REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI SAVONA
COMUNE DI PONTINVREA

Oggetto: PROGETTO

PARCO EOLICO BRIC AUTZE'

Committente:

EOLO srl
Via Bartolomeo Prieri 4
12016 Peveragno (CN)

Progettisti:

Entec spa
Via Montegrappa, 2
12038 Savigliano (CN)
Tel. +39 0172 370 008
Fax. +39 0172 375 319
www.entec.it

Paolo Ing. **OBERTO**
Matteo Ing. **ANZALONE**
Daniele Ing. **GARNERONE**



Collaboratori:

Paolo Dott. For. **CORRENDO**
Sara Dott.ssa **VIGLIETTI**
Paola Geol. **REVERDITO**
Roberto Consulente faunistico **TOFFOLI**

Elaborato:

M.01.d

Titolo:

Relazione monitoraggio avifauna e chirotteri

DGR 1122_2012 Regione Liguria

Revisione
ottobre 2016

Considerazioni conclusive a seguito della nuova soluzione progettuale

Scala: ---

Note Legali: proprietà esclusiva della società Entec spa, utilizzo e riproduzione vietate senza alcun accordo scritto

I dati raccolti nell'ambito dei monitoraggi previsti dalle D.G.R. 1122_2012 Regione Liguria, realizzati nel periodo compreso tra agosto 2014 e luglio 2015, e delle raccomandazioni circa le specie d'interesse conservazionistico (D.L. del 20 settembre 2010), evidenziano come l'area in esame presenti un limitato valore naturalistico anche se sono presenti specie tutelate da direttive internazionali (92/43/CEE, 79/409/CEE e 2009/147/CE).

Per quanto riguarda l'avifauna i monitoraggi condotti hanno rilevato:

1. la presenza di corridoi di migrazione secondari per il transito primaverile e autunnale con indici orari molto bassi rispetto ad altri siti posti sulla dorsale appenninica tra Piemonte e Liguria;
2. presenza di popolamenti ornitici nidificanti di passeriformi ben strutturati e paragonabili in termini qualitativi e quantitativi a quelli presenti in aree analoghe dal punto di vista ambientale con presenza di specie d'interesse conservazioni stico, ma non di particolare pregio;
3. presenza di popolamenti ornitici svernanti piuttosto scarsi con un limitato numero di specie e d'individui;
4. presenza di popolamenti di rapaci diurni e notturni nidificanti paragonabili, qualitativamente e quantitativamente, a quelli presenti in aree ecologicamente simili dell'Italia settentrionale.

In merito ai Chirotteri si osserva:

1. la presenza di una cenosi paragonabile, come specie ed indici di attività, ad altri siti monitorati sulla dorsale appenninica ligure-piemontese;
2. la presenza di specie d'interesse conservazionistica oltre che di specie abbondanti anche se soggette agli impatti derivanti dalla realizzazione di impianti eolici;
3. l'evidenza di picchi di attività su base mensile che evidenziano flussi migratori;
4. indici di attività generali bassi per tutte le specie ad esclusione di alcune (*N. leisleri* e *M. emarginatus*) anche se non elevati;
5. presenza di un limitato numero di specie con indici di frequentazione bassi nell'area direttamente interessata dall'impianto sul Bric Autzè.

In base alle considerazioni esposte in precedenza si ritiene che la realizzazione dell'impianto eolico in progetto costituito da due aerogeneratori avrà effetti limitati in fase di esercizio sui popolamenti faunistici presenti (uccelli e chirotteri).

Tali considerazioni, espresse nella relazione di monitoraggio avifauna e chirotterofauna relativa alla prima versione di progetto, sono valide anche per quanto riguarda il nuovo layout d'impianto. Esso prevede, rispetto al progetto originario, la spostamento degli aerogeneratori lungo i versanti Sud-Ovest e Nord Ovest del crinale in esame e l'aumento dell'altezza mozzo dell'aerogeneratore 01 da 89m a 119m per compensare la perdita di quota altimetrica verificatasi con la nuova posizione (Figura 1).

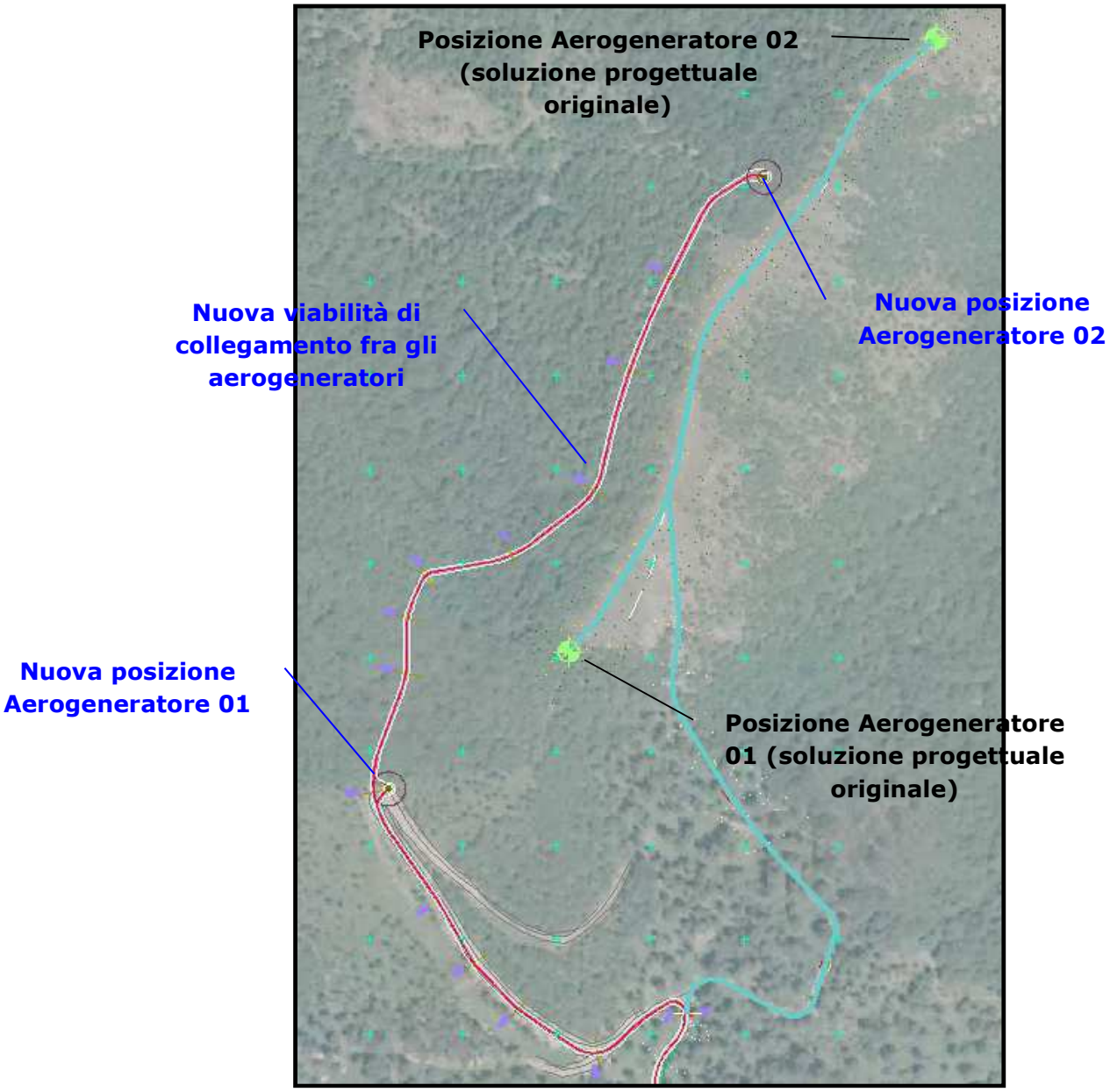


Figura 1. Nuovo layout d'impianto e viabilità.

Il nuovo layout prevede la ricollocazione degli aerogeneratori in posizioni tali da non interferire con i corridoi di volo dei migratori, sia durate il transito primaverile sia autunnale, si collocano in aree a bassa diversità di specie ornitiche nidificanti, lontano dai settori di maggiore frequentazione dei rapaci diurni e notturni nidificanti e in aree di limitata attività dei chirotteri come desumibile dai risultati della relazione di monitoraggio dell'avifauna a chirotterofauna realizzata per il progetto originario.

Anche le opere accessorie, necessarie per la realizzazione dell'impianto (viabilità, piazzole, ecc.), avranno impatti limitati in quanto insisteranno in parte su elementi già esistenti (strade e piste forestali) o con percorsi in aree di scarso interesse naturalistico e avranno in parte effetti reversibili a seguito delle opere di rinaturalizzazione previste.



REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI SAVONA
COMUNE DI PONTINVREA

Oggetto: PROGETTO

PARCO EOLICO BRIC AUTZE'

Committente:

EOLO srl
Via Bartolomeo Prieri 4
12016 Peveragno (CN)

Progettisti:

Entec spa
Via Montegrappa, 2
12038 Savigliano (CN)
Tel. +39 0172 370 008
Fax. +39 0172 375 319
www.entec.it

Paolo Ing. **OBERTO**
Matteo Ing. **ANZALONE**
Daniele Ing. **GARNERONE**



Collaboratori:

Paolo Dott. For. **CORRENDO**
Sara Dott.ssa **VIGLIETTI**
Paola Geol. **REVERDITO**
Roberto Consulente faunistico **TOFFOLI**

Consulenze Faunistiche

Elaborato:

M.01.d

Titolo:

Relazione monitoraggio avifauna e chirotteri DGR 1122_2012 Regione Liguria

Scala: ---

Revisione: settembre 2015

Note Legali: proprietà esclusiva della società Entec spa, utilizzo e riproduzione vietate senza alcun accordo scritto

INTRODUZIONE 3
POTENZIALI IMPATTI DEGLI IMPIANTI EOLICI SULLA FAUNA 3
AVIFAUNA 5
Collisioni 5
Perdita di habitat o Perdita di qualità dell'habitat 7
Disturbo 7
Distruzione diretta delle covate e nidiate 8
Effetto barriera 8
CHIROTTERI 9
Collisioni 9
Effetto barriera 11
Perdita di aree di foraggiamento e di siti di rifugio 11
DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO *ANTE OPERAM* 13
AREA INTERESSATA DALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO E ANALISI AMBIENTALE 14
RISULTATI PRELIMINARI RELATIVI AL MONITORAGGIO ANNUALE AI SENSI DELLA DGR 1122_2012 REGIONE LIGURIA 16
AVIFAUNA 16
Materiali e metodi 16
CHECK-LIST COMPLESSIVA 24
AVIFAUNA MIGRATRICE 27
Migrazione primaverile 28
Migrazione autunnale 33
AVIFAUNA NIDIFICANTE 38
Passeriformi 38
Rapaci diurni nidificanti 45
Rapaci notturni nidificanti 47
AVIFAUNA SVERNANTE 48
VALUTAZIONE DEI POPOLAMENTI ORNITICI RILEVATI 50
Migrazione 50
Popolamenti nidificanti: rapaci diurni, rapaci notturni, passeriformi 53
Popolamenti svernanti 55
RISCHIO DI COLLISIONE 55
CHIROTTEROFAUNA 56

Materiali e metodi 56

Ispezione dei potenziali rifugi 56
Indagini con rilevatore di ultrasuoni 57
Indagini a terra 57
Rilevamenti in altitudine 58
Identificazione acustica 60
Valutazione della chirotterofauna 61
Ricerca rifugi 61

Rilevamenti in altitudine 63

Monitoraggio a terra 65

VALUTAZIONE DELLA POPOLAZIONE DI CHIROTTERI RILEVATA 70
ALTRE SPECIE 74
Materiali e metodi 74

VALUTAZIONE CUMULATA 77
CONCLUSIONI 81
BIBLIOGRAFIA 84
ALLEGATI 92

INTRODUZIONE

La presente relazione, relativa al progetto di impianto eolico in località Bric Autzè nel comune di Pontinvrea (SV) il cui layout prevede l'installazione di 2 aerogeneratori dell'altezza massima di 90 metri e diametro di 122 metri per una potenza complessiva di $6MW_e$, fornisce informazioni sull'avifauna e chirotterofauna come previsto dalle DGR 1122_2012 Regione Liguria integrate con i dati richiesti dal Decreto Ministeriale 10 settembre 2010.

In questa sede si intende fornire:

- un analisi del flusso migratorio autunnale e primaverile dell'avifauna;
- i risultati derivanti dai monitoraggi *ante-operam* relativi a Chirotteri e avifauna nidificante (rapaci diurni e notturni, passeriformi);
- indagine sull'attività in quota dei Chirotteri mediante rilevamenti acustici con microfono *real time* posizionato su anemometro;
- ricerca rifugi invernali e riproduttivi dei Chirotteri entro il buffer di raggio di 5 km dal baricentro dell'impianto.

POTENZIALI IMPATTI DEGLI IMPIANTI EOLICI SULLA FAUNA

La necessità della realizzazione di impianti eolici è dettata dalle esigenze di diminuzione delle emissioni dei gas serra che contribuiscono all'incremento dei riscaldamento globale, i cui effetti sono ritenuti tra le prime cause nella perdita di biodiversità (Convenzione sulla Diversità Biologica, 1992). Da qui la necessità di incentivare le produzioni energetiche da fonti rinnovabili, considerando anche l'industria eolica, per raggiungere gli obiettivi preposti dall'Unione Europea (riduzione del 20% dei gas serra e del 20% del consumo energetico entro il 2020) e dal Protocollo di Kyoto (riduzione del 5% delle emissioni serra nel periodo 2008-2012).

Anche da un punto di vista sociale e di sviluppo del territorio possono essere individuati risvolti positivi relativamente all'occupazione lavorativa e all'insediamento di poli ricreativi e turistici.

Tuttavia sono ormai riconosciuti gli impatti negativi che la realizzazione di un impianto eolico può generare sulle componenti faunistiche, vegetazionali e ambientali in genere.

L'effetto delle interazioni è strettamente dipendente e direttamente proporzionale a:

- Valenza naturalistica dell'area
- Dimensioni dell'impianto (numero di aerogeneratori e area occupata)
- Presenza di altre fonti di impatto che incidano sugli stessi popolamenti naturali

E' quindi necessario conoscere i popolamenti naturali presenti, la loro abbondanza e distribuzione e il loro stato di conservazione globale e locale per poter valutare concretamente l'impatto di un impianto eolico e riconoscere, tra i potenziali impatti, quelli attribuibili ad ogni singolo progetto, se presenti.

In ogni caso una completa valutazione degli impatti prodotti deve inoltre tenere conto del rapporto costi/benefici considerando rispettivamente i costi legati alle componenti naturali derivanti dall'opera e i benefici apportati a livello globale soprattutto per quanto riguarda l'effettivo contributo alla riduzione di gas serra.

La presente relazione considera gli impatti potenzialmente derivanti dalla realizzazione di un impianto eolico sulla componente avifaunistica e i Chirotteri. Per questi gruppi gli impatti possono essere divisi in:

- **Impatti diretti**: dovuti alla mortalità per interazione degli animali con parti mobili dell'impianto, in particolare il rotore, che colpisce principalmente Chirotteri, Uccelli rapaci, migratori, ma anche piccoli passeriformi, (Drewitt, 2008; Kingsley e Whittam, 2007; Lucas *et al.*, 2007, Rodrigues *et a.l*, 2008)
- **Impatti indiretti**: dovuti alle alterazioni degli habitat derivanti dalla realizzazione dell'impianto che possono, anche sul lungo periodo, modificare la qualità delle aree utilizzate per il rifugio o la nidificazione o l'attività trofica e conseguentemente diminuire la probabilità di sopravvivenza e il successo riproduttivo delle specie (Meek *et al*., 1993; Winkelman, 1995; Leddy *et al*., 1999; Johnson *et al*., 2000; Magrini, 2003, Atenza *et al*., 2009).

Entrambi gli effetti riguardano un ampio spettro di specie, dai piccoli passeriformi ai grandi veleggiatori (cicogne, rapaci, aironi, ecc.), ai Chirotteri, agli invertebrati. In particolare risultano essere particolarmente minacciati proprio gli uccelli rapaci e i migratori in genere e in molti casi le

specie più esposte agli effetti negativi causati dagli impianti eolici, risultano già minacciate da altri fattori derivanti dalle attività dell'uomo.

L'entità degli impatti può essere classificata come alta, media o bassa e possono essere previste misure di mitigazione e compensazione per favorire una limitazione, e talvolta l'eliminazione, degli effetti negativi preventivati. Tra le mitigazioni possono essere individuate misure atte a ridurre la mortalità diretta che può coinvolgere Chirotteri e Uccelli, un *layout* calato sulla realtà locale tale da permettere il transito delle specie senza comprometterne la probabilità di sopravvivenza e una pianificazione dei lavori tale da non interferire con gli habitat delle specie più sensibili alle alterazioni ambientali. Quale compensazione è possibile invece identificare siti da destinare a ripristino di habitat e soggetti a gestione naturalistica in aree ove sia possibile escludere qualsiasi forma di interferenza con l'impianto in progetto.

Di seguito vengono dettagliati, per i singoli gruppi faunistici, i potenziali impatti.

AVIFAUNA

Collisioni

Le collisioni da parte di uccelli contro gli elementi in movimento degli aerogeneratori o le linee elettriche ad essi associati, ove non interrate, sono la principale causa di mortalità diretta derivante dalla realizzazione d'impianti eolici (Anderson *et al*., 1999; Johnson *et al*., 2000; Thelander e Rugge, 2001, Lucas *et al*, 2007, Kingsley e Whittam, 2007). Essendo questo l'impatto più evidente e misurabile anche in fase di monitoraggi post-operam, è uno dei motivi principali di preoccupazione nell'ambito della valutazione dei rischi degli impianti eolici.

Occorre tuttavia sottolineare che, in base alle informazioni attualmente disponibili, sembra che la mortalità diretta prodotta per collisione con gli aerogeneratori sia inferiore a quella causata da altre infrastrutture umane (Crockford, 1992; Colson *et al*., 1995; Gill *et al*., 1996; Erickson *et al*., 2001; Kerlinger, 2001; Percival, 2001; Langston e Pullan, 2003; Kingsley e Whittam, 2007; Sovacool, 2009).

La mortalità maggiore si evidenzia in situazioni ambientali che creano "colli di bottiglia" ove l'avifauna è costretta a transitare date le caratteristiche geomorfologiche del territorio, i pendii ove la risalita di aria calda crea "termiche" sfruttate passivamente dall'avifauna, le zone umide con

ricchezza di fonti trofiche, i corridoi utilizzati per il transito tra le aree di alimentazione, rifugio e riproduzione (EEA, 2009). In ogni caso bassi tassi di mortalità possono essere critici per specie minacciate o con produttività molto bassa (Langston e Pullan, 2003), o per specie con cicli vitali lunghi e tarda maturità sessuale ove la mortalità per collisione sia addizionale a quella causata da altri fattori (Hunt e Hunt, 2006; Carrete *et al*., 2009)

Le informazioni attualmente disponibili consentono di fare le seguenti ulteriori considerazioni relative al rischio di mortalità diretta ai danni dell'avifauna:

- le condizioni meteorologiche, in particolare la nuvolosità e la nebbia, possono aumentare la mortalità (Kingsley e Whittam, 2007), come avviene anche per altre installazioni antropiche (Case *et al*., 1965; Seets e Bohlen, 1977).
- la mortalità, come altri effetti negativi provocati da un impianto eolico, può dipendere dalla superficie e qualità di habitat adeguato presente in zona. La scarsità di ambienti di buona qualità in aree limitrofe obbliga gli uccelli a frequentare le zone più prossime agli aerogeneratori (Landscape Design Associates, 2000) quando questi siano collocati in aree vocate.
- gli aerogeneratori posizionati ai margini della vegetazione forestale o arbustiva presentano un maggiore rischio di collisione (Dirksen *et al*., 1998, Atenza *et al*., 2009, Rodriguez *et al*., 1998).
- benché in generale gli studi attualmente realizzati si concentrino sugli effetti nei confronti dei rapaci, si è dimostrato che il 78% degli uccelli morti negli Stati Uniti sono passeriformi (Erickson *et al*., 2001).
- gli uccelli svernanti hanno tassi di mortalità superiori a quelli residenti (Kingsley e Whittam, 2007) e mortalità elevate sono state evidenziate nei confronti dei migratori (Johnson *et al*., 2002). La probabilità che gli uccelli in migrazione urtino gli aerogeneratori dipende da vari fattori, in particolare dalla specie, dalla topografia del territorio, dalla meteorologia, dall'ora, dall'altezza di volo, dalla quantità di habitat adeguato per il riposo e l'alimentazione, dall'intensità della migrazione (Richardson, 2000; Robbins, 2002; Langston e Pullan, 2003; Mabey, 2004).

Perdita di habitat o Perdita di qualità dell'habitat

La realizzazione di un impianto eolico comporta una alterazione dell'habitat. La perdita o la riduzione in estensione è particolarmente visibile in fase di cantiere ed è spesso previsto il ripristino naturalistico di tipologie ambientali compatibili con la realtà locale. Tuttavia si assiste anche ad un impoverimento della qualità degli habitat. Di recente è stata evidenziata la banalizzazione nella diversità floristica nei nove anni seguenti la realizzazione di un impianto eolico in Galizia (Fraga *et al*., 2008). Gli impatti di frammentazione, il rumore, la facilità di accesso al sito, l'eliminazione necessaria di alcune porzioni di habitat altera la qualità degli stessi che risultano impoveriti nella loro funzionalità ecologica e riducono la possibilità di sostentamento di popolazioni faunistiche equilibrate. Questa è, senza dubbio, una delle minacce più importanti per la fauna (Coulson e Crockford, 1995; Newton, 2003).

Un recente lavoro del 2009 di Pearce-Higging *et al*. ha evidenziato in siti con più di 10 aerogeneratori una riduzione compresa tra i 15 e il 53% nella densità di nidificanti tra le seguenti specie: Poiana, Culbianco, Beccaccino, Piviere dorato, Albanella Reale, Chiurlo maggiore.

La perdita di habitat può produrre nelle popolazioni animali effetti molteplici di difficile valutazione che possono determinare la contrazione di areale, la diminuzione delle popolazioni con conseguente estinzione locale e modificazione nelle rotte migratorie (Dolman e Southerland, 1995). Le trasformazioni ambientali rappresentano, infatti, una delle principali cause di limitazione e diminuzione delle popolazioni di uccelli in Europa e nel resto del mondo (Tucker e Evans 1997, Newton, 2003).

Questa tipologia di impatto è compensata dalla pianificazione e realizzazione di aree destinate a ripristino di habitat e gestione naturalistica. Esse devono essere individuate in modo da garantire l'assenza di qualsiasi interferenza tra le specie che le occupano e l'impianto per non generare "effetto trappola".

Disturbo

L'inquinamento acustico generato dagli aerogeneratori assieme al disturbo derivante dal traffico veicolare conseguente la messa in opera può determinare l'allontanamento degli uccelli, obbligati a spostarsi in altre aree e habitat. Tale spostamento determina una riduzione delle popolazioni di uccelli presenti nelle immediate vicinanze degli aerogeneratori.

Alcune ricerche hanno evidenziato una riduzione della densità di alcune specie di uccelli, nell'area circostante le torri, fino ad una distanza di 500 metri, (Meek *et al*., 1993; Leddy *et al*., 1999; Johnson *et al*., 2000), anche se altri autori (Winkelman, 1994) hanno rilevato effetti di disturbo fino a 800 metri ed una riduzione degli uccelli presenti in migrazione o in svernamento. Relativamente all'Italia, Magrini (2003) ha riportato che nelle aree dove sono presenti impianti eolici, è stata osservata una diminuzione di uccelli fino al 95% per un'ampiezza di territorio fino a circa 500 metri dalle torri.

In Spagna, dati preliminari riferiti agli anni 1997-99 di uno studio ancora in corso (Janss *et al*., 2001), hanno evidenziato cambiamenti nell'uso dello spazio e nella densità dei nidificanti per cinque specie di rapaci: gheppio *Falco tinnunculus*, astore *Accipiter gentilis*, biancone *Circaeuts gallicus*, pellegrino *Falco peregrinus* e aquila del Bonelli *Hieraaetus fasciatus*.

In alcuni casi sembra tuttavia che si possa assistere ad un fenomeno di adeguamento di alcune specie alla presenza dell'impianto e al disturbo ad esso connesso (Petersen e Fox, 2007; Madsen e Boertmann, 2008).

Distruzione diretta delle covate e nidiate

Tale impatto diretto si produce quasi esclusivamente durante la fasi di costruzione e di cantiere, quando le nidiate possono essere distrutte durante le operazioni di movimento terra e di trasformazione della copertura del suolo, e può avere degli effetti negativi importanti su specie prioritarie con basso successo riproduttivo (Atienza *et al*., 2009). Tale effetto è maggiore tanto quanto è grande la superficie di habitat utilizzata per la realizzazione dell'impianto. E' tuttavia mitigabile con un fermo biologico valutato che lo stesso non protragga eccessivamente, e con maggiore disturbo per l'area, il periodo di cantierizzazione.

Effetto barriera

L'effetto barriera si manifesta con l'interruzione delle normali linee di transito sia ad ampio raggio (lungo le rotte di migrazione) che a corto raggio (lungo aree di transito usate con maggiore frequenza e costanza).

Una delle principali conseguenze della costruzione di un'infrastruttura di questo tipo può essere la creazione di una barriera artificiale ai movimenti di individui e popolazioni. In un primo tempo questo può provocare una riorganizzazione dei territori dei distinti individui che occupano le vicinanze dell'infrastruttura ed in ultimo termine può determinare processi demografici e genetici che scatenano un aumento della probabilità di estinzione di una determinata popolazione (Fahrig e Merriam, 1994; Janss, 2000).

Tuttavia sembra che tale impatto possa mostrarsi effettivamente significativo solo se cumulato con altri impatti e in particolare con altri impianti eolici (Madsen *et al*., 2009). Il *layout* dell'impianto ha inoltre un ruolo fondamentale nel definire l'entità dell'impatto; esso è stato pensato, nel progetto in esame, in modo da lasciare uno spazio di circa 400-600 metri tra gli aerogeneratori generando un minore effetto barriera . Con l'espletamento del monitoraggio previsto ai sensi della D.G.R. n. 20-11717 del 6 luglio 2009, si intende inoltre identificare la presenza di corridoi di transito delle specie al fine di poterne prevedere la conservazione in fase di progettazione definitiva.

CHIROTTERI

Collisioni

La mortalità per collisione con le pale degli aerogeneratori è stata documentata in Europa per 14 paesi e per 23 specie di Chirotteri, quasi la metà di quelle che vivono nel nostro continente.

I picchi di mortalità sono da collocarsi tra la fine dell'estate e l'autunno e corrispondono al periodo di dispersione delle colonie riproduttive e alla fase migratoria (Rodriguez *et al*., 2008) e le specie maggiormente coinvolte sono quelle migratrici e quelle dal volo alto e rapido. Una seconda componente sono le specie che seguono elementi lineari durante i loro spostamenti (aree di ecotono, filari, siepi) e che potrebbero essere attratte in prossimità degli aerogeneratori a seconda delle caratteristiche di habitat aumentando la probabilità di collisione (European Commission, 2010).

Le specie considerate suscettibili secondo Rodriguez *et al*. (2008) sono: gen. *Nyctalus,* gen*. Eptesicus,* gen*. Pipistrellus, Vespertilio murinus, Myotis myotis, M. dasycneme, M. daubentonii, M. brandtii, M. mystacinus, Hypsugo savii, Plecotus auritus, P. austriacus, Miniopterus schreibersii, Tadarida teniotis.*

Le motivazioni per cui gli animali possono essere soggetti a mortalità diretta nei siti ove sono presenti impianti eolici vengono riassunte in seguito:

-**collisioni casuali** durante l'attività migratoria o di foraggiamento, in quanto i segnali di ecolocalizzazione permettono agli animali di rilevare solo tardivamente la presenza delle pale in movimento impedendo un efficace cambio di direzione. L'eco del segnale di ecolocalizzazione ha infatti un'energia pari solo al 3-10% del segnale stesso e permette di rilevare l'ostacolo solo a distanze tali per cui è impossibile evitarlo quando lo stesso sia in movimento (Horn *et al.*, 2008; Long *et al.*, 2009); durante la migrazione, ai fini di un risparmio energetico, l'intervallo tra i segnali aumenta notevolmente.

-**attrazione come siti di rifugio,** soprattutto da parte di specie forestali per le quali gli aerogeneratori sono assimilabili, nell'aspetto, ad alberi di alte dimensioni utili come rifugio diurno soprattutto per le specie migratrici (Cryan e Brown, 2007);

-**attività di foraggiamento,** favorita dalla abbondante presenza di insetti che vengono attratti dal calore prodotto dalle navicelle in movimento (Ahlén, 2003). L'aumentare di aree ecotonali in seguito alla costruzione di strade di accesso all'impianto e di piazzole di servizio favorisce la presenza di individui in alimentazione per i quali aumenta il rischio di collisione (Kunz *et al.*, 2007; Horn *et al.*, 2008).

Un recente lavoro associa i picchi di mortalità dei Chirotteri in corrispondenza dei picchi di spostamento delle prede (Rydell *et al*., 2010)

-**barotrauma,** a differenza di quanto avviene per gli uccelli, i Chirotteri vengono spesso uccisi a causa di un cambio repentino della pressione polmonare generata dal vortice nei pressi dei rotori. I polmoni si espandono senza che l'animale sia in grado di compensare con l'espirazione e danneggiando i tessuti fino alla morte (Bearwald *et al.,* 2008).

Oltre a queste ipotesi, ormai verificate, quali cause della collisione tra Chirotteri e aerogeneratori sono da tenere in considerazione anche altri fattori per i quali non esistono ad oggi dati sufficienti a verificarne la veridicità:

-**attrazione di individui in atteggiamento riproduttivo,** poiché gli aerogeneratori vengono assimilati ad alberi ove i maschi possono difendere i loro territori o mostrarsi in atteggiamenti di *lekking* (Cryan, 2008; Pfalzer e Kusch, 2003).

I danni generati alle popolazioni dalla mortalità diretta per collisione e/o barotrauma sono amplificati nei Chirotteri data la loro caratteristica di mammiferi a lunga vitalità, ma con un basso tasso riproduttivo.

Effetto barriera

Per i Chirotteri l'impatto si genera nelle aree di migrazione o lungo i corridoi di transito tra le diverse aree utilizzate. Gli animali vengono ostacolati per mortalità diretta o perchè scelgono altre vie di transito comportando elevato dispendio energetico e dispersione degli individui con conseguenze sulla consistenza della popolazione. (Bach e Rahmel, 2004; Harbush e Bach, 2005; Hotker *et al.*, 2005).

Questo effetto può manifestarsi sia nel caso di un impianto eolico lineare di grosse dimensioni, sia come l'effetto cumulativo di vari parchi.

La difficoltà nell'identificazione dell'impatto è decisamente maggiore che negli Uccelli essendo le rotte di migrazione di ardua definizione e localizzazione.

Perdita di aree di foraggiamento e di siti di rifugio

La costruzione di un impianto per la produzione di energia elettrica con il vento, soprattutto se di grosse dimensioni e a quote elevate, richiede di modificare l'assetto stradale e intervenire su aree dove l'impatto antropico è molto limitato, in tutte le fasi di vita dell'infrastruttura (realizzazione, esercizio, dismissione). L'utilizzo di habitat idonei ad ospitare Chirotteri per la realizzazione dell'impianto riduce la disponibilità di habitat per gli stessi.

L'unico studio che si sia occupato di valutare nel dettaglio l'impatto derivante da alterazione degli habitat (Bach, 2002) dimostra l'abbandono delle aree di foraggiamento fino a 100 m di distanza dagli aerogeneratori della specie *Eptesicus serotinus,* mentre *Pipistrellus pipistrellus* aumenta la sua attività soprattutto in corrispondenza di aree ecotonali o siepi di nuova realizzazione sebbene modifichi il suo assetto di volo. Lo stesso autore riporta la sua osservazione personale di assenza di individui del genere *Nyctalus* in aree con impianti eolici in vicinanza di habitat di caccia idonei,

ipotizzando quindi lo stesso impatto riportato per *E. serotinus*. In relazione alla perdita di habitat legata alle opere accessorie (strade di accesso, opere di cantiere, piazzole di servizio, ecc.) l'autore evidenzia l'importanza degli impatti per specie strettamente legate ad ambienti forestali per la caccia quali *Myotis myotis, Myotis nattereri, Myotis bechsteinii, Barbastella barbastellus.*

La tabella seguente (tratta e modificata da un documento del 2009 della Commissione Europea sullo sviluppo di impianti eolici in accordo con la legislazione europea in materia di tutela ambientale) evidenzia e riassume l'entità degli impatti nelle diverse fasi del ciclo biologico dei Chirotteri e di realizzazione dell'impianto:

Potenziali impatti sui Chirotteri derivanti dalla localizzazione dell'impianto			
Impatto	**Periodo estivo**	**Migrazione**	**Mitigazioni/Compensazioni**
Perdita di aree di foraggiamento durante le opere di cantiere	Impatto da ridotto a medio a seconda del sito e delle specie presenti	Impatto ridotto	Non necessarie
Perdita di siti di rifugio durante le opere di cantiere	Impatto probabilmente elevato o molto elevato a seconda del sito e delle specie presenti	Impatto alto o molto alto, ad es. per la perdita di siti di accoppiamento	Ripristini di habitat idonei
Potenziali impatti sui Chirotteri derivanti dalla localizzazione dell'impianto			
Impatto	**Periodo estivo**	**Migrazione**	**Mitigazioni/Compensazioni**
Emissione di ultrasuoni	Probabilmente impatto limitato	Probabilmente impatto limitato	Non necessarie
Perdita di aree di foraggiamento per alterazione della frequentazione in seguito alla perdita di qualità degli habitat	Impatto da medio ad alto	Probabilmente impatto minore in primavera, da medio ad alto in autunno e durante l'ibernazione	Ripristino di habitat idonei
Perdita o alterazione dei corridoi di volo	Impatto medio	Impatto basso	Eventuale revisione del layout di impianto in corrispondenza di corridoi di volo
Collisione con i rotori	Da ridotto ad alto dipende dalle specie	Impatto da alto a molto alto	Riduzione velocità di attivazione torri/ colorazione eliche

DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO *ANTE OPERAM*

La Regione Liguria si è dotata con D.G.R. 1122_2012 di un protocollo di monitoraggio *ante operam* su avifauna e chirotterofauna da svolgersi per almeno un anno solare nell'area di progetto e zone limitrofe (in buffer concentrici di differente raggio dal baricentro dell'impianto) da parte di rilevatori esperti dei singoli gruppi indagati.

In sintesi il protocollo prevede di monitorare:

AVIFAUNA

Passeriformi nidificanti: punti di ascolto della durata di 10 minuti, 2 uscite settimanali nel periodo inizio maggio-fine giugno, buffer 1 km

Rapaci diurni nidificanti: *visual count*, 1 uscita settimanale, nel periodo compreso tra il 1 marzo e il 30 giugno, buffer 2 km

Rapaci notturni nidificanti: ascolto individui in canto, 1 uscita ogni 2 settimane, nel periodo compreso tra marzo e maggio, buffer 2 km

Rapaci migratori: visual count, 2 giornate a settimana nei periodi sotto indicati, buffer 1 km

- marzo;
- aprile;
- maggio;
- settembre;
- ottobre.

Avifauna svernante: transetti, 1 uscita settimanale nel periodo compreso tra 15 dicembre e 15 febbraio, buffer 2 km

CHIROTTEROFAUNA

Ricerca attiva di rifugi: loro classificazione, specie presenti, conteggi, buffer 5 km

Rilevamenti al suolo con bat detector: punti di ascolto 30 minuti con bat detector in eterodino e time expansion, 2 ripetizione mensili in corrispondenza delle ipotetiche torri e punti test nei periodi sotto indicati, buffer 2 km

- aprile;
- maggio;
- giugno;
- luglio;
- agosto;
- settembre;
- ottobre.

Rilevamenti in altitudine: bat detector alla quota degli aerogeneratori, notte intera in primavera, fine estate e inizio autunno.

Tabella 1. Giornate di rilevamento previste dalla DGR 1122_2012 e quelle realizzate.

Indagine	Giornate previste da DGR 1122_2012	Giornate realizzate
Passeriformi nidificanti	16	16
Rapaci diurni nidificanti	17	18
Rapaci notturni nidificanti	6	6
Avifauna migratrice	42	43
Avifauna svernante	9	9
Chirotteri indagine rifugi	Non definita	6
Chirotteri bat detector a terra	14	14
Chirotteri bat detector quota	3	3

AREA INTERESSATA DALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO E ANALISI AMBIENTALE

Il progetto in esame si colloca sul crinale del Bric Autzè nel territorio comunale di Pontinvrea (SV) ad una quota di circa 750 m. L'area è prevalentemente interessata da superfici boschive a latifoglie e prevalentemente gestite a ceduo, con alcune aree a vegetazione erbacea in evoluzione.

A seguito sono riportate le coperture percentuali per macrotipologie ambientali in buffer concentrici e circolari di 5 km, 3km, 2 km e 1 km dal baricentro dell'impianto identificato dal punto

medio della distanza lineare tra la posizione dei due aerogeneratori in progetto. I macrohabitat sono stati desunti dalla cartografia dell'uso del suolo della Regione Liguria. Per la distribuzione dei macrohabitat nel buffer di 3 km vedere Tavola 1 in allegato.

I dati ambientali hanno consentito di redigere una carta d'idoneità dei Chirotteri nel buffer di 5 km (Tavola 2 in allegato) ed individuare le potenziali superfici idonee alla riproduzione e all'alimentazione dei rapaci diurni e notturni (Tavola 3 in allegato)

Di particolare rilevanza per i Chirotteri a scopo trofico sono in ordine di importanza per la valenza conservazionistica le superfici boscate, i corsi d'acqua, i prato pascoli, le aree urbanizzate. La prima e l'ultima tipologia di habitat sono anche fortemente idonee per la presenza di aree di rifugio. Nell'area buffer di 2 km dal baricentro dell'impianto sono inoltre presenti circa 24 km di ecotoni al margine tra le aree boschive e le area a vegetazione erbacea e/o arbustiva, utilizzati dai Chirotteri quali potenziali corridoio di volo.

Tabella 2 - distribuzione dei macrohabitat in buffer concentrici.

Habitat	**Buffer 1 km**	**Buffer 2 km**	**Buffer 3 km**	**Buffer 5 km**
AGRICOLE MISTE (AGRICOLE BOSCATE NATURALI)	0	0	2,1	5,3
ARBUSTETO TERMOFILO E/O MESOFILO	0	0,5	0,4	0,8
AREE CALANCHIVE E/O IN FORTE EROSIONE	0	0	0	0,0
AREE ESTRATTIVE ANCHE ABBANDONATE O IN VIA DI RIQUALIFICAZIONE	0	0	0	0,0
AREE INSEDIATE DIFFUSE	0	1,2	0,5	0,3
AREE INSEDIATE SATURE	0	1,5	1,5	1,2
ANGIOSPERME SUBMONTANE, MONTANE E/O SUBALPINE: castagno,faggio,etc	29,9	33,7	41,0	45,1
CONIFERE SUBMONTANE, MONTANE E/O SUBALPINE: pino nero,pino silvestre,abete bianco,abete rosso,larice, etc	0	0	0,1	0,3
CONIFERE MARITTIME E COLLINARI: pinastro,pino di Aleppo,pino domestico	0	0	0,1	0,1
BOSCHI DI ANGIOSPERME E DI CONIFERE	57,4	48,9	45,0	39,6
CASTAGNETI DA FRUTTO	0	0	0	0,0
FORMAZIONI RIPARIALI COMPRENDENTI I RELATIVI CORSI D'ACQUA E CANALI	6,2	2,7	1,5	1,2
PRATERIE E/O PRATERIE ARBUSTATE	0	0	0	0,1
PRATO SFALCIABILE IN USO O IN ABBANDONO O VEGETAZIONE ERBACEA IN AMBIENTE URBANO	5,9	8,1	6,1	4,9
SEMINATIVO SEMPLICE E ARBORATO	0,6	3,4	1,6	1,0
Totale	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

RISULTATI PRELIMINARI RELATIVI AL MONITORAGGIO ANNUALE AI SENSI DELLA DGR 1122_2012 REGIONE LIGURIA

Vengono illustrati i risultati dei rilevamenti su avifauna e chirotterofauna previsti dalla normativa regionale e realizzati nel periodo compreso tra agosto 2014 e luglio 2015.

AVIFAUNA

Materiali e metodi

I rilevamenti sul campo sono stati realizzati secondo il protocollo della DGR 1122_2012 della Regione Liguria nei periodi compresi tra il 3 settembre 2014 e il 24 giugno 2015.

Il cronoprogramma approntato ha mirato, sulla base degli schemi dei monitoraggi per impianti eolici come da regolamentazione regionale, a conseguire distinti obiettivi di indagine avifaunistica mediante:

1) l'esecuzione di monitoraggio del flusso migratorio dell'avifauna. I conteggi hanno interessato solo gli uccelli con un comportamento migratorio evidente con una direzione di provenienza e di svanimento, senza evidenziare cambiamenti di traiettoria. Non sono stati considerati, in questo caso, uccelli stanziali in attività di volo di spostamento o foraggiamento nell'area indagata. Per tutti gli individui in transito migratorio è stata indicata la direzione di volo prevalente, è stata stimata l'altezza di volo e si è valutato il passaggio entro l'area d'impianto.

   I rilevamenti sono stati condotti tra il 3 settembre e il 28 ottobre 2014 per la migrazione autunnale e tra il 2 marzo e il 28 maggio 2015 per la migrazione primaverile.

   I rilevamenti sono stati effettuati da stazione fissa posta sul crinale interessato dal progetto utilizzando un binocolo Leica 10X42 e un cannocchiale Leica 20-60X77.
2) Un programma di rilevamenti sugli uccelli nidificanti, effettuati a cadenza settimanale, con il metodo dei *point-counts*, della durata di 10 minuti (Bibby *et al.,* 1998), lungo un arco temporale sufficientemente lungo (maggio-giugno) da includere tanto le specie precoci quanto quelle più tardive (Lapini e Tellini, 1990). Scopo di questa metodica è l'acquisizione di dati sulla comunità ornitica rappresentata da gruppi tassonomicamente omogenei

(*Passeriformes*) oppure ecologicamente affini (*Piciformes, Columbiformes*) entro un buffer di 1 km, esteso a 2 km per una valutazione degli impatti cumulati del vicino impianto eolico esistente. I punti d'ascolto sono stati realizzati tra il 5 maggio e il 25 giugno 2015.

3) Rilevamenti specifici mediante osservazioni dirette sui rapaci diurni nidificanti, entro un buffer di 2 km dal baricentro dell'impianto, per l'individuazione dei territori delle specie appartenenti a questo gruppo. In questo caso sono stati mappati su carte CTR 1:10.000 tutti gli avvistamenti avvenuti, indicando l'area frequentata e il numero di passaggi. Le singole osservazioni sono state vettorializzate in un GIS (ArcGis 9.3) e sono state calcolate le aree di maggiore frequentazione mediante il metodo Kernel 60% con apposita estensione (Animal Movement 2.04). Le osservazioni settimanali sono state condotte dal 3 marzo al 24 giugno 2015.
4) Acquisizione di dati sulla presenza di specie a biologia notturna, appartenenti all'ordine degli Strigiformes, o crepuscolare (succiacapre *Caprimulgus europaeus*) con l'esecuzione di rilevamenti specifici in un buffer di 2 km dal baricentro dell'impianto. Le osservazioni bisettimanali sono state condotte tra l'11 marzo e 20 maggio 2015.
5) Indagine sul popolamento ornitico svernante tramite transetti realizzati entro un buffer di 2 km dal baricentro dell'impianto nel periodo compreso tra il 17 dicembre 2014 e il 10 febbraio 2015.



Figura 1. Punto di osservazione dell'avifauna migratrice.

I dati raccolti durante il monitoraggio dei flussi migratori sono stati trasformati in un indice di migrazione pari al numero d'individui osservati/ore di osservazione come consigliato in bibliografia (Toffoli e Bellone, 1994). Tale indice è stato calcolato per il numero complessivo d'individui osservati e per specie o gruppi di specie.

I dati dei migratori, inoltre, sono stati suddivisi in individui osservati entro i 100 metri d'altezza dal suolo o oltre i 100 metri d'altezza dal suolo, considerando i primi come quelli a maggior rischio di collisione con l'opera in progetto.

I risultati così ottenuti sono stati confrontati con quanto disponibile in bibliografia, con particolare riferimento all'area geografica compresa tra la Regione Liguria e Regione Piemonte.

I dati relativi ai punti d'ascolto dei passeriformi e specie affini sono stati elaborati costruendo grafici di frequenza percentuale (F=n. punti in cui è stata osservata la specie *i* / n. punti realizzati*100) e di abbondanza (A=n. individui della specie *i* / n. punti realizzati).

Sono stati calcolati, inoltre, indici sintetici di biodiversità come previsto dal protocollo di monitoraggio in particolare:

1) numero complessivo di specie rilevate.
2) Numero medio di specie per rilievo.
3) Numero di specie costanti (presenti in più del 50% dei rilievi puntiformi).
4) Numero di specie dominanti (la cui abbondanza supera il 5% dell'abbondanza totale).
5) Indice di Shannon (H'): indice utilizzato per descrivere la "diversità" di una comunità ornitica. Il valore dell'indice è 0 per un popolamento composto da una sola specie e aumenta quanto più la comunità ha una composizione diversa. Serve per confrontare una o più comunità ornitiche evidenziando il loro livello di diversità.

$$H' = -\sum Pi \log Pi$$

dove Pi è la frequenza della *i*-esima specie.

6) equiripartizione (J'**)**: questo parametro misura di quanto ci si allontana da una ripartizione uguale e serve, in aggiunta alla ricchezza poiché a parità di numero di specie, un ambiente in cui tutte le specie hanno abbondanza simile è più diversificato di uno in cui vi sono poche specie dominanti quantitativamente e molte specie presenti in modo esiguo.

$$J' = H'/H\ max$$

dove H' è il valore dell'indice di Shannon e H max è il log del numero totale di specie.

7) Indice di Ferry (specie presenti in un solo rilevo).
8) Numero dei non-Passeriformi.

Con i dati raccolti con la metodologia dei rilievi puntiformi è stata realizzata una carta della biodiversità ornitica con l'interpolazione del numero massimo di specie segnalate per punto mediante il metodo IDW (distanza pesata inversa) e NND (distanza del vicino più vicino) con l'utilizzo di ArcGis 9.3 e la sua estensione *Spatial Analyst*. Questo al fine d'individuare le aree a maggiore diversità di specie all'interno di un buffer di 1 km dal centro dell'impianto, esteso a 2 km per la valutazione degli impatti cumulati. Tale metodologia consente d'interpolare i punti d'ascolto con lo stesso numero di specie ed ottenere una carta della ricchezza ornitica omogenea per tutta l'area di studio, individuando così le aree di maggiore biodiversità.

Le osservazioni sui rapaci diurni sono state elaborate con ArcGis 9.3 è sono state realizzate delle carte di frequentazione con metodo Kernel 60%, allo scopo d'individuare i settori maggiormente utilizzati e confrontarli con il layout dell'impianto in progetto. Per i rapaci notturni sono stati vettorializzati i baricentri dei territori delle specie individuate e calcolata la densità entro il buffer di 2 km.

Per quanto riguarda, infine, l'avifauna svernante sono stati costruiti dei grafici indicando il relativo indice di abbondanza delle singole specie rilevate (IKA= individui/km).

Tabella 3 – Giornate di rilevamento avifauna migratrice.

Data	Condizioni meteo	Ore osservazione
3 settembre 2014	Poco nuvoloso	8:30 – 18:00
4 settembre 2014	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
12 settembre 2014	Sereno	8:00 – 17:00
13 settembre 2014	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
17 settembre 2014	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
18 settembre 2014	Nuvoloso	8:00 – 17:00
24 settembre 2014	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
25 settembre 2014	Sereno	8:00 – 17:00
2 ottobre 2014	Sereno	8:00 – 17:00
3 ottobre 2014	Poco nuvoloso	8:30 – 17:30
9 ottobre 2014	Nuvoloso	8:00 – 17:00
10 ottobre 2014	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
14 ottobre 2014	Nuvoloso	9:00 – 18:30
15 ottobre 2014	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
23 ottobre 2014	Sereno	8:00 – 17:00
24 ottobre 2014	Sereno	8:00 – 17:00
27 ottobre 2014	Sereno	8:00 – 18:00
28 ottobre 2014	Sereno	9:00 – 17:30
2 marzo 2015	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
3 marzo 2015	Sereno	8:00 – 17:00
11 marzo 2015	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
12 marzo 2015	Sereno	8:00 – 17:00
18 marzo 2015	Sereno	9:00-13:00
20 marzo 2015	Sereno	8:00 – 17:00
21 marzo 2015	Nuvoloso/pioggia	8:00 – 17:00
26 marzo 2015	Nuvoloso	8:00 – 17:00
27 marzo 2015	Sereno	8:00 – 17:00
31 marzo 2015	Sereno	8:30 – 17:30
1 aprile 2015	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
9 aprile 2015	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
10 aprile 2015	Poco nuvoloso	9:00-17:30
15 aprile 2015	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
16 aprile 2015	Nuvoloso	8:00 – 17:00
23 aprile 2015	Nuvoloso	8:00 – 17:00
24 aprile 2015	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
29 aprile 2015	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
30 aprile 2015	Nuvoloso	8:00 – 17:00
5 maggio 2015	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
6 maggio 2015	Poco nuvoloso	8:00 – 17:30
14 maggio 2015	Nuvoloso	8:00 – 17:30

15 maggio 2015	Poco nuvoloso	8:30 – 17:30
19 maggio 2015	Poco nuvoloso	8:30 – 17:30
20 maggio 2015	Poco nuvoloso	8:30 – 17:30
27 maggio 2015	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00
28 maggio 2015	Poco nuvoloso	8:00 – 17:00

Tabella 4 – Giornate di rilevamento rapaci diurni nidificanti.

Data	Condizioni meteo	Ore osservazione
3 marzo 2015	Sereno	9:30 – 14:00
11 marzo 2015	Poco nuvoloso	9:00 – 15:30
18 marzo 2015	Sereno	9:00 – 13:00
20 marzo 2015	Sereno	8:30 – 15:00
26 marzo 2015	Nuvoloso	8:30 – 12:00
31 marzo 2015	Sereno	9:00 – 16:00
9 aprile 2015	Poco nuvoloso	8:30 – 15:30
15 aprile 2015	Poco nuvoloso	9:00 – 16:00
23 aprile 2015	Nuvoloso	9:30 – 14:00
30 aprile 2015	Nuvoloso	9:30 – 14:00
5 maggio 2015	Poco nuvoloso	9:00 – 16:00
14 maggio 2015	Nuvoloso	9:30 – 14:00
20 maggio 2015	Poco nuvoloso	8:30 – 15:30
27 maggio 2015	Poco nuvoloso	9:00 – 16:00
5 giugno 2015	Sereno	8:30 – 16:30
11 giugno 2015	Poco nuvoloso	9:00 – 16:00
16 giugno 2015	Poco nuvoloso	8:30 – 16:30
24 giugno 2015	Sereno	8:30 – 16:30

Tabella 5 - Giornate di rilevamento rapaci notturni nidificanti.

Data	Condizioni meteo	Ore osservazione
11 marzo 2015	Poco nuvoloso	19:00 – 21:30
26 marzo 2015	Nuvoloso	19:00 – 22:30
9 aprile 2015	Poco nuvoloso	20:00 – 22:30
23 aprile 2015	Nuvoloso	20:30 – 23:30
14 maggio 2015	Nuvoloso	20:30 – 23:30
20 maggio 2015	Poco nuvoloso	21:00 – 23:30

Tabella 6 - Giornate di rilevamento avifauna svernante

Data	Condizioni meteo	Ore osservazione
17 dicembre 2014	Sereno	9:00 – 13:00
22 dicembre 2014	Poco nuvoloso	9:00 – 13:30
2 gennaio 2015	Sereno	9:30 – 14:00
8 gennaio 2015	Poco nuvoloso	9:30 – 13:00
14 gennaio 2015	Poco nuvoloso	9:30 – 13:00
22 gennaio 2015	Sereno	9:30 – 13:00
27 gennaio 2015	Sereno	9.30 – 13:30
2 febbraio 2015	Sereno	9:30 – 12:30
10 febbraio 2015	Sereno	9:30 – 11:00

Tabella 7 – Giornate di rilevamento avifauna nidificante mediante punti d'ascolto.

Data	Condizioni meteo	Ore osservazione
5 maggio 2015	Poco nuvoloso	6:30 – 11:00
6 maggio 2015	Nuvoloso	7:00 – 11:00
13 maggio 2015	Nuvoloso	6:30 – 11:00
14 maggio 2015	Nuvoloso	6:30 – 10:30
20 maggio 2015	Poco nuvoloso	6:30 – 11:00
22 maggio 2015	Nuvoloso	6:30 – 11:00
27 maggio 2015	Poco nuvoloso	6:30 – 11:00
28 maggio 2015	Nuvoloso	6:00 – 10:30
4 giugno 2015	Sereno	6:00 – 10:30
5 giugno 2015	Sereno	6:00 – 10:30
10 giugno 2015	Poco nuvoloso	6:00 – 10:30
11 giugno 2015	Poco nuvoloso	6:00 – 10:30
16 giugno 2015	Poco nuvoloso	6:00 – 10:30
17 giugno 2015	Poco nuvoloso	6:00 – 11:30
24 giugno 2015	Sereno	6:00 – 10:30
25 giugno 2015	Poco nuvoloso	6:00 – 10:30

Per tutte le specie rilevate è stata indicata la sensibilità alla mortalità diretta derivante dagli impianti eolici desunta da Atenza *et al*. (2009) indicando un classe di rischio crescente secondo lo schema seguente:

- nessuna citazione bibliografica: 0
- 1-5 citazioni bibliografiche: 1
- 6-10 citazioni bibliografiche: 2
- oltre 10 citazioni bibliografiche : 3

Per le specie migratrici o nidificanti con rischio mortalità 3 o inserite nell'allegato I Direttiva 2009/147/CEE è stato inoltre calcolata la probabilità di collisione secondo il metodo proposto da Band *et al.* (2007) utilizzando il relativo foglio di calcolo reperibile su www.snh.gov.uk/docs/C234672.xls

CHECK-LIST COMPLESSIVA

Tabella 8 – Check list delle specie di uccelli osservate nell'area di studio.

Nome comune	Stato biologico	SPEC	Status EU	Red List Italia	All. I Direttiva Direttiva 2009/147/CE	Rischio mortalità
1. Cormorano	M	Non-SPEC	S	LC		0
2. Falco pecchiaiolo	N	3	S	LC	X	1
3. Biancone	N	3	R	VU	X	2
4. Albanella minore	M	Non-SPEC	S	VU	X	1
5. Falco di palude	M	Non-SPEC	S	VU	X	1
6. Sparviere	N	Non-SPEC	S	LC		0
7. Astore	N	Non-SPEC	S	LC		1
8. Poiana	N	Non-SPEC	S	LC		3
9. Lodolaio	M	Non-SPEC	S	LC		0
10. Gheppio	N	3	D	LC		3
11. Gabbiano reale	M	Non-SPEC	S	LC		3
12. Colombaccio	N	Non-SPEC^{E}	S	LC		2
13. Cuculo	N	Non-SPEC	S	LC		1
14. Allocco	N	Non-SPEC^{E}	S	LC		0
15. Succiacapre	N	2	D	LC	X	1
16. Rondone	M	Non-SPEC	S	LC		3
17. Rondone maggiore	M	Non-SPEC	S	LC		0
18. Gruccione	M	3	H	LC		0
19. Picchio nero	N	Non-SPEC	S	LC	X	0
20. Picchio verde	N	2	D	LC		0
21. Picchio rosso maggiore	N	Non-SPEC	S	LC		0
22. Allodola	M	3	H	VU		2
23. Tottavilla	M	2	H	LC	X	3
24. Rondine montana	M	Non-SPEC	S	LC		0
25. Topino	M	3	H	VU		1
26. Rondine	M	3	S	NT		1
27. Balestruccio	M	3	D	NT		1
28. Prispolone	M	Non-SPEC	S	VU		1
29. Pispola	M	Non-SPEC	S	NA		2
30. Cutrettola	M	Non-SPEC	S	VU		1
31. Ballerina bianca	N	Non-SPEC	S	LC		1
32. Scricciolo	N	Non-SPEC	S	LC		0
33. Pettirosso	N	Non-SPEC^{E}	S	LC		1
34. Codirosso spazzacamino	N	Non-SPEC	S	LC		1
35. Codirosso	N	2	H	LC		1
36. Culbianco	M	3	D	NT		1
37. Stiaccino	M	Non-SPEC^{E}	S	LC		1
38. Merlo	N	Non-SPEC^{E}	S	LC		2
39. Tordo bottaccio	N	Non-SPEC^{E}	S	LC		2
40. Tordela	N	Non-SPEC^{E}	S	LC		1
41. Capinera	N	Non-SPEC^{E}	S	LC		1
42. Luì bianco	N	2	D	LC		1
43. Luì piccolo	N	Non-SPEC	S	LC		0

44. Regolo	M	Non-SPEC	S	NT		2
45. Fiorrancino	N	Non-SPEC^{E}	S	LC		2
46. Codibugnolo	N	Non-SPEC	S	LC		0
47. Cincia bigia	N	3	D	LC		0
48. Cincia mora	N	Non-SPEC	S	LC		0
49. Cinciarella	N	Non-SPEC^{E}	S	LC		0
50. Cinciallegra	N	Non-SPEC	S	LC		0
51. Picchio muratore	N	Non-SPEC	S	LC		0
52. Rampichino	N	Non-SPEC^{E}	S	LC		0
53. Ghiandaia	N	Non-SPEC	S	LC		1
54. Cornacchia grigia	N	Non-SPEC	S	LC		2
55. Corvo imperiale	N	Non-SPEC	S	LC		3
56. Fringuello	N	Non-SPEC^{E}	S	LC		2
57. Peppola	M	Non-SPEC	S	NA		0
58. Verzellino	N	Non-SPEC^{E}	S	LC		0
59. Verdone	N	Non-SPEC^{E}	S	NT		1
60. Lucherino	M	Non-SPEC	S	LC		0
61. Cardellino	N	Non-SPEC	S	NT		0
62. Ciuffolotto	N	Non-SPEC	S	VU		0
63. Frosone	M	Non-SPEC	S	LC		2
64. Zigolo nero	N	Non-SPEC^{E}	S	LC		1

Stato biologico

M = migratrice

N = Nidificante

SPEC

2 = specie di cui la popolazione mondiale è concentrata in Europa e che non hanno uno status di conservazione favorevole in Europa.

3 = specie di cui la popolazione mondiale non è concentrata in Europa ma che hanno uno status di conservazione favorevole in Europa.

Status EU

VU = specie vulnerabile
R = specie rara
D = specie in declino
H = specie probabilmente in moderato declino
S = specie sicura

Red List Italia

VU = vulnerabile
NT = quasi minacciata
LC = a minor preoccupazione
NA = non valutata

Direttiva 2009/147/CE

specie inserita nell'allegato I delle direttive 79/409/CEE e 2009/147/CE

Rischio mortalità

0 = nullo
1 = basso
2 = medio
3 = alto

Nell'area di studio sono segnalate 64 specie di uccelli tra nidificanti, svernanti e presenti durante i movimenti migratori. Di queste 7 sono inserite nell'Allegato I delle direttive 2009/147/CE, di cui 4

si riproducono nelle immediate vicinanze della zone interessata dal progetto (falco pecchiaiolo, biancone, picchio nero) mentre le altre sono state osservate durante i movimenti migratori.

Per quanto riguarda lo status di conservazione europeo e l' importanza conservazionistica 51 specie hanno popolazioni abbondati e stabili, mentre 12 specie presentano tendenze al decremento più o meno accentuate. Di queste 5 sono considerate SPEC 2 con popolazioni concentrate in Europa e con status di conservazione sfavorevole. Un (biancone) è considerata rara.

Delle 64 specie segnalate nell'area di studio il 74% non mostra sensibilità o sensibilità limitata al rischio di mortalità diretta generata dagli impianti eolici (sensibilità 0 e 1), mentre il 17% presenta sensibilità media e il 9% sensibilità elevata.

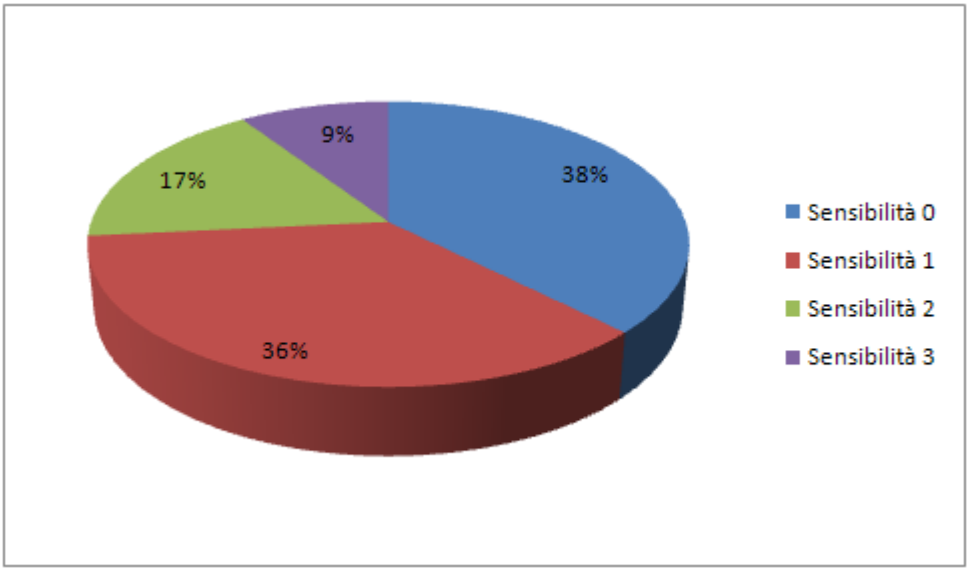


Figura 2. Sensibilità al rischio di mortalità (percentuale del numero di specie).

AVIFAUNA MIGRATRICE

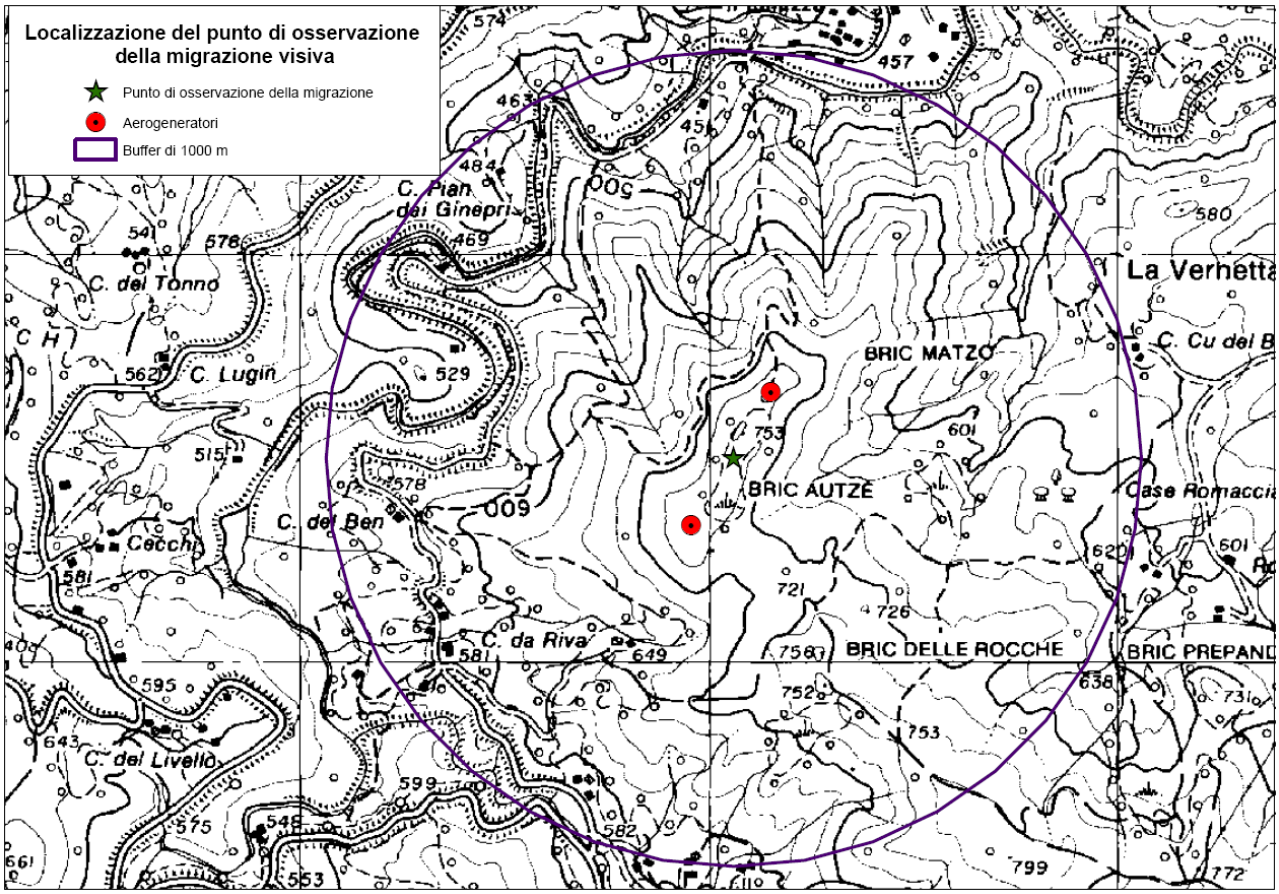


Figura 3. Localizzazione dei punti per l'osservazione della migrazione visiva (primaverile ed autunnale).

Migrazione primaverile

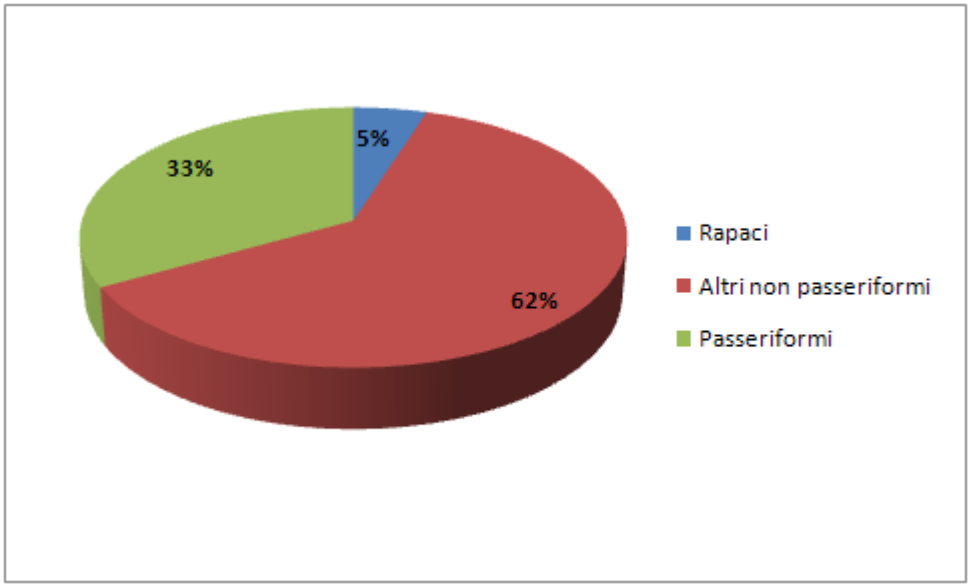


Figura 4. Grafico percentuale del numero d'individui, per gruppo tassonomico, osservati durante la migrazione primaverile.

Tabella 9 – Indici orari (individui/ora) per gruppo sistematico.

Gruppo sistematico	Totale	Indice orario
Rapaci	55	0,23
Altri non passeriformi	691	2,91
Passeriformi	370	1,56
Totale	**1116**	**4,70**

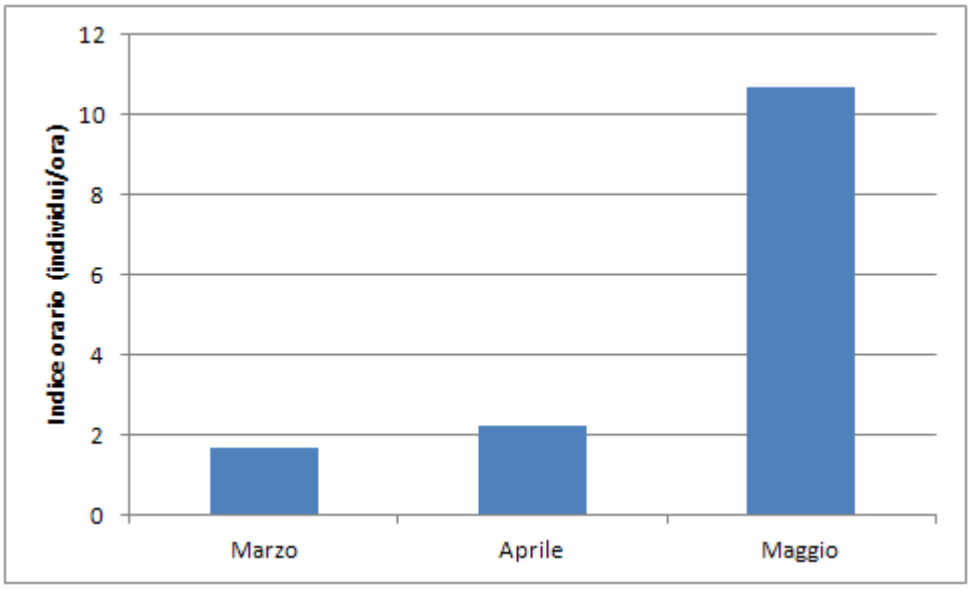


Figura 5. Andamento mensile dell'indice orario complessivo.

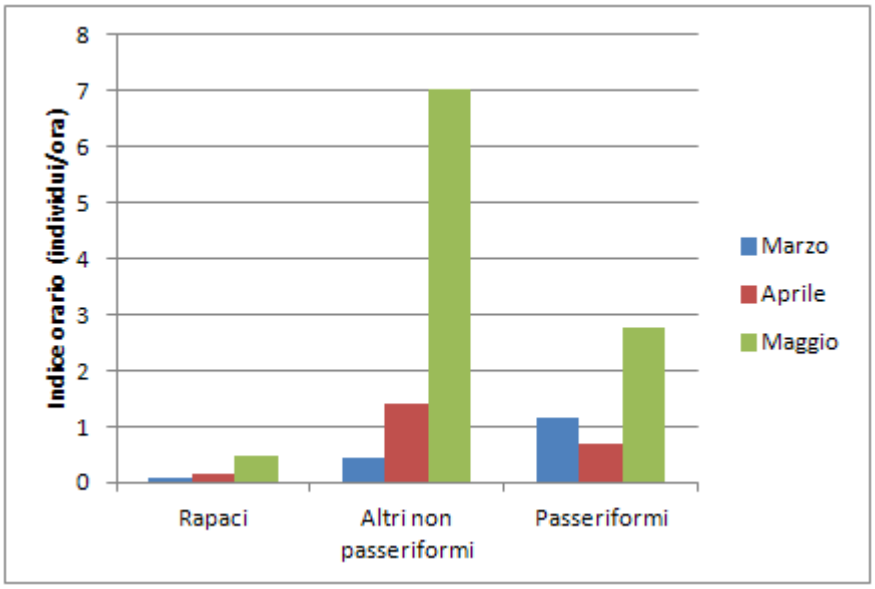


Figura 6. Andamento mensile dell'indice orario per gruppo sistematico.

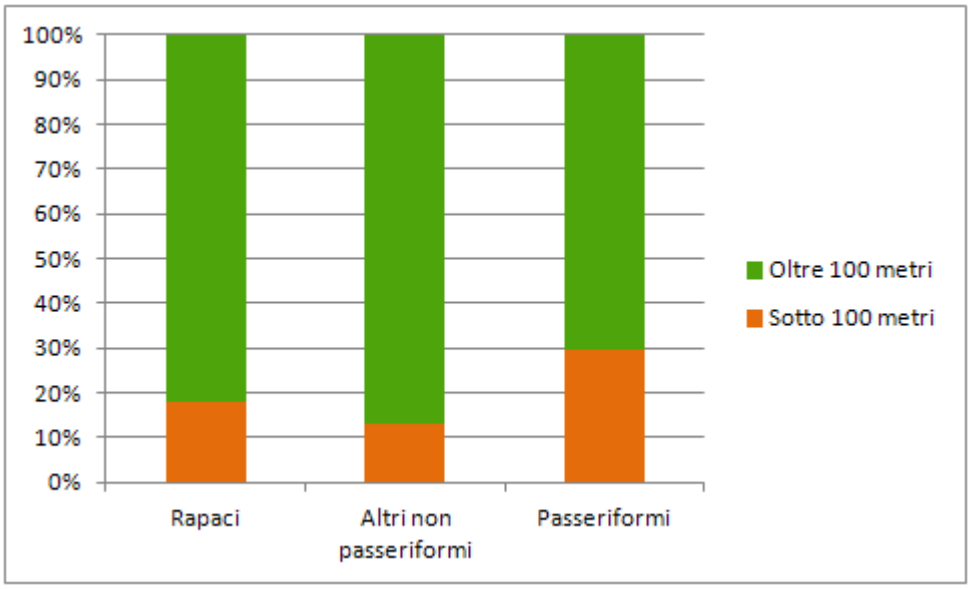


Figura 7. Rapporto percentuale delle altezze di volo dal suolo per gruppo sistematico durante la migrazione primaverile.

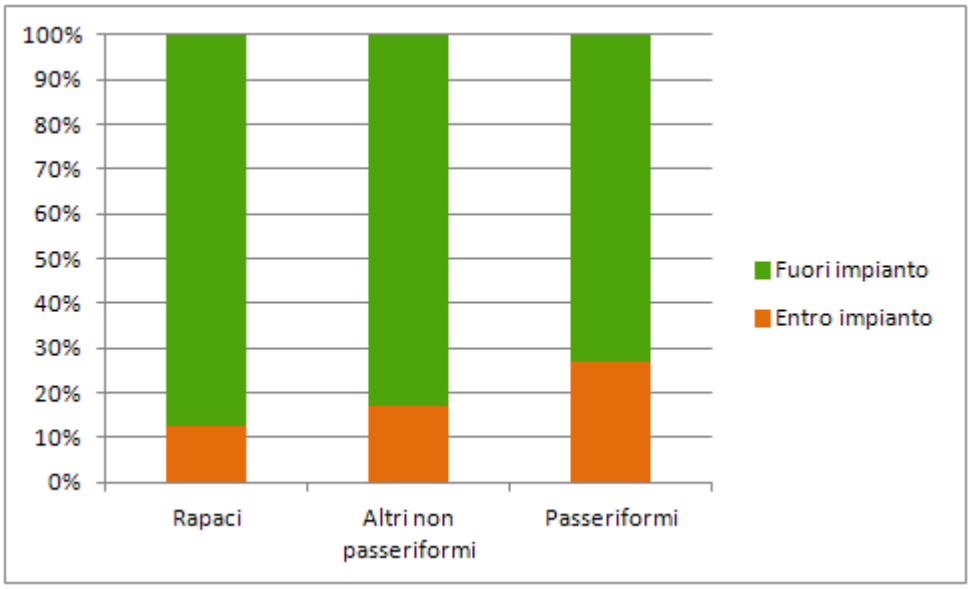


Figura 8. Rapporto percentuale del numero di migratori osservati entro l'area d'impianto e fuori area impianto durante la migrazione primaverile, per gruppo sistematico.

Data	Ore	Cormorano	Falco pecchiaiolo	Biancone	Falco di palude	Albanella minore	Sparviere	Lodolaio	Gheppio	Colombaccio	Apus sp	Rondone maggiore	Gruccione	Allodola	Rondine mont.ana	Rondine	Balestruccio	Topino	Pispola	Prispolone	Cutrettola	Stiaccino	Culbianco	Fringuello	Peppola	Lucherino	Totale	Indice
2-mar	9						2			37					1	2			2					14	11	12	**81**	**9,00**
3-mar	9								1															11		5	**17**	**1,89**
11-mar	9			1	1									2		3									2		**9**	**1,00**
12-mar	9			1											2											6	**9**	**1,00**
18-mar	4														5												**5**	**1,25**
20-mar	9			1											2		2									12	**17**	**1,89**
21-mar	9	2													1	1											**2**	**0,22**
26-mar	9															1											**1**	**0,11**
27-mar	9															2											**2**	**0,22**
31-mar	9														2												**2**	**0,22**
1-apr	9			1	1						2					6	4		1								**15**	**1,67**
9-apr	9				2																						**2**	**0,22**
10-apr	8,5															5											**5**	**0,59**
15-apr	9				1				1							11	4										**17**	**1,89**
16-apr	9							2			21						4			6							**33**	**3,67**
23-apr	9							1			35					2				9			2				**49**	**5,44**
24-apr	9					1					25						2			3			1				**32**	**3,56**
29-apr	9		1					1			10					1											**13**	**1,44**
30-apr	9		1								32																**33**	**3,67**
5-mag	9		3					1			112	3	12			57	122	8		1	1	3	3				**326**	**36,22**
6-mag	9										34									1							**35**	**3,89**
14-mag	9		12								210		23			1	9										**255**	**28,33**
15-mag	9		10								113		16														**139**	**15,44**
19-mag	9		3										4										2				**9**	**1,00**
20-mag	9		2						1																		**3**	**0,33**
27-mag	9		2																								**2**	**0,22**
28-mag	9		1																								**1**	**0,11**
Totale	**237,5**	**2**	**35**	**4**	**5**	**1**	**2**	**5**	**3**	**37**	**594**	**3**	**55**	**2**	**13**	**92**	**147**	**8**	**3**	**20**	**1**	**3**	**8**	**25**	**13**	**35**	**1116**	**4,70**
Indice		**0,01**	**0,15**	**0,02**	**0,02**	**0,00**	**0,01**	**0,02**	**0,01**	**0,16**	**2,50**	**0,01**	**0,23**	**0,01**	**0,05**	**0,39**	**0,62**	**0,03**	**0,01**	**0,08**	**0,00**	**0,01**	**0,03**	**0,11**	**0,05**	**0,15**		

Tabella 10. Andamento giornaliero della migrazione primaverile.

Tra marzo e maggio 2013 sono state realizzate 237,5 ore di osservazione della migrazione visiva utilizzando un punto di rilevamento posto sul crinale interessato dall'impianto, conteggiando complessivamente 1.116 individui in transito appartenenti a 25 specie differenti, con un indice orario di 4,70 individui/ora.

Il gruppo più consistente è quello dei non Passeriformi che costituisce il 62% dei migratori con 2,91 individui/ora, rappresentati principalmente da rondoni (*Apus* sp), seguito dai Passeriformi (33% dei migratori) con 1,56 individui/ora ed infine dai rapaci rappresentati da un numero limitato d'individui (5% dei migratori) con un indice di 0,23 individui/ora.

Dal punto di vista fenologico, complessivamente, il transito maggiore è avvenuto nel mese di maggio con un indice orario di 10,69 individui/ora seguito da aprile (2,22 individui/ora) e marzo (1,70 individui/ora). La fenologia appare, tuttavia, differente per i vari gruppi sistematici. Per i Passeriformi si osserva un picco in marzo per poi calare in aprile e riprendere maggio, mentre i non Passeriformi e i rapaci presentano indici orari maggiori in aprile e maggio, mentre in marzo sono praticamente quasi inesistenti.

La migrazione avviene in generale con una direzione di volo proveniente da Sud – Sud Ovest e diretta verso Nord-Nord Est. I migratori rilevati sono stati principalmente osservati seguire la valle del Rio Montenotte per poi dirigersi verso Pontinvrea, tra il Bric Autzè e il Bric Bossarina. Una parte più esigua ha transitato tra il Bric delle Rocche e il Bric Matzo per raggiungere la Valle Erro.

Solo un numero limitato di migratori è transitato sul Bric Autzè nell'area interessata dall'impianto (20,3%), mentre il restante è passato lontano dall'area oggetto del progetto eolico.

Per quanto riguarda le altezze di volo complessivamente rilevate il 75,7% dei migratori osservati è transitato ad altezze superiori ai 100 metri dal suolo, quindi al di sopra degli aerogeneratori previsti. Tale valore, tuttavia mostra delle differenze nei diversi gruppi considerati. I rapaci e gli altri non Passeriformi sono transitati prevalentemente al di sopra dei 100 metri dal suolo (rispettivamente l'81,8% e l'86,8%), mentre i Passeriformi hanno mostrato una percentuale inferiore, pari al 70,3%. Questo è da mettere in relazione alle differenti tecniche di volo adottate che porta i passeriformi a transitare ad una altezza dal suolo piuttosto limitata.

Migrazione autunnale

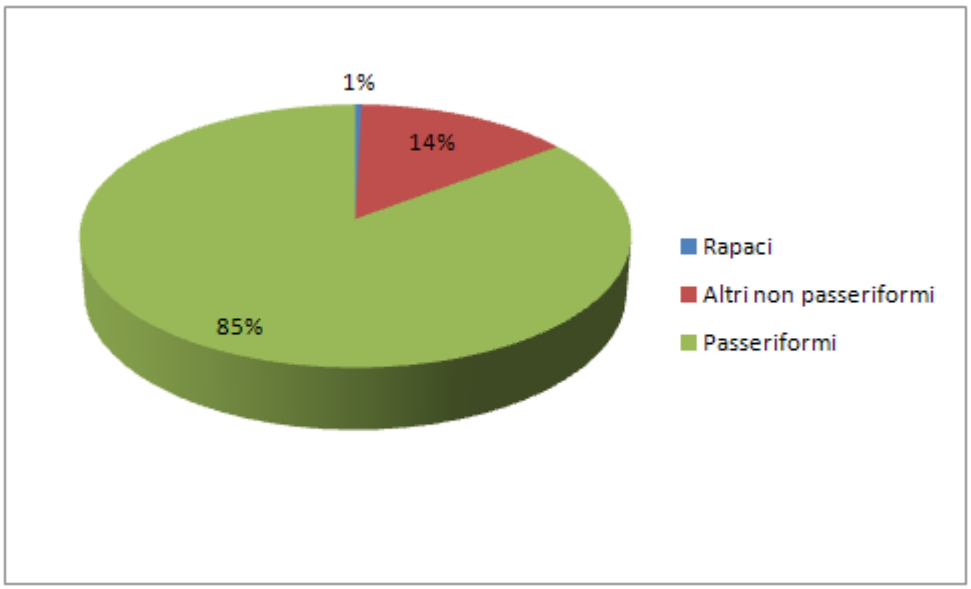


Figura 9. Grafico percentuale del numero d'individui, per gruppo tassonomico, osservati durante la migrazione autunnale.

Tabella 11 - Indici orari (individui/ora) per gruppo sistematico.

Gruppo sistematico	Totale	Indice orario
Rapaci	3	0,02
Altri non passeriformi	105	0,65
Passeriformi	627	3,88

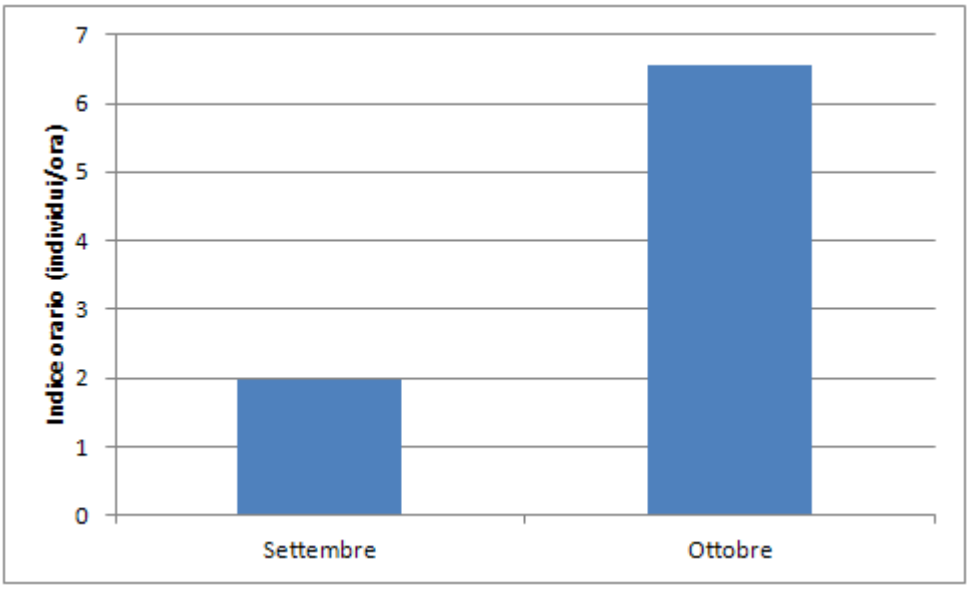


Figura 10. Andamento mensile dell'indice orario complessivo.

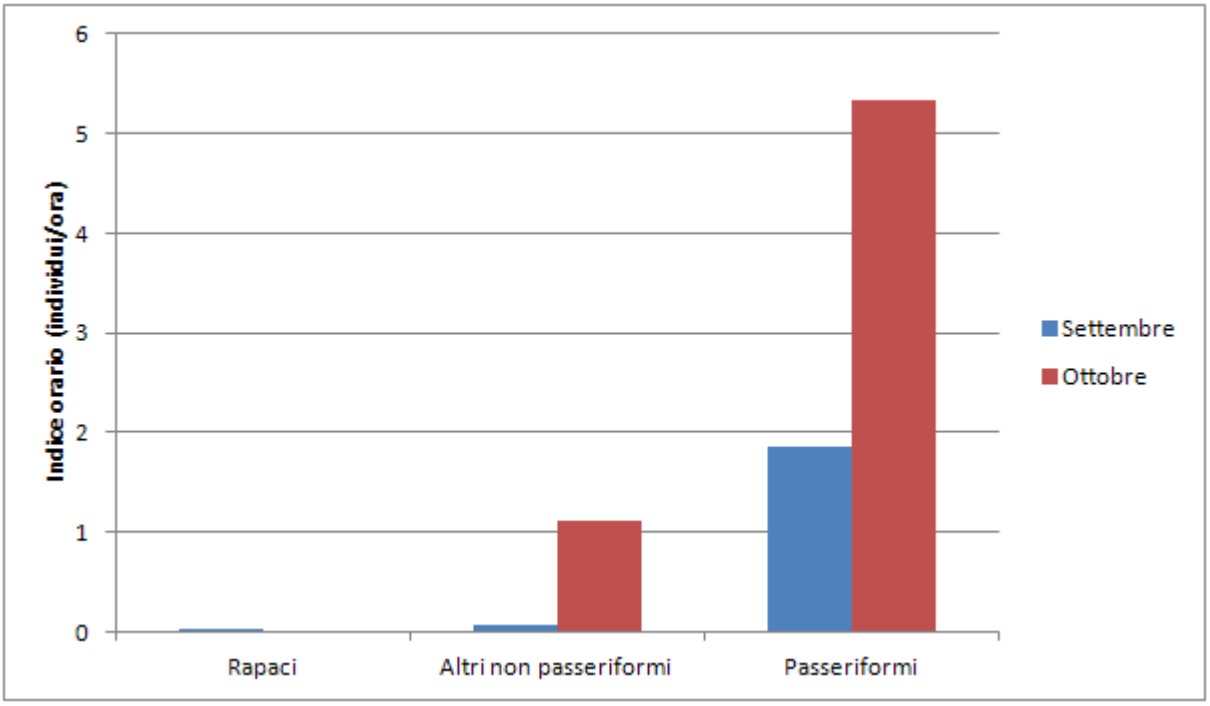


Figura 11. Andamento mensile dell'indice orario per gruppo sistematico.

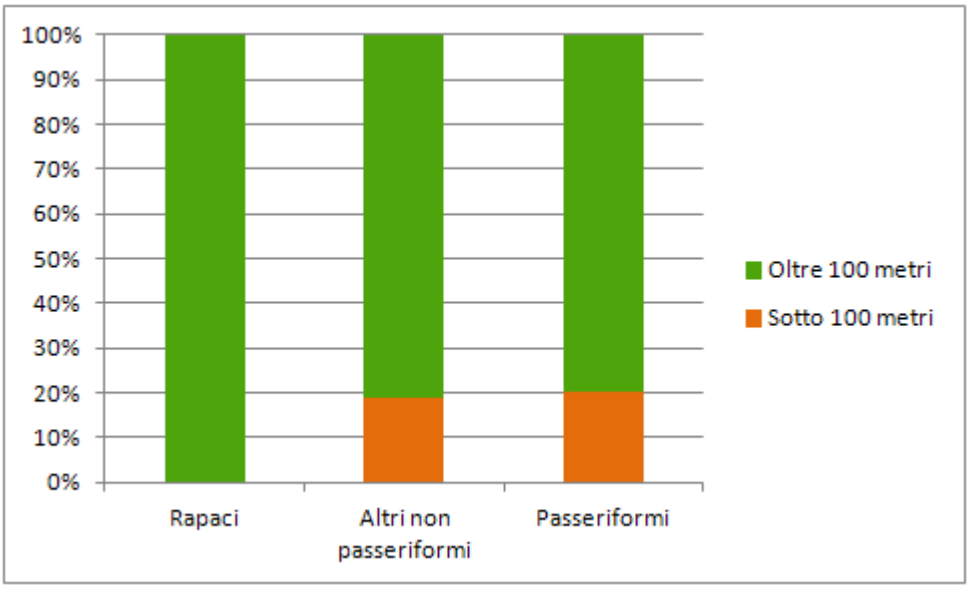


Figura 12. Rapporto percentuale delle altezze di volo dal suolo per gruppo sistematico durante la migrazione autunnale.

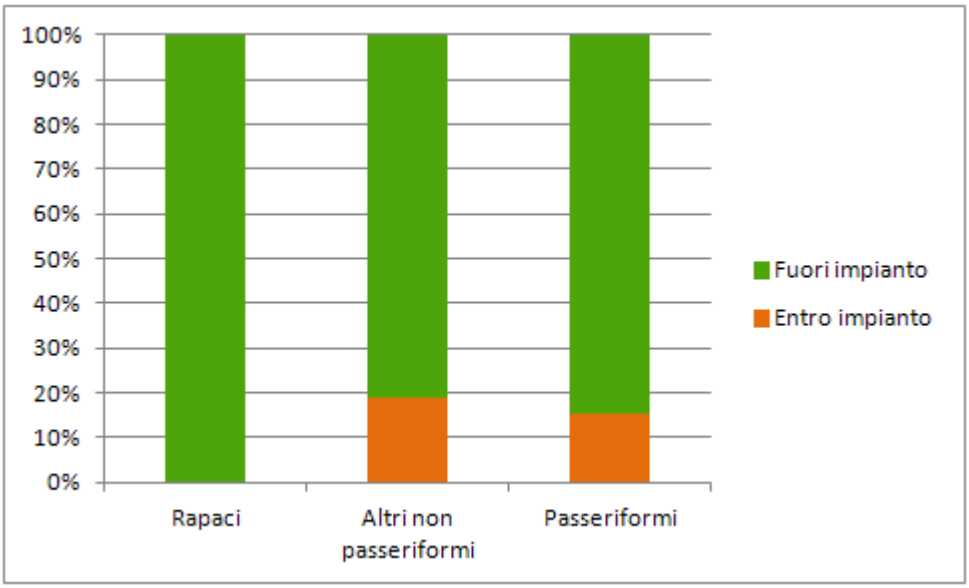


Figura 13. Rapporto percentuale del numero di migratori osservati entro l'area d'impianto e fuori area impianto durante la migrazione autunnale, per gruppo sistematico.

Tabella 12. Numero d'individui e indici orari delle specie rilevate durante lo studio della migrazione autunnale.

Data	Ore	Falco pecchiaiolo	Biancone	Colombaccio	Gruccione	Rondine montana	Rondine	Balestruccio	Tottavilla	Allodola	Prispolone	Pispola	Ballerina bianca	Tordela	Turdus sp	Luì piccolo	Luì verde	Cincia mora	Fringuello	Peppola	Cardellino	Lucherino	Verzellino	Crociere	Frosone	Totale	Indice giornaliero
3-set	9	1			5																					**6**	**0,67**
4-set	9							7																		**7**	**0,78**
12-set	9						2	5																		**7**	**0,78**
13-set	9																1									**1**	**0,11**
17-set	9						5	12																		**17**	**1,89**
18-set	9		1				27	5			4					3										**40**	**4,44**
24-set	9		1			3	7	15																		**26**	**2,89**
25-set	9						12	19			7															**38**	**4,22**
2-ott	9										2								2			6				**10**	**1,11**
3-ott	9										1			2								18		5		**26**	**2,89**
9-ott	9											15							14			24				**53**	**5,89**
10-ott	9			5			1		1	2				2	1				26			12	3			**53**	**5,89**
14-ott	8,5			5		1				2		2			21			12	6			2		23	6	**80**	**9,41**
15-ott	9			10										2				5	7			7		19	12	**62**	**6,89**
23-ott	9			20						2		1	1	1	3				13			2			11	**54**	**6,00**
24-ott	9			12								1			1				20		3	2			24	**63**	**7,00**
27-ott	9			34		1			3			1							15		7				29	**90**	**10,00**
28-ott	9			14		11				1			4	12	12				24	12			2	1	4	**97**	**10,78**
Totale	**161,5**	**1**	**2**	**100**	**5**	**16**	**54**	**63**	**4**	**7**	**14**	**20**	**5**	**19**	**38**	**3**	**1**	**17**	**127**	**12**	**10**	**73**	**5**	**48**	**86**	**730**	**4,52**
Indice		**0,01**	**0,01**	**0,63**	**0,03**	**0,10**	**0,34**	**0,40**	**0,03**	**0,04**	**0,09**	**0,13**	**0,03**	**0,12**	**0,24**	**0,02**	**0,01**	**0,11**	**0,80**	**0,08**	**0,06**	**0,46**	**0,03**	**0,30**	**0,54**		

Da settembre ad ottobre 2014 sono state realizzate 161,5 ore di osservazione della migrazione autunnale visiva utilizzando 1 punto di osservazione situato sul crinale interessato dal progetto eolico. Sono stati conteggiati complessivamente 730 individui in transito appartenenti a specie differenti, con un indice orario complessivo di 4,52 individui/ora.

Il gruppo più consistente è quello dei Passeriformi che costituisce l'85% dei migratori con 3,88 individui/ora, seguito dai non Passeriformi (14% dei migratori) con 0,65 individui/ora e dai rapaci rappresentati da un numero limitato d'individui (1% dei migratori autunnali) con un indice di 0,02 individui/ora. Dal punto di vista fenologico il mese di maggior passaggio è costituito da ottobre, mentre settembre appare interessato da un limitato flusso migratorio. Tale fenologia appare simile per i vari gruppi sistematici ad esclusione dei rapaci che sono transitati solo nel mese di settembre.

La migrazione avviene nel complesso con una direzione di volo proveniente da Nord – Nord Est e diretta a Sud – Sud Ovest. I migratori, provenienti dalla Valle Erro seguono la valle percorsa dal Rio Montenottei e, più limitatamente il corridoi tra il Bric Matzo e il Bric delle rocche. Il crinale del Bric Autzè è interessato da un flusso esiguo di migratori, pari al 16% degli individui complessivamente osservati in transito.

Per quanto riguarda le altezze di volo solo il 20% degli individui osservati in migrazione ha transitato ad altezze inferiori a 100 metri entro i raggio degli aerogeneratori previsti, mentre l'80% volava a quote superiori a 100 metri dal suolo.

AVIFAUNA NIDIFICANTE

Passeriformi

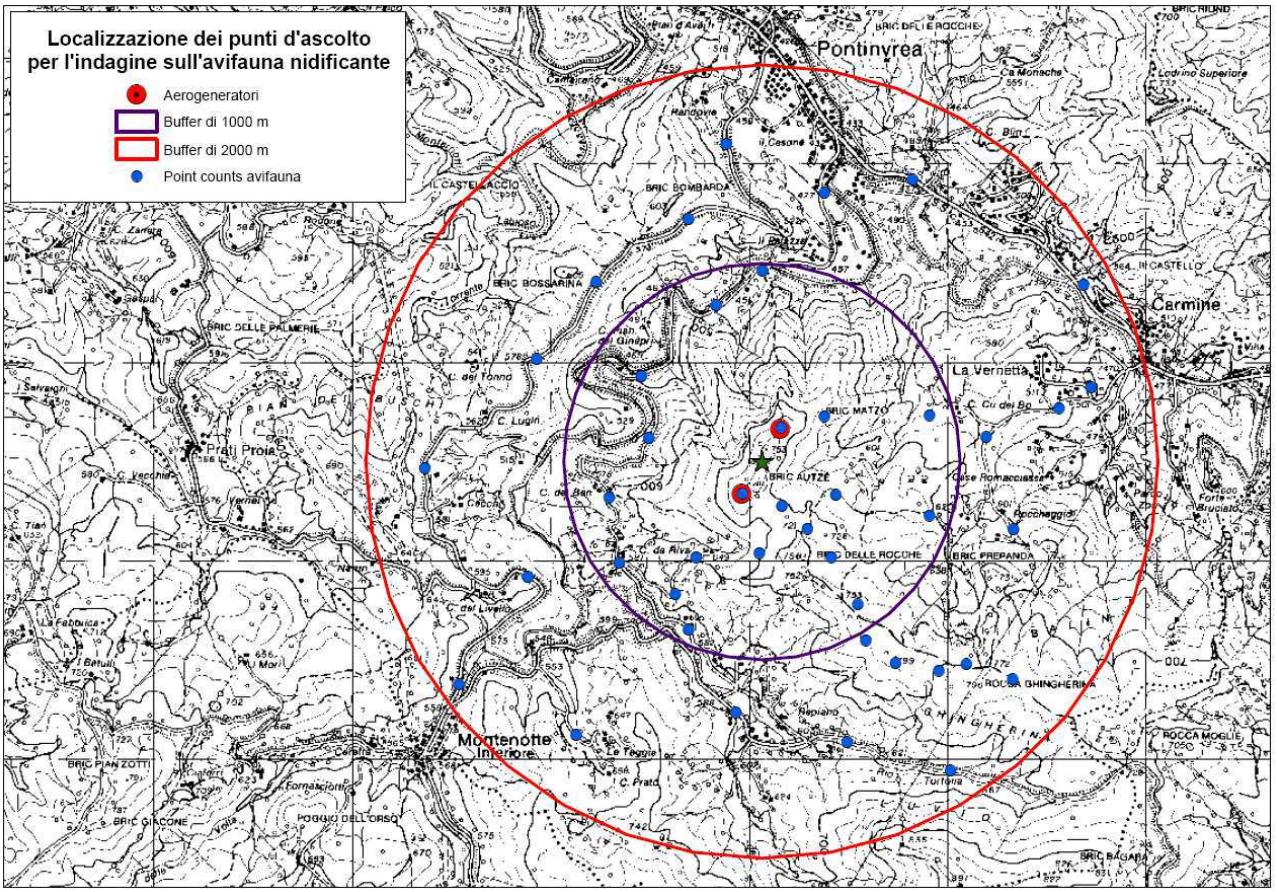


Figura 14. Localizzazione dei punti d'ascolto avifauna.

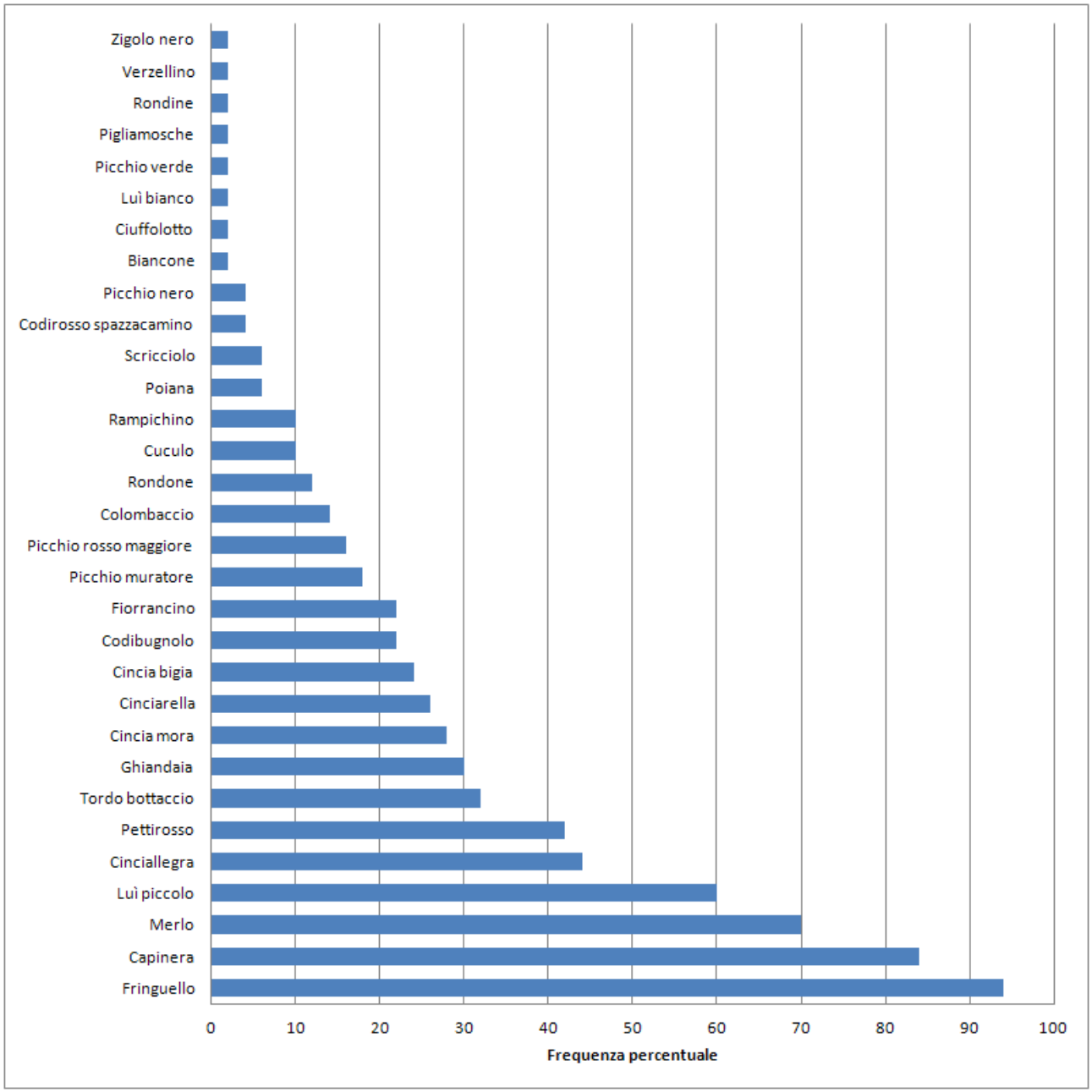


Figura 15. Istogramma delle frequenze percentuali delle specie nidificanti rilevate entro il buffer di 2 km di raggio.

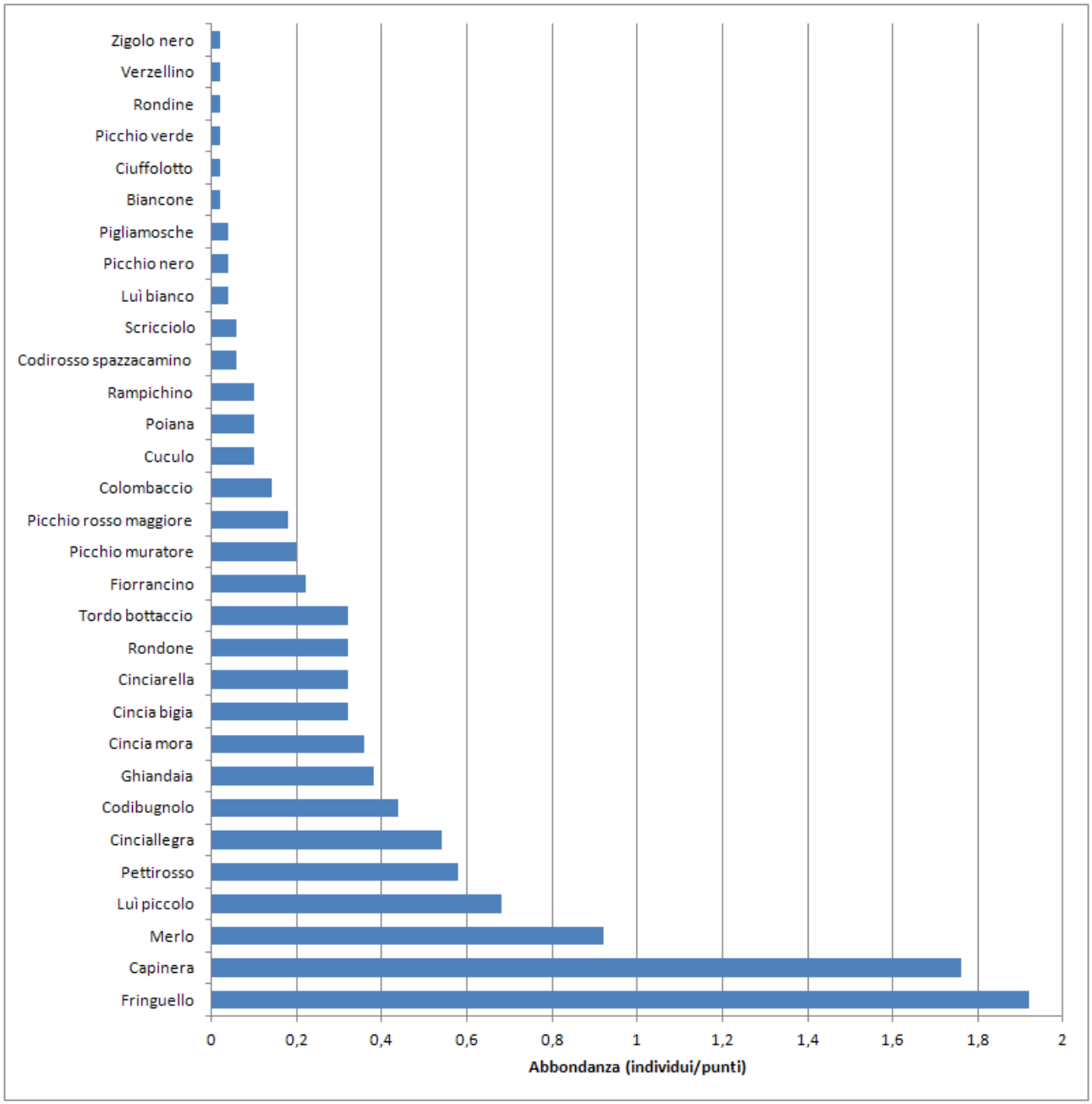


Figura 16. Istogramma dell'abbondanza (individui/punto) delle specie nidificanti rilevate entro il buffer di 2 km di raggio.

Tabella 13. Indici sintetici di comunità relativa al popolamento rilevato nel buffer di 2 km.

	N. punti	N. specie	Individui	Specie/punto	N. Sp costanti	N. Sp dominanti	H'	J'	Ferry	Non-pass
Totale	43	31	513	6,5	4	6	2,75	0,80	6	8

Tabella 14. Numero medio di specie rilevate nei punti torre e in quelli test nei due buffer considerati.

	Media	Deviazione standard
Punti torre	3,5	0,71
Buffer 1 km	5	1,53
Buffer 2 km	6	1,09

Nell'area di studio, entro il buffer di 1 km di raggio e in quella estesa di 2 km, sono stati realizzati 43 punti di ascolto della durata di 10 minuti che hanno consentito di rilevare la presenza di 31 specie nidificanti di cui 23 Passeriformi e 8 non Passeriformi.

Le specie più frequenti sono, in ordine decrescente, fringuello, capinera, merlo e luì piccolo tutte osservate in oltre il 50% dei punti. Queste sono quelle che presentano gli indici relativi di abbondanza (individui/punto) più elevati, costituendo quantitativamente, con il pettirosso e la cinciallegra, il 57,8% del popolamento censito.

Dal punto di vista ecologico le specie rilevate sono prevalentemente legate agli ambienti forestali di latifoglie (picchio rosso maggiore, cincia bigia, picchio muratore, fringuello) e più marginalmente di conifere (picchio nero, cincia mora). Più scarse sono le specie degli ambienti aperti erbacei o ecotonali (zigolo nero), evidenziando come l'area sia piuttosto omogenea dal punto di vista ambientale con la presenza di ampie superfici forestate inframmezzate da limitate aree con vegetazione erbacea utilizzate marginalmente come prato-pascoli.

Sono, inoltre, presenti alcune specie antropofile (rondone, rondine) che si riproducono nelle immediate vicinanze e che frequentano l'area indagata per motivi trofici.

La ricchezza di specie appare piuttosto omogenea in tutta l'area entro il buffer di 2 km con valori compresi tra 3 e 8 specie per punto ad esclusione di alcune aree che per la maggiore eterogeneità ambientale o per la presenza di habitat non particolarmente idonei (es. boschi cedui). L'osservazione della carta interpolata mostra come l'area interessata dal progetto e le sue immediate vicinanze siano quelle più povere con il minor numero di specie. Le aree più ricche si dispongono in parte al margine del buffer di 1 km e principalmente tra questo e il buffer di 2 km dove sono presenti aree con spazi aperti che aumentano l'eterogeneità ambientale e quindi la ricchezza di specie (Tavola 4 in allegato).

Tale differenza è evidenziata analizzando il numero medio di specie rilevate tra i punti posti in corrispondenza degli aerogeneratori previsti dal progetto, i punti nel buffre di 1 km e quelli nel buffer di 2 km. I punti torre sono caratterizzati da un numero medio di specie molto basso (3,5 specie/punto), mentre i punti nei due buffer mostrano valori più elevati compresi tra 5 e 6 specie/punto. La differenza di questi valori medi è statisticamente significativa al Kruskal-Wallis test (X^2= 8,36, df=2; p=0,015) evidenziano una maggiore povertà di specie nelle aree interessate dal progetto a causa di una certa omogeneità ambientale costituita da habitat poco idonei.

Tabella 15. Indice di abbondanza (Turcek, 1956) delle specie rilevate. In verde specie dominanti (abbondanza >5%), in giallo specie sub-dominanti (abbondanza compresa tra 2% e 5%)

Specie	Individui	Indice di dominanaza
Fringuello	96	18,7
Capinera	88	17,2
Merlo	46	9,0
Luì piccolo	34	6,6
Pettirosso	29	5,7
Cinciallegra	27	5,3
Codibugnolo	22	4,3
Ghiandaia	19	3,7
Cincia mora	18	3,5
Cincia bigia	16	3,1
Cinciarella	16	3,1
Rondone	16	3,1
Tordo bottaccio	16	3,1
Fiorrancino	11	2,1
Picchio muratore	10	1,9
Picchio rosso maggiore	9	1,8
Colombaccio	7	1,4
Cuculo	5	1,0
Poiana	5	1,0
Rampichino	5	1,0
Codirosso spazzacamino	3	0,6
Scricciolo	3	0,6
Luì bianco	2	0,4
Picchio nero	2	0,4
Pigliamosche	2	0,4
Biancone	1	0,2
Ciuffolotto	1	0,2
Picchio verde	1	0,2
Rondine	1	0,2
Verzellino	1	0,2
Zigolo nero	1	0,2

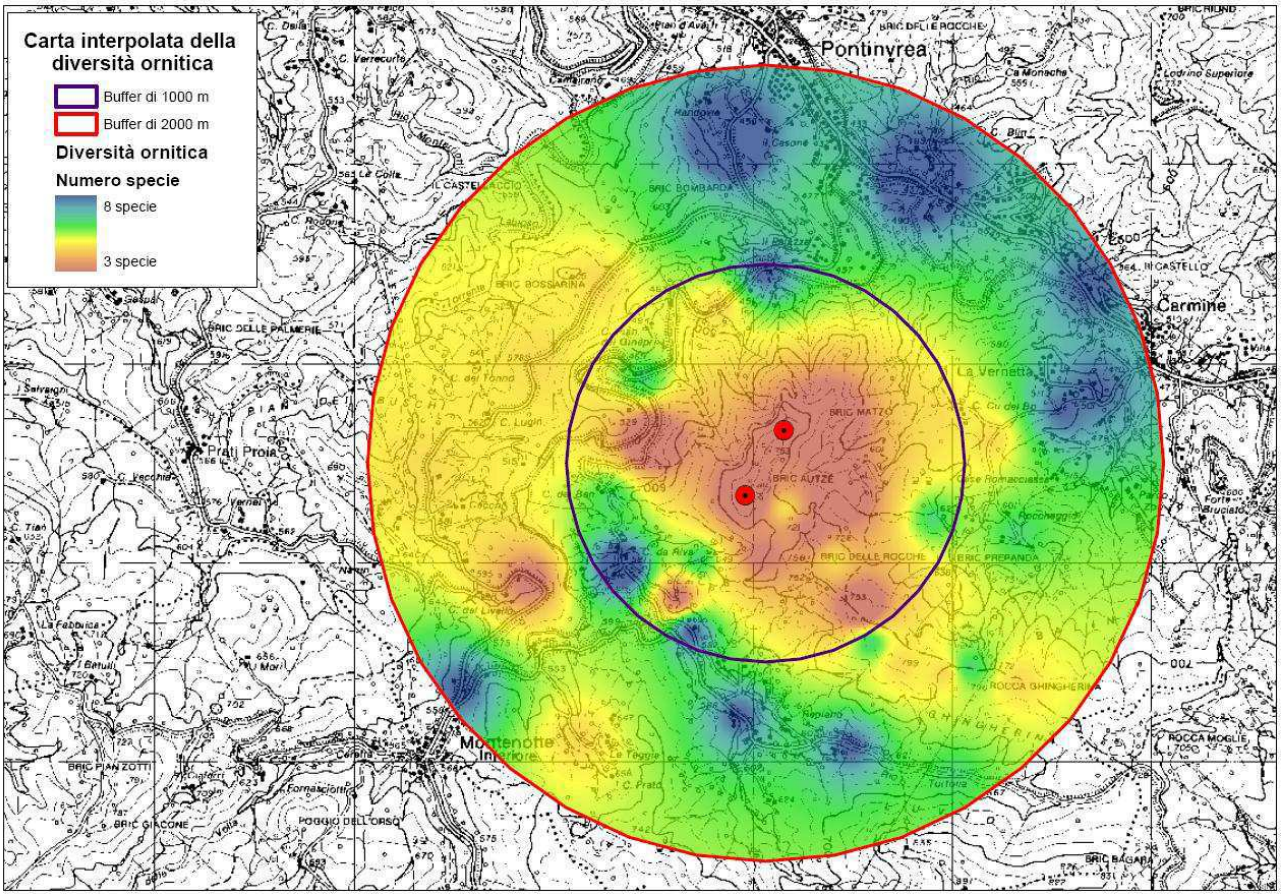


Figura 17. Carta interpolata della ricchezza di specie.

Tabella 16. Numero di specie rilevato per ogni punto d'ascolto

ID	Nome punto	Numero specie	Xcoord	Ycoord
1	T1	3	454911	4919152
2	T2	4	455107	4919486
3	Test	8	454291	4918804
4	Test	4	454572	4918646
5	Test	6	454677	4918832
6	Test	4	454997	4918852
7	Test	4	455240	4918976
8	Test	5	455111	4919090
9	Test	6	454238	4919133
10	Test	3	454439	4919433
11	Test	6	454401	4919743
12	Test	5	454777	4920101
13	Test	7	455011	4920278
14	Test	5	455359	4918832
15	Test	3	455493	4918594
16	Fera 1	6	455536	4918413
17	Fera 2	5	455684	4918298
18	Fera 3	5	455903	4918260
19	Fera 4	6	456041	4918294
20	Test	5	455855	4919548
21	Test	6	455855	4919042
22	Test	7	454639	4918465
23	Test	3	455326	4919543
24	Test	3	455383	4919147
25	Test	7	453480	4918189
26	Test	4	453828	4918732
27	Test	5	453308	4919281
28	Test	5	453871	4919829
29	Test	5	454172	4920220
30	Test	6	454639	4920535
31	Test	8	454830	4920917
32	Test	8	455769	4920735
33	Test	7	456633	4920206
34	Test	7	454878	4918050
35	Test	7	455440	4917898
36	Test	6	455960	4917755
37	Test	5	456275	4918217
38	Test	6	456280	4918971
39	Test	5	456141	4919438
40	Test	7	456509	4919581
41	Test	7	456671	4919686
42	Test	6	455326	4920669
43	Test	5	454072	4917936

Rapaci diurni nidificanti

Tabella 17. Numero di osservazioni delle specie di rapaci residenti e percentuale di osservazioni nell'area direttamente interessata dal progetto.

Specie	N. osservazioni (buffer 1 km)	% osservazioni area impianto (raggio 200 metri)
Falco pecchiaiolo	12	0,0%
Biancone	12	0,0%
Poiana	69	2,9%
Sparviere	52	1,9%
Astore	19	8,3%
Gheppio	28	21,4%

Tabella 18 - Rapaci diurni nidificanti entro il buffer di 2 km con relativa abbondanza e densità.

Specie	N. territori	Densità: territori/10 km^2
Falco pecchiaiolo	1	0,80
Poiana	3	2,39
Sparviere	2	1,59
Astore	1	0,80
Gheppio	1	0,80

Nell'are indagata sono state rilevate 6 specie di rapaci diurni entro il buffer di 2 km di raggio di cui 5 nidificanti e una (biancone) presente solo in attività di trofica o durante erratismi con l'osservazione di singoli individui adulti o immaturi. Per tutte le specie rilevate (compreso il biancone) sono state redatte delle carte delle aree di maggiore utilizzo.

Le specie più abbondati sono la poiana e lo sparviere di cui sono stati censiti rispettivamente 3 e 2 territori con una densità nell'area di studio rispettivamente di 3,30 territori/10 km^2 e 1,56 territori/km^2. Per le altre specie sono stati individuati solo singoli territori.

Le tavole in allegato evidenziano l'utilizzo dell'area di studio da parte delle diverse specie di rapaci diurni, elaborate con il metodo Kernel 60%. Le superfici colorate costituiscono le zone maggiormente frequentate, dove si concentra il 60% delle osservazioni a disposizione.

In generale l'area interessata dal progetto eolico non è utilizzata in maniera preponderante dai rapaci diurni nidificanti nell'area. Le aree sensibili (dove si sono state effettuate il 60% delle osservazioni) sono localizzate principalmente nella parte centrale della valle del Rio Montenotte e presso il Bric delle Rocche e ai margini del buffer di 2 km, lontane dal crinale oggetto del progetto eolico.

Per quanto riguarda le singole specie, solo il gheppio mostra aree di maggiore utilizzo in sovrapposizione parziale con il layout d'impianto, mentre per tutte le altre specie queste si trovano ad una certa distanza dagli aerogeneratori previsti.

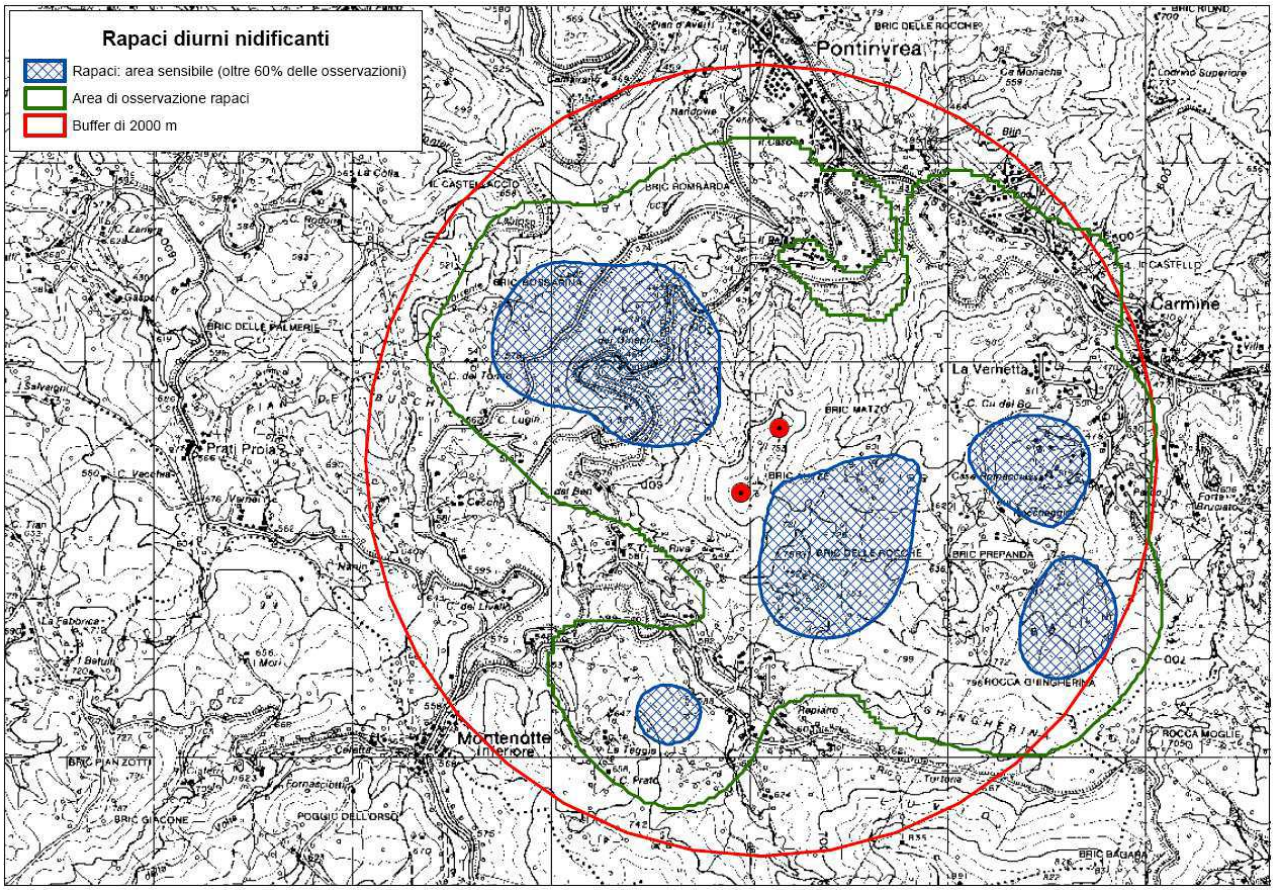


Figura 18. Area di massima frequentazione da parte dei rapaci nidificanti nell'area di studio

Rapaci notturni nidificanti

Tabella 19 - Rapaci notturni nidificanti rilevati entro il buffer di 2 km con relativa abbondanza e densità.

Specie	N. territori	Densità area di studio territori/10 kmq
Allocco	11	8,76
Succiacapre	2	1,59

I rilevamenti condotti tra marzo e il mese di maggio 2015 hanno consentito di individuare, nell'area indagata nel buffer di 2 km, 11 territori di allocco e 2 di succiacapre.

Le densità maggiori sono state rilevate nelle aree forestali più mature non direttamente interessate dal progetto.

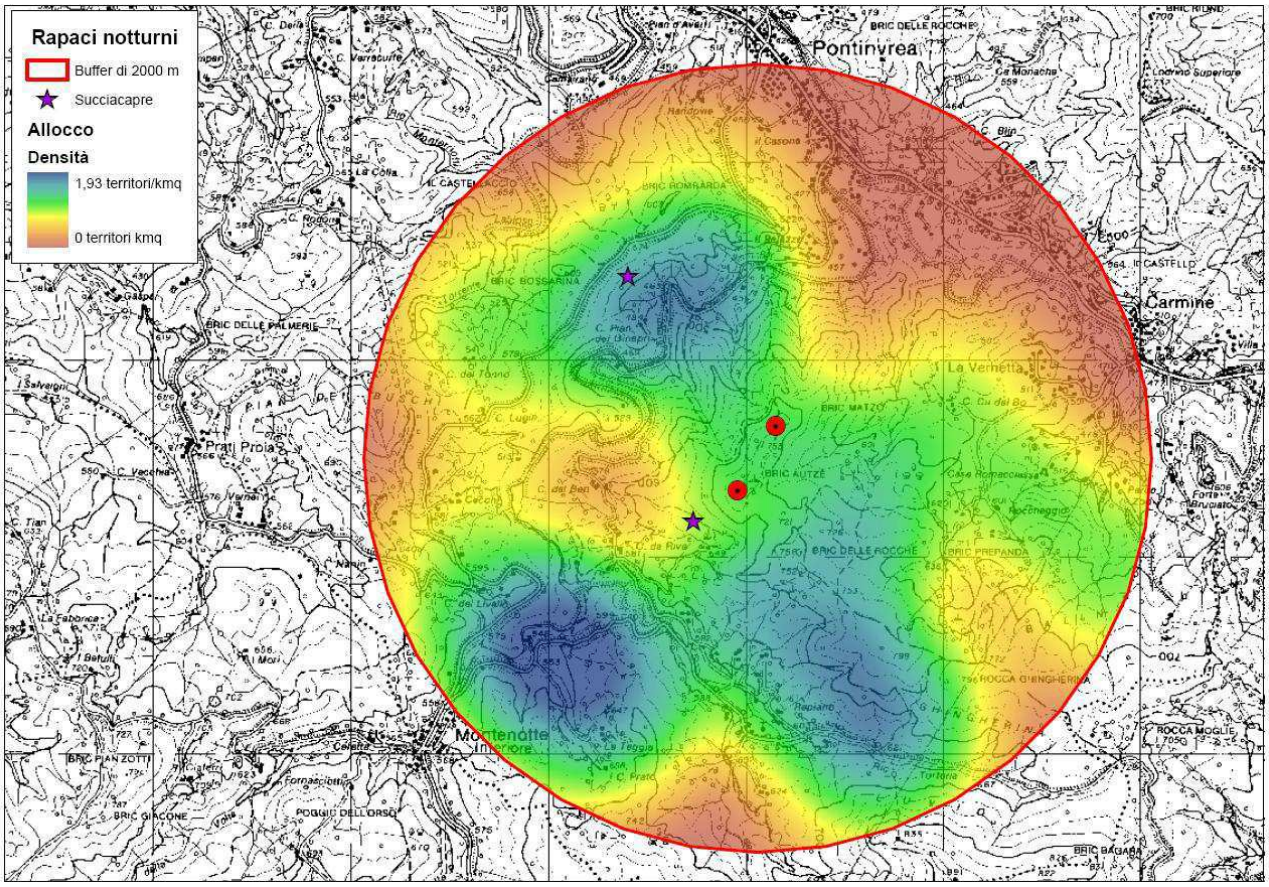


Figura 19. Localizzazione dei baricentri dei territori di succiacapre rilevati e densità dei territori di allocco.

AVIFAUNA SVERNANTE

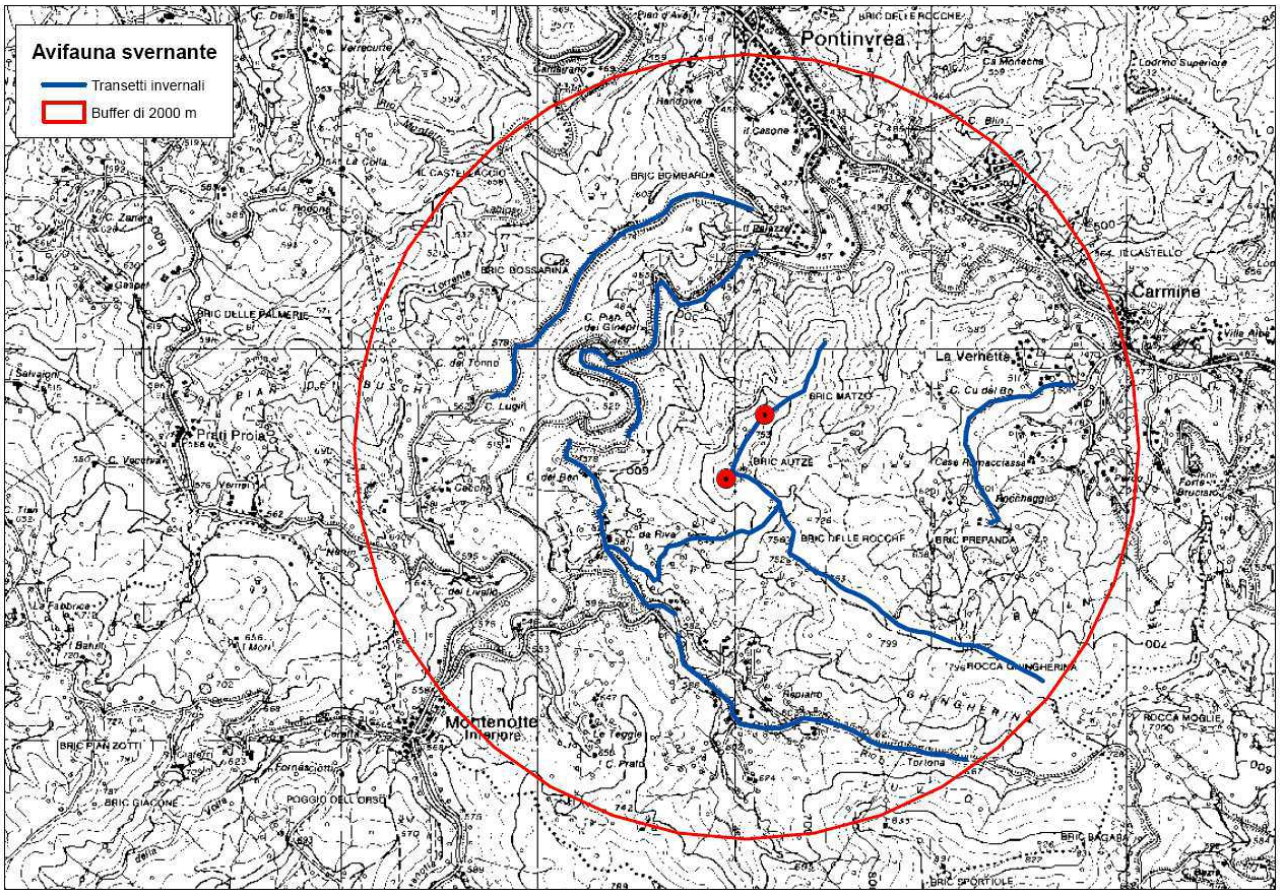


Figura 20. Localizzazione dei transetti per l'indagine sull'avifauna svernante.

Tabella 20. Indici sintetici di comunità relativamente all'avifauna svernante.

N. transetti	N. specie	Individui	N. Sp dominanti	H'	J'	Non-pass
10	18	125	5	2,14	0,75	2

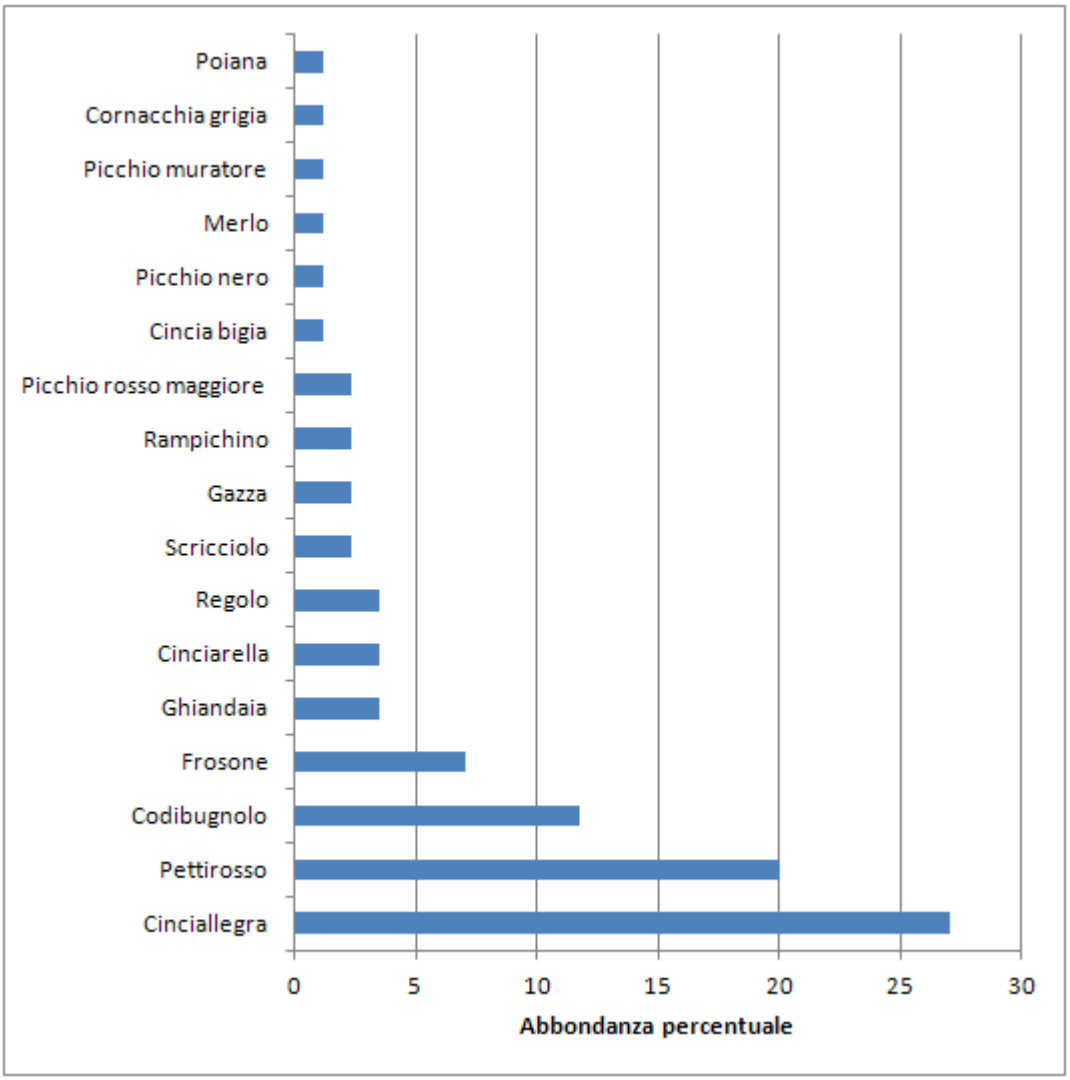


Figura 21. Istogramma abbondanza percentuale delle specie svernanti

Tra metà dicembre 2014 e metà febbraio 2015 sono stati realizzati 10 transetti per l'indagine sull'avifauna svernante. In totale sono state rilevate 18 specie, di cui 2 non Passeriformi, pari a 125 individui censiti.

Il popolamento presente appare piuttosto povero in termini di ricchezza di specie, se confrontato con quello nidificante, e costituito principalmente da taxa tipici degli ambienti forestali (fringuello, cinciallegra, pettirosso, codibugnolo). Tale povertà di specie è da mettere in relazione alle condizioni climatiche ed ambientali dell'area di studio che non risultano particolarmente ideale per lo svernamento a causa della scarsa disponibilità trofica.

VALUTAZIONE DEI POPOLAMENTI ORNITICI RILEVATI

Migrazione

Allo scopo di valutare l'importanza dei flussi migratori evidenziati nell'ambito di questa ricerca si sono realizzati dei confronti con l'entità dei passaggi osservati in altre aree biogeograficamente analoghe e vicine, in base a dati bibliografici disponibili (Baghino e Leugio, 1990; Baghino, 1996, Toffoli, 1994; Toffoli *et al.,* 2007; Toffoli, 2010, Infomigrans 2005-2014).

Il confronto dell'entità del passaggio viene realizzato con stazioni di studio della migrazione, liguri e piemontesi, poste a cavallo tra i versanti mediterranei e padani delle Alpi Marittime e Liguri e dell'Appennino ligure-piemontese. Questo per poter correlare i dati raccolti con aree geograficamente vicine, con caratteristiche ambientali e morfologiche simili e con un flusso migratorio analogo.

Prima di realizzare un qualsiasi confronto occorre analizzare quella che è la migrazione degli uccelli in un contesto più ampio relativo alla Regione Piemonte e Liguria. In base alla sintesi delle conoscenze sulla migrazione in Piemonte (Toffoli *et al*., 2007) e ai lavori di monitoraggio realizzati lungo la costa ligure e nelle vicina Costa Azzurra in Francia (Belaud, 1987; Belaud *et al*., 2001; Baghino e Leugio, 1990; Baghino, 1996) si possono delineare quelli che sono i flussi migratori principali e secondari che interessano le due regioni e in particolare il crinale tra il versante padano e quello mediterraneo.

La migrazione primaverile è molto più abbondante lungo la costa mediterranea della Francia (Dipartimento 06 Alpes Marittimes) e ligure, rispetto alle aree prealpine piemontesi. In queste aree transitano parecchie migliaia di uccelli diretti verso le aree di riproduzione con una macrodirezione di volo W/SW-E/NE. Parte dei migratori in transito sul versante mediterraneo entra nella pianura padana attraverso una moltitudine di percorsi che interessano le aree alpine delle province di Imperia e Cuneo e le aree appenniniche tra le province di Savona, Genova ed Alessandria. Da qui un numero considerevole di migratori si sposta verso la pianura padane e le successive aree di riproduzione. I dati sulla migrazione a disposizione per la Regione Piemonte evidenziano, infatti, un cline ovest-est nel numero di migratori osservati in transito, che tende ad aumentare verso i settori orientali della regione, durante il passo primaverile (Toffoli *et al*., 2007).

In autunno si osserva un passaggio più consistente di migratori sul versante padano con concentrazioni nelle aree prealpine ed alpine piemontesi, da dove i migratori si dirigono, con una macro direzione di volo E/NE-S/SW verso il sud della Francia. Molto più modesto è il transito lungo la costa ligure e attraverso i rilievi appenninici tra Alessandria e Genova, in particolare per quanto riguarda i rapaci, ad esclusione del Biancone. Per i passeriformi e gli altri migratori intrapaleartici, si osserva un andamento analogo, ma i flussi più sparsi rendono difficile la definizione dei percorsi migratori.

L'area interessata oggetto di studio ricade all'interno dei molteplici corridoi di volo utilizzati dai migratori, in particolare primaverili, come è evidenziato dai dati raccolti. La direzione di volo, l'entità del passaggio rilevato (primaverile ed autunnale) confermano un transito di migratori provenienti dalla costa ligure e diretti verso il versante padano in primavera e viceversa in autunno evidenziando la presenza di corridoi di volo secondari rispetto a quelli principali posti lungo la costa in primavera e più all'interno nelle Alpi Marittime in autunno.

Gli indici di migrazione rilevati su nell'area di studio evidenziano nel complesso un transito maggiore in primavera rispetto a quello autunnale, anche se differenze minime (indice individui/ora autunnale=4,52; indice individui/ora primaverile=4,70). L'entità del passaggio appare diversa in funzione dei gruppi sistematici. Nei rapaci (indice individui/ora autunnale=0,02; indice individui/ora primaverile=0,23) e nei non Passeriformi (indice individui/ora autunnale=0,65; indice individui/ora primaverile=2,91) è maggiore il passo primaverile, mentre nei Passeriformi (indice individui/ora autunnale=3,88; indice individui/ora primaverile=1,56) quello autunnale appare più consistente.

Il confronto con gli indici orari di migrazione rilevati in alcune località poste tra il versante ligure e quello padano consente, in questo caso, una valutazione dell'entità del passaggio nell'area del progetto di impianto eolico in esame.

I confronti sono possibili solo per i siti in cui sono state realizzate osservazioni standardizzate. In questo caso è possibile effettuare raffronti per la migrazione primaverile dei rapaci e per il transito autunnale dei passeriformi. In quest'ultimo caso sono stati utilizzati come indicatori le tre specie più abbondanti osservati in questo studio.

Tabella 21 - Confronto tra gli indici di migrazione primaverile dei rapaci tra area di studio ed altri siti sul crinale ligure-padano (migrazione primaverile).

Località	IM rapaci	IM falco pecchiaiolo	Anni di riferimento
Bric Autzè (presente studio)	0,23	0,15	2015
Colle di Prale (CN)	6,88	6,71	2010
Capanne di Marcarolo (AL)	8,51	6,58	2002-2005
Valle Scrivia (AL)	10,01	8,87	2006-2007
Beigua (SV/GE)	27,10	24,05	1998-2014

Tabella 22 - Confronto tra gli indici di migrazione di colombaccio, fringuello e lucherino tra area di studio ed altri siti sul crinale ligure-padano (migrazione autunnale).

Località	IM colombaccio	IM fringuello	IM lucherino	Anni di riferimento
Bric Autzè (presente studio)	0,63	0,80	0,46	2014
Monte Banca - Montoggio(GE)	1,6	2,5	1,0	2010
Bocchino di Semola (IM)	8,8	7,5	2,4	1994-1996
Colle di Nava (IM)	14,9	17,5	6,4	1994-1996
Colle di San Bernardo Mendatica (IM)	1,5	6,7	3,7	1994-1996
Passo di Garlenda (IM)	0,8	42,5	19,2	1994-1996

Tabella 23. Confronto tra gli indici di migrazione autunnale dei rapaci (tutte le specie), falco pecchiaiolo e biancone tra area di studio ed altri siti delle Alpi cuneesi.

Località	IM rapaci	IM falco pecchiaiolo	IM biancone	Anni di riferimento
Bric Autzè (presente studio)	0,02	0,01	0,01	2014
Valle Stura di Demonte (CN)	14,1	12,9	0,90	1991-2012
Bric Lombatera, Paesana (CN)	18,7	17,6	0,06	1999-2012
Beigua (SV/GE)	11,33	0,55	7,69	2011-2013

Le tre tabelle precedenti evidenziano come l'entità della migrazione osservata nell'area di studio del Bric Autzè è nettamente inferiore rispetto a quanto rilevato in aree vicine o con caratteristiche ambientali e morfologiche analoghe. Questo conferma come la zona, pur in presenza di un limitato flusso migratorio, non è interessata dalla presenza di corridoi di volo utilizzati dai migratori sia in primavera sia in autunno. In particolare per quanto riguarda la migrazione primaverile dei rapaci

gli indici orari rilevati nel 2015 sono molto più bassi rispetto a quanto è noto per altre aree poste sul versante ligure e padano. I valori rilevati sul Bric Autzè presentano infatti valori di molto inferiori ad 1 individuo/ora.

La migrazione autunnale dei passeriformi appare più in linea a quanto osservato per altri siti, in particolare per le specie colombaccio, fringuello e lucherino, seppur con valori più bassi rispetto alla media. Per quanto riguarda i rapaci l'entità del transito appare inesistente rispetto a quanto rilevato in altre aree delle alpi cuneesi (Valle Stura di Demonte e Valle Po) o lungo la costa Ligure nell'area del Beigua, dove gli indici di migrazione sono indiscutibilmente più elevati sia nel complesso sia per le specie più abbondanti (falco pecchiaiolo, biancone).

Si può quindi concludere che l'entità della migrazione primaverile ed autunnale rilevata nell'area del Bric Autzè è modesta dal punto di vista quantitativo rispetto ad altre aree vicine, anche se può costituire un corridoio di volo secondario ma funzionale per i migratori in transito tra i versanti padani e mediterranei sia in primavera sia in autunno. Occorre però sottolineare che il modesto transito migratorio osservato non interessa direttamente il crinale in cui s'inserisce il layout dell'impianto in progetto, se non marginalmente con un numero estremamente limitato di migratori. Questi, inoltre, sono transitati a quote elevate, in particolare i rapaci sia durante la migrazione primaverile sia autunnale.

Popolamenti nidificanti: rapaci diurni, rapaci notturni, passeriformi

Le informazioni raccolte durante i rilevamenti realizzati nel 2015 su rapaci diurni, notturni e i passeriformi evidenziano come i popolamenti presenti nell'area di studio siano nel complesso diversificati con un discreto numero di specie nidificanti. Queste sono tutte ampiamente diffuse sul territorio ligure e delle regioni confinanti (AA.VV., 1989; Mingozzi *et al*., 1988) nonostante siano presenti specie d'interesse conservazionistico inserite nell'allegato I della direttiva 2009/147/CE (falco pecchiaiolo, biancone, picchio nero) e con popolamenti in diminuzione a livello europeo come gheppio, luì bianco (Birdlife International, 2004).

La ricchezza di specie appare nell'area piuttosto omogenea nel complesso e piuttosto uniforme anche se sono presenti zone più eterogenee dal punto di vista ambientale dove la ricchezza specifica dei nidificanti appare maggiore. Queste aree, tuttavia, non sono interessate dalla localizzazione degli aerogenaratori.

Per quanto riguarda i rapaci diurni la zona ospita un buon numero di specie, tutte quelle potenzialmente presenti e nidificanti nell'Appennino settentrionale (AA.VV., 1989; Mingozzi *et al*., 1988), con densità che rientrano nelle medie di altre aree montane italiane (Brichetti e Fracasso, 2003).

Tabella 24 - Rapaci diurni nidificanti rilevati entro il buffer di 3 km e confronto con densità rilevate in alcune aree italiane.

Specie	N. territori	Densità area di studio territori/10 kmq	Densità in Italia territori/10 kmq
Falco pecchiaiolo	1	0,80	0,43 – 1,12
Poiana	3	2,39	0,30 – 3,12
Sparviere	2	1,59	0,61 – 2,45
Astore	1	0,80	0,51 – 1,10
Gheppio	1	0,80	0,84 – 3,10

La distribuzione delle osservazioni degli individui in attività di alimentazione e/o di volo evidenzia una diversa frequentazione dell'area delle specie rilevate. Tutte le specie frequentano le superfici forestali, in particolare quelle più mature, per la riproduzione mentre per l'attività trofica le zone aperte ecotonali. Per quanto riguarda il crinale direttamente interessato dal progetto d'impianto eolico, questo non è utilizzato in maniera continua e costate dalle specie rilevate a parte il gheppio che utilizza parzialmente l'area per l'attività di caccia.

I notturni sono rappresentati solo da allocco, specie ampiamente diffusa e abbondante in vari ambienti forestali a latifoglie della Liguria e regioni limitrofe (AA.VV., 1989; Mingozzi *et al*., 1988)e più limitatamente dal succiacapre..

Tabella 25 - Rapaci notturni nidificanti rilevati entro il buffer di 3 km e confronto con densità rilevate in alcune aree italiane.

Specie	N. territori	Densità area di studio territori/10 kmq	Densità in Italia territori/10 kmq
Allocco	11	8,76	3,00 – 27,00
	2	1,59	6,80 – 23,40

Le densità rilevate s'inseriscono entro i *range* noti per altre aree forestali italiane (Brichetti e Fracasso, 2006), ad esclusione del succiacapre che appare più bassa.

Popolamenti svernanti

L'avifauna svernante si presenta povera e senza elementi di particolare valore conservazionistico sia per quanto riguarda la ricchezza specifica sia nell'abbondanza, a causa delle condizioni ambientali non particolarmente favorevoli nei mesi invernali. Le specie rilevate sono tutte piuttosto comuni sul territorio regionale (Spanò *et al.,* 1998) e tipiche degli habitat forestali.

RISCHIO DI COLLISIONE

Per le specie inserite nell'allegato I Direttiva 2009/147/CE e per le specie a rischio mortalità 3 in base a dati bibliografici è stato calcolato la probabilità di collisione secondo la formula di Band et al. (2007). Tale formula prende in considerazione le caratteristiche dell'aerogeneratore, le dimensioni dell'animale e il suo comportamento di volo calcolando un rischio di collisione percentuale. I valori ottenuti sono riportati nella tabella successiva.

Nome comune	SPEC	Status EU	Red List Italia	All. I Direttiva Direttiva 2009/147/CE	Rischio percentuale di collisione
1. Falco pecchiaiolo	3	S	LC	X	8,4%
2. Biancone	3	R	VU	X	10,2%
3. Albanella minore	Non-SPEC	S	VU	X	8,4%
4. Falco di palude	Non-SPEC	S	VU	X	8,4%
5. Poiana	Non-SPEC	S	LC		8,9%
6. Gheppio	3	D	LC		7,1%
7. Gabbiano reale	Non-SPEC	S	LC		9,3%
8. Succiacapre	2	D	LC	X	6,9%
9. Rondone	Non-SPEC	S	LC		6,3%
10. Picchio nero	Non-SPEC	S	LC	X	6,7%
11. Tottavilla	2	H	LC	X	5,9%
12. Corvo imperiale	Non-SPEC	S	LC		8,9%

In base alla probabilità di collisione la specie con il valore più alto è il biancone (10,2%). La specie tuttavia è stata raramente segnalata nella zona direttamente interessata dall'impianto e le aree di maggiore frequentazione sono distanti dai due aerogeneratori previsti.

CHIROTTEROFAUNA

Materiali e metodi

Ispezione dei potenziali rifugi

La ricerca dei rifugi ha interessato il controllo dei siti potenziali presenti entro un buffer di 5 km di raggio dal baricentro dell'impianto. L'individuazione è stata realizzata mediante ricerca diretta d'individui e/o tracce di presenza (guano, resti di pasto). In alcuni casi in assenza degli individui si è risalito alla specie o al genere di appartenenza degli spessi tramite analisi al microscopio ottico dei peli presenti nel guano (Pierallini *et al*., 2004). Particolarmente efficiente è stata la localizzazione dei rifugi mediante osservazione dei comportamenti di rientro mattutino ai *roost* con l'ausilio di bat-detector. I conteggi sono stati effettuati direttamente a vista o, eccezionalmente (gruppi cospicui e aggregati), tramite conteggi su immagini fotografiche riprese all'interno dei siti di rifugio. Al fine di minimizzare il disturbo nei siti invernali, si sono utilizzate fonti luminose a LED e si è previsto un unico rilevamento per ciascun sito.

La valutazione circa l'importanza dei rifugi è stata realizzata secondo lo schema successivamente indicato, tratto da Agnelli *et al.,* (2004) che identifica i rifugi di importanza nazionale, dimezzando i valori per quelli di importanza regionale o locale.

Tabella 26 – Criteri di valutazione dell'importanza conservazionistiche delle colonie di chirotteri.

N. specie	Specie	Importanza nazionale N. esemplari	Importanza regionale N. esemplari
> = 4	Qualsiasi	>50	>10
3	Qualsiasi	>100	>50
2	Tutte tranne: *P. kuhlii* *H. savii, P. pygmaeus, P. pipistrellus*	>150	>100
>= 1	*M. punicus* e tute le specie All. II Dir. 92/43/CEE tranne *M. schreibersii*	>50	>10 (compreso *M. schreibersi* in Piemonte)
1	*M. schreibersii* e tutte le specie non citate nella riga precedente tranne: *P. kuhlii, H. savii, P. pygmaeus, P. pipistrellus*	>200	> 100

Quando possibile i rifugi sono stati classificati a seconda del ruolo ecologico considerando le seguenti categorie: rifugio di svernamento, rifugio riproduttivo, rifugio temporaneo, sito di *swarming* (con significato di aggregazione sociale).

Indagini con rilevatore di ultrasuoni

Indagini a terra

I rilevamenti sono stati effettuati con uno strumento, denominato bat detector, in grado di rendere udibili gli ultrasuoni emessi dai Chirotteri. In particolare sono stati utilizzati il modello Pettersson D1000 e Pettersson D240x entrambi in modalità eterodino, *real time* e *time expansion*, tecniche di trasformazione degli ultrasuoni che permettono, utilizzate contestualmente, di identificare il maggior numero possibile di segnali rilevati a livello di specie e di perdere un minor numero di sequenze sul campo.

I rilievi sono stati effettuati sia presso la localizzazione prevista degli aerogeneratori che in aree test in un buffer di 2 km dal baricentro dell'impianto con punti di ascolto della durata di 30 minuti ciascuno ripetuti due volte al mese per ogni postazione.

La tabella seguente riporta le date di rilevamento e le condizioni meteorologiche. Le date sono state scelte al fine di effettuare i rilievi nelle migliori condizioni meteorologiche possibili in riferimento al periodo.

Tabella 27 – Giornate di rilevamento chirotterofauna mediante punti d'ascolto a terra.

Data	Condizioni meteo	Ore rilevamento
17 agosto 2014	Sereno	21:00 – 00:30
27 agosto 2014	Poco nuvoloso	21:00 – 5:30
12 settembre 2014	Sereno	20:30 – 00:30
25 settembre 2014	Sereno	20:30 – 6:00
10 ottobre 2014	Poco nuvoloso	20:00 – 00:00
23 ottobre 2014	Sereno	19:30 – 23:30
15 aprile 2015	Poco nuvoloso	20:30 – 00:00
29 aprile 2015	Poco nuvoloso	20:30 – 00:30
6 maggio 2015	Poco nuvoloso	21:00 – 5:30
27 maggio 2015	Poco nuvoloso	21:00 – 1:00
5 giugno 2015	Sereno	21:30 – 1:30
24 giugno 2015	Sereno	21:30 – 1:30
7 luglio 2015	Sereno	21:30 – 1:30
18 luglio 2015	Sereno	21:00 – 1:00

I rilievi sono stati avviati 15 minuti prima del tramonto e si è prestato attenzione a monitorare ogni postazione in diverse fasce orarie nelle diverse ripetizioni. L'obiettivo è quello di valutare la frequentazione delle diverse specie in ciascun punto di rilevamento conteggiando il numero di contatti suddivisi per specie o gruppi di specie. Un contatto corrisponde ad una sequenza acustica di segnali di ecolocalizzazione o segnali sociali ben definita e attribuibile ad un individuo, indipendentemente dalla sua durata. Nelle situazioni in cui le sequenze siano continue e contigue nel tempo (ad esempio uno o più individui in caccia nell'area rilevata dallo strumento) si conteggia per convenzione 1 contatto/ 5s.

Per ogni punto sono stati annotati tutti i contatti suddividi per specie o gruppi di specie ed è stato calcolato un indice di frequentazione complessivo o per singola specie (IF = n° contatti/h di rilevamento) che fornisce una quantificazione della frequentazione dell'area in modo standardizzato. Lo stesso indice è stato calcolato analogamente per l'intera area di indagine o sue porzione e per singoli periodi di rilevamento.

Tutti i dati di campo sono stati registrati su una scheda che ha previsto il rilevamento di ogni contatto, corredato di ora e coordinate GPS in UTM WGS84, le osservazioni dirette sul comportamento degli animali contattati, le sequenze di cattura delle prede (*feeding-buzz*) distinguendo, quando possibile, l'attività di caccia dai movimenti in transito degli animali.

Rilevamenti in altitudine

Sono state effettuate tre notti di rilevamento (27 agosto, meteo poco nuvoloso – 25 settembre 2014, meteo sereno – 6 maggio 2015, meteo sereno) dal tramonto all'alba. L'impossibilità di effettuare rilevamenti con pallone aerostatico a causa della difficoltà d'accesso al crinale per assenza di strade carrozzabili e la presenza di aree arbustate ed arboree, ha comportato l'utilizzo di un bat detector SM2BAT+ stereo collegando un microfono ad alta frequenza e successivamente issato sull'anemometro a circa 40 metri d'altezza. Tale procedura ha consentito di effettuare dei rilevamenti in *real time* in quota, aumentando così la probabilità di identificazione delle specie rispetto alla divisione di frequenza e di realizzare registrazioni in contemporanea a terra e in altezza.

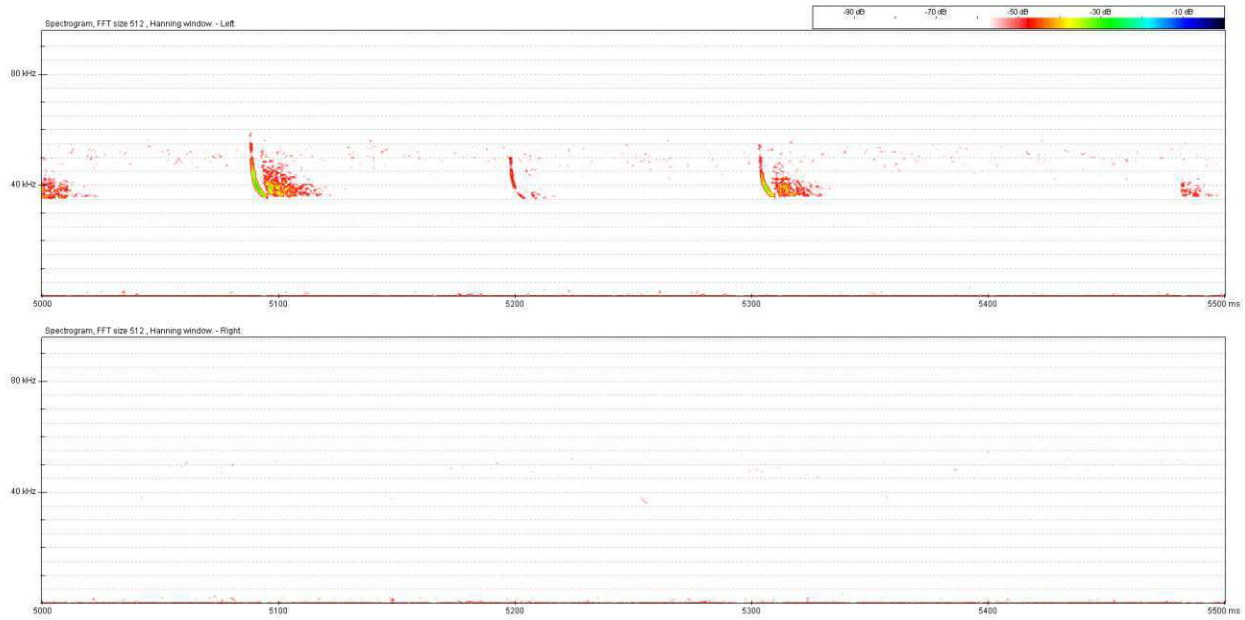


Figura 22. Registrazione del 27 agosto 2014. Canale sinistro in alto (in quota) passaggio di *Pipistrellus kuhlii*. Canale destro in basso (a terra) nessun passaggio.

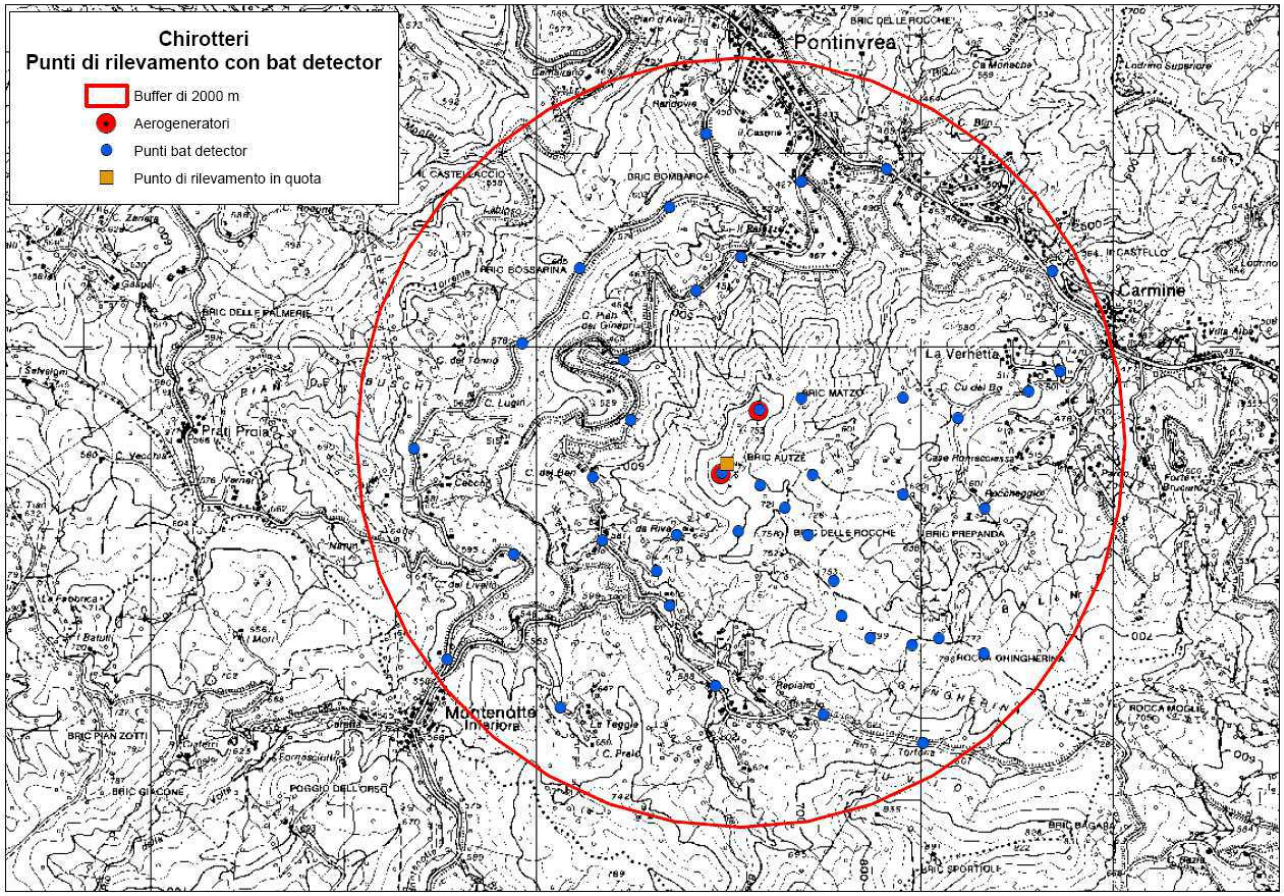


Figura 23. Localizzazione dei punti di rilevamento con batdetector.

Identificazione acustica

Per le indagini a terra sono stati utilizzati i seguenti modelli di bat-detector: Pettersson Elektronik D1000 e D240x, entrambi in modalità eterodino e *time expansion,* batlogger e SM2BAT+. L'eterodino si basa sull'emissione, interna al circuito dello strumento, di un'onda di frequenza fissa che genera, per interferenza con l'originale emissione del chirottero, un'onda la cui frequenza è la differenza tra le due. Poiché non sono mantenute tutte le caratteristiche dei segnali captati, le possibilità di identificazione sono limitate. Per questo si utilizza contestualmente la modalità time expansion che registra e rallenta di un fattore costante la sequenza conservando completamente la struttura del segnale che potrà essere analizzato con software dedicati.

E' così possibile, almeno in linea teorica, il riconoscimento a livello di specie di tutti i taxon presenti in Europa. E' doveroso considerare come i segnali di ecolocalizzazone abbiano una variazione intraspecifica nella struttura e nei parametri fisici a seconda dell'attività dell'animale, dell'ambiente circostante, della distanza da prede e ostacoli. Ci sono quindi segnali con caratteristiche attribuibili a più specie o ad un genere e la possibilità di identificazione decresce con la minore qualità del segnale e con sequenze di durata ridotta.

Le diverse specie hanno infine una diversa probabilità di contattabilità dipendente principalmente dall'intensità di emissione che è molto bassa nei Rinolofidi e nel genere *Plecotus* per incrementare progressivamente con i valori maggiori nel *Tadarida teniotis* e nel genere *Nyctalus*.

Le sequenze acustiche rilevate sono state registrate direttamente mediante il batdetector D1000 o su supporto digitale EDIROL R-09HR con l'uso del D240x

I segnali di ecolocalizzazione registrati sono stati successivamente analizzati mediante il software BatSound Pro 3.1 (Pettersson, 1999), specifico per le registrazioni e l'analisi di emissioni ultrasonore utilizzando, come parametri, la definizione dei punti di 512 FFT su scala decibel di 90 db, picco di frequenza (kHz), frequenza iniziale, frequenza finale, durata del suono (m/sec), intensità del segnale, intervallo e tipo di attività dell'animale.

Per l'identificazione si è fatto riferimento a Barataud (1996, 2002 e 2005), Russo e Jones (2000 e 2002), Vaughan et al. (1997), Pfalzer e Kusch (2003).

L'identificazione acustica di *Hypsugo savii* e degli appartenenti al genere *Pipistrellus* non pone problemi; essi presentano segnali caratterizzati da una parte in frequenza modulata (FM) e una in frequenza quasi costante (QFC), con la massima intensità compresa tra 30-36 kHz in *H. savii*, che presenta segnali normalmente con una larghezza di banda inferiore ai 10 kHz, 37-42 kHz in *Pipistrellus kuhlii*, 43-50 kHz in *P. pipistrellus*, 53-64 kHz in *P. pygmaeus*. Nel caso di presenza di grida sociali, queste sono state utilizzate come elemento discriminante per l'identificazione delle diverse specie. Per quanto riguarda *Eptesicus serotinus* e *Nycatlus leisleri* si è prestato attenzione alla struttura delle sequenze registrate allo scopo di verificare eventuali cambiamenti con alternanza di segnali in QFC con segnali in modulazione di frequenza FM, tipici delle seconda specie. Per il genere *Myotis*, le diverse specie sono state identificate secondo le indicazioni fornite da Barataud (2005), basate sulla struttura del segnale e sulla misurazione della frequenza finale, durata ed intervallo tra due segnali, e sui valori degli stessi parametri indicati da Russo e Jones (2002) e Vaughan et al. (1997). Tutti i segnali che presentavano una struttura chiaramente riferibile a tale genere, ma la cui analisi non è stata effettuata a causa della brevità della sequenza, sono stati indicati come *Myotis* sp. Per il genere *Plecotus*, infine, non esistendo criteri definiti di discriminazione bioacustica tra *Plecotus auritus*, *P. austriacus* e *P. macrobullaris* si è utilizzata la dicitura *Plecotus* sp per le sequenze con sovrapposizione dei parametri di due o tre specie, mentre si è indicata la specie per quelle i cui parametri bioacustici sono risultati univoci.

Valutazione della chirotterofauna

Al fine di valutare la cenosi individuata con i rilevamenti ultrasonori, si è fatto riferimento ad 24 siti di studio liguri e piemontesi di confronto per i quali fossero disponibili indici di frequentazione complessivi e/o per singoli taxon.

I confronti statistici tra indici di frequentazione sono stati effettuati con il Test-U.

Ricerca rifugi

La ricerca dei rifugi ha interessato un'area compresa in un buffer di 5 km dal baricentro dell'impianto. Si è prestato particolare attenzione alle cavità per le specie troglofile, alle aree edificate per le specie antropofile nella scelta dei siti di rifugio e ai ponti.

Nella tabella seguente si evidenziano i siti puntiformi controllati (edifici, cavità) e si indicano le specie rilevate, il numero di individui, la tipologia di rifugio (di svernamento, riproduttivo, temporaneo), la distanza minima dal sito di progetto e la tecnica di identificazione delle specie.

Tabella 28. Rifugi invernali ed estivi di chirotteri controllati nel buffer di 5 km dal baricentro dell'impianto.

Data	Località	Comune	Specie	Ind.	Distanza minima Impianto (km)	Tecnica identificazione
27 settembre 2014	Ponte sull'Erro	Pontinvrea	*Myotis daubentonii*	3	2, km	Oss. diretta
28 settembre 2014	Forte Tagliata	Pontinvrea	*Rhinolophus ferrumequinum*	8	3,5 km	Oss. diretta
28 settembre 2014	Forte Lodrino	Pontinvrea	*Rhinolophus ferrumequinum*	1	2,7 Km	Oss. diretta
2 gennaio 2015	Forte Tagliata	Pontinvrea	*Rhinolophus ferrumequinum*	1	3,5 Km	Oss. diretta
6 maggio 2015	Casa privata Ferriere	Pontinvrea	*Pipistrellus pipistrellus*	2	2,3 km	Oss. diretta
7 maggio 2015	Casa privata Repiano	Pontinvrea	*Pipistrellus pipistrellus*	3	1,3 Km	Oss. diretta
27 agosto 2014	Casa privata	Giusvalla	*Pipistrellus pipistrellus*	2	3,9 km	Oss. diretta

Molte altre località sono state sottoposte a controllo per l'identificazione di siti di rifugio in periodo di attività dei Chirotteri (primavera, estate, autunno) tramite ricerca con bat-detector al rientro degli individui, ma non è stato possibile rilevare nessun ulteriore sito.

Sono stati individuati 6 rifugi utilizzati dai chirotteri oltre a 11 siti potenziali, costituiti principalmente da cavità sotterranee o edifici abbandonati.

Dei rifugi individuati quello di maggiore interesse è il forte Tagliata presso Giovo Ligure, dove sono stati osservati in tarda estate 8 individui di *Rhinolophus ferrumequinum* e 1 in ibernazione a gennaio. Il sito è noto come rifugio riproduttivo di *Rhinolophus ferrumequinum* e temporaneo di *Rhinolophus hipposideros* e *Myotis myotis/oxygnathus (*Calvini *com. pers)*, entrambi non individuati durante le ispezioni.

Gli altri rifugi individuati sono utilizzati come siti temporanei da singoli individui di *Pipistrellus pipistrellus* e *Myotis daubentonii* e costituiscono *roost* di minor interesse per il limitato numero di chirotteri presenti.

Non è stato possibile effettuare sessioni di ricerca in ambiente forestale, data l'ampia estensione delle superfici boscate e quindi la ridotta significatività dei risultati che si sarebbero potuti

ottenere. Per quanto gestito a ceduo, le superfici boscate offrono potenziali siti di rifugio per specie quali *B. barbastellus, P. nathusii*, alcune piccole specie del genere *Myotis* e il gen. *Nyctalus*.

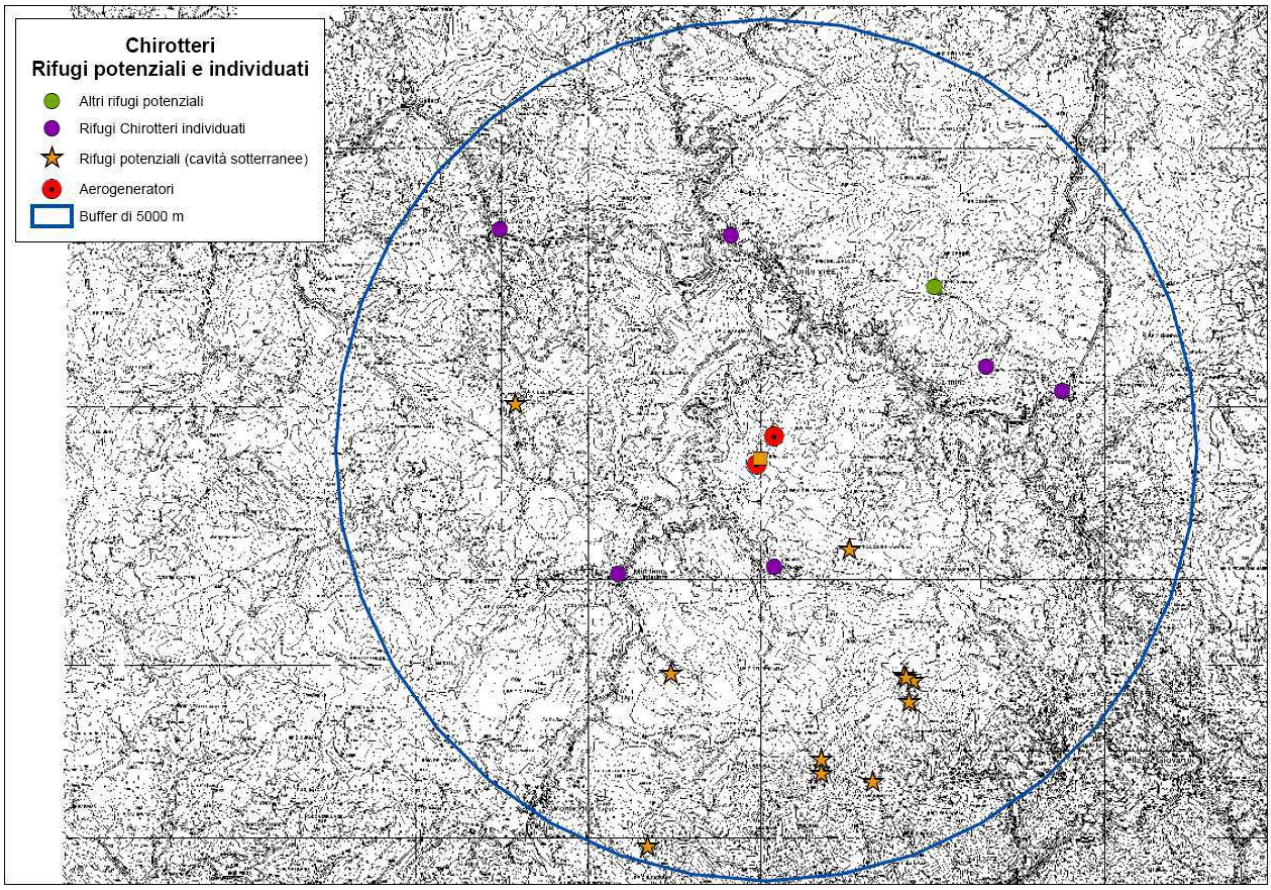


Figura 24. Rifugi potenziali e individuati entro un buffer di 5 km

Rilevamenti in altitudine

I rilevamenti svolti in altitudine con bat-detector posto a circa a 40 mt dal suolo hanno lo scopo di determinare l'attività alla quota degli aerogeneratori. Le specie che sono attive a tali altezze dal suolo sono adattate al volo rapido in ambiente aperto e spesso migrano anche su lunghe distanze. Ci si attende quindi di contattare ad esempio: *Hypsugo savii, Tadarida teniotis*, il genere *Nyctalus*, i generi *Eptesicus* e *Vespertilio*, il genere *Pipistrellus* e alcune specie del genere *Myotis*.

La seguente tabella rappresenta i minuti di rilevamento effettuati nelle tre sessioni, i contatti rilevati e l'IF.

Tabella 29 - contatti e IF dei rilevamenti in quota

	Minuti	N° contatti	IF (contatti/h)
27 agosto 2014	510	11	1,29
25 settembre 2014	570	6	0,63
6 maggio 2015	510	54	6,35
Totale	1590	71	2,67

Nell'immagine sottostante invece si mostra la variazione oraria dell'indice, ma non si osservano picchi di attività dato l'esiguo numero di contatti, se non un incremento nelle prime ore della notte.

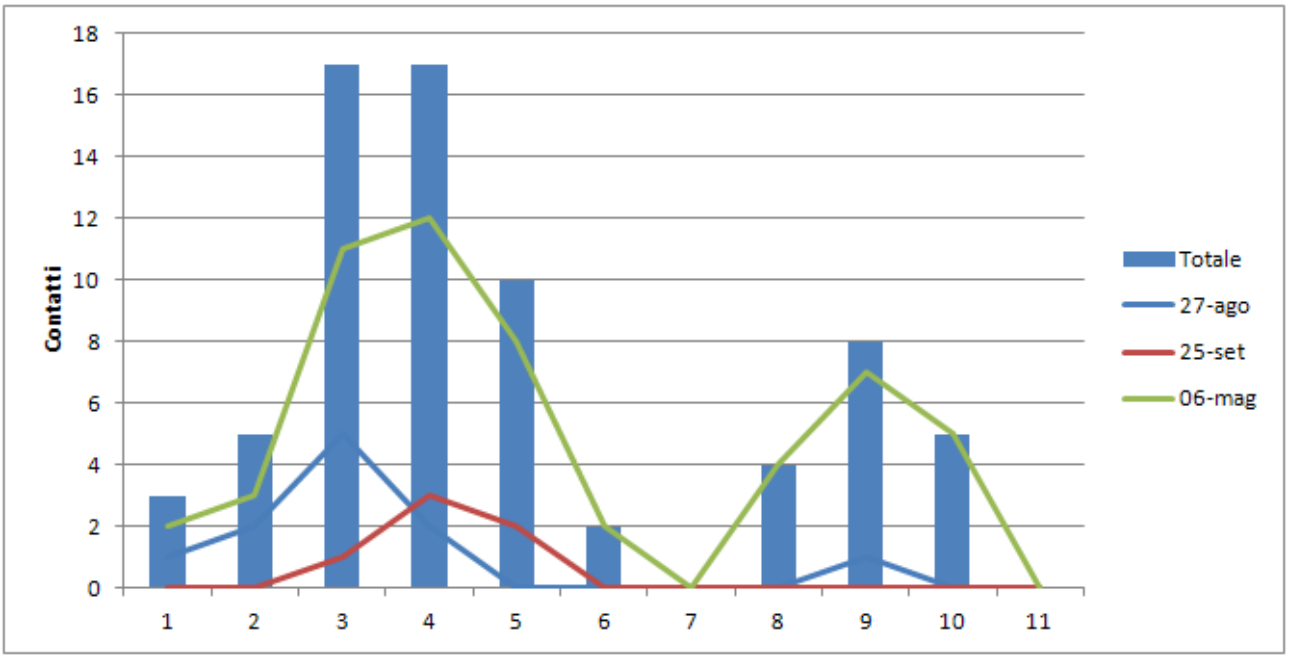


Figura 25. Variazione oraria del numero complessivo di contatti in quota.

L'attività in quota rilevata sul Bric Autzè per i tre periodi di rilevamento appare poco sotto la media di quanto osservato in altre località poste a cavallo tra lo spartiacque ligure/padano tra Piemonte e Liguria, come si osserva nella tabella successiva.

Tabella 30- confronto IF in quota con altri siti di studio

Località	IF quota primaverile	IF quota estivo	IF quota autunnale
Pontinvrea –Bric Autzè	6,35 contatti/h	1,29 contatti/h	0,63 contatti/h
Garessio – Colle S. Bernardo	0,57 contatti/h	1,74 contatti/h	3,39 contatti/h
Colle di San Giacomo CN	3,71 contatti/h	8,06 contatti/h	5,34 contatti/h
Colle dei Giovetti SV	2,20 contatti/h	ND	ND
Montoggio GE	7,36 contatti/h	9,0 contatti/h	8,0 contatti/h

Per quanto riguarda le specie rilevate, in quota sono stati ottenuti solo contatti di specie dall'alto volo quali *Hypsugo savii, Nyctalus leisleri, Pipistrellus pipistrellus* e *Tadarida teniotis* la cui attività è risultata maggiore in quota rispetto a terra, ad esclusione di *Pipistrellus pipistrellus*, come evidenziato nella tabella successiva.

Tabella 31. IF delle specie rilevate durante i rilevamenti in quota confrontati con gli IF ottenuti a terra.

Specie	IF a terra	IF in quota
Hypsugo savii	0,19	1,12
Nyctalus leisleri	0,99	1,23
Pipistrellus pipistrellus	5,12	0,68
Pipistrellus kuhlii	1,13	1,00
Tadarida teniotis	0,10	0,54

Monitoraggio a terra

Le indagini al suolo con batdetector nel buffer di 2 km hanno interessato complessivamente 43 punti (2 posizionamenti aerogeneratori e 41 punti test), per un totale di 1.595 minuti di ascolto attivo (al netto degli spostamenti da un punto all'altro) e 315 contatti rilevati per relativi a 13 taxa di cui 11 identificati a livello specifico e 2 solo come genere o gruppi di specie per la brevità delle sequenze di ecolocalizzazione registrate. L'indice di frequentazione complessivo (contatti/ora) è pari a 11,85.

La tabella successiva evidenza i taxa rilevati con i rispettivi indici di frequentazione (contatti/ora). *P. pipistrellus* è la specie con indici di frequentazione più elevati seguita da *B. barbastellus* e *N. leisleri*. Le altre presentano valori mediamente più bassi con meno di un contatto/ora.

Per quanto riguarda in particolare la *N. leisleri*, i rilevamenti realizzati notte intera con SM2BAT+ stereo, hanno evidenziato come la maggior parte dei contatti (56%) è relativo ad individui in attività di volo in quota, mentre il restante mostra una attività ad altezze inferiori.

L'attività dei chirotteri è avvenuta in tutti i mesi indagati con massimi in luglio. Sono, tuttavia evidenti delle variazioni degli indici di frequentazione in funzione delle diverse specie. La tabella 30 e le figure successive mostrano per *N. leisleri* e *T. teniotis* variazioni stagionali con picchi di attività nei mesi primaverili e autunnali evidenziando un possibile transito migratorio, mentre *B.*

barbastellus mostra attività massime nei mesi autunnali evidenziando dei pattern comportamentali di tipo dispersivo.

Per le altre non si rilevano pattern fenologici particolari con massime presenze concentrate nei mesi estivi, in particolare *P. pipistrellus* evidenziando una frequentazione dell'area come territorio di foraggiamento estivo.

Allo scopo di valutare le differenze tra la chirotterofauna rilevata nell'area di studio intensivo e quella nella zona direttamente interessata dal progetto d'impianto eolico, sono stati confrontati gli indici di frequentazione tra le localizzazioni previste degli aerogeneratori e i punti test, sia nel loro complesso sia per le singole specie. Il confronto è stato realizzato tramite il Test U tra l'indice orario dei punti test e di quelli realizzati presso le localizzazioni delle torri. E' stata considerata la significatività con P>0,05.

Nei punti interessati dalla localizzazione delle torri sono state rilevati complessivamente 7 taxa, mentre nei punti test 12, con indice di frequentazione rispettivamente di 5,07 e 17,30 contatti/ora. La minore frequentazione da parte dei chirotteri dell'area individuata per la localizzazione delle torri rispetto i punti test appare statisticamente significativa (Test U=45,0; p=0,041) Per quanto riguarda le singole specie si osserva una minor frequentazione da parte di tutte le specie dei punti individuati per la localizzazione delle torri rispetto ai punti test.

Tabella 32. Elenco delle specie rilevate durante i monitoraggi con batdetector e relativo indice orario.

Specie	Contatti	IF (Contatti/ora)
Barbastella barbastellus	70	2,63
Eptesicus serotinus	1	0,04
Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus	4	0,15
Hypsugo savii	5	0,19
Myotis emarginatus	3	0,11
Myotis nattereri	1	0,04
Myotis sp	5	0,19
Nyctalus leisleri	53	1,99
Pipistrellus kuhlii	23	0,87
Pipistrellus nathusii	1	0,04
Pipistrellus pipistrellus	136	5,12
Rhinolophus ferrumequinum	3	0,11
Tadarida teniotis	10	0,38
Totale	**315**	**11,85**

Tabella 33. Elenco delle specie rilevate durante i monitoraggi con batdetector e relativo indice orario divise per torri e punti test.

Specie	Indice punti Test	Indice punti Torre	Indice complessivo
Barbastella barbastellus	4,00	1,00	2,63
Eptesicus serotinus	0,00	0,07	0,04
Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus	0,22	0,00	0,15
Hypsugo savii	0,31	0,07	0,19
Myotis emarginatus	0,16	0,00	0,11
Myotis nattereri	0,08	0,00	0,04
Myotis sp	0,24	0,00	0,19
Nyctalus leisleri	2,90	1,09	1,99
Pipistrellus kuhlii	1,01	0,71	0,87
Pipistrellus nathusii	0,08	0,00	0,04
Pipistrellus pipistrellus	7,84	2,05	5,12
Rhinolophus ferrumequinum	0,16	0,00	0,11
Tadarida teniotis	0,30	0,08	0,38
Totale	**17,30**	**5,07**	**11,85**

Tabella 34. Variazione mensile dell'indice orario, per specie e complessivo.

	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totale
Barbastella barbastellus	4,00	3,64	1,54	2,00	2,14	2,71	5,33	2,63
Eptesicus serotinus	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus	1,33	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,15
Hypsugo savii	0,67	0,00	0,34	0,00	0,00	0,29	0,00	0,19
Myotis emarginatus	0,00	0,36	0,00	0,67	0,14	0,00	0,00	0,11
Myotis nattereri	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Myotis sp	0,00	0,73	0,00	0,67	0,14	0,00	0,67	0,19
Nyctalus leisleri	6,67	0,00	1,20	0,00	0,29	3,14	8,00	1,99
Pipistrellus kuhlii	0,00	1,09	1,89	4,67	0,29	0,00	0,00	0,87
Pipistrellus nathusii	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Pipistrellus pipistrellus	6,67	9,09	6,34	24,00	1,71	1,43	4,00	5,12
Rhinolophus hipposideros	0,00	0,73	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
Tadarida teniotis	1,33	0,36	0,00	0,00	0,29	0,43	1,33	0,38
Totale	**20,67**	**16,73**	**11,66**	**33,33**	**5,00**	**8,00**	**19,33**	**11,85**

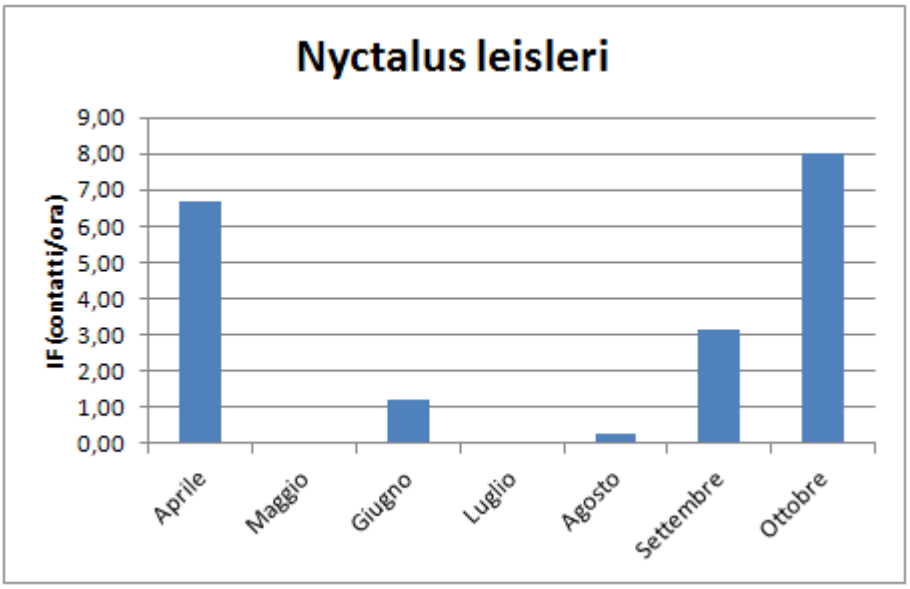


Figura 26. Andamento mensile degli indici di frequentazione di *Nyctalus leisleri*.

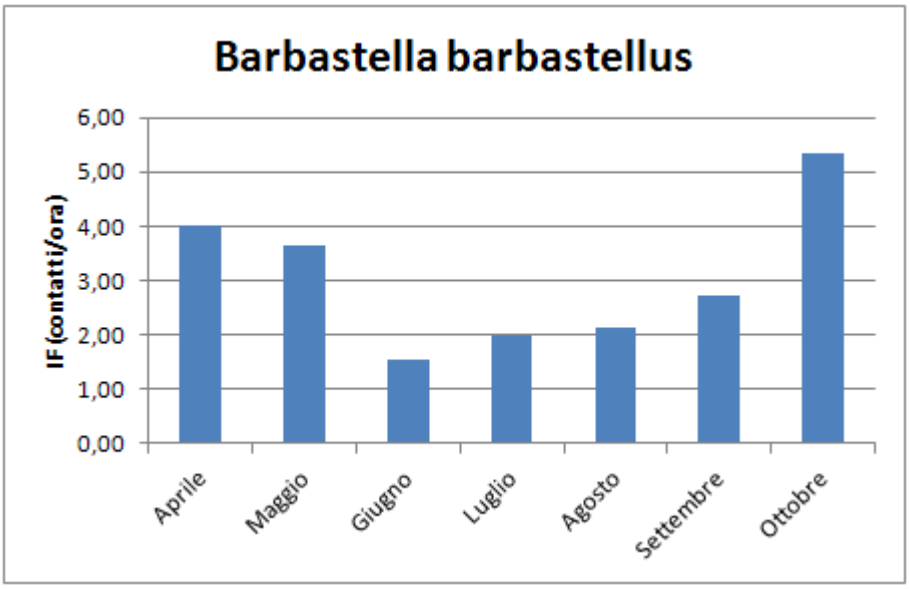


Figura 27. Andamento mensile degli indici di frequentazione di *Barbastella barbastellus*.

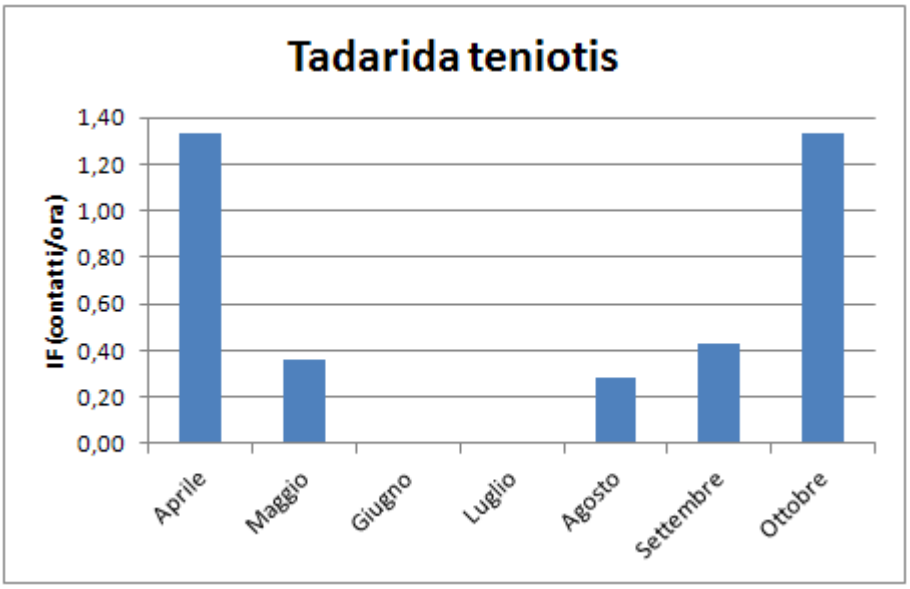


Figura 28. Andamento mensile degli indici di frequentazione di *Tadarida teniotis*.

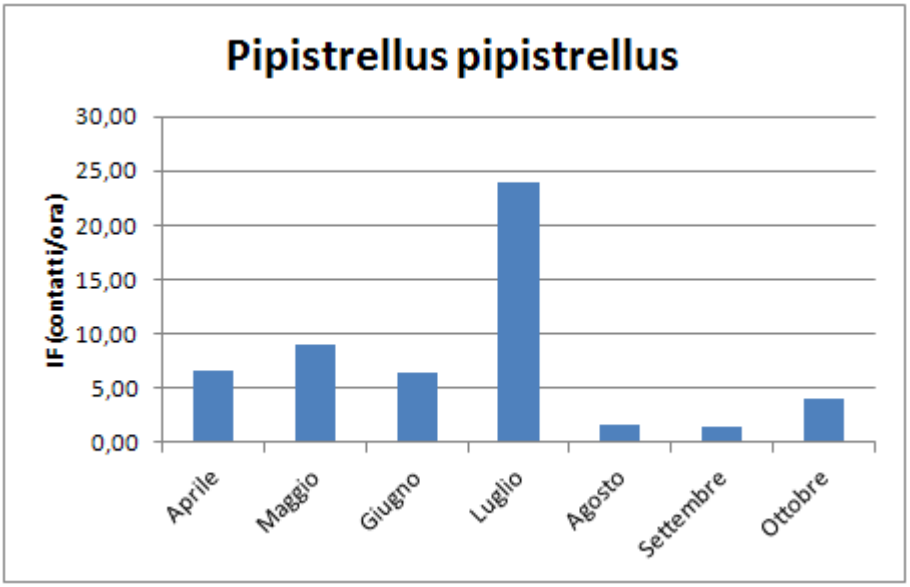


Figura 29. Andamento mensile degli indici di frequentazione *Pipistrellus pipistrellus*.

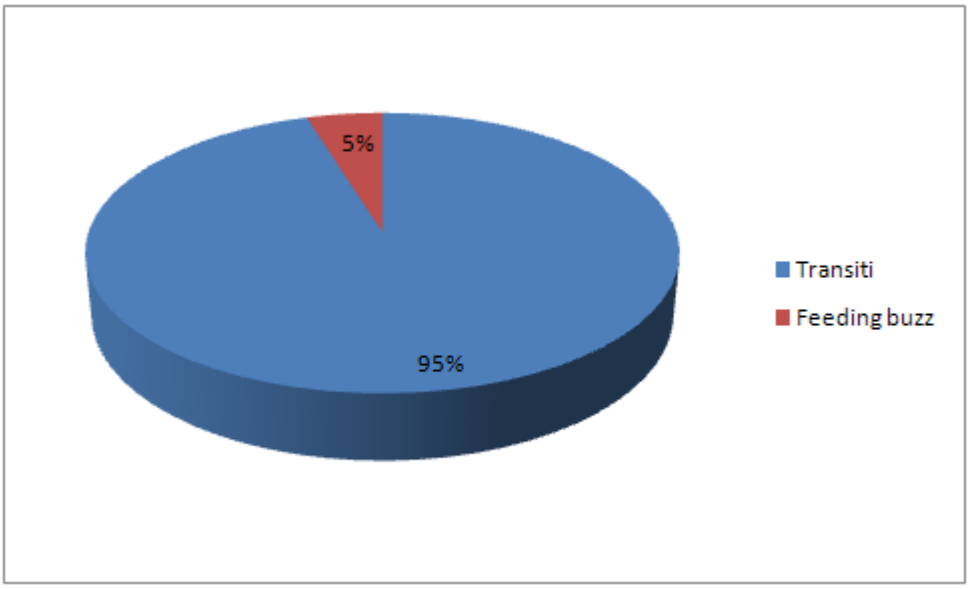


Figura 30. Attività rilevata, rapporto tra transiti e feeding buzz.

Per quanto riguarda l'attività rilevata, il 95% delle sequenze acustiche registrate sono relative a transiti, mentre solo il 5% ad attività di alimentazione, evidenziando lo scarso interesse per la chirotterofauna dell'area indagata.

VALUTAZIONE DELLA POPOLAZIONE DI CHIROTTERI RILEVATA

Nell'area di studio, relativa ai buffer di 5 e 2 km dal baricentro dell'impianto, sono stati rilevati complessivamente 14 taxa, di questi 12 sono stati identificati a livello di specie. Delle 12 specie rilevate nell'area di monitoraggio intensivo tre sono inserite nell'All. II delle Direttiva 92/43/CEE (*R. ferrumequinum*, *B. barbastellus* e *M. emarginatus*), di cui una (*B. barbastellus*) quasi in pericolo e in decremento numerico a livello globale e in pericolo sul territorio nazionale. Le altre specie presentano uno status di conservazione meno preoccupante a scala globale, anche se alcune di queste mostrano popolazioni in decremento a scala nazionale (*Pipistrellus nathusii*, *Eptesicus serotinus*) .

Tabella 35. Elenco delle specie di chirotteri presenti nell'area di studio: buffer 5 km e buffer 2 km. EN = in pericolo; VU = vulnerabile, NT = quasi in pericolo; LC = a minor preoccupazione. Rischio collisione: 1 rischio basso, 2 rischio medio, 3 rischio elevato.

Specie	Buffer 5 km	Buffer 2 km	92/43 CEE All. II	Lista Rossa Nazionale	European Red List	Lista Rossa IUCN	Rischio collisione
Rhinolophus ferrumequinum	X	X	II/IV	VU	NT	LC	1
Myotis nattereri		X	IV	VU	LC	LC	1
Myotis emarginatus		X	II/IV	VU	LC	LC	1
Myotis daubentonii	X		IV	LC	LC	LC	2
Nyctalus leisleri		X	IV	NT	LC	LC	3
Pipistrellus pipistrellus	X	X	IV	LC	LC	LC	2
Pipistrellus nathusii		X	IV	NT	LC	LC	3
Pipistrellus kuhlii		X	IV	LC	LC	LC	2
Hypsugo savii		X	IV	LC	LC	LC	3
Eptesicus serotinus		X	IV	NT	LC	LC	3
Barbastella barbastellus		X	II/IV	EN	VU	NT – in decremento	2
Tadarida teniotis		X	IV	LC	LC	LC	3

Gli indici di frequentazione rilevati durante le indagini con *batdetector* consentono di fornire una valutazione della chirotterofauna nell'area di studio intensiva, sia qualitativa (numero di specie) sia quantitativa intesa come interesse da parte delle diverse specie presenti (numero di contatti/ora). Allo scopo di comparare i risultati ottenuti nell'area di studio presso Bric Autzè, con quelli relativi ad altre aree localizzate tra Liguria e Piemonte, sono stati confrontati gli indici di frequentazione complessivi e quelli delle singole specie valutando così l'importanza del sito interessato dal progetto d'impianto eolico.

Tabella 36. Parametri statistici dell'indice orario complessivo rilevati in 24siti di studio della chirotterofauna in Piemonte e Liguria.

Numero di siti		24
Indice di frequentazione medio		**20,86**
Mediana		**17,63**
Deviazione Standard		12,62
Minimo		4,45
Massimo		54,50
Quartili	**25%**	**10,24**
	50%	**17,63**
	75%	**25,62**

L'indice di frequentazione complessivo di 11,85 contatti/ora registrati nell'area di studio (buffer di 2 km) è più basso del valore medio e della mediana rilevata nei 24 siti di confronto piemontesi e liguri.

Nei punti realizzati presso la localizzazione ipotetica degli aerogeneratori l'indice di frequentazione (5,0,7 contatti/ora) è ancora più basso.

Gli indici delle singole specie si collocano tra valori bassi, ad esclusione di *N.leisleri, Eptesicus serotinus/Nycatlus leisleri* e *Myotis emarginatus* che mostra valori nella media rispetto ai siti di controllo.

Per quanto riguarda il rischio collisione la maggior parte delle specie rilevate presenta una probabilità medio bassa, mentre N. *leisleri, P. nathusii, Hypsugo savii, Eptesicus serotinus* e *T. teniotis* mostrano una probabilità maggiore. Occorre sottolineare come alcune di queste non sono state rilevate nell'area direttamente interessata dall'impianto sul Bric Autzè o presentano indici di frequentazione molto bassi.

Tabella 37. Confronto degli indici orari di frequentazione delle specie rilevate con la media e il *range* calcolati per 24 siti di piemontesi e liguri di confronto.

Specie	Indice orario Area di studio	Indice orario di confronto	Indice orario Range siti confronto	Valutazione indice Area di studio
Barbastella barbastellus	2,63	5,95	0,06-64,83	Basso
Eptesicus serotinus	0,04	0,87	0,03-7,70	Basso
Eptesicus serotinus/Nyctalus leisleri	0,15	0,11	0,08-0,08	Medio
Hypsugo savii	0,19	15,62	0,17-139,30	Basso
Myotis emarginatus	0,11	0,13	0,02-0,60	Medio
Myotis nattereri	0,04	0,54	0,03-3,40	Basso
Myotis sp.	0,19	1,01	0,06-10,33	Basso
Nyctalus leisleri	1,99	1,83	0,10-16,40	Medio
Pipistrellus kuhlii	0,87	17,01	0,29-169,83	Basso
Pipistrellus nathusii	0,04	2,75	0,04-24,30	Basso
Pipistrellus pipistrellus	5,12	20,38	0,30-167,46	Basso
Rhinolophus hipposideros	0,11	0,23	0,03-0,50	Basso
Tadarida teniotis	0,38	2,49	0,07-23,67	Basso

Nel complesso si può concludere che l'area strettamente interessata dal progetto e le sue immediate vicinanze (buffer di 2 km) presenta una chirotterofauna piuttosto povera qualitativamente, anche se con specie di elevato interesse conservazionistico a livello globale (*B. barbastellus*), e indici di frequentazione bassi a livello generale ad esclusione di *N.lesleri* e *M. emarginatus* che presentano valori nella media.

ALTRE SPECIE

In ottemperanza al D.L. del 20 settembre 2010 relativo alle linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, è stata fatta un analisi generale sugli aspetti faunistici (esclusi uccelli e chirotteri trattati secondo la D.G.R. 1122_2012) con particolare riferimento alle specie d'interesse conservazionistico (IUCN, Convenzioni internazionali, Direttive comunitarie, Liste rosse regionali e nazionali; normative regionali).

Materiali e metodi

La raccolta dati ha interessato in particolare l'ordine *Lepidoptera*, in relazione alla presenza di alcune specie d'interesse conservazionistico inserite nella direttiva 92/43/CEE, e i vertebrati relativamente alle classi *Mammalia, Reptilia* e *Anphibia*. In aggiunta sono stati inseriti osservazioni di *Coleoptera Lucanidae*. I dati sono relativi all'area compresa nel bufere di 2 km di raggio dal baricentro dell'impianto.

- *Lepidoptera*: indagine bibliografica mediante consultazione Ruffo e Stoch F. (2005) e AA. VV. (2006); transetti con cattura mediante apposito retino nel periodo compreso tra maggio e luglio.
- *Mammalia*: indagine qualitativa mediante raccolta casuale d'informazioni quali osservazioni dirette, fototrappolaggio, analisi d'impronte, resti alimentari, fatte, ritrovamento di spoglie, indagine bibliografica (Ruffo e Stoch F. 2005; AA. VV. 2006).
- *Reptilia* e *Anphibia*: indagine qualitativa mediante osservazione diretta e ritrovamento spoglie.

Tabella 38 – Tabella relativa alla presenza nell'area di studio di altri gruppi faunistici.

Classe	Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Tipologia di osservazione	All. Direttiva Habitat
Insecta					
	Coleoptera	Lucanoidea	*Lucanus cervus*	OSS	II
	Lepidoptera				
		Papilionidae	*Iphiclides podalirius*	OSS	
			Papilio machaon	OSS, B	
		Pieride	*Pieris brassicae*	OSS	
			Pieris rapae	OSS	
			Anthocaris cardanine	OSS	
			Aporia crataegi	OSS	
			Colias alfacariensis	OSS	
			Gonopteryx rhamni	OSS	
			Gonopteryx cleopatra	OSS	
			Leptidea sinapis	OSS	
		Lycenidae	*Paleochrysophanus hippothoe*	OSS	
			Polyommatus icarus	OSS	
			Lycaena eurydame	B	
		Hesperidae	*Thymalicus sylvestris*	OSS	
		Ninphalidae	*Nynphalis antiopa*	OSS	
			Melitaea cinxia	OSS	
			Vanessa atlantata	OSS	
			Vanessa cardui	OSS	
			Aglais urticae	OSS	
			Inachis io	OSS	
			Boloria heuphrosyne	B	
			Clossiana euphrossyne	OSS	
			Limentis populi	B	
		Satiridae	*Coenonynpha panphilus*	OSS	
			Coenonynpha dorus	B	
			Melanargia galathea	OSS	
			Hipparchia statilinus	B	
			Erebia alberganus	OSS	
			Maniglia jurtina	OSS	

Classe	Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Tipologia di osservazione	All. Direttiva Habitat
			Lasiommata maera	OSS	
Mammalia	Insectivora				
		Erinaceidae	*Erinaceus europaeus*	OSS	
		Soricidae	*Sorex antinori*	M	
			Crocidura leucodon	M	
	Rodentia				
		Sciuridae	*Sciurus vulgaris*	OSS	
		Gliridae	*Myoxus glis*	OSS	
			Muscardinus avellanarius	T	IV
		Microtidae	*Clethrionomys glareolus*	T	
		Muridae	*Apodemus sp*	T	
	Carnivora				
		Canidae	*Vulpes vulpes*	I, OSS, FT	
		Mustela	*Meles meles*	I	
			Martes foina	OSS	
	Lagomorpha				
		Leporidae	*Lepus europaeus*	F, OSS	
	Arctyodactila				
		Suidae	*Sus scrofa*	F, I, OSS, FT	
		Cervidae	*Capreolus capreolus*	F, I, OSS	
Reptilia					
	Squamata				
		Lacertidae	*Lacerta bilineata*	OSS	IV
			Podarcis muralis	OSS	IV
		Anguidae	*Anguis fragilis*	OSS	
		Colubridae	*Hierophis viridiflavus*	OSS	IV
		Viperidae	*Vipera aspis*	OSS	
Anphibia					
	Urodela				
		Salamandridae	*Salamandra salamandra*	OSS	
	Anura				
		Bufonidae	*Bufo bufo*	OSS	

OSS =osservazione diretta; FT = fottrappolaggio; F = fatte; I = impronte; T = Tracce alimentari; M = Morto; OV = osservazione di ovature; B=bibliografia.

*** = specie d'interesse prioritario.**

I dati a disposizione evidenziano la presenza di una elevata biodiversità complessiva dell'area indagata. In particolare sono presenti alcune specie di elevato valore conservazionistico (inserite negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE) e necessitanti di adeguate misure di conservazione. Alcune di queste sono strettamente legate agli ambienti forestali quali *Lucanus cervus* e *Muscardinus avellanarius.*

VALUTAZIONE CUMULATA

Il baricentro del progetto del Bric Autzè si colloca a 1,3 km di distanza da un impianto eolico esistente di 4 aerogeneratori presso Rocca Ghingerina e a 3,8 km da un secondo impianto di 6 aerogeneratori presso Cima della Biscia. La realizzazione del progetto eolico in oggetto determinerebbe, quindi, un potenziale impatto cumulato con altri impianti esistenti. Si è proceduto quindi ad effettuare una valutazione delle possibili criticità derivanti dall'aumento delle densità di aerogeneratori presenti nell'area. La mancanza di informazioni circa monitoraggi *post operam* degli impianti esistenti rende difficile valutare eventuali cambiamenti, dei popolamenti ornitici e della chirotterofauna presenti in zona, avvenuti dopo la realizzazione degli impianti eolici esistenti ed effettuare valutazioni supportate da test statistici circa gli impatti cumulati. Per ovviare a tale situazione si è proceduto ad effettuare le seguenti analisi:

- valutazione circa l'incremento percentuale di aerogeneratori su scala locale (buffer 2 km) e su scala vasta (buffer 5 km)
- valutazione circa la sovrapposizione degli impianti eolici esistenti e quello in progetto con la rete ecologica regionale entro un buffer di 5 km e uno di 2 km;
- confronto della ricchezza specifica del popolamento ornitico rilevato nel buffer di 2 km dei punti realizzati in corrispondenza degli aerogeneratori in progetto e quelli esistenti;
- confronto della ricchezza specifica dei chirotteri rilevata nel buffer di 2 km dei punti realizzati in corrispondenza degli aerogeneratori in progetto e quelli esistenti (buffer 2 km);
- Interruzione di corridoi di volo di migratori primaverili ed autunnali (buffer 2 km).

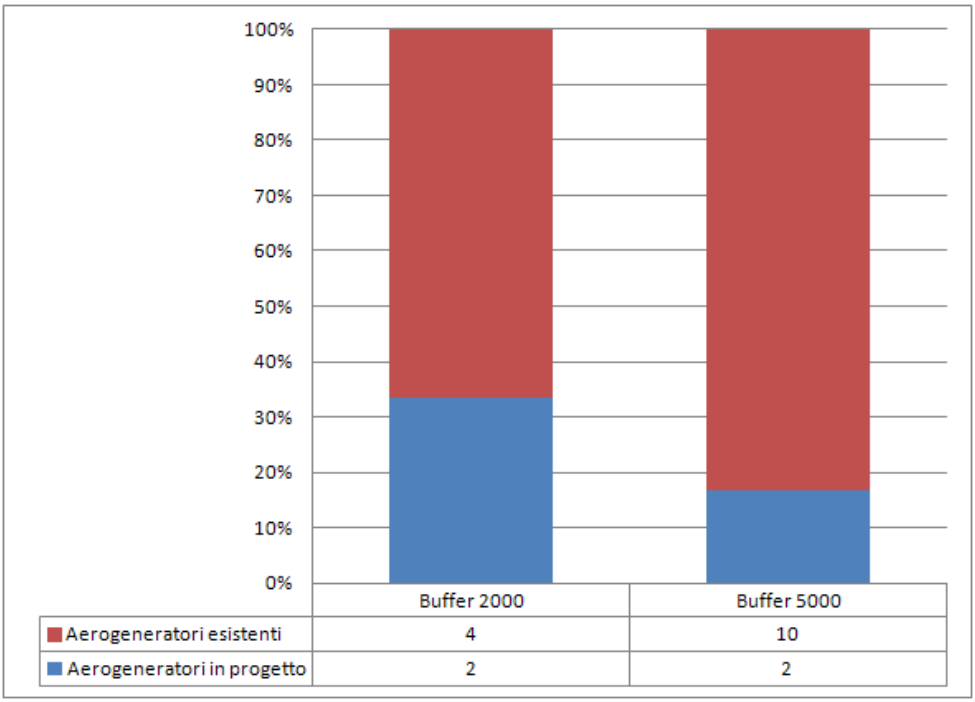


Figura 31. Rapporto percentuale tra aerogeneratori in progetto sul Bric Autzè e quelli esistenti su scala locale (buffer 2 km) e scala vasta (buffer 5 km).

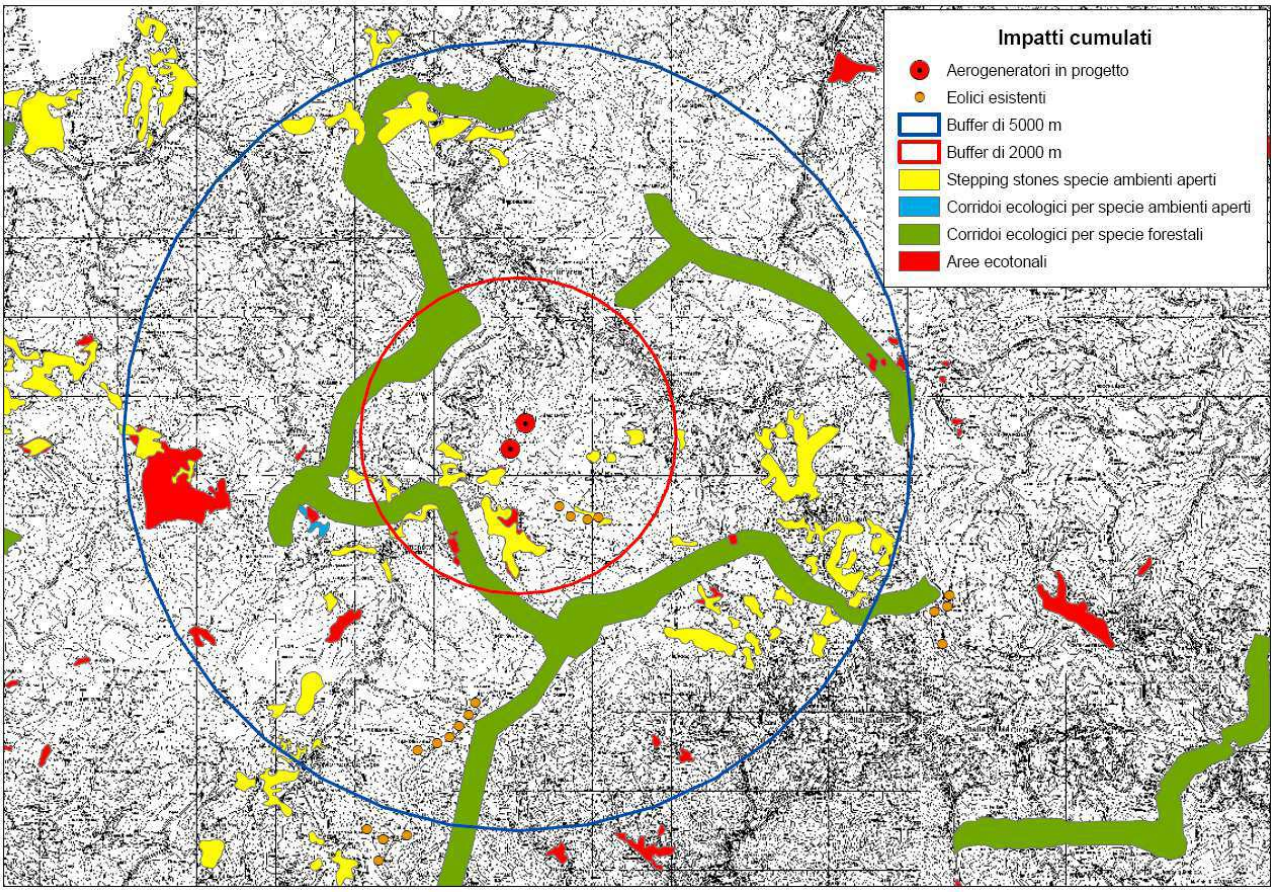


Figura 32. Sovrapposizione tra aerogeneratori in progetto, quelli esistenti e rete ecologica regionale.

Su scala locale i 2 aerogeneratori in progetto costituiscono il 33% di quelli che verrebbero ad insistere nel buffer di 2 km cumulandosi con quelli esistenti. Su scala ampia (buffer 5 km) tale rapporto scende al 17%. Questo evidenzia come gli impatti cumulati possono essere maggiori su scala locale, rispetto a superfici più ampie.

Analizzando la sovrapposizione degli aerogeneratori in progetto e quelli esistenti con gli elementi della rete ecologica regionale, si evidenzia come in nessun caso (sia buffer di 5 km sia buffer 2 km) vi sia una qualche interruzione di corridoi ecologici, *stepping stones* e aree ecotonali, ad esclusione di una lieve sovrapposizione di una *stepping stones* per specie di ambienti aperti relativa ad due aerogeneratori dell'impianto di Rocca Ghingherina. Questo evidenzia come il progetto di Bric Autzè non costituisce elemento critico per la rete ecologica, sia nel suo insieme, sia come impatto cumulato con altri impianti esistenti.

Tabella 39. Ricchezza specifica media relativa a uccelli e chirotteri nei punti corrispondenti agli aerogeneratori in progetto, aerogeneratori esistenti e punti test.

	N. medio specie punti test	Numero medio specie aerogeneratori in progetto	Numero medio specie aerogeneratori esistenti
Avifauna	5,8	3,5	5,0
Chirotteri	6,2	4,0	5,5

Tabella 40. Risultati del Kruskal-Wallis test per il confronto del numero medio di specie

	Avifauna	Chirotteri
Chi-Square	6,091	6,082
df	2	2
Asymp. Sig.	,048	,048

Analizzando la ricchezza specifica media dei punti corrispondenti alle due torri in progetto con quelli degli aerogeneratori esistenti si evidenzia come sia per gli uccelli sia per i chirotteri l'area del Bric Autzè mostra valori inferiori rispetto agli altri. Il confronto statistico mostra, infatti, delle differenze significative evidenziando come sia l'area interessata dall'impianto di Rocca Ghingherina e le aree attorno siano più ricche dell'area oggetto del nuovo impianto eolico. Questo può far presupporre che la realizzazione dei due nuovi aerogeneratori su Bric Autzè non determinerà una modificazione sostanziale dei popolamenti di uccelli e chirotteri presenti nell'area, riducendo cosi possibili impatti cumulati sui popolamenti faunistici presenti.

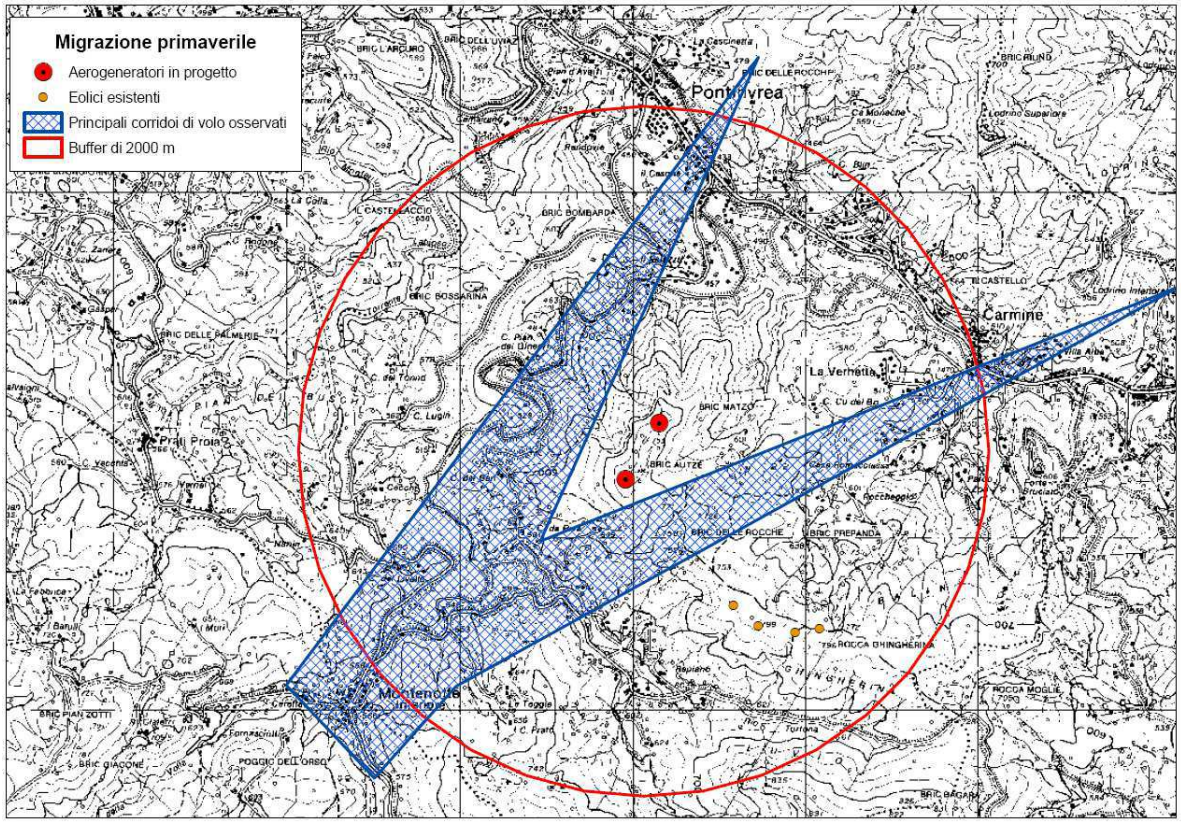


Figura 33. Principali corridoi di volo osservati nell'area di studio durante la migrazione primaverile.

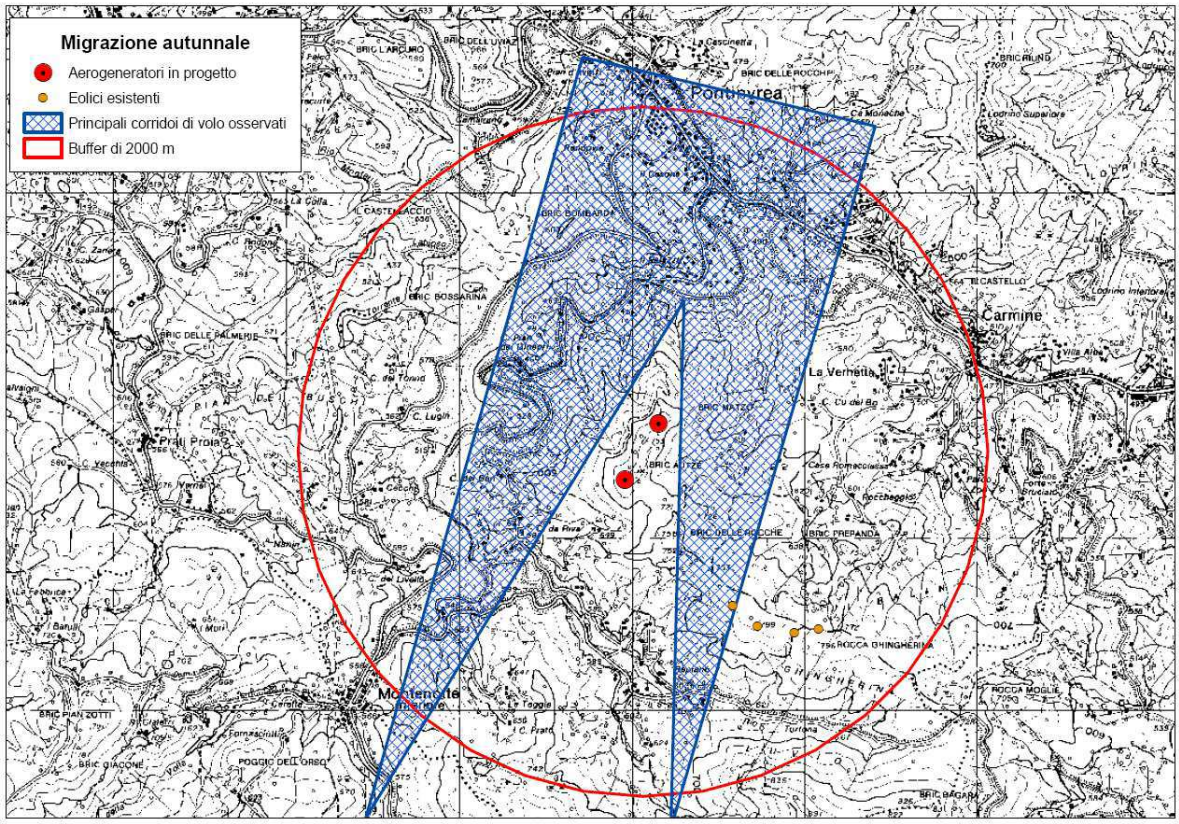


Figura 34. Principali corridoi di volo osservati nell'area di studio durante la migrazione autunnale.

Osservando i principali corridoi di volo dei migratori primaverili ed autunnali individuati durante questa ricerca, si evidenzia come il progetto sul Bric Autzè con i suoi due aerogeneratori previsti, non determina una loro interruzione, così come l'impianto di Rocca Ghingherina interessato solo marginalmente dalla migrazione autunnale. Il Bric Autzè, infatti, funge come una sorta di spartiacque del flusso migratorio (per altro molto limitato) che tende a transitare principalmente lungo la valle del Rio Montenotte e presso Bric delle Rocche. Anche in questo caso si può presupporre come l'impatto cumulato sulla componente migratoria sia pressoché inesistente o comunque molto limitato.

In conclusione, anche se non si può escludere del tutto la presenza d'impatti cumulati su scala locale per la presenza di un altro impianto eolico nelle vicinanze, i dati a disposizione fanno presupporre che questi possono essere considerati come limitati e con un'incidenza piuttosto bassa sia sulle componenti faunistiche residenti sia su quelle migratrici.

CONCLUSIONI

I dati raccolti nell'ambito dei monitoraggi previsti dalle D.G.R. 1122_2012 Regione Liguria e delle raccomandazioni circa le specie d'interesse conservazionistico (D.L. del 20 settembre 2010), evidenziano come l'area in esame presenti un limitato valore naturalistico anche se sono presenti specie tutelate da direttive internazionali (92/43/CEE, 79/409/CEE e 2009/147/CE).

Per quanto riguarda l'avifauna i monitoraggi condotti hanno rilevato:

- la presenza di corridoi di migrazione secondari per il transito primaverile e autunnale con indici orari molto bassi rispetto ad altri siti posti sulla dorsale appenninica tra Piemonte e Liguria;
- presenza di popolamenti ornitici nidificanti di passeriformi ben strutturati e paragonabili in termini qualitativi e quantitativi a quelli presenti in aree analoghe dal punto di vista ambientale con presenza di specie d'interesse conservazioni stico, ma non di particolare pregio;
- presenza di popolamenti ornitici svernanti piuttosto scarsi con un limitato numero di specie e d'individui;

- presenza di popolamenti di rapaci diurni e notturni nidificanti paragonabili, qualitativamente e quantitativamente, a quelli presenti in aree ecologicamente simili dell'Italia settentrionale.

In merito ai Chirotteri si osserva:

- la presenza di una cenosi paragonabile, come specie ed indici di attività, ad altri siti monitorati sulla dorsale appenninica ligure-piemontese;
- la presenza di specie d'interesse conservazionistica oltre che di specie abbondanti anche se soggette agli impatti derivanti dalla realizzazione di impianti eolici;
- l'evidenza di picchi di attività su base mensile che evidenziano flussi migratori;
- indici di attività generali bassi per tutte le specie ad esclusione di alcune (*N. leisleri* e *M. emarginatus*) anche se non elevati;
- presenza di un limitato numero di specie con indici di frequentazione bassi nell'area direttamente interessata dall'impianto sul Bric Autzè.

In base alle considerazioni esposte in precedenza si ritiene che la realizzazione dell'impianto eolico in progetto costituito da due aerogeneratori avrà effetti limitati in fase di esercizio sui popolamenti faunistici presenti (uccelli e chirotteri). Anche le opere accessorie necessarie per la realizzazione del progetto (viabilità, piazzole, ecc.) avranno degli impatti limitati in quanto insisteranno su elementi già esistenti (strade e piste forestali) e avranno degli effetti reversibili a seguito delle opere di rinaturalizzazione previste.

Anche per quanto riguarda gli impatti cumulati con altri impianti presenti nell'area si ritiene che questi saranno limitati per l'assenza d'interruzione di corridoi ecologici, *stepping stones*, corridoi di volo e per la generale povertà di specie che caratterizza il crinale di Bric Autzè rispetto le aree circostanti e le zone interessate da gli impianti eolici esistenti. Si consiglia adottare adeguate misure di mitigazione che prevedano :

- la limitazione dell'interesse, da parte della fauna, dell'area di ubicazione degli aerogeneratori al fine di evitare un effetto trappola che può generare un incremento della mortalità diretta di uccelli e chirotteri, limitando allo stretto necessario le opere di ripristino ambientale ed evitando di utilizzare specie arboreo-arbustive che producono bacche appetite all'avifauna;

- mantenere lungo le piste d'accesso per una fascia di circa 20 metri alberi idonei alla biodiversità (senescenti, morti in piedi, con distacchi corticali, con presenza di nidi di picchi) e prevedere nella stessa fascia una gestione forestale di tipo naturalistico;
- allo scopo di prevenire qualsiasi forma di inquinamento luminoso e di attrazione della chirotterofauna e di uccelli migratori notturni non dovranno essere utilizzate forme d'illuminazione dell'impianto, compresa la cabina elettrica di consegna, se non per manutenzione straordinaria ad esclusione delle luci rosse di segnalazione poste sugli aerogeneratori oggetto delle prescrizioni degli enti competenti.

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., 1989. Atlante degli uccelli nidificanti in Liguria. Regione Liguria.

- AA. VV., 2006. Guida alla conoscenza delle specie liguri della Rete Natura 2000. Regione Liguria

- Agnelli P., A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli e P. Genovesi (a cura di), 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.

- Ahlèn, I., 2003. Wind turbines and bats—a pilot study. Final Report Dnr 5210P-2002-00473, PnrP20272-1, Swedish National Energy Commission, Eskilstuna, Sweden (English translation by I.Ahlen, 5 March 2004).

- Anderson R., Morrison M., Sinclair D., Strickland D., 1999. Studying wind energy/birdinteractions: a guidance document. Prepared for the Avian Subcommittee and National Wind Coordinating Committee. 86 pp.

- Arnet E. B., 2006. A Preliminary Evaluation on the Use of Dogs to Recover Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. Wildlife Society Bulletin 34(5):1440–1445

- Arnett E. B.,. Huso M.M.P, Schirmacher M. R. and Hayes J. P., 2010. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. Front Ecol Environ 2010; doi:10.1890/100103.

- Atenza J. C., Fierro I. M., Infante O., Valls J., 2009. Directrices para la evaluacion del impacto delos parques eolicos en aves y murcielagos. SEO/BirdLife International.

- ATIT Associazione Teriologica Italiana, 2007. Red List dei Mammiferi italiani:Chiroptera.Inedito

- Bach L. e Rahmel U., 2004. Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - eine Konfliktabschätzung - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 245-252.

- Baerwald, E.F., D'Amours, G.H., Klug, B.J. & Barclay, R.M.R., 2008. Barotrauna is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. – Current Biology 18: 695-696.

- Baghino L. & Leugio N., 1990. La migrazione prenuziale degli Accipitriformes e Falconiformes in un sito della Liguria Occidentale nel 1988 e 1989. Avocetta 14:47-57.

- Baghino L., 1996. The spring migration of raptors over a site of western Liguria: results 1985 to 1994. In Muntaner J. & Mayol J. (Eds), Biologia y Conservaciòn de las Rapaces Mediterraneas.Monografias n.4, SEO, Madrid.

- Barataud M., 2005. Variabilité acoustique et probabilités d'identification chez neuf espèces de chiroptères appartenant au genre Myotis. Le Rhinolophe 17 : 43 – 62.

- Barataud M., 2005a - Relationship of Barbastella barbastellus sonar with habitat and preys. Le Rhinolophe 17 : 87 – 100.

- Belaud M., 1987. Migration d'Hirondelles et Martinets dans le Alpes Maritimes. Faune de Provence, vol.8: 20-32.

- Belaud M., Giraudo L., Toffoli R., 2001. La migrazione postnuziale del Biancone Circaetus gallicus attraverso le Alpi Marittime. Avocetta 25: 46.

- Birdlife International, 2004. Birds in Europe. BirdLife International.

- Bibby C., Jones M. & Marsden s., 1998 - Expedition Field Techniques: Bird Surveys – BirdLife International & Expedition Advisory Centre. EAC, Royal Geographic Society, London.

- Brichetti P., Fracasso G., 2003. Ornitologia italiana. Vol.I. Perdisa Editore.

- Brichetti P., Fracasso G., 2006. Ornitologia italiana. Vol.III . Perdisa Editore.

- Carrete M., Sánchez-Zapata J. A., Benítez J.R., Lobón M., Donázar J.A., 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation. In press.

- Case L.D., H. Cruickshank, A.E. Ellis y W.F. White. 1965.Weather causes heavy bird mortality, Florida Naturalist 38(1): 29-30.

- Colson y Associates. 1995. Avian interaction with wind energy facilities: a summary, preparado para American Wind Energy Association, Washington D.C.

- Coulson, J. y Crockford, N.J. (eds). 1995. Bird Conservation: The science and the action. Ibis: 137 suplement 1: S1-S250.

- Crockford, N.J. 1992. A review of the possible impacts of wind farms on birds and other wildlife, Joint Nature Conservation Committee, rapport JNCC n.27, Peterborough, Royaume-Uni.

- Cryan, P.M., 2008. Mating behaviour as a possible cause of bat fatalities at wind turbines. Journal of Wildlife Management 72(3): 845-849.

- Cryan, P.M., and A.C. Brown., 2007. Migration of bats past remote island offers clues to the problem of bat fatalities at wind turbines. Biological Conservation, 139: 1-11.

- Dirksen, S., A.L. Spaans y J. Winden. 1998. Nocturnal collision risks with wind turbines in tidal and semi-offshore areas, p. 99-108, en Wind Energy and Landscape, Proceedings of the 2nd European and African Conference on Wind Engineering, 1997.

- Dolman, P.M. y Southerland, W.J. 1995.The response of bird populations to habitat loss. Ibis, 137: S38-S46.

- Drewitt A. L. e Langston, 2008. Collision Effects of Wind-power Generators and Other Obstacles on Birds R. H.W. Ann. N.Y. Acad. Sci. 1134: 233–266.

- EEA, 2009. Europe's onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints. – EEA Technical report No 6/2009.

- Erickson, W.P., G.D. Johnson, M.D. Strickland, D.P. Young, K.J. Sernka y R.E. Good. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee, 62 p.

- European Commission, 2010. EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation.

- Fahrig, L. y Merrian, G. 1994. Conservation of fragmented populations. Conservation Biology 8: 50-59.

- Fraga, M.I., Romero-Pedreira, D., Souto, M., Castro, D. & Sahuquillo, E., 2008. Assessing the impact of wind farms on the plant diversity of blanket bogs in the Xistral Mountains (NW Spain). - Mire and Peat 4 (2008/9), Article 06235.

- Gill, J.P., M. Townsley y G.P. Mudge. 1996. Review of the impacts of wind farms and other aerial structures upon birds, Scottish Natural Heritage Review, No. 21.

- Harbush e Bach, (2005). Environmental Assessment Studies on wind turbines and bat populations – a step towards best practice guidelines. Unpublished report.

- Hodos W., 2003. Minimization of motion smear: reducing avian collisions with wind turbines. National Renewable Energy Laboratory.

- Horn, J. W. E. B. Arnett and T. H. Kunz., 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. Journal of Wildlife Management 72: 123-132.

- Hötker et al., 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy resources: the example of birds and bats. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

- Hunt, G. e Hunt, T., 2006. The trend of Golden Eagle territory occupancy in the vicinity of the Altamont Pass Wind Resource Area: 2005 survey. – California Energy Commission, PIER Energy_Related Environmental Research, CEC-500-2006-056.

- Janss, G. 2000. Bird behaviour in and near a wind farm at Tarifa, Spain: Management onsiderations. Proceedings of National Avian – Wind Power Planning Meeting III, San Diego, Californie, mai 1998, prepare pour le Avian Subcommittee du National Wind Coordinating Committee par LGL Ltd., King City (Ontario), 202 p.

- Johnson J.D., Erickson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shepherd D.A., 2000. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: results of a 4-year study. Final report for Northern States Power Company. 262 pp. 61.

- Johnson, G.D. Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, M.F., Shepherd, D.A. y Sarappo, S.A. 2002. Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota, Wildlife Society Bulletin 30:879-887.

- Kerlinger, P. 2001. Avian issues and potential impacts associated with wind power development of nearshore waters of Long Island, New York.

- Kingsley, A. y Whittam, B. 2007. Les éoliennes et les oiseaux: Revue de la documentation pour les évaluations environnementales. Service canadien de la faune. Environement Canada.

- Kunz, T. H., E. B. Arnett, W. P. Erickson, A. R. Hoar, G. D. Johnson, R. P. Larkin, M. D., 2001. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. Front Ecol Environ 2007; 5(6): 315–324.

- Landscape Design Associates. 2000. Cumulative Effects of Wind Turbines, volume 3 : Report on results of consultations on cumulative effects of wind turbines on birds, rapport ETSU W/14/00538/REP/3.

- Langston, R.H.W. y J.D. Pullan. 2003. Windfarms and birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues.

- Lapini L. & Tellini G., 1990 – La comunità ornitica nidificante in una fustaia di abete bianco dell'Appennino Toscano. Riv. ital. Orn., 60 (1-2): 64-70.

- Leddy K.L., Higgins K.F., Naugle D.E., 1999. Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands. Wilson Bull. 111(1): pp. 100-104.

- Long CV, Flint JA, Lepper PA, Didle SA, 2009. Winds turbines and bat mortality: interactions of bat echolocathion pulses with moving turbines rotor blades. Proceeding of the Institute of Acoustics. 31:185-192.

- Long C. V., Flint J. A. and Lepper P. A., 2010. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? European Journal of Wildlife Research online .

- Lucas M., Guyonne F. E., Ferrer J., Ferrer M., 2007 Birds and wind farms. Quercus 62 .

- Mabey, S.E. 2004. Migration Ecology: Issues of Scale and Behaviour, en Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts. Washington D.C., 18 y 19 mayo 2004.

- Madsen, J. & Boertmann, D., 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. – Landscape Ecology 23: 1007-1011.

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

- Meek E.R., Ribbans J.B., Christer W.G., Davy P.R., Higginson I., 1993. The effects of aerogenerators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. Bird Study 40: 140-143.

- Mingozzi T., Boano G., Pulcher C. e coll. 1988. Atlante degli Uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980-1984. Monografie VIII, Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino: 514 pp.

- Newton I., 2003. Population limitation in bird. Academic press.

- Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W, Baibridge, I.P. & Bullman, R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. – Journal of Applied Ecology 46: 1323-1331.

- Percival, S.M. 2001. Assessment of the effects of offshore wind farms on birds, rapport ETSU W/13/00565/REP, DTI/Pub URN 01/1434.

- Petersen, I.K. & Fox, A.D. , 2007. Changes in bird habitat utilization around Horns rev 1 offshore wind farm, with particular emphasis on Common Scoter. – National Environmental Research Institute (NERI), Aarhus (report request commissioned by Vattenfall A/S).

- Pfalzer, G., J. Kusch. 2003. Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. Journal of Zoology, 261 (1): 21-33.

- Richarson, W.J. 2000. Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behaviour, and collision risk. En Proceedings of National Avian - Wind Power Planning Meeting III, San Diego,

- Robbins, C. 2002. Direct testimony of Chandler S. Robbins December 6, 2002 63.

- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch, 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.

- Ruffo S., Stoch F. (eds.), 2005. Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2.serie, Sezione Scienze della Vita, 16.

- 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. 258:91-103.

- Tereba A., Russo D., Cistrone L, Bagdanowicz W., 2008. Cryptic Diversity: first record of *Myotis alcathoe* (Vespertilionida) for Italy. InDondini G., Fusco G., Martinoli A., Mucedda M., Russo D., Scotti M., Vergari S., (eds.). Chirotteri Italiani: stato delle conoscenza e problemi di conservazione. Atti del Secondo Convegno Italiano sui Chirotteri. Serra San Quirico 21-23 novembre 2008. Parco Regionale Gola della Rossa e di Frasassi, 157 pp- + 10 tavole f.t.

- Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M.J., Green M., Rodrigues L. and Hedenström A., 2010. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research .56(6).

- Seets, J.W. y H.D. Bohlen. 1977. Comparative mortality of birds at television towers in central Illinois. Wilson Bulletin 89 (3): 422-433.

- Sovacool B. K., 2009. Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity. Energy Policy, vol. 37n. 6.

- Thelander C.G., Rugge L., 2001. Examining relationships between bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area: a second year's progress report. Proceedings of the National vian-Wind Power Planning Meeting IV. Carmel, California, 2000. Pp. 5-14.

- Toffoli R. 1994 - La migrazione autunnale sui valichi di Nava, Garlenda, S. Bernardo di Mendatica e Bocchino di Semola. Relaz. tecnica – Prov. Imperia.

- Toffoli R., Bellone C., 1996. Osservazioni sulla migrazione autunnale dei rapaci diurni sulle Alpi Marittime. Avocetta 20: 7-11.

- Tucker G. M., Evans M. I., 1997. Habitat for birds in Europe. A conservation strategy for the wider environment. BirdLife International.

- Winkelman J.E., 1994. "Bird/wind turbine investigations in Europe" - Proceedings of national Avian — Wind Power Planning Meeting. Jul 20-21 1994, Lakewood, Colorado. 64.

- Vaughan N., G. Jones & S. Harris, 1997 - Identification of British bat species by multivariate analysis of echolocation parameters. Bioacoustics, 7: 189-207 pp.

ALLEGATI

Tavola 1: Carta degli habitat nel buffer di 3 km.

Tavola 2: Chirotteri: idoneità ambientale.

Tavola 3. Rapaci diurni: utilizzo degli habitat.

Tavola 4: Diversità ornitica.

Tav. 1 - Carta degli habitat

Aerogeneratori in progetto

Buffer di 3000 m

Habitat

- AGRICOLE MISTE (AGRICOLE BOSCATE NATURALI)
- ARBUSTETO TERMOFILO E/O MESOFILO
- AREE INSEDIATE DIFFUSE
- AREE INSEDIATE SATURE
- ANGIOSPERME SUBMONTANE, MONTANE E/O SUBALPINE
- CONIFERE SUBMONTANE, MONTANE E/O SUBALPINE
- CONIFERE MARITTIME E COLLINARI
- BOSCHI DI ANGIOSPERME E DI CONIFERE
- FORMAZIONI RIPARIALI COMPRENDENTI I RELATIVI CORSI D'ACQUA E CANALI
- PRATO SFALCIABILE IN USO O IN ABBANDONO
- SEMINATIVO SEMPLICE E ARBORATO

Tav. 2 - Chirotteri Idoneità ambientale

Aerogeneratori in progetto

Buffer di 5000 m

Idoenità ambientale chirotteri

Nulla

Bassa

Media

Alta

Tav. 3 - Rapaci Utilizzo habitat

Aerogeneratori in progetto

Utilizzo teorico habitat

- Caccia
- Riproduzione
- Nullo
- Buffer di 2000 m

Pontinvrea
Carmine
Giovo Ligure
Montenotte Inferiore
BRIC BOMBARDA
BRIC BOSSARINA
BRIC MATZO
BRIC AUTZE
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC PREPANDA
ROCCA GHINGHERINA
ROCCA MOGLIE
La Vernetta
Case Romacciassa
Roccheggio
Repiano
Le Teggie
Il Castello
Il Palazzo
Il Casone
Ca Monacha
Villa Albe
Forte Bruciato
Fossato
C. Bergeggia
C. Bruschi
BRIC BAGARA

Tav. 4 - Carta interpolata della diversità ornitica

Aerogeneratori in progetto

Buffer di 2000 m

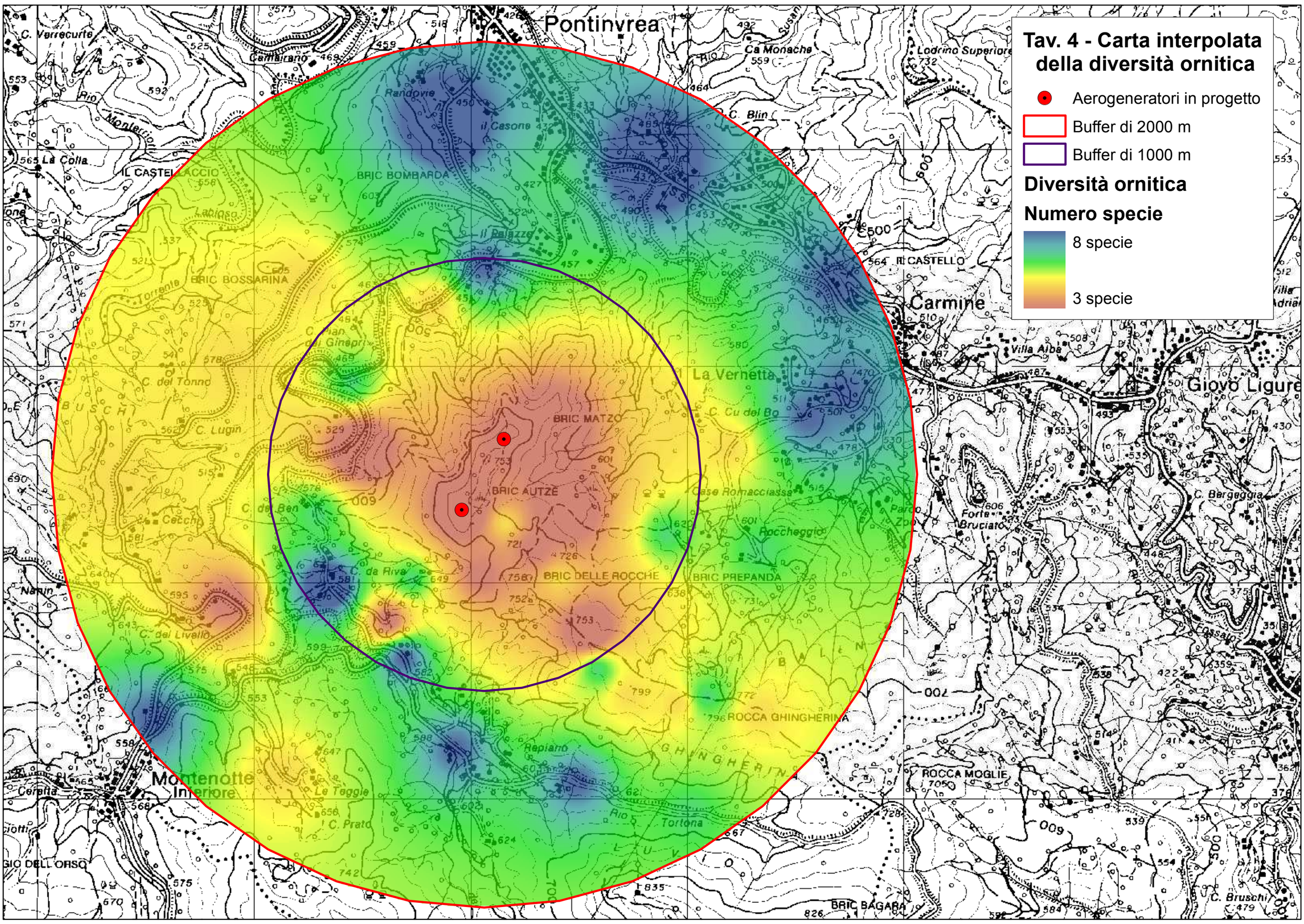
Buffer di 1000 m

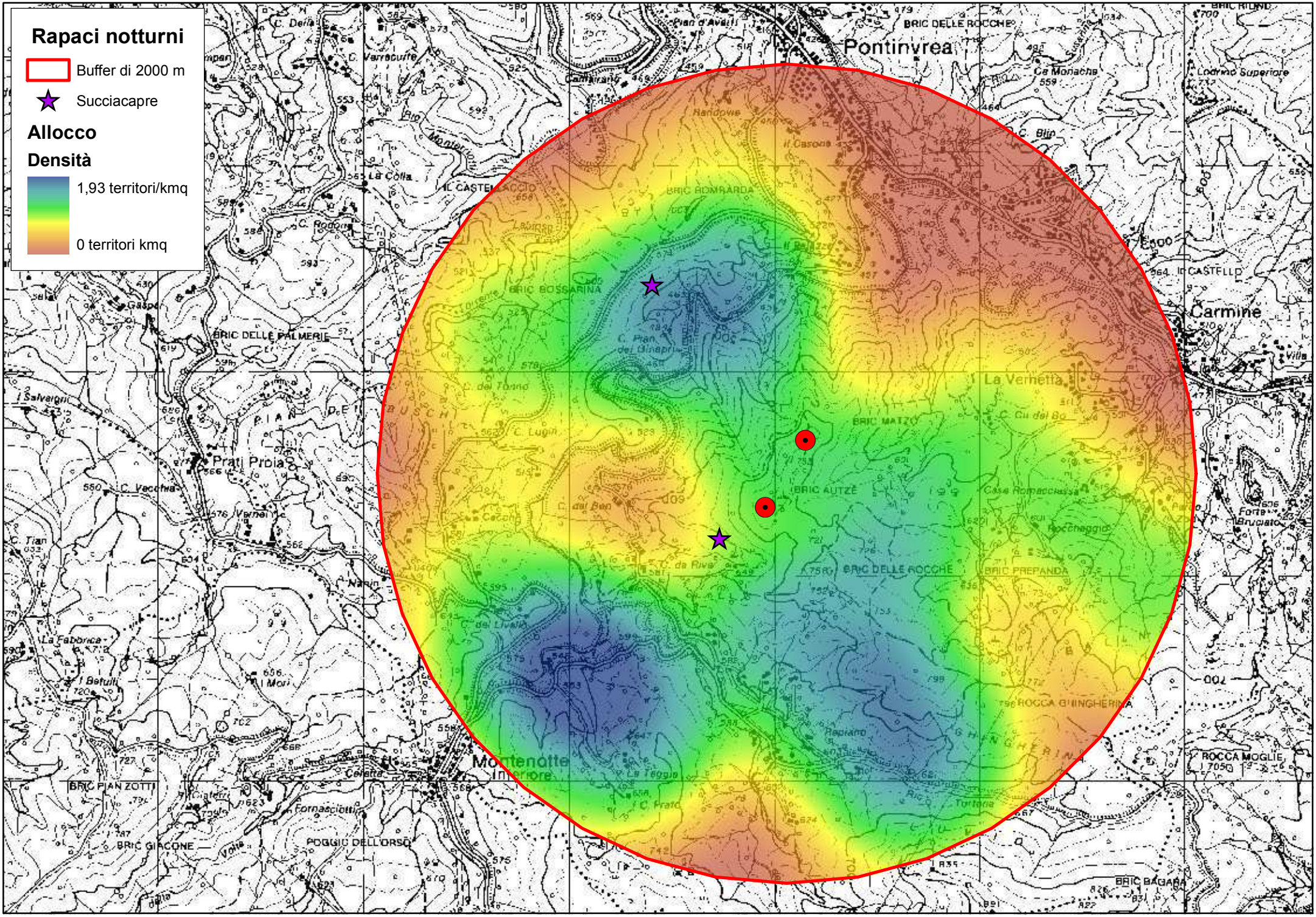
Diversità ornitica

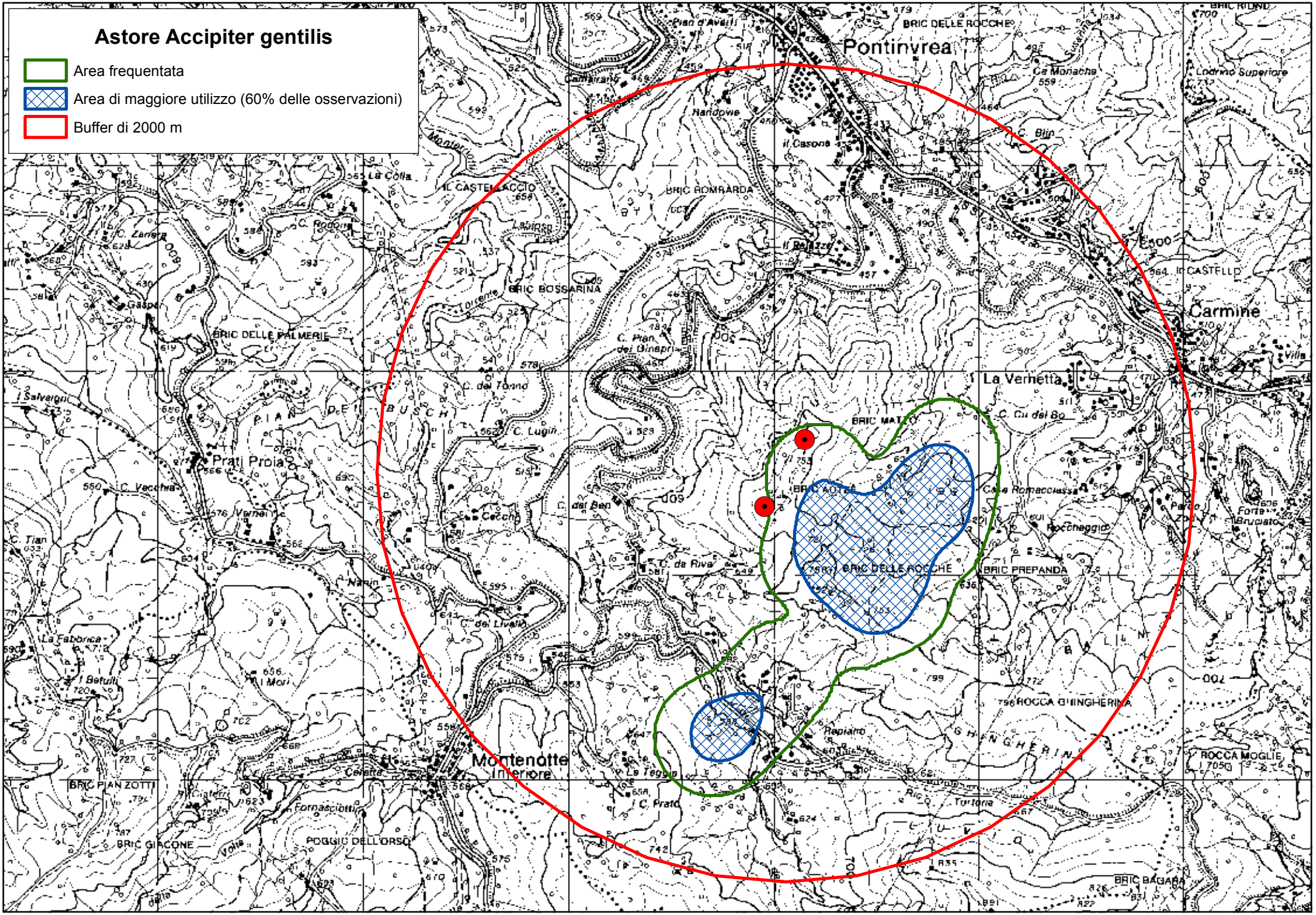
Numero specie

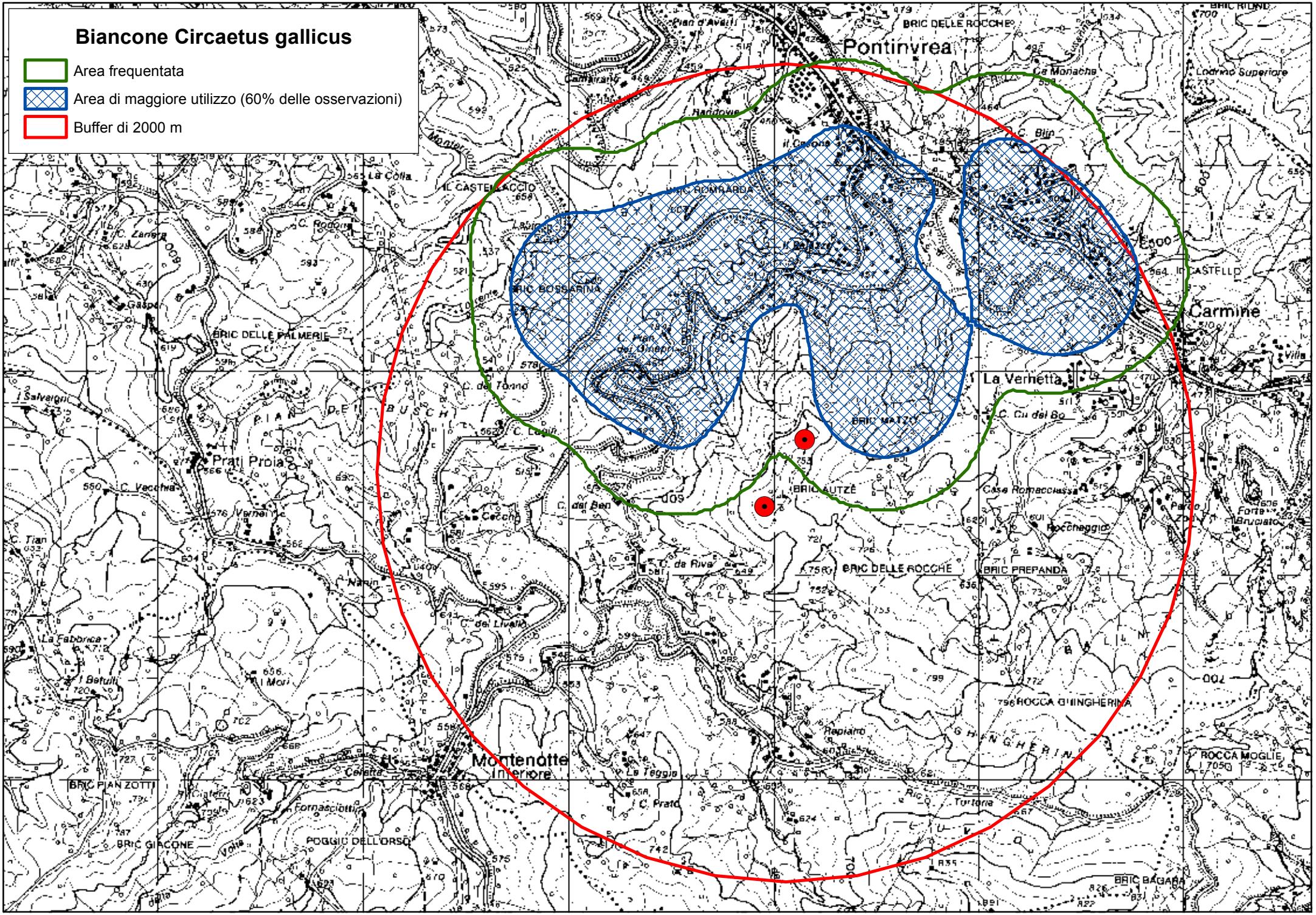
8 specie

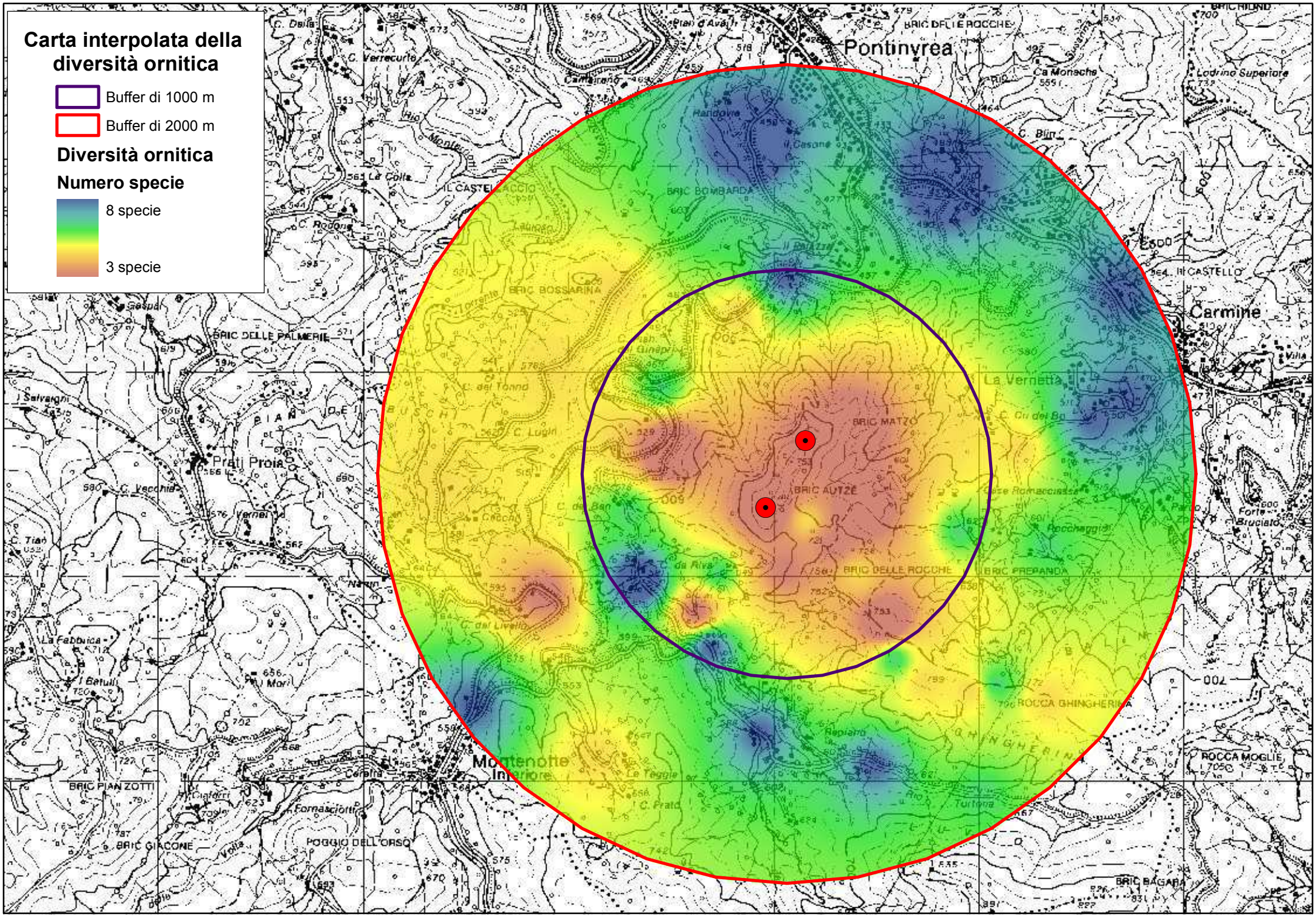
3 specie

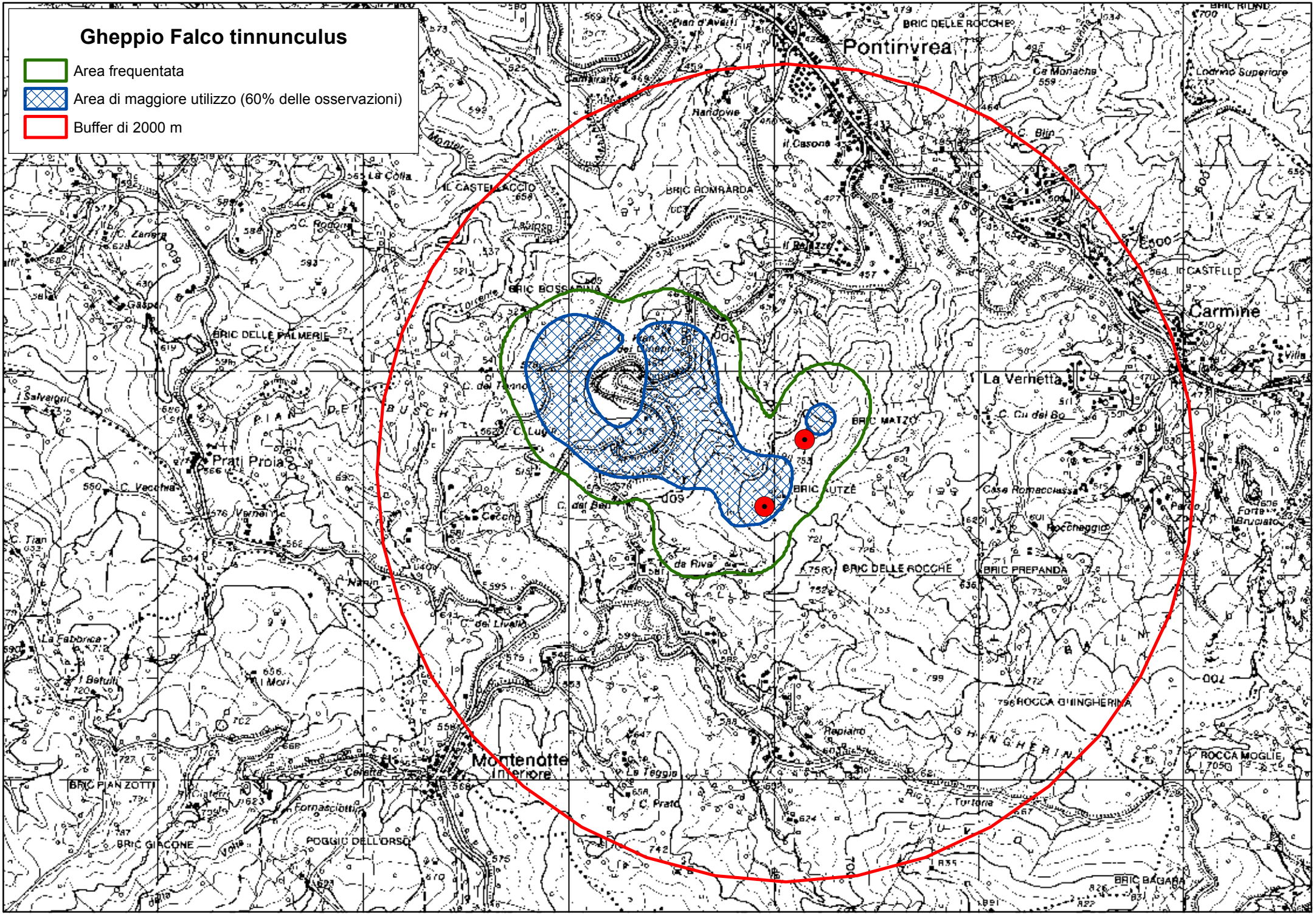


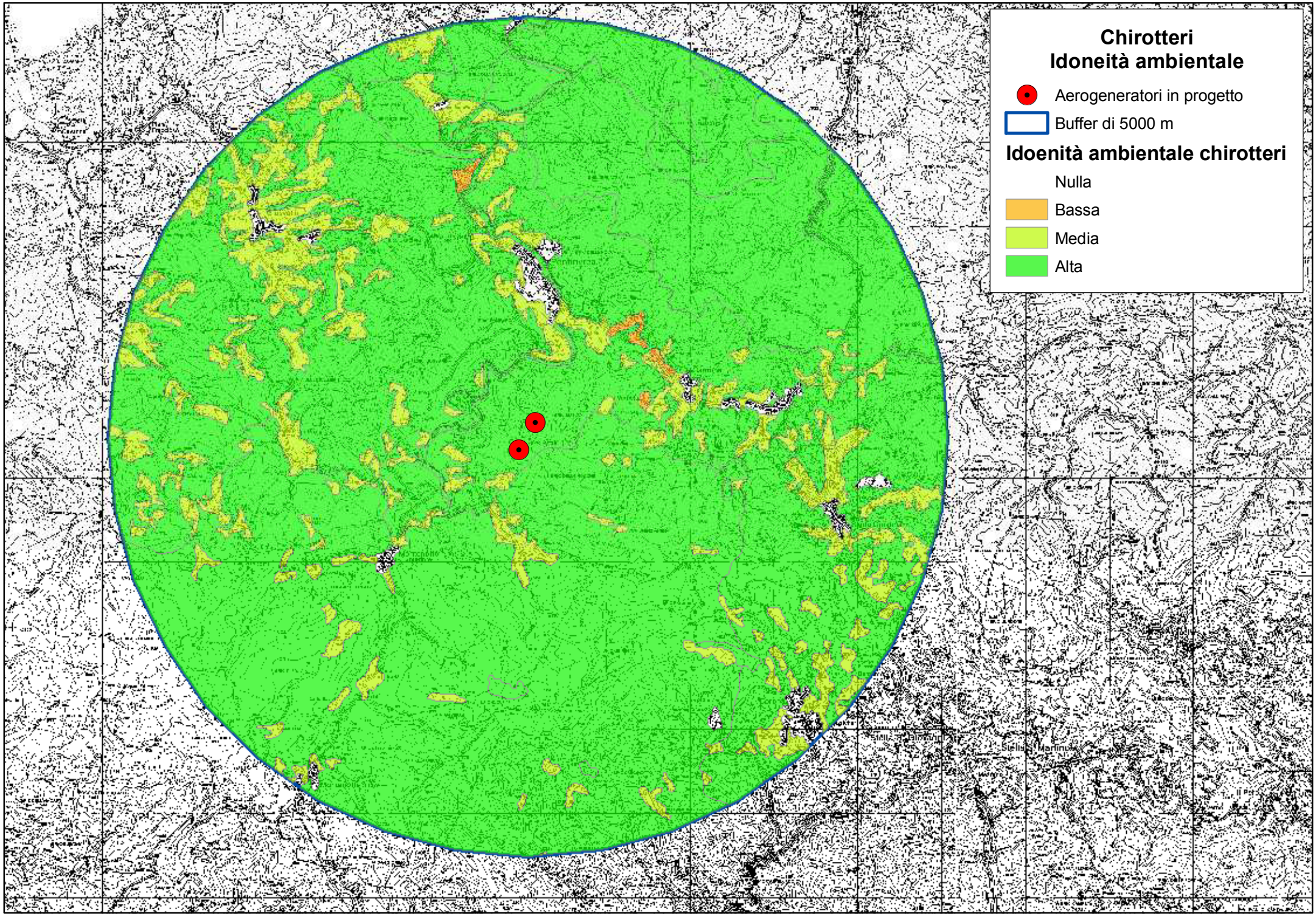

Rapaci notturni
Buffer di 2000 m
Succiacapre
Allocco
Densità
1,93 territori/kmq
0 territori kmq
Pontinvrea
Carmine
Prati Proia
Montenotte Inferiore
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC BOSSARINA
BRIC DELLE PALMERIE
BRIC AUTZE
BRIC PREPANDA
BRIC PIAN ZOTTI
POGGIO DELL'ORSO
BRIC BAGARA
ROCCA MOGLIE

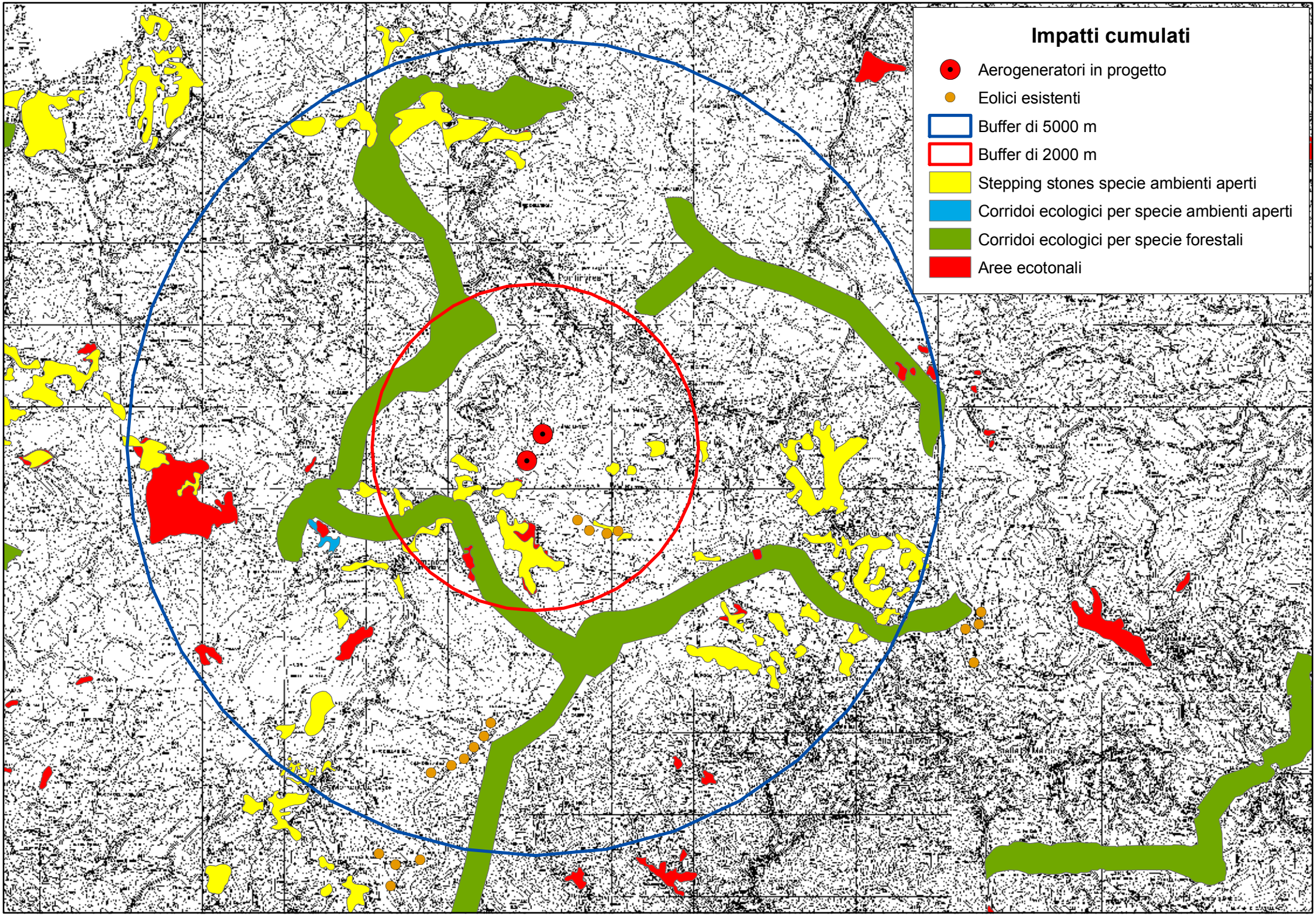

Astore Accipiter gentilis
Area frequentata
Area di maggiore utilizzo (60% delle osservazioni)
Buffer di 2000 m
Pontinvrea
Carmine
La Vernetta
Prati Proia
Montenotte Inferiore
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC PREPANDA
ROCCA GHINGHERINA
BRIC BOMBARDA
BRIC BOSSARINA
BRIC DELLE PALMERIE
BRIC PIAN ZOTTI
BRIC GIACONE
POGGIO DELL'ORSO
BRIC BAGARA
ROCCA MOGLIE

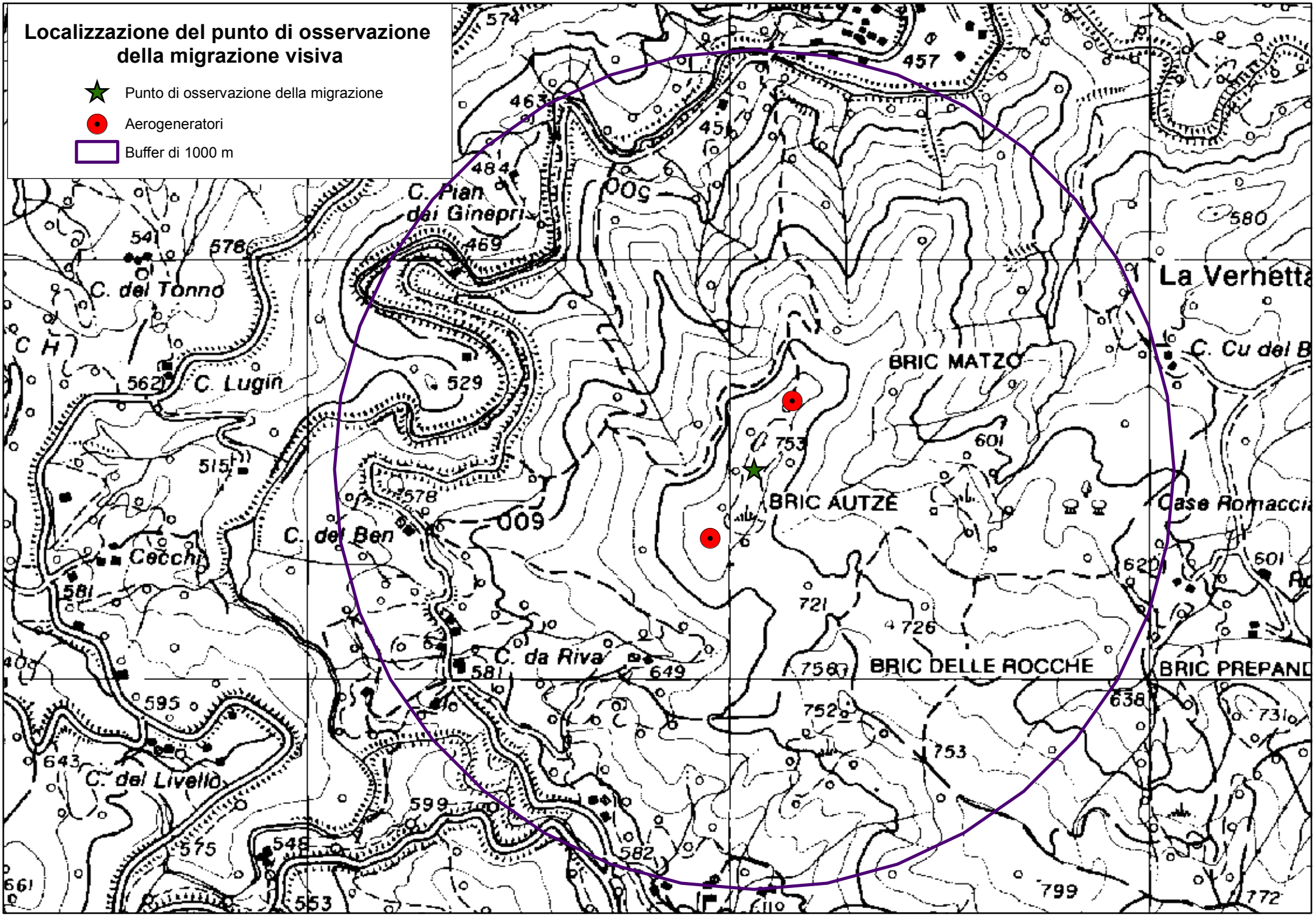

Biancone Circaetus gallicus
Area frequentata
Area di maggiore utilizzo (60% delle osservazioni)
Buffer di 2000 m
Pontinvrea
Carmine
La Verneta
Prati Proia
Montenotte Inferiore
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC BOSSARINA
BRIC MATZO'
BRIC AUTZE'
BRIC PREPANDA
ROCCA GHINGHERINA
BRIC DELLE PALMERIE
BRIC PIAN ZOTTI
BRIC GIACONE
POGGIO DELL'ORSO
BRIC BAGARA
ROCCA MOGLIE

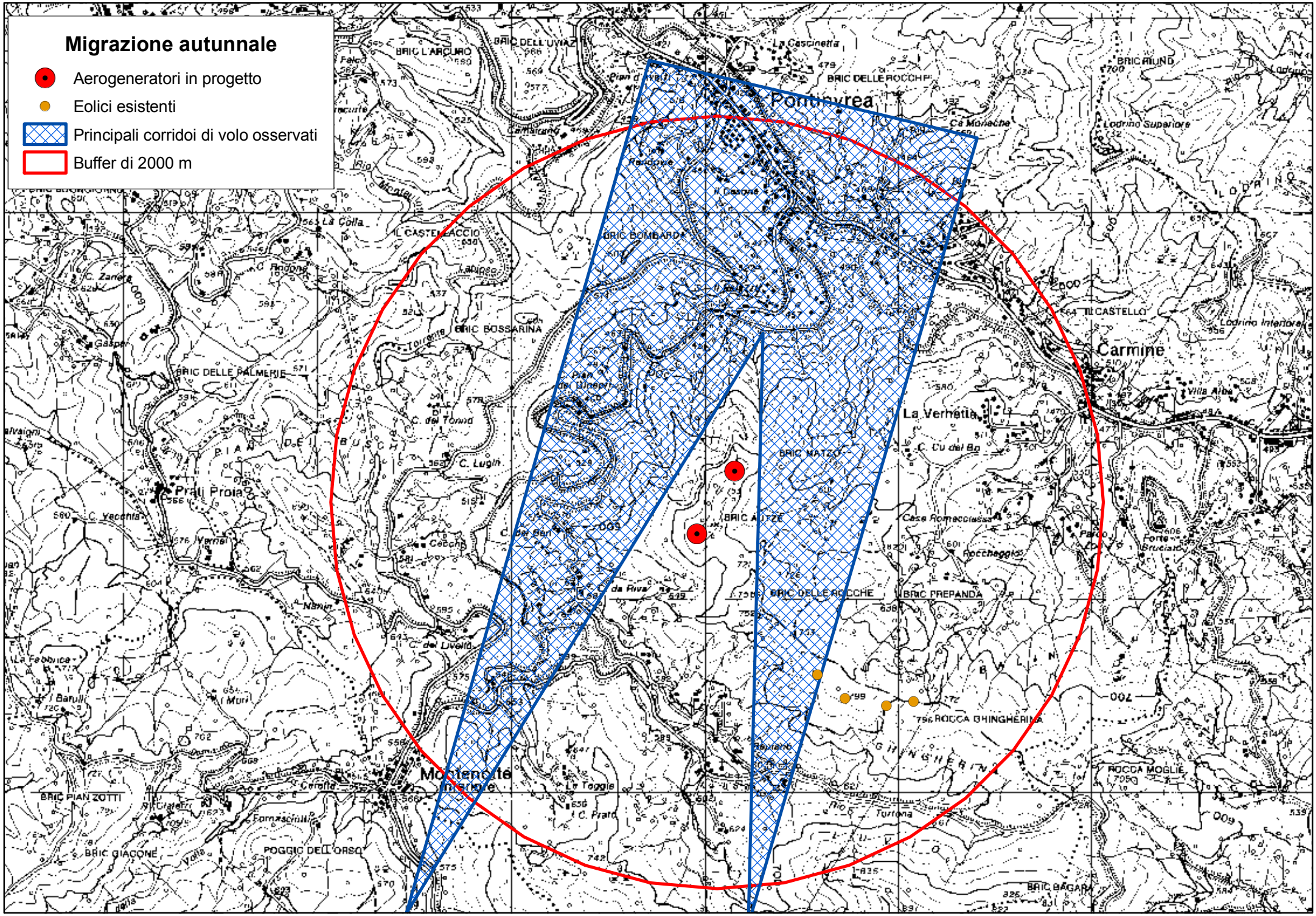

Carta interpolata della diversità ornitica
Buffer di 1000 m
Buffer di 2000 m
Diversità ornitica
Numero specie
8 specie
3 specie
Pontinvrea
Carmine
Prati Proia
Montenotte Inferiore
BRIC MATZO
BRIC AUTZE
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC BOMBARDA
BRIC BOSSARINA
BRIC DELLE PALMERIE
BRIC PIAN ZOTTI
BRIC GIACONE
POGGIO DELL'ORSO
ROCCA GHINGHERINA
ROCCA MOGLIE
BRIC BAGARA
BRIC PREPANDA
La Vernetta
Il CASTELLO

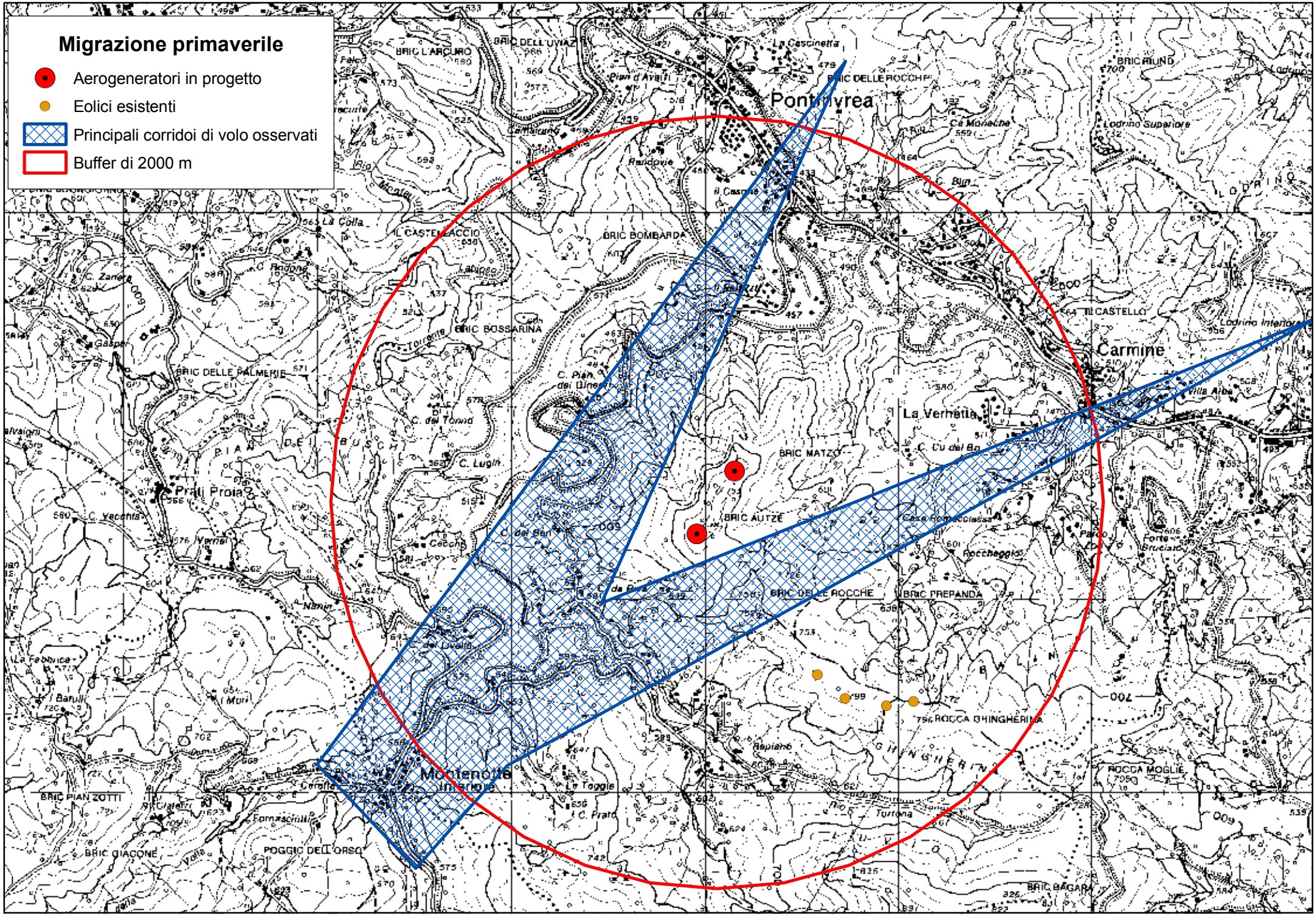

Gheppio Falco tinnunculus
Area frequentata
Area di maggiore utilizzo (60% delle osservazioni)
Buffer di 2000 m
Pontinvrea
Carmine
La Verhetta
Prati Proia
Montenotte Inferiore
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC BOMBARDA
BRIC MATZO
BRIC LUTZE
BRIC PREPANDA
ROCCA GHINGHERINA
ROCCA MOGLIE
BRIC DELLE PALMERIE
BRIC PIAN ZOTTI
BRIC GIACONE
POGGIO DELL'ORSO
BRIC BAGARA

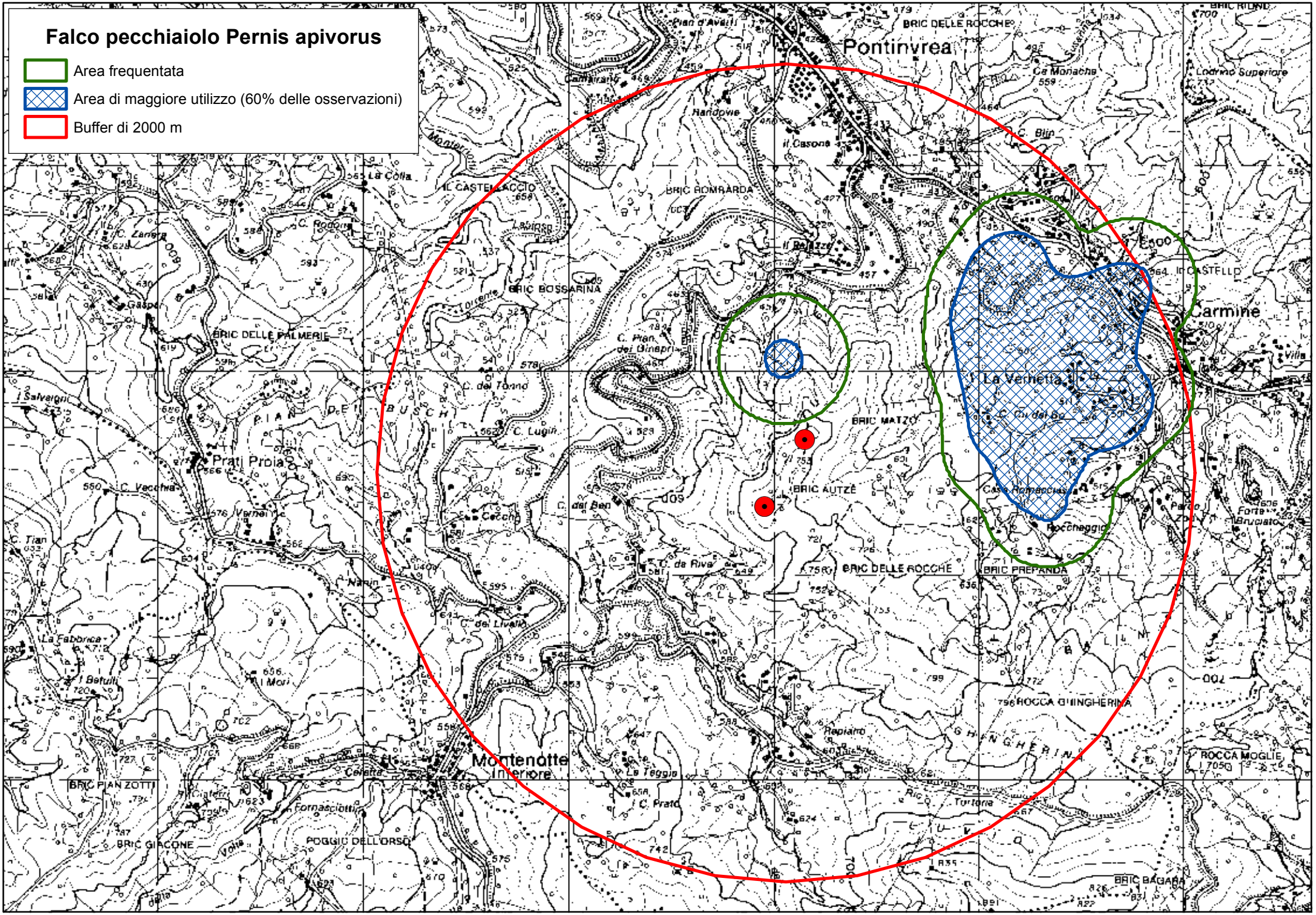

Chirotteri
Idoneità ambientale
Aerogeneratori in progetto
Buffer di 5000 m
Idoenità ambientale chirotteri
Nulla
Bassa
Media
Alta

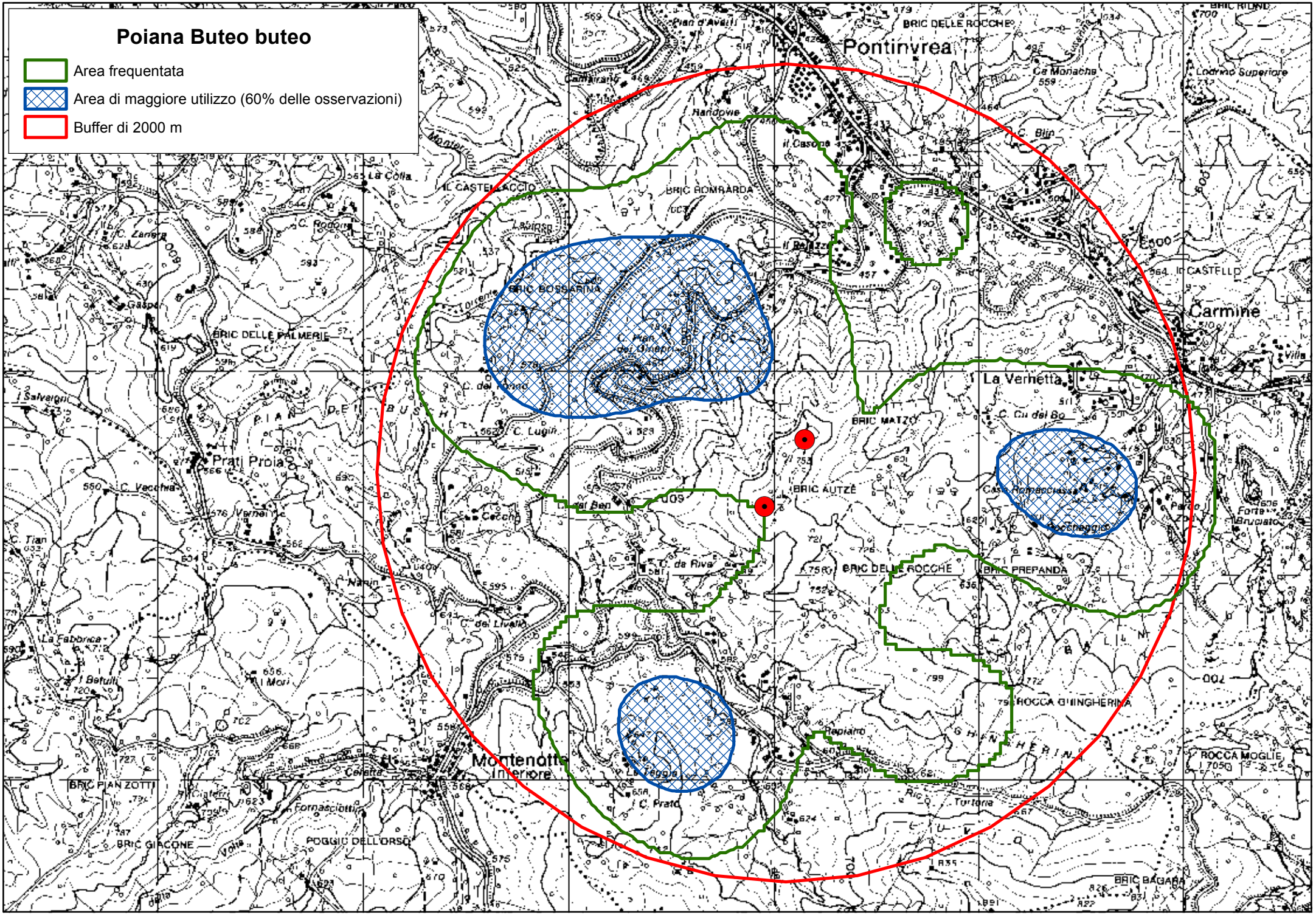

Impatti cumulati
Aerogeneratori in progetto
Eolici esistenti
Buffer di 5000 m
Buffer di 2000 m
Stepping stones specie ambienti aperti
Corridoi ecologici per specie ambienti aperti
Corridoi ecologici per specie forestali
Aree ecotonali

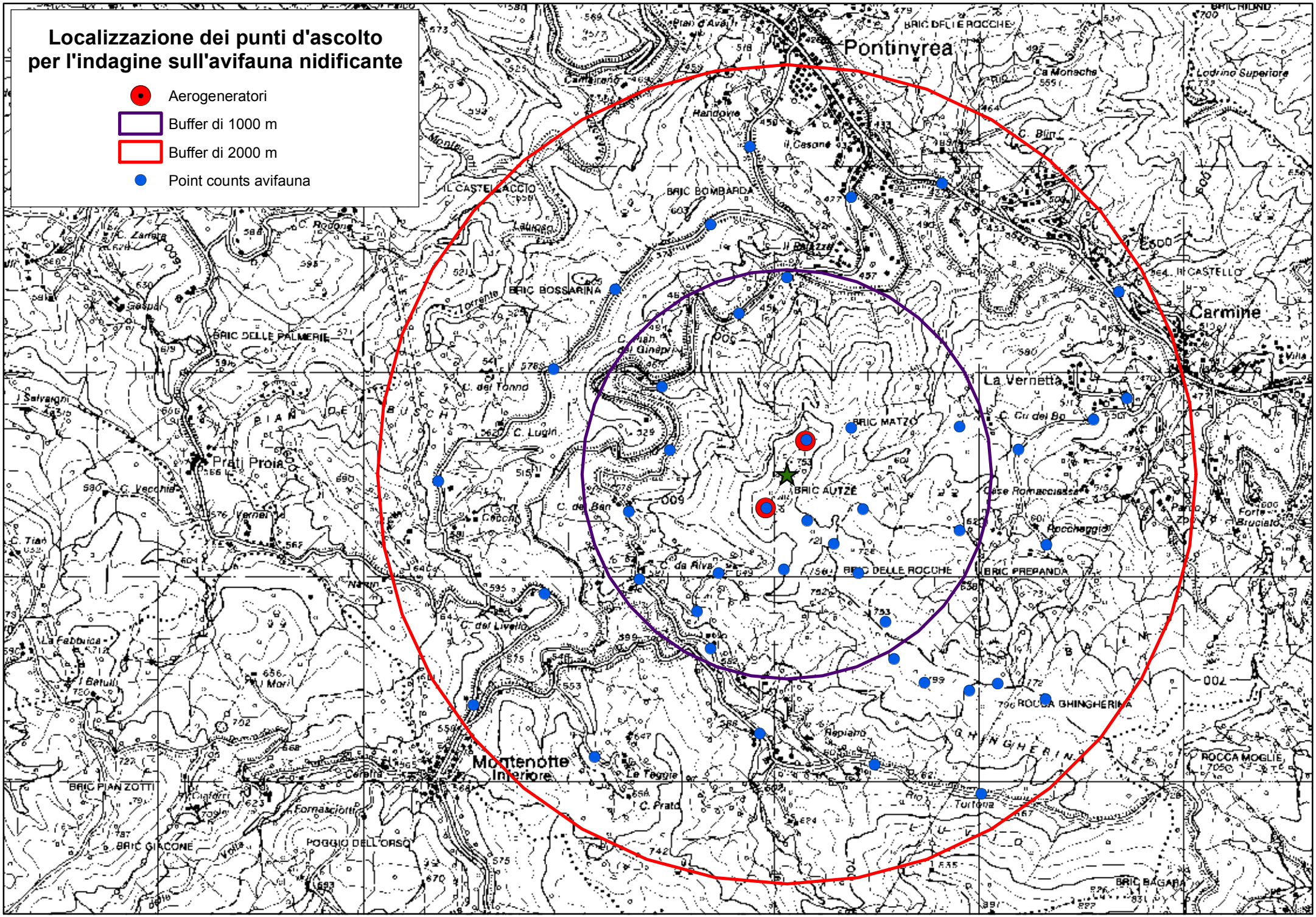

Localizzazione del punto di osservazione della migrazione visiva
Punto di osservazione della migrazione
Aerogeneratori
Buffer di 1000 m
C. Pian dei Ginepri
C. del Tonno
C. Lugin
C. del Ben
Cecchi
C. da Riva
C. del Livello
BRIC MATZO
BRIC AUTZE
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC PREPAND
La Verhetta
Case Romacci
C. Cu del B
009
753
721
726
752
753
799

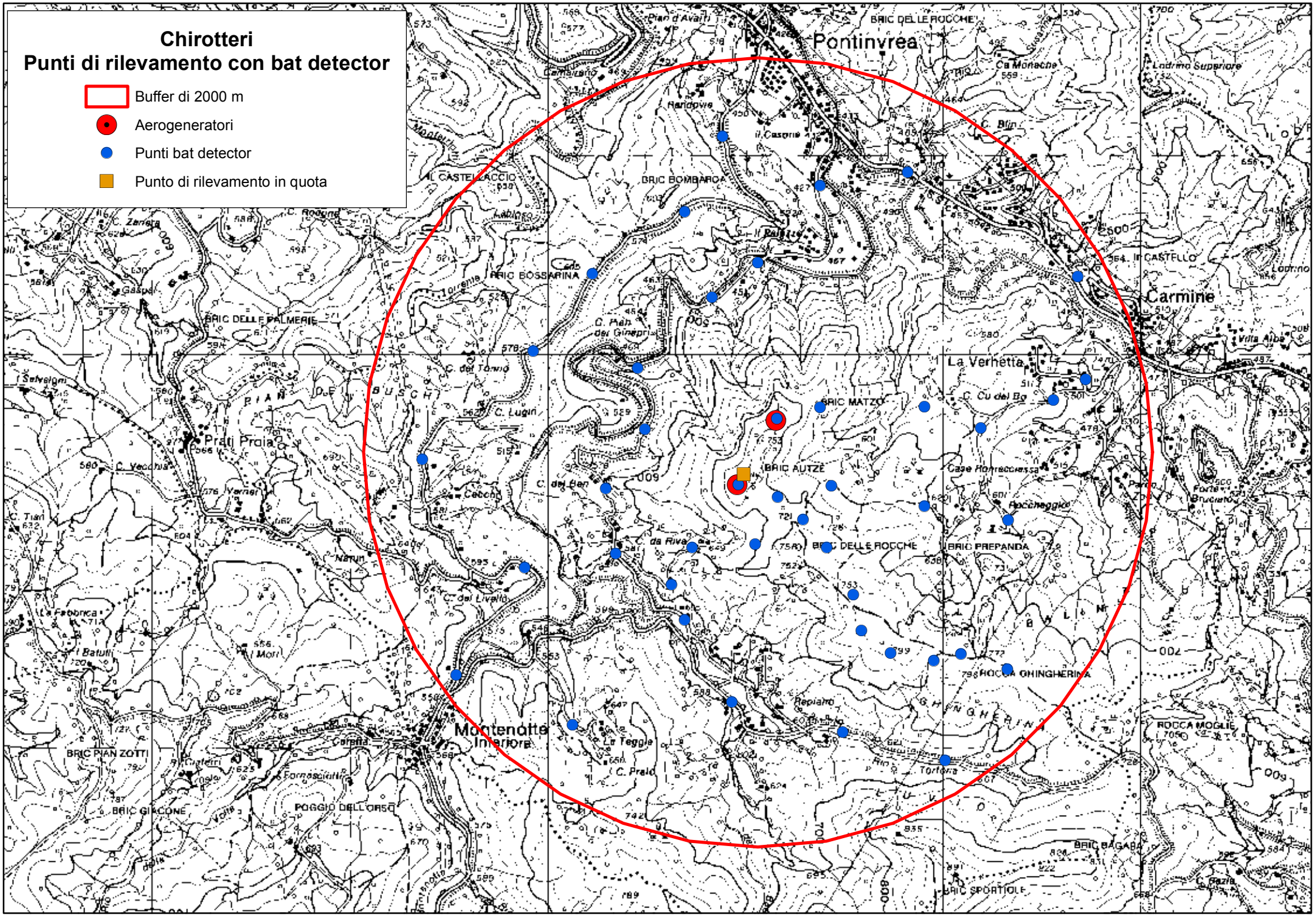

Migrazione autunnale
Aerogeneratori in progetto
Eolici esistenti
Principali corridoi di volo osservati
Buffer di 2000 m
Pontinvrea
Carmine
Prati Proia
Monte Mesma
BRIC BOMBARDA
BRIC MATZO
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC PREPANDA
ROCCA GHINGHERINA
BRIC L'ARCURO
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC BOSSARINA
BRIC DELLE PALMERIE
BRIC PIAN ZOTTI
BRIC GIACONE
POGGIO DELL'ORSO
ROCCA MOGLIE
BRIC BAGARA

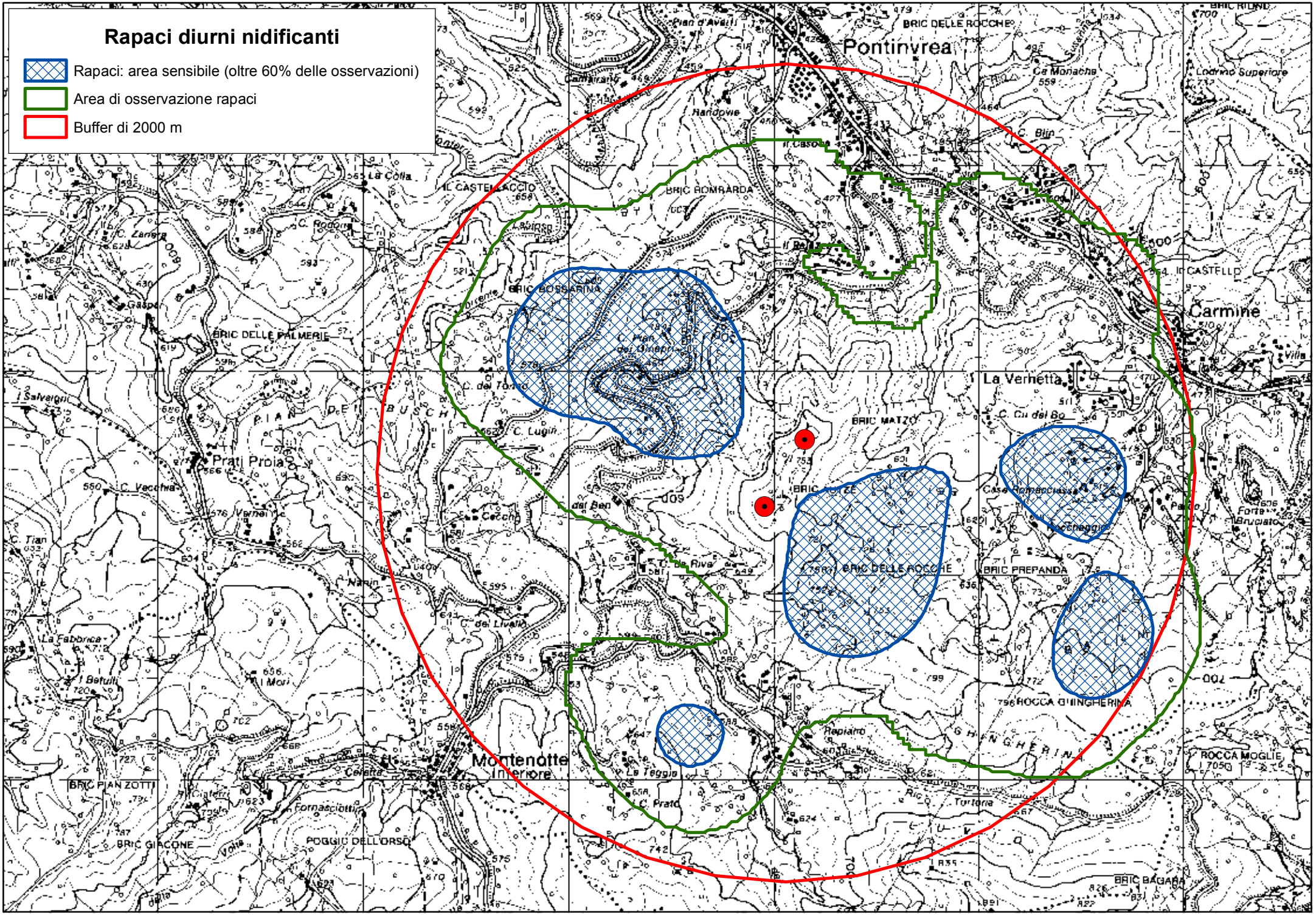

Migrazione primaverile
Aerogeneratori in progetto
Eolici esistenti
Principali corridoi di volo osservati
Buffer di 2000 m
Pontinvrea
Carmine
Prati Proia
Montenotte Inferiore
BRIC MATZO
BRIC AUTZE
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC PREPANDA
ROCCA GHINGHERINA
BRIC BOMBARDA
BRIC BOSSARINA
BRIC DELLE PALMERIE
IL CASTELLACCIO
BRIC PIAN ZOTTI
POGGIO DELL'ORSO
BRIC GIACONE
ROCCA MOGLIE
BRIC BAGARA

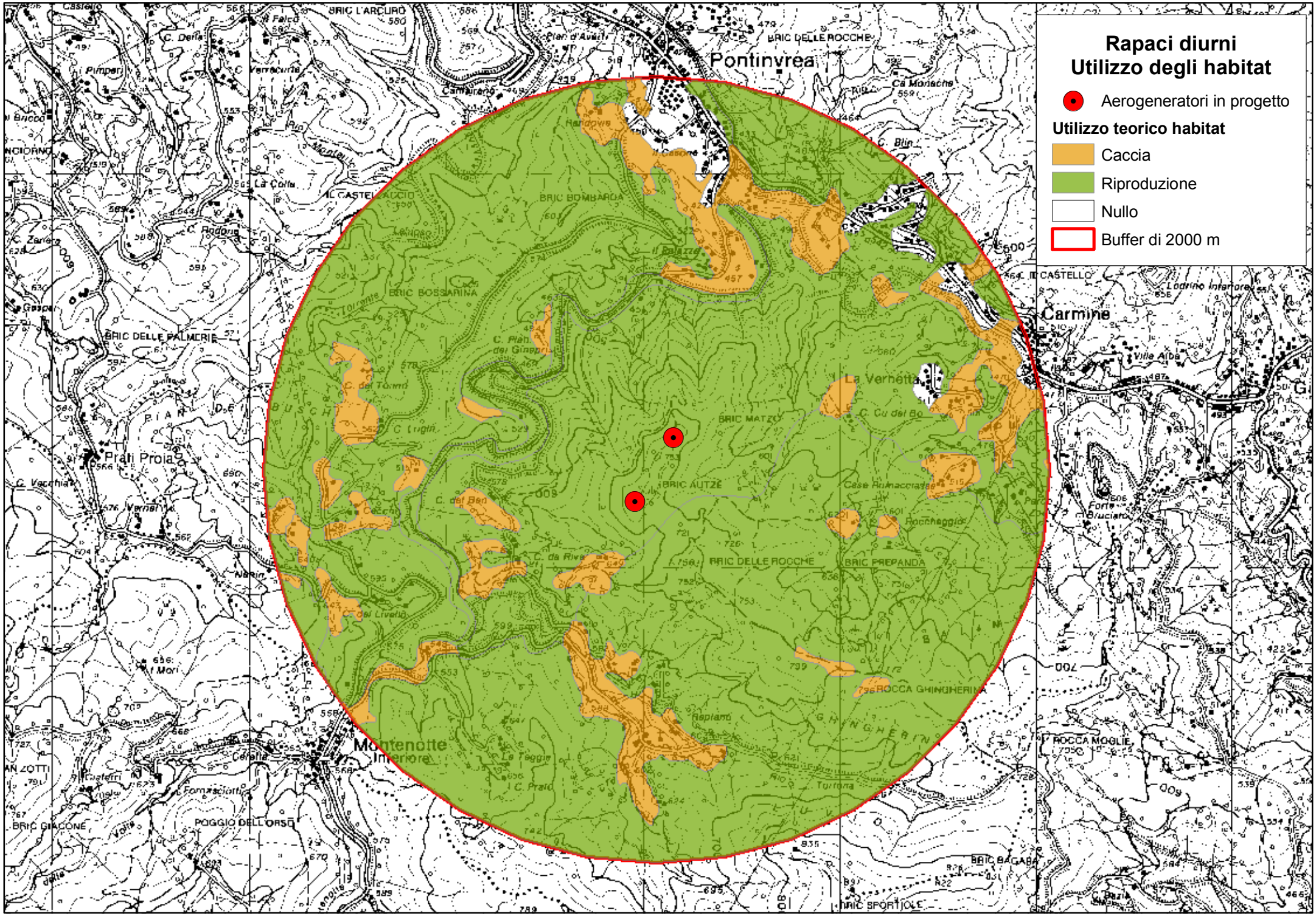

Falco pecchiaiolo Pernis apivorus
Area frequentata
Area di maggiore utilizzo (60% delle osservazioni)
Buffer di 2000 m
Pontinvrea
Carmine
Montenotte Inferiore
Prati Proia
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC BOMBARDA
BRIC BOSSARINA
BRIC DELLE PALMERIE
BRIC MATZO
BRIC AUTZE
BRIC PREPANDA
ROCCA GHINGHERINA
ROCCA MOGLIE
BRIC PIAN ZOTTI
BRIC BAGARA
POGGIO DELL'ORSO
IL CASTELLACCIO
La Vernetta

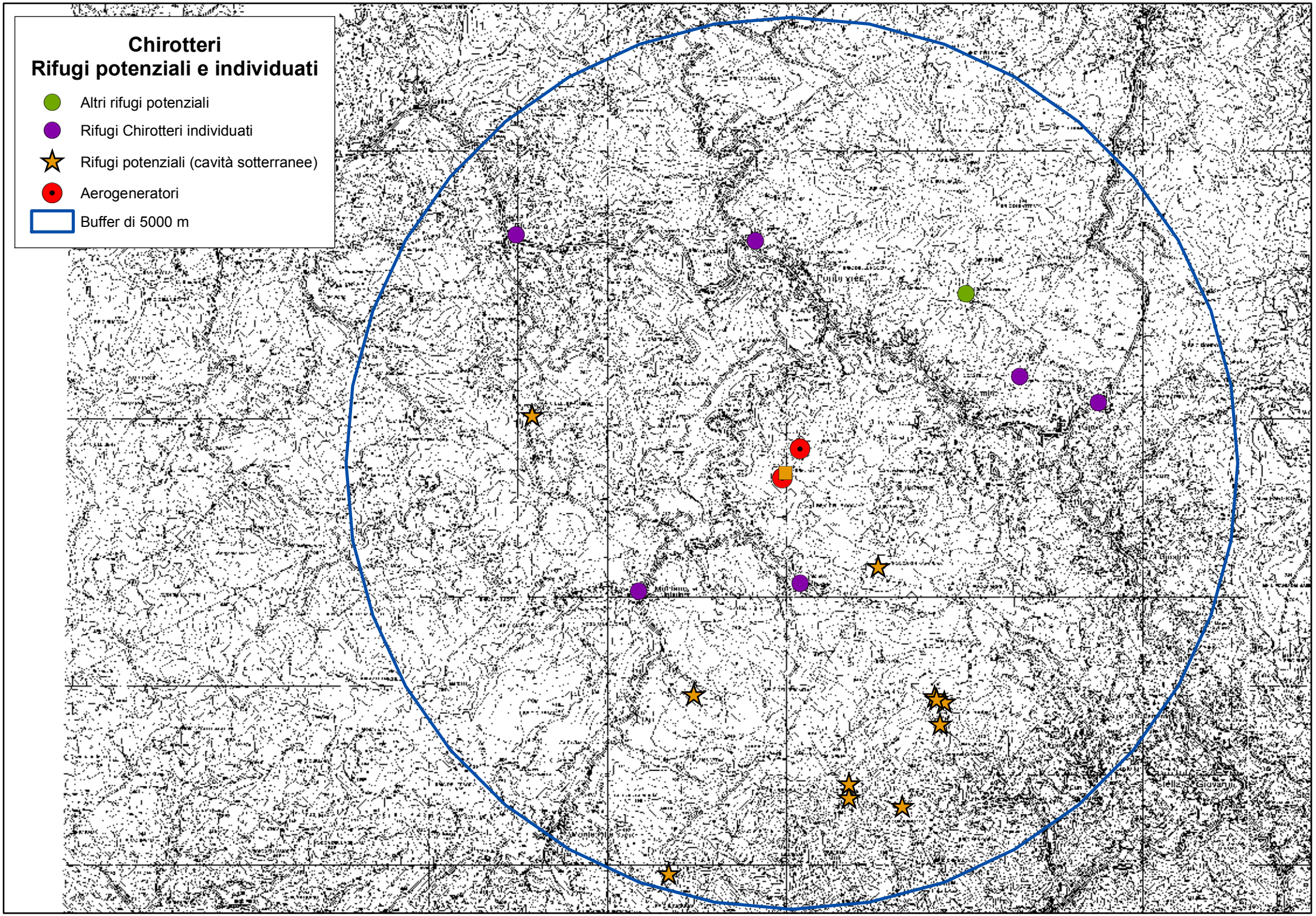

Poiana Buteo buteo
Area frequentata
Area di maggiore utilizzo (60% delle osservazioni)
Buffer di 2000 m
Pontinvrea
Carmine
La Verneta
Montenotte Inferiore
Prati Proia
BRIC BOSSARINA
BRIC MATZO
BRIC AUTZE
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC PREPANDA
ROCCA GHINGHERINA
ROCCA MOGLIE
BRIC BOMBARDA
IL CASTELLACCIO
BRIC DELLE PALMERIE
BRIC PIAN ZOTTI
BRIC GIACONE
POGGIO DELL'ORSO
BRIC BAGARA

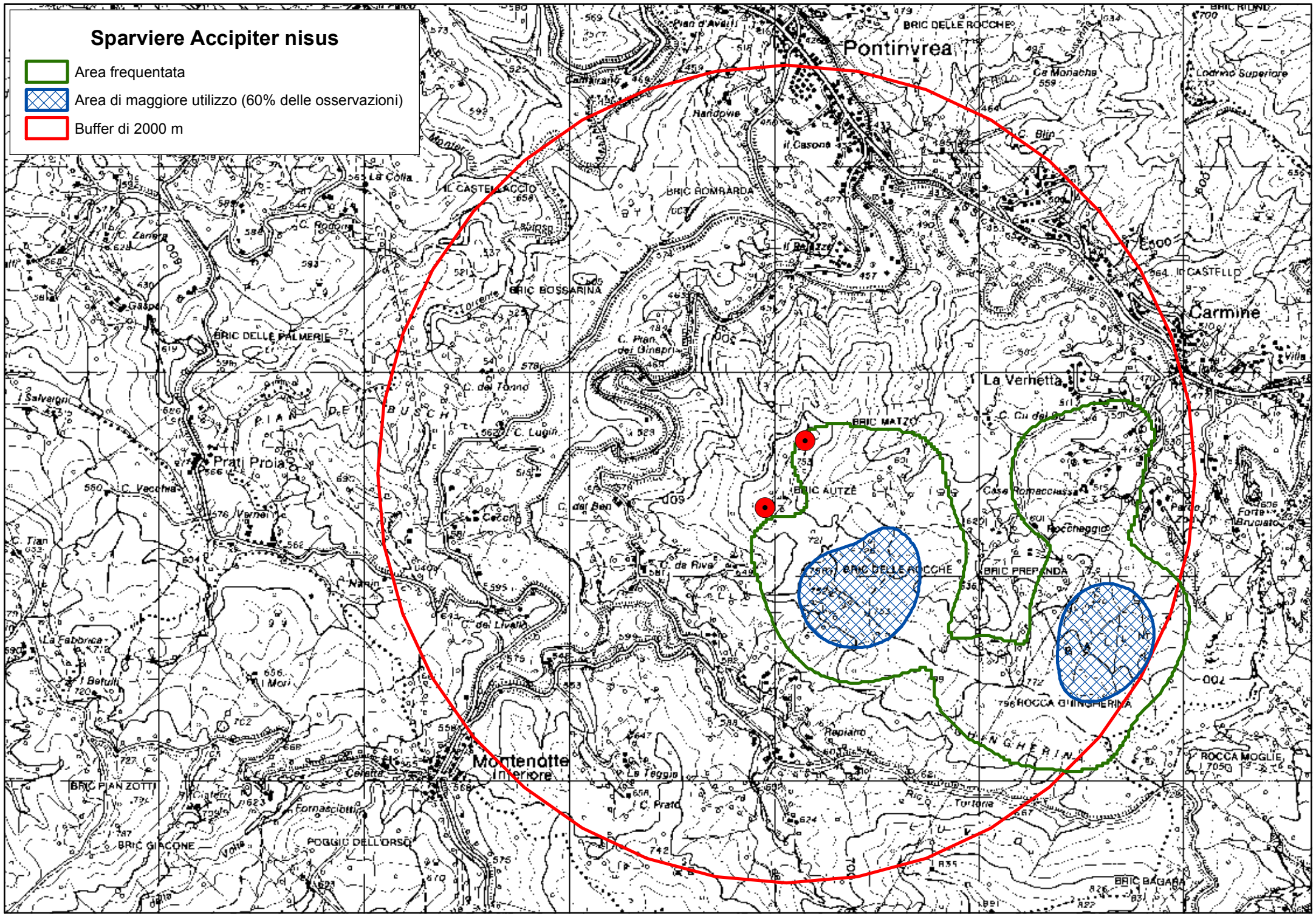

Localizzazione dei punti d'ascolto per l'indagine sull'avifauna nidificante
Aerogeneratori
Buffer di 1000 m
Buffer di 2000 m
Point counts avifauna
Pontinvrea
Carmine
La Vernetta
Montenotte Inferiore
BRIC MATZO
BRIC AUTZE
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC PREPANDA
ROCCA GHINGHERINA
BRIC BOMBARDA
BRIC BOSSARINA
BRIC DELLE PALMERIE
Prati Proia
BRIC PIAN ZOTTI
BRIC GIACONE
POGGIO DELL'ORSO
BRIC BAGARA
ROCCA MOGLIE

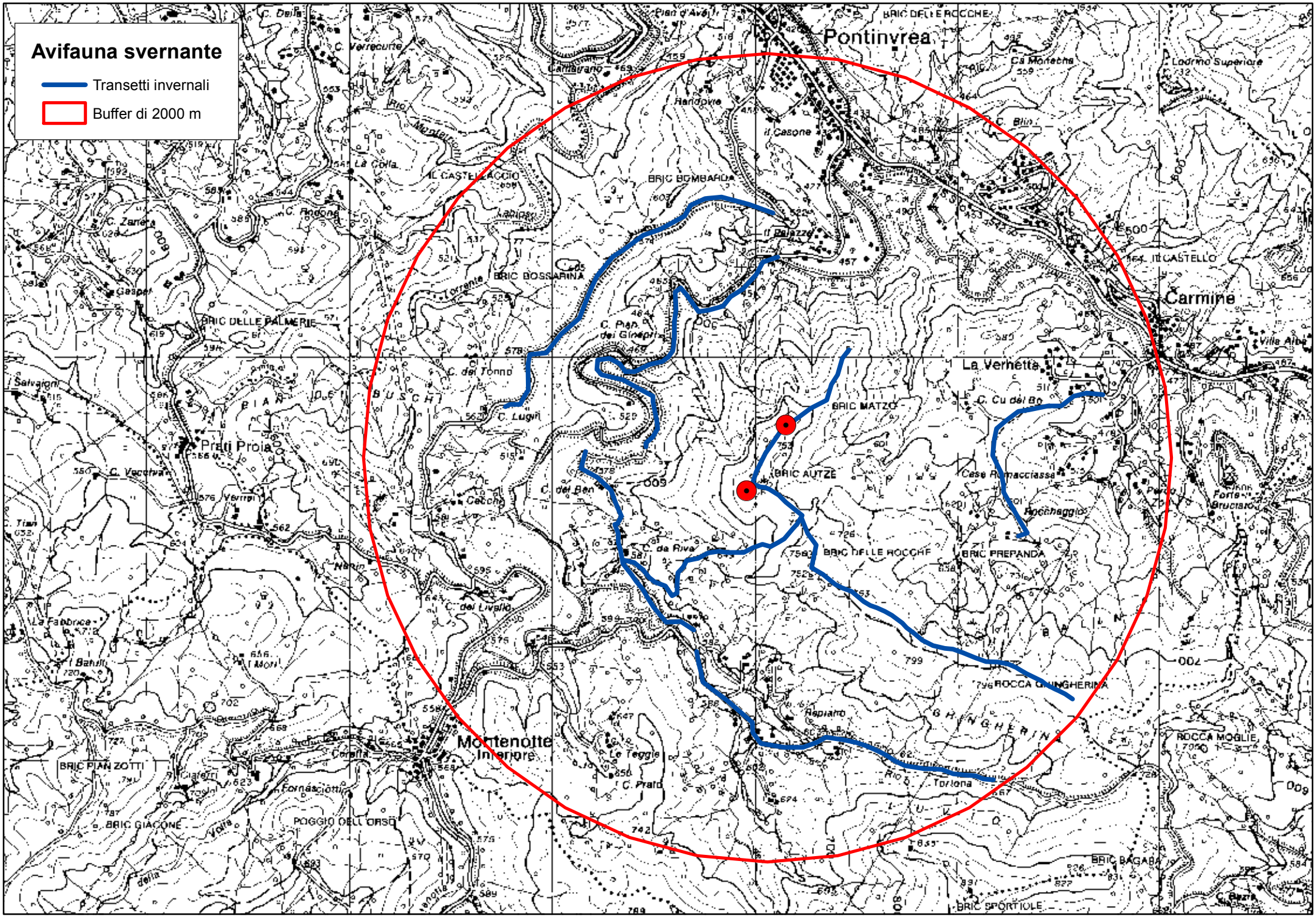

Chirotteri
Punti di rilevamento con bat detector
Buffer di 2000 m
Aerogeneratori
Punti bat detector
Punto di rilevamento in quota
Pontinvrea
Carmine
La Verhetta
Prati Proia
Montenotte Inferiore
BRIC MATZO'
BRIC AUTZE
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC PREPANDA
ROCCA GHINGHERINA
BRIC BOMBARDA
BRIC BOSSARINA
BRIC DELLE PALMERIE
BRIC PIAN ZOTTI
BRIC GIACONE
POGGIO DELL'ORSO
ROCCA MOGLIE
BRIC SPORTIOLE


Rapaci diurni nidificanti
Rapaci: area sensibile (oltre 60% delle osservazioni)
Area di osservazione rapaci
Buffer di 2000 m
Pontinvrea
Carmine
La Verneta
Prati Proia
Montenotte Inferiore
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC BOSSARINA
BRIC BOMBARDA
BRIC MATZO
BRIC PREPANDA
ROCCA GHINGHERINA
BRIC DELLE PALMERIE
BRIC PIAN ZOTTI
BRIC GIACONE
POGGIO DELL'ORSO
BRIC BAGARA
IL CASTELLACCIO
IL CASTELLO
PIAN DEI BUSCHI


Rapaci diurni
Utilizzo degli habitat
Aerogeneratori in progetto
Utilizzo teorico habitat
Caccia
Riproduzione
Nullo
Buffer di 2000 m
Pontinvrea
Carmine
Prati Proia
Montenotte Inferiore
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC BOMBARDA
BRIC BOSSARINA
BRIC DELLE PALMERIE
BRIC MATZO
BRIC AUTZE
BRIC PREPANDA
ROCCA GHINGHERINA
ROCCA MOGLIE
POGGIO DELL'ORSO
BRIC BAGABA
BRIC SPORTIOLE


Chirotteri
Rifugi potenziali e individuati
Altri rifugi potenziali
Rifugi Chirotteri individuati
Rifugi potenziali (cavità sotterranee)
Aerogeneratori
Buffer di 5000 m


Sparviere Accipiter nisus
Area frequentata
Area di maggiore utilizzo (60% delle osservazioni)
Buffer di 2000 m
Pontinvrea
Carmine
La Verhetta
Prati Proia
Montenotte Inferiore
BRIC MATZO
BRIC AUTZE
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC PREPENDA
ROCCA GHINGHERINA
BRIC BOMBARDA
BRIC BOSSARINA
BRIC DELLE PALMERIE
BRIC PIAN ZOTTI
POGGIO DELL'ORSO
BRIC BAGARA
ROCCA MOGLIE


Avifauna svernante
Transetti invernali
Buffer di 2000 m
Pontinvrea
Carmine
La Verhetta
Prati Proia
Montenotte Inferiore
BRIC MATZO
BRIC AUTZE
BRIC BOMBARDA
BRIC BOSSARINA
BRIC DELLE PALMERIE
BRIC DELLE ROCCHE
BRIC PREPANDA
BRIC PIAN ZOTTI
BRIC GIACONE
BRIC SPORTIOLE
IL CASTELLACCIO
IL CASTELLO
POGGIO DELL'ORSO
ROCCA MOGLIE
Il Casone
Il Palazzo
Rio Torlona

ROBERTO TOFFOLI
CONSULENZE FAUNISTICHE
Via Viada 3/B, 12018 Roccavione CN
Tel. 335. 5443266 Fax 0171.488747
www.consulenze-faunistiche.it
e-mail rtoffoli@iol.it ; roberto.toffoli@consulenze-faunistiche.it
C. Fisc.TFFRRT66D29L219J P. IVA 02119770044
Esercente professione non organizzata in ordine o collegi, disciplinata dalla Legge 14/1/2013 n. 4.

CURRICULUM VITAE

Nome:	Roberto Toffoli
Data e luogo di nascita :	Torino, 29 aprile 1966
Cittadinanza	Italiana
Indirizzo:	Via Viada 3/B, 12011 Roccavione CN
Recapito telefonico :	0171.264344 – 335.5443266
e mail:	rtoffoli@iol.it roberto.toffoli@consulenze-faunistiche.it PEC rtoffoli@pec.iol.it
Sito WEB	www.consulenze–faunistiche.it
C. fiscale	TFFRRT66D29L219J
P.IVA	IT 02119770044

Settori di attività:	Libero professionista nel campo della gestione e conservazione della fauna dal 1991. Esperienza in tecniche di monitoraggio dell'avifauna, chirotteri e micromammiferi, utilizzo di tecniche radiotelemetriche (cattura, monitoraggio e analisi dei dati), utilizzo di sistemi GIS (Arcview, ArcGis, Mapinfo, Global Mapper), realizzazione di database faunistici, gestione ed organizzazione di collezioni museali.

Software utilizzati:	Generale	Microsoft OFFICE, OpenOFFICE
	Gestione dati	Microsoft ACCESS, ORNIS4
	Elaborazione dati	SPSS, TRIM, DISTANCE, PAST
	Analisi segnali chirotteri	BATSOUND, SONOBAT, SONOCHIRO
	GIS	Arcview 3.2, Arcgis 9.3, Mapinfo 7.0, Global Mapper 13.0, Biomapper 4.0

Principale strumentazione per monitoraggio chirotteri:	Batdetector	Pettersson D1000x, Pettersson D240x
	Batdetector automatici	SM2BAT+, Batlogger

LEZIONI IN AMBITO DI MASTER O CORSI UNIVERSITARI SU METODI DI STUDIO E MONITORAGGIO CHIROTTERI

2003: Lezioni sulla biologia e conservazione dei chirotteri nell'ambito del Master sulla Gestione dei Beni Naturali. Facoltà di scienza Matematiche, Fisiche e Naturali, Università di Genova.

2005 – nel presente: Lezioni teorico-pratiche sul monitoraggio della chirotterofauna nell'ambito del Corso di metodi di monitoraggio. Corso di Laurea specialistica Gestione dei Beni Naturali. Dipteris Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Università di Genova.

2005 – nel presente: Lezioni teorico-pratiche sul monitoraggio della chirotterofauna nell'ambito del Corso di metodi di campionamento. Corso di Laurea specialistica Conservazione e Biodiversità animale. Facoltà di Scienze MFN Università degli Studi di Torino.

PRINCIPALI INCARICHI PROFESSIONALI NELLO STUDIO DEI CHIROTTERI

1993-1994: Studio della chirotterofauna della Riserva Naturale Bosco e Laghi di Palanfrè. Regione Piemonte, Riserva Naturale Bosco e Laghi di Palanfrè.

2000: Inventario chirotterologico delle Riserve Naturali della Regione Autonoma Valle d'Aosta. Ufficio Parchi e Riserve Naturali, Regione Autonoma Valle d'Aosta, Istituto Piante da Legno e Ambiente IPLA S.p.A.

2001: Indagine sui Chirotteri svernanti nelle miniere del Parco Naturale Capanne di Marcarolo. Regione Piemonte, Parco Naturale Capanne di Marcarolo.

2002 : Indagine sulla chirotterofauna del Parco Naturale Lame del Sesia. Regione Piemonte, Ente Parco Lame del Sesia.

2003 - 2004: Studio sulla Chirotterofauna del Parco Fluviale del Po tratto alessandrino e del Torrente Orba. Parco Naturale fluviale del Po tratto Alessandrino e del torrente Orba.

2003 - 2004: Studio sulla Chirotterofauna del SIC Miniere di Santa Vittoria d'Alba e Monticello. Regione Piemonte, Settore Pianificazione Aree Protette, Parco Naturale fluviale del Po tratto Alessandrino e del torrente Orba.

2003 - 2005: Studio sulla chirotterofauna del Parco Naturale Capanne di Marcarolo finalizzata alla redazione degli strumenti di panificazione dell'Ente. Regione Piemonte, Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo.

2003 - 2005: Studio sulla Chirotterofauna del Parco Naturale Alpe Veglia e Devero. Regione Piemonte Parco Naturale Alpe Veglia e Alpe Devero.

2004 – 2008: Collaborazione allo studio "Bioévaluation des peuplements de mélèze commun (*Larix decidua*) dans le Parc National du Mercantour, par l'étude des chiroptères en activité de chasse. Parc National du Mercantour (Francia).

2004 – **2010**: Monitoraggio delle colonie di chirotteri d'interesse conservazionistico nazionale presenti in Piemonte. Stazione Teriologica Piemontese, Parco Naturale Laghi di Avigliana, Settore Pianificazione Aree Protette Regione Piemonte.

2008: Monitoraggio chirotteri nella Foret Domanial de Tete d'Alpe (Breil, Francia) per la redazione del piano di gestione. Office National de Foret (ONF) .

2009 – **2011:** Studio sulla chirotterofauna della ZPS/SIC Alpe Veglia e Devero-Monte Giove (VB) ed indagine mediante radiotracking su *Myotis brandtii, Plecotus auritus* e *Nycalus leisleri*. Regione Piemonte, Parco Naturale Alpe Veglia e Alpe Devero.

2009: Indagini faunistiche relative a Chirotteri nell'ambito della redazione dei Piani di Gestione dei siti Natura 2000 IT1160036, IT1110031, IT1180004, IT1160010, IT1160037. Istituto Piante da Legno e Ambiente IPLA S.p.A.

2009 – 2011: Studio sulla chirotterofauna della Riserva Naturale Parco Burcina "F. Piacenza". Regione Piemonte, Riserva Naturale Parco Burcina.

2010: Indagini faunistiche relative a Chirotteri nell'ambito della redazione dei Piani di Gestione dei siti Natura 2000 IT1110047, IT11600059, IT11600020, IT11600026. Istituto Piante da Legno e Ambiente IPLA S.p.A..

2010: Indagine sulla chirotterofauna del Parco Nazionale Val Grande. Parco Nazionale Val Grande.

2010 – 2012: Collaborazione al monitoraggio invernale dei chirotteri nelle valli Roia e Bevera. Parc National du Mercantour.

2011 – 2012: Indagine sulla chirotterofauna del Parco Naturale Alpi Marittime e SIC annesso. Parco Naturale Alpi Marittime.

2012: Studio dei corridoi di volo e aree di foraggiamento di *Myotis myotis* mediante radiotracking in un'area della bassa valle del Tanaro. Progettazione e Servizi, SINA.

2012 – 2013: Analisi dei popolamenti di Chirotteri nel Parco del Beigua (Regione Liguria) nell'ambito del progetto COREM. Parco del Beigua.

2013: Studio delle popolazioni chirotteri finalizzate alla redazione dei piani di gestione dei SIC IT7110104 "Cerrete di Monte Pagano e Feudozzo" e IT7110205 "Parco Nazionale d'Abruzzo". Regione Abruzzo-Ufficio Biodiversità Castel di Sangro – CHIROSPHERA

2013 – 2014: Monitoraggio dell'attività di foraggiamento dei Chirotteri in ambienti forestali rinaturalizzati del Parco Fluviale del Po tratto alessandrino. Parco Naturale del Po vercellese e alessandrino.

2013 – 2014: Monitoraggio dell'attività di foraggiamento dei Chirotteri in ambienti forestali e di prateria montana nel Parco naturale delle Capanne di Marcarolo. Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo.

2015: Studio delle popolazioni di Chirotteri nei SIC IT714017 "Lecceta di Torino di Sangro e foce del Fiume Sangro" e IT7140111 "Boschi ripariali sul Fiume Osento". Istituto abruzzese aree protette.

PRINCIPALI INCARICHI PROFESSIONALI INERENTI AVIFAUNA E CHIROTTERI NELL'AMBITO DI PROCEDURE VIA E VINCA

2008 – **2009:** Studio d'incidenza per la realizzazione di impianto fotovoltaico nella ZPS di Bainale (Comune di Magliano CN). SOLAR VENTURES srl

2008: Studio d'incidenza per ampliamento cava nel comune di Roaschia (CN) all'interno della ZPS Alpi Marittime. BUZZI CEMENTI spa.

2008: Studio d'incidenza per ampliamento cava nel comune di Fossano (CN) all'interno della ZPS stagni di Fossano. BUZZI CEMENTI spa.

2008: Studio d'incidenza delle cave di pietra ornamentale dei comuni di Formazza e Premia (VB). Assograniti del VCO.

2009: Monitoraggio faunistico (Avifauna e Chirotteri) nell'ambito di progetto di impianto eolico nei comuni di Garessio, Viola e Pamparato CN. Garessio-Viola Eolico.

2010: Monitoraggio faunistico (Chirotteri) nell'ambito di progetto di impianto eolico nei comuni di Priola e Viola (CN). ENTEC srl.

2010: Monitoraggio faunistico (Avifauna e Chirotteri) nell'ambito di progetto di impianto eolico nel comune di Montoggio GE. ASJA Ambiente Italia spa.

2010: Studio faunistico per relazione d'incidenza per progetto di'impianto fotovoltaico nella ZPS "Altopiano di Bainale". Belpower srl

2010: Collaborazione a studio di VIA per impianto eolico in Val Borbera AL. EQUIPE GROUP spa

2011: Monitoraggio faunistico (Avifauna e Chirotteri) nell'ambito di progetto di impianto eolico in Val Borbera AL. EQUIPE GROUP spa.

2010-2011: : Monitoraggio faunistico (Avifauna e Chirotteri) nell'ambito di progetto di impianto eolico nel comune di Garessio in Valle Tanaro CN. San Bernardo Wind Energy.

2011-2012: Monitoraggio faunistico (Chirotteri) nell'ambito di progetto di impianto eolico nel comune di Castelvecchio di Rocca Barbena (SV). FEN Energia spa.

2012 - 2014: Monitoraggio faunistico (Chirotteri) *post operam* nell'ambito di progetto di impianto eolico nel comune di Mallare (SV). FEN Energia spa.

2012: Studio della chirotterofauna mediante batdetector nell'ambito del monitoraggio ante operam del tratto autostradale AT-CN Roddi-Verduno. Progettazione e Servizi, SINA.

2012: Monitoraggio della chirotterofauna nell'ambito del Piano di Monitoraggio ante operam della linea ferroviaria ad alta velocità dei Giovi Terzo-Valico. SINA

2012: Monitoraggio dell'avifauna, chirotteri e mesoteriofauna nell'ambito del Piano di Monitoraggio TAV Torino Lione. Lombardi Ingegneri Svizzera.

2013: Monitoraggio faunistico (Avifauna e Chirotteri) nell'ambito di progetto di impianto eolico nel comune di Garessio in Valle Tanaro CN. Arte Pura srl.

2013: Monitoraggio dell'avifauna nell'ambito del Piano di Monitoraggio ante operam del tratto autostradale AT-CN Roddi-Verduno. Cooperativa STERNA.

2013: Monitoraggio della popolazione di succiacapre nell'ambito della procedura VIA della TAV Torino-Lione. Lombardi Ingegneri Svizzera.

2014-2015: Monitoraggio faunistico (Avifauna e Chirotteri) nell'ambito di progetto di impianto eolico nel comune di Pontinvrea SV. Entec SpA.

2014 – nel presente: Monitoraggio faunistico (avifauna, erpetofauna e mammalofauna) ante operam, corso operam e post operam per svincolo autostradale in località Stagno – comune di Pisa. SINA SpA.

PRINCIPALI INCARICHI PROFESSIONALI NELLO STUDIO DELL'AVIFAUNA

1991-1993: Studio sulla migrazione del Colombaccio sulle Alpi Marittime - Amministrazione Provinciale di Cuneo, Ufficio Caccia e Pesca.

1991 – 2005: Ricerca sulla migrazione degli *Accipitriformi* e *Falconiformi* sulle Alpi Marittime – Parco Naturale Alpi Marittime..

1994 -1995: Fenologia, distribuzione e consistenza del Cormorano in provincia di Cuneo Amministrazione Provinciale di Cuneo, Ufficio Caccia e Pesca.

1996: Studio sulla distribuzione e densità della Cornacchia grigia in provincia di Cuneo. Assessorato tutela fauna selvatica.

1993 – 2008: Progetto di reintroduzione del Gipeto. Parco Naturale Alpi Marittime (Italia) e Parc National du Mercantour (Francia).

1998: Studio delle comunità ornitiche del Parco del Po tratto cuneese. Cooperativa ARNICA

1999: Studio delle comunità ornitiche degli ambienti forestali nel Parco Naturale Regionale della Valle del Ticino sponda lombarda, nell'ambito del Progetto SINA 88. Parco Naturale della Valle del Ticino

1999: Ricerca sulle popolazioni di *strigiformi* nella regione Valle d'Aosta. Regione Autonoma Valle d'Aosta, Assessorato Agricoltura e Risorse Naturali.

2002 – 2004: Studio sull'avifauna del Parco Naturale Capanne di Marcarolo con particolare riferimento a censimento e selezione dell'habitat mediante radiotelemetria del *Caprimulgus europaeus* e selezione habitat *Lullula arborea*. Parco Naturale Capanne di Marcarolo.

2001 – 2004: Coordinamento Progetto MITO regione Piemonte. Ministero per l'Ambiente, Università di Milano, Università della Calabria, Regione Piemonte settore Parchi.

2006: Coordinamento del progetto di monitoraggio delle linee di migrazione degli uccelli nella Regione Piemonte. Istituto Piante da Legno ed Ambiente – Regione Piemonte Osservatorio Faunistico.

2006: Collaborazione al Progetto LIFE relativo al monitoraggio del Gipeto sulle Alpi Cuneesi. Parco Naturale Alpi Marittime.

2006-2007: Collaborazione al calcolo degli indicatori di biodiversità e all'individuazione delle misure agro-ambientali Rete Natura 2000 nell'ambito del PSR 2007-2013 Regione Piemonte. Istituto Piante da Legno e Ambiente – Regione Piemonte - Settore Pianificazione Aree Protette.

2006-2007: Redazione dei piani di monitoraggio avifauna degli ambienti agrari (Farmland Bird Index e Woodland Bird Index) ed monitoraggio ardeidi nidificanti quali indicatori di biodiversità nell'ambito delle misure agro-ambientali PSR 2007-2013 Regione Piemonte. Istituto Piante da Legno e Ambiente – Regione Piemonte - Settore Pianificazione Aree Protette.

2007: Progetto di riqualificazione e valorizzazione ambientale sull'asse dell'autostrada Torino-Bardonecchia – Bioindicatori e Fauna selvatica- INTERREG III A ALCOTRA. SEACOOP.

2007: Collaborazione al calcolo degli indicatori di biodiversità e all'individuazione delle misure agro-ambientali Rete Natura 2000 nell'ambito del PSR 2007-2013. Assessorato Agricoltura e Risorse Naturali – Regione Valle d'Aosta.

2007-2008: Studio sulla migrazione dei limicoli. Regione Piemonte – Regione Piemonte - Osservatorio Faunistico.

2008- **nel presente**: Monitoraggio ornitologico e redazione del Farmland Bird Index e Woodland Bird Index nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2007-2013 Regione Piemonte. IPLA-Regione Piemonte Assessorato Agricoltura.

2008 – 2013: Monitoraggio avifaunistico nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale della Regione Liguria. Regione Liguria – Parco Naturale del Beigua.

2009: Indagini faunistiche relative ad Avifauna nell'ambito della redazione dei Piani di Gestione dei siti Natura 2000 IT1160036, IT1110031, IT1180004, IT1160010, IT1160037. Istituto Piante da Legno e Ambiente IPLA S.p.A.

2009- **2011** : Monitoraggio ornitologico e redazione del Farmland Bird Index, Woodland Bird Index e Grassland Bird Index nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2007-2013. Regione Valle d'Aosta.

2009 - 2010: Indagine ornitologica nella Foret Domanial de Testa d'Alpe, Breil, (Francia) finalizzata alla redazione del piano di gestione. ONF – Office National de Foret – NICE.

2010: Indagini faunistiche relative ad Avifauna nell'ambito della redazione dei Piani di Gestione dei siti Natura 2000 IT1110047, IT11600059, IT11600020, IT11600026. Istituto Piante da Legno e Ambiente IPLA S.p.A.

2010: Monitoraggio delle popolazioni di Ardeidi nidificanti nell'area risicola piemontese mediante Distance Samplig finalizzato alla definizione di indicatori circa l'efficacia delle misure agroambientali del PSR 2007-2013 Istituto Piante da Legno e Ambiente IPLA S.p.A.

2008 – nel presente: Coordinamento dell'attività di monitoraggio dell'avifauna nidificante nell'ambito del progetto MITO per le regioni Piemonte e Valle d'Aosta. LIPU Lega Italiana Protezione Uccelli.

2011 – 2012: studio della comunità ornitica dell'aeroporto di Cuneo-Levaldigi nell'ambito della prevenzione bird strike. Aeroporto Cuneo-Levaldigi.

2012: Analisi dei popolamenti ornitici del Parco Naturale Alpi Marittime e SIC annesso per la redazione del Piano di Gestione. Istituto Superiore Sistemi Territoriali-SiTI.

2012: Analisi dei popolamenti ornitici dei passeriformi nidificanti e svernanti nel Parco Naturale Alpi Marittime e SIC annesso per la redazione del Piano di Gestione. Parco Naturale Alpi Marittime.

2013 – 2014. Studio dell'avifauna della Riserva Naturale "Les Iles di Saint Marcel". Regione Autonoma Valle d'Aosta.

2014. Studio delle popolazioni di averla piccola, ortolano e rapaci notturni nel Parco Naturale Alpi Marittime. Parco Naturale Alpi Marittime.

PRINCIPALI INCARICHI PROFESSIONALI NELL'AMBITO GIS

2004 – **2009:** Realizzazione del Sistema Informativo Territoriale ambientale e faunistico del Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo.

2013: Realizzazione della carta del rischio eolico del Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo e SIC annesso. Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo.

2013: Realizzazione delle carte d'idoneità ambientale dei Chirotteri del parco naturale delle Capanne di Marcarolo. 3Colli spa.

ELENCO PUBBLICAZIONI SUI CHIROTTERI

1. **Toffoli** R., 1993- Primi dati sull'occupazione di cassette artificiali da parte di chirotteri in provincia di Cuneo. Riv.Piem.St.Nat.

2. **Toffoli** R., 1995- Presenza di Chirotteri. Verbena Bollettino dell'attività della Riserva Naturale del Bosco e Laghi di Palanfrè.

3. **Toffoli** R., 1999 – I chirotteri della Valle Gesso e del Parco Naturale delle Alpi Marittime. Atti I Convegno Nazionale di Chirotterologia.

4. Debernardi P., Dondo A. Patriarca E., **Toffoli** R., 1999 – Indagine sulla presenza di Lyssavirus nei Chirotteri dell'Italia nord-occidentale. Atti I Convegno Nazionale di Chirotterologia.

5. **Toffoli** R., Calvini M., 2001 – Introduzione alla determinazione dei chirotteri in base ai resti cranici. Boll. Gruppo Speleo di Sanremo.

6. Debernardi P., Patriarca E., **Toffoli** R., 2003. Progetto roost Chirotteri Piemonte e Valle d'Aosta. Primo censimento dei siti e priorità di conservazione. Hystrix It. J. Mamm. (n.s.) sup 2003.

7. **Toffoli R.,** 2005. Il *Rhinolophus hipposideros* in provincia di Cuneo: status e distribuzione. Memorie del Museo della Riserva Naturale Orientata di Onferno, n.2.

8. Debernardi P., Patriarca E., **Toffoli R**., 2005. Monitoraggio dello stato di conservazione dei chirotteri in allegato II direttiva 92/43/CEE in Piemonte e Valle d'Aosta. Hystrix It. J. Mamm. (n.s.) sup 2005.

9. **Toffoli R.,** Calvini M.,2005. Lista rossa dei Chirotteri della Regione Liguria. In AA. VV., Lista Rossa Regionale Delle Specie Presenti In Liguria Incluse nell'allegato IIdDella Direttiva Cee 43/92 e nell'allegato I della Direttiva Cee 409/79. Regione Liguria , Osservatorio per la Biodiversità.

10. **Toffoli R**., 2006. Record of Brand's bat *Myotis brandtii* in Piedmont (Chiroptera, Vespertilionidae). Hystrix It. J. Mamm. 17.

11. **Toffoli R**., 2006. Scoprire i pipistrelli del Parco. Biologia ed ecologia dei chirotteri presenti nel Parco Naturale Alpe Veglia e Alpe Devero. Regione Piemonte – Parco Naturale Alpe Veglia e Alpe Devero.

12. Calvini M., **Toffoli R.,** 2006. Chirotteri. In AA. VV. Guida alla conoscenza delle specie liguri della Rete Natura 2000. Regione Liguria

13. **Toffoli R**., 2007. Habitat frequentati da *Hypsugo savii, Pipistrellus pipistrellus, Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus nathusii* nel Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo AL (Chiroptera, Vespertilionidae). Riv. Piem. St. Nat. 28.

14. Calvini M**., Toffoli R.,** 2009. Attività invernale dei chirotteri in un'area mediterranea della Liguria Occidentale. Atti II Convegno Italiano sui Chirotteri, Serra San Quirico, 2008.

15. **Toffoli R**., Culasso P., 2010. Utilizzo autunnale di siti sotterranei da parte della chirotterofauna in Piemonte e definizione del loro ruolo ecologico (Mammalia, Chiroptera). Riv. Piem. St. Nat. XXXI.

16. **Toffoli R**., Bono S., Cristiano L., Meregalli M., 2010. La dieta di *Rhinolophus hipposideros* in periodo riproduttivo nelle Alpi sud occidentali italiane. Hystrix, It. J. Mamm. Supp. 2010.

17. Evin A, Nicolas V., Beuneux G., **Toffoli R**, Cruaud C., Couloux A., Pons J. M., 2011. Geografical origin and endemism of Corsican Kuhl's pipistrelles assessed of mithocondrial DNA. Journal of Zoology, vol.284.

18. **Toffoli R**., Culasso P., Oberto P., 2011. Wind Farms and preventive evaluation of impact on bats: a case study. Abstract of II International Congress Problematic Wildlife Conservation and Management. Genazzano (Roma) 3-5 febbario.

19. **Toffoli R.,** 2011. I Chirotteri del Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo. Regione Piemonte, Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo.

20. **Toffoli R**., Culasso P., 2011. *Vespertilio murinus* (Linneo, 1758): una nuova specie per la chirotterofauna piemontese. Boll. Mus. Reg. Scienze Naturali di Torino, vol.28.

21. S. E. Dool, S. J. Puechmaille, C. Dietz, J. Juste, C. Ibáñez, P. Hulva, S. G. Roué, E. J. Petit, G. Jones, D. Russo, **R. Toffoli**, A. Viglino, S. J. Rossiter, E. C. Teeling. 2013. Phylogeography and postglacial recolonisation of Europe by *Rhinolophus hipposideros*: evidence from multiple genetic markers. Molecular Ecology 22(15).

22. Culasso P, **Toffoli R**., 2014. I Chirotteri e gallerie ferroviaria abbandonate: primi dati sull'occupazione in provincia di Cuneo. Riv. Piem. St. Nat. XXXV.

23. Locatelli A., **Toffoli R**., 2014. Application of an habitat suitability model as a tool for the study of bats. IX Congresso Nazionale di Teriologia, Civitella Alfedena (AQ); 05/2014, Civitella Alfedena (AQ).

24. **Toffoli R**., Culasso P., Altea T., Posillico M., 2014. Bat feeding activity in different habitats at Site of Community Importance it7110104 "Cerrete di Monte Pagano e Feudozzo" (Abruzzo, Italy). IX Congresso Nazionale di Teriologia, Civitella Alfedena (AQ); 05/2014, Civitella Alfedena (AQ).

25. Rughetti M., **Toffoli R**., 2014. Sex-specific seasonal change in body mass in two species of vespertilionid bats. Acta Chiropterologica 16(1)

ELENCO PUBBLICAZIONI SU AVIFAUNA E MAMMIFERI

26. Gazzola A, **Toffoli** R., 1983- Gli uccelli dei fiume Stura e Gesso . Comune di Cuneo Assessorato alla Cultura

27. -**Toffoli** R., 1985- Considerazioni sull'avifauna acquatica dell'Oasi di Crava-Morozzo. Riv.Piem.St.Naturale

28. -**Toffoli** R., Pellegrino A., 1987- Censimento della popolazione di Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*) in provincia di Cuneo e dati sulla biologia riproduttiva. Riv.Piem.St.Naturale.

29. -Aimassi G., **Toffoli** R., 1987- Gli Uccelli della Bassa Valle Tanaro.Boll.Mus.Reg.Sci.Nat.Torino.

30. -**Toffoli**, R., Caula B., Pellegrino A., 1988- Caso di svernamento di Cicogna nera (*Ciconia nigra*) in Piemonte. Riv.Ital.Ornitologia.

31. -Mingozzi T., **Toffoli** R., 1988- La Folaga (*Fulica atra*). Atlante degli Uccelli Nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta.

32. -Gentile P., **Toffoli** R., 1988- La Passera lagia (*Petronia petronia*). Atlante degli Uccelli Nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta

33. -**Toffoli** R., 1990- La Cicogna nera (*Ciconia nigra*) in Piemonte. Riv.Piem.St.Naturale.

34. -**Toffoli** R., Pellegrino A., Caula B., 1991- Check-List degli uccelli della provincia di Cuneo. Riv.Piem.St.Naturale.

35. -**Toffoli** R., Pellegrino A., 1991- Censimento e distribuzione della popolazione nidificante di Pavoncella (*Vanellus vanellus*) in provincia di Cuneo. Riv.Piem.St.Naturale.

36. -**Toffoli** R., 1991- L'avifauna della Valle Grande di Vernante. Riserva Naturale di Palanfrè.

37. -Aimassi G., **Toffoli** R., 1992- Nuovi dati per l'Avifauna della Bassa Valle Tanaro. Alba Pompeia.

38. -**Toffoli** R., 1993- La migrazione del Colombaccio (*Columba palumbus*) sulle Alpi marittime. VII Convegno Italiano di Ornitologia.

39. -**Toffoli** R., 1993- The Black Stork (*Ciconia nigra*) in Italy. 1st International Black Stork Conservation and Ecology Symposium . Riga

40. -**Toffoli** R., 1993- L'alimentazione invernale dell'Albanella reale (*Circus cyaneus*) in Piemonte Riv.Piem.St.Nat.

41. -**Toffoli** R., 1994- Report on the release in Argentera-Mercantour in 1994. Bearded Vulture Annual Report.

42. -**Toffoli** R., 1994- First report on observations of Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*) in the province of Cuneo. Bearded Vulture Annual Report

43. -**Toffoli** R., 1995- Elenco ornitologico della Riserva Naturale di Palanfrè. Verbena Bollettino dell'attività della Riserva Naturale del Bosco e Laghi di Palanfrè.

44. -**Toffoli** R., Bellone C., 1995- Resoconto del PROGETTO MIGRANS. Anni 1993 e 1994.Verbena Bollettino dell'attività della Riserva Naturale del Bosco e Laghi di Palanfrè.

45. -**Toffoli** R., 1995- Alimentazione del Gufo comune (*Asio otus*) in periodo riproduttivo nella Riserva Naturale di Palanfrè. Verbena Bollettino della Riserva Naturale del Bosco e Laghi di Palanfrè.

46. -**Toffoli** R., 1995- Elenco teriologico della Riserva Naturale di Palanfrè. Verbena Bollettino della Riserva Naturale del Bosco e Laghi di Palanfrè.

47. -**Toffoli** R., 1995- La migrazione del Colombaccio (*Columba palumbus*) sulle Alpi Marittime. Riv.Ital. Orn.

48. -**Toffoli** R., Bellone C., 1996 - Osservazioni sulla migrazione autunnali di rapaci diurni sulle Alpi Marittime. Avocetta.

49. -**Toffoli** R., Martinelli L., 1996 - La presenza del Gipeto (*Gypaetus barbatus*) sulle Alpi cuneesi. Primi dati. Avocetta.

50. **Toffoli** R., Fornerone I, Rossi P., 1996 - La reintroduzione del Gipeto (*Gypaetus barbatus*) sulle Alpi Marittime. III Conv.dei Biologi della Selvaggina.

51. -**Toffoli** R., Bionda R., 1997 - Il Gufo reale (*Bubo bubo*) in Piemonte. Primi dati su distribuzione, riproduzione, mortalità ed alimentazione. Avocetta.

52. -Rolando A, **Toffoli** R., Fornerone I., Carisio L., 1998 - Behavioural development in young Bearded Vultures (*Gypaetus barbatus*) reintroduced in the Alps. Avocetta.

53. – **Toffoli** R., 1998 – Report on the release at the Argentera-Mercantour site in 1998. Bearded Vulture Annual Report.

54. -**Toffoli** R., Beraudo P., Caula B., 1999 - Alimentazione di una coppia di Gufo reale (*Bubo bubo*) nelle Alpi Marittime. Atti X Convegno Nazionale di Ornitologia.

55. -**Toffoli** R., Mangini V., 1999 - Censimenti di avifauna acquatica nel Parco naturale dei Laghi di Avigliana. Atti X Convegno Nazionale di Ornitologia.

56. -Mezzavilla F., Giraudo L., **Toffoli** R., Martignago G., 1999 - La migrazione autunnale del Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) sulle Alpi italiane. Atti X Convegno Nazionale di Ornitologia.

57. **Toffoli** R., 2000 – Biologia riproduttiva, distribuzione e conservazione dell'Albanella minore (*Circus pygargus*) nella Pianura Padana Occidentale. Riv.Piem St. Nat.

58. Belaud M., Giarudo L., **Toffoli** R., 2001- La migrazione postnuziale del Biancone *Circaetus gallicus* attraverso le Alpi Marittime.

59. Fasce P, Fasce L., Martinelli L., **Toffoli** R., Bocca M., Azzolini M., Genero F., Rolando A., 2001 - Il Gipeto *Gypaetus barbatus* nelle Alpi: sviluppo e stato attuale del progetto. Avocetta.

60. Facchini R., **Toffoli R**., Untertiner S., Oreiller P., Domeneghetti L., 2001 – Censimento dei rapaci notturni in Valle d'Aosta. Avocetta.

61. **Toffoli** R., Beraudo P., 2001 – La comunità ornitica svernante in un'area agricola della Pianura Padana occidentale. Avocetta.

62. G. Boano, **Toffoli** R., 2002. A Line Transect Survey of Wintering Raptors in Western Plain Po River. Raptor Research.

63. Alessandria G, Boano G., Della Toffola M., Fasano S., Pulcher C., **Toffoli** R., 2002. Resoconto ornitologico per la Regione Piemonte Valle d'Aosta. Anno 1999. Riv. Piem. St. Nat.

64. Giraudo L., **Toffoli** R., 2003. La migrazione postnuziale del Nibbio bruno *Milvus migrans* attraverso le Alpi Marittime. Avocetta.

65. **Toffoli** R., Calvini M., 2003. I laridi svernanti in un tratto di costa della Ligura occidentale. Avocetta.

66. **Toffoli** R., 2003. Densità dell'Assiolo *Otus scops* in provincia di Cuneo. Avocetta.

67. **Toffoli** R., Carpegna F., Fasano S., Panizza G., 2003. La comunità ornitica nidificante nel Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo AL. Avocetta.

68. **Toffoli** R., Beraudo P., 2005. Considerazioni sulla densità della Civetta *Athene noctua* in provincia di Cuneo. Atti I Convegno Nazionale sulla Civetta. Bergamo 2004.

69. Calvini M, **Toffoli R**., 2005. L'avifauna svernante in quattro aree mediterranee della Liguria di ponente: risulto e confronto tra metodi. Avocetta 29: 241.

70. Ballardini M, Calvini M., Nani B., **Toffoli R.**, 2005. Osservazioni su presenza e distribuzione di pulcinella di mare *Fratercula arctica* e gazza marina *Alca torda* nel mar Ligure occidentale. Avocetta 29: 167.

71. Beraudo P., Caula B., **Toffoli R**., 2005. Nidificazione della astore Accipiter gentilis nella pianura padana occidentale. Avocetta 29: 170.

72. **Toffoli R**., Colombi C. G., Panizza G., 2005. Il capriolo *Capreolus capreolus* nel Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo (Appennino settentrionale, prov. di AL): due metodi di censimento a confronto. Hystrix It. J. Mamm. (n.s.) sup 2005.

73. Panizza G., Colombi C. G., **Toffoli R**., 2005. La gestione del cinghiale *Sus scrofa* nel Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo (Regione Piemonte AL). Hystrix It. J. Mamm. (n.s.) sup 2005

74. Calvini M., **Toffoli R**., 2007. Stato delle conoscenza del Grifone *Gyps fulvus* in Liguria. Il Biancone-Bollettino Ornitologico. Rete Osservatori Liguri n.2.

75. **Toffoli R**., 2007. Studio della migrazione dei rapaci in Piemonte e definizione delle principali direttrici di volo. Atti Convegno "Le autostrade del cielo" – Regione Piemonte – Osservatorio Faunistico.

76. **Toffoli R.,** Calvini M., 2007. Il gufo reale *Bubo bubo* in provincia d'Imperia: densità, riproduzione e selezione del territorio di nidificazione. Rivi. Ital. Orn. N. 77.

77. Beraudo P., **Toffoli R**., 2009. Espansione del Falco pellegrino *Falco peregrinus* in provincia di Cuneo (Piemonte) ed ecologia riproduttiva della popolazione nidificante in area extra alpina. Riv. Ital. Orn. N. 79.

78. Nicosia E., Aluigi A., Fasano S., Baghino L., Campora M., Cottalasso R., **Toffoli R.,** Ballerini M., 2009. Il monitoraggio della Rete Natura 2000 in Liguria. Atti XV Convegno Italiano di Ornitologia. Alula XVI (1-2).

79. Nicosia E., Aluigi A., Fasano S., **Toffoli R**., Ballerini M., 2009. Rete Natura 2000 in Liguria: caratterizzazione e confronto di alcune realtà . Atti XV Convegno Italiano di Ornitologia. Alula XVI (1-2).

"Autorizzo al trattamento dei miei dati personali ai sensi del D. Lgs. 196/2003"

Roccavione 21 luglio 2015

Roberto Toffoli

