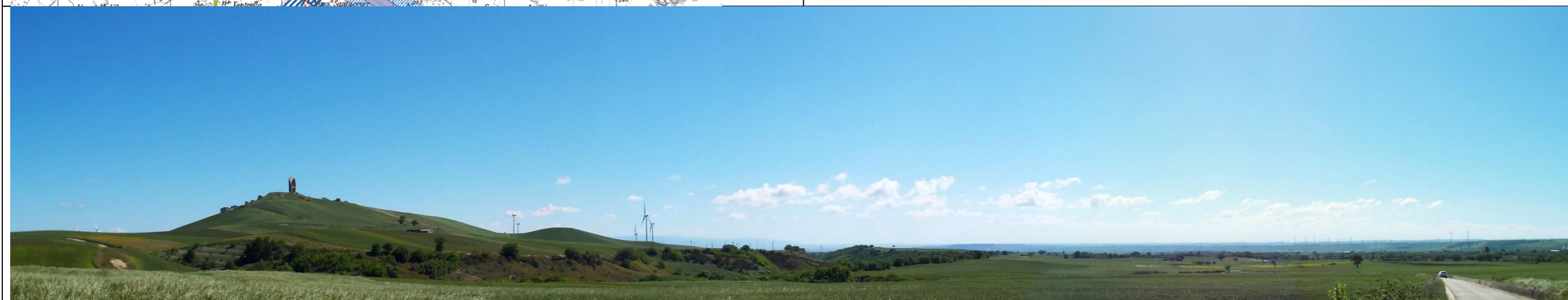
Immagini ANTE e POST Operam

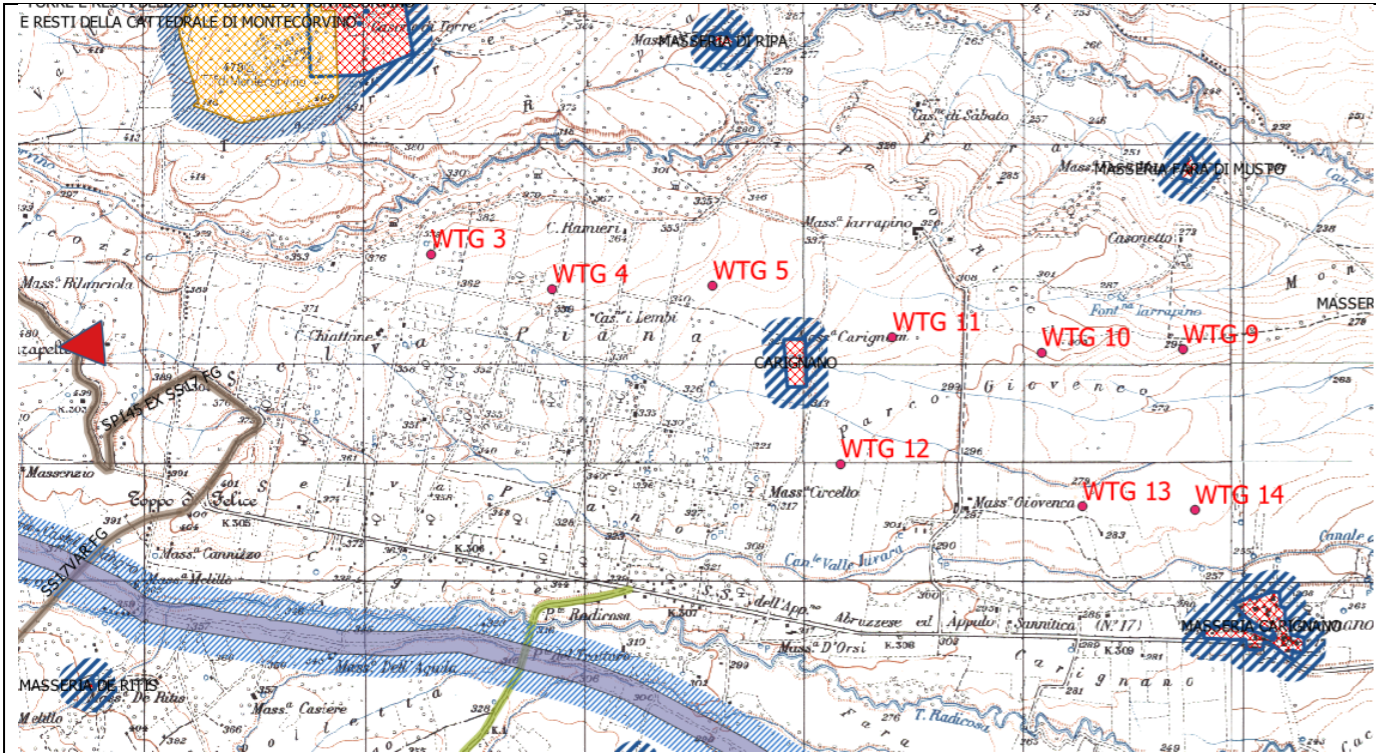




FOTOINSERIMENTO DA VIABILITA' AD OVEST DELL'AREA DI IMPIANTO

Immagini ANTE e POST Operam





FOTOINSERIMENTO DA SP145

Immagini ANTE e POST Operam

