

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
NEL TERRITORIO COMUNALE DI TUSCANIA E VITERBO (VT)
POTENZA NOMINALE 129,6 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

PROGETTAZIONE E SIA

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

ing. Antonella Laura GIORDANO

ing. Francesca SACCAROLA

COLLABORATORI

dr.ssa Anastasia AGNOLI

ing. Giulia MONTRONE

STUDI SPECIALISTICI

IMPIANTI ELETTRICI

ing. Roberto DI MONTE

GEOLOGIA

geol. Matteo DI CARLO

ACUSTICA

ing. Antonio FALCONE

NATURA E BIODIVERSITÀ

BIOPHILIA - dr. Gianni PALUMBO dr. Michele BUX

STUDIO PEDO-AGRONOMICO

dr. Gianfranco GIUFFRIDA

ARCHEOLOGIA

ARSARCHEO - dr. archeol. Andrea RICCHIONI dr. archeol. Gabriele MONASTERO

INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E VALORIZZAZIONE

arch. Gaetano FORNARELLI

arch. Andrea GIUFFRIDA

SIA.ES.10 NATURA E BIODIVERSITA'

REV. DATA DESCRIZIONE

ES.10.2 Studio faunistico



Parco eolico “Tuscania-Viterbo”

Monitoraggio faunistico ante-operam

‘Uccelli e Chirotteri’



BioPhilia
Wind&Sun

BioPhilia Wind & Sun S.r.l.

Redazione

Michele Bux, biologo
Gianni Palumbo, ornitologo/naturalista
Luca Giussani, ornitologo

Supervisione scientifica

Michele Bux

Elaborazione cartografica e GIS

Michele Bux

Coordinamento

Gianni Palumbo

Emissione

31/05/2024

Sommario

1	PREMESSA.....	11
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	14
2.1	Inquadramento geografico e paesaggistico dell'area dell'impianto	14
2.2	Localizzazione impianto eolico	16
2.3	Rapporti del progetto con le aree di interesse faunistico	19
2.3.1	Aree protette Legge 394/91 e ssmmi	19
2.3.2	Siti Natura 2000	20
2.3.3	Important Bird Area (IBA)	22
3	PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO FAUNISTICO ANTE-OPERAM.....	23
3.1	Uccelli	23
3.1.1	Aspetti metodologici generali	23
3.1.2	Sforzo di ricerca.....	23
3.1.3	Materiali	24
3.1.4	Protocollo di monitoraggio.....	25
3.2	Chiroterri	28
3.2.1	Aspetti metodologici generali	28
3.2.2	Sforzo di ricerca.....	28
3.2.3	Materiali	29
3.2.4	Protocollo di monitoraggio.....	29
4	RISULTATI MONITORAGGIO ANTE-OPERAM - UCCELLI	30
4.1	Comunità ornitica - Inquadramento generale	30
4.2	Nidificanti.....	40
4.2.1	Punti di ascolto	44
4.2.2	Transetti lineari	53
4.3	Rapaci diurni nidificanti	66
4.4	Migrazione.....	85
4.4.1	Inquadramento generale	85
4.4.2	Migrazione dei rapaci diurni e veleggiatori	88
4.5	Rapaci notturni, Occhione e Succiapape	98
4.6	Svernanti.....	108
5	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI.....	111
5.1	Individuazione delle specie sensibili.....	111
5.1.1	Fattori di sensibilità degli uccelli agli impianti eolici	111
5.1.2	Specie sensibili secondo quanto proposto da Sposimo et al. (2013).....	112
5.2	Effetti potenziali.....	122
5.2.1	Perdita, degrado e frammentazione degli habitat.....	122
5.2.2	Perturbazione e spostamento (Displacement).....	128
5.2.3	Collisione.....	129
6	RISULTATI MONITORAGGIO ANTE-OPERAM - CHIROTTERI.....	131
6.1	Specie di chiroterri rilevate.....	131
6.2	Ritmi di attività	134
7	Misure di mitigazione e compensazione ambientale.....	137
7.1	Misure di mitigazione	137
7.1.1	Mitigazione del rischio di collisione con sistemi attivi.....	138
7.1.2	Mitigazione del rischio di collisione con sistemi passivi	142
7.2	Misure di compensazione	142
7.2.1	Interventi a favore della comunità ornitica, con particolare attenzione alle specie di interesse conservazionistico.	143
7.2.2	Interventi a favore di altri taxa.....	144
8	Conclusioni	146
9	BIBLIOGRAFIA.....	150

Indice delle Figure

Figura 1-1: Inquadramento dell'impianto eolico in progetto alla scala regionale.....	11
Figura 1-2: Inquadramento dell'impianto eolico in progetto su carta tecnica.....	12
Figura 1-3: Inquadramento dell'impianto eolico in progetto su immagine satellitare.....	13
Figura 2-1: Uso del Suolo dell'area di progetto.....	14
Figura 2-2: Discarica di Viterbo, visibile parzialmente dietro i capannoni.; Punto di ripresa VT8.....	15
Figura 2-3: Settore nord ovest dell'impianto (WTG TUS1) caratterizzato da estesi seminativi e da rada vegetazione arborea.....	15
Figura 2-4: Settore nord ovest dell'impianto (WTG TUS2) caratterizzato da seminativi arborati.....	15
Figura 2-5: Settore occidentale dell'area di progetto (WTG VT1) con campi di cereali e formazioni boschive.....	16
Figura 2-6: Settore occidentale dell'area di progetto (WTG VT2) con campi di cereali durante le fasi di mietitura del grano.....	16
Figura 2-7: Settore nord occidentale dell'area di progetto (WTG VT3) caratterizzato da seminativi a colza.....	16
Figura 2-8: Distanza degli aerogeneratori più prossimi dagli abitati.....	17
Figura 2-9: "Parco eolico Tuscania-Viterbo con indicazioni dei cavidotti e della viabilità presente.....	18
Figura 2-10: Rapporti del progetto con le aree protette Legge 394/91 e ssmmii; WTG - pallini rossi.....	20
Figura 2-11: Rapporti del progetto con i siti Natura 2000; WTG - pallini rossi; cavidotto – linea viola....	21
Figura 2-12: Rapporti del progetto con le IBA; WTG - pallini rossi.....	22
Figura 3-1: Mappa dell'area del layout di impianto di Tuscania-Viterbo con rappresentazione dei transetti utilizzati per il monitoraggio dell'avifauna nidificante, sia Passeriformi che Rapaci diurni, nonché dei punti di ascolto adottati per l'avifauna diurna e notturna nidificante. In giallo sono riportati transetti e punti di ascolto notturni ricadenti nell'area di studio (AS), in azzurro quelli ricadenti in area di controllo (AC). In arancione sono riportati i siti della Rete Natura 2000.....	25
Figura 3-2: Strumentazione per i rilievi ultrasonori: a sinistra bat detector manuale D240 X Pettersson Elektronik e registratore digitale Zoom H2; a destra Audiomoth 1.2.0.....	29
Figura 4-1: Suddivisione delle specie osservate in area di studio (AS) ed area di controllo (AC) in classi di frequenza.....	36
Figura 4-2: Ripartizione generale dei Passeriformi e Non-Passeriformi rilevati durante i monitoraggi.....	37
Figura 4-3: Ripartizione dei Passeriformi e Non-Passeriformi rilevati durante i monitoraggi svolti nell'area di studio (AS) e in area di controllo (AC).....	37
Figura 4-4: Mappa dei punti di ascolto utilizzati in area di progetto/ studio (gialli).....	44
Figura 4-5: Ripartizione dei Passeriformi e Non-Passeriformi (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito) rilevati durante i monitoraggi tramite punti di ascolto svolti nell'area di progetto/ studio (AS). Nel grafico a torta a sinistra è riportata la percentuale per ogni ordine relativamente a tutte le specie censite (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito), mentre il grafico a destra fa riferimento alle sole specie nidificanti, certe o probabili/possibili.....	48
Figura 4-6: Allodola - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.....	49
Figura 4-7: Averla capirossa - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.....	50
Figura 4-8: Calandrella - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.....	50
Figura 4-9: Ghiandaia marina - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.....	51
Figura 4-10: Occhione - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.....	51
Figura 4-11: Occhione - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.....	52
Figura 4-12: Tortora selvatica - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.....	52
Figura 4-13: Tottavilla - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.....	53
Figura 4-14: Mappa dei transetti utilizzati in area di progetto/ studio (gialli) e in area di controllo (azzurri).....	53
Figura 4-15: Ripartizione dei Passeriformi e Non-Passeriformi rilevati durante i monitoraggi tramite transetti svolti nell'area di progetto/ studio (AS) e area di controllo (AC). Nei grafici a torta a sinistra è riportata la percentuale per ogni ordine relativamente a tutte le specie censite (rapaci diurni e veleggiatori esclusi), mentre i grafici a destra fanno riferimento alle sole specie nidificanti, certe o probabili/possibili.....	58
Figura 4-16: Allodola - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.....	59

Figura 4-17: Calandrella - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.....	59
Figura 4-18: Distribuzione dei territori di nidificazione di Calandrella nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.	60
Figura 4-19: Ghiandaia marina - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.	60
Figura 4-20: Distribuzione dei territori di nidificazione di Ghiandaia marina nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.....	61
Figura 4-21: Occhione - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.....	62
Figura 4-22: Distribuzione dei territori di nidificazione di Occhione nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.....	62
Figura 4-23: Saltimpalo - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.....	63
Figura 4-24: Distribuzione dei territori di nidificazione di Saltimpalo nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.....	63
Figura 4-25: Tortora selvatica - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.	64
Figura 4-26: Distribuzione dei territori di nidificazione di Tortora selvatica nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.	64
Figura 4-27: Tottavilla - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.	65
Figura 4-28: Figura 4-29: Tottavilla - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.....	65
Figura 4-30: Abbondanza (%) generale delle osservazioni di rapaci diurni e grandi veleggiatori osservati nei vari protocolli di monitoraggio.	67
Figura 4-31: Rotte di rapaci e veleggiatori in attecchiamento non migratorio rilevati nell'area di indagine nel periodo primaverile 2023.....	68
Figura 4-32: Distribuzione altitudinale dei rapaci non migratori osservati nell'area di indagine.	68
Figura 4-33: Osservazioni di Albanella minore in attecchiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte.	69
Figura 4-34: Distribuzione dei territori di nidificazione di Albanella minore nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.....	70
Figura 4-35: Distribuzione altitudinale delle Albanelle minori non migratrici osservate nell'area di indagine.	70
Figura 4-36: Osservazioni di Bianconi in attecchiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte.	71
Figura 4-37: Distribuzione dei territori di nidificazione di Biancone nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.....	71
Figura 4-38: Distribuzione altitudinale dei Bianconi non migratori osservati nell'area di indagine.	72
Figura 4-39: Osservazioni di Cicogne nere in attecchiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte.....	72
Figura 4-40: Distribuzione dei territori di nidificazione di Cicogna nera nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.	73
Figura 4-41: Distribuzione altitudinale delle Cicogne nere non migratrici osservate nell'area di indagine. Come già detto il grafico fa riferimento agli individui contattati e non agli effettivi presenti.	74
Figura 4-42: Osservazione di Falco pecchiaiolo in attecchiamento non migratorio nell'area di indagine, con relativa rotta.	74

Figura 4-43: Distribuzione dei territori di nidificazione di Falco pecchiaiolo nel periodo 2010-2016 (Lardelli et al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe. 75

Figura 4-44: Osservazione di Gheppi in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte. 75

Figura 4-45: Distribuzione altitudinale dei Gheppi non migratori osservati nell'area di indagine. 76

Figura 4-46: Osservazione di Grillaio in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relativa rotta. 76

Figura 4-47: Distribuzione dei territori di nidificazione di Grillaio nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe. 77

Figura 4-48: Osservazione di Lodolai in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte. 77

Figura 4-49: Distribuzione dei territori di nidificazione di Lodolaio nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe. 78

Figura 4-50: Distribuzione altitudinale dei Lodolai non migratori osservati nell'area di indagine. 78

Figura 4-51: Osservazione di Nibbi bruni in atteggiamento non migratorio con relative rotte. 79

Figura 4-52: Distribuzione dei territori di nidificazione di Nibbio bruno nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe. 79

Figura 4-53: Distribuzione altitudinale dei Nibbi bruni non migratori osservati nell'area di indagine. 80

Figura 4-54: Osservazione di Nibbi reali in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte. 80

Figura 4-55: Distribuzione dei territori di nidificazione di Nibbio reale nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe. 81

Figura 4-56: Distribuzione altitudinale dei Nibbi reali non migratori osservati nell'area di indagine. 81

Figura 4-57: Osservazione di Poiane in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte. 82

Figura 4-58: Distribuzione altitudinale delle Poiane non migratrici osservate nell'area di indagine. 82

Figura 4-59: Osservazione di Sparvieri in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte. 83

Figura 4-60: Distribuzione dei territori di nidificazione di Sparviere nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe. 83

Figura 4-61: Distribuzione altitudinale degli Sparvieri non migratori osservati nell'area di indagine. 84

Figura 4-62: Rotte migratorie principali in Italia (Tattoni, 2019). 85

Figura 4-63: Osservazioni di rapaci e veleggiatori in atteggiamento migratorio nell'area di indagine, con relative rotte primaverili (in rosso) e autunnali (in giallo). 89

Figura 4-64: Distribuzione altitudinale dei rapaci e veleggiatori migratori osservati nell'area di indagine. 89

Figura 4-65: Ripartizione percentuale degli individui e specie di rapaci e veleggiatori osservati in migrazione pre-riproduttiva (primaverile) nell'area di indagine, in funzione della direzione di avvistamento e scomparsa. 90

Figura 4-66: Ripartizione percentuale degli individui e specie di rapaci e veleggiatori osservati in migrazione post-riproduttiva (autunnale) nell'area di indagine, in funzione della direzione di avvistamento e scomparsa. 91

Figura 4-67: Osservazioni di Albanelle minori migratrici nell'area di indagine. In rosso sono riportate le rotte seguite in periodo pre-riproduttivo (primaverile). 91

Figura 4-68: Distribuzione altitudinale delle Albanelle minori migratrici osservate nell'area di indagine. 92

Figura 4-69: Osservazione di Aquila minore migratrice nell'area di indagine. In giallo è riportata la rotta seguita in periodo post-riproduttivo (autunnale). 92

Figura 4-70: Distribuzione altitudinale dell'Aquila minore migratrice osservata nell'area di indagine. 93

Figura 4-71: Osservazione di Bianconi migratori nell'area di indagine. In rosso è riportata la rotta seguita in periodo pre-riproduttivo (primaverile). 93

Figura 4-72: Distribuzione altitudinale dei Bianconi osservati in migrazione nell'area di indagine. 93

Figura 4-73: Osservazioni di Falchi di palude migratori nell'area di indagine. In rosso sono riportate le rotte seguite in periodo pre-riproduttivo (primaverile), in giallo quella in periodo post-riproduttivo (autunnale). 94

Figura 4-74: Distribuzione altitudinale di Falchi di palude migratori osservati nell'area di indagine. 94

Figura 4-75: Osservazioni di Falchi pecchiaioli migratori nell'area di indagine. In rosso sono riportate le rotte seguite in periodo pre-riproduttivo (primaverile). 95

Figura 4-76: Distribuzione altitudinale degli individui di Falco pecchiaiolo osservati nell'area di indagine. ... 95

Figura 4-77: Osservazione di Lodolaio migratore nell'area di indagine. In rosso è riportata la rotta seguita in periodo pre-riproduttivo (primaverile). 96

Figura 4-78: Distribuzione altitudinale degli individui di Lodolaio osservati nell'area di indagine. 96

Figura 4-79: Osservazione di Sparviere migratore nell'area di indagine. In giallo è riportata la rotta seguita in periodo post-riproduttivo (autunnale). 97

Figura 4-80: Distribuzione altitudinale dell'individuo di Sparviere osservato nell'area di indagine. 97

Figura 4-81: Mappa generale dei punti di ascolto notturni adottati in area di studio (punti gialli) e controllo (punti azzurri). 98

Figura 4-82: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Allocco. 101

Figura 4-83: Distribuzione dei territori di nidificazione di Allocco nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe. 101

Figura 4-84: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Assiolo. 102

Figura 4-85: Distribuzione dei territori di nidificazione di Assiolo nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe. 102

Figura 4-86: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Civetta. 103

Figura 4-87: Distribuzione dei territori di nidificazione di Civetta nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe. 103

Figura 4-88: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Barbagianni. 104

Figura 4-89: Distribuzione dei territori di nidificazione di Barbagianni nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe. 104

Figura 4-90: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Gufo comune. 105

Figura 4-91: Distribuzione dei territori di nidificazione di Gufo comune nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe. 105

Figura 4-92: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Occhione. 106

Figura 4-93: Distribuzione dei territori di nidificazione di Occhione nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe. 106

Figura 4-94: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Succiacapre. 107

Figura 4-95: Distribuzione dei territori di nidificazione di Succiacapre nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe. 107

Figura 4-96: Ripartizione dei Passeriformi e Non-Passeriformi noti come svernanti nell'area di indagine. .	110
Figura 5-1: WTG TUS1- seminativo a cereali.	122
Figura 5-2 - WTG TUS2 - seminativo a riposo.	123
Figura 5-3: WTG TUS3 - seminativo carborato.	123
Figura 5-4: WTG TUS4 - seminativo in parte e riposo produttivo.	123
Figura 5-5: WTG TUS5 - seminativo ca cereali.	123
Figura 5-6: WTG CMP1 - seminativo a cereali.	124
Figura 5-7: WTG VT1 - seminativo a cereali.	124
Figura 5-8: WTG VT2 - seminativo a cereali.	124
Figura 5-9: WTG VT3 - seminativo a colza.	124
Figura 5-10: WTG VT7 - seminativo a cereali a margine di un uliveto.	125
Figura 5-11: Valore Ecologico dell'area vasta - Carta della Natura ISPRA della Regione Lazio; Il cerchio rosso indica l'area vasta di progetto.	125
Figura 5-12: Sensibilità Ecologica dell'area vasta - Carta della Natura ISPRA della Regione Lazio; Il cerchio rosso indica l'area vasta di progetto.	126
Figura 5-13: Pressione Antropica dell'area vasta - Carta della Natura ISPRA della Regione Lazio; Il cerchio rosso indica l'area vasta di progetto.	126
Figura 5-14: Fragilità Ambientale dell'area vasta - Carta della Natura ISPRA della Regione Lazio; Il cerchio rosso indica l'area vasta di progetto.	127
Figura 5-15: Habitat lungo il transetto Trans1 in area di studio, caratterizzato dall'alternanza di colture cerealicole, uliveti ed isolate piante di sughero o arbusti. Nonostante le ottime caratteristiche ambientali, la presenza ornitica è risultata piuttosto scarsa rispetto a quanto previsto.	127
Figura 5-16: Calandrella osservata a bordo della strada sterrata lungo il transetto Trans2 [19/06/2023]; Tipica specie degli agroecosistemi e strettamente dipendente dalla coltivazioni cerealicole.	128
Figura 5-17: Una delle numerose Cappellacce osservate nell'area di indagine [19/04/2023];; Tipica specie degli agroecosistemi e strettamente dipendente dalla coltivazioni cerealicole e dagli incolti.	128
Figura 5-18: Fasce altitudinali di volo per 4 specie di migratori in funzione del carico alare (da Leshem & Yom-Tov, 1996 - modificato).	129
Figura 6-1: Estratto da Linee guida Eurobats 2015 – Tabella rischio di collisione specie europee e mediterranee.	132
Figura 6-2: Siti di foraggiamento in prossimità degli aerogeneratori T7 e T8.	135
Figura 6-3: Abbondanza relativa totale delle diverse specie nell'area espressa in termini percentuali.	135
Figura 6-4: Passaggi medi orari per specie.	136
Figura 7-1: Distanza massima di rilevamento per diverse specie di uccelli in funzione del sistema di rilevamento.	140
Figura 7-2: IdentiFlight Camera System – l'immagine mostra le diverse camere Wide Field e ad alta risoluzione montate su un palo e in grado di compiere movimenti sull'asse verticale. C) Fotografia di Aquila reale correttamente classificata da IdentiFlight. D) Fotografia di Aquila dalla testa bianca correttamente classificata da IdentiFlight.	141
Figura 7-3: nrbirds Camera System.	141
Figura 8-1: Mappa di concentrazione delle osservazioni di nidificanti e occasionali effettuate nell'area di indagine.	147

Indice delle Tabelle

<i>Tabella 1: Coordinate degli aerogeneratori in progetto.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 2: Calendario delle attività svolte, con specifica dei protocolli eseguiti per ciascun giorno di monitoraggio.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabella 3: Calendario delle attività svolte, con specifica dei protocolli eseguiti per ciascun giorno di monitoraggio.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 4: Elenco delle specie e sottospecie osservate nell'area di progetto/studio (AS) ed area di controllo (AC), con relativa indicazione di presenza e di eventuale nidificazione, sia da rilievi sul campo effettuati nell'ambito del presente studio sia da fonti bibliografiche. Viene inoltre presentata una distinzione delle varie specie rilevate sulla base dell'ordine. In fondo alla tabella sono riportati con diversi colori i totali delle specie nidificanti certe, probabili e possibili in ciascuna area (AS, AC), nonché i totali delle specie di Passeriformi e Non-Passeriformi rilevati. Si noti che i totali risultano influenzati anche dalla presenza della sottospecie di Cutrettola (ssp. cinereocapilla).</i>	<i>30</i>
<i>Tabella 5: Totale delle specie osservate nell'area di progetto (AP), area di studio (AS) ed area di controllo (AC), suddivise per classi di frequenza.</i>	<i>33</i>
<i>Tabella 6: Dettaglio delle classi di frequenza per ciascuna delle specie osservate nell'area di studio (AS) ed area di controllo (AC). Sono inoltre riportati i dettagli delle specie di interesse conservazionistico. Si noti che in questa tabella è stata considerata anche le sottospecie di Cutrettola (ssp. cinereocapilla) nei conteggi associati ad una determinata classe di frequenza.</i>	<i>33</i>
<i>Tabella 7: Dettaglio del numero di specie di Passeriformi e Non-Passeriformi rilevate nell'area studio (AS) ed area di controllo (AC), suddivise inoltre per nidificanti e non nidificanti. In asterisco sono riportati i totali influenzati dalla presenza nei conteggi anche della sottospecie di Cutrettola (Cutrettola capocenerino, passeriforme nidificante in AS e passeriforme non-nidificante in AC).</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 8: Dettaglio del numero di specie di Passeriformi e Non-Passeriformi rilevate nell'area studio (AS) ed area di controllo (AC), suddivise inoltre per nidificanti e non nidificanti. In questa tabella sono stati depurati i contributi della sottospecie di Cutrettola.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 9: Dettaglio del numero di specie di interesse conservazionistico rilevate durante i monitoraggi, suddivise per importanza e per documento di valutazione dello stato di criticità.</i>	<i>38</i>
<i>Tabella 9: Riassunto del numero di specie di interesse conservazionistico rilevate durante i monitoraggi, suddivise per importanza e per documento di valutazione dello stato di criticità.</i>	<i>38</i>
<i>Tabella 11: Classificazione dello status di nidificazione secondo la codifica adottata dal portale nazionale ornitho.it.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabella 12: pecie ritenute nidificanti certe o probabili/possibili nell'area di indagine. Vengono riportate le specifiche per quelle specie individuate in fase preliminare e confermate o non confermate con i rilievi sul campo, nonché quelle non considerate in fase preliminare ma individuate con i rilievi sul campo. Per completezza di trattazione vengono anche riportate le indicazioni in merito alle specie di interesse conservazionistico.</i>	<i>41</i>
<i>Tabella 13: Ripartizione % delle specie nidificanti tra ipotesi in fase preliminare e risultati ottenuti dai rilievi sul campo.</i>	<i>43</i>
<i>Tabella 14: Dettaglio del numero di specie nidificanti di interesse conservazionistico rilevate durante i monitoraggi, suddivise per importanza e per documento di valutazione dello stato di criticità.</i>	<i>43</i>
<i>Tabella 15: Passeriformi e Non-Passeriformi (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito) rilevati in area di progetto/studio durante l'esecuzione di punti di ascolto per la verifica della presenza/assenza di avifauna nidificante.</i>	<i>44</i>
<i>Tabella 13: Passeriformi e Non-Passeriformi (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito) nidificanti rilevati in area di progetto/studio durante l'esecuzione di punti di ascolto per la verifica della presenza/assenza di avifauna nidificante.</i>	<i>46</i>
<i>Tabella 17: Dettaglio del numero di specie di Passeriformi e Non-Passeriformi rilevate nell'area di progetto/studio (AS) durante i punti di ascolto, con specifica delle nidificanti e non nidificanti. Sono stati esclusi dai conteggi i rapaci diurni e i veleggiatori, trattati in seguito. Non è stata considerata la Cutrettola capocenerino (ssp. cinereocapilla) nel computo delle specie di passeriformi non nidificanti.</i>	<i>48</i>
<i>Tabella 18: Dettaglio del numero di specie, totali e sole nidificanti (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito), di interesse conservazionistico rilevate durante i monitoraggi con punti di ascolto, suddivise per importanza e per documento di valutazione dello stato di criticità.....</i>	<i>49</i>

Tabella 19: Passeriformi e Non-Passeriformi (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito) rilevati in area di progetto/studio e di controllo durante l'esecuzione dei transetti per la verifica della presenza/assenza di avifauna nidificante.	54
Tabella 20: Passeriformi e Non-Passeriformi (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito) nidificanti rilevati in area di progetto/studio (AS) e di controllo (AC) durante l'esecuzione dei transetti per la verifica della presenza/assenza di avifauna nidificante.	56
Tabella 21: Dettaglio del numero di specie di Passeriformi e Non-Passeriformi rilevate nell'area di progetto/studio (AS) ed area di controllo (AC) durante i transetti, con specifica delle nidificanti. Come specificato nelle precedenti tabelle, sono stati esclusi i rapaci diurni e veleggiatori, trattati in seguito.	57
Tabella 22: Dettaglio del numero di specie, nidificanti e non, di interesse conservazionistico rilevate durante i monitoraggi con transetti, suddivise per importanza e per documento di valutazione dello stato di criticità.	58
Tabella 23: Rapaci diurni e veleggiatori non migratori osservati durante lo svolgimento dei vari protocolli di monitoraggio con specifica del numero di individui osservati nell'area di studio (AS), area di controllo (AC) e in entrambe (AS-AC) nel caso di attraversamenti tra una zona e l'altra. I totali sono da intendersi come totali degli individui contattati e non degli effettivi presenti, in quanto nelle varie sessioni di monitoraggio è possibile vi siano stati dei riconteggi.	66
Tabella 24: Classificazione delle specie di rapaci diurni e veleggiatori non migratori osservati durante lo svolgimento dei vari protocolli di monitoraggio, con relative specifiche conservazionistiche.	66
Tabella 25: Numero di specie migratrici rilevate nell'area di progetto/studio (AP/AS) ed area di controllo (AC) durante i rilievi sul campo in periodo pre-riproduttivo e post-riproduttivo.	86
Tabella 26: Numero di specie di Passeriformi e Non-Passeriformi rilevate nell'area di progetto/studio (AP/AS) ed area di controllo (AC) durante i rilievi sul campo in periodo pre-riproduttivo e post-riproduttivo.	88
Tabella 27: Rapaci diurni e veleggiatori osservati in migrazione durante lo svolgimento dei punti fissi di osservazione e durante i vari protocolli di monitoraggio. Vengono riportate anche le specifiche conservazionistiche.	88
Tabella 28: Legenda dei codici attribuiti al grado di copertura nuvolosa e al vento.	90
Tabella 29: Condizioni meteorologiche rilevate durante i protocolli di monitoraggio.	90
Tabella 30: Rapaci notturni, Occhioni e Succiapapre nidificanti censiti nell'area di progetto/studio (AS) e in area di controllo (AC). Per ogni serata di rilevamento sono riportati i totali parziali suddivisi per le due aree suddette.	98
Tabella 31: Rapaci notturni, Occhioni e Succiapapre nidificanti censiti con specifica del numero di individui suddivisi per attività canora e tipologia di attecchimento.	99
Tabella 32: Rapaci notturni, Occhioni e Succiapapre nidificanti – suddivisione delle percentuali di individui censiti per ciascuna specie in base all'attività canora e tipologia di attecchimento. Vengono riportate anche le indicazioni delle specie di interesse conservazionistico.	100
Tabella 33: Rapaci notturni, Occhioni e Succiapapre nidificanti – classificazione della tipologia di nidificazione suddivisa per area di studio (AS) ed area di controllo (AC).	100
Tabella 34: Dettaglio del numero di specie svernanti note e rilevate per l'area di studio (AS) ed area di controllo (AC).	108
Tabella 35: numero di specie svernanti note per l'area, suddivise per ordine (Passeriformi e Non-Passeriformi).	110
Tabella 36: Rapporto tra tipi di ripercussioni sugli uccelli e il ciclo di vita di un progetto riguardante impianti eolici a terra (fonte: A.A.VV., 2021. Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale. Comunicazione della Commissione C(2020) 7730 final, Bruxelles, 18.11.2020).	111
Tabella 37: Criteri di attribuzione del livello di sensibilità delle specie nidificanti nell'area del parco eolico in progetto.	113
Tabella 38: Specie nidificanti o potenzialmente nidificanti nell'area di indagine (compresa l'area vasta sino al lago di Bolsena) e relativi punteggi di sensibilità di vari fattori al parco eolico in progetto.	115
Tabella 39: Specie nidificanti o potenzialmente nidificanti nell'area vasta di indagine a maggiore sensibilità.	117
Tabella 40: Criteri di attribuzione del livello di sensibilità delle specie nidificanti nell'area del parco eolico in progetto.	118

<i>Tabella 41: Specie migratrici o potenzialmente migratrici nell'area di indagine e relativi punteggi di sensibilità di vari fattori al parco eolico in progetto.....</i>	<i>119</i>
<i>Tabella 42: Specie migratrici o potenzialmente migratrici nell'area di indagine a maggiore sensibilità.....</i>	<i>121</i>
<i>Tabella 43: Checklist di tutte le specie presenti nell'area dell'impianto e nel buffer di 5 km.....</i>	<i>133</i>
<i>Tabella 44: Passaggi medi orari per specie per aerogeneratore.....</i>	<i>136</i>

1 PREMESSA

La Società San Nicola Energia S.r.l., con sede legale in Via Lanzone, 31 - 20123 Milano, P.I. e C.F. n. 12420950961, d'ora in poi Committente, ha contattato la scrivente società, che si occupa di consulenza ambientale nel settore biodiversità, al fine di ottenere un supporto tecnico di consulenza specialistica, in ambito faunistico, per un progetto di impianto eolico da realizzare nei territori dei Comuni di Tuscania (VT) e Viterbo, nel Lazio settentrionale.

L'impianto eolico in progetto, denominato "Parco eolico «Tuscania-Viterbo», consiste nella realizzazione di di 18 torri eoliche, del tipo EnVentus V172-7.2 (altezza al mozzo di 150 m e diametro del rotore di 172 m) di potenza unitaria fino a 7,2 MW nominali ciascuno, per un totale di 129,6 MW nominali, con altezza al tip della pala di 236 m (Figure 1-1, 1-2 e 1-3).

Secondo quanto previsto dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita da Terna con nota del 14/03/2023 prot. P20230028796, è previsto che la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale avvenga in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN denominata "Tuscania" nel Comune di Tuscania in località Campo Villano.

La scrivente società incaricata, BioPhilia Wind & Sun S.r.l., d'ora in poi Consulente, possiede tutti i requisiti formali e sostanziali per svolgere l'incarico assegnato. In particolare, nell'ambito della realizzazione dell'incarico conferito al Consulente, è stato avviato, in data 11 marzo 2023 un monitoraggio scientifico (*ante-operam*) sulla fauna vertebrata e, in particolar modo su uccelli e chiropteri (pipistrelli), di durata annuale, i cui risultati rappresentano l'oggetto del presente elaborato.



Figura 1-1: Inquadramento dell'impianto eolico in progetto alla scala regionale.

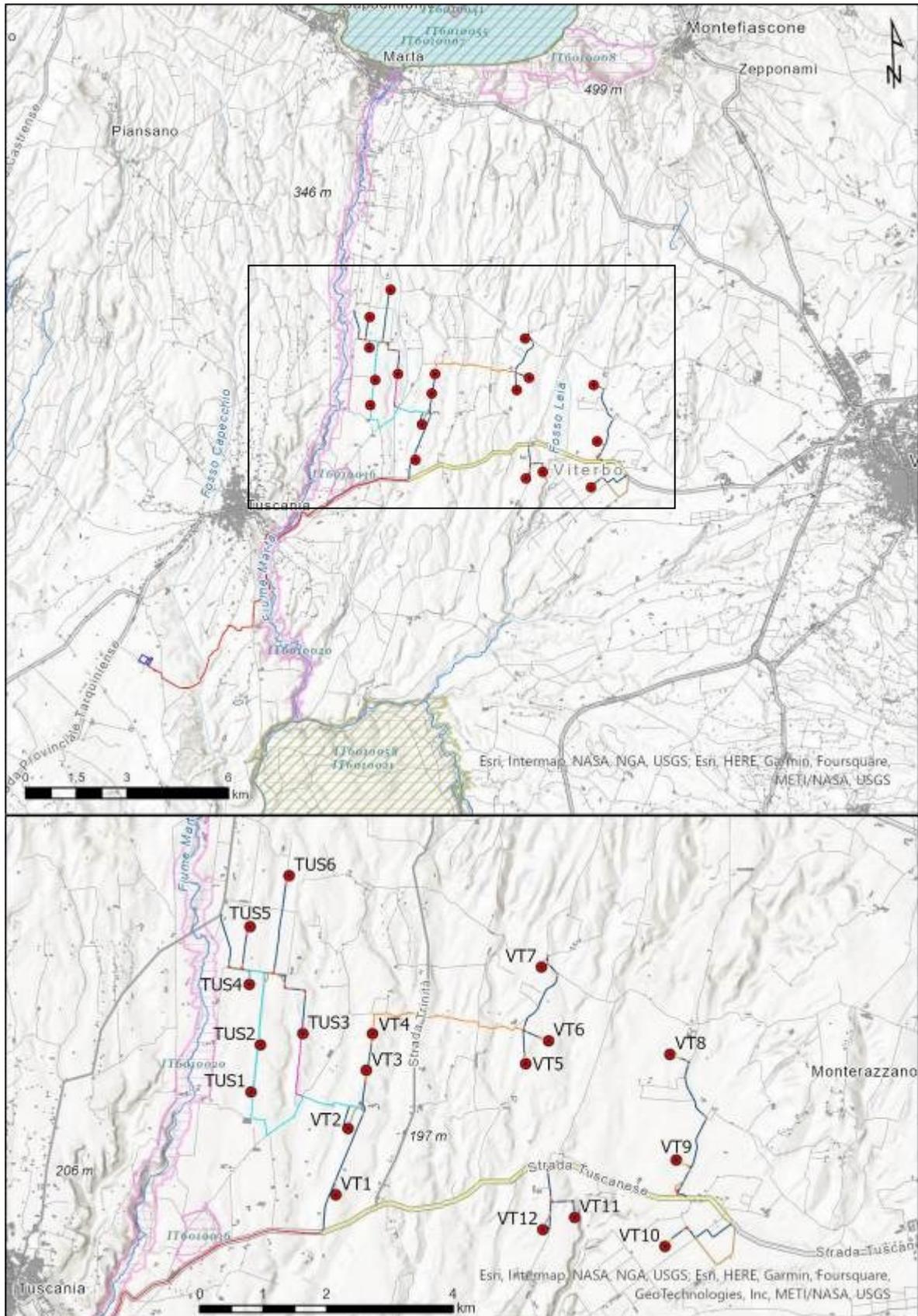


Figura 1-2: Inquadramento dell'impianto eolico in progetto su carta tecnica.



Figura 1-3: Inquadramento dell'impianto eolico in progetto su immagine satellitare.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Inquadramento geografico e paesaggistico dell'area dell'impianto

L'impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile eolica, della potenza di 129,6 MW denominato "Parco eolico «Tuscania-Viterbo»" e le relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN), necessarie per la cessione dell'energia prodotta, si colloca sia nel contesto pianiziale che collinare dell'apparato Vulsino, caratterizzato da colline argillose e da tavolati di origine vulcanica.

Il contesto vegetazionale è abbastanza eterogeneo e caratterizzato principalmente da colture estensive foraggere e cerealicole, ma con una matrice boschiva di discreta estensione, seppur molto frammentata, prevalentemente presente nella parte sud del layout di impianto. In particolare si possono incontrare querceti mediterranei a cerro e roverella, sugherete, boschi ripariali a pioppi, filari di eucalipti. Tra le piante da frutto l'estensione maggiore è ricoperta da oliveti, mentre in misura minore frutteti di altro genere e vigneti. A margine delle aree boschive sono presenti in alcune aree prati mediterranei subnitrofilo, prati umidi di erbe alte mediterranee e zone a copertura arbustiva. All'interno dell'area di studio, sono inoltre presenti il corso del fiume Marta, lungo il quale sono presenti, oltre ai già citati boschi di pioppo e *Quercus* sp., porzioni residuali di canneto a *Phragmites australis* ed altre elofite.

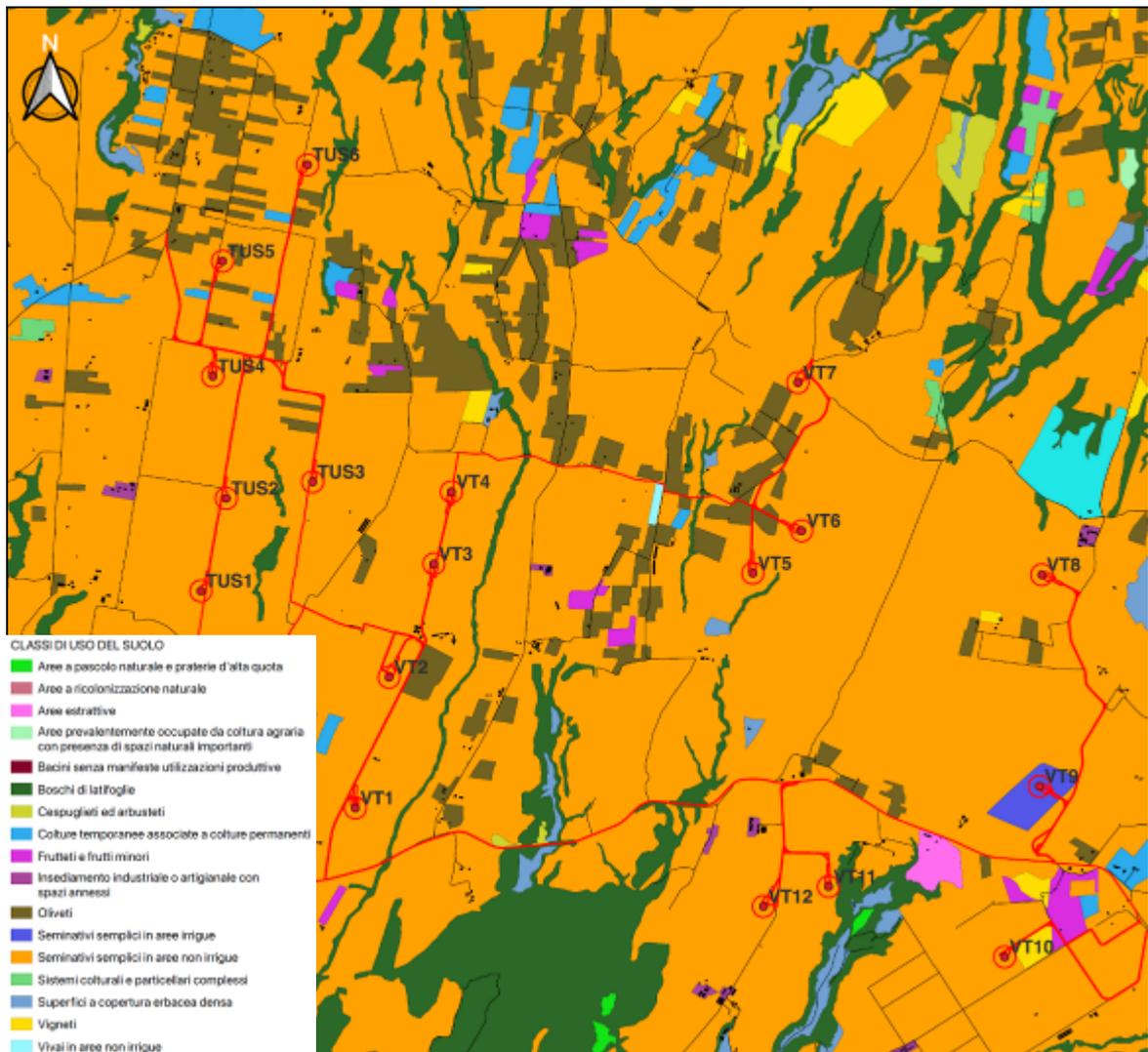


Figura 2-1: Uso del Suolo dell'area di progetto.

Il livello di antropizzazione presente nell'area di studio si riscontra prevalentemente nel tessuto agricolo con oliveti e frutteti, tuttavia ben armonizzati con le caratteristiche naturali del territorio. I principali agglomerati urbani e relativi centri industriali, si trovano a Tuscania e soprattutto Viterbo, mentre relativamente ridotte sono le estensioni degli altri centri abitati, perlopiù presenti con piccole frazioni isolate all'interno dell'area di indagine. Le infrastrutture stradali risultano relativamente numerose, sia strade bianche secondarie che strade a scorrimento veloce. Sono presenti alcuni impianti fotovoltaici soprattutto a nord della strada statale che collega Tuscania a Viterbo.



Figura 2-2: Discarica di Viterbo, visibile parzialmente dietro i capannoni.; Punto di ripresa VT8.

Il settore ovest, in agro di Tuscania (WTG TUS1-2-3-4-5-6) è caratterizzato da estesi seminativi a cereali e foraggere (Figure 2-3 e 2-4).



Figura 2-3: Settore nord ovest dell'impianto (WTG TUS1) caratterizzato da estesi seminativi e da rada vegetazione arborea.



Figura 2-4: Settore nord ovest dell'impianto (WTG TUS2) caratterizzato da seminativi arborati.

Il settore in agro di Viterbo (WTG VT-2-3) è caratterizzato da una maggiore eterogeneità ambientale in cui estesi campi di cereali e foraggere sono intercalati da colture arboree (oliveti), formazioni boschive, anche in forma di filari tra i campi e estesi campi a oelagionose (colza) (Figure 2-6, 2-7 e 2-8).



Figura 2-5: Settore occidentale dell'area di progetto (WTG VT1) con campi di cereali e formazioni boschive.



Figura 2-6: Settore occidentale dell'area di progetto (WTG VT2) con campi di cereali durante le fasi di mietitura del grano..



Figura 2-7: Settore nord occidentale dell'area di progetto (WTG VT3) caratterizzato da seminativi a colza.

2.2 Localizzazione impianto eolico

L'area di intervento propriamente detta interessa il territorio comunale di Tuscania (VT) e di Viterbo, nel Lazio settentrionale; n. 6 aerogeneratori sono localizzati in comune di Tuscania e n. 12 aerogeneratori sono ubicati nel comune di Viterbo.

Rispetto all'aerogeneratore più prossimo, gli abitati più vicini distano (Figura 2-8):

- Tuscania – 4,6 km a SO di TUS1
- Viterbo - 9 km a O di VT9

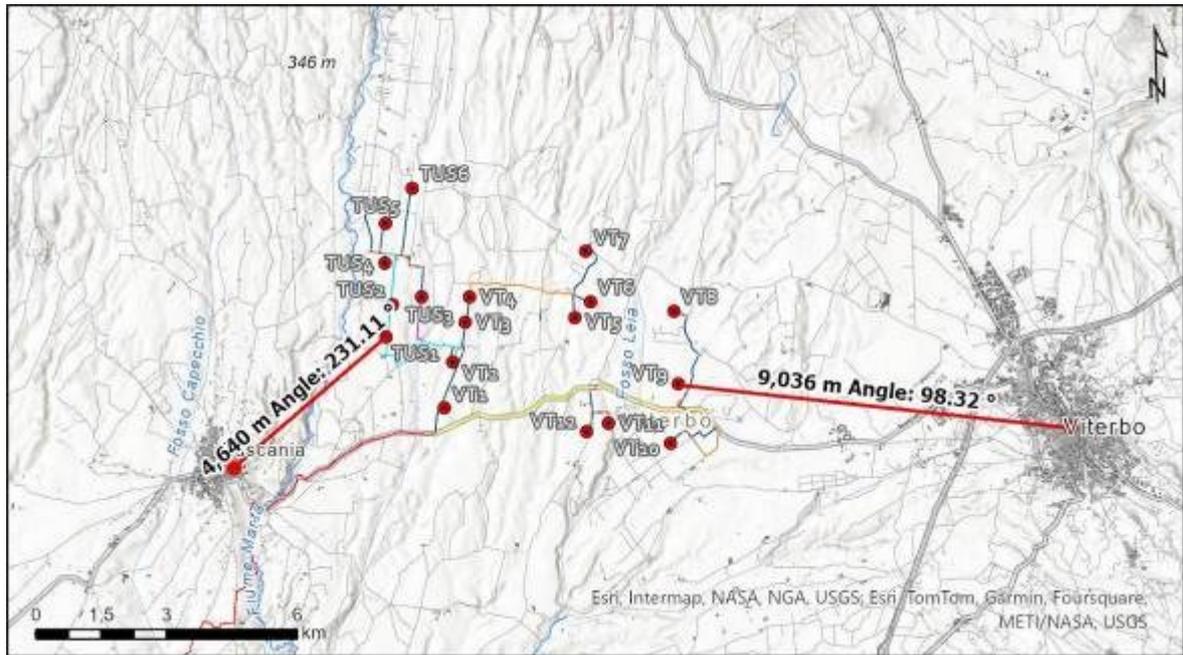


Figura 2-8: Distanza degli aerogeneratori più prossimi dagli abitati.

Le coordinate, nel sistema UTM WGS 84 32N sono riportate nella tabella 1.

Tabella 1: Coordinate degli aerogeneratori in progetto.

WTG	Est	Ovest
TUS5	739897,2391	4705865,8532
TUS6	740512,6881	4706676,6904
TUS1	739912,2183	4703239,6588
TUS2	740060,0115	4703987,8006
TUS3	740730,4925	4704167,1893
VT10	746444,9956	4700787,2261
VT11	745019,1605	4701246,9857
VT12	744517,797	4701052,7785
VT1	741249,7884	4701605,2311
TUS4	739884,8252	4704948,3977
VT2	741442,0474	4702660,6447
VT3	741731,2163	4703584,3998
VT4	741828,7251	4704165,5382
VT5	744247,0453	4703688,2679
VT6	744607,8839	4704051,5492
VT7	744494,8444	4705223,9101
VT8	746523,2022	4703837,0533
VT9	746623,531	4702159,3539

Le aree d'impianto sono servite dalla viabilità esistente costituita da strade statali, provinciali e comunali. L'asse viario principale è rappresentato dalla SS675 e dalla SP2 Tuscanese; al settore occidentale, in agro di Tuscania si accede facilmente anche tramite la SP12 Tuscania - Marta (Figura 2-9).

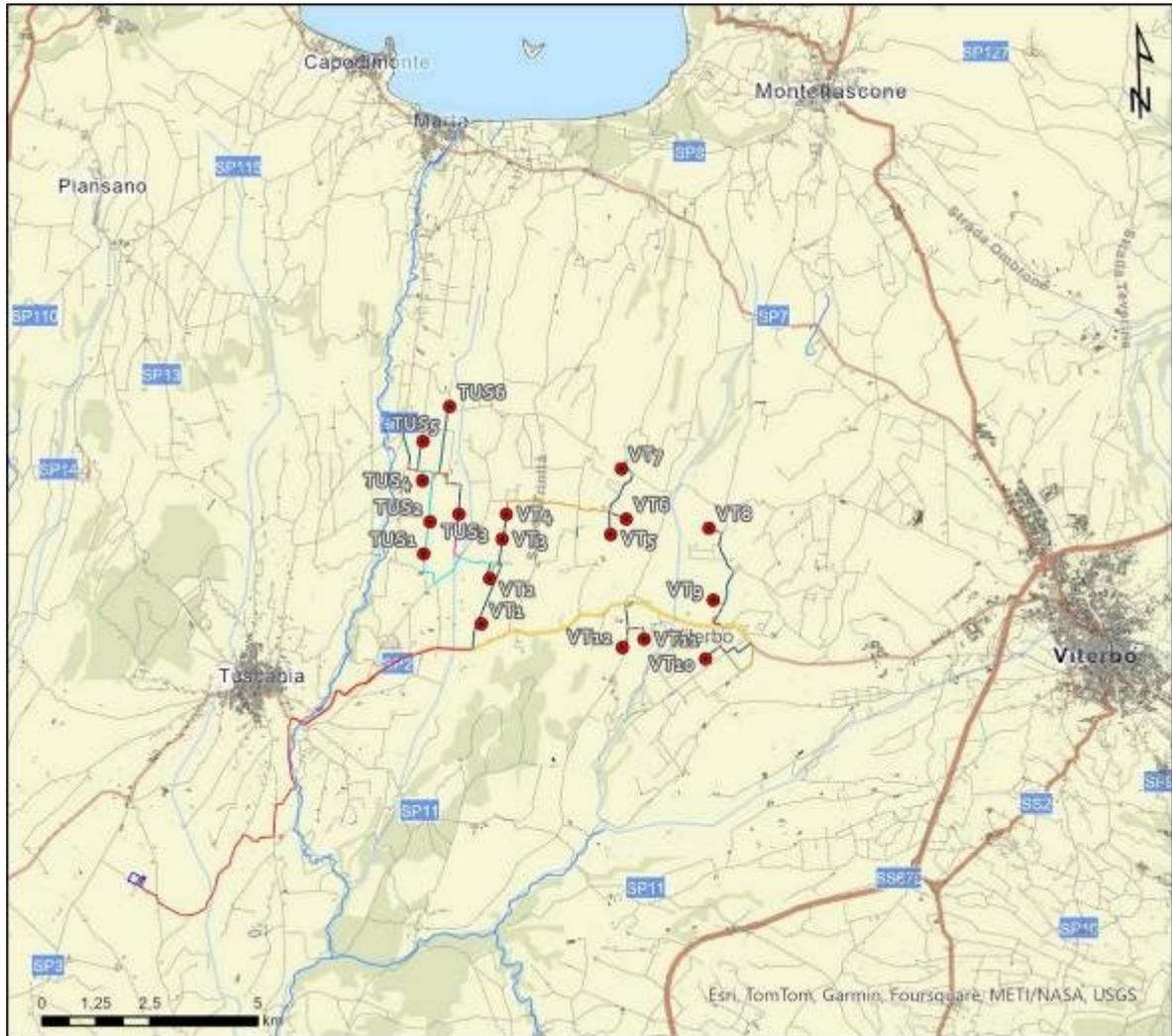


Figura 2-9: "Parco eolico Tuscania-Viterbo con indicazioni dei cavidotti e della viabilità presente.

2.3 Rapporti del progetto con le aree di interesse faunistico

2.3.1 Aree protette Legge 394/91 e ssmmii

La legge 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco ufficiale delle aree protette. Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue:

Parchi nazionali - sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

Parchi naturali regionali e interregionali - sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Riserve naturali - sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

Zone umide di interesse internazionale - sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.

Altre aree naturali protette - sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

Aree di reperimento terrestri e marine - indicate dalle leggi 394/91 e 979/82, che costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

Dall'analisi della Figura 2-10 si evince che gli aerogeneratori dell'impianto eolico proposto non intercettano la Riserva Naturale Regionale Tuscania (L.R. 6 ottobre 1997, n. 29 (B.U.R. 10 novembre 1997, n. 31 S.O. n. 2). Gli aerogeneratori più prossimi al perimetro della riserva si collocano a circa 430 – 710 metri. Le altre aree protette si collocano tutte a distanze di circa 10 km dall'impianto.

Solo il cavidotto di connessione alla SE, posta in agro di Tuscania (VT), attraversa l'area protetta Riserva Naturale Regionale Tuscania, risultando comunque sempre interrato in sede stradale (SP2 – Strada Tuscanese).

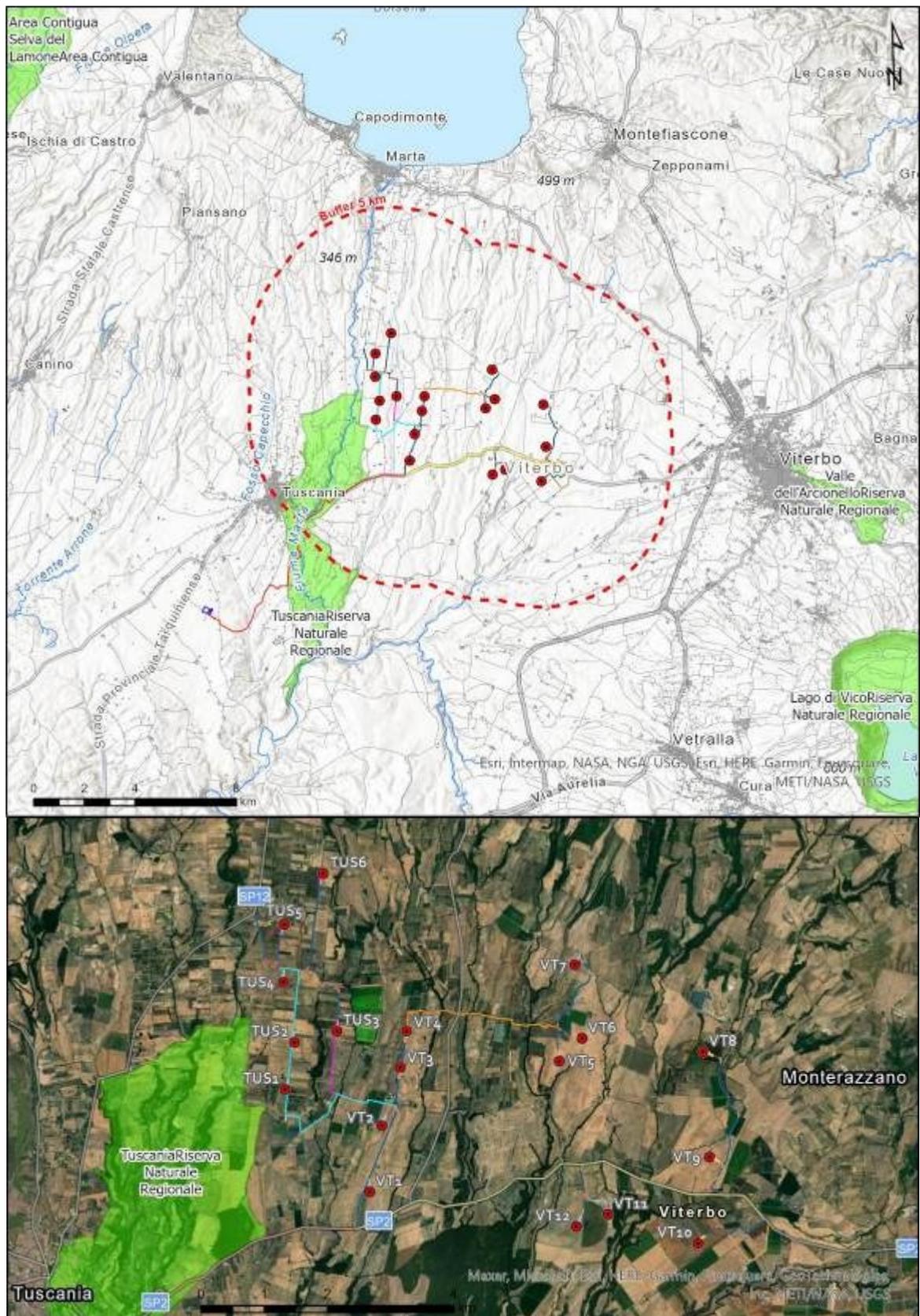


Figura 2-10: Rapporti del progetto con le aree protette Legge 394/91 e ssmmii; WTG - pallini rossi.

2.3.2 Siti Natura 2000

I SIC (Siti di Importanza Comunitari) e le relative ZSC (Zone Speciali di Conservazione) sono individuati ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, recepita dallo Stato italiano con D.P.R. 357/1997 e ss.mm.ii. ai fini della conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché

della flora e della fauna selvatiche in Europa. La Direttiva istituisce i SIC e le relative ZSC sulla base di specifici elenchi di tipologie ambientali, inserite nell'Allegato I dell'omonima Direttiva e di specie di flora e di fauna le cui popolazioni non godono un favorevole stato di conservazione, inserite, invece, nell'Allegato II.

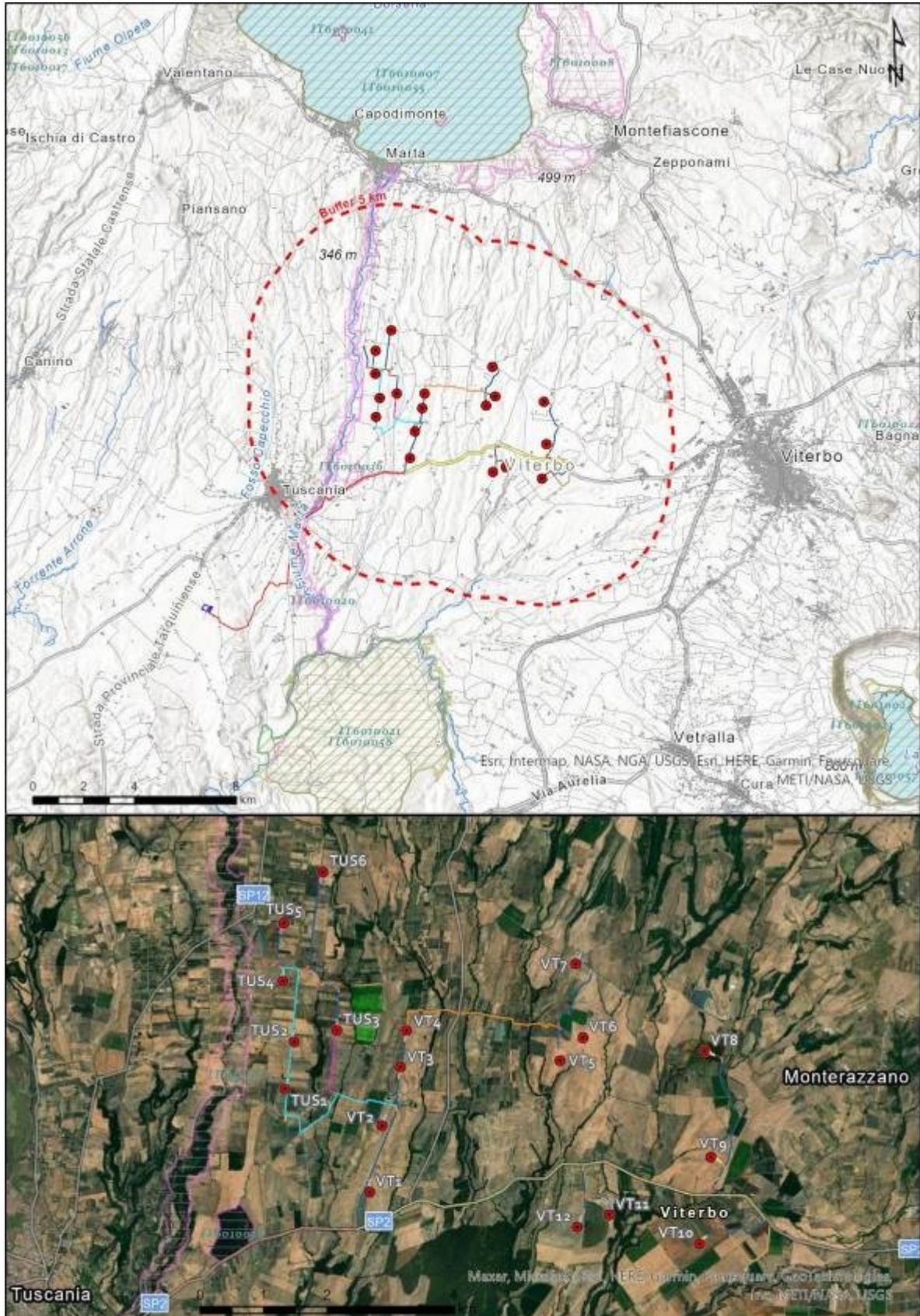


Figura 2-11: Rapporti del progetto con i siti Natura 2000; WTG - pallini rossi; cavidotto – linea viola.

Le ZPS (Zone di Protezione Speciale) sono aree designate dalla Direttiva Uccelli 2009/147/CEE e concernente la conservazione degli uccelli selvatici in Europa. L'Allegato I della Direttiva Uccelli individua le specie i cui habitat devono essere protetti attraverso la creazione di ZPS.

Dall'analisi della Figura 2-11 si evince che l'area di allocazione degli aerogeneratori dell'impianto eolico proposto non intercetta siti Natura 2000; i siti più prossimi sono la ZSC IT6010020 Fiume Marta (alto corso) e la ZSC IT6010036 Sughereta di Tuscania. Gli altri siti Natura 2000 si collocano a distanze comprese tra i 7 e 10 km.

2.3.3 Important Bird Area (IBA)

Le IBA sono territori individuati su scala internazionale sulla base di criteri ornitologici per la conservazione di specie di Uccelli prioritarie. Sostanzialmente le IBA vengono individuate in base al fatto che ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare o minacciate oppure perché ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

Dall'analisi della Figura 2-12 si evince che l'impianto eolico proposto non intercetta IBA. L'area IBA 099 Lago di Bolsena si colloca a circa 5,8 km a nord dal WTG TUS6.

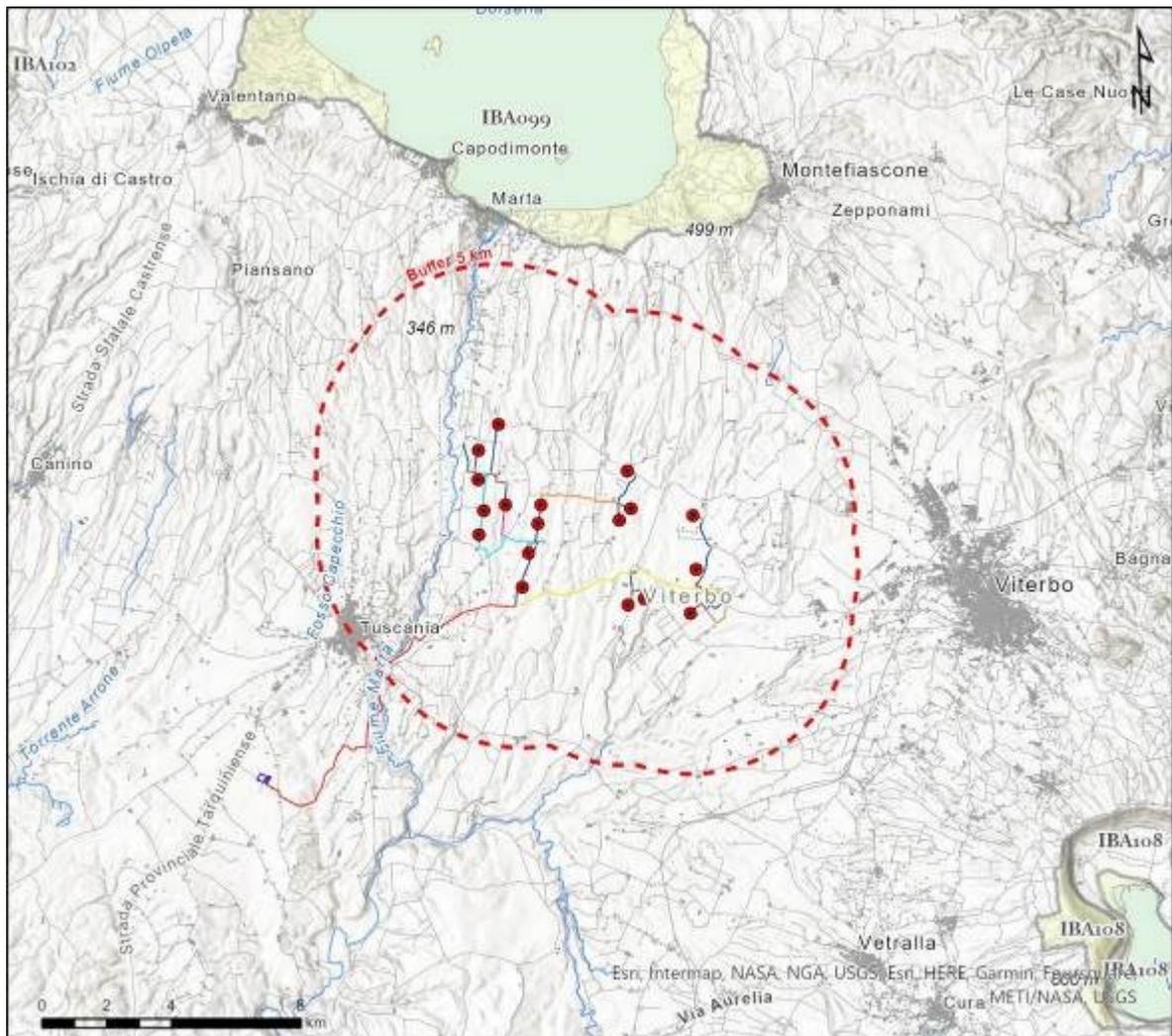


Figura 2-12: Rapporti del progetto con le IBA; WTG - pallini rossi.

3 PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO FAUNISTICO ANTE-OPERAM

3.1 Uccelli

È stato utilizzato l'approccio BACI (*Before After Control Impact*) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (*Before*) e dopo (*After*) l'intervento di realizzazione di un'opera (nello specifico un parco eolico), confrontando l'area soggetta alla pressione (*Impact*) con siti in cui l'opera non ha effetto (*Control*), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

Dal punto di vista generale sono stati utilizzati i riferimenti metodologici discussi in:

- ✓ AA.VV., 2021. Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale. Comunicazione della Commissione C(2020) 7730 final, Bruxelles, 18.11.2020;
- ✓ Perrow, M.R., ed., (2017). *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions*. Volume 1 Onshore: Potential effects. Exeter: Pelagic Publishing;
- ✓ Perrow, M.R., ed., (2017). *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions*. Volume 2 Onshore: Monitoring and mitigation. Exeter: Pelagic Publishing;
- ✓ Astiaso Garcia *et al.*, 2013. Protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterrofauna dell'osservatorio nazionale su eolico e fauna. ANEV.

3.1.1 Aspetti metodologici generali

L'analisi delle componenti naturali presenti nell'area è stata eseguita attraverso specifici rilievi di campagna, interpretazione di ortofoto recenti, consultazione ed acquisizione di documentazione bibliografica e di dati GIS disponibili nel SIT della Regione Lazio e consultazione dei Piani di Gestione, se disponibili.

Il quadro faunistico alla scala vasta è stato costruito in prima istanza attraverso l'analisi della bibliografica ed in particolare per gli Uccelli:

- ✓ Lardelli R., Bogliani G., Brichetti P., Caprio E., Celada C., Conca G., Fraticelli F., Gustin M., Janni O., Pedrini P., Puglisi L., Rubolini D., Ruggieri L., Spina F., Tinarelli R., Calvi G., Brambilla M. (a cura di), *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Edizioni Belvedere (Latina), *historia naturae* (11), 704 pp.
- ✓ Brunelli M., Sarrocco S., Corbi F., Sorace A., Boano A., De Felici S., Guerrieri G., Meschini A. e Roma S. (a cura di), 2011. *Nuovo Atlante degli Uccelli Nidificanti nel Lazio*. Edizioni ARP (Agenzia Regionale Parchi), Roma, pp. 464;
- ✓ Capizzi, D., Mortelliti, A., Amori, G., Colangelo, P., Rondinini, C. (a cura di), 2012 - *I mammiferi del Lazio. Distribuzione, ecologia e conservazione*. Edizioni ARP, Roma;
- ✓ Brunelli M., Corbi F., Sarrocco S., Sorace A. (a cura di), 2009. *L'avifauna acquatica svernante nelle zone umide del Lazio*. Edizioni ARP (Agenzia Regionale Parchi), Roma - Edizioni Belvedere, Latina, 176 pp;

La campagna di raccolta dati in campo è stata avviata a marzo 2023 e si conclusa a febbraio 2024.

3.1.2 Sforzo di ricerca

In Tabella 2 si riporta il quadro generale delle attività condotte e il numero di operatori sul campo ai fini di definire lo sforzo di ricerca.

Tabella 2: Calendario delle attività svolte, con specifica dei protocolli eseguiti per ciascun giorno di monitoraggio.

Data	TUSCANIA-VITERBO (VT) - Tipologia attività						
	Punti di ascolto nidificanti	Punti di ascolto notturni	Transetti rapaci diurni nidificanti	Transetti passeriformi nidificanti	Ricerca rapaci diurni nidificanti	Osservazione Migratori	Dati occasionali
13/03/2023							■
14/03/2023							■
15/04/2023						■	
16/04/2023						■	
17/04/2023	■					■	■
18/04/2023	■	■			■	■	■
19/04/2023		■					
20/04/2023		■				■	
21/04/2023		■				■	
22/04/2023						■	
23/04/2023		■				■	
25/04/2023					■	■	
16/05/2023					■	■	
18/05/2023		■				■	
19/05/2023	■	■			■	■	■
20/05/2023	■	■			■	■	■
22/05/2023		■				■	
23/05/2023		■			■	■	
24/05/2023			■	■		■	■
25/05/2023			■	■	■	■	■
27/05/2023			■	■		■	■
15/06/2023		■					
16/06/2023			■	■			■
17/06/2023		■	■	■	■		■
18/06/2023		■	■	■	■		■
19/06/2023	■	■			■		■
20/06/2023	■	■	■	■	■		■
21/06/2023	■	■	■	■	■		■
24/06/2023		■	■	■	■		■
25/06/2023			■	■	■		■
27/09/2023						■	
03/10/2023						■	
10/12/2023							■
02/02/2024							■
03/02/2024							■
TOTALI	7	17	10	10	14	20	20

3.1.3 Materiali

Per realizzare le attività di rilevamento sul campo si prevede l'impiego dei seguenti materiali, in relazione alle caratteristiche territoriali in cui è proposto il parco eolico ed alle specificità di quest'ultimo in termini di estensione e composizione nel numero di aerogeneratori:

- binocoli 10x42, 8x32;

- Cannocchiali con oculare 20-60x + montato su treppiede;
- Registratori Audiomoth v.1.2.0;
- Sistema di emissione acustica BOSE;
- Macchine fotografica reflex digitali dotate di focali variabili;
- GPS cartografico.

3.1.4 Protocollo di monitoraggio

Sul layout di impianto è stato individuato, per ciascun aerogeneratore, un buffer di 1 km (in giallo) a definire l'area di progetto (AP), ed uno di 2 km (rosso) per definire l'area di studio. Dopodiché è stato realizzato anche un buffer di 5 km (nero tratteggiato) che ha consentito di definire l'area di controllo od area vasta, rappresentata in azzurro (Figura 3-1).

La ricerca delle presenze avifaunistiche nelle zone sopra descritte, oltre a svolgersi nelle tempistiche e modalità descritte in dettaglio per i vari protocolli, ha riguardato anche dati raccolti in modalità itinerante, ovvero durante lo spostamento in auto tra un punto di ascolto e il successivo, tra un transetto e l'altro o ancora durante soste in aree non coinvolte da metodi di ricerca standardizzati. Anche per questi dati occasionali sono state annotate le coordinate geografiche del luogo, le specie osservate con specifiche quali le relative numerosità, comportamento, sesso/età e orario di osservazione. Per quanto riguarda lo stato conservazionistico si è fatto riferimento a DU: Direttiva uccelli (direttiva 2009/147/CE; Lista Rossa Italiana 2022 (Rondinini *et al.*, 2022); BI-Eu: stato di conservazione in Europa con classificazione SPEC (BirdLife International, 2017); IUCN European Red List of Birds, 2021).

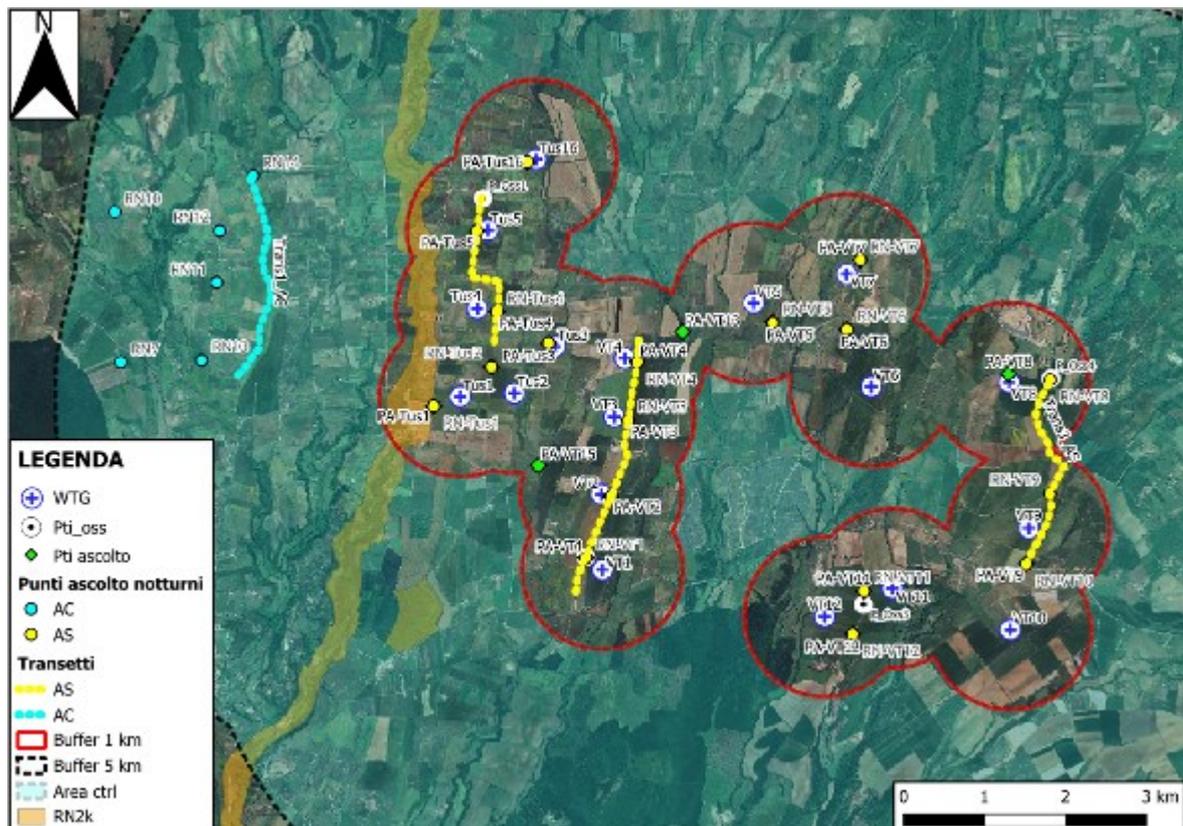


Figura 3-1: Mappa dell'area del layout di impianto di Tuscania-Viterbo con rappresentazione dei transetti utilizzati per il monitoraggio dell'avifauna nidificante, sia Passeriformi che Rapaci diurni, nonché dei punti di ascolto adottati per l'avifauna diurna e notturna nidificante. In giallo sono riportati transetti e punti di ascolto notturni ricadenti nell'area di studio (AS), in azzurro quelli ricadenti in area di controllo (AC). In arancione sono riportati i siti della Rete Natura 2000.

Verifica di presenza/assenza di siti riproduttivi di Rapaci diurni

Questa tipologia di indagine sul campo è stata condotta sia durante le uscite previste per la verifica di presenza/assenza rapaci con transetti lineari sia in modalità itinerante, all'interno dell'area di studio così come in quella di controllo. Nel calendario sono state quindi previste 4 giornate di campo in relazione alla fenologia riproduttiva delle specie attese ed eventualmente già segnalate nella zona di studio come nidificanti. Durante le uscite si è preso quindi nota del numero di individui osservati posati o in volo, con atteggiamenti palesemente territoriali (emissioni vocali di allarme o territoriali, aggressività intraspecifica, voli territoriali e accoppiamento), mappando inoltre gli eventuali siti riproduttivi e le traiettorie di volo.

Verifica presenza/assenza di Rapaci

Per questa attività di monitoraggio si è prevista l'acquisizione di informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetti lineari, sia in area di studio che di controllo.

Come citato nel paragrafo precedente, questo tipo di ricerca è stata svolta congiuntamente alla ricerca di siti riproduttivi. Sono state effettuate 4 uscite sul campo (2 in maggio e 2 in giugno), con lo svolgimento di 4 transetti in area di studio ed uno in area di controllo, con soste di perlustrazione mediante binocolo dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo prossimi alle posizioni teoriche di collocazione delle torri eoliche.

I contatti con i rapaci rilevati su entrambi i lati dei transetti entro 1000 m dal percorso sono stati quindi mappati, annotando, oltre alla specie, il numero di individui e l'orario delle osservazioni, anche le traiettorie di volo, il comportamento (caccia, voli in termica, posatoi, voli territoriali), l'altezza dal suolo, la distanza dall'osservatore e le condizioni meteo.

Verifica presenza/assenza di avifauna tramite transetti lineari

All'interno dell'area di studio attorno alle posizioni teoriche degli aerogeneratori sono stati definiti 4 transetti, analoghi a quelli utilizzati per il protocollo descritto al paragrafo precedente, di lunghezza e posizione tali da attraversare i punti di collocazione delle torri eoliche o comunque passarvi il più vicino possibile.

In area di controllo la definizione di altrettanti percorsi, di analoghe caratteristiche ambientali e lunghezza non è stato altrettanto semplice a causa della fitta rete di strade principali e secondarie asfaltate e a scorrimento veloce, nonché proprietà private. Tale metodo risulta essere particolarmente efficace per l'identificazione delle specie di Passeriformi nidificanti, sebbene siano state comunque annottate tutte le specie riscontrate durante i rilevamenti.

Per ogni specie è stato svolto un mappaggio quanto più preciso possibile di tutti i contatti visivi e canori avvenuti su entrambi i lati dei transetti, considerando i contatti con uccelli Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza ed i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi) entro 1000 m dal percorso, tracciando (nel modo più preciso possibile) le traiettorie di volo durante il percorso (comprese le zone di volteggio) ed annotando orario ed altezza minima dal suolo.

Le attività si sono articolate su 5 uscite sul campo, due in maggio e tre in giugno, durante le quali i transetti sono stati percorsi a passo lento durante le prime 3-4 ore dopo l'alba o nelle 3 ore prima del tramonto.

Verifica presenza/assenza Passeriformi nidificanti

Il metodo di censimento consiste nel campionamento mediante punti d'ascolto (*point count*) con sosta di 10 minuti in punti prestabiliti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro i 100 m

ed oltre i 100 m dal punto. All'interno di un buffer di 2 km dalle posizioni degli aerogeneratori sono stati individuati 8 punti di ascolto, mentre altri 6 sono stati utilizzati al di fuori di tale distanza, appena al di fuori del buffer suddetto. I conteggi si sono svolti in condizioni di vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, ripetendo per 3 sessioni ciascun punto di ascolto. Così come per i transetti dei nidificanti descritti al paragrafo precedente, anche per i punti di ascolto le attività si sono svolte al mattino, dall'alba per le successive 3-4 ore e nel tardo pomeriggio, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso.

Verifica presenza/assenza avifauna notturna (Strigiformi, Caradriformi, Caprimulgiformi)

Sono stati svolti dei rilevamenti serali/notturni al fine di rilevare la presenza/assenza di uccelli le cui attività di canto o alimentazione si svolgono prevalentemente con il buio, in particolare le specie appartenenti agli ordini degli Strigiformi (Rapaci notturni), Caradriformi (Occhione) e Caprimulgiformi (Succiacapre). I rilevamenti sono stati condotti sia all'interno dell'area di studio che in area di controllo, adottando i medesimi punti descritti al paragrafo precedente, scelti con l'accorgimento di distanziare ogni punto di emissione/ascolto di almeno 500 metri l'uno dall'altro. Durante le 4 uscite sul campo, due in maggio e due in giugno, si è svolta l'attività di rilevamento a partire dalle ore crepuscolari, adottando la metodologia del playback, che consiste nell'emissione di richiami mediante registratore delle specie oggetto di monitoraggio e nell'ascolto delle eventuali risposte degli animali per un periodo non superiore a 5 minuti per ogni specie stimolata.

Verifica presenza/assenza specie di avifauna migratrice e fauna stanziale in volo

Il rilevamento consiste nell'effettuare osservazioni da un punto fisso di tutte le specie di uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, sia in migrazione che locali, annotandone il numero di individui, sesso/età laddove possibile, comportamento, orario di osservazione, altezza dal suolo e distanza dal punto di osservazione, mappando inoltre le traiettorie di volo. Per questa attività sono stati scelti 3 punti di osservazione dislocati in diversi punti dell'area di impianto e coincidenti con i punti di ascolto PA-PB4, PA-PB5 e PA-CMP2. Per tale attività di osservazione da punto fisso è stato adottato anche il cannocchiale montato su treppiede per le identificazioni a distanza.

L'ubicazione scelta per i punti di osservazione è stata tale da permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni aerogeneratore o comunque garantire in generale una visuale libera e con ampia percentuale di sfondo celeste.

3.2 Chiroteri

3.2.1 Aspetti metodologici generali

Anche per i pipistrelli è stato utilizzato l'approccio BACI (*Before After Control Impact*) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. Dal punto di vista generale sono stati utilizzati i riferimenti metodologici discussi in:

- ✓ Rodrigues L, Bach L, Duborg-Savage MJ, Goodwin J, Harbusch C (2014) Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.;
- ✓ Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroteri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri;
- ✓ Roscioni, F., Russo, D., Di Febbraro, M., Frate, L., Carranza, M. L., & Loy, A. (2013). Regional-scale modelling of the cumulative impact of wind farms on bats. *Biodiversity and Conservation*, 22(8), 1821-1835;
- ✓ Perrow, M.R., ed., (2017). *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions*. Volume 1 Onshore: Potential effects. Exeter: Pelagic Publishing;
- ✓ Perrow, M.R., ed., (2017). *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions*. Volume 2 Onshore: Monitoring and mitigation. Exeter: Pelagic Publishing;
- ✓ Battersby J (comp.) (2010) Guidelines for surveillance and monitoring of European bats. EUROBATS Publication series No. 5. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 95 pp.

3.2.2 Sforzo di ricerca

In Tabella 3 si riporta il quadro generale delle attività condotte e il numero di operatori sul campo ai fini di definire lo sforzo di ricerca.

Tabella 3: Calendario delle attività svolte, con specifica dei protocolli eseguiti per ciascun giorno di monitoraggio.

Data	n° operatori	Tipologia attività				
		Sopralluogo/ azioni preparatorie	Car transect	Punti di ascolto	Rifugi/ roost	Dati occasionali
14/03/2023	4	■				■
19/04/2023	2	■				■
20/04/2023	1					■
29/04/2023	1					■
30/04/2023	1					■
29/05/2023	3		■	■	■	■
30/05/2023	2		■	■	■	■
31/05/2023	1			■		■
24/06/2023	3		■	■	■	■

3.2.3 Materiali

I rilievi bioacustici sono stati condotti attraverso registrazioni notturne con bat detector nella modalità di campionamento diretto di ultrasuoni manuale tramite bat detector D240X (Pettersson Elektronik, Uppsala) e tramite registrazione automatica utilizzando bat detector AudioMoth 1.2.0 (Openacoustics) (Figura 3-2)



Figura 3-2: Strumentazione per i rilievi ultrasonori: a sinistra bat detector manuale D240 X Pettersson Elektronik e registratore digitale Zoom H2; a destra Audiomoth 1.2.0

3.2.4 Protocollo di monitoraggio

I campionamenti sono stati condotti nell'area di progetto e in un raggio di 5 km (Roscioni e Spada 2014; Rodrigues *et al.* 2014) con due tecniche: punti di ascolto (Limpens and McCracken 2004) e car transect (Roche *et al.* 2011).

Per ogni sito di campionamento manuale sono state effettuate registrazioni di 15 minuti, mentre quando sono stati posizionati i bat detector automatici sono rimasti attivi due notti per le prime quattro ore dopo il tramonto e un'ora prima dell'alba (Roscioni Spada 2014; Rodrigues *et al.* 2014).

I rilievi sono stati condotti con rilevatore di ultrasuoni Pettersson D 240X e Audiomoth 1.2.0 (Figura 4) i sonogrammi sono stati analizzati con il software batsound 4.4 (Pettersson Elektronik AB, Uppsala, Svezia) selezionando da uno a tre segnali di ecolocalizzazione per sequenza e, quando rilevate, le chiamate sociali sono anche state usate per l'identificazione (Russ 1999, Russo e Jones 2000; Russo e Jones 2002; Russo *et al.* 2009). Per le registrazioni è stata usata una frequenza di campionamento di 44,1 kHz, con 16 bit/campione e un 512 pt. FFT con una finestra di Hamming per l'analisi.

La ricerca e l'ispezione dei rifugi estivi e di swarming (siti d'accoppiamento) è stata condotta nel raggio di 5 km dal sito dell'impianto eolico ed è stata svolta nel periodo fenologico favorevole con la frequenza di un rilievo al mese (Roscioni e Spada 2014; Rodrigues *et al.* 2015). L'ispezione di un roost potenziale ha previsto l'ingresso diretto e la verifica di presenza di chiroteri tramite osservazione diretta (se possibile la determinazione degli individui senza manipolazione) o indiretta attraverso il rinvenimento di segni di presenza quali guano o urina sul pavimento o sulle pareti del rifugio. Dove non è stato possibile entrare sono stati effettuati rilievi all'emergenza (crepuscolo) con bat detector.

4 RISULTATI MONITORAGGIO ANTE-OPERAM - UCCELLI

4.1 Comunità ornitica - Inquadramento generale

In Tabella 4 viene riportata una check-list delle specie censite, distinguendo la presenza nell'area di studio (AS) (definita entro un buffer di 1 km dagli aerogeneratori) e nell'area di controllo (AC) (da intendersi come area vasta esterna al buffer di 1 km dalle posizioni delle torri ed entro i 5 km dalle stesse, sebbene siano stati considerati anche alcuni dati raccolti in area vasta, al di fuori di tale buffer). Sulla base dei dati raccolti durante i protocolli descritti al paragrafo precedente, per ogni specie viene inoltre specificata l'eventuale nidificazione nelle aree suddette, classificata sulla base di 3 livelli di probabilità (*Poss*: nidificazione possibile, *Prob*: nidificazione probabile, *Certo*: nidificazione certa). L'attribuzione di una determinata classe è stata effettuata sulla base di specifici comportamenti, come verrà descritto nel dettaglio nel paragrafo relativo ai nidificanti. Da ultimo si riporta anche la fenologia di ciascuna specie nell'area, tratta da bibliografia e sitografia, nonché una distinzione sulla base dell'ordine (Passeriformi e Non-Passeriformi).

Tabella 4: Elenco delle specie e sottospecie osservate nell'area di progetto/studio (AS) ed area di controllo (AC), con relativa indicazione di presenza e di eventuale nidificazione, sia da rilievi sul campo effettuati nell'ambito del presente studio sia da fonti bibliografiche. Viene inoltre presentata una distinzione delle varie specie rilevate sulla base dell'ordine. In fondo alla tabella sono riportati con diversi colori i totali delle specie nidificanti certe, probabili e possibili in ciascuna area (AS, AC), nonché i totali delle specie di Passeriformi e Non-Passeriformi rilevati. Si noti che i totali risultano influenzati anche dalla presenza della sottospecie di *Cutrettola* (*spp. cinereocapilla*).

#	SPECIE	Nome scientifico	PRESENZA AS	NIDIFICAZIONE AS	PRESENZA AC	NIDIFICAZIONE AC	Fenologia locale (da bibliografia)	Pass/Non-Pass
1	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	x	NN	x	NN	B? W M	NP
2	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	x	Poss	x	NN	B? W M	NP
3	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	x	NN	x	NN	M	NP
4	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	x	Poss	x	Poss	B? M	NP
5	Allocco	<i>Strix aluco</i>	x	Prob	x	Prob	B S	NP
6	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	x	Prob	x	Prob	B W M S	P
7	Aquila minore	<i>Hieraetus pennatus</i>	x	NN	x	NN	M	NP
8	Assiolo	<i>Otus scops</i>	x	Prob	x	Prob	B W irr M	NP
9	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	x	Poss	x	NN	B M	P
10	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	x	NN	x	NN	B M	P
11	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	x	Prob	x	Certo	B W M S	P
12	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	x	Prob	x	Poss	B S	NP
13	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	x	Prob	x	Prob	B W S	P
14	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	x	Poss	x	Poss	B? M	NP
15	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	x	Poss	x	NN	B? W? M S?	P
16	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	x	Prob	x	Prob	B M	P
17	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	x	NN	x	NN	B M	P
18	Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	x	Prob	x	Prob	B M	P

#	SPECIE	Nome scientifico	PRESENZA AS	NIDIFICAZIONE AS	PRESENZA AC	NIDIFICAZIONE AC	Fenologia locale (da bibliografia)	Pass/Non-Pass
19	Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	x	NN	x	Poss	B M	P
20	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	x	Prob	x	Poss	B W M S	P
21	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	x	Certo	x	Certo	B W S	P
22	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	x	Prob	x	Certo	B W M S	P
23	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	x	Prob	x	Prob	B? M	NP
24	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	x	Prob	x	Certo	B W M S	P
25	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	x	Certo	x	Certo	B W M S	P
26	Civetta	<i>Athene noctua</i>	x	Prob	x	Prob	B S	NP
27	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	x	Poss	x	Poss	B W M S	P
28	Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	x	NN	x	Poss	B M	P
29	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	x	Prob	x	Prob	B W M S	NP
30	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	x	NN	x	NN	W M	NP
31	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	x	Certo	x	Prob	B S	P
32	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	x	Prob	x	Poss	B M	NP
33	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	x	NN	x	NN	M	P
34	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	x	NN	x	NN	M	P
	<i>Cutrettola capocenerino (ssp.)</i>	<i>Motacilla flava cinereocapilla</i>	x	Certo	x	NN	B M	P
35	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	x	Prob	x	Poss	B S	NP
36	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	x	NN	x	NN	B W M S	NP
37	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	x	Poss	x	Poss	M	NP
38	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	x	Poss	x	Poss	B W M S	P
39	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	x	Prob	x	Poss	B W M S	P
40	Gabbiano reale	<i>Larus michabellis</i>	x	NN	x	Poss	W M	NP
41	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	x	Certo	x	NN	B W M S	NP
42	Gazza	<i>Pica pica</i>	x	Prob	x	Prob	B S	P
43	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	x	Prob	x	Poss	B W M S	NP
44	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	x	Prob	x	Poss	B S	P
45	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	x	Certo	x	Prob	B M	NP
46	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	x	Poss	x	NN	B? M	NP
47	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	x	Prob	x	Poss	B M	NP
48	Gufo comune	<i>Asio otus</i>	x	Certo	x	Certo	B W S	NP
49	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	x	Prob	x	Poss	B M	NP
50	Lucherino	<i>Spinus spinus</i>	x	NN	x	NN	W M	P
51	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	x	Poss	x	NN	W M	P
52	Merlo	<i>Turdus merula</i>	x	Prob	x	Poss	B W M S	P
53	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	x	Prob	x	Prob	B? M	NP
54	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	x	Poss	x	Poss	B? W M S	NP
55	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	x	NN	x	NN	M	NP
56	Occhiocotto	<i>Curruca melanocephala</i>	x	Prob	x	Certo	S	P

#	SPECIE	Nome scientifico	PRESENZA AS	NIDIFICAZIONE AS	PRESENZA AC	NIDIFICAZIONE AC	Fenologia locale (da bibliografia)	Pass/Non-Pass
57	Occhione	<i>Burbinus oedicephalus</i>	x	Prob	x	Prob	B W M S	NP
58	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	x	Certo	x	Certo	B S	P
59	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	x	Prob	x	Poss	B S	P
60	Pettrosso	<i>Erithacus rubecula</i>	x	Prob	x	Poss	B W M S	P
61	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	x	Prob	x	NN	B S	NP
62	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	x	Prob	x	NN	B S	NP
63	Piccione domestico	<i>Columba livia var.domestica</i>	x	Certo	x	Poss	B S	NP
64	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	x	Poss	x	Poss	B M	P
65	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	x	NN	x	NN	W M	P
66	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	x	Prob	x	Prob	B W M S	NP
67	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	x	NN	x	NN	M	P
68	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	x	Prob	x	Poss	B M	NP
69	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	x	Prob	x	Poss	B S	P
70	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	x	Prob	x	Poss	B M	P
71	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	x	Certo	x	Poss	B M	P
72	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	x	NN	x	NN	B M	NP
73	Rondone maggiore	<i>Tachymarptis melba</i>	x	NN	x	NN	M	NP
74	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	x	Certo	x	Certo	B W M S	P
75	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	x	Poss	x	NN	B S	P
76	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	x	Poss	x	Poss	B? W M S	NP
77	Starna	<i>Perdix perdix</i>	x	NN	x	NN	B? S	NP
78	Sterpazzola	<i>Curruca communis</i>	x	NN	x	Prob	B? M	P
79	Sterpazzolina (<i>C.c.cantillans</i>)	<i>Curruca cantillans cantillans</i>	x	Prob	x	Poss	B M	P
80	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	x	NN	x	NN	M	P
81	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	x	Certo	x	Poss	B W M S	P
82	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	x	Certo	x	Certo	B W M S	P
83	Succiapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	x	Prob	x	NN	B M	NP
84	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	x	Prob	x	Poss	B W S	P
85	Topino	<i>Riparia riparia</i>	x	NN	x	NN	M	P
86	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	x	NN	x	Poss	B W M S	P
87	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	x	Prob	x	Prob	B S	NP
88	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	x	Prob	x	Prob	B M	NP
89	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	x	Prob	x	Prob	B W M S	P
90	Upupa	<i>Upupa epops</i>	x	Certo	x	Prob	B W irr M	NP
91	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	x	Prob	x	Poss	B M	P
92	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	x	Prob	x	NN	B S	P
93	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	x	Prob	x	Poss	B W M S	P
94	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	x	Prob	x	Poss	B W M S	P
95	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	x	Certo	x	Prob	B W M S	P

#	SPECIE	Nome scientifico	PRESENZA AS	NIDIFICAZIONE AS	PRESENZA AC	NIDIFICAZIONE AC	Fenologia locale (da bibliografia)	Pass/Non-Pass
TOTALI			96	73	96	66		54
				15		10		42
				44		21		
				14		35		
				23		30		

Tabella 5: Totale delle specie osservate nell'area di progetto (AP), area di studio (AS) ed area di controllo (AC), suddivise per classi di frequenza.

Classe Frequenza		N. totale specie per classe di frequenza	
		Area studio (AS)	Area controllo (AC)
1	Specie scarsa o molto localizzata con pochi individui	57	50
2	Specie presente su scala più ampia ma mai troppo abbondante	26	23
3	Specie localizzata ma con contingenti numerici importanti	3	3
4	Specie ben diffusa e relativamente/molto abbondante	4	4
		90	80

Viene inoltre introdotta per ciascuna specie una classe di frequenza, stabilita sulla base dei 4 livelli riportati in Tabella 4; il numero totale di specie per ciascuna classe e per ciascuna area è stato dedotto dalla tabella seguente, in cui sono riportate i dettagli sulle specie di interesse conservazionistico.

Tabella 6: Dettaglio delle classi di frequenza per ciascuna delle specie osservate nell'area di studio (AS) ed area di controllo (AC). Sono inoltre riportati i dettagli delle specie di interesse conservazionistico. Si noti che in questa tabella è stata considerata anche le sottospecie di *Cutrettola* (s.p. *cinereocapilla*) nei conteggi associati ad una determinata classe di frequenza.

#	SPECIE	N. Osservazioni AS						N. Osservazioni AC						ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021		
		Transetti	Pti ascolto	Rilievi notturni	Rapaci diurni nidificanti	Rilievi Migratori	Dati occasionali	Classe freq AS	Transetti	Pti ascolto	Rilievi notturni	Rapaci diurni nidificanti	Rilievi Migratori					Dati occasionali	Classe freq AC
1	Airone cenerino					1	1	1					1	1	1		LC		LC
2	Airone guardabuoi	27	20				22	2	11				14	2			LC		LC
3	Airone rosso					1	1	1							x		LC	3	LC
4	Albanella minore	1	2		1	2	1	1		1		1	1	1	x		VU		LC

5	Allocco			8			1			2			1		LC		LC	
6	Allodola	50	33			1	30	3	12			1	17	2	VU	3	LC	
7	Aquila minore					1		1				1	1	x			LC	
8	Assiolo			45				2	1		53			2	LC	2	LC	
9	Averla capirossa		1					1							EN	2	NT	
10	Balestruccio		5			4	4	1				1	1	1	NT	2	LC	
11	Ballerina bianca		3					1					3	1	LC		LC	
12	Barbagianni			11				1			6			1	LC	3	LC	
13	Beccamoschino	38	29				27	2	66				19	3	LC		LC	
14	Biancone					1	1		1			2	1	1	x	LC	LC	
15	Calandra						1	1							x	VU	3	LC
16	Calandrella	2	4			2	3	1	3			1	1	1	x	LC	3	LC
17	Calandro											1	1	1	x	VU	3	LC
18	Canapino comune	9	7				6	1	75				6	3	LC		LC	
19	Cannaiola comune								2					1	LC		LC	
20	Capinera	24	31				20	2	9				18	2	LC		LC	
21	Cappellaccia	96	48				72	4	105				50	4	LC	3	LC	
22	Cardellino	22	10			1	17	2	13			2	19	2	NT		LC	
23	Cicogna nera	1				7		1	1			7		1	x	EN		LC
24	Cinciallegra	21	26				19	2	31				24	2	LC		LC	
25	Cinciarella	16	19				18	2	38				10	2	LC		LC	
26	Civetta	1	1	53			24	2	1		41		12	2	LC	3	LC	
27	Codibugnolo	1	1				1	1					2	1	LC		LC	
28	Codiroso comune												1	1	LC		LC	
29	Colombaccio	29	34			6	18	2	24				9	15	2	LC	LC	
30	Cormorano		2					1							LC		LC	
31	Cornacchia grigia	132	49				46	4	91				43	4	LC		LC	
32	Cuculo	1	2				1	1					2	1	NT		LC	
33	Culbianco		1			1	1	1				2	2	1	LC	3	LC	
34	Cutrettola		3			1	2	1				1	1	1	NT	3	LC	
	<i>Cutrettola capocenerino (ssp.)</i>	28				6	18	2				2	2	1				
35	Fagiano comune	9	19				10	2	16				16	2			LC	
36	Falco di palude					10		1				6		1	x	VU		LC
37	Falco pecchiaiolo	1				2		1	1			2		1	x	LC		LC
38	Fanello		1			1	2	1				2	3	1	NT	2	LC	
39	Fringuello	1	2			1	2	1				1	2	1	LC		LC	
40	Gabbiano reale	42	34			48	36	3	19			31	22	3	LC		LC	
41	Gallinella d'acqua					1	1	1				1	1	1	LC		LC	
42	Gazza	19	29				18	2	25				16	2	LC		LC	
43	Gheppio	10	7			18		3	2			7		1	LC	3	LC	
44	Ghiandaia	3	14				6	1	2				9	1	LC		LC	
45	Ghiandaia marina	2	3				11	1	5				7	1	x	LC	2	LC
46	Grillaio	1						1							x	LC	3	LC
47	Gruccione	8	14			14	22	2	30			9	13	2	LC		LC	
48	Gufo comune			3				1			9			1	LC		LC	
49	Lodolaio	6				4	1	2	1	1		1	1	1	LC		LC	
50	Lucherino					1	1	1							LC		LC	
51	Lui piccolo		1				1	1							LC		LC	
52	Merlo	13	32				7	2					10	1	LC		LC	

53	Nibbio bruno	13	4		20		2	3	3		18		2	x	LC	3	LC		
54	Nibbio reale		1		4		1				3		1	x	VU	1	LC		
55	Nitticora				4	5	1							x	LC	3	LC		
56	Occhiocotto	8	8			9	1	29				16	2		LC		LC		
57	Occhione	4	1	36		16	2	4		36		16	2	x	LC	3	LC		
58	Passera d'Italia	87	39			70	4	104				44	4		VU	2	VU		
59	Passera mattugia	5	6			5	1	4				8	1		NT	3	LC		
60	Pettrosso	2	9		4	8	1					2	1		LC		LC		
61	Picchio rosso maggiore	4	3			2	1								LC		LC		
62	Picchio verde	14	22			13	2					1	1		LC		LC		
63	Piccione domestico	13	20			11	2	2				9	1						
64	Pigliamosche					1	1	1					1		LC	2	LC		
65	Pispola		1		2	2	1				2	2	1			1	LC		
66	Poiana	6	1		15		1	3	1		14		1		LC		LC		
67	Prispolone		2				1					1	1	1	LC	3	LC		
68	Quaglia														DD	3	NT		
69	Rampichino comune	4	6			7	1	10				4	1		LC		LC		
70	Rigogolo	21	20		1	14	2	2				1	4	1	LC		LC		
71	Rondine	18	22		9	16	2	13				5	13	2	NT	3	LC		
72	Rondone comune	37	34		25	14	3	31				13	8	2	LC	3	NT		
73	Rondone maggiore		1				1								LC		LC		
74	Saltimpalo	7	5		1	12	1	20				1	13	2	EN		LC		
75	Scricciolo		1				1								LC		LC		
76	Sparviere				3	1	1				1		1		LC		LC		
77	Starna					1	1								NT	2	LC		
78	Sterpazzola							1				1	1	1	LC		LC		
79	Sterpazzolina (<i>C.c.cantillans</i>)	2	6			2	1	5				7	1		LC		LC		
80	Stiaccino				2	2	1					2	2	1	VU	2	LC		
81	Storno	39	26		1	19	2	15				15	2		LC	3	LC		
82	Strillozzo	194	51			93	4	147				2	57	4	LC	2	LC		
83	Succiacapre			1			1							x	LC	3	LC		
84	Taccola	4	12			6	1	2				8	1		LC		LC		
85	Topino		2				1								VU	3	LC		
86	Tordela											1	1		LC		LC		
87	Tortora dal collare	27	35			20	2	19				11	2		LC		LC		
88	Tortora selvatica	8	14			12	1	8				1	7	1	LC	1	VU		
89	Tottavilla	19	26		1	20	2	15				2	15	2	x	LC	2	LC	
90	Upupa	5	16			12	1	4				10	1		LC		LC		
91	Usignolo	27	25			47	2	5				25	2		LC		LC		
92	Usignolo di fiume	1	2				1								LC		LC		
93	Verdone	3	5			4	1	3				2	1		VU		LC		
94	Verzellino	20	11		1	11	2	16				3	12	2	LC	2	LC		
95	Zigolo nero	7	10			9	1	4				3	1		LC		LC		
TOTALI		3474				57	2050					50						3	2
						26						23					3	12	3
						3						3	18				10	23	
						4						4					8		
						90						80					21	38	5

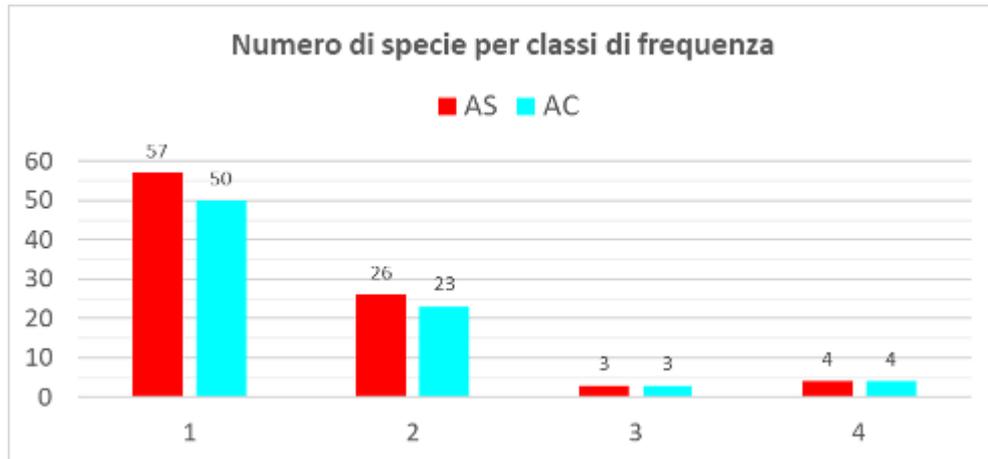


Figura 4-1: Suddivisione delle specie osservate in area di studio (AS) ed area di controllo (AC) in classi di frequenza.

Infine si riporta la ripartizione percentuale del numero di passeriformi e Non-Passeriformi rilevato (vedere Tabella 4 per il dettaglio di ciascuna specie):

Tabella 7: Dettaglio del numero di specie di Passeriformi e Non-Passeriformi rilevate nell'area studio (AS) ed area di controllo (AC), suddivise inoltre per nidificanti e non nidificanti. In asterisco sono riportati i totali influenzati dalla presenza nei conteggi anche della sottospecie di *Cutrettola* (*Cutrettola capocenerino*, passeriforme nidificante in AS e passeriforme non-nidificante in AC).

Ordine	Numero di specie rilevate						
	AS			AC			
	NID	NON-NID	Tot AS	NID	NON-NID	Tot AC	
Passeriformi	41*	13	54*	39	15*	54*	54
Non-Passeriformi	32	10	42	27	15	42	42
			96*			96*	

Tabella 8: Dettaglio del numero di specie di Passeriformi e Non-Passeriformi rilevate nell'area studio (AS) ed area di controllo (AC), suddivise inoltre per nidificanti e non nidificanti. In questa tabella sono stati depurati i contributi della sottospecie di *Cutrettola*.

Ordine	Numero di specie rilevate						
	AS			AC			
	NID	NON-NID	Tot AS	NID	NON-NID	Tot AC	
Passeriformi	40	13	53	39	14	53	53
Non-Passeriformi	32	10	42	27	15	42	42
			95			95	95

Per la rappresentazione della ripartizione percentuale delle specie di Passeriformi e Non-Passeriformi si fa riferimento a quest'ultima tabella, così come per i grafici a torta con le ripartizioni di questi due ordini nell'area di studio e nell'area di controllo, con specifica delle specie nidificanti e non nidificanti.

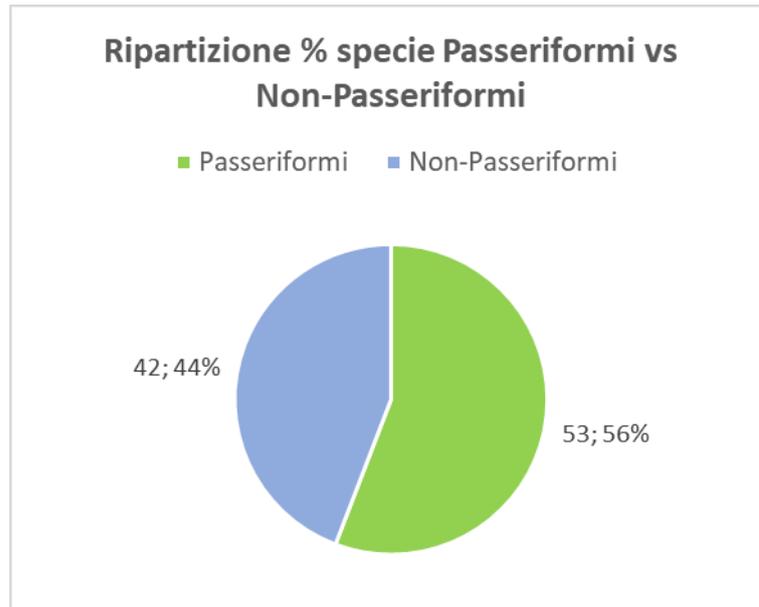


Figura 4-2: Ripartizione generale dei Passeriformi e Non-Passeriformi rilevati durante i monitoraggi.

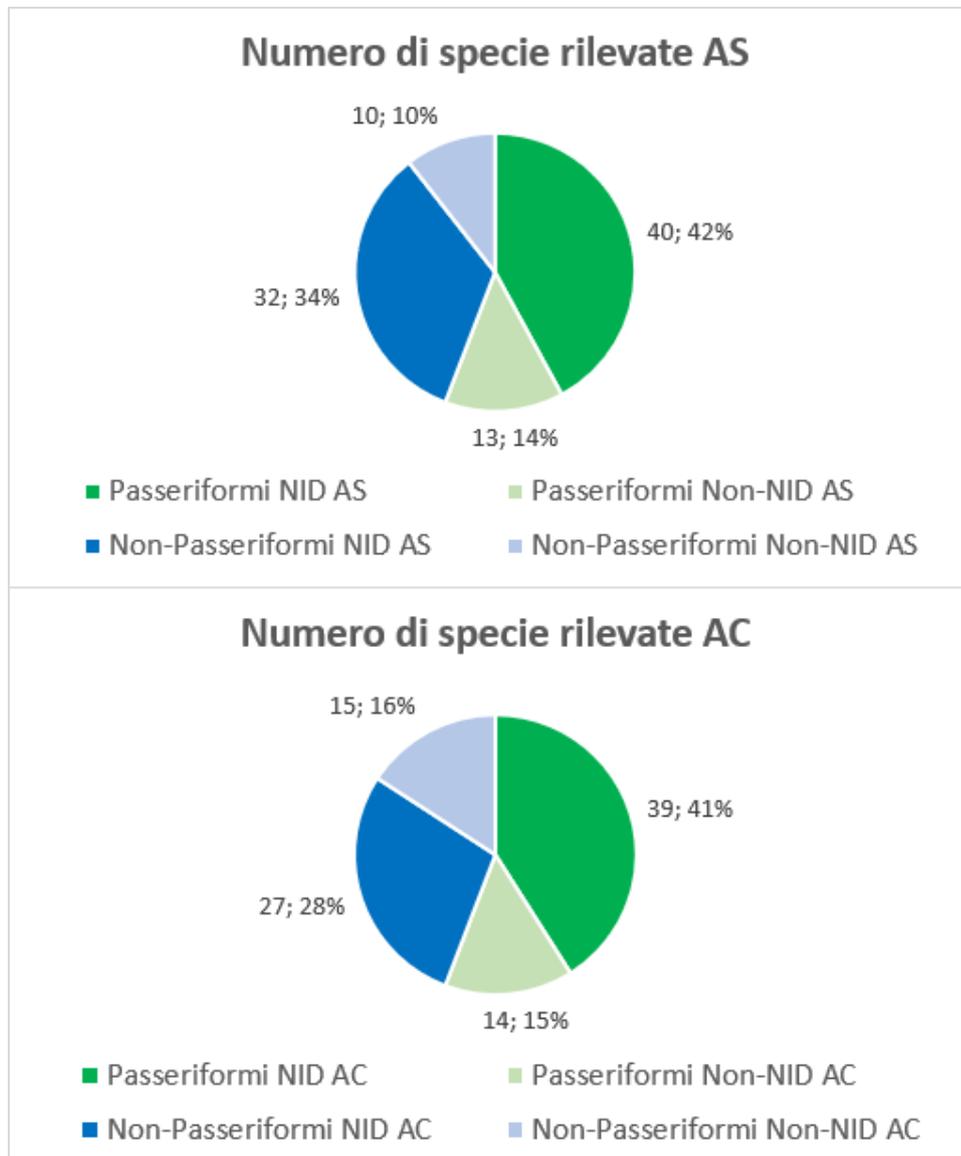


Figura 4-3: Ripartizione dei Passeriformi e Non-Passeriformi rilevati durante i monitoraggi svolti nell'area di studio (AS) e in area di controllo (AC).

Nei grafici a torta relativi a ciascuna delle tre aree esaminate, si può notare che:

- **Area di studio (AS):** la maggior percentuale (42%) è costituita dalle specie Passeriformi nidificanti, mentre quella dei Non-Passeriformi nidificanti ammonta al 34%. Equilibrato il rapporto di Passeriformi non nidificanti (14%) e Non-Passeriformi non nidificanti (10%).
- **Area di controllo (AC):** la percentuale maggiore è costituita da Passeriformi nidificanti (41%) seguita dai Non-Passeriformi nidificanti (28%). Simili invece le percentuali di Passeriformi non nidificanti (15%) e Non-Passeriformi non nidificanti (16%).

In Tabella 9 si sono inoltre riportate, per completezza di trattazione, delle indicazioni sullo status conservazionistico delle varie specie rilevate, con riferimento particolare all'Allegato 1 della Direttiva Uccelli, la Lista Rossa Italiana 2022, la categoria SPEC definita da Birdlife International, nonché lo stato di minaccia sulla base della classificazione IUCN European Red List 2021.

Tabella 9: Dettaglio del numero di specie di interesse conservazionistico rilevate durante i monitoraggi, suddivise per importanza e per documento di valutazione dello stato di criticità.

ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC Birdlife International (Europa)	IUCN European Red List 2021
18	0 CR	3 SPEC 1	2 VU
	3 EN	12 SPEC 2	3 NT
	10 VU	23 SPEC 3	
	8 NT		
	21	38	5

Tabella 10: Riassunto del numero di specie di interesse conservazionistico rilevate durante i monitoraggi, suddivise per importanza e per documento di valutazione dello stato di criticità.

#	SPECIE	Nome scientifico	Pass/Non-Pass	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021
1	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	NP	x	LC	3	LC
2	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	NP	x	VU		LC
3	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	P		VU	3	LC
4	Aquila minore	<i>Hieraetus pennatus</i>	NP	x			LC
5	Assiolo	<i>Otus scops</i>	NP		LC	2	LC
6	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	P		EN	2	NT
7	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	P		NT	2	LC
8	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	NP		LC	3	LC
9	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	NP	x	LC		LC
10	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	P	x	VU	3	LC
11	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	P	x	LC	3	LC
12	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	P	x	VU	3	LC
13	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	P		LC	3	LC
14	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	P		NT		LC
15	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	NP	x	EN		LC

#	SPECIE	Nome scientifico	Pass/Non-Pass	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021
16	Civetta	<i>Athene noctua</i>	NP		LC	3	LC
17	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	NP		NT		LC
18	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	P		LC	3	LC
19	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	P		NT	3	LC
20	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	NP	x	VU		LC
21	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	NP	x	LC		LC
22	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	P		NT	2	LC
23	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	NP		LC	3	LC
24	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	NP	x	LC	2	LC
25	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	NP	x	LC	3	LC
26	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	NP	x	LC	3	LC
27	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	NP	x	VU	1	LC
28	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	NP	x	LC	3	LC
29	Occhione	<i>Burhinus oediconemus</i>	NP	x	LC	3	LC
30	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	P		VU	2	VU
31	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	P		NT	3	LC
32	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	P		LC	2	LC
33	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	P			1	LC
34	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	P		LC	3	LC
35	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	NP		DD	3	NT
36	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	P		NT	3	LC
37	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	NP		LC	3	NT
38	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	P		EN		LC
39	Starna	<i>Perdix perdix</i>	NP		NT	2	LC
40	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	P		VU	2	LC
41	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	P		LC	3	LC
42	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	P		LC	2	LC
43	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	NP	x	LC	3	LC
44	Topino	<i>Riparia riparia</i>	P		VU	3	LC
45	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	NP		LC	1	VU
46	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	P	x	LC	2	LC
47	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	P		VU		LC
48	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	P		LC	2	LC
TOTALI			25			3	2
			23			3	3
				18		10	23
						8	
						21	38
							5

4.2 Nidificanti

Gran parte dei monitoraggi svolti nell'area di indagine, in particolare in periodo primaverile, ha avuto come scopo la determinazione dell'avifauna nidificante, nonché una valutazione della coerenza rispetto a quanto riportato dalle fonti bibliografiche a tale merito. Per ogni specie rilevata, qualora siano stati osservati comportamenti compatibili con una riproduzione in loco, si è provveduto ad attribuire un valore numerico associabile alla probabilità di nidificazione (possibile, probabile, certa), adottando la classificazione riportata sul portale ornitologico nazionale *ornitho.it*.

Tabella 11: Classificazione dello status di nidificazione secondo la codifica adottata dal portale nazionale *ornitho.it*.

Nidificazione possibile	
1	Osservazione della specie nel suo periodo di nidificazione
2	Presenza nel suo habitat durante il suo periodo di nidificazione
3	Maschio in canto presente in periodo di nidificazione, udito richiami nuziali o tambureggiamento, visto maschio in parata.
Nidificazione probabile	
4	Coppia presente nel suo habitat nel suo periodo di nidificazione
5	Comportamento territoriale (canto, comp. aggressivo con vicini, ecc.) osservato in uno stesso territorio in due giorni diversi a 7 o più giorni di distanza.
6	Comportamento nuziale: parata, accoppiamento o scambio di nutrimento tra adulti.
7	Visita di un probabile sito di nidificazione. Diverso da un sito di riposo.
8	Gridi d'allarme o altri comportamenti che indicano la presenza di un nido o di giovani nelle vicinanze.
9	Prova fisiologica: placca d'incubazione molto vascolarizzata o uovo presente nell'ovidotto. Osservazione su un uccello in mano.
10	Trasporto di materiale o costruzione di un nido; scavo di una cavità da parte di picchi.
Nidificazione certa	
11	Uccello che simula una ferita o che distoglie l'attenzione come anatre, galliformi, limicoli,...
12	Nido vuoto utilizzato di recente o gusci d'uovo della stagione in corso.
13	Giovani in piumino o che hanno appena lasciato il nido e incapaci di volare su lunghe distanze.
14	Adulto che arriva a un nido, lo occupa o lo lascia; comportamento che rivela un nido occupato il cui contenuto non può essere verificato (troppo alto o in una cavità).
15	Adulto che trasporta un sacco fecale.
16	Adulto che trasporta cibo per i piccoli durante il suo periodo di nidificazione.
17	Gusci d'uovo schiuso.
18	Nido visto con un adulto in cova.
19	Nido contenente uova o piccoli (visti o sentiti)

Di seguito si confronta la check-list delle specie indicate come nidificanti possibili/probabili/certe in fase di relazione preliminare con quelle che sono state effettivamente attribuite a queste categorie durante i monitoraggi sul campo. È importante tener presente che la nidificazione di alcune specie potrebbe essere sfuggita ai rilievi, oltre al fatto che l'indagine di campo ha riguardato aree ben precise e/o puntuali e non ogni cella chilometrica dell'area di interesse. È quindi fondamentale che in fase di valutazione finale del progetto si ponga attenzione anche alla comunità ornitica nidificante (possibile/probabile/certa) riportata in fase preliminare grazie alla consultazione di varie fonti bibliografiche.

Tabella 12: pecie ritenute nidificanti certe o probabili/possibili nell'area di indagine. Vengono riportate le specifiche per quelle specie individuate in fase preliminare e confermate o non confermate con i rilievi sul campo, nonché quelle non considerate in fase preliminare ma individuate con i rilievi sul campo. Per completezza di trattazione vengono anche riportate le indicazioni in merito alle specie di interesse conservazionistico.

#	SPECIE	Nome scientifico	Pre.	Rilievi di campo			Conferma preliminare-rilievi	Aggiunta da rilievi su campo	Preliminare ma non confermato	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021
			Area generale	AS	AC	NIDIFICANTE							
1	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>		NN	NN						LC		LC
2	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	x	Poss	NN	x	x				LC		LC
3	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>		NN	NN					x	LC	3	LC
4	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	x	Poss	Poss	x	x			x	VU		LC
5	Allocco	<i>Strix aluco</i>	x	Prob	Prob	x	x				LC		LC
6	Allodola	<i>Alanda arvensis</i>	x	Prob	Prob	x	x				VU	3	LC
7	Assiolo	<i>Otus scops</i>	x	Prob	Prob	x	x				LC	2	LC
8	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	x	Poss	NN	x	x				EN	2	NT
9	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	x	NN	NN			x			NT	2	LC
10	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	x	Prob	Certo	x	x				LC		LC
11	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	x	Prob	Poss	x	x				LC	3	LC
12	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	x	Prob	Prob	x	x				LC		LC
13	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	x	Poss	Poss	x	x			x	LC		LC
14	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	x	Poss	NN	x	x			x	VU	3	LC
15	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	x	Prob	Prob			x	x		LC	3	LC
16	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	x	NN	NN			x	x		VU	3	LC
17	Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	x	Prob	Prob	x	x				LC		LC
18	Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		NN	Poss	x		x			LC		LC
19	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	x	Prob	Poss	x	x				LC		LC
20	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	x	Certo	Certo	x	x				LC	3	LC
21	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	x	Prob	Certo	x	x				NT		LC
22	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>		Prob	Prob	x		x		x	EN		LC
23	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	x	Prob	Certo	x	x				LC		LC
24	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	x	Certo	Certo	x	x				LC		LC
25	Civetta	<i>Athene noctua</i>	x	Prob	Prob	x	x				LC	3	LC
26	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	x	Poss	Poss	x	x				LC		LC
27	Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		NN	Poss	x		x			LC		LC
28	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	x	Prob	Prob	x	x				LC		LC
29	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	x	NN	NN			x			LC		LC
30	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	x	Certo	Prob	x	x				LC		LC
31	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	x	Prob	Poss			x			NT		LC
32	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>		NN	NN						LC	3	LC
33	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>		NN	NN						NT	3	LC
	Cutrettola capocenerino ssp.	<i>M. flava cinereocapilla</i>	x	Certo	NN			x			NT	3	LC
34	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	x	Prob	Poss	x	x						LC
35	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	x	Poss	Poss	x	x			x	LC		LC

#	SPECIE	Nome scientifico	Pre.	Rilievi di campo			Conferma preliminare-rilievi	Aggiunta da rilievi su campo	Preliminare ma non confermato	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021
			Area generale	AS	AC	NIDIFICANTE							
36	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	x	Poss	Poss	x	x				NT	2	LC
37	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	x	Prob	Poss	x	x				LC		LC
38	Gabbiano reale	<i>Larus michabellis</i>	x	NN	Poss	x	x				LC		LC
39	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	x	Certo	NN	x	x				LC		LC
40	Gazza	<i>Pica pica</i>	x	Prob	Prob	x	x				LC		LC
41	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	x	Prob	Poss	x	x				LC	3	LC
42	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	x	Prob	Poss	x	x				LC		LC
43	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	x	Certo	Prob	x	x			x	LC	2	LC
44	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		Poss	NN	x		x		x	LC	3	LC
45	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	x	Prob	Poss	x	x				LC		LC
46	Gufo comune	<i>Asio otus</i>	x	Certo	Certo	x	x				LC		LC
47	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	x	Prob	Poss	x	x				LC		LC
48	Lucherino	<i>Spinus spinus</i>		NN	NN						LC		LC
49	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	x	Poss	NN	x	x				LC		LC
50	Merlo	<i>Turdus merula</i>	x	Prob	Poss	x	x				LC		LC
51	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	x	Prob	Prob	x	x			x	LC	3	LC
52	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		Poss	Poss	x		x		x	VU	1	LC
53	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	x	NN	NN				x	x	LC	3	LC
54	Occhiocotto	<i>Curruca melanocephala</i>	x	Prob	Certo				x		LC		LC
55	Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	x	Prob	Prob	x	x			x	LC	3	LC
56	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	x	Certo	Certo	x	x				VU	2	VU
57	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	x	Prob	Poss	x	x				NT	3	LC
58	Pettiroso	<i>Eritacus rubecula</i>	x	Prob	Poss	x	x				LC		LC
59	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	x	Prob	NN	x	x				LC		LC
60	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	x	Prob	NN	x	x				LC		LC
61	Piccione domestico	<i>Columba livia var.domestica</i>	x	Certo	Poss	x	x						
62	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	x	Poss	Poss	x	x				LC	2	LC
63	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>		NN	NN							1	LC
64	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	x	Prob	Prob	x	x				LC		LC
65	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>		NN	NN						LC	3	LC
66	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	x	Prob	Poss	x	x				DD	3	NT
67	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	x	Prob	Poss	x	x				LC		LC
68	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	x	Prob	Poss	x	x				LC		LC
69	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	x	Certo	Poss	x	x				NT	3	LC
70	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	x	NN	NN				x		LC	3	NT
71	Rondone maggiore	<i>Tachymarptis melba</i>		NN	NN						LC		LC
72	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	x	Certo	Certo	x	x				EN		LC
73	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	x	Poss	NN	x	x				LC		LC
74	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	x	Poss	Poss	x	x				LC		LC
75	Starna	<i>Perdix perdix</i>		NN	NN						NT	2	LC

#	SPECIE	Nome scientifico	Pre.	Rilievi di campo			NIDIFICANTE	Conferma preliminare-rilievi	Aggiunta da rilievi su campo	Preliminare ma non confermato	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021	
			Area generale	AS	AC										
76	Sterpazzola	<i>Curruca communis</i>	x	NN	Prob	x	x					LC		LC	
77	Sterpazzolina (<i>C.c. cantillans</i>)	<i>C. cantillans cantillans</i>	x	Prob	Poss	x	x					LC		LC	
78	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>		NN	NN							VU	2	LC	
79	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	x	Certo	Poss	x	x					LC	3	LC	
80	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	x	Certo	Certo	x	x					LC	2	LC	
81	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	x	Prob	NN				x	x		LC	3	LC	
82	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	x	Prob	Poss	x	x					LC		LC	
83	Topino	<i>Riparia riparia</i>		NN	NN							VU	3	LC	
84	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>		NN	Poss							LC		LC	
85	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	x	Prob	Prob	x	x					LC		LC	
86	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	x	Prob	Prob	x	x					LC	1	VU	
87	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	x	Prob	Prob	x	x			x		LC	2	LC	
88	Upupa	<i>Upupa epops</i>	x	Certo	Prob	x	x					LC		LC	
89	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	x	Prob	Poss	x	x					LC		LC	
90	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	x	Prob	NN	x	x					LC		LC	
91	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	x	Prob	Poss	x	x					VU		LC	
92	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	x	Prob	Poss	x	x					LC	2	LC	
93	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	x	Certo	Prob	x	x					LC		LC	
								67	5	10					
												16		3	2
													3	12	3
													9	24	
													9		
													21	39	5

Tabella 13: Ripartizione % delle specie nidificanti tra ipotesi in fase preliminare e risultati ottenuti dai rilievi sul campo.

NIDIFICANTI	N. Specie	%
Conferma preliminare-rilievi	67	81,71%
Aggiunta da rilievi su campo	5	6,10%
Preliminare ma non confermato	10	12,20%

Infine si riportano in Tabella 14 le specie nidificanti di interesse conservazionistico.

Tabella 14: Dettaglio del numero di specie nidificanti di interesse conservazionistico rilevate durante i monitoraggi, suddivise per importanza e per documento di valutazione dello stato di criticità.

ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC Birdlife International (Europa)	IUCN European Red List 2021
15	0 CR	2 SPEC 1	2 VU
	3 EN	10 SPEC 2	4 NT
	7 VU	19 SPEC 3	
	7 NT		
	17	31	5

4.2.1 Punti di ascolto

Sono stati individuati 19 punti di ascolto in area di progetto (Figura 4-6).

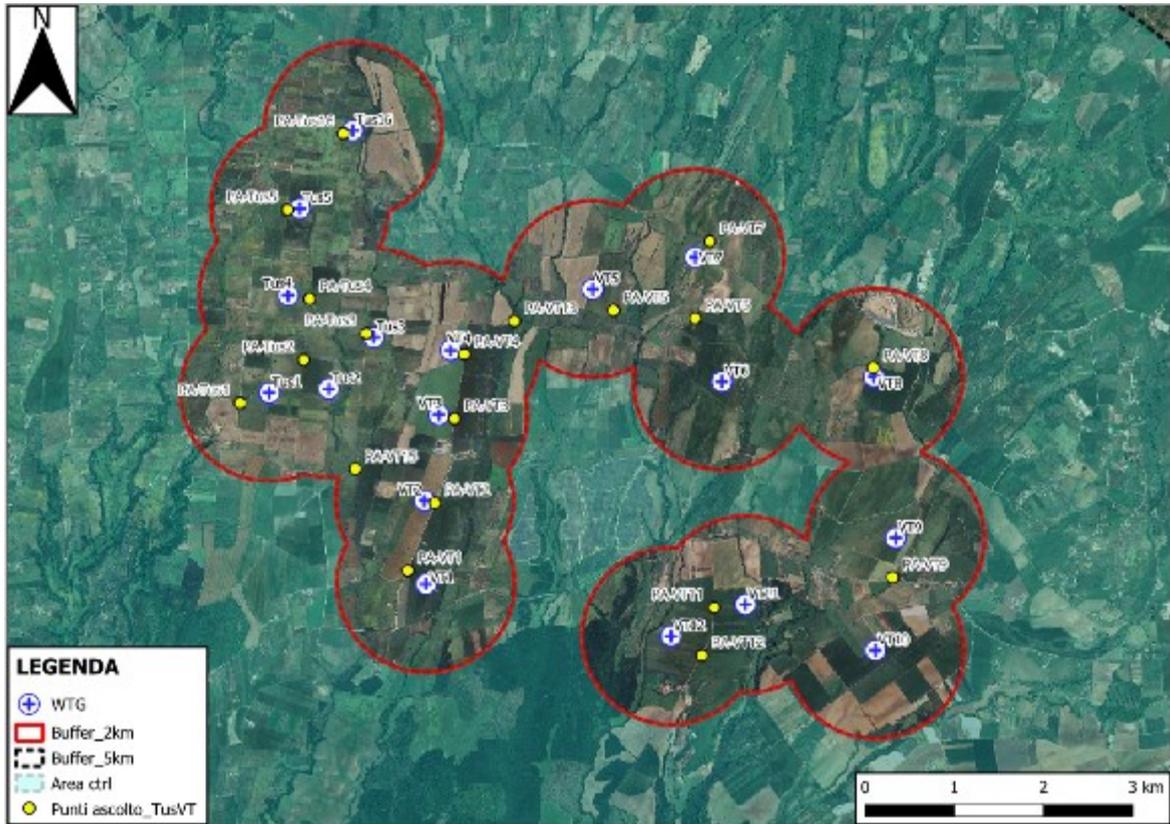


Figura 4-4: Mappa dei punti di ascolto utilizzati in area di progetto/ studio (gialli).

Con il metodo dei punti di ascolto sono state censite 63 specie (Tabella 15).

Tabella 15: Passeriformi e Non-Passeriformi (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito) rilevati in area di progetto/ studio durante l'esecuzione di punti di ascolto per la verifica della presenza/ assenza di avifauna nidificante.

#	SPECIE	Nome scientifico	Nidificante AS	Classif. NIDIF. AS	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021
1	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>		NN		LC		LC
2	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	x	Prob		VU	3	LC
3	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	x	Poss		EN	2	NT
4	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>		NN		NT	2	LC
5	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	x	Prob		LC		LC
6	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	x	Prob		LC		LC
7	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	x	Prob	x	LC	3	LC
8	Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	x	Prob		LC		LC
9	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	x	Prob		LC		LC
10	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	x	Certo		LC	3	LC
11	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	x	Prob		NT		LC
12	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	x	Prob		LC		LC

#	SPECIE	Nome scientifico	Nidificante AS	Classif. NIDIF. AS	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021
13	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	x	Prob		LC		LC
14	Givetta	<i>Athene noctua</i>	x	Prob		LC	3	LC
15	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	x	Poss		LC		LC
16	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	x	Prob		LC		LC
17	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>		NN		LC		LC
18	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	x	Poss		LC		LC
19	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	x	Prob		NT		LC
20	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>		NN		LC	3	LC
21	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>		NN		NT	3	LC
	Cutrettola capocenerino	<i>Motacilla flava cinereocapilla</i>	x	Certo				
22	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	x	Prob				LC
23	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	x	Poss		NT	2	LC
24	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	x	Prob		LC		LC
25	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>		NN		LC		LC
26	Gazza	<i>Pica pica</i>	x	Poss		LC		LC
27	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	x	Prob		LC		LC
28	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	x	Prob	x	LC	2	LC
29	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	x	Prob		LC		LC
30	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	x	Poss		LC		LC
31	Merlo	<i>Turdus merula</i>	x	Prob		LC		LC
32	Occhiocotto	<i>Curruca melanocephala</i>	x	Prob		LC		LC
33	Occhione	<i>Burhinus oedicnemus</i>	x	Prob	x	LC	3	LC
34	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	x	Certo		VU	2	VU
35	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	x	Prob		NT	3	LC
36	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	x	Prob		LC		LC
37	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	x	Prob		LC		LC
38	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	x	Prob		LC		LC
39	Piccione domestico	<i>Columba livia var.domestica</i>	x	Certo				
40	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>		NN			1	LC
41	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>		NN		LC	3	LC
42	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	x	Prob		DD	3	NT
43	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	x	Prob		LC		LC
44	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	x	Prob		LC		LC
45	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	x	Certo		NT	3	LC
46	Rondone comune	<i>Apus apus</i>		NN		LC	3	NT
47	Rondone maggiore	<i>Tachymarptis melba</i>		NN		LC		LC
48	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	x	Certo		EN		LC
49	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	x	Poss		LC		LC
50	Sterpazzolina (<i>C.c. cantillans</i>)	<i>Curruca cantillans cantillans</i>	x	Prob		LC		LC
51	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	x	Certo		LC	3	LC
52	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	x	Certo		LC	2	LC

#	SPECIE	Nome scientifico	Nidificante AS	Classif. NIDIF. AS	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021
53	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	x	Prob		LC		LC
54	Topino	<i>Riparia riparia</i>		NN		VU	3	LC
55	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	x	Prob		LC		LC
56	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	x	Prob		LC	1	VU
57	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	x	Prob	x	LC	2	LC
58	Upupa	<i>Upupa epops</i>	x	Prob		LC		LC
59	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	x	Prob		LC		LC
60	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	x	Prob		LC		LC
61	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	x	Prob		VU		LC
62	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	x	Prob		LC	2	LC
63	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	x	Prob		LC		LC
			53	8			2	2
				38		2	8	3
				7	4	4	14	
				11		7		
						13	24	5

Delle 63 specie rilevate in totale durante questo protocollo di monitoraggio (esclusi i rapaci diurni), 53 risultano nidificanti, certe o probabili/possibili, pari a circa l'84,1% del totale. Si riporta qualche dettaglio in più relativamente alle varie giornate di monitoraggio (Tabella 13).

Tabella 16: Passeriformi e Non-Passeriformi (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito) nidificanti rilevati in area di progetto/studio durante l'esecuzione di punti di ascolto per la verifica della presenza/assenza di avifauna nidificante.

#	SPECIE	17/04/2023	18/04/2023	19/05/2023	20/05/2023	19/06/2023	20/06/2023	21/06/2023	Media	Max	TOTALE
1	Airone guardabuoi	1	19	30	7	5	22	3	13	30	87
2	Allodola	3	22	24	5	13	7	1	11	24	75
3	Averla capirossa		1						1	1	1
4	Balestruccio	11	2	7		2			6	11	22
5	Ballerina bianca	2			1		2		2	2	5
6	Beccamoschino	3	10	8	7	7	7	5	7	10	47
7	Calandrella		1	3					2	3	4
8	Canapino comune				4		3		4	4	7
9	Capinera	5	25	25	5	6	3	9	12	25	78
10	Cappellaccia	11	32	31	21	25	15	7	21	32	142
11	Cardellino		2	9	5	11		2	6	11	29
12	Cinciallegra	1	19	15	10		6	2	9	19	53
13	Cinciarella	7	4	6	6	1	5	2	5	7	31
14	Civetta			1					1	1	1
15	Codibugnolo						2		2	2	2

#	SPECIE	17/04/2023	18/04/2023	19/05/2023	20/05/2023	19/06/2023	20/06/2023	21/06/2023	Media	Max	TOTALE
16	Colombaccio	12	12	19	6	4	2	13	10	19	68
17	Cormorano		14						14	14	14
18	Cornacchia grigia	21	159	147	63	69	44	23	76	159	526
19	Cuculo			1	1				1	1	2
20	Culbianco		1						1	1	1
21	Cutrettola	1	2						2	2	3
	<i>Cutrettola capocenerino (ssp. cinereocapilla)</i>		9	13		8			10	13	30
22	Fagiano comune		9	7	5	3	4	2	5	9	30
23	Fanello		4						4	4	4
24	Fringuello		6				1		4	6	7
25	Gabbiano reale	4	56	308	82	144	20	3	89	308	617
26	Gazza	2	19	26	6	14	3	4	11	26	74
27	Ghiandaia		10	6	1	1	2	7	5	10	27
28	Ghiandaia marina				1	1		1	1	1	3
29	Gruccione		1	45	1	37		8	19	45	92
30	Lù piccolo		1						1	1	1
31	Merlo	4	22	17	6	10	6	10	11	22	75
32	Occhiocotto		2		4	1	4		3	4	11
33	Occhione							1	1	1	1
34	Passera d'Italia	76	74	85	53	63	99	2	65	99	452
35	Passera mattugia			6	11	1	1		5	11	19
36	Pettiroso	2	7	3				2	4	7	14
37	Picchio rosso maggiore		1	1		1			1	1	3
38	Picchio verde	2	3	3	5	3	3	7	4	7	26
39	Piccione domestico	15	228	151	13	67	6		80	228	480
40	Pispola		2						2	2	2
41	Prispolone		2						2	2	2
42	Quaglia	2	11	7	5	6	2	2	5	11	35
43	Rampichino comune			3	4			8	5	8	15
44	Rigogolo		1	10	7	8	3	2	6	10	31
45	Rondine	123	118	57	22	182	30	10	78	182	542
46	Rondone comune	210	66	4182	250	1400	310	50	924	4182	6468
47	Rondone maggiore			3					3	3	3
48	Saltimpalo	2	2		2		3		3	3	9
49	Scricciolo		2						2	2	2
50	Sterpazzolina (<i>C.c. cantillans</i>)	1	3	2	2	1			2	3	9
51	Storno	7	16	69	24	70	62		42	70	248
52	Strillozzo	33	58	82	26	31	20	13	38	82	263
53	Taccola		8	22	7	2			10	22	39
54	Topino	3	3						3	3	6
55	Tortora dal collare		27	13	5	18	4	6	13	27	73
56	Tortora selvatica			6	1	5	1	6	4	6	19
57	Tottavilla	4	10	17	7	2	5	3	7	17	48
58	Upupa		8	7	3	3		1	5	8	22

#	SPECIE	17/04/2023	18/04/2023	19/05/2023	20/05/2023	19/06/2023	20/06/2023	21/06/2023	Media	Max	TOTALE
59	Usignolo	2	6	12	4	9	3	8	7	12	44
60	Usignolo di fiume			1		2			2	2	3
61	Verdone	1	1	4				5	3	5	11
62	Verzellino		8	5	1	7		2	5	8	23
63	Zigolo nero		4	2	1	2	2	4	3	4	15
Totale complessivo		571	1133	5501	700	2245	712	234			11096

La ripartizione tra Passeriformi e Non-Passeriformi, sia sul totale delle specie rilevate sia sui soli nidificanti, è riportata in Tabella 17 e in Figura 4-5.

Tabella 17: Dettaglio del numero di specie di Passeriformi e Non-Passeriformi rilevate nell'area di progetto/studio (AS) durante i punti di ascolto, con specifica delle nidificanti e non nidificanti. Sono stati esclusi dai conteggi i rapaci diurni e i veleggiatori, trattati in seguito. Non è stata considerata la *Cutrettola capocenerino* (s.sp. *cinereocapilla*) nel computo delle specie di passeriformi non nidificanti.

Area di indagine	AS	
	P	NP
Ordine		
Numero totale specie rilevate (no rapaci)	44	19
Totale specie rilevate (no rapaci)	63	
Numero specie nidificanti rilevate (no rapaci)	39	14
Totale specie nidificanti rilevate (no rapaci)	53	
Numero specie non nidificanti rilevate (no rapaci)	6	5
Totale specie non nidificanti rilevate (no rapaci)	11	

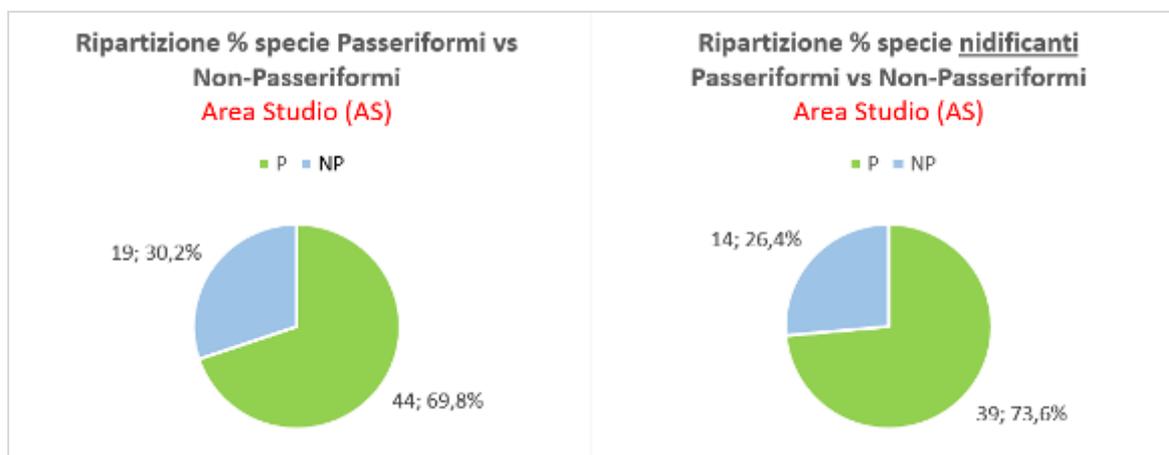


Figura 4-5: Ripartizione dei Passeriformi e Non-Passeriformi (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito) rilevati durante i monitoraggi tramite punti di ascolto svolti nell'area di progetto/studio (AS). Nel grafico a torta a sinistra è riportata la percentuale per ogni ordine relativamente a tutte le specie censite (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito), mentre il grafico a destra fa riferimento alle sole specie nidificanti, certe o probabili/possibili.

In Tabella 18 si riporta una tabella riassuntiva delle specie nidificanti di interesse conservazionistico rilevate durante i punti di ascolto, con specifica dei vari parametri anche per le sole specie nidificanti.

Tabella 18: Dettaglio del numero di specie, totali e sole nidificanti (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito), di interesse conservazionistico rilevate durante i monitoraggi con punti di ascolto, suddivise per importanza e per documento di valutazione dello stato di criticità.

ALL.1 DU		Lista Rossa Italiana 2022		SPEC Birdlife International (Europa)		IUCN European Red List 2021	
TOT	NIDIF.AS	TOT	NIDIF.AS	TOT	NIDIF.AS	TOT	NIDIF.AS
4	4	0 CR	0 CR	2 SPEC1	1 SPEC1	2 VU	2 VU
		2 EN	2 EN	8 SPEC2	7 SPEC2	3 NT	2 NT
		4 VU	3 VU	14 SPEC3	9 SPEC3		
		7 NT	5 NT				
		13	10	24	17	5	4

Di seguito sono riportate le mappe dei punti di ascolto in cui sono state rilevate le specie di interesse conservazionistico con maggiore probabilità di nidificazione in relazione al relativo codice di nidificazione ma anche alle caratteristiche ambientali rilevate durante i sopralluoghi. In particolare vengono trattate le specie di maggior interesse, con alcuni commenti in merito alle osservazioni sul campo.

Allodola Alauda arvensis

La specie è stata rilevata presso quasi tutti i punti di ascolto grazie alle notevoli estensioni di colture a base cerealicola. La specie è segnalata come nidificante probabile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.

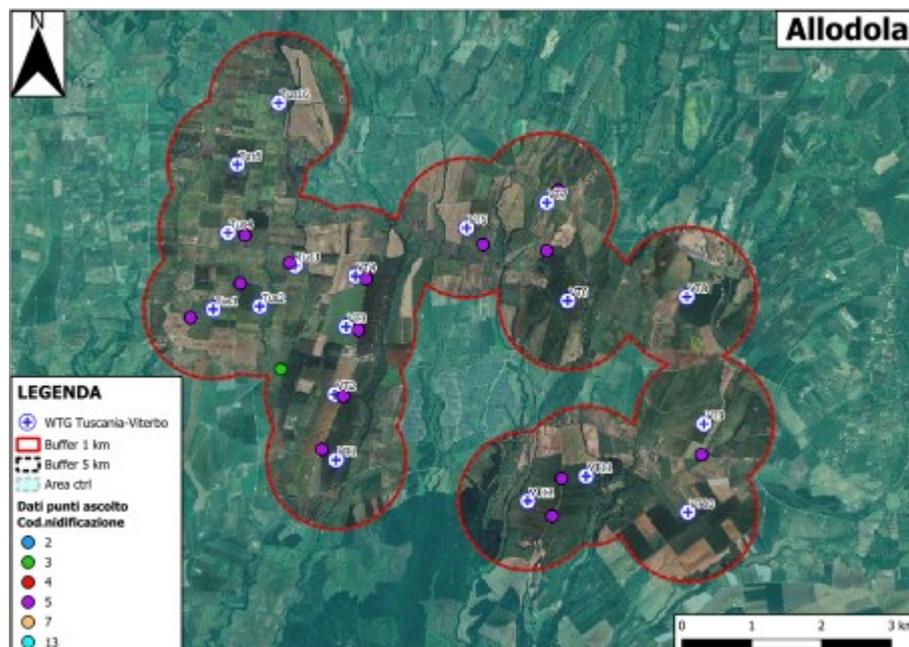


Figura 4-6: *Allodola* - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.

Averla capirossa Lanius senator

Durante i punti di ascolto è stato individuato un solo individuo nei pressi della posizione di PA-VT15. La specie è segnalata come nidificante certa e probabile/possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.

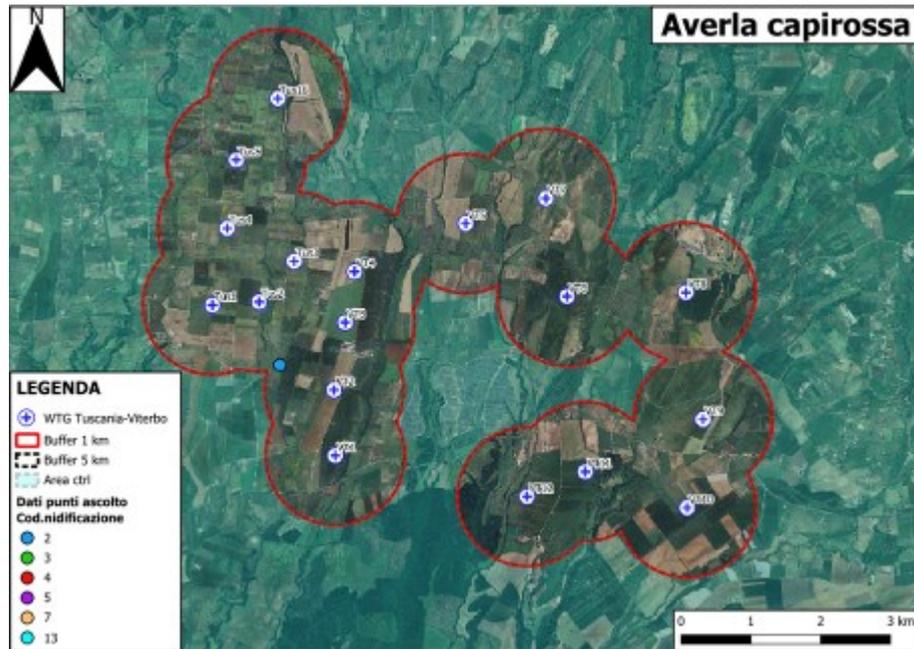


Figura 4-7: *Averla capirossa* - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.

Calandrella Calandrella brachytacthila

La specie è stata osservata solamente in 4 punti di ascolto, di cui 3 attribuibili a nidificazioni probabili. Sono stati osservati solo singoli maschi in canto contemporaneo. La specie è segnalata come nidificante probabile/possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli et al., 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.

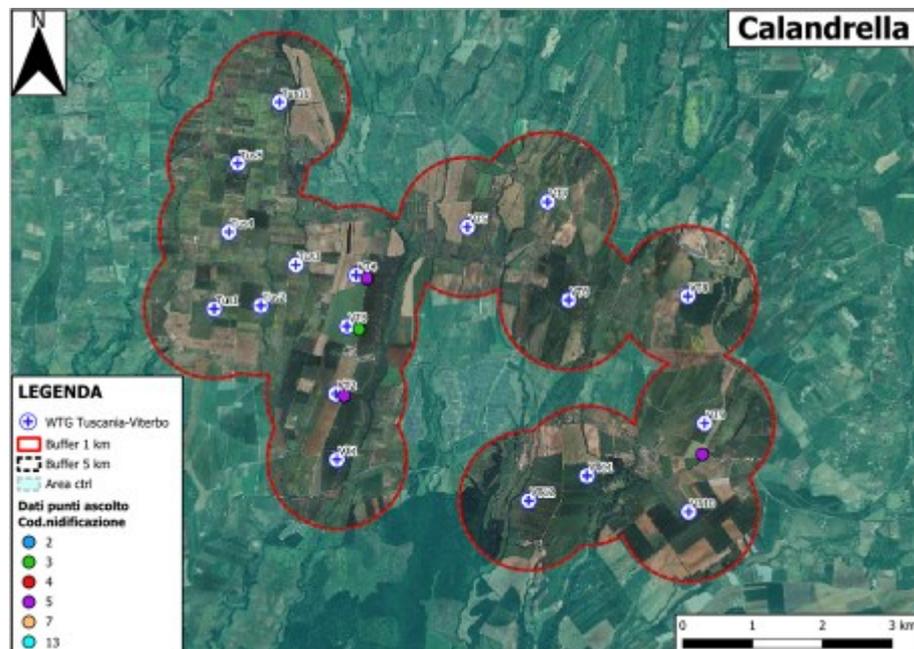


Figura 4-8: *Calandrella* - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.

Ghiandaia marina Coracias garrulus

La specie è stata osservata in habitat e periodo idoneo solo nella parte ovest/sud-ovest del layout di impianto, in particolare con individui singoli nei pressi delle posizioni teoriche di Tus1 e VT1, in quest'ultimo con visita di un rudere idoneo ad un'eventuale nidificazione.

La specie è segnalata come nidificante certa e possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto, nonché come nidificante certo e probabile in diverse aree limitrofe.

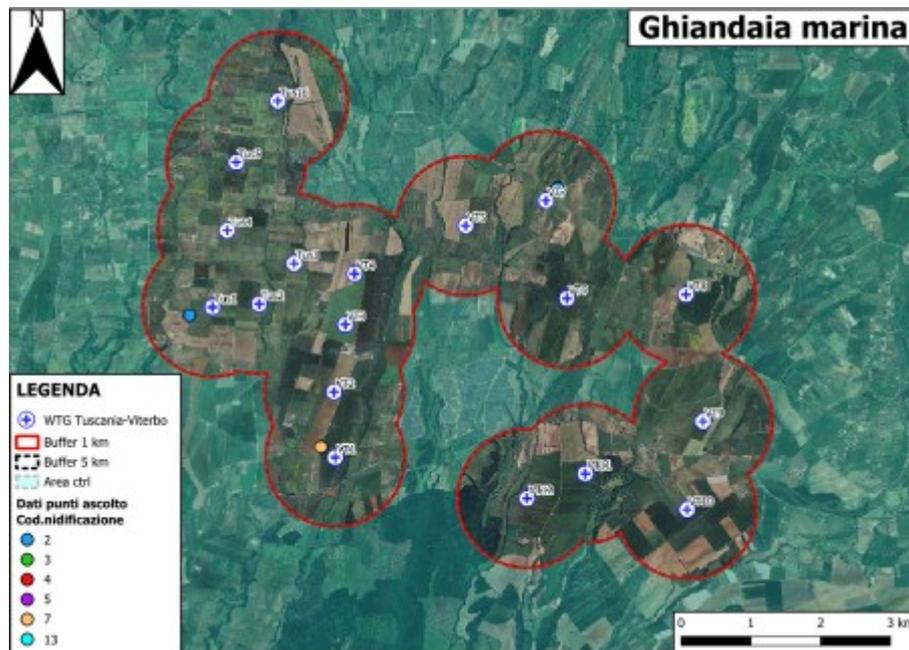


Figura 4-9: Ghiandaia marina - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.

Occhione *Burhinus oedicnemus*

La specie è stata udita solamente il 21/6 nei pressi della posizione teorica di VT5. Vista la data e l'ambiente idoneo si è ritenuto plausibile considerare la nidificazione in tale punto come probabile. La specie è segnalata solamente come nidificante possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto, nonché come nidificante certo e probabile in diverse aree limitrofe.

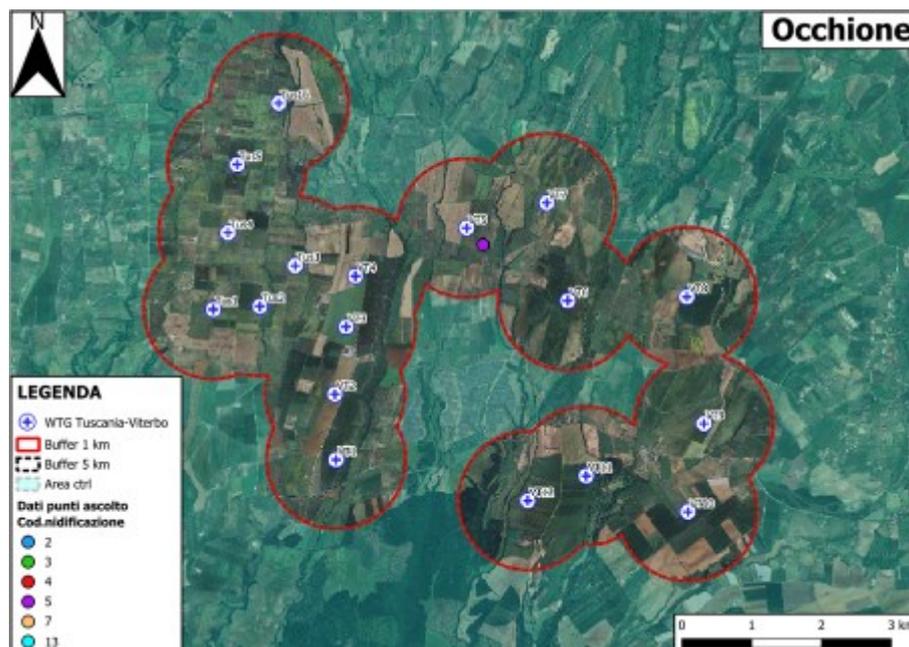


Figura 4-10: Occhione - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.

Saltimpalo *Saxicola torquata*

Specie rilevata solamente nella parte ovest del layout di impianto, in cui sono stati rilevati più territori e coppie riproduttrici, nonché giovani dell'anno nei pressi del punto di ascolto PA-Tus2. La specie è segnalata come nidificante certa e probabile/possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto, nonché come nidificante certo o probabile in diverse aree limitrofe.

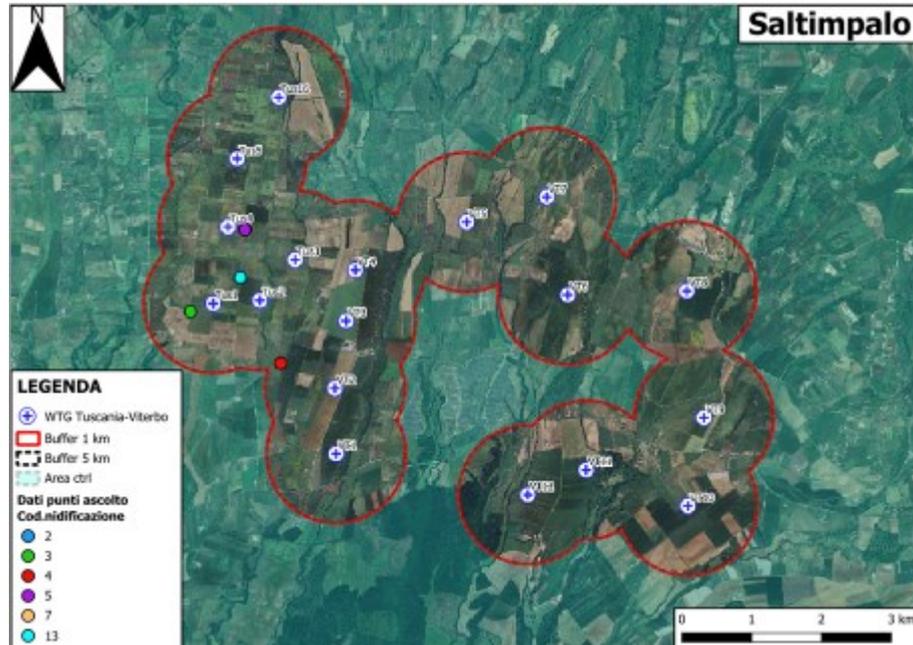


Figura 4-11: Occhione - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.

Tortora selvatica *Streptotelia turtur*

La specie è stata udita e osservata con diverse maschi cantori in buona parte dei punti di ascolto.

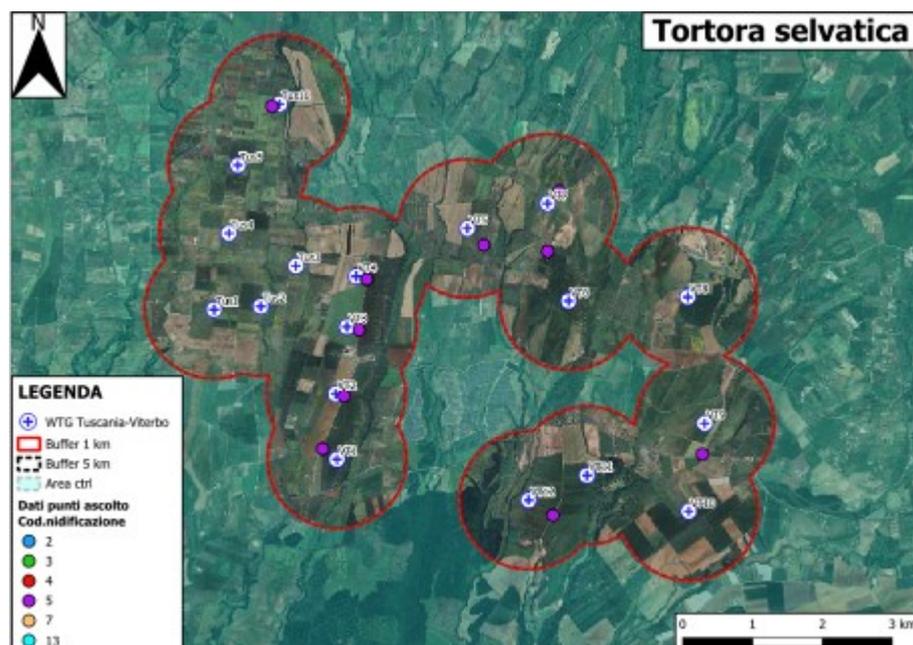


Figura 4-12: Tortora selvatica - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.

Tottavilla *Alauda arborea*

La specie è stata udita in canto e osservata con diverse probabili coppie (max. 4 ind. contemporaneamente presso PA6) in quasi tutti i punti di ascolto, in buona parte anche su più sessioni. La nidificazione nel layout di impianto è pertanto da ritenersi probabile, con la presenza di non meno di 16 differenti territori individuati tramite questo protocollo di monitoraggio.

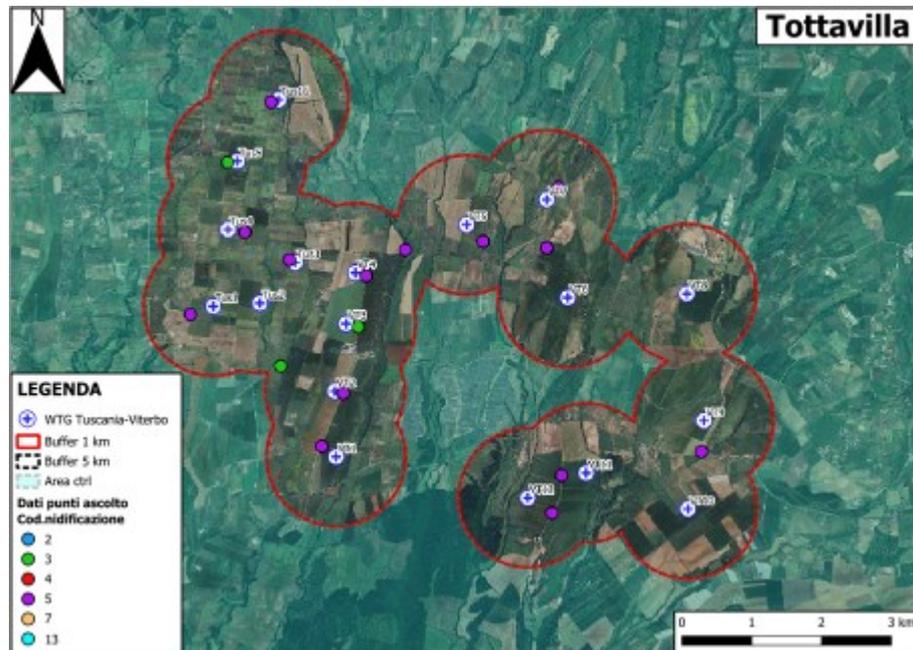


Figura 4-13: Tottavilla - Punti di ascolto in cui è stata udita od osservata la specie.

4.2.2 Transetti lineari

Sono stati individuati 4 transetti, di cui 3 in area di studio (AS) e 1 in area di Controllo (AC), volti a verificare la presenza/assenza di avifauna nidificante i cui percorsi sono riportati in Figura 4-14.

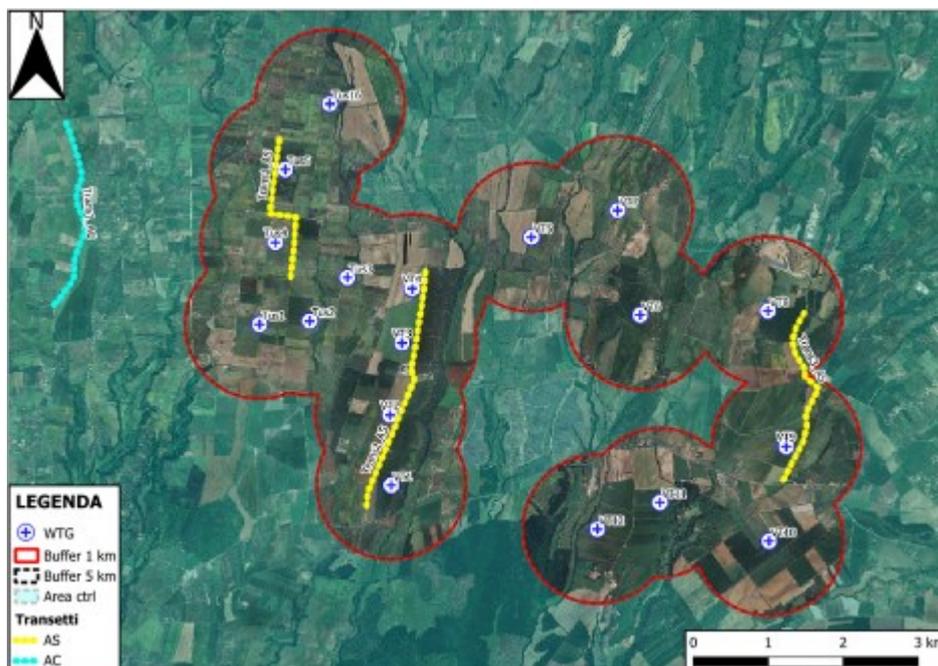


Figura 4-14: Mappa dei transetti utilizzati in area di progetto/studio (gialli) e in area di controllo (azzurri).

Per ciascun transetto sono stati individuati due buffer: uno entro 150 metri di larghezza dal percorso scelto, all'interno del quale sono stati annotati i contatti visivi e uditivi (specialmente con uccelli Passeriformi), mentre uno di dimensioni maggiori, compreso tra i 150 e i 1000 m in cui sono considerati i contatti non solo con i Passeriformi ma anche con specie di eventuali altri ordini (inclusi i rapaci diurni, che verranno trattati a parte in seguito).

In Tabella 19 vengono riportate le specie rilevate durante lo svolgimento dei transetti, sia nidificanti che non nidificanti.

Durante lo svolgimento dei transetti sono state rilevate 55 specie, delle quali 52 (circa il 94.5%) sono state classificate come nidificanti, certe o probabili/possibili, ovvero a cui sono stati attribuiti dei codici atlanti secondo la codifica presentata in precedenza.

Tabella 19: Passeriformi e Non-Passeriformi (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito) rilevati in area di progetto/studio e di controllo durante l'esecuzione dei transetti per la verifica della presenza/assenza di avifauna nidificante.

#	SPECIE	Nome scientifico	Nidificante	Classif. NIDIF.	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021
1	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>		NON-NIDIF		LC		LC
2	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	x	Prob		VU	3	LC
3	Assiolo	<i>Otus scops</i>	x	Poss		LC	2	LC
4	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	x	Prob		LC		LC
5	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	x	Prob	x	LC	3	LC
6	Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	x	Prob		LC		LC
7	Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	x	Poss		LC		LC
8	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	x	Poss		LC		LC
9	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	x	Certo		LC	3	LC
10	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	x	Prob		NT		LC
11	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	x	Certo		LC		LC
12	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	x	Certo		LC		LC
13	Givetta	<i>Athene noctua</i>	x	Prob		LC	3	LC
14	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	x	Poss		LC		LC
15	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	x	Prob		LC		LC
16	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	x	Certo		LC		LC
17	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	x	Poss		NT		LC
18	Cutrettola capocenerino (ssp.)	<i>Motacilla flava cinereocapilla</i>	x	Certo		NT	3	LC
19	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	x	Poss				LC
20	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	x	Poss		LC		LC
21	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	x	Poss		LC		LC
22	Gazza	<i>Pica pica</i>	x	Poss		LC		LC
23	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	x	Poss		LC		LC
24	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	x	Prob	x	LC	2	LC
25	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	x	Poss		LC		LC
26	Merlo	<i>Turdus merula</i>	x	Poss		LC		LC
27	Occhiocotto	<i>Curruca melanocephala</i>	x	Certo		LC		LC
28	Occhione	<i>Burbinus oedicnemus</i>	x	Prob	x	LC	3	LC

#	SPECIE	Nome scientifico	Nidificante	Classif. NIDIF.	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021
29	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	x	Certo		VU	2	VU
30	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	x	Prob		NT	3	LC
31	Pettiroso	<i>Eritacus rubecula</i>	x	Poss		LC		LC
32	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		NON-NIDIF		LC		LC
33	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	x	Poss		LC		LC
34	Piccione domestico	<i>Columba livia var.domestica</i>	x	Poss				
35	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	x	Poss		LC	2	LC
36	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	x	Poss		DD	3	NT
37	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	x	Poss		LC		LC
38	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	x	Prob		LC		LC
39	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	x	Poss		NT	3	LC
40	Rondone comune	<i>Apus apus</i>		NON-NIDIF		LC	3	NT
41	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	x	Certo		EN		LC
42	Sterpazzola	<i>Curruca communis</i>	x	Prob		LC		LC
43	Sterpazzolina (<i>C.c.cantillans</i>)	<i>Curruca cantillans cantillans</i>	x	Prob		LC		LC
44	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	x	Certo		LC	3	LC
45	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	x	Certo		LC	2	LC
46	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	x	Poss		LC		LC
47	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	x	Prob		LC		LC
48	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	x	Prob		LC	1	VU
49	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	x	Poss	x	LC	2	LC
50	Upupa	<i>Upupa epops</i>	x	Prob		LC		LC
51	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	x	Poss		LC		LC
52	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	x	Poss		LC		LC
53	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	x	Poss		VU		LC
54	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	x	Poss		LC	2	LC
55	Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	x	Poss		LC		LC
			52	10			1	2
				16			1	7
				26	4	3	11	
				3		5		
						9	19	4

In Tabella 20 si riportano i dati per i nidificanti, distinguendo all'interno dell'area di studio e di controllo gli individui rilevati entro i 150 m dal transetto e nella fascia compresa tra i 150 e i 1000 m.

Tabella 20: Passeriformi e Non-Passeriformi (esclusi i rapaci diurni, trattati in seguito) nidificanti rilevati in area di progetto/studio (AS) e di controllo (AC) durante l'esecuzione dei transetti per la verifica della presenza/assenza di avifauna nidificante.

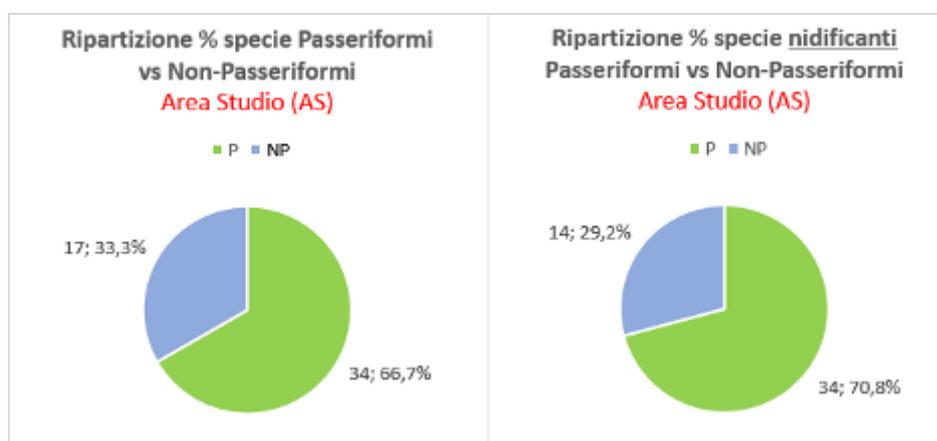
#	Specie	NIDIFICANTE	Area studio (AS)						Area di controllo (AC)						TOTALI
			Entro 150m			Tra 150-1000m			Entro 150m			Tra 150-1000m			
			Media	Max	Tot ind. contattati	Media	Max	Tot ind. contattati	Media	Max	Tot ind. contattati	Media	Max	Tot ind. contattati	
1	Allodola	x	4	8	21	5	7	29	2	3	8	2	3	4	62
2	Assiolo	x							1	1	1				1
3	Beccamoschino	x	5	14	27	4	8	13	13	19	62	3	3	5	107
4	Calandrella	x	1	1	2				2	3	4				6
5	Canapino comune	x	2	2	7	1	1	2	16	22	79				88
6	Cannaiola comune	x							2	2	2				2
7	Capinera	x	3	4	8	4	7	19	4	4	8	1	1	1	36
8	Cappellaccia	x	13	21	89	5	8	22	23	26	113	4	7	15	239
9	Cardellino	x	5	10	27	2	2	5	4	5	20	2	2	2	54
10	Cinciallegra	x	3	5	18	2	2	4	9	16	41	2	2	2	65
11	Cinciarella	x	4	7	19	1	1	1	14	21	55	1	1	1	76
12	Civetta	x	2	2	2				1	1	1				3
13	Codibugnolo	x	1	1	1										1
14	Colombaccio	x	3	6	15	4	5	18	5	8	19	4	5	10	62
15	Cornacchia grigia	x	17	26	102	26	59	155	22	30	107	10	24	59	423
16	Cuculo	x				1	1	1							1
17	Cutrettola capocenerino (ssp.)	x	7	11	26	3	5	12							38
18	Fagiano comune	x	2	2	5	2	3	4	5	7	14	1	1	2	25
19	Fringuello	x				1	1	1							1
20	Gabbiano reale	x	10	35	60	55	103	217	9	18	27	3	6	11	315
21	Gazza	x	2	2	9	4	12	20	4	11	18	7	11	31	78
22	Ghiandaia	x	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	6
23	Ghiandaia marina	x				1	1	2	2	2	6				8
24	Gruccione	x	21	21	21	4	4	12	10	24	50	4	12	15	98
25	Merlo	x				4	7	16							16
26	Occhiocotto	x	2	2	6	2	2	2	8	13	36				44
27	Occhione	x	1	1	1	4	4	4	2	2	5	1	1	1	11
28	Passera d'Italia	x	122	200	610	50	100	246	96	130	479	20	62	100	1435
29	Passera mattugia	x	9	13	17				4	6	10				27
30	Pettiroso	x				2	2	2							2
31	Picchio verde	x	2	2	5	2	3	10							15
32	Piccione domestico	x	10	19	28	4	10	17	3	3	3				48
33	Pigliamosche	x							1	1	1				1
34	Quaglia	x	2	3	8	2	3	7	6	11	29	2	3	6	50
35	Rampichino comune	x	2	2	3	1	1	1	2	3	6	2	2	4	14
36	Rigogolo	x	2	2	3	4	6	19	1	1	1	1	1	1	24
37	Rondine	x	3	5	12	31	134	182	21	58	61	14	23	28	283
38	Saltimpalo	x	1	1	5	3	3	3	5	7	23				31
39	Sterpazzola	x							2	2	2				2
40	Sterpazzolina (<i>C.c.cantillans</i>)	x	1	1	2				3	3	7				9

#	Specie	NIDIFICANTE	Area studio (AS)						Area di controllo (AC)						TOTALI
			Entro 150m			Tra 150-1000m			Entro 150m			Tra 150-1000m			
			Media	Max	Tot ind. contattati	Media	Max	Tot ind. contattati	Media	Max	Tot ind. contattati	Media	Max	Tot ind. contattati	
41	Storno	x	27	55	158	81	242	324	3	4	10	18	41	71	563
42	Strillozzo	x	25	44	147	14	35	96	28	48	136	6	9	27	406
43	Taccola	x	2	2	2	2	2	3	1	1	1	6	6	6	12
44	Tortora dal collare	x	4	9	24	4	7	20	3	7	12	4	7	16	72
45	Tortora selvatica	x	3	4	8	2	2	3	3	3	10				21
46	Tottavilla	x	5	6	9	3	4	12	3	3	7	3	6	8	36
47	Upupa	x	2	2	5				2	2	4	1	1	1	10
48	Usignolo	x	2	2	7	5	10	22	2	2	4	1	1	1	34
49	Usignolo di fiume	x				1	1	1							1
50	Verdone	x	1	1	3				3	4	6				9
51	Verzellino	x	9	11	26				4	8	19	1	1	1	46
52	Zigolo nero	x	1	1	5	1	1	2	2	2	2	2	2	2	11
TOTALI		52				1554				1531				433	5028
			3085						1943						

La ripartizione tra Passeriformi e Non-Passeriformi, sia sul totale delle specie rilevate sia sui soli nidificanti, è riportata in Tabella 21 e in Figura 4-15.

Tabella 21: Dettaglio del numero di specie di Passeriformi e Non-Passeriformi rilevate nell'area di progetto/ studio (AS) ed area di controllo (AC) durante i transetti, con specifica delle nidificanti. Come specificato nelle precedenti tabelle, sono stati esclusi i rapaci diurni e veleggiatori, trattati in seguito.

Area di indagine	AS		AC	
Ordine	P	NP	P	NP
Numero totale specie rilevate	34	17	31	15
Totale specie rilevate	51		46	
Numero specie nidificanti rilevate	34	14	30	13
Totale specie nidificanti rilevate	48		43	



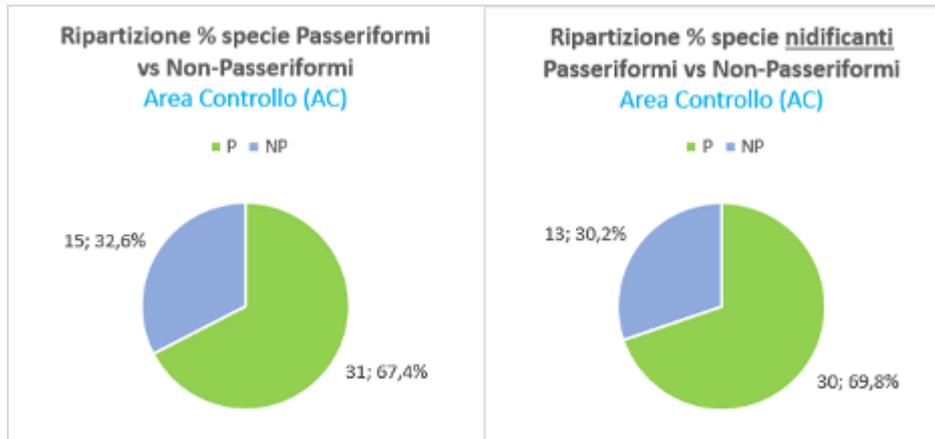


Figura 4-15: Ripartizione dei Passeriformi e Non-Passeriformi rilevati durante i monitoraggi tramite transetti svolti nell'area di progetto/studio (AS) e area di controllo (AC). Nei grafici a torta a sinistra è riportata la percentuale per ogni ordine relativamente a tutte le specie censite (rapaci diurni e veleggiatori esclusi), mentre i grafici a destra fanno riferimento alle sole specie nidificanti, certe o probabili/possibili.

Infine, si riporta in Tabella 22 il riassunto delle specie nidificanti di interesse conservazionistico rilevate durante i transetti, con specifica dei parametri anche per le sole specie nidificanti:

Tabella 22: Dettaglio del numero di specie, nidificanti e non, di interesse conservazionistico rilevate durante i monitoraggi con transetti, suddivise per importanza e per documento di valutazione dello stato di criticità.

ALL.1 DU		Lista Rossa Italiana 2022		SPEC Birdlife International (Europa)		IUCN European Red List 2021	
TOT	NIDIF.	TOT	NIDIF.	TOT	NIDIF.	TOT	NIDIF.
4	4	0 CR	0 CR	1 SPEC1	1 SPEC1	2 VU	2 VU
		1 EN	1 EN	7 SPEC2	7 SPEC2	2 NT	1 NT
		3 VU	3 VU	11 SPEC3	10 SPEC3		
		5 NT	5 NT				
		9	9	19	18	4	3

Di seguito sono riportate le mappe dei transetti lungo i quali sono state rilevate le specie di interesse conservazionistico con maggiore probabilità di nidificazione in relazione al relativo codice di nidificazione ma anche alle caratteristiche ambientali rilevate durante i sopralluoghi. In particolare si fa riferimento alle specie più significative e/o numerose, riportando per alcune di esse dei commenti in merito alle osservazioni sul campo.

Allodola *Alauda arvensis*

La presenza della specie è stata rilevata lungo tutti i transetti, sia in area di studio che in area di controllo. È stata riscontrata una particolare abbondanza e frequenza in particolare lungo il Trans2 e nella parte meridionale del Trans1 e Trans3, in area di studio, sebbene anche lungo il transetto di controllo la densità riscontrata sia degna di nota.

La specie è segnalata come nidificante probabile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.

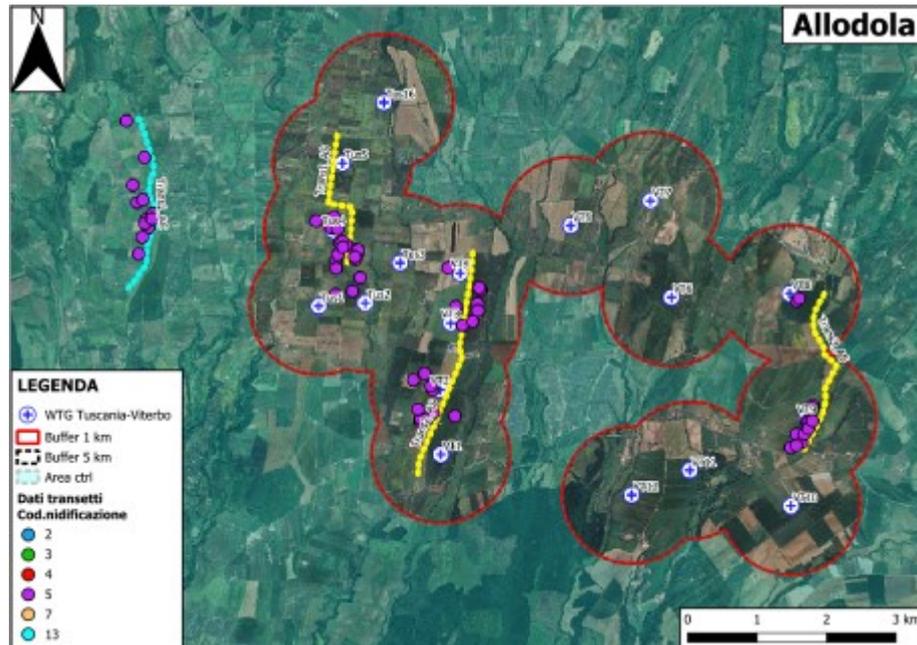


Figura 4-16: Allodola - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.

Calandrella *Calandrella brachydactyla*

Specie poco diffusa nel layout di impianto, rilevata con singoli individui solamente in un paio di punti lungo i transesti Trans2 e Trans3 in area di studio, mentre in area di controllo è stata rilevata con maschi cantori, confermati su più sessioni, nonché con una coppia. La natura relativamente schiva della specie al di fuori del periodo di picco massimo di canto dei maschi non ha permesso di accertare la nidificazione in tutti i punti in cui la specie è stata rilevata in più sessioni con atteggiamento territoriale. È verosimile pensare che le nidificazioni nell'area indagata siano probabilmente più diffuse di quanto si sia rilevato durante il presente monitoraggio. La presenza di pascoli xerici e coltivi con substrato sassoso, rendono l'area idonea alla nidificazione della specie nonché all'eventuale sosta per alimentazione durante il periodo migratorio.

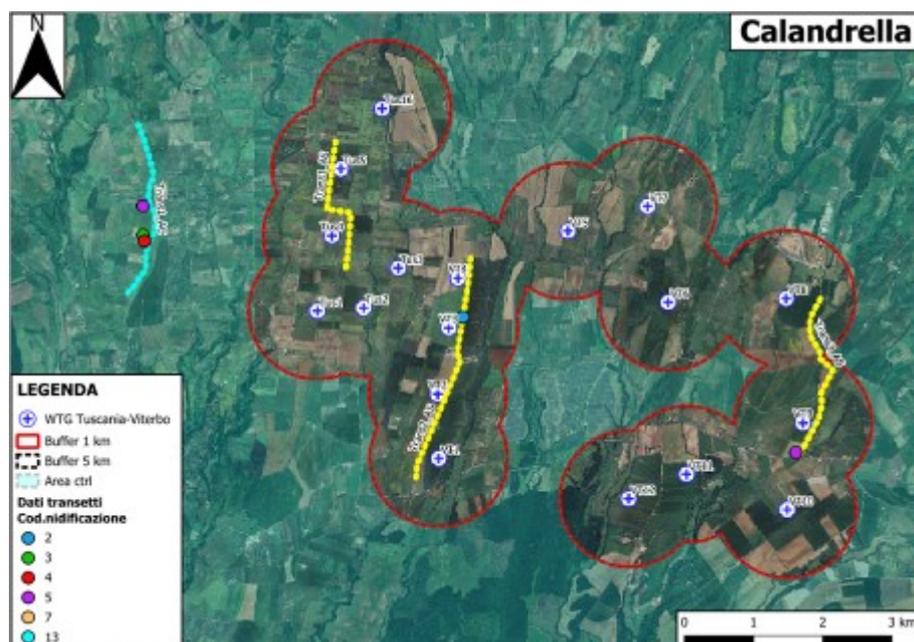


Figura 4-17: Calandrella - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.

La specie è segnalata come nidificante probabile/possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.

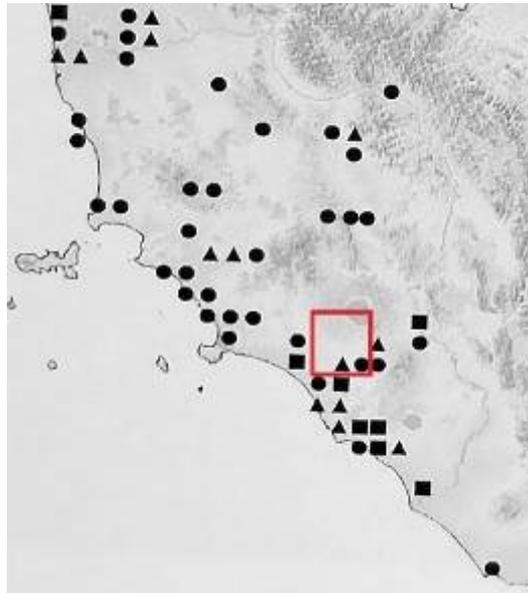


Figura 4-18: Distribuzione dei territori di nidificazione di *Calandrella* nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

Ghiandaia marina *Coracias garrulus*

Specie osservata con alcuni territori, di cui almeno uno in area di studio ed un paio in area di controllo del layout di impianto. In particolare, durante lo svolgimento dei transetti, la sua presenza è risultata stabile nella porzione centrale di Trans2 in area di studio, con osservazioni ripetute nei pressi delle posizioni teoriche degli aerogeneratori VT2 e VT3, zone in cui non si esclude la nidificazione in un rudere o in altri manufatti.

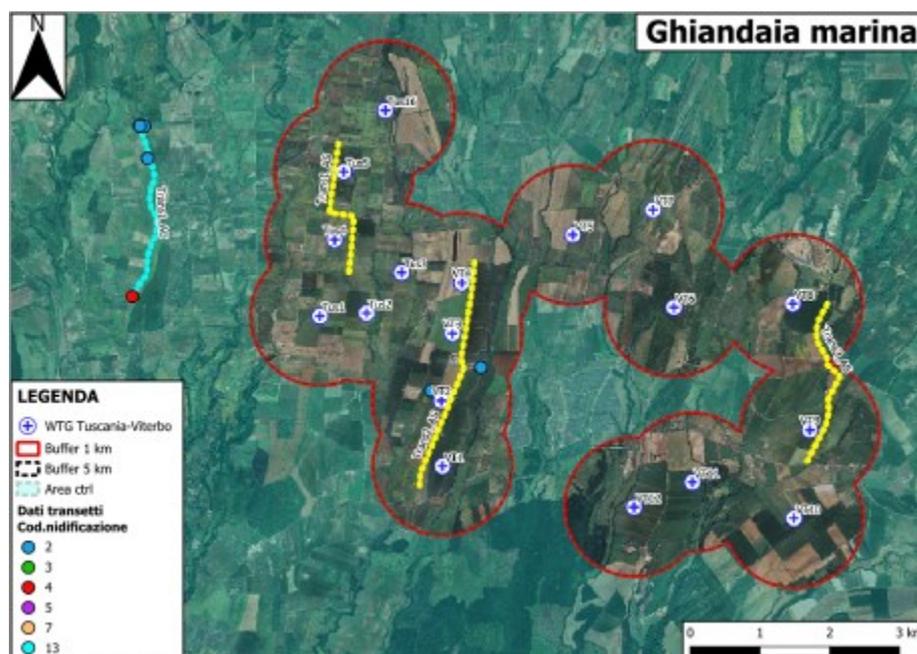


Figura 4-19: Ghiandaia marina - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.

In alcune occasioni infatti, la specie è stata osservata ad esplorare il retro delle casse dei trasformatori sui pali elettrici o i fori nei pali di cemento, potenzialmente adottabili a fini riproduttivi, comportamento peraltro noto sui Monti della Tolfa e in altre zone laziali. In area di controllo invece è stata osservata in un'occasione una coppia nei pressi di un fienile, mentre la presenza della specie è risultata costante all'estremità nord del transetto eseguito in quest'area, con osservazioni ripetute di un singolo individuo sempre nella medesima area, non lontano da un rudere potenzialmente idoneo alla nidificazione. La presenza nell'area sia di manufatti con cavità artificiali e anfratti, che di fasce boscate, ripariali e non, rappresenta una vasta gamma di scelta dei siti di nidificazione per questa specie.



Figura 4-20: Distribuzione dei territori di nidificazione di *Gbiandaia marina* nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et.al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

La specie è segnalata come nidificante certa e possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto, nonché come nidificante certo e probabile in diverse aree limitrofe.

Occhione *Burhinus oedicnemus*

Specie ben diffusa nell'area generale, sia in habitat agricoli aperti, che in frutteti ed oliveti, durante lo svolgimento dei transetti è stata rilevata solamente nella parte nord del transetto Trans2 in area di studio, e in alcuni punti del transetto svolto in area di controllo. Si stima quindi la presenza di 3-4 differenti territori sia in area di studio che di controllo, nei quali sono stati osservati o uditi individui in canto. Nella parte nord del transetto di controllo è stato inoltre osservata una probabile coppia, e in un'uscita differente nel medesimo punto un soggetto con atteggiamento compatibile alla vicinanza di un nido (comportamento allarmato, allontanamento e ritorno nel medesimo punto) ai margini di un campo arato.

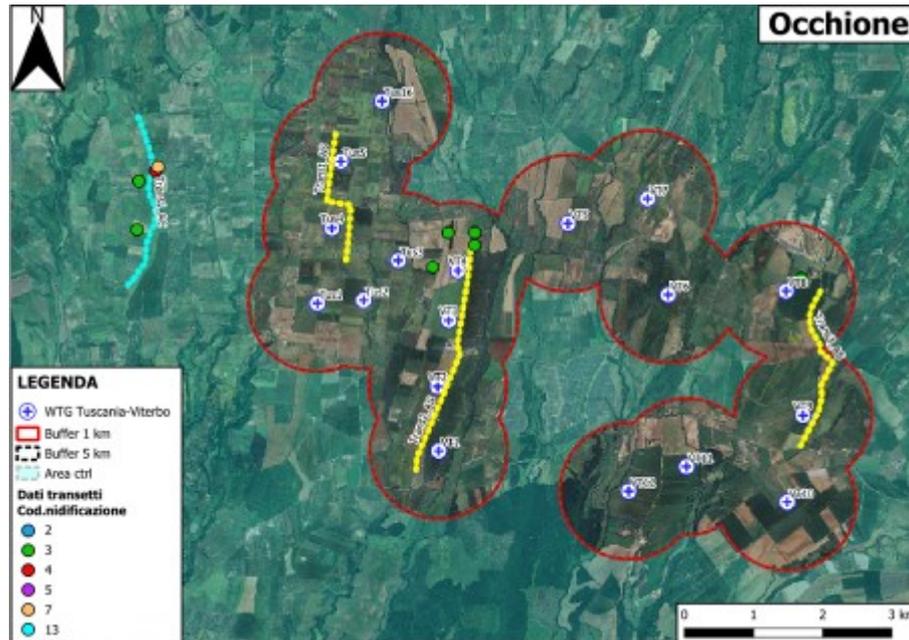


Figura 4-21: Occhione - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.

La specie è segnalata solamente come nidificante possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli et al., 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto, nonché come nidificante certo e probabile in diverse aree limitrofe.



Figura 4-22: Distribuzione dei territori di nidificazione di Occhione nel periodo 2010-2016 (Lardelli et al., 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

Saltimpalo *Saxicola torquata*

Specie discretamente diffusa nel layout di impianto, censita con diverse coppie e/o maschi cantori, sia lungo alcuni transetti in area studio (specialmente Trans1) che di controllo. È stata confermata la nidificazione, grazie al ritrovamento di giovani, nella parte nord dei transetti Trans1 e Trans2, in area di studio. Lungo il transetto di controllo è stata invece osservata una buona densità di individui singoli o in coppia, tra cui molti maschi cantori.

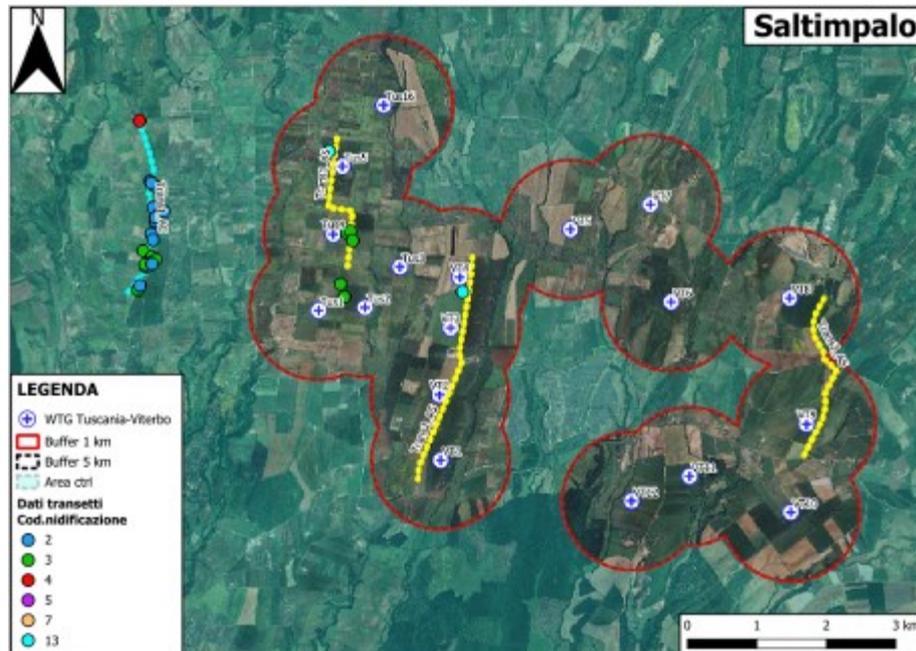


Figura 4-23: Saltimpalo - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.

La specie è segnalata come nidificante certa e probabile/possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli et al., 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto, nonché come nidificante certo o probabile in diverse aree limitrofe.



Figura 4-24: Distribuzione dei territori di nidificazione di Saltimpalo nel periodo 2010-2016 (Lardelli et al., 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

Tortora selvatica *Streptotelia turtur*

Specie discretamente diffusa sia lungo i transetti in area di studio che di controllo. Nella maggior parte dei casi sono stati sentiti o osservati maschi in canto, in altri casi sono state osservate delle coppie. L'habitat maggiormente frequentato è risultato quello boschivo a margine di aree aperte coltivate o con presenza di alberi da frutto e oliveti, con diverse osservazioni di soggetti in alimentazione lungo le strade sterrate, mentre più rare ed isolate sono state le osservazioni in spazi aperti di pieno contesto agricolo.

La specie è segnalata come nidificante certa e probabile/possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.

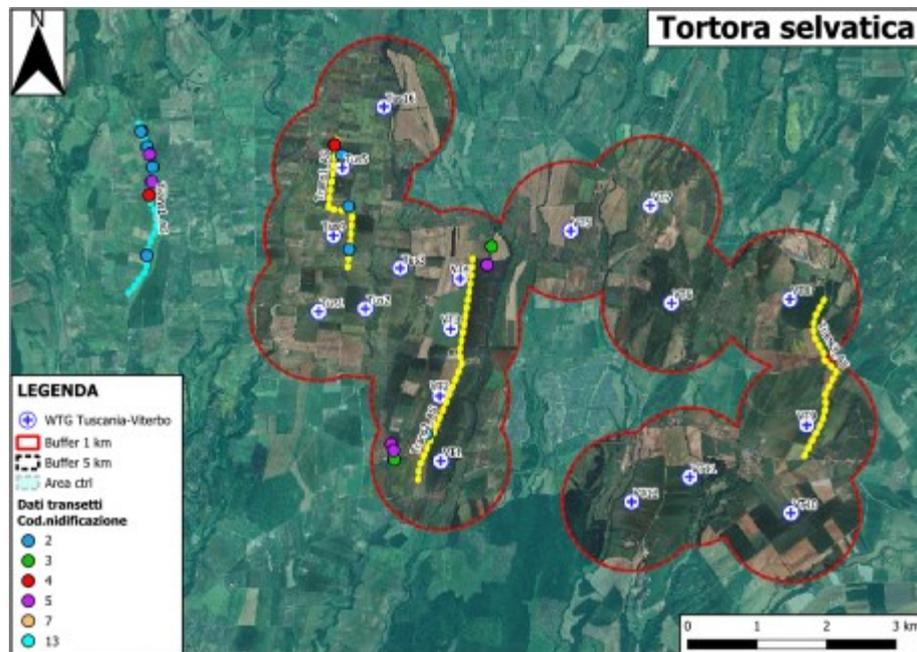


Figura 4-25: *Tortora selvatica* - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.

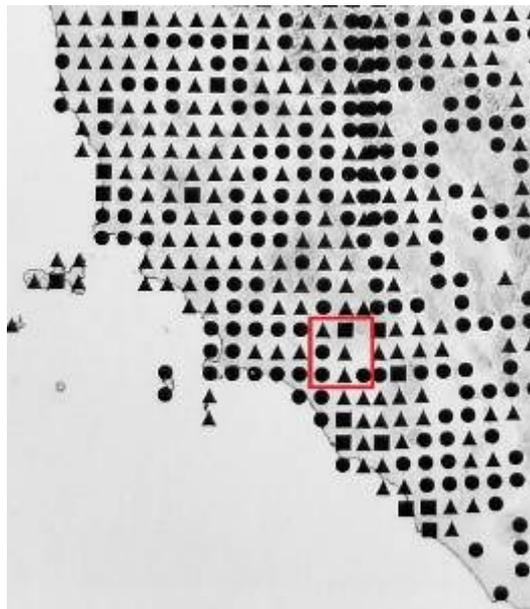


Figura 4-26: Distribuzione dei territori di nidificazione di *Tortora selvatica* nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

Tottavilla *Lullula arborea*

Specie ben diffusa nell'area di indagine, specialmente a margine di zone boschive o oliveti affacciati su aree aperte. Lungo tutti i transetti in area di studio che lungo quello di controllo sono stati rilevati diversi maschi cantori in contesto ambientale idoneo.

La specie è segnalata come nidificante probabile e possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.

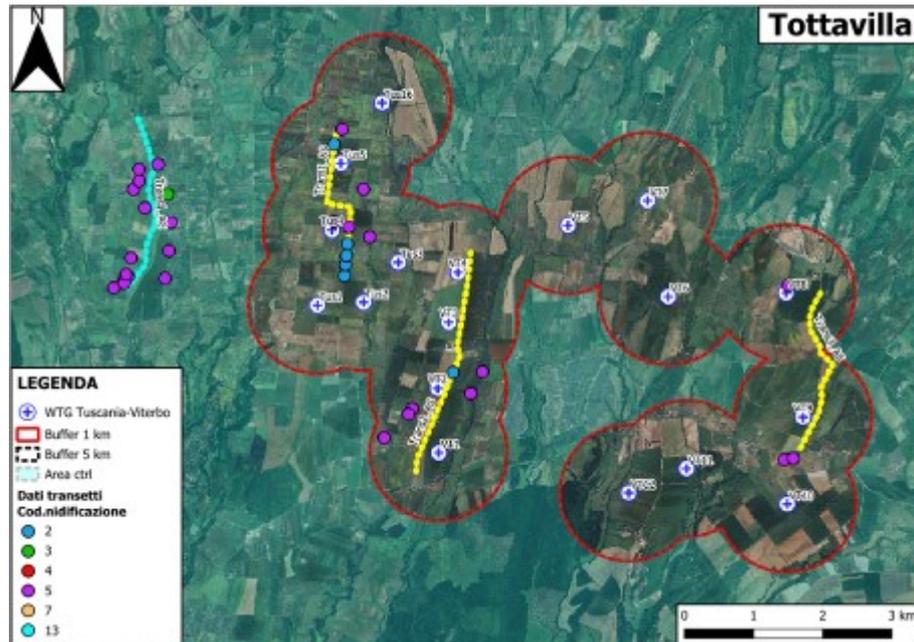


Figura 4-27: Tottavilla - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.



Figura 4-28: Figura 4-29: Tottavilla - Punti in cui è stata udita od osservata la specie.

4.3 Rapaci diurni nidificanti

Di seguito sono presentati i dati relativi ai soli rapaci diurni, distinguendo i dati raccolti nell'ambito del monitoraggio tramite punti di ascolto, transetti (nidificanti e per rapaci) ed osservazioni occasionali effettuate durante gli spostamenti in auto. Si noti che nelle tabelle seguenti sono stati riportati sia gli individui nidificanti certi o probabili/possibili, sia quelli non nidificanti non ascrivibili con certezza a soggetti migratori.

Tabella 23: Rapaci diurni e veleggiatori non migratori osservati durante lo svolgimento dei vari protocolli di monitoraggio con specifica del numero di individui osservati nell'area di studio (AS), area di controllo (AC) e in entrambe (AS-AC) nel caso di attraversamenti tra una zona e l'altra. I totali sono da intendersi come totali degli individui contattati e non degli effettivi presenti, in quanto nelle varie sessioni di monitoraggio è possibile vi siano stati dei riconteggi.

#	SPECIE	Itinerante		Punti ascolto				Punto fisso				Transetti			TOT	TOTALE
		AS	TOT	AS	AC	AS-AC	TOT	AS	AC	AS-AC	TOT	AS	AC	AS-AC		
1	Albanella minore	1	1	1		1	2			1	1	1			1	5
2	Biancone							1	2		3		1		1	4
3	Cicogna nera									9	9			1	1	10
4	Falco pecchiaiolo													1	1	1
5	Gheppio	4	4	7			7	13	2	5	20	10			10	41
6	Grillaio											1			1	1
7	Lodolaio	2	2					5	1		6	7		1	8	16
8	Nibbio bruno			3	1	2	6	14	4	21	39	19	1	2	22	67
9	Nibbio reale			1			1	2	1	2	5					6
10	Poiana					1	1	8	6	12	26	4	1	4	9	36
11	Sparviere							2		1	3					3
Totale complessivo		7	7	12	1	4	17	45	16	51	112	42	3	9	54	190

Tabella 24: Classificazione delle specie di rapaci diurni e veleggiatori non migratori osservati durante lo svolgimento dei vari protocolli di monitoraggio, con relative specifiche conservazionistiche.

RAPACI DIURNI e VELEGGIATORI non migratori - Individui contattati												
#	SPECIE	Nome scientifico	Pti Ascolto	Transetti	Oss. da Pto Fisso	Dati Occasionali	Classif. NIDIF. AS	Classif. NIDIF. AC	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021
1	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	3	1	2	1	Poss	Poss	x	VU		LC
2	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>		2	5		Poss	Poss	x	LC		LC
3	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>		2	18		Prob	Prob	x	EN		LC
4	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>		2			Poss	Poss	x	LC		LC
5	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	7	10	27	4	Prob	Poss		LC	3	LC
6	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		1			Poss	NON-NIDIF	x	LC	3	LC
7	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>		9	7	2	Prob	Poss		LC		LC
8	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	9	25	64		Prob	Prob	x	LC	3	LC
9	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	1		8		Poss	Poss	x	VU	1	LC
10	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	2	14	44		Prob	Prob		LC		LC
11	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>			4		Poss	Poss		LC		LC
Totale complessivo			22	66	179	7					1	
							5	3		1		
							6	7	7	2	3	
								1				
										3	4	

In totale sono stati osservate 11 specie di rapaci diurni e grandi veleggiatori, di cui censite 5 durante le attività di rilievo da punto di ascolto, 9 durante le attività di rilievo su transetto e 3 da punto fisso di osservazione (Tabella 24). Delle 10 specie totali censite solo 3 (Albanella minore, Nibbio reale e Cicogna nera) presentano uno status di conservazione non favorevole alla scala del territorio nazionale e 7 specie (Albanella minore, Biancone, Cicogna nera, Falco pecchiaiolo, Grillaio, Nibbio bruno e Nibbio reale) sono listate in Allegato I della Dir. Uccelli (Tabella 24).

Nel complesso la numerosità generale dei rapaci diurni appare non particolarmente significativa con solo 22 individui censiti da punto di ascolto, 66 da transetto, 179 da punto fisso e 7 da osservazioni occasionali per un totale generale di 274 osservazioni.

Il Nibbio bruno da solo ha rappresentato oltre il 35% (n=98) delle osservazioni, seguito da Poiana 22% (n= 60) e Gheppio 17% (n=48); le restanti specie di rapaci hanno fatto registrare valori inferiori al 10% (Figura 4-30).

Solo cinque specie sono risultate probabilmente nidificanti: Cicogna nera, Gheppio, Lodolaio, Nibbio bruno e Poiana; sebbene l'unica risultata nidificante certa nell'area di progetto è stata il Gheppio.

La Figura 4-31 mostra le traiettorie di volo dei rapaci e veleggiatori in atteggiamento non migratorio e/o nidificanti, certi o probabili/possibili, di cui si è preso nota durante i rilievi sul campo. Si può notare come la maggior concentrazione di rotte sia stata registrata nell'area ovest/sud-ovest, con una discreta densità anche nell'area a est/nord-est. Tale concentrazione di osservazioni è stata fortemente condizionata da due specie, il Nibbio bruno e il Gheppio. Per l'analisi specie-specifica si rimanda ai singoli paragrafi descrittivi.

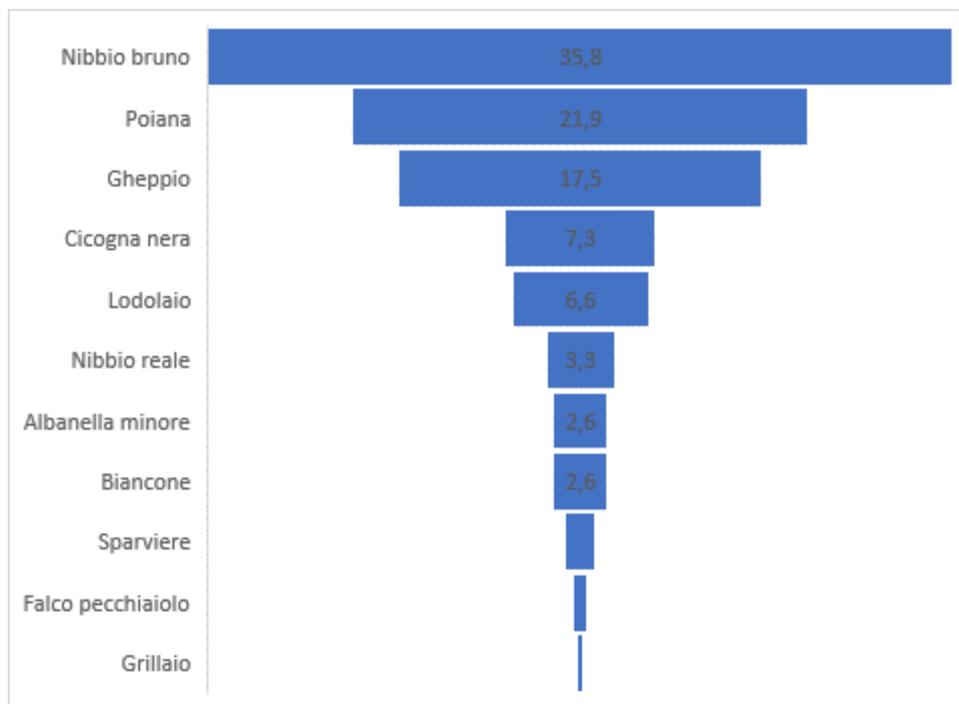


Figura 4-30: Abbondanza (%) generale delle osservazioni di rapaci diurni e grandi veleggiatori osservati nei vari protocolli di monitoraggio.

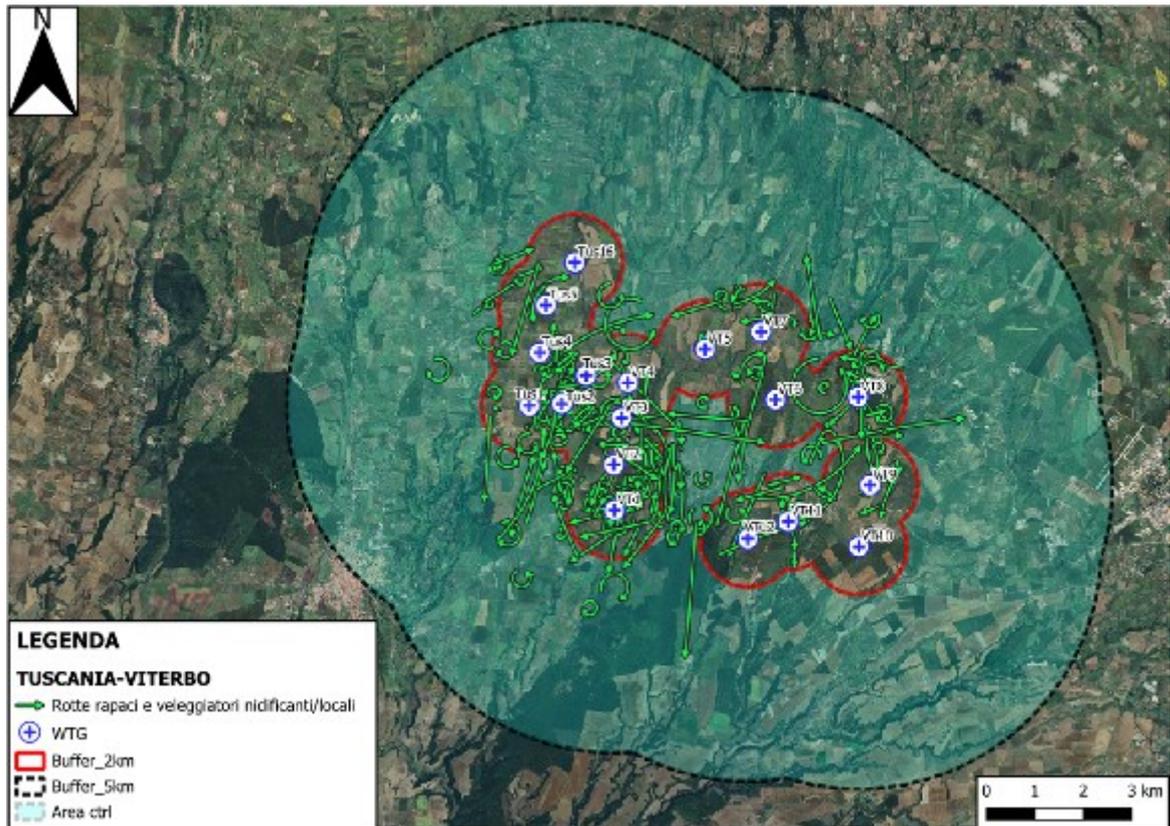


Figura 4-31: Rotte di rapaci e veleggiatori in atteggimento non migratorio rilevati nell'area di indagine nel periodo primaverile 2023.

In merito alla distribuzione altitudinale dei rapaci non migratori osservati la maggioranza degli individui (ca. 40%) è stata osservata nella fascia 0-50, mentre circa il 30% ha sorvolato l'area di indagine ad altezze superiori a 200 m. Tale quadro è coerente con la fase biologica della riproduzione, in cui gli uccelli occupano una fascia latitudinale più prossima al suolo, soprattutto per le attività trofiche, e con la tipologia di specie censite; Gheppio, Albanella minore e Lodolaio, sono tipiche specie che catturano le sue prede al suolo e la loro abbondanza relativa influisce fortemente sulla distribuzione difrequenza delle altezze di volo rappresentate in Figura 4-32.

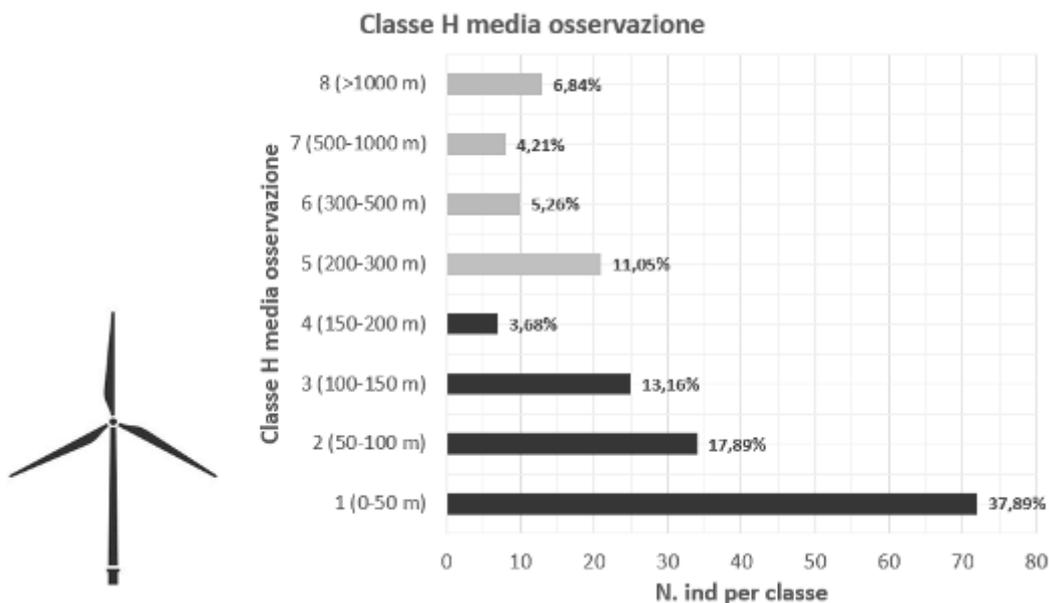


Figura 4-32: Distribuzione altitudinale dei rapaci non migratori osservati nell'area di indagine.

Altre specie importanti, in termini di abbondanza e/o interesse conservazionistico, quali Nibbio bruno e Cicogna nera hanno evidenziato altezze di volo con distribuzioni di frequenza bimodale, in cui le osservazioni si dividono, più o meno equamente, nella fascia sotto i 100 m e sopra i 200 m. Infine, specie quali il Biancone e il Nibbio reale hanno evidenziato una netta prevalenza per le quote di volo oltre i 200 m.

Di seguito si riporta l'analisi specie-specifica in merito ai rapaci rilevati nei diversi protocolli di indagine, con le relative mappe delle traiettorie di volo.

Albanella minore *Circus pygargus*

La specie è stata osservata in atteggiamiento locale non meno di 5 volte nell'area di indagine e sempre con individui singoli maschi adulti in caccia o in volo di trasferimento, mentre non sono state osservate femmine (se non in apparente migrazione). Per quanto riguarda il cluster Tus (in comune di Tuscania) vi è stato un unico contatto, mentre i rimanenti sono avvenuti nel cluster VT (in comune di Viterbo). Visto il periodo e l'habitat idoneo, si ritiene probabile una nidificazione in questa macro-area o ai suoi margini. Il mix di alternanza di pascoli, colture foraggere e cerealicole a prevalenza di grano può considerarsi habitat potenzialmente idoneo alla specie, sia come area di caccia che di nidificazione.

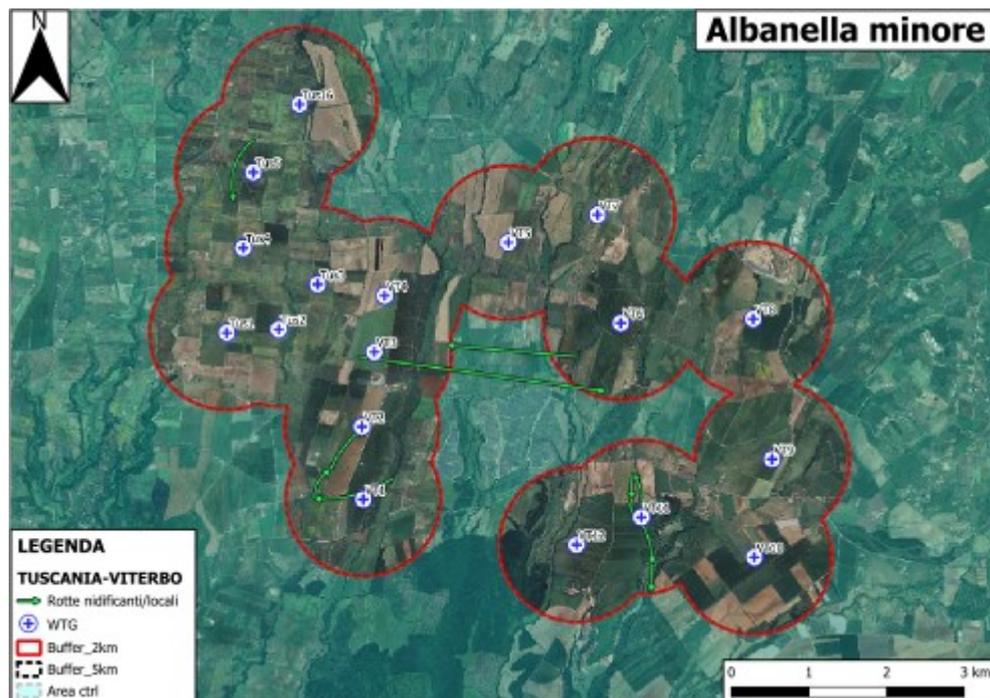


Figura 4-33: Osservazioni di *Albanella minore* in atteggiamiento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte.

La specie è segnalata come nidificante probabile e possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli et al., 2022) nel periodo 2010-2016 non lontano dalla macro-area comprensiva dell'area di impianto.

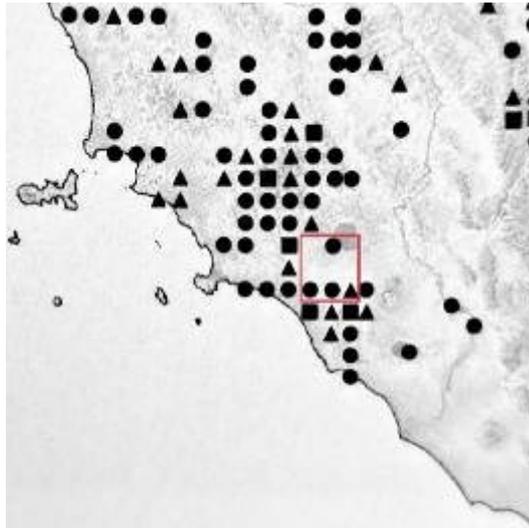


Figura 4-34: Distribuzione dei territori di nidificazione di *Albanella minore* nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

In Figura 4-35 si riporta la distribuzione altitudinale degli individui osservati, con suddivisione in 6 differenti classi. La specie è stata sempre osservata ad altezze ridotte e all'interno della fascia dei 100 m.

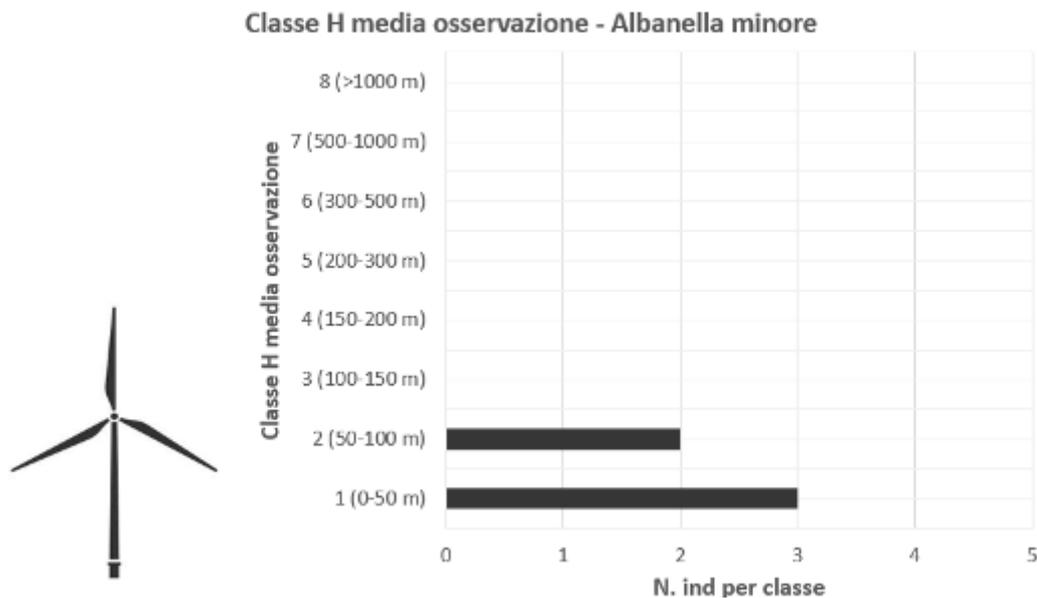


Figura 4-35: Distribuzione altitudinale delle *Albanelle minori* non migratrici osservate nell'area di indagine.

Biancone *Circaetus gallicus*

La specie è stata osservata piuttosto raramente durante i rilievi, con una maggiore predilezione a frequentare l'area di controllo a ovest/sud-ovest, in direzione di Tuscania (VI). Sono stati osservati solamente individui singoli in volteggio e caccia (*hovering*), senza però espressioni di territorialità o parate ad indicare una probabile nidificazione nelle immediate vicinanze. La presenza di boschi relativamente estesi di querceti a cerro e a roverella, specialmente a sud del layout di impianto, alternati ad un contesto di aree aperte a matrice agricola, pascoli e radure steppiche rende l'area generale potenzialmente idonea alla riproduzione ed alimentazione della

specie. Alla luce delle osservazioni effettuate si ritiene tuttavia che la specie utilizzi l'area solamente per scopi trofici.

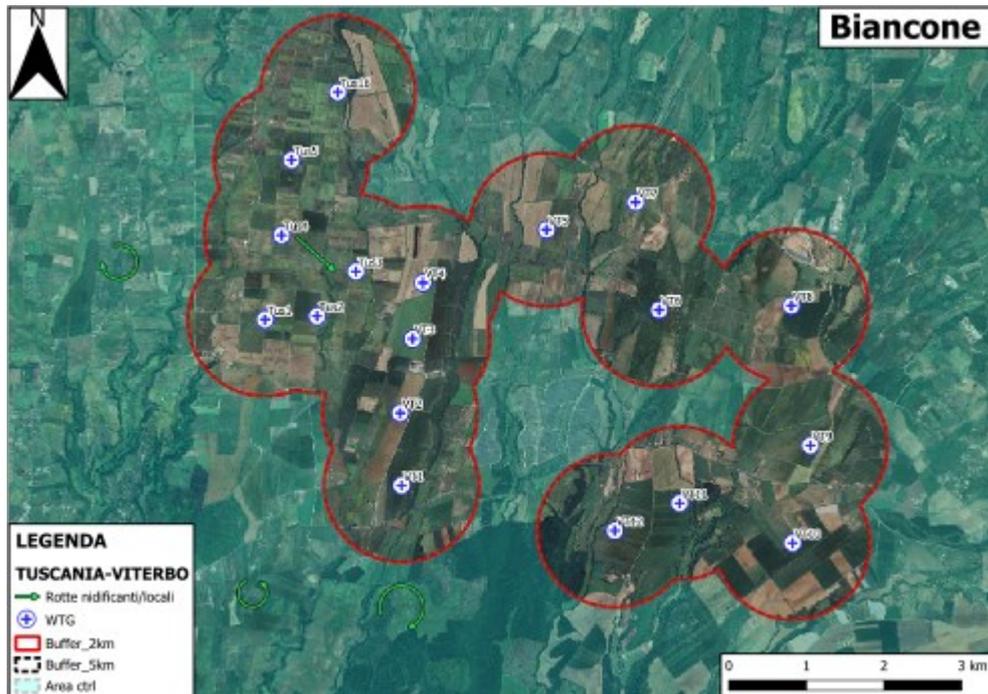


Figura 4-36: Osservazioni di Bianconi in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte.

La specie è segnalata come nidificante probabile/possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto. Presente da marzo a settembre, è un rapace piuttosto diffuso nelle aree collinari e montane dell'Appennino, dove nidifica in aree in cui i boschi si alternano a spazi aperti, utilizzati per cacciare. La frequenza di osservazione induce a pensare che vi sia la possibilità di alcune coppie in area di controllo, con maggiore probabilità di insediamento nelle zone boschive ad alto fusto presenti a nord-ovest e sud-est di Tuscania.

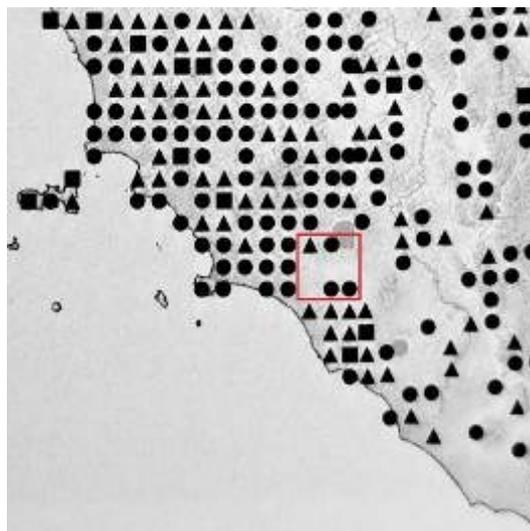


Figura 4-37: Distribuzione dei territori di nidificazione di Biancone nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

In Figura 4-38 si riporta uno schema della distribuzione altitudinale degli individui osservati, con suddivisione in 6 differenti classi.

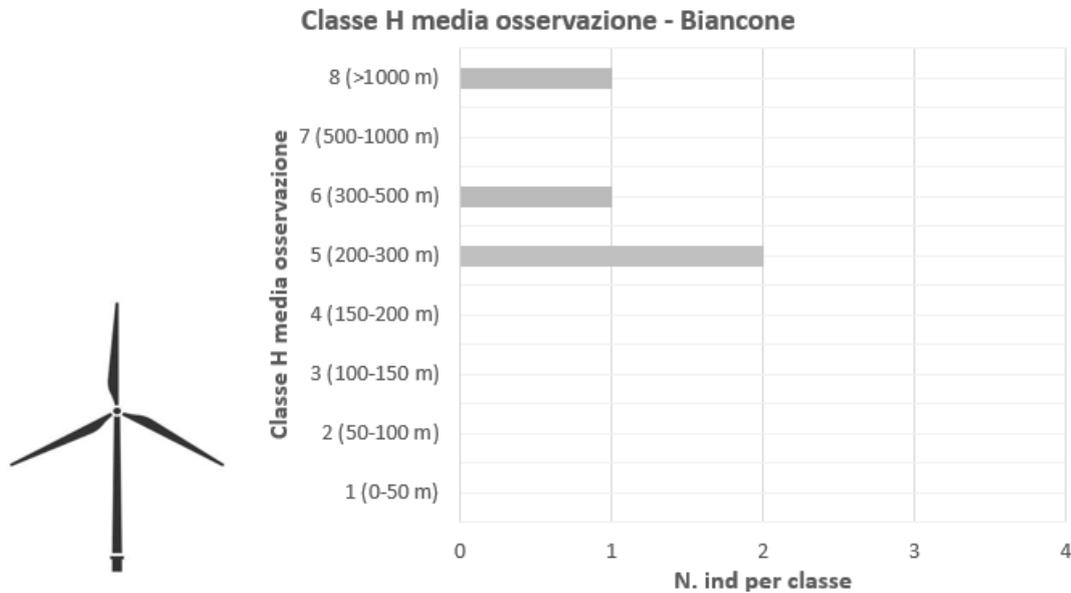


Figura 4-38: Distribuzione altitudinale dei Bianconi non migratori osservati nell'area di indagine.

Cicogna nera *Ciconia nigra*

Osservata con discreta regolarità, in almeno 8 occasioni i giorni 23/5 e 21/6. Le osservazioni hanno riguardato perlopiù individui singoli in volo di trasferimento, volteggio e discesa in aree prative idonee all'alimentazione, mentre solo in un'occasione il 23/5 sono stati osservati due individui adulti contemporaneamente, dapprima in volo di trasferimento e volteggio, poi impegnati in accenni di parata aerea.

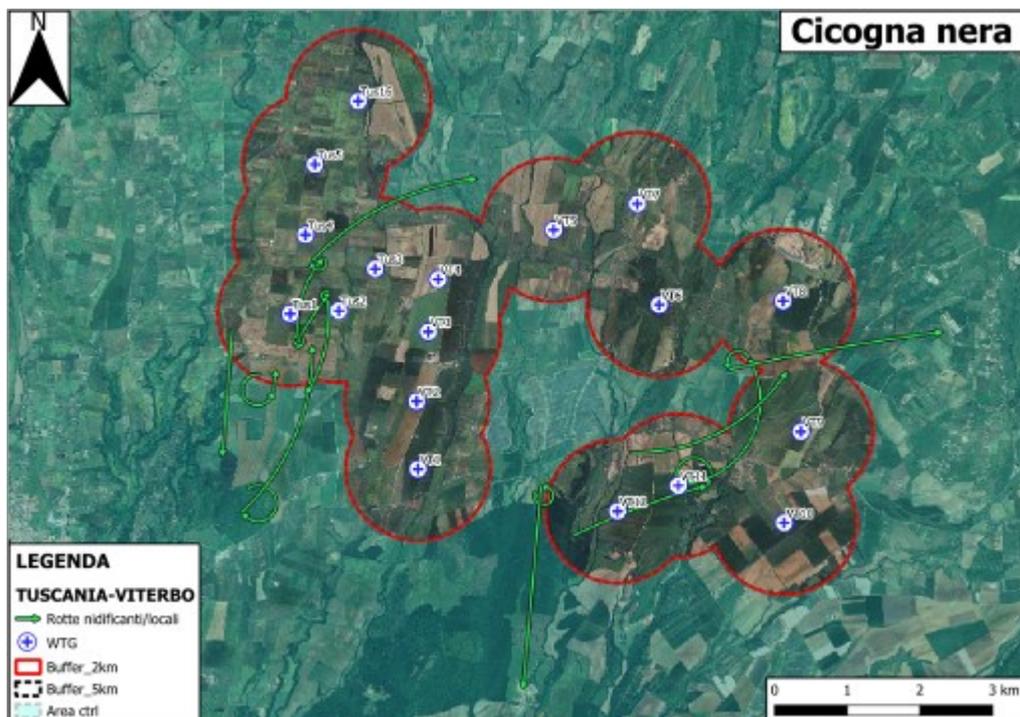


Figura 4-39: Osservazioni di Cicogne nere in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte.

Nonostante la specie sia sempre stata osservata in volo e senza nessuna prova diretta di trasporto di materiale per la costruzione del nido o di una preda, né tantomeno dell'osservazione diretta del nido, la frequenza di osservazione e talvolta l'atteggiamento, con accenni di parate aeree, inducono a pensare che possa esistere una coppia nel raggio di qualche chilometro dal layout di impianto.

L'assenza di falesie nelle immediate vicinanze del layout di impianto suggerisce inoltre che la specie possa nidificare in zone boschive, peraltro utilizzate da almeno una delle due coppie note nel Lazio, in aree piuttosto lontane dal sito in esame (>15 km). Se esiste una coppia non nota, è ragionevole pensare si trovi entro un buffer di 10 km dagli aerogeneratori, anche se, seppur poco probabile, è possibile che la specie compia spostamenti giornalieri più ampi, utilizzando l'area per soli scopi trofici.

Specie segnalata come nidificante nel Lazio a partire dal 2002 con un tentativo di nidificazione fallita, negli anni dal 2003 al 2009 è stata costantemente osservata la presenza nella zona dei Monti della Tolfa di un solo individuo. Solamente nel 2014 è stato accertato il primo successo riproduttivo nell'area della ZPS "Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate", in provincia di Viterbo (Brunelli *et al.*, 2014). Per quanto riguarda la macro-area comprensiva dell'area di impianto non sono state invece trovate indicazioni recenti in merito alla sua presenza (Brunelli M. *et al.*, 2022).

La specie non è segnalata come nidificante nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto, mentre le nidificazioni note riguardano l'area di Monte Romano.

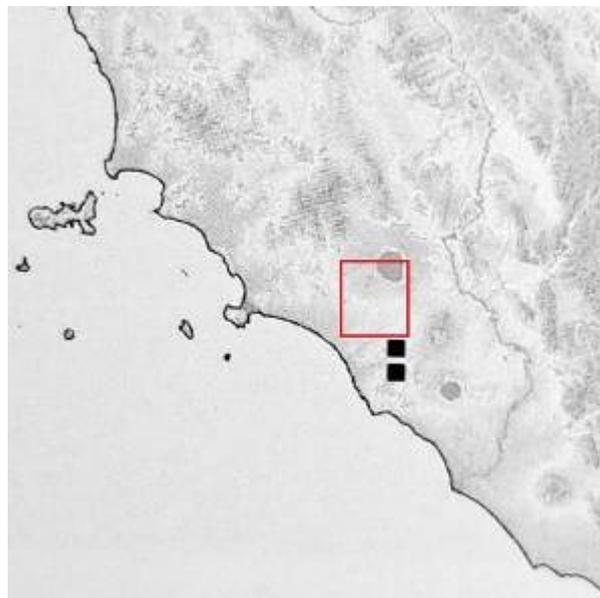


Figura 4-40: Distribuzione dei territori di nidificazione di Cicogna nera nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

In Figura 4-41 si riporta uno schema della distribuzione altitudinale degli individui osservati, da intendersi come grafico della quota media. Si tenga presente inoltre che si fa riferimento agli individui contattati e non al reale numero totale di soggetti presenti sul territorio (>2 ind.).

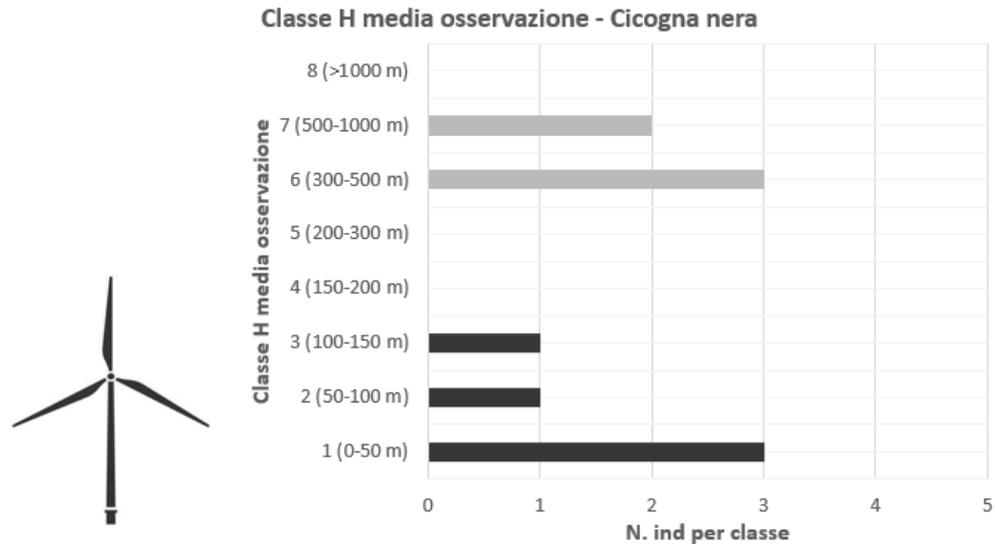


Figura 4-41: Distribuzione altitudinale delle Cicogne nere non migratrici osservate nell'area di indagine. Come già detto il grafico fa riferimento agli individui contattati e non agli effettivi presenti.

Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*

Specie osservata solamente in un'occasione il 18/6 con volo di trasferimento sopra la discarica di Viterbo, nella parte nord-est del layout di impianto. Visto il periodo e la presenza di qualche area boschiva idonea alla nidificazione, si ritiene possibile una nidificazione nelle zone boschive idonee a sud del layout di impianto o in quelle più esigue e frammentate all'interno dello stesso.

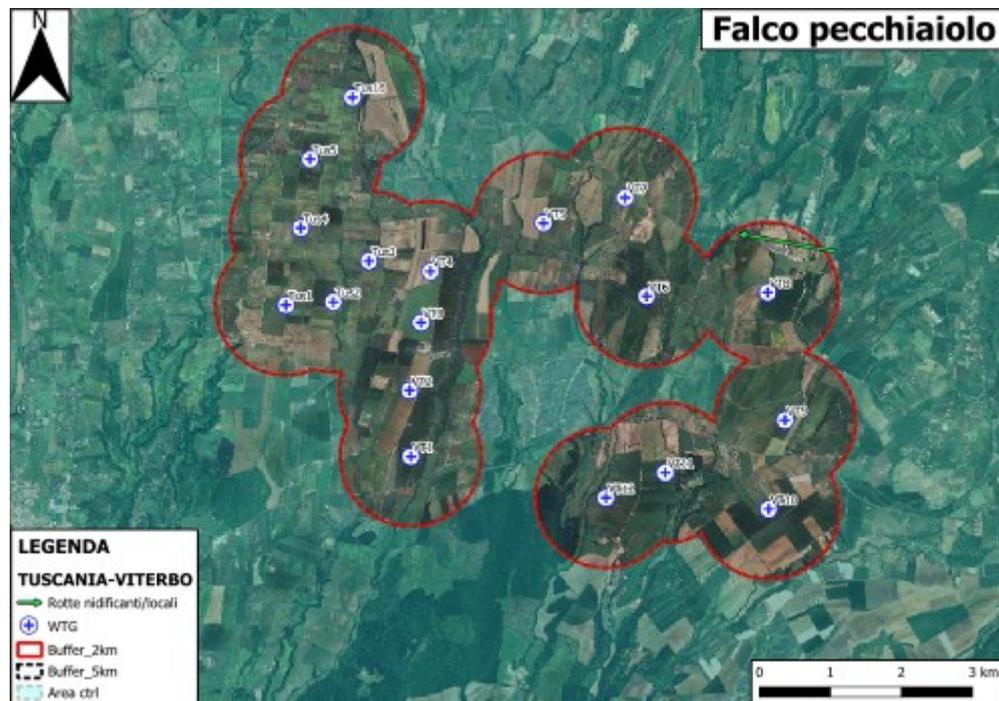


Figura 4-42: Osservazione di Falco pecchiaiolo in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relativa rotta.

Nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli et al., 2022) nel periodo 2010-2016 la specie è segnalata perlopiù come nidificante possibile per la macro-area comprensiva dell'area di impianto, con una sola zona di nidificazione probabile. Tuttavia non sono state trovate indicazioni recenti che facciano pensare ad un'eventuale probabilità o certezza di nidificazione

nell'area (fonte: *ornitho.it*). L'unico individuo osservato è stato rilevato ad una quota di circa 50 m dal suolo.

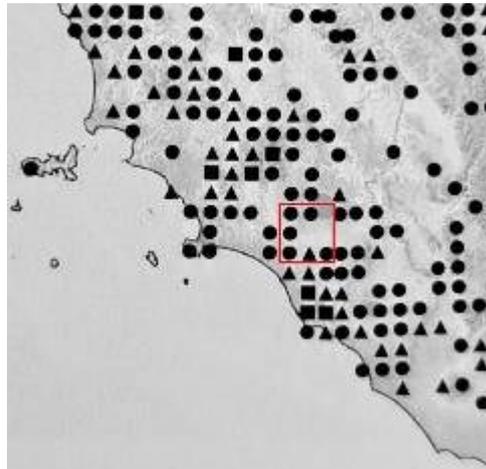


Figura 4-43: Distribuzione dei territori di nidificazione di *Falco pecchiaiolo* nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

Gheppio *Falco tinnunculus*

Rapace osservato con una certa regolarità e abbondanza in caccia o in volo di trasferimento nell'area di indagine durante i vari protocolli di monitoraggio, con probabile nidificazione in almeno un sito in area di studio, con frequentazione di uno specifico casolare ed accoppiamento nelle vicinanze.

La specie è segnalata come nidificante certo, probabile e possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.

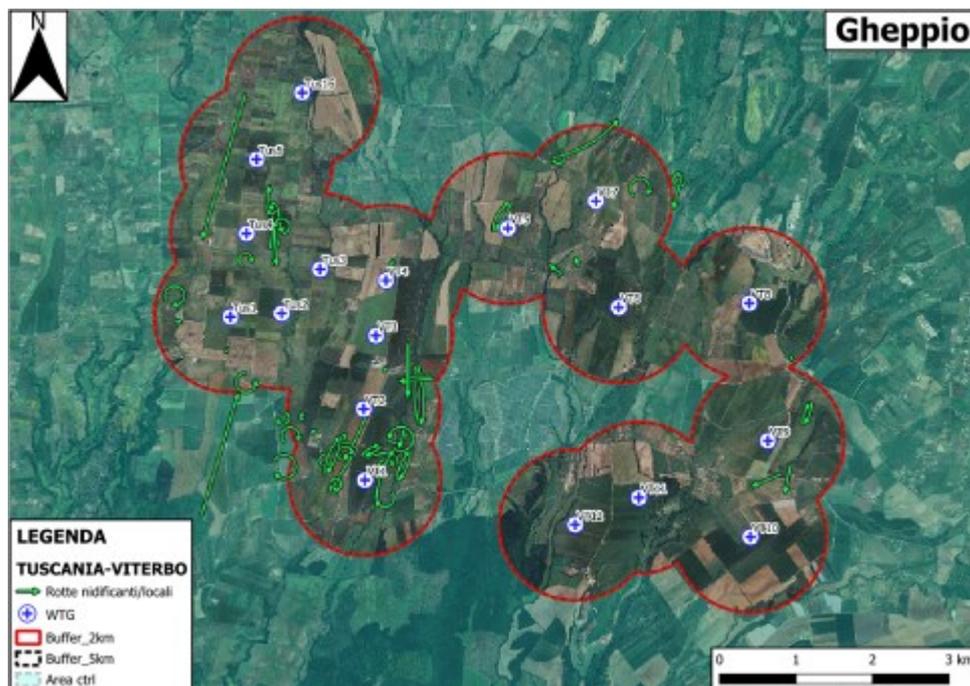


Figura 4-44: Osservazione di Gheppi in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte.

In Figura 4-45 si riporta uno schema della distribuzione altitudinale degli individui osservati, con suddivisione in 6 differenti classi. La maggior parte degli individui è stata osservata entro i

50 m, in relazione alle quote più frequentate dai soggetti osservati durante le azioni di caccia. Non sono stati osservati individui al di sopra della fascia critica, né in fascia mediana, né a quote superiori ai 300 m. Si tenga presente inoltre che il grafico fa riferimento agli individui contattati e non al reale numero totale di soggetti presenti sul territorio, stimabile nell'ordine di alcune decine.

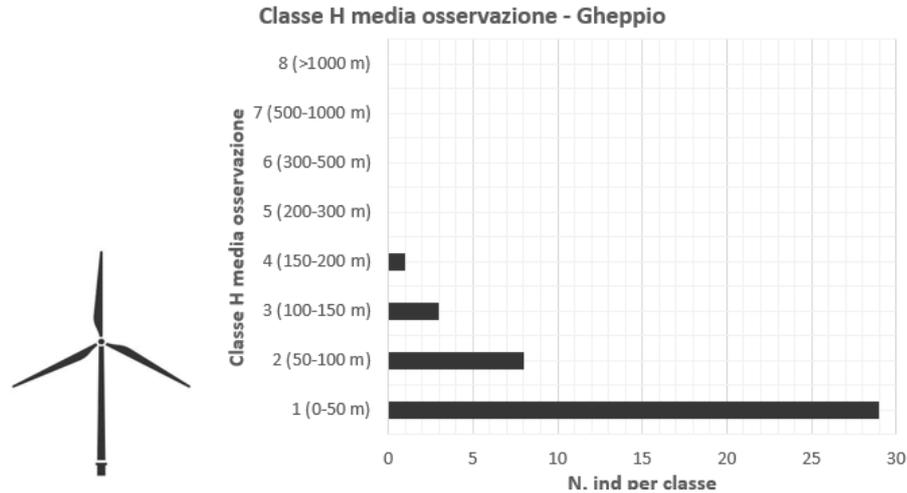


Figura 4-45: Distribuzione altitudinale dei Gheppi non migratori osservati nell'area di indagine.

Grillaio *Falco naumanni*

Rapace osservato solamente in un'occasione il 25/6 con un soggetto tipo-femmina nei pressi della posizione teorica di VT9, non lontano dalla discarica di Viterbo. La presenza di questo rapace in periodo riproduttivo nell'area è piuttosto interessante, sebbene possa trattarsi di un soggetto estivante non riproduttore.

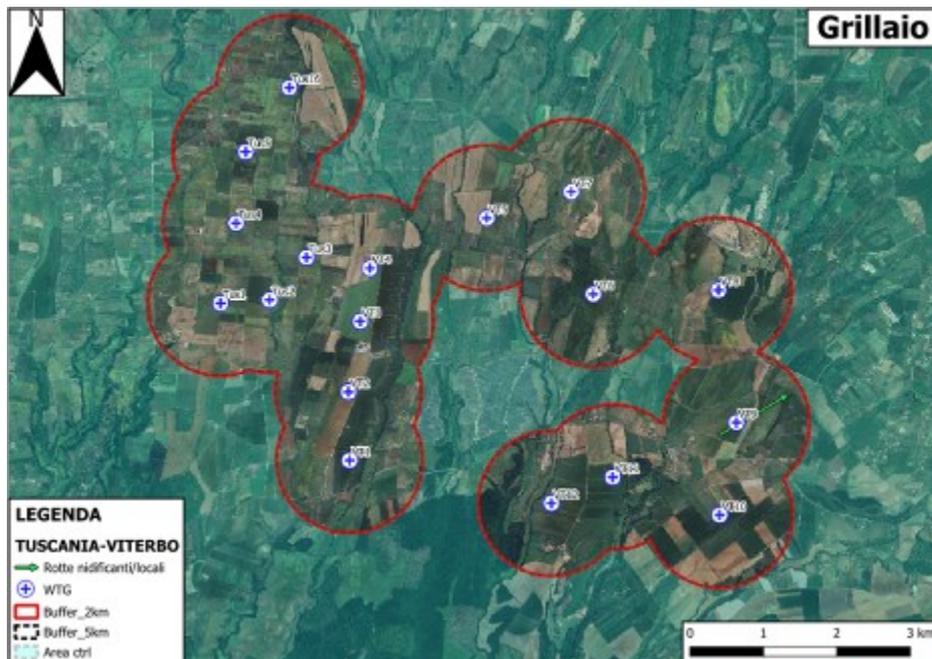


Figura 4-46: Osservazione di Grillaio in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relativa rotta.

La specie non è segnalata come nidificante nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto, sebbene sia noto come nidificante nei pressi di Tarquinia. L'unica segnalazione raccolta è relativa ad un individuo in volo entro i 30 m di altezza.

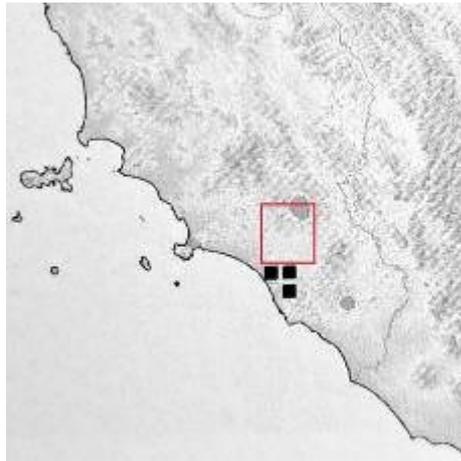


Figura 4-47: Distribuzione dei territori di nidificazione di Grillaio nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

Lodolaio *Falco subbuteo*

Specie osservata con relativa frequenza nell'area di indagine, con un maggior numero di osservazioni nella porzione ovest/sud-ovest, mentre nella parte est è risultata meno frequente. In base a quanto osservato durante i rilievi sul campo, si ipotizza la presenza di almeno 1-2 coppie in area di studio. Sebbene non sia mai stato osservato direttamente un nido, la presenza di coppie in habitat favorevole, costituito da estensioni boschive relativamente limitate o piante isolate a margine di zone aperte utilizzabili per la caccia, sono elementi a favore di una probabile nidificazione della specie nell'area.

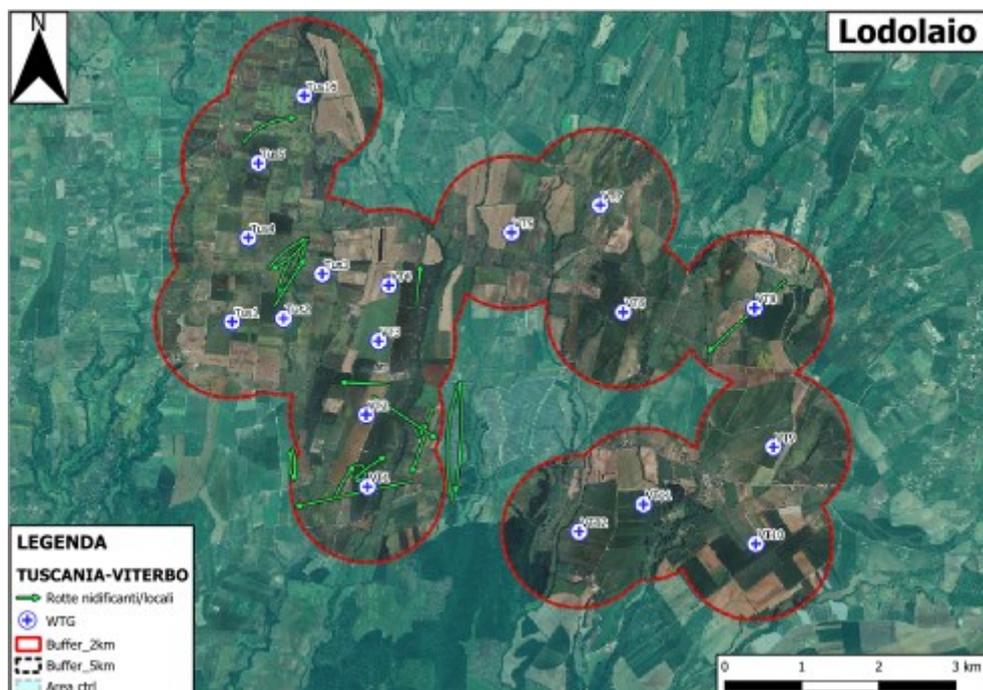


Figura 4-48: Osservazione di Lodolai in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte.

La specie è segnalata come nidificante probabile e possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.

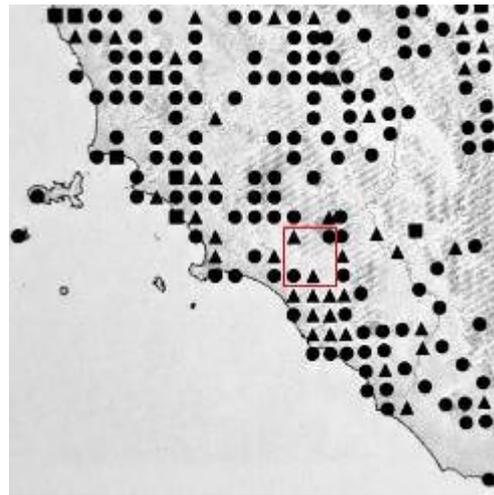


Figura 4-49: Distribuzione dei territori di nidificazione di Lodolaio nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

In Figura 4-50 si riporta uno schema della distribuzione altitudinale degli individui osservati, con suddivisione in 6 differenti classi. La maggior parte degli individui è stata osservata entro i 150 m di altezza, solo 3 ad altezza mozzo (tra i 100 e 150 m) e 2 al di fuori della fascia critica. Si tenga presente inoltre che il grafico fa riferimento agli individui contattati e non al reale numero totale di soggetti presenti sul territorio, stimabile nell'ordine di una decina di individui.

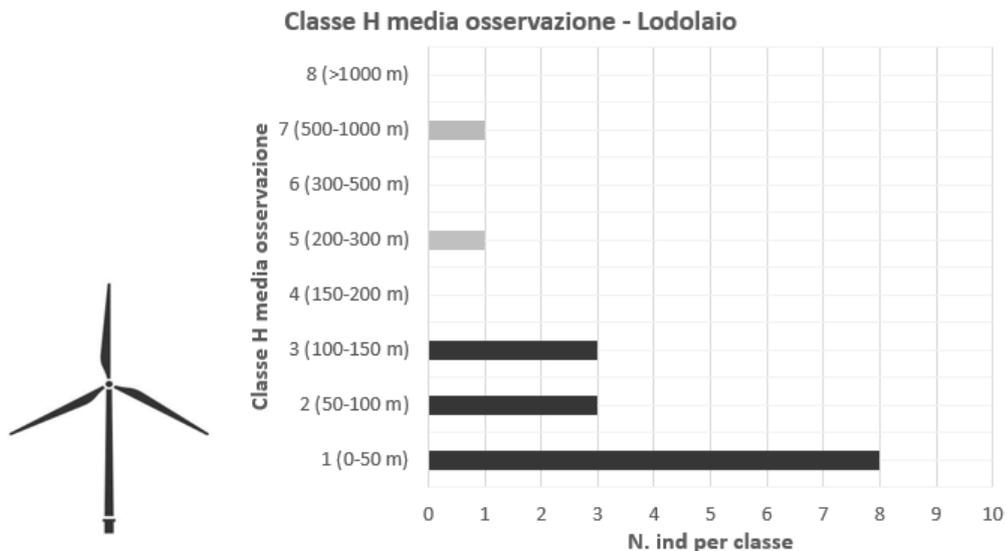


Figura 4-50: Distribuzione altitudinale dei Lodolai non migratori osservati nell'area di indagine.

Nibbio bruno *Milvus migrans*

Le osservazioni di questa specie sono risultate piuttosto abbondanti e quotidiane nell'area di indagine, con frequentazione più o meno uniforme dell'intera area di studio, sebbene le porzioni nord-ovest e sud-est abbiano fatto registrare un minor numero di contatti. I boschi di querce caducifoglie e i boschi misti e ripariali inframezzati al contesto agricolo rendono l'area idonea alla riproduzione ed alimentazione di questa specie, specialmente lungo il fiume Marta. La presenza di aree aperte xeriche di pascolo inframezzate alla matrice agricola rendono l'area un ottimo luogo di frequentazione a fini trofici. Le maggiori presenze sono state registrate nei pressi della discarica di Viterbo. Spesso sono stati osservati individui singoli in caccia, mentre talvolta elementi di probabili coppie, in interazione tra loro o in comportamento territoriale nei confronti di alcuni Nibbi reali presenti sul medesimo territorio, mentre al di sopra della

discarica di Viterbo aggregazioni di non più di una decina di individui contemporaneamente. L'habitat pianiziale e collinare frequentato ha mostrato le tipiche caratteristiche di nidificazione della specie, ovvero zone boschive, ripariali e non, a margine di radure e spazi aperti utilizzati per la caccia. È molto probabile che l'area di indagine venga frequentata per fini trofici anche da individui nidificanti in area di controllo/vasta, specialmente nelle zone boschive nei dintorni di Tuscania e lungo le rive del lago di Bolsena.

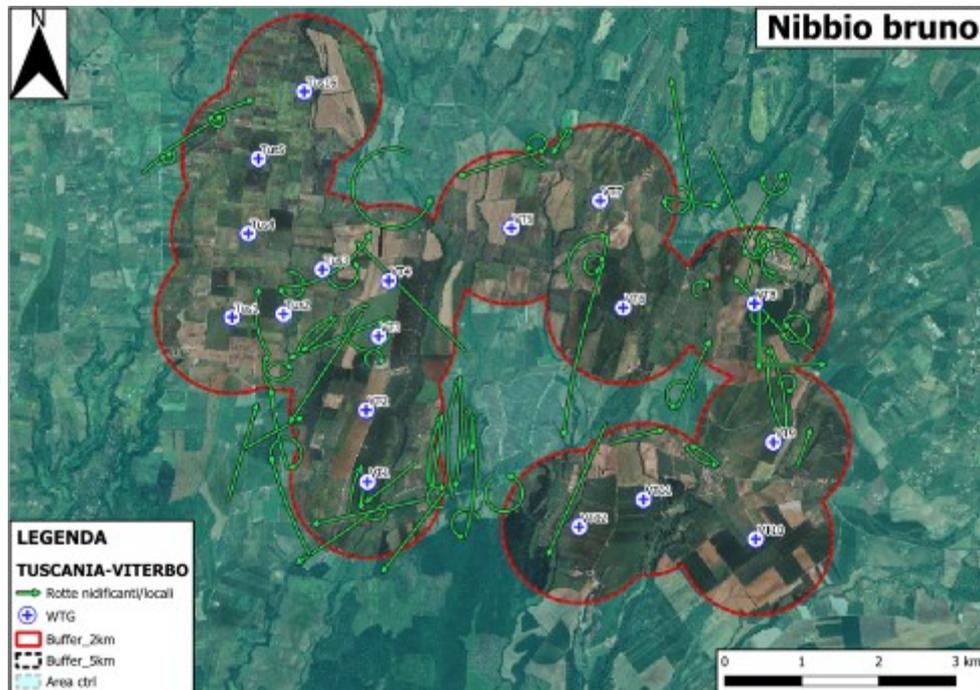


Figura 4-51: Osservazione di Nibbi bruni in atteggiamento non migratorio con relative rotte.

La specie è segnalata come nidificante probabile e possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto. Nonostante non siano stati osservati direttamente nidi o uditi vocalizzi territoriali, spesso emessi non lontani dal luogo di nidificazione, alcune singole espressioni territoriali rendono comunque probabile la riproduzione nell'area.

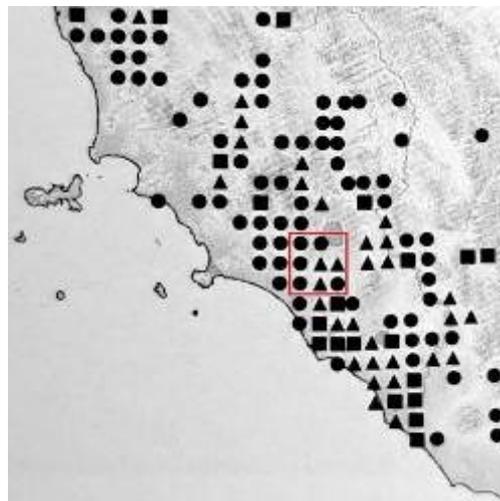


Figura 4-52: Distribuzione dei territori di nidificazione di Nibbio bruno nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

In Figura 4-53 si riporta a distribuzione altitudinale degli individui osservati, la maggior parte è stata osservata in fascia critica entro i 200 m di altezza (65.7%), minori invece le percentuali degli individui a quote superiori (34.3%).

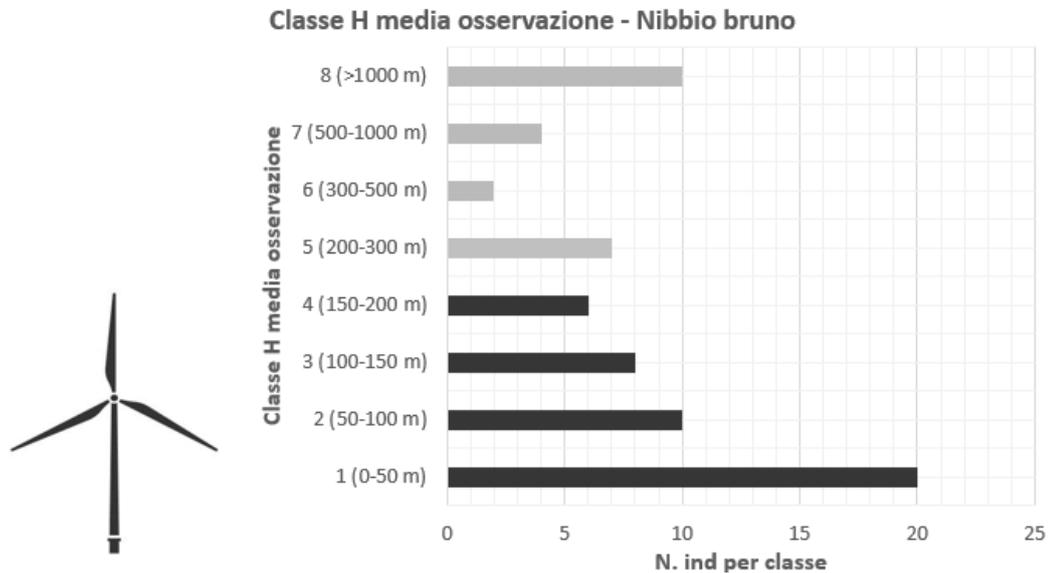


Figura 4-53: Distribuzione altitudinale dei Nibbi bruni non migratori osservati nell'area di indagine.

Nibbio reale *Milvus milvus*

Specie osservata non molto frequentemente durante i rilievi nell'area di indagine, con presenze più frequenti nella parte centrale e occidentale del layout di impianto. Sono stati osservati sempre individui singoli in caccia o in spostamento locale, mentre non sono state osservate espressioni di territorialità. L'habitat idoneo e la frequenza di osservazione della specie potrebbero essere entrambi indizi di una possibile nidificazione della specie all'interno delle aree indagate o nelle loro immediate vicinanze.

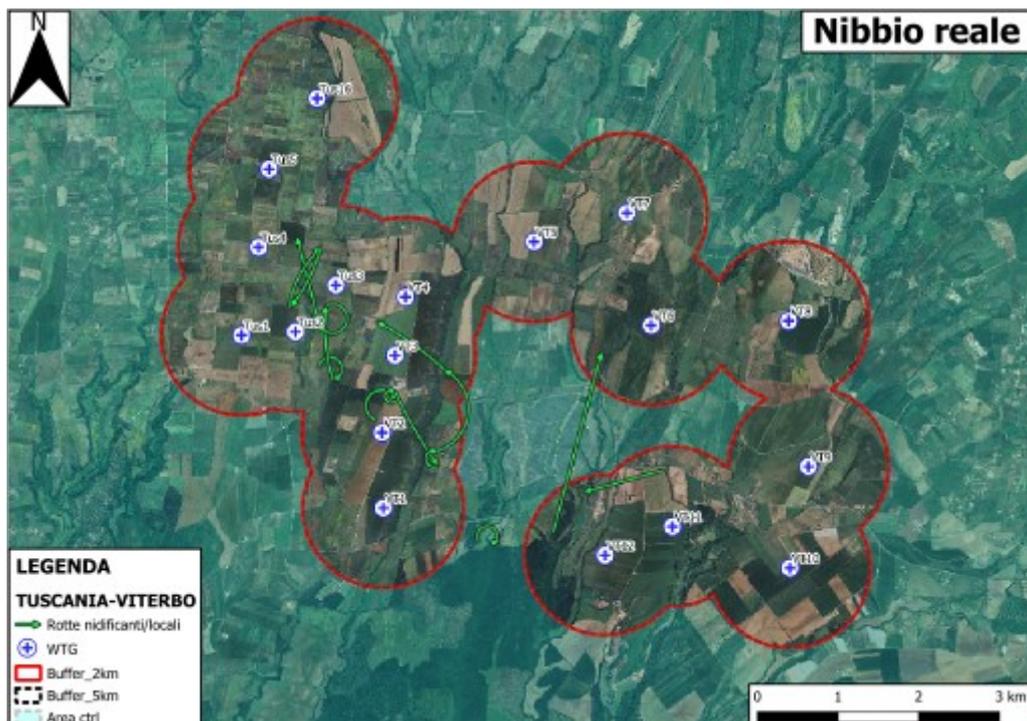


Figura 4-54: Osservazione di Nibbi reali in atteggimento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte.

La specie non è segnalata come nidificante nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto, sebbene esistano dati di nidificazione possibile nelle immediate vicinanze. I dati di nidificazione certa nel Lazio fanno riferimento essenzialmente ai Monti della Tolfa (RM), da cui probabilmente è partita una leggera espansione della specie verso nord negli ultimi anni.



Figura 4-55: Distribuzione dei territori di nidificazione di Nibbio reale nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

Per quanto riguarda la distribuzione altitudinale degli individui osservati (Figura 4-56), solo 2 sono stati censiti in fascia critica entro i 150 m di altezza minori, mentre 4 invece sono stati osservati in fascia mediana tra i 200 e 300 m.

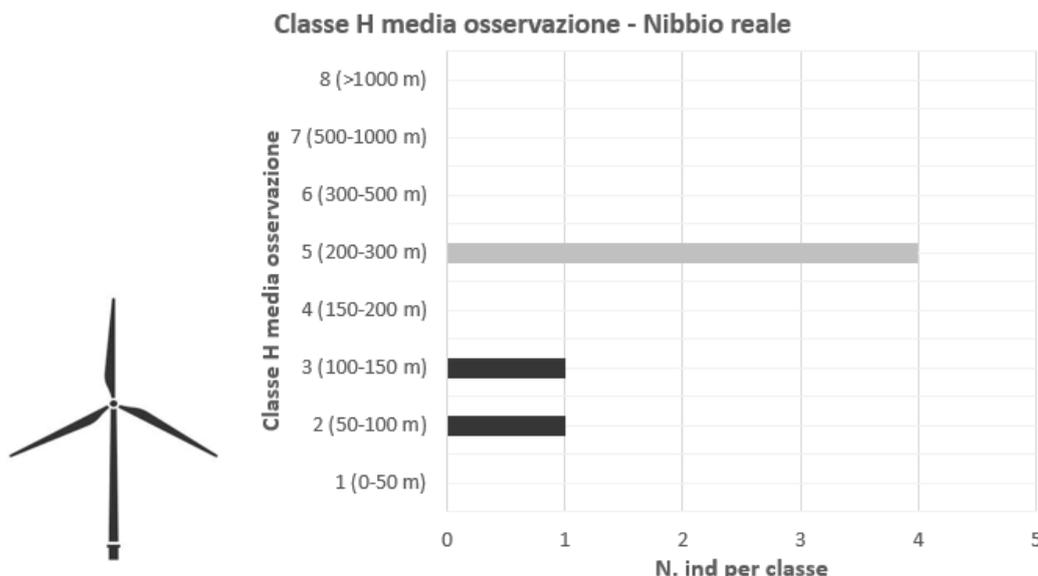


Figura 4-56: Distribuzione altitudinale dei Nibbi reali non migratori osservati nell'area di indagine.

Poiana *Buteo buteo*

Tra le specie di rapaci diurni più comuni in periodo riproduttivo nel territorio indagato, con svariati individui osservati e stima di non meno di 10 territori di probabile nidificazione.

Le osservazioni hanno spesso riguardato coppie molto vocifere, spesso in interazione con conspecifici ed altri rapaci, sino ad un massimo di 3 individui contemporaneamente. Agli

adulti talvolta si sono aggregati soggetti immaturi, probabilmente nati in loco nelle stagioni precedenti.

La specie è segnalata come nidificante certo e probabile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.

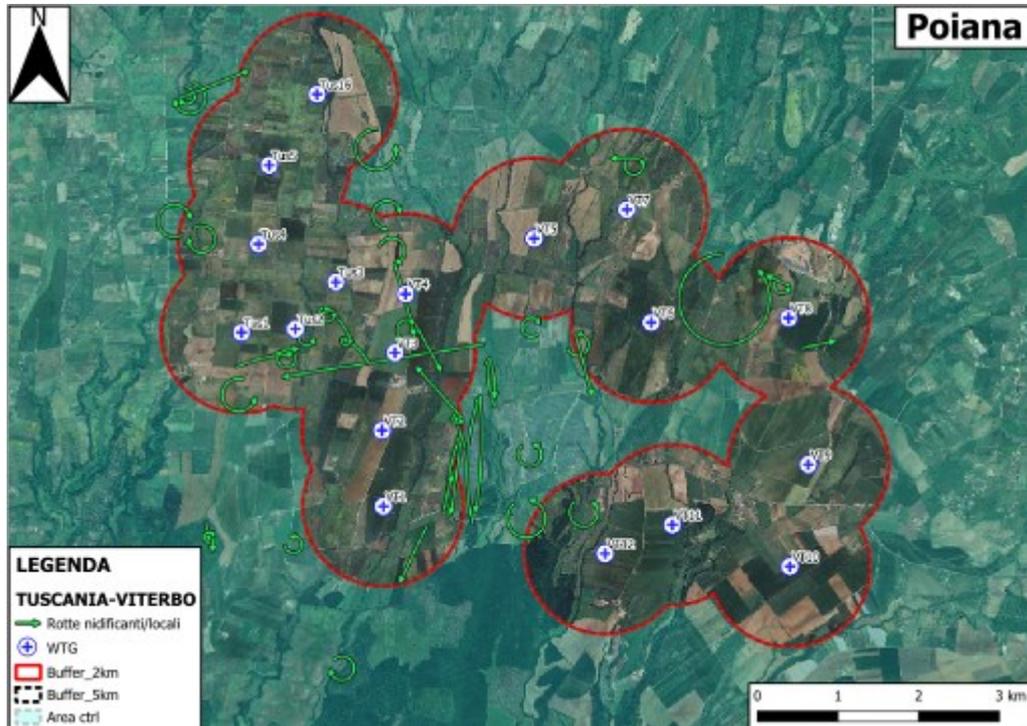


Figura 4-57: Osservazione di Poiane in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte.

Per quanto riguarda la distribuzione altitudinale degli individui osservati (Figura 4-58), la maggioranza degli individui è stata osservata in fascia critica entro i 200 m di altezza (61.1%), minori invece le percentuali degli individui a quote superiori (38.9%).

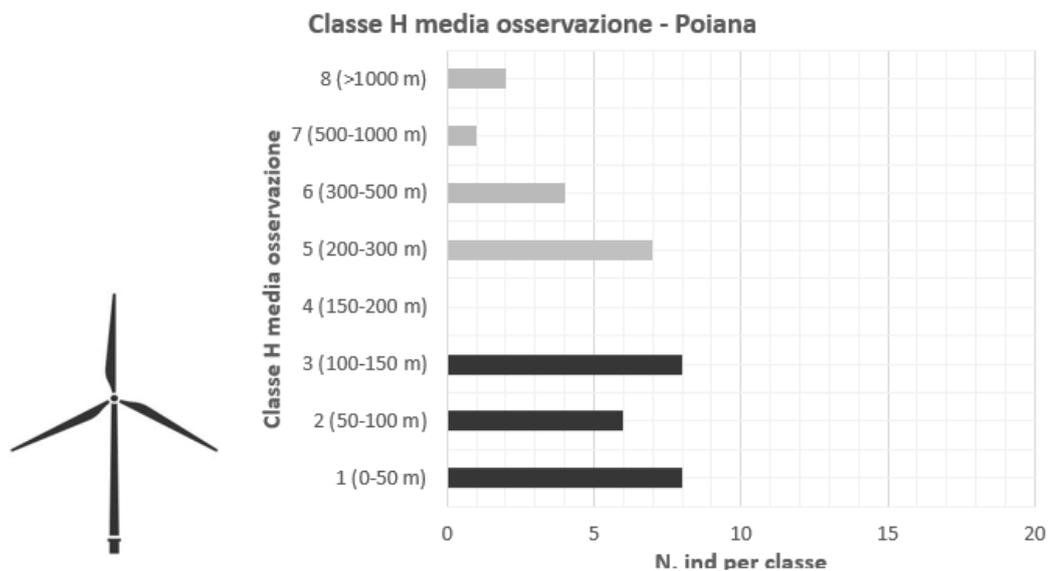


Figura 4-58: Distribuzione altitudinale delle Poiane non migratrici osservate nell'area di indagine.

Sparviere *Accipiter nisus*

Specie osservata non molto frequentemente nell'area di indagine, con solo tre osservazioni di individui singoli in volo di trasferimento locale o in termica, senza nessun accenno di territorialità. Nonostante l'habitat boschivo apparentemente idoneo in diverse zone dell'area di indagine, non sono state raccolte prove di nidificazione.

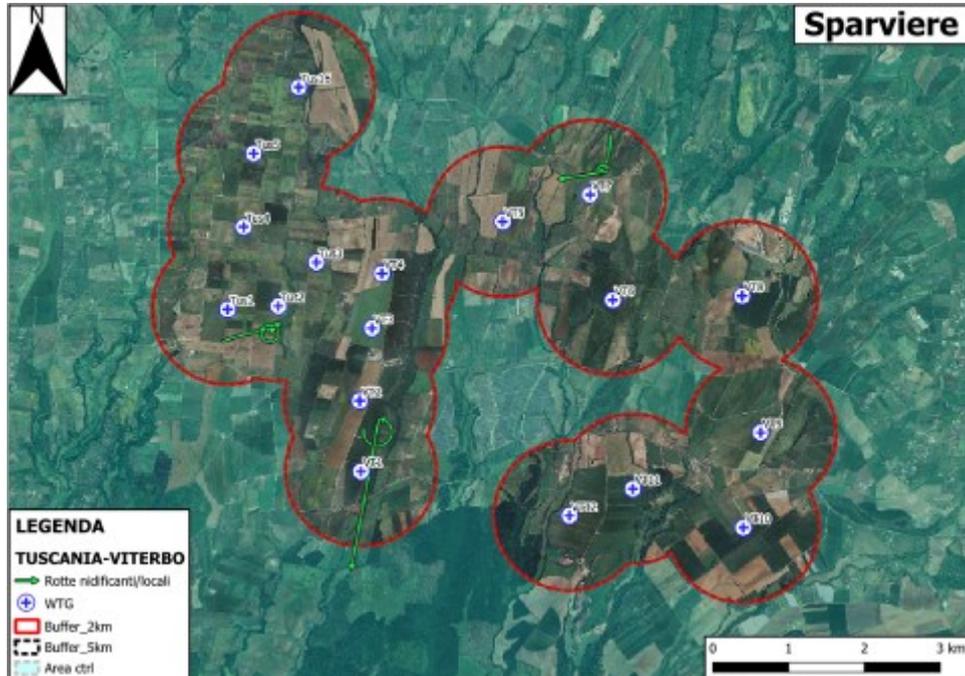


Figura 4-59: Osservazione di Sparvieri in atteggiamento non migratorio nell'area di indagine, con relative rotte.

Sebbene è altamente probabile che la specie non usi l'area solo a scopi trofici ma anche riproduttivi, essa è segnalata solo come nidificante possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto. La specie viene comunque citata come nidificante certo e probabile/possibile in quadranti limitrofi all'area indagata, specialmente a sud/sud-est, pertanto è verosimile un suo insediamento anche nell'area di studio o eventualmente nelle zone limitrofe in area di controllo.

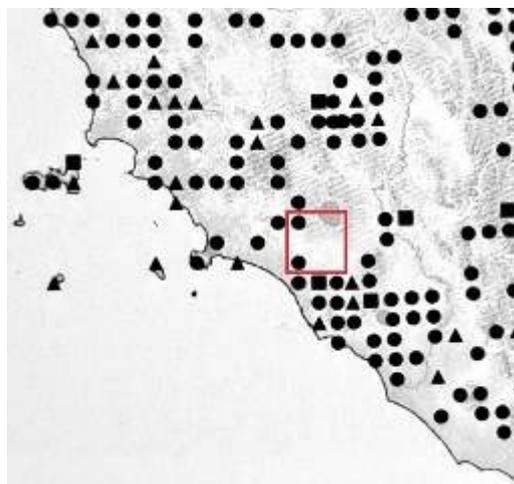


Figura 4-60: Distribuzione dei territori di nidificazione di Sparviere nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

In Figura 4-61 si riporta la distribuzione altitudinale degli individui osservati, tutti e 3 sono stati osservati in fascia critica entro i 150 m di altezza.

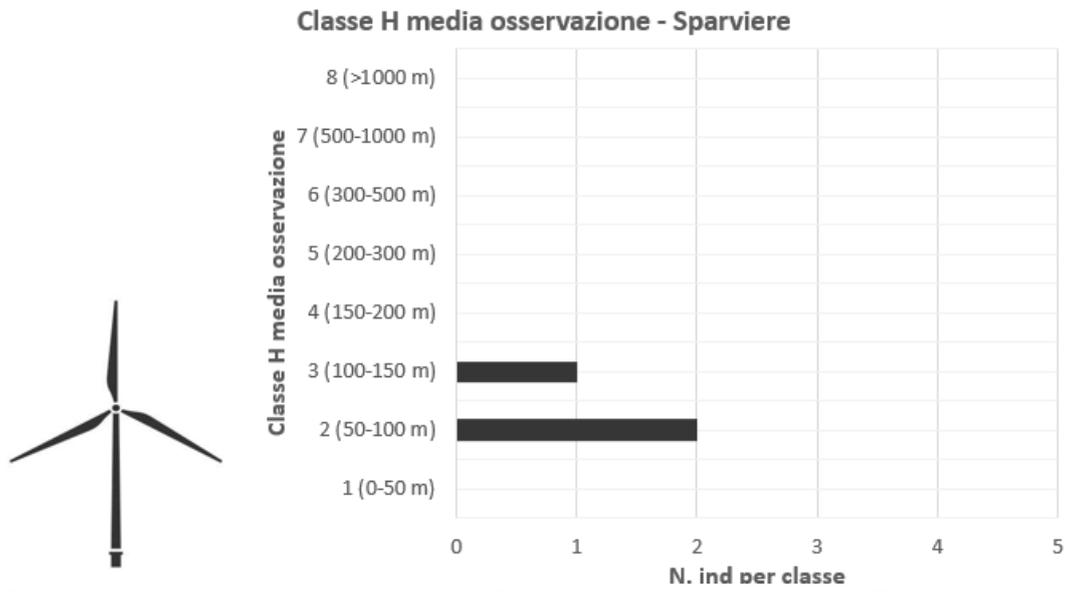


Figura 4-61: Distribuzione altitudinale degli Sparvieri non migratori osservati nell'area di indagine.

4.4 Migrazione

4.4.1 Inquadramento generale

Le principali rotte (flyways) che gli uccelli migratori compiono attraversando il territorio italiano sono quelle seguite dalle popolazioni che si spostano in autunno dall'Europa centro-orientale o settentrionale verso i quartieri di svernamento africani (migrazione di andata o post-riproduttiva), mentre durante la migrazione primaverile (migrazione di ritorno o pre-riproduttiva) molti individui preferiscono accorciare il proprio percorso, di modo da raggiungere i siti riproduttivi prima dei competitor. In primavera diverse specie/individui usano la rotta principale tirrenica, che dallo stretto di Messina risale sino alla Liguria seguendo la costa, nonché la direttrice che congiunge la Tunisia con la Sardegna e la Corsica, quindi con la terraferma in Toscana e Liguria, per poi congiungersi entrambe alle rotte che conducono verso le aree riproduttive nel nord Italia o nel nord/nord-est Europa. Parte dei rapaci, giunti alla latitudine dell'area di indagine, seguono tuttavia una rotta secondaria, che taglia trasversalmente la penisola e conduce al Conero, nelle Marche, da cui poi proseguiranno verso la Croazia attraversando il mar Adriatico. Durante la stagione post-riproduttiva queste rotte vengono percorse in senso opposto, scendendo verso la Calabria, Sicilia e quindi l'Africa. In riferimento all'area di studio si possono individuare quindi due rotte, quella principale che segue una direttrice pressoché parallela alla linea di costa (sud-est<>nord-ovest) ed una secondaria che attraversa le regioni centrali pressoché perpendicolarmente (sud/sud-ovest<>nord/nord-est).



Figura 4-62: Rotte migratorie principali in Italia (Tattoni, 2019).

I rapaci migratori, così come altri uccelli veleggiatori (cicogne, gru, ecc...) rappresentano le specie target per valutare gli effetti della presenza di un impianto eolico. I rapaci in particolare sfruttano nel modo migliore possibile le correnti termiche evitando di attraversare grandi distese di acqua, preferendo sorvolare la terraferma e seguire ad esempio la linea di costa.

Gli unici dati recenti a disposizione per l'individuazione di una fenologia migratoria indicativa per i rapaci derivano dalla fenologia regionale dedotta dalla check-list dell'avifauna laziale (Brunelli *et al.*, 2019) e dai campi di monitoraggio rapaci in corso di svolgimento presso i colli di Monte Romano (VT), per i quali tuttavia non sono state trovate fonti bibliografiche se non le osservazioni pubbliche riportate sulla piattaforma *ornitho.it*.

Sino ad oggi non sono stati individuati dei veri e propri *bottlenecks* della migrazione dei rapaci nell'area di studio o nelle zone immediatamente prossime ad essa, vale a dire che il flusso è stato sempre osservato su un fronte piuttosto ampio e poco concentrato. I rilievi sul campo, seppur rappresentativi di un campione di monitoraggio e statistico ridotto, hanno suggerito che una certa percentuale di rapaci sfrutti per il proprio spostamento migratorio elementi naturali quali ad esempio le aste fluviali del torrente Marta e aree simili limitrofe. Il lago di Bolsena costituisce un elemento di riferimento visivo indiscusso per quei rapaci e veleggiatori in movimento sia lungo la direttrice sud-ovest<>nord-est, che per quelli in transito parallelo alla costa (sud-est<>nord-ovest). La presenza di grandi distese cerealicole ed in parte anche aree agricole diversificate con frutteti ed oliveti intervallati da boschi di querce, rende l'area appetibile sotto diversi aspetti paesaggistici sia per la caccia che per la sosta non solo di alcune specie di rapaci ma anche di diversi passeriformi. Le uniche aree umide presenti nell'area vasta, oltre evidentemente al lago di Bolsena, sono perlopiù rappresentate da torrenti e ruscelli con abbondante vegetazione ripariale, sia a carattere arbustivo che arboreo, sebbene in alcuni tratti la presenza di canneti residuali possa favorire la potenziale sosta (ed eventuale nidificazione) di alcune specie di anatidi, rallidi e svassi, nonché passeriformi di canneto; mancano invece aree idonee alla sosta di quelle specie di limicoli legate perlopiù ad habitat acquatici, mentre non manca l'habitat per la sosta e l'alimentazione di specie più prative, come Occhione, Pavoncella, Piviere dorato ed eventualmente Chiurlo maggiore.

In Tabella 25 sono riportati i dati generali relativi ai migratori rilevati nell'area di indagine. L'elenco delle specie valutate migratrici riguarda quelle specie per cui vi sono stati chiari segnali di migrazione attiva o sosta migratoria. Si è fatta inoltre distinzione tra l'osservazione in periodo pre-riproduttivo (primaverile) e quello post-riproduttivo (autunnale), riportando per completezza anche la fenologia locale (da fonte bibliografica), la suddivisione per ordine (Passeriformi/Non-Passeriformi) e le indicazioni sullo status conservazionistico.

Per quanto riguarda i rapaci e i veleggiatori l'elaborazione dei totali è stata fatta per via cartografica, vale a dire che un individuo che ha attraversato sia l'area di studio che l'area di controllo è stato conteggiato in entrambe le zone (vedi colonna AS-AC), mentre se è stato osservato solo in una delle due aree e poi non si è riusciti ad identificare la rotta su lunga distanza, il conteggio è stato associato solo ad AS o AC.

Tabella 25: Numero di specie migratrici rilevate nell'area di progetto/studio (AP/AS) ed area di controllo (AC) durante i rilievi sul campo in periodo pre-riproduttivo e post-riproduttivo.

#	Specie	As			Ac			As-ac			Totale	Fenologia locale (da bibliografia)	Pass/non-pass	All.1 du	Lista rossa ITA 2022	Spec bi europa	Iucn erl 2021
		Primavera	Autunno	Tot migr. As	Primavera	Autunno	Tot migr. Ac	Primavera	Autunno	Tot migr. As-ac							
1	Airone cenerino	1		1	1		1				2	B? W M	NP		LC		LC
2	Airone rosso	1		1							1	M	NP	x	LC	3	LC
3	Albanella minore	1		1				1		1	2	B? M	NP	x	VU		LC
4	Allodola		1	1		1	1				2	B W M S	P		VU	3	LC
5	Aquila minore							1	1	1	1	M	NP	x			LC

#	Specie	As		Tot migr. As	Ac		Tot migr. Ac	As-ac		Tot migr. As-ac	Totale	Fenologia locale (da bibliografia)	Pass/non-pass	All.1 du	Lista rossa ITA 2022	Spec bi europa	Iucn erl 2021	
		Primavera	Autunno		Primavera	Autunno		Primavera	Autunno									
6	Balestruccio	44		44	1		1				45	B M	P		NT	2	LC	
7	Biancone							2		2	2	B? M	NP	x	LC		LC	
8	Calandrella	3		3	2		2				5	B M	P	x	LC	3	LC	
9	Calandro				1		1				1	B M	P	x	VU	3	LC	
10	Cardellino		10	10		10	10				20	B W M S	P		NT		LC	
11	Colombaccio	7	12	19	46	20	66				85	B W M S	NP		LC		LC	
12	Culbianco	2		2	3		3				5	M	P		LC	3	LC	
13	Cutrettola	3		3		1	1				4	B M	P		NT	3	LC	
	<i>Cutrettola capocenerino ssp.</i>	9		9	2		2				11							
14	Falco di palude	4		4				5	1	6	10	B W M S	NP	x	VU		LC	
15	Falco pecchiaiolo	1		1	1		1	1		1	3	M	NP	x	LC		LC	
16	Fanello		3	3	7		7				10	B W M S	P		NT	2	LC	
17	Fringuello		2	2	5		5				7	B W M S	P		LC		LC	
18	Gabbiano reale	909	1	910	279	2	281				1191	W M	NP		LC		LC	
19	Gallinella d'acqua	1		1	1		1				2	B W M S	NP		LC		LC	
20	Gruccione	68		68	23		23				91	B M	NP		LC		LC	
21	Lodolaio							1		1	1	B M	NP		LC		LC	
22	Lucherino		2	2							2	W M	P		LC		LC	
23	Lui piccolo		2	2							2	W M	P		LC		LC	
24	Nitticora	4		4							4	M	NP	x	LC	3	LC	
25	Pettiroso	4	2	6							6	B W M S	P		LC		LC	
26	Pispola	3		3	4		4				7	W M	P			1	LC	
27	Prispolone				1		1				1	M	P		LC	3	LC	
28	Rigogolo	5		5	1		1				6	B M	P		LC		LC	
29	Rondine	75		75	133		133				208	B M	P		NT	3	LC	
30	Rondone comune	2582		2582	771		771				3353	B M	NP		LC	3	NT	
31	Saltimpalo		1	1		1	1				2	B W M S	P		EN		LC	
32	Sparviere		1	1							1	B? W M S	NP		LC		LC	
33	Sterpazzola				1		1				1	B? M	P		LC		LC	
34	Stiaccino	3		3	8		8				11	M	P		VU	2	LC	
35	Storno		200	200							200	B W M S	P		LC	3	LC	
36	Strillozzo					4	4				4	B W M S	P		LC	2	LC	
37	Tortora selvatica				1		1				1	B M	NP		LC	1	VU	
38	Tottavilla		4	4	5	6	11				15	B W M S	P	x	LC	2	LC	
39	Verzellino		10	10		3	3				13	B W M S	P		LC	2	LC	
TOTALI		3730	251	3981	1297	48	1345	10	2	12	5338		23			2	1	
													16			1	6	1
													10		5	11		
															5			
															11	19	2	

La ripartizione tra Passeriformi e Non-Passeriformi, sia sul totale delle specie rilevate sia sui soli nidificanti, è riportata in Tabella 26.

Tabella 26: Numero di specie di Passeriformi e Non-Passeriformi rilevate nell'area di progetto/studio (AP/AS) ed area di controllo (AC) durante i rilievi sul campo in periodo pre-riproduttivo e post-riproduttivo.

Area di indagine	AS		AC		AS<>AC
	P	NP	P	NP	NP
Numero totale specie rilevate	19	12	19	8	6
Totale specie rilevate	31		27		6

4.4.2 Migrazione dei rapaci diurni e veleggiatori

Le specie potenzialmente più a rischio per quanto riguarda le collisioni con impianti eolici, specialmente in condizioni avverse di maltempo e scarsa visibilità, sono i rapaci diurni e i grandi veleggiatori (Perrow, 2017). In Tabella 27 si riportano i dati raccolti durante le diverse fasi dei rilievi *ante-operam* relativi ai soli rapaci diurni e veleggiatori in migrazione attiva. In totale sono state osservate 7 specie di rapaci e 2 di veleggiatori in evidente comportamento migratorio.

Tabella 27: Rapaci diurni e veleggiatori osservati in migrazione durante lo svolgimento dei punti fissi di osservazione e durante i vari protocolli di monitoraggio. Vengono riportate anche le specifiche conservazionistiche.

#	Specie	As			Ac			As-ac			Totale	Fenologia locale (da bibliografia)	All.1 du	Lista rossa ITA 2022	Spec bi europa	Iucn erl 2021
		Primavera	Autunno	Tot migr. As	Primavera	Autunno	Tot migr. Ac	Primavera	Autunno	Tot migr. As-ac						
1	Airone cenerino	1		1	1		1				2	B? W M		LC		LC
2	Airone rosso	1		1							1	M	x	LC	3	LC
3	Albanella minore	1		1				1		1	2	B? M	x	VU		LC
4	Aquila minore							1	1	1	1	M	x			LC
5	Biancone							2		2	2	B? M	x	LC		LC
6	Falco di palude	4		4				5	1	6	10	B W M S	x	VU		LC
7	Falco pecchiaiolo	1		1	1		1	1		1	3	M	x	LC		LC
8	Lodolaio							1		1	1	B M		LC		LC
9	Sparviere		1	1							1	B? W M S		LC		LC
TOTALI		8	1	9	2	0	2	10	2	12	23					

6			
	2	1	
	2	1	

La Figura 4-63 mostra le rotte dei rapaci migratori rilevati in periodo pre-riproduttivo (tracce rosse) e post-riproduttivo (tracce gialle). In modo simile ai nidificanti, seppur in maniera decisamente meno marcata, pare che le rotte dei migratori si siano concentrate perlopiù nella parte centrale/sud-ovest del layout di impianto.

In primavera si sono notati due flussi prevalenti, una da sud a nord e l'altra da sud-est a nord-ovest, mentre in autunno i pochi rapaci osservati hanno mostrato una maggiore tendenza a seguire la direttrice nord>sud con qualche leggera deviazione di apparizione (nord-est o nord-ovest).

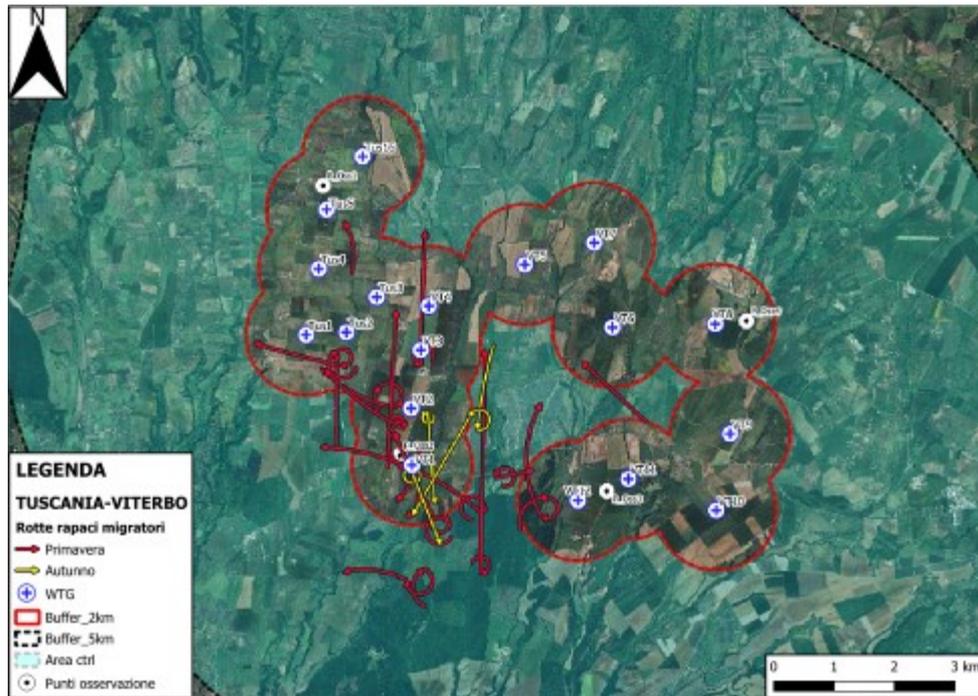


Figura 4-63: Osservazioni di rapaci e veleggiatori in atteggiamento migratorio nell'area di indagine, con relative rotte primaverili (in rosso) e autunnali (in giallo).

I rapaci e veleggiatori in migrazione sono stati osservati a quote superiori ai 200 m (circa il 62%), mentre circa il 38% nella fascia altitudinale al di sotto dei 150 m. Durante le sessioni di monitoraggio da punto fisso si è potuto notare come diverse specie di rapaci, in particolare del genere *Circus* (Falco di palude e Albanella minore), durante l'azione di caccia o in condizioni di meteo avverso abbiano diminuito notevolmente la quota di volo, sino a pochi metri da terra. È verosimile pensare che in condizioni di bel tempo e ottima visibilità i migratori utilizzino come riferimenti geografici i rilievi appenninici o la costa tirrenica, nonché il lago di Bolsena.

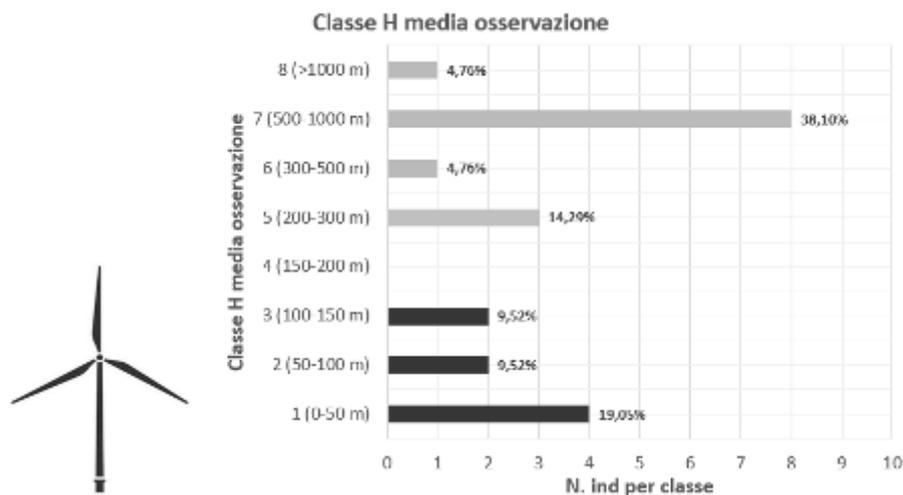


Figura 4-64: Distribuzione altitudinale dei rapaci e veleggiatori migratori osservati nell'area di indagine.

Oltre alla distribuzione altitudinale dei rapaci osservati, rivestono particolare importanza la direzione di migrazione e le condizioni meteo durante le sessioni di monitoraggio da punto fisso. Per quest'ultimo si sono annotate diverse grandezze tra cui l'intensità di copertura nuvolosa misurata in una scala da 0 a 4, l'intensità e direzione del vento misurate rispettivamente con una scala da 0 a 4 e con le direzioni cardinali, ed infine l'intensità delle precipitazioni.

Tabella 28: Legenda dei codici attribuiti al grado di copertura nuvolosa e al vento.

NUVOLOSITA'		VENTO
codice	spiegazione codice	codice
0	Sereno (0/4)	Assente
1	Poco nuvoloso (copertura ~1/4)	Debole
2	Mediamente nuvoloso (copertura ~2/4)	Moderato
3	Molto nuvoloso (copertura ~3/4)	Forte
4	Totalmente coperto (4/4)	Molto forte

Tabella 29: Condizioni meteorologiche rilevate durante i protocolli di monitoraggio.

Data	Nuvolosità (5 classi)	Vento - intensità (5 classi)	Vento - direzione	Precipitazioni
18/04/2023	3-4	Debole	S	Assenti-deboli
25/04/2023	4	Assente-debole	SO	Assenti
16/05/2023	4	Debole	SO	Assenti
20/05/2023	4	Assente	-	Assenti
23/05/2023	0	Assente	-	Assenti
03/10/2023	1	Assente-debole	SO	Assenti

Dalle Figure 4-65 e 4-66 è possibile confrontare le percentuali di individui e specie osservati in funzione della direzione di avvistamento e scomparsa, sia in periodo pre-riproduttivo o primaverile, che in quello post-riproduttivo o autunnale. In merito al primo periodo di monitoraggio, per quanto riguarda gli individui, si nota che la direzione di avvistamento prevalente è stata S, sebbene una buona percentuale di individui sia arrivata anche da SE. Per quanto riguarda invece la direzione di scomparsa, vi è stata una prevalenza sul quadrante di N e in minor misura su quello di NO.

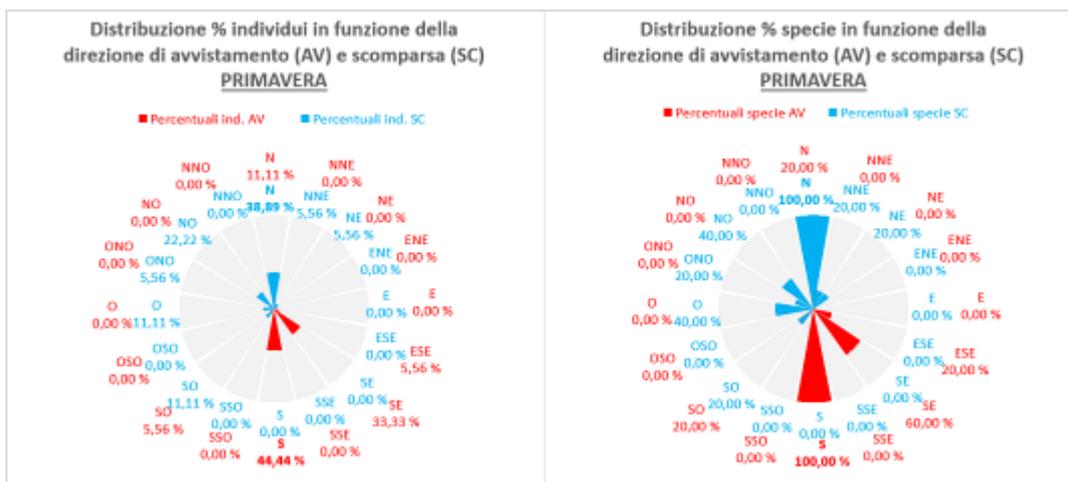


Figura 4-65: Ripartizione percentuale degli individui e specie di rapaci e veleggiatori osservati in migrazione pre-riproduttiva (primaverile) nell'area di indagine, in funzione della direzione di avvistamento e scomparsa.

In periodo post-riproduttivo invece, sebbene i dati utili raccolti siano stati un numero esiguo, si è notata una migrazione lungo l'asse da N/NNE/NO verso S/SE/SO. Per quanto riguarda le specie, le direzioni prevalenti rilevate in primavera e autunno sono state essenzialmente le medesime di quelle appena citate per gli individui. Questi risultati, oltre ad essere coerenti con le direzioni migratorie seguite da buona parte dei rapaci e veleggiatori in periodo pre e post-

riproduttivo nell'area in esame, sono coerenti anche con le traiettorie principali e secondarie descritte dalla bibliografia consultata.

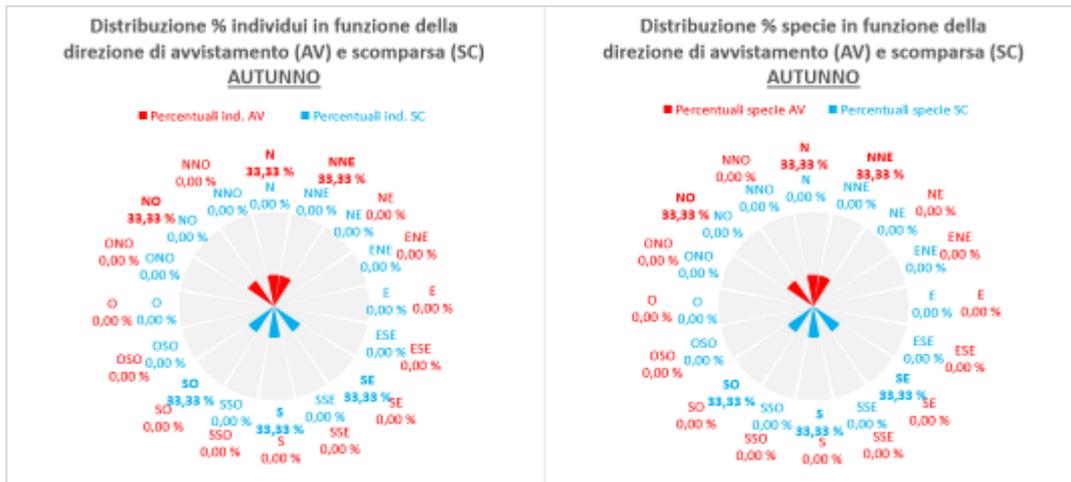


Figura 4-66: Ripartizione percentuale degli individui e specie di rapaci e veleggiatori osservati in migrazione post-riproduttiva (autunnale) nell'area di indagine, in funzione della direzione di avvistamento e scomparsa.

Di seguito si riporta qualche commento in merito alle singole specie rilevate nonché le mappe e la distribuzione altitudinale con le traiettorie percorse dalle specie di maggior interesse dal punto di vista conservazionistico.

Albanella minore *Circus pygargus*

Specie osservata solamente durante il periodo primaverile con 2 individui in totale, entrambi censiti nella parte centrale/occidentale del layout di impianto e rispettivamente il 18/4 e il 20/5, di cui un maschio adulto ed una femmina al secondo anno di calendario. Entrambi gli individui sono stati visti in migrazione o caccia nell'area di indagine a quote entro la fascia critica di impatto.

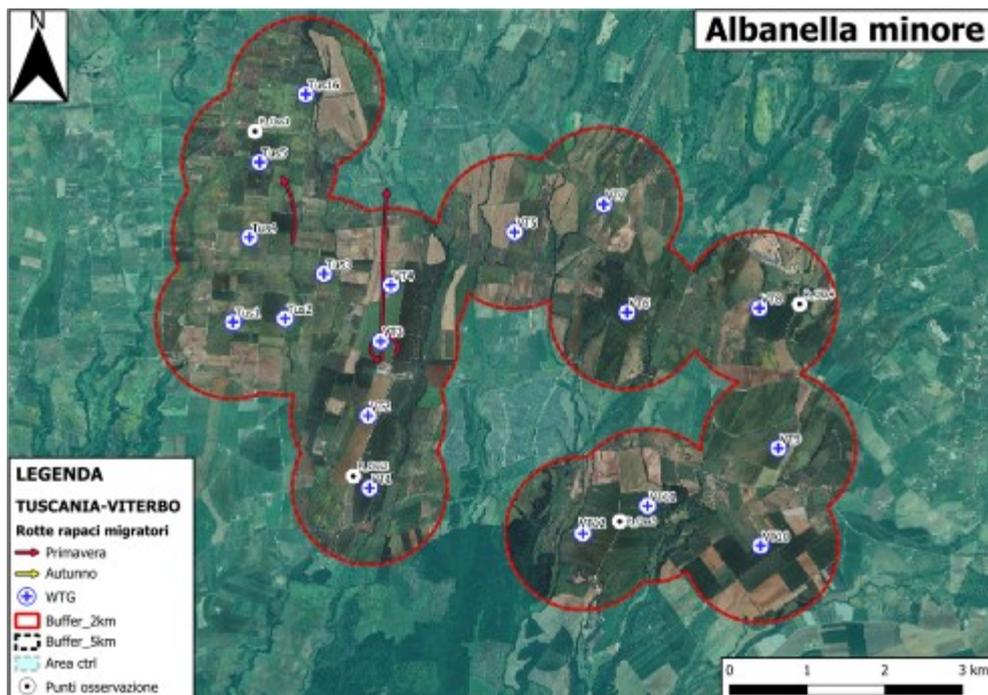


Figura 4-67: Osservazioni di Albanelle minori migratrici nell'area di indagine. In rosso sono riportate le rotte seguite in periodo pre-riproduttivo (primaverile).

In Figura 4-68 si riporta uno schema della distribuzione altitudinale degli individui osservati, con suddivisione in 6 differenti classi.

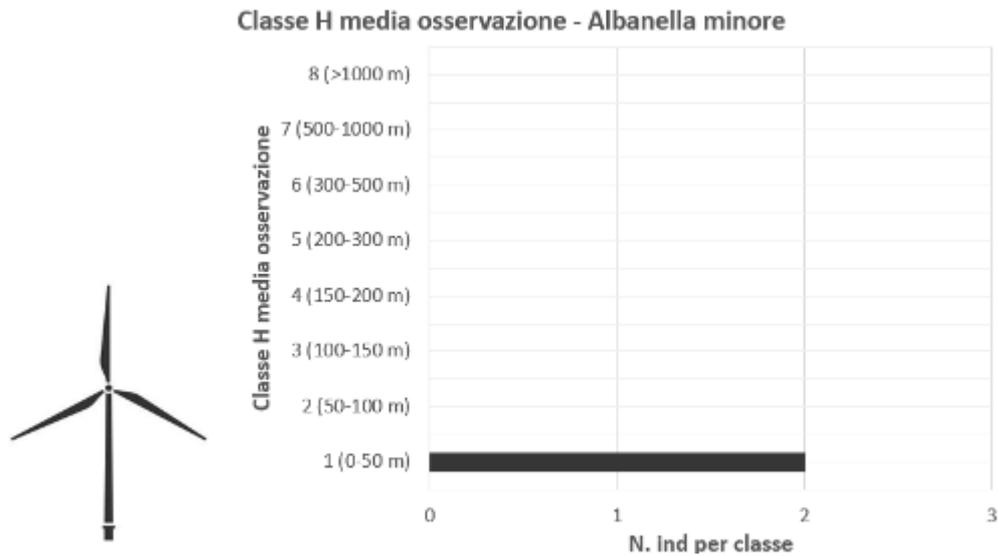


Figura 4-68: Distribuzione altitudinale delle Albanelle minori migratrici osservate nell'area di indagine.

Aquila minore *Hieraetus pennatus*

Durante i monitoraggi svolti nell'area di indagine la specie è stata osservata solamente in un'occasione durante la migrazione post-riproduttiva, con un singolo individuo (morfismo chiaro) in transito nella parte sud-ovest del layout di impianto. Questo singolo individuo è stato osservato a quota elevata e ben al di sopra della fascia critica di impatto.

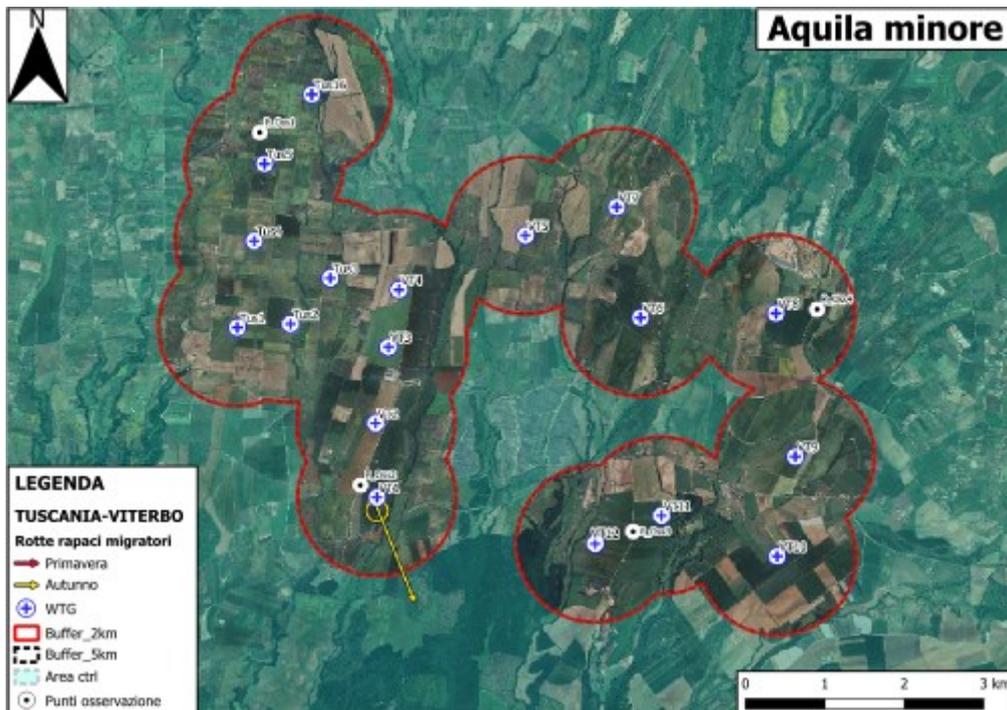


Figura 4-69: Osservazione di Aquila minore migratrice nell'area di indagine. In giallo è riportata la rotta seguita in periodo post-riproduttivo (autunnale).

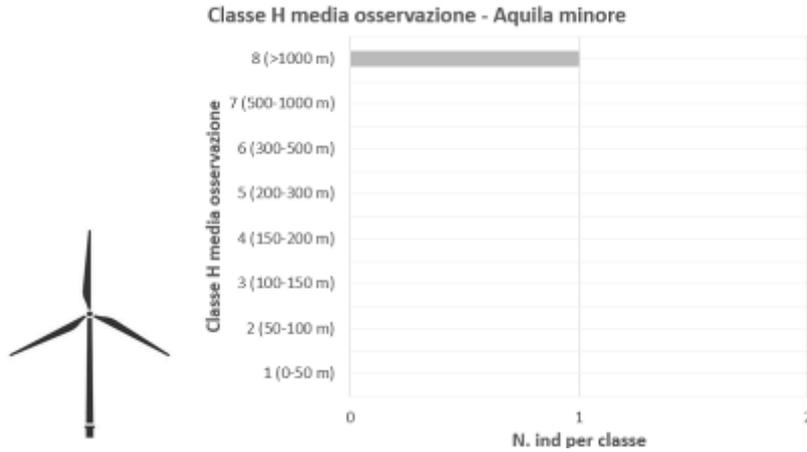


Figura 4-70: Distribuzione altitudinale dell'Aquila minore migratrice osservata nell'area di indagine.

Biancone *Circaetus gallicus*

Sono stati osservati solo 2 individui immaturi in migrazione per questa specie il 23/5, con direzione N>S e con altezza di volo al di sopra della fascia critica di impatto.

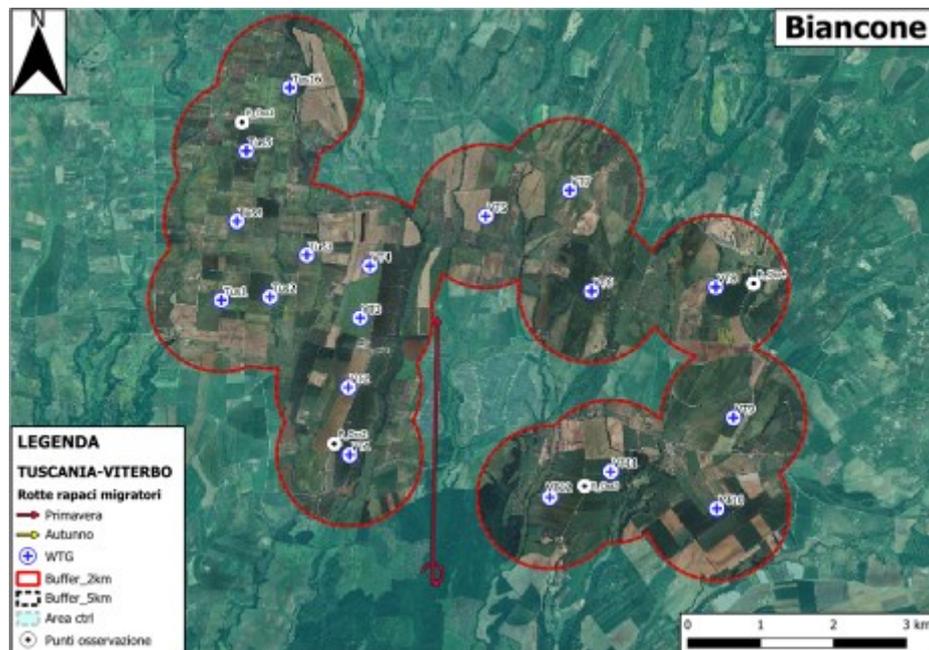


Figura 4-71: Osservazione di Bianconi migratori nell'area di indagine. In rosso è riportata la rotta seguita in periodo pre-riproduttivo (primaverile).

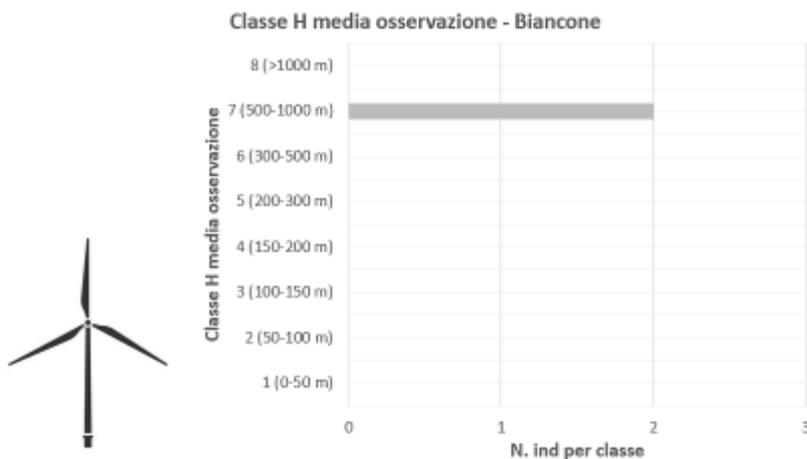


Figura 4-72: Distribuzione altitudinale dei Bianconi osservati in migrazione nell'area di indagine.

Falco di palude *Circus aeruginosus*

La specie di rapace maggiormente osservata in migrazione, perlopiù durante la migrazione pre-riproduttiva, per un totale di 10 individui, con picco di 3 individui il 18/4 e 23/5. In primavera la direzione prevalente è stata SE>NO o S>N, mentre in autunno è stato osservato solo un individuo diretto da NNE a SO.

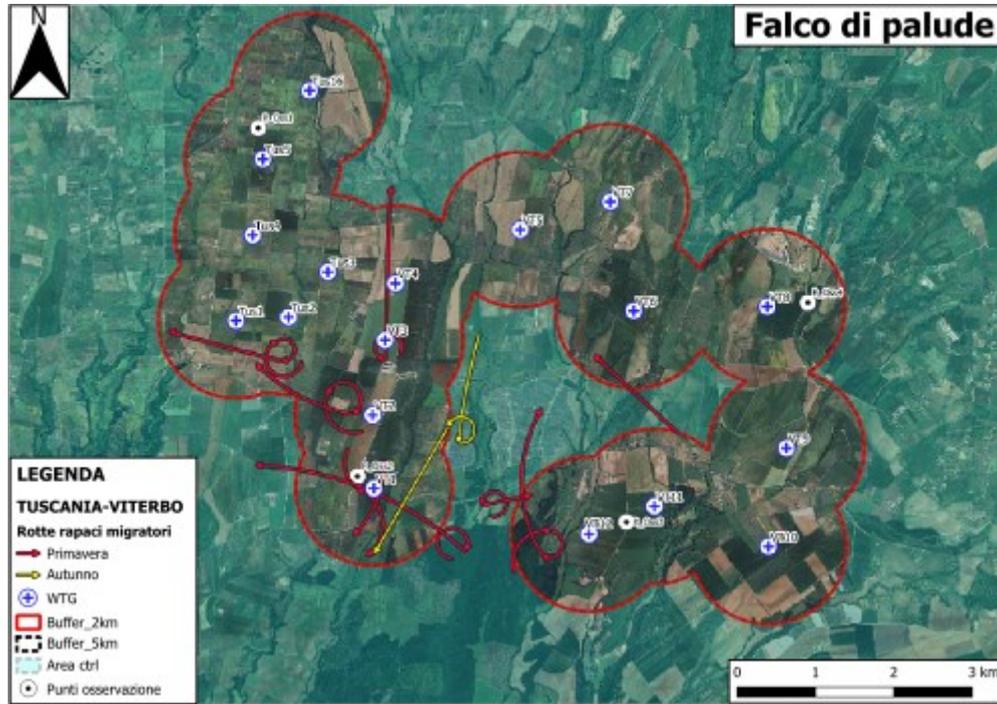


Figura 4-73: Osservazioni di Falchi di palude migratori nell'area di indagine. In rosso sono riportate le rotte seguite in periodo pre-riproduttivo (primaverile), in giallo quella in periodo post-riproduttivo (autunnale).

Per quanto riguarda le quote di osservazione la percentuale degli individui censiti a quote critiche di impatto e ben al di sopra di tale fascia è stata la medesima (40%), mentre il 20% nella fascia mediana. È stata perlopiù osservata in azione di caccia durante lo spostamento migratorio, in particolare durante le giornate di maltempo con pioggia, oppure in termica e successiva scivolata/volo battuto a quote più elevate.

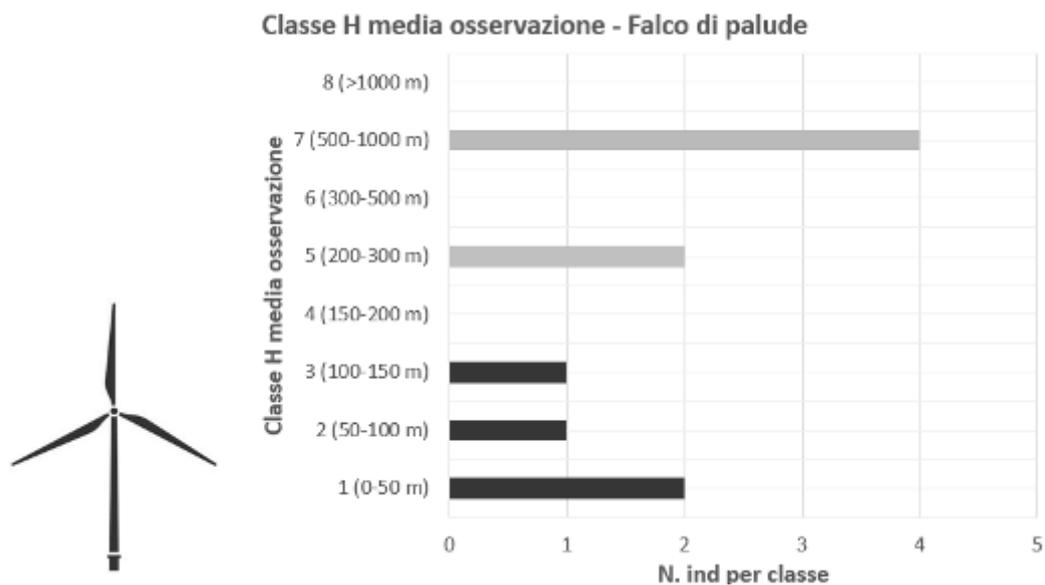


Figura 4-74: Distribuzione altitudinale di Falchi di palude migratori osservati nell'area di indagine.

Falco pecchiaiolo *Pernis apuivorus*

Specie osservata in poche occasioni, con solamente 3 individui singoli in migrazione in tre differenti giornate della seconda metà di maggio. Per questa specie le direzioni di migrazione, gli individui osservati in periodo pre-riproduttivo hanno seguito la direttrice da S/SE a N/NO. Le percentuali di individui osservati in fascia critica e al di sopra della stessa, nonché in fascia mediana, sono risultate le medesime.

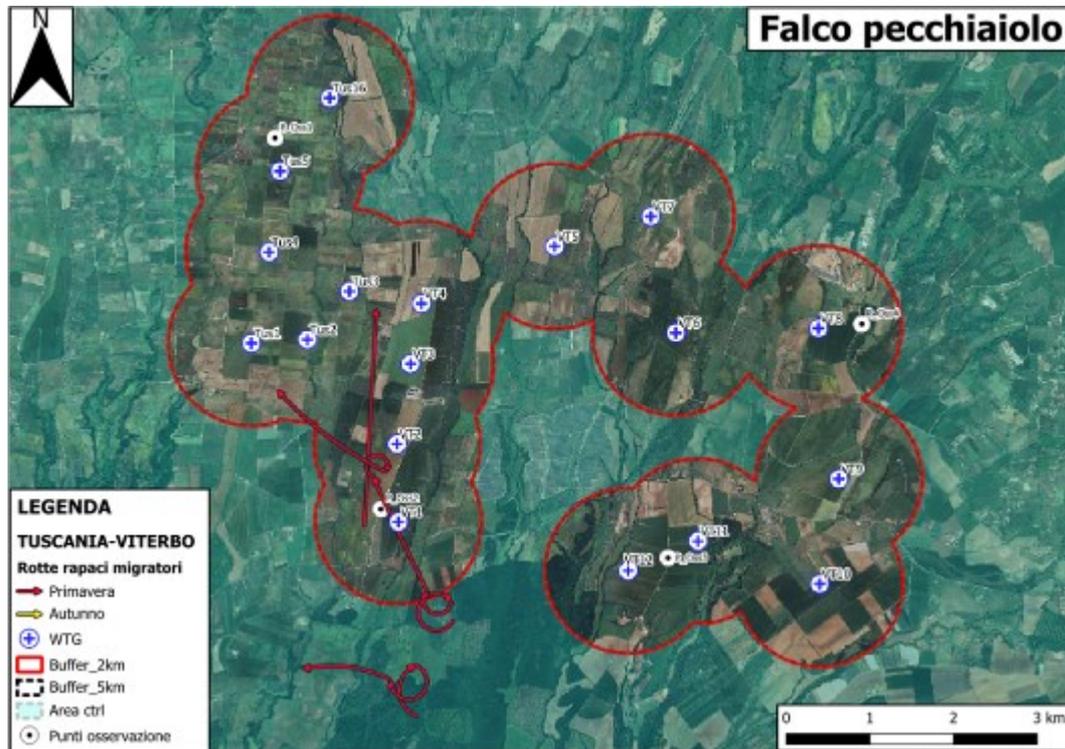


Figura 4-75: Osservazioni di Falchi pecchiaioli migratori nell'area di indagine. In rosso sono riportate le rotte seguite in periodo pre-riproduttivo (primaverile).

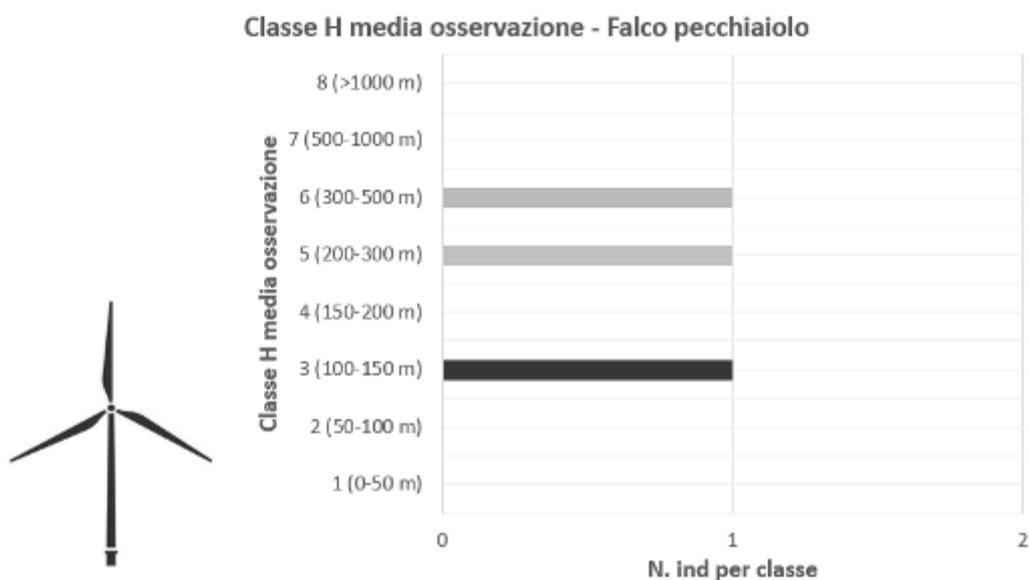


Figura 4-76: Distribuzione altitudinale degli individui di Falco pecchiaiolo osservati nell'area di indagine.

Lodolaio *Falco subbuteo*

Specie censita in migrazione solamente con un singolo individuo in un'occasione in primavera, il 18/4, osservato in fascia critica e con direttrice S>N.

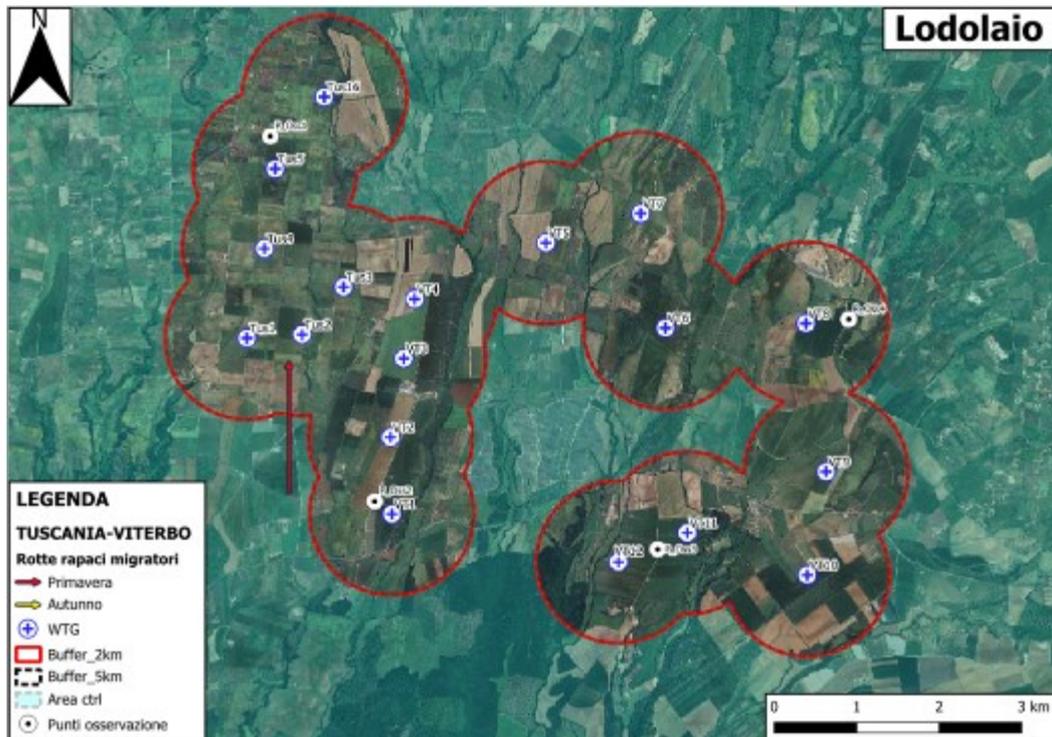


Figura 4-77: Osservazione di Lodolaio migratore nell'area di indagine. In rosso è riportata la rotta seguita in periodo pre-riproduttivo (primaverile).

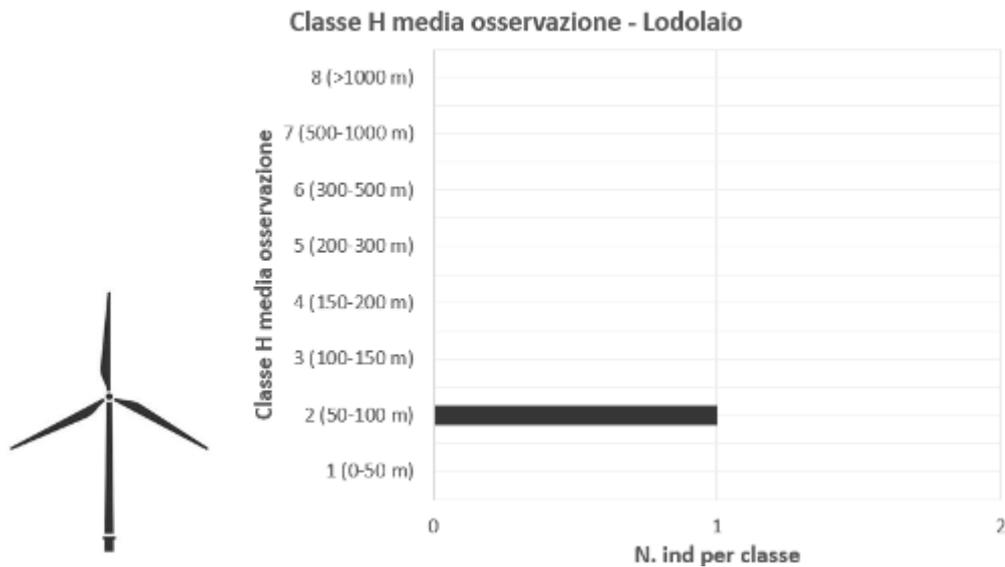


Figura 4-78: Distribuzione altitudinale degli individui di Lodolaio osservati nell'area di indagine.

Sparviere *Accipiter nisus*

Specie osservata in migrazione solamente con un individuo in autunno, il 3/10, con direttrice NNO>SSE e quota ben al di sopra dei 500 m dal suolo.

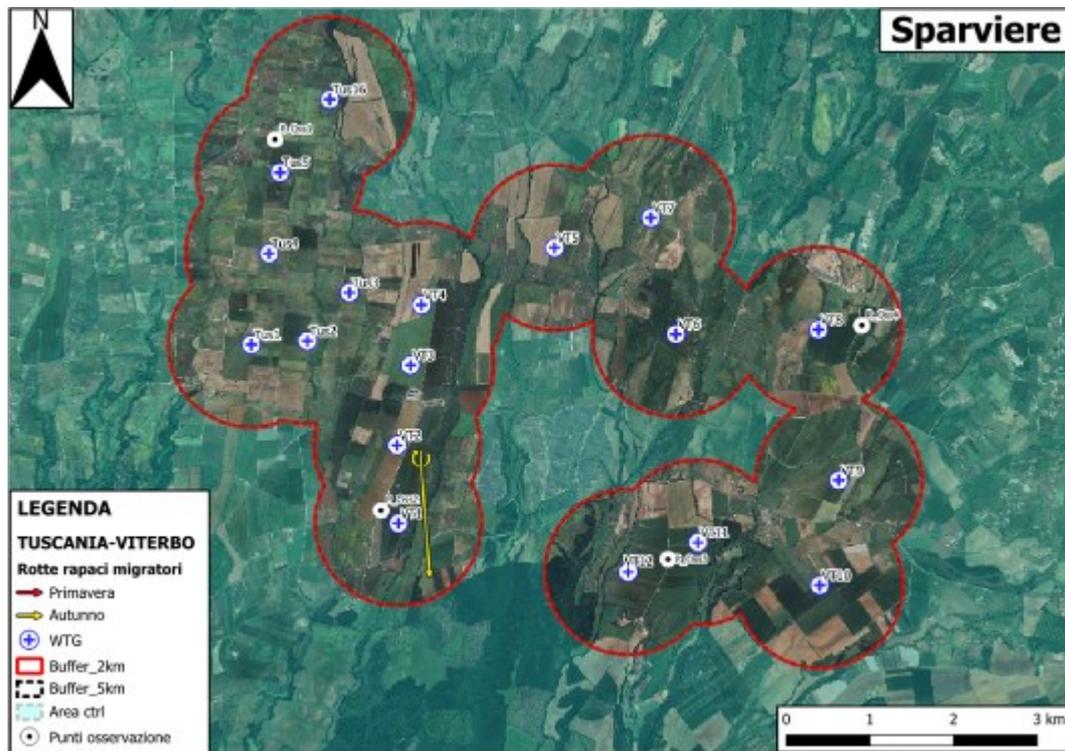


Figura 4-79: Osservazione di Sparviere migratore nell'area di indagine. In giallo è riportata la rotta seguita in periodo post-riproduttivo (autunnale).

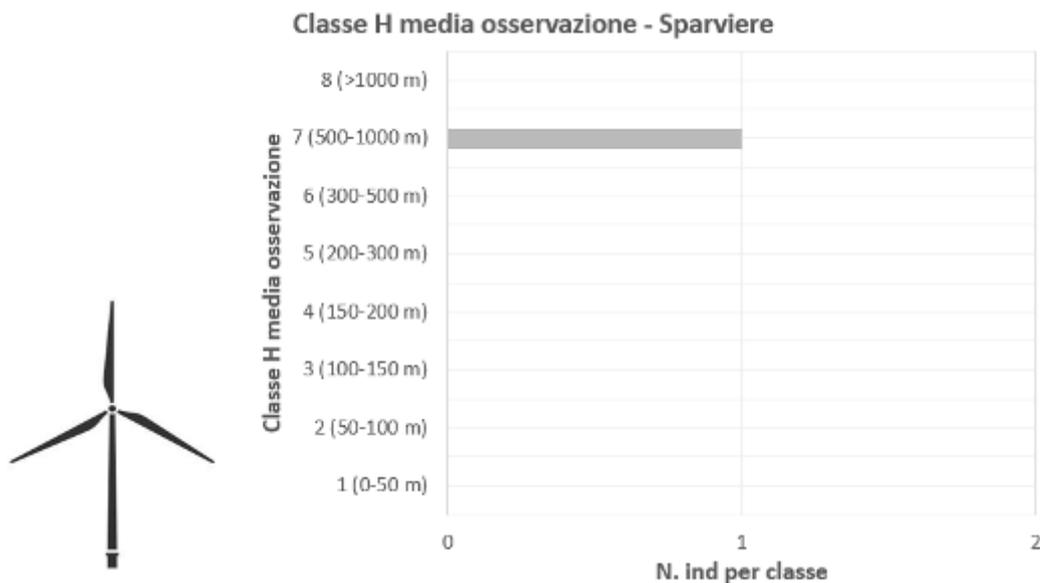


Figura 4-80: Distribuzione altitudinale dell'individuo di Sparviere osservato nell'area di indagine.

4.5 Rapaci notturni, Occhione e Succiacapre

Sono state rilevate 7 specie nidificanti nell'area di studio (Tabella 30). I punti di ascolto utilizzati all'interno dell'area di studio per questo tipo di monitoraggio sono stati pressoché gli stessi adottati per la verifica di presenza/assenza di avifauna diurna nidificante, salvo qualche eccezione. La scelta dei punti di ascolto in area di controllo/vasta si è basata essenzialmente sulla raggiungibilità e al relativo isolamento rispetto alle reti viarie principali, fonti di particolare disturbo. Oltre a questo fattore, in qualche sessione il disturbo è giunto anche da macchine agricole impegnate nelle operazioni di trebbiatura e realizzazione di rotoballe (giugno), nonché da elicotteri militari in esercitazione anche a tarda notte.

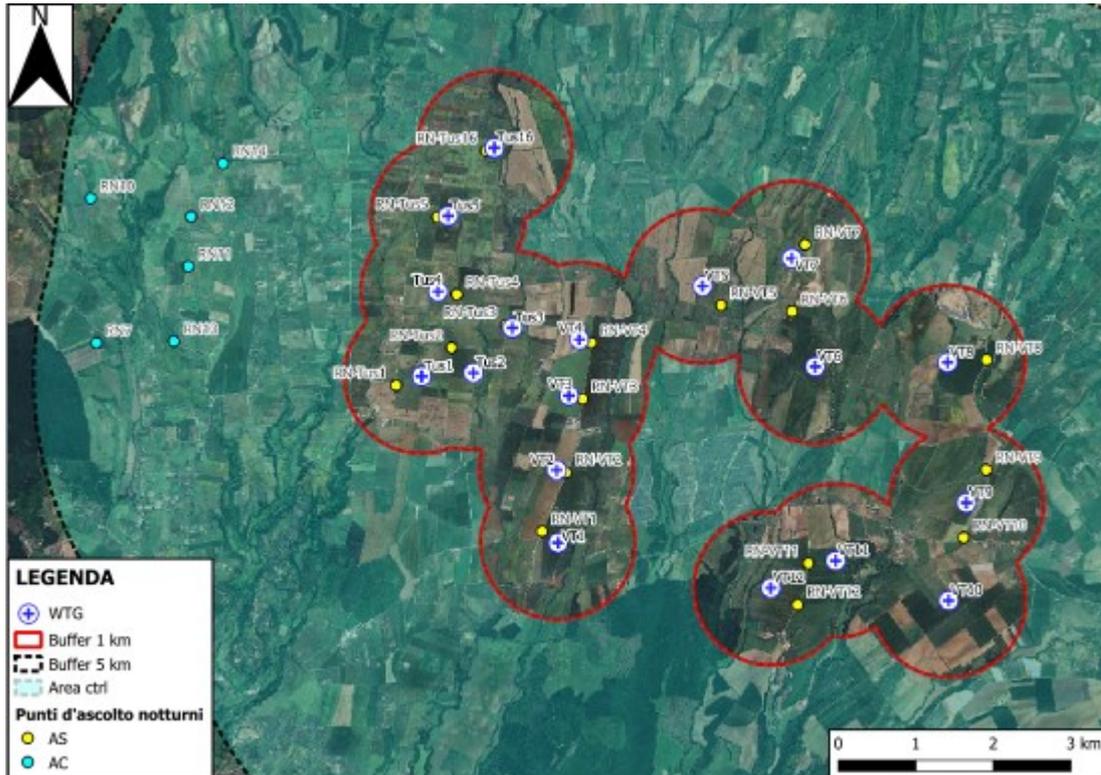


Figura 4-81: Mappa generale dei punti di ascolto notturni adottati in area di studio (punti gialli) e controllo (punti azzurri).

Tabella 30: Rapaci notturni, Occhioni e Succiacapre nidificanti censiti nell'area di progetto/studio (AS) e in area di controllo (AC). Per ogni serata di rilevamento sono riportati i totali parziali suddivisi per le due aree suddette.

	Allocco	Assiolo	Barbagianni	Civetta	Gufo comune	Occhione	Succiacapre	TOTALI
18/04/2023	1	16		8		13		38
AC	1	16		8		13		38
19/04/2023		3		2		6		11
AC		3		2		6		11
20/04/2023		7	2	11		8		28
AS		7	2	11		8		28
21/04/2023	3	11	3	24	4	9		54
AS	3	11	3	24	4	9		54
23/04/2023		17	5	10		3		35
AC		17	5	10		3		35
18/05/2023		10		4		4		18
AS		10		4		4		18

	Allocco	Assiolo	Barbagianni	Civetta	Gufo comune	Occhione	Succiacapre	TOTALI
19/05/2023		1		1		3		5
AC		1		1		3		5
20/05/2023		2	1			3		6
AS		2	1			3		6
22/05/2023		16	4	17	3	9		49
AC		8	1	9	3	9		30
AS		8	3	8				19
23/05/2023		2		1	2	6	1	12
AS		2		1	2	6	1	12
15/06/2023	1	3		1		2		7
AC	1	3		1		2		7
17/06/2023	1			5		6		12
AS	1			5		6		12
18/06/2023		11	1	10	4	4		30
AC		11	1	10	4	4		30
19/06/2023	3	3	1	2	1	10		20
AS	3	3	1	2	1	10		20
20/06/2023		12		12	5	11		40
AC		12		6	5	11		34
AS				6				6
21/06/2023	1			6		6		13
AS	1			6		6		13
24/06/2023		3	1	1				5
AS		3	1	1				5
TOTALI	10	117	18	115	19	103	1	383

Per ogni specie si è andati inoltre a distinguere l'atteggiamento (emissione naturale, emissione naturale + risposta al playback, risposta al playback e soggetto solo osservato ma non udito) in funzione dell'attività (canto C, richiamo RIC o emissione verso in volo RIC-volo). I totali sono ovviamente da intendersi come soggetti contattati e non come totali assoluti, anche se per specie numerose e ad elevata densità, come l'Assiolo, la Civetta e l'Occhione, il totale stimato sull'intera area di indagine ammonta sicuramente a svariate decine di individui.

Tabella 31: Rapaci notturni, Occhioni e Succiacapre nidificanti censiti con specifica del numero di individui suddivisi per attività canora e tipologia di atteggiamento.

Specie	Emissione naturale (N)				Tot	Emissione naturale e risposta playback (N/PB)	Tot	Risposta playback (PB)				Tot	Osservato, non udito (Solo OSS.)	Tot	TOTALI
	C	C/RIC	RIC	RIC-volo				C	C/RIC	RIC	RIC-volo				
Allocco	6		1		7			3				3			10
Assiolo	78				78			39				39			117
Barbagianni				13	13			1		1	3	5			18
Civetta	17	11	21		49	4	4	26	25	10		61	1	1	115
Gufo comune			18		18					1		1			19
Occhione	69	4	6		79			16	5	2	1	24			103

Specie	Emissione naturale (N)				Tot	Emissione naturale e risposta playback (N/PB)	Tot	Risposta playback (PB)				Tot	Osservato, non udito (Solo OSS.)	Tot	TOTALI
	C	C/RIC	RIC	RIC-volo				C	C/RIC	RIC	RIC-volo				
Succiacapre	1				1										1
TOTALI	171	15	46	13	245	4	4	85	30	14	4	133	1	1	383

Tabella 32: Rapaci notturni, Occhioni e Succiacapre nidificanti – suddivisione delle percentuali di individui censiti per ciascuna specie in base all'attività canora e tipologia di atteggiamento. Vengono riportate anche le indicazioni delle specie di interesse conservazionistico.

#	specie	tot n	% n	tot n/pb	% n/pb	tot pb	% pb	solo oss.	%solo oss.	tot	%	all.1 du	lista rossa ITA 2022	spec bi europa	iucn erl 2021
1	Allocco	7	70,00%			3	30,00%			10	2,61%		LC		LC
2	Assiolo	78	66,67%			39	33,33%			117	30,55%		LC	2	LC
3	Barbagianni	13	72,22%			5	27,78%			18	4,70%		LC	3	LC
4	Civetta	49	42,61%	4	3,48%	61	53,04%	1	0,87%	115	30,03%		LC	3	LC
5	Gufo comune	18	94,74%			1	5,26%			19	4,96%		LC		LC
6	Occhione	79	76,70%			24	23,30%			103	26,89%	x	LC	3	LC
7	Succiacapre	1	100,00%							1	0,26%	x	LC	3	LC
										383	100,00%				
												2		1	
														4	
														5	

Tabella 33: Rapaci notturni, Occhioni e Succiacapre nidificanti – classificazione della tipologia di nidificazione suddivisa per area di studio (AS) ed area di controllo (AC).

SPECIE	Nome scientifico	Classif.NIDIF. AS	Classif.NIDIF. AC
Allocco	<i>Strix aluco</i>	Prob	Prob
Assiolo	<i>Otus scops</i>	Prob	Prob
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	Prob	Poss
Civetta	<i>Athene noctua</i>	Prob	Prob
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	Certo	Certo
Occhione	<i>Burhinus oedipnemus</i>	Prob	Prob
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Prob	NON-NIDIF

Per ogni specie si riporta la mappa dei punti di ascolto in cui è stata censita, nonché qualche commento relativo ai rilievi sul campo.

Allocco *Strix aluco*

Specie rilevata non molto di frequente, sebbene sia stata udita in buona parte dei punti prefissati, perlopiù con individui singoli maschi cantori. La specie sembra discretamente

presente in quelle aree con boschi abbastanza maturi, con presenza di piante ad alto fusto, sebbene sia possibile che sfrutti anche casali abbandonati e ruderi per la nidificazione.

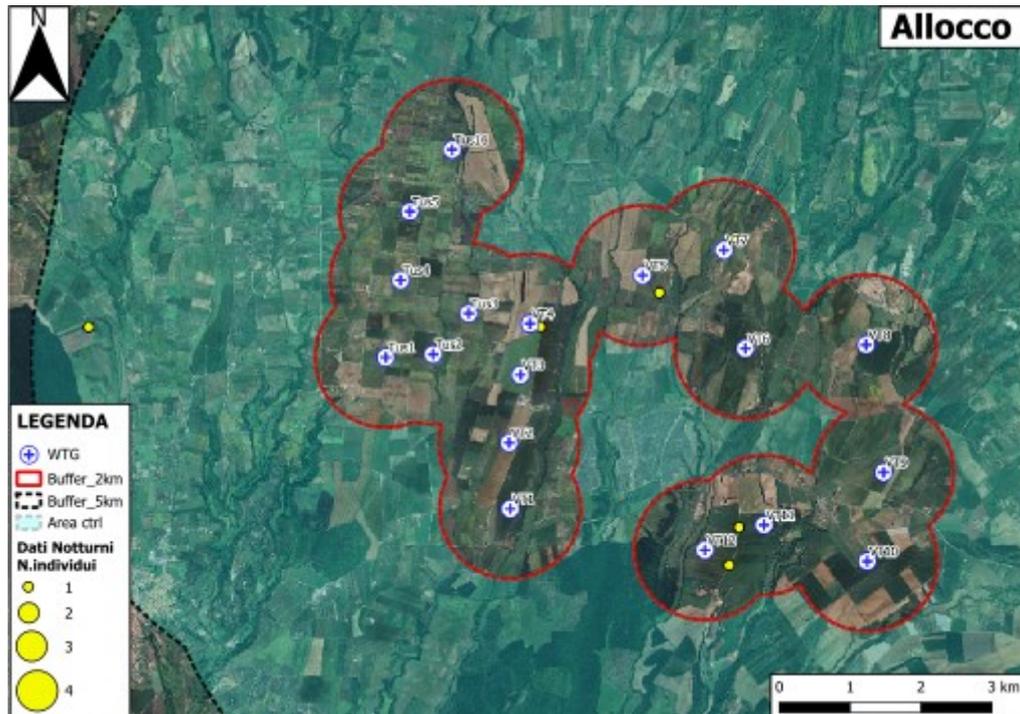


Figura 4-82: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Alocco.

La specie è segnalata come nidificante probabile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.

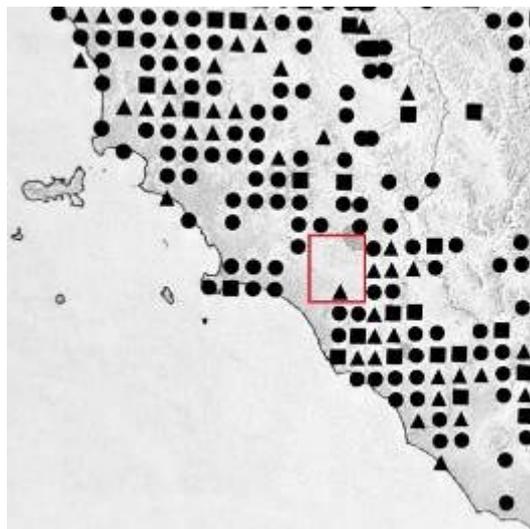


Figura 4-83: Distribuzione dei territori di nidificazione di Alocco nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

Assiolo *Otus scops*

La specie di rapace notturno più frequente e abbondante, assieme alla Civetta. È stato rilevato nella quasi totalità dei punti di ascolto scelti, con numeri variabili da 1 a 4 individui contemporaneamente e con totale per singola serata anche pari a 17 individui.

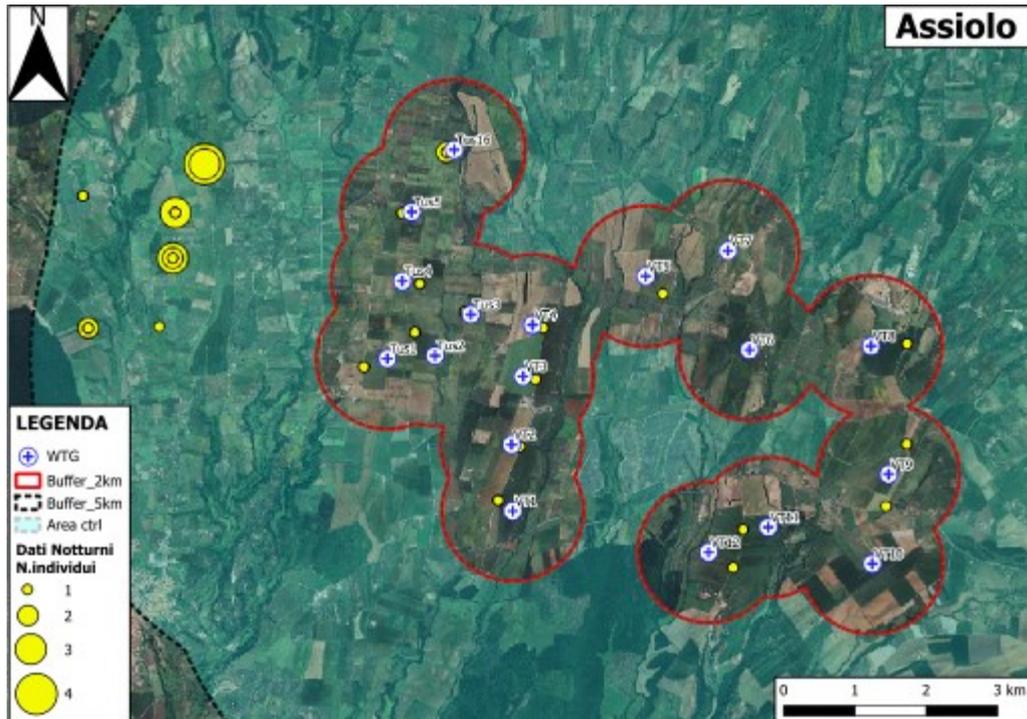


Figura 4-84: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Assiolo.

La specie è segnalata come nidificante probabile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.

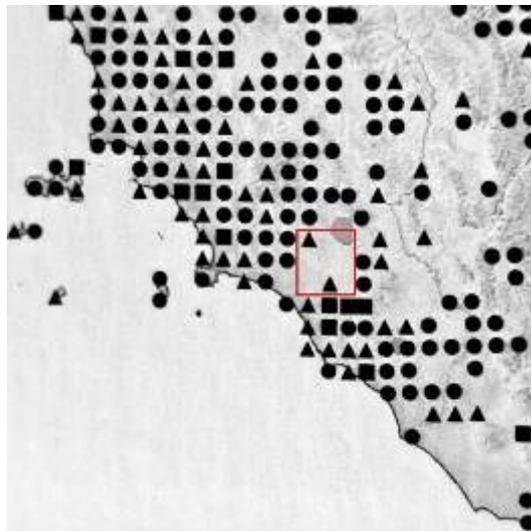


Figura 4-85: Distribuzione dei territori di nidificazione di Assiolo nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

Civetta Athena noctua

La specie di rapace notturno più frequente e abbondante, assieme all'Assiolo, presenza comune nell'area di indagine con diversi individui singoli o coppie, sentite ma talvolta anche viste, sia di giorno che di notte, in gran parte dei punti di ascolto prefissati.

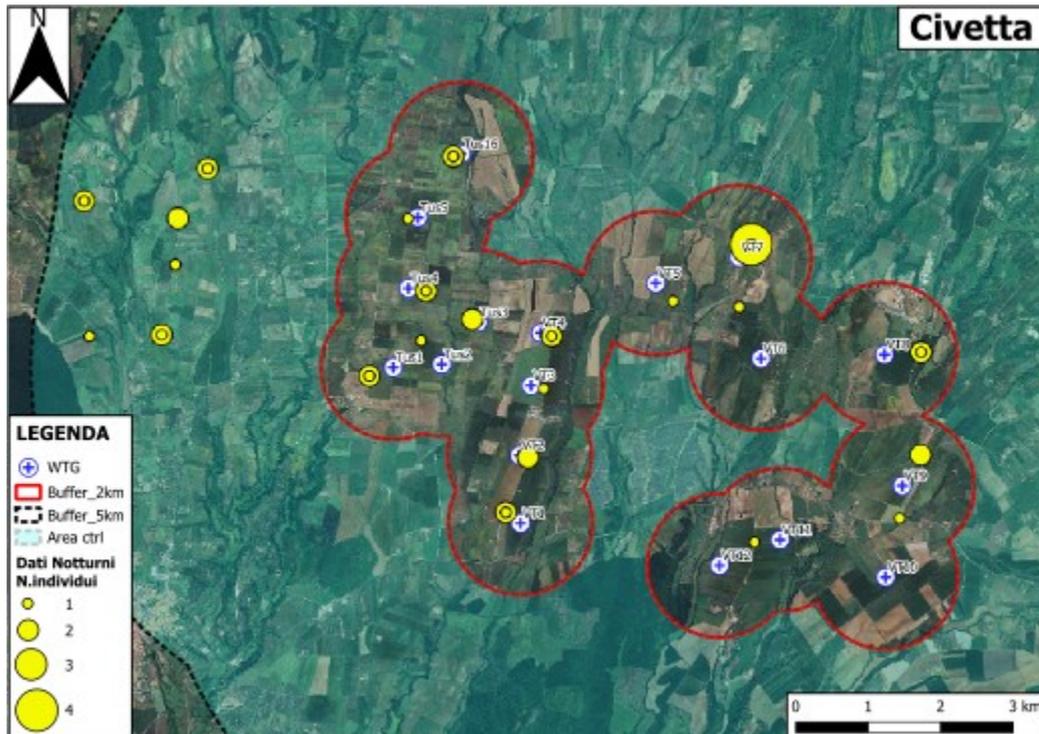


Figura 4-86: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Civetta.

La specie è segnalata come nidificante certa, probabile e possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli et al., 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.



Figura 4-87: Distribuzione dei territori di nidificazione di Civetta nel periodo 2010-2016 (Lardelli et.al, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

Barbagianni *Tyto alba*

Specie rilevata con discreta frequenza in buona parte dei punti di ascolto prefissati, sia in area studio che in area di controllo. In area di studio sono stati individuati dai 4 agli 8 possibili territori differenti, mentre in area di controllo dai 2 ai 3. Diversi individui hanno mostrato reattività al playback, avvicinandosi molto e spesso richiamando. Da segnalare che durante i rilievi occasionali è stata confermata la nidificazione di una coppia in un rudere abbandonato,

con la nascita di almeno 3 giovani (uditi) a circa 800 m ad est delle posizioni teoriche di VT3 e VT4.

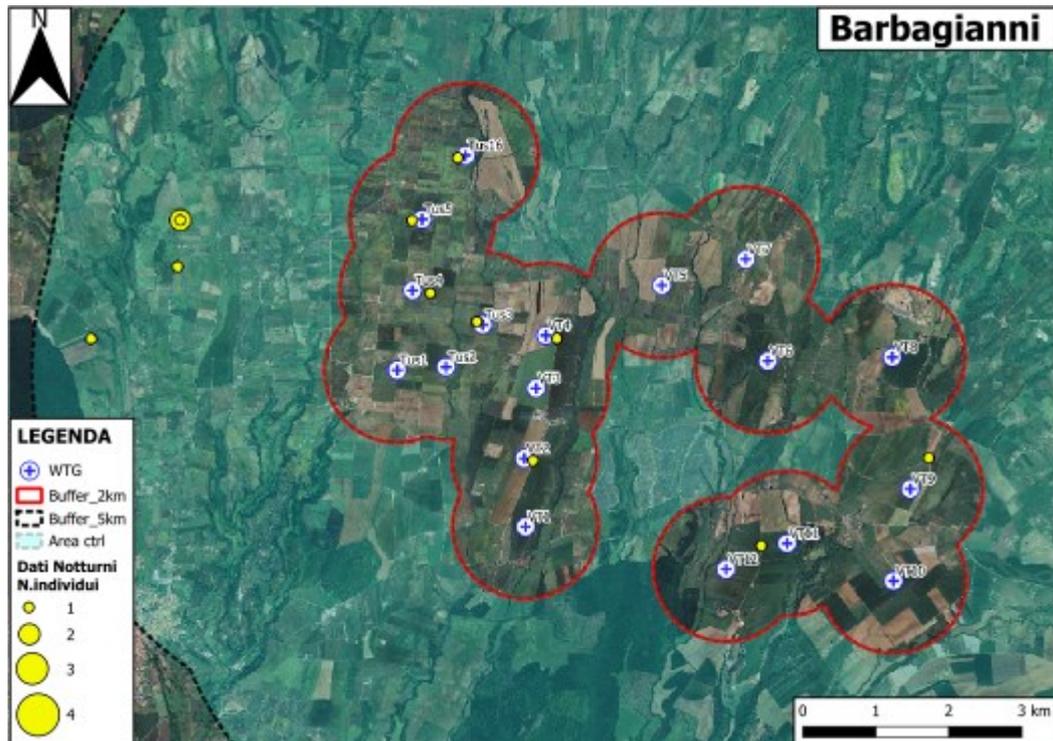


Figura 4-88: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Barbagianni.

La specie è segnalata come nidificante probabile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto.

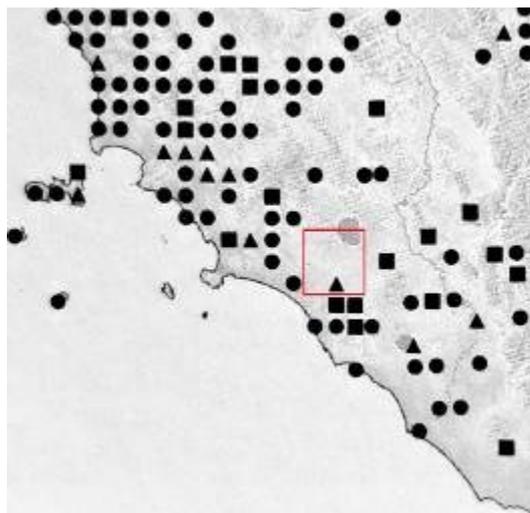


Figura 4-89: Distribuzione dei territori di nidificazione di Barbagianni nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

Gufo comune *Asio otus*

Presenza poco frequente o comunque poco vocifera nell'area di indagine, per la quale tuttavia è stata confermata la nidificazione sia in area di studio, che in area di controllo. Gli unici

contatti con la specie sono stati l'ascolto del richiamo di giovani dell'anno, provenienti sia da habitat boschivo che da uliveti.

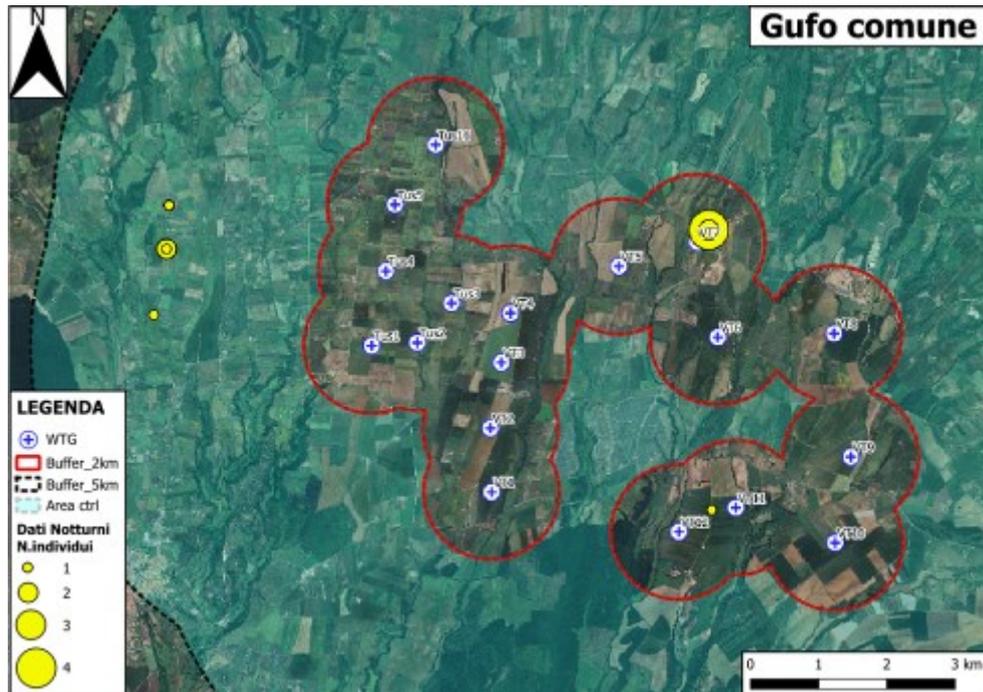


Figura 4-90: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Gufo comune.

La specie è segnalata come nidificante certo nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto, sebbene in un solo quadrante. È verosimile pensare che la specie sia più diffusa di quanto sia stato registrato durante i rilievi.

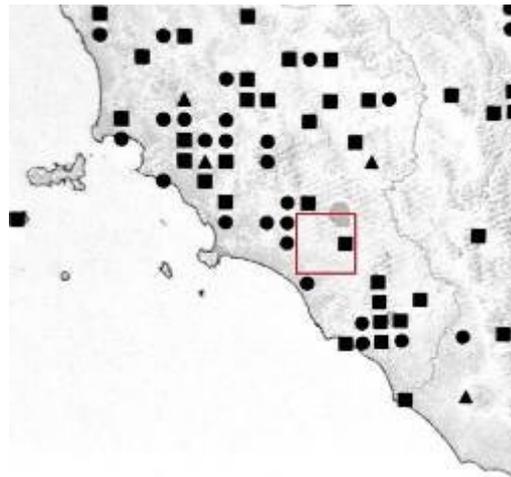


Figura 4-91: Distribuzione dei territori di nidificazione di Gufo comune nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

Occhione *Burhinus oedicnemus*

Una delle due specie di principale interesse conservazionistico rilevata durante i monitoraggi notturni, inserita in Allegato 1 della Direttiva Uccelli e valutata SPEC 3 da Birdlife Europe. La sua presenza è stata rilevata con numerosi territori sia durante i monitoraggi diurni che notturni; in particolare è stata censita in quasi tutti i punti di ascolto dell'area di studio, ad

eccezione dei punti più ad ovest, nonché in tutti i punti in area di controllo, con numeri variabili da 1 a 4 individui contemporaneamente, sia in canto che in richiamo. In un paio di occasioni, a seguito del playback alcuni individui hanno iniziato a vocalizzare insistentemente in modo territoriale, talvolta effettuando passaggi in volo a distanza molto ravvicinata.

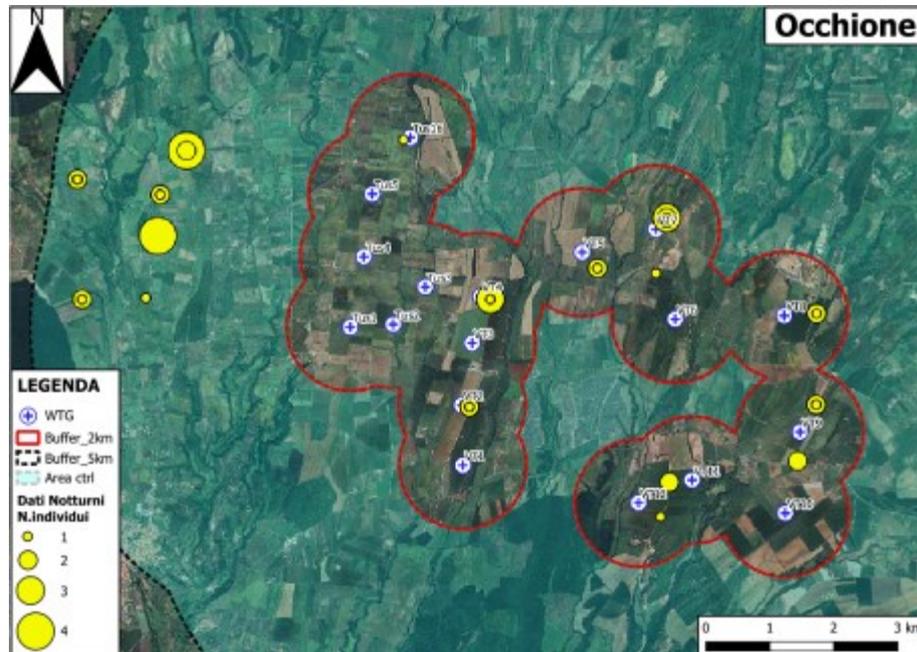


Figura 4-92: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Occhione.

Il contesto agricolo eterogeneo caratterizzato da appezzamenti adibiti a colture estensive cerealicole, orti alternati a frutteti, oliveti e vigneti, nonché la presenza di campi con vegetazione rada a substrato sassoso e aree xeriche adibite a pascolo, costituiscono un habitat piuttosto vario, ottimale per l'alimentazione e la riproduzione della specie.

La specie è segnalata solamente come nidificante possibile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli et al., 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto, mentre era segnalata come nidificante certa nell'Atlante dei Nidificanti del Lazio nel periodo 2000-2009. Il trend provinciale per questa specie appare positivo, anche in virtù di un maggior sforzo di rilievi di campo in anni recenti (Meschini A., 2017).

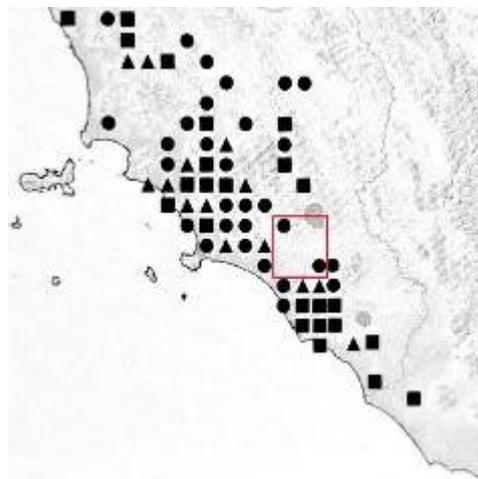


Figura 4-93: Distribuzione dei territori di nidificazione di Occhione nel periodo 2010-2016 (Lardelli et al., 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

Succiacapre *Caprimulgus europaeus*

Specie di notevole interesse conservazionistico in quanto inserita in Allegato 1 della Direttiva Uccelli e valutata SPEC 3 da Birdlife Europe, è stata rilevata solamente il 23/5 nei pressi della posizione teorica dell'aerogeneratore VT7. La specie si riproduce in ambienti aperti con scarsa vegetazione di tipo prevalentemente arbustivo o erbaceo, come seminativi e zone agricole eterogenee, alternati ad aree a latifoglie decidue (*Quercus*, *Tilia*, *Acer*) ed isolati boschi di conifere (*Pinus*).

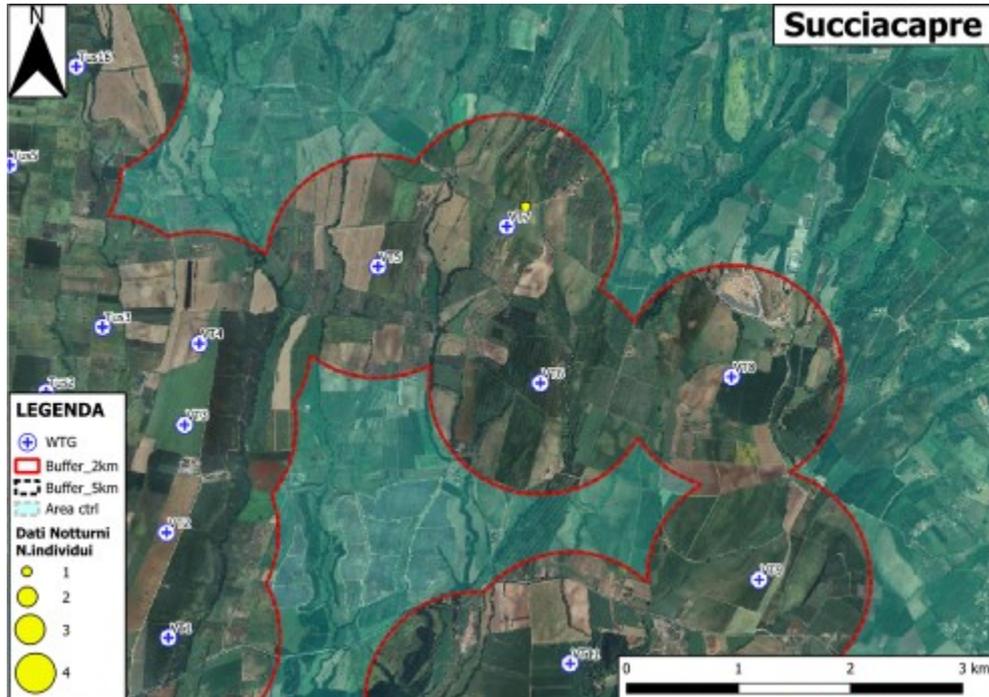


Figura 4-94: Punti di ascolto con relativa abbondanza in cui è stata rilevata la presenza notturna di Succiacapre.

La specie è segnalata come nidificante probabile nell'Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.*, 2022) nel periodo 2010-2016 per la macro-area comprensiva dell'area di impianto, sebbene in un solo quadrante.

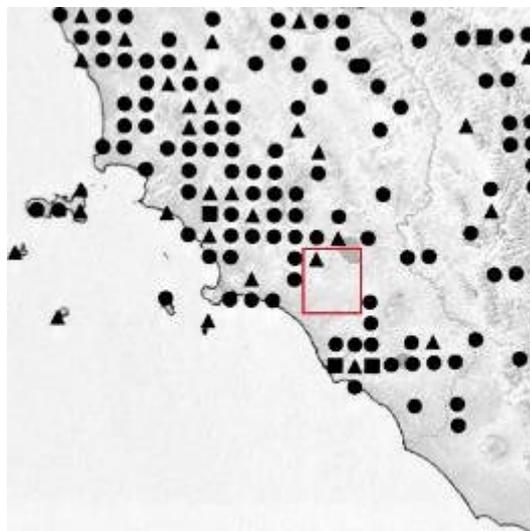


Figura 4-95: Distribuzione dei territori di nidificazione di Succiacapre nel periodo 2010-2016 (Lardelli *et al.*, 2022). (quadrato - nidificazione certa, triangolo - nidificazione probabile, pallino - nidificazione eventuale). Con il rettangolo rosso è evidenziata la macro-area di impianto e le zone immediatamente limitrofe.

4.6 Svernanti

In Tabella 34 si riporta una lista delle specie svernanti regolarmente o irregolarmente nell'area di indagine, con indicazione relativa alla fenologia locale, alla suddivisione per ordine e con specifica dello status conservazionistico. Dal momento che non sono stati effettuati rilievi sul campo in periodo invernale, le specie presentate nella seguente tabella sono state individuate da bibliografia.

Tabella 34: Dettaglio del numero di specie svernanti note e rilevate per l'area di studio (AS) ed area di controllo (AC).

#	SPECIE	Nome scientifico	Fenologia	Pass/Non-Pass	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021
1	Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>	W M	NP	x	NT		LC
2	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	B? W M	NP		LC		LC
3	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	W M	NP		LC		LC
4	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	W M	NP	x		3	LC
5	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	B W M S	P		VU	3	LC
6	Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	B? W M S	NP		LC		LC
7	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	B W M S	P		LC		LC
8	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	W M	P		LC		LC
9	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	B S	NP		LC	3	LC
10	Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	W M	NP			3	VU
11	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	B W S	P		LC		LC
12	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	B? W M	P	x	VU	3	LC
13	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	B W M S	P		LC		LC
14	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	B W S	P		LC	3	LC
15	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	B W M S	P		NT		LC
16	Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	B W M S	P		LC		LC
17	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	B W M S	P		LC		LC
18	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	B W M S	P		LC		LC
19	Civetta	<i>Athene noctua</i>	B W S	NP		LC	3	LC
20	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	B W M S	P		LC		LC
21	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	W M	P		LC		LC
22	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	B W M S	NP		LC		LC
23	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	W M	NP		LC		LC
24	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	B S	P		LC		LC
25	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	B W S	NP				LC
26	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	B W M S	NP	x	VU		LC
27	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	W M	NP	x	LC		LC
28	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	B W M S	P		NT	2	LC
29	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	B W M S	P		LC		LC
30	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	B W M S	P		LC		LC
31	Frosone	<i>Coccythraustes coccythraustes</i>	W M	P		LC		LC
32	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>	W M	NP		LC		LC
33	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	W M	NP		LC		LC

#	SPECIE	Nome scientifico	Fenologia	Pass/Non-Pass	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021
34	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	B W M S	NP		LC		LC
35	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	W M	NP	x	LC		LC
36	Gavina	<i>Larus canus</i>	W M	NP				LC
37	Gazza	<i>Pica pica</i>	B W S	P		LC		LC
38	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	B W M S	NP		LC		LC
39	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	B W M S	NP		LC	3	LC
40	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	B W S	P		LC		LC
41	Gufo comune	<i>Asio otus</i>	B W S	NP		LC		LC
42	Lucherino	<i>Spinus spinus</i>	W M	P		LC		LC
43	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	W M	P		LC		LC
44	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	W M	NP	x	NT	3	LC
45	Merlo	<i>Turdus merula</i>	B W M S	P		LC		LC
46	Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>	W M	P		CR		LC
47	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	B? W M S	NP	x	VU	1	LC
48	Occhiocotto	<i>Curruca melanocephala</i>	B W S	P		LC		LC
49	Occhione	<i>Burbinus oedicephalus</i>	B W S	NP	x	LC	3	LC
50	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	B W S	P		VU	2	VU
51	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	B W S	P		NT	3	LC
52	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	W M	P		NT		LC
53	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	B? W S	P		NT		LC
54	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	W M	NP		LC	1	VU
55	Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>	W M	P		VU		LC
56	Pettirosso	<i>Eritacus rubecula</i>	B M W S	P		LC		LC
57	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	B? W S	P		LC		LC
58	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	B W S	NP		LC		LC
59	Picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>	B? M W	NP		LC		LC
60	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	B W S	NP		LC		LC
61	Piccione domestico	<i>Columba livia var.domestica</i>	B W S	NP		LC		LC
62	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	W M	P			1	LC
63	Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	W M	NP	x			LC
64	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	W M	NP		LC		LC
65	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	B? M W	NP		LC		LC
66	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	B? W S	P		LC		LC
67	Regolo	<i>Regulus regulus</i>	W M	P		LC	2	LC
68	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	B W M S	P		EN		LC
69	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	B W S	P		LC		LC
70	Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>	W M	NP	x			VU
71	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	B? W M	NP		LC		LC
72	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	B W M S	P		LC	3	LC
73	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	B W M S	P		LC	2	LC
74	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	B W S	P		LC		LC
75	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	W irr M	NP		EN	3	LC
76	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	B W M S	P		LC		LC
77	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	W M	P			1	LC

#	SPECIE	Nome scientifico	Fenologia	Pass/Non-Pass	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021
78	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	B W S	NP		LC		LC
79	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	B W M S	P	x	LC	2	LC
80	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	B W M	NP		LC		LC
81	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	B W S	P		LC		LC
82	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	B W M S	P		VU		LC
83	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	B W M S	P		LC	2	LC
84	Zafferano	<i>Larus fuscus</i>	Wirr Mirr?	NP				LC
85	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	B Wirr S	P		LC		LC
				47	12	1	4	4
				38		2	6	
						7	13	
						7		
						17	23	4

Le specie di maggiore interesse conservazionistico, inserite in Allegato 1 della Direttiva Uccelli o valutate "In pericolo critico (CR)" e "Minacciate" (EN) in Lista Rossa Italiana 2022 o ancora ritenute SPEC 1 da Birdlife International, sono specie legate ad ambienti acquatici, habitat di spazi aperti o rapaci diurni e veleggiatori. Per quanto riguarda quest'ultimi si citano svernanti quali ad esempio Albanella reale, Falco di palude, Falco pellegrino, Gheppio, Nibbio reale, Poiana, Smeriglio, Sparviere e potenzialmente Astore. Tra i passeriformi le specie di maggiore interesse sono il Migliarino di palude, Pispola, Saltimpalo, Torcicollo e Tordo sassello, ritenuti "In pericolo critico (CR)" o "In pericolo (EN)" secondo la Lista Rossa Italiana 2022 o SPEC1 da Birdlife International.

Tabella 35: numero di specie svernanti note per l'area, suddivise per ordine (Passeriformi e Non-Passeriformi).

Ordine	P	NP
Numero totale specie	47	38
Totale specie	85	

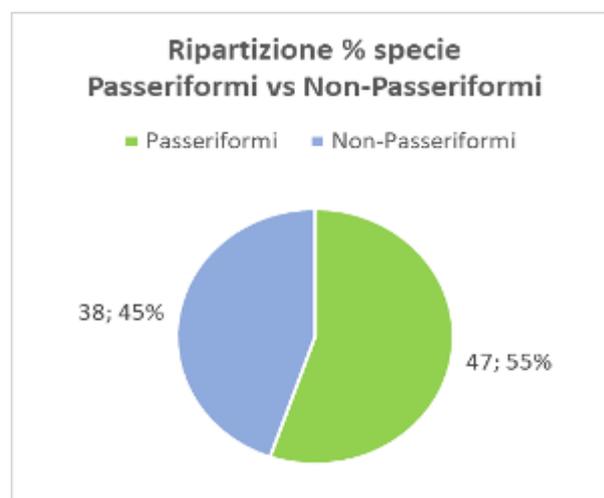


Figura 4-96: Ripartizione dei Passeriformi e Non-Passeriformi noti come svernanti nell'area di indagine.

5 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI

Langston e Pullen (2003) e Perrow (2017) hanno ampiamente esaminato i potenziali effetti degli impianti eolici sugli uccelli. Il rapporto tra i potenziali impatti e il ciclo di vita di un progetto è evidenziato in Tabella 31. Ciascun tipo di impatto può condizionare i tassi di sopravvivenza e la capacità riproduttiva degli individui, determinando alterazioni nei parametri demografici di una popolazione, il che può comportare un cambiamento misurabile della sua dimensione.

Tabella 36: Rapporto tra tipi di ripercussioni sugli uccelli e il ciclo di vita di un progetto riguardante impianti eolici a terra (fonte: AA.VV., 2021. Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale. Comunicazione della Commissione C(2020) 7730 final, Bruxelles, 18.11.2020).

Tipi di ripercussioni	Fase di progetto				
	Fase preliminare alla costruzione	Costruzione	Funzionamento	Smantellamento	Ripotenziamento
Perdita e degrado di habitat		X	X	X	X
Perturbazione e spostamento	X	X	X	X	X
Frammentazione dell'habitat		X	X	X	
Collisione			X	X	

5.1 Individuazione delle specie sensibili

5.1.1 Fattori di sensibilità degli uccelli agli impianti eolici

Questo paragrafo ha lo scopo di definire le specie che risultano maggiormente sensibili alla realizzazione di impianti eolici sulla base della loro biologia ed ecologia, demografia locale e lo status conservazionistico, tenendo inoltre conto di elementi raccolti durante i monitoraggi svolti sul campo.

I fattori che influenzano la sensibilità di una specie alla realizzazione dell'impianto sono i seguenti:

- Possibili **impatti diretti** con gli aerogeneratori, specialmente in condizioni meteorologiche avverse (nebbia/nubi basse) o di notte, specialmente qualora gli aerogeneratori non siano opportunamente segnalati (es. luci di segnalazione, eventuali vernici UV). Le ripercussioni della mortalità eventualmente indotta dagli impianti eolici possono essere molto differenti a seconda del tipo e quantità di spostamenti in volo, della biologia riproduttiva delle specie coinvolte, della sopravvivenza e maturità sessuale delle diverse classi d'età e dalla demografia locale. Sono maggiormente esposte al rischio di collisione le specie che ricercano il cibo volando o che compiono frequenti o ampi spostamenti in volo tra le aree di riposo/nidificazione e quelle di alimentazione, nonché quelle che hanno necessità di utilizzare correnti ascensionali e con capacità ridotte di compiere manovre rapide. Sono quindi particolarmente esposti a tale problematica i rapaci ed altri veleggiatori (es. gru, cicogne) ma anche alcuni uccelli acquatici (es. ardeidi). Per specie con bassa produttività annua ed età tardiva della prima riproduzione, la morte di pochi adulti può influire sulla dinamica di

- popolazione molto più pesantemente di un numero superiore di individui giovani o subadulti.
- b) **Disturbo sugli spostamenti in volo**, in relazione al tipo e alla quantità degli stessi su base quotidiana della specifica specie (*home range*), all'altezza di volo nonché alla tipologia dello stesso (necessità di correnti ascensionali, capacità di compiere manovre rapide).
 - c) **"Effetto barriera"**, sentito in particolare dai migratori, ovvero l'induzione di una manovra di aggiramento dell'impianto eolico piuttosto del suo attraversamento. Questo effetto di blocco o deviazione può presentare una rilevanza marginale e non apprezzabile a scala regionale, specialmente in un contesto privo di veri e propri *bottlenecks* per la migrazione, come quello in esame, anche se comunque potrebbe essere percepibile su scala locale.
 - d) **Riduzione dell'habitat** disponibile, **per distruzione diretta** (fattore marginale e perlopiù trascurabile) connessa alla realizzazione dell'aerogeneratore e relativa piazzola di sosta, nonché alla viabilità ad esso associata. La superficie complessivamente alterata è generalmente di modesta estensione.
 - e) **Riduzione dell'habitat** per la nidificazione e/o alimentazione di talune specie **per via indiretta** a causa del disturbo apportato all'ambiente circostante durante le fasi di realizzazione e funzionamento dell'impianto e conseguente allontanamento di parte della popolazione, misurabile in una riduzione di densità di individui o coppie presenti.
 - Effetto rilevabile in particolare per i rapaci, mentre risulta secondario per passeriformi e altri piccoli uccelli (Sposimo *et al.*, 2013).
 - Alcune specie, soprattutto i passeriformi nidificanti e legati agli spazi aperti di prateria, talvolta sembrano addirittura beneficiare della presenza delle turbine eoliche, con un lieve aumento della loro numerosità, quando queste vengono installate. Questo potrebbe dipendere dal fatto che l'aerogeneratore tiene alla larga i predatori, specialmente i rapaci.

5.1.2 Specie sensibili secondo quanto proposto da Sposimo *et al.* (2013)

L'individuazione delle specie sensibili è stata eseguita attraverso un procedimento in più fasi successive, prendendo spunto dal rapporto tecnico redatto per la Regione Toscana in merito ai potenziali impatti dell'avifauna con gli impianti eolici (Sposimo *et al.*, 2013) e riadattandolo al contesto dell'impianto previsto per l'area di studio di Tuscania-Viterbo (VT).

Si è provveduto ad attribuire un punteggio di sensibilità delle specie agli impianti eolici, sulla base delle conoscenze al riguardo riportate nelle fonti di letteratura, allo status conservazionistico, alle osservazioni sul campo, ma anche il livello di significatività. Quest'ultima voce fa riferimento all'importanza della popolazione regionale della specie rispetto al contesto nazionale (vedi Atlante uccelli nidificanti in Italia – Lardelli *et al.*, 2022), tenendo conto non solo della frazione percentuale della popolazione regionale rispetto a quella nazionale, bensì anche dell'estensione dell'areale distributivo rispetto a quello italiano e della densità di presenza locale (se non nota da studi e letteratura si è fatto riferimento a quanto osservato durante i rilievi di campo 2023). È stata scelta una base regionale, avendo a disposizione indicazioni molto limitate in merito alle distribuzioni e consistenze numeriche in provincia di Viterbo e nell'area di indagine.

Per quanto riguarda lo status conservazionistico delle specie è stato considerato sia lo status secondo le più recenti classificazioni disponibili al riguardo stilate a scala nazionale, europea e globale (DU: Direttiva uccelli (direttiva 2009/147/CE); IUCN: stato di conservazione a scala globale (IUCN 2022); BI-Eu: stato di conservazione in Europa (BirdLife International, 2017); LRI: lista rossa italiana (Rondinini *et al.*, 2022)) ma anche il livello di significatività. Quest'ultima voce fa riferimento all'importanza della popolazione regionale della specie rispetto al contesto nazionale (vedi Atlante uccelli nidificanti in Italia – Lardelli *et al.*, 2022), tenendo conto non solo della frazione percentuale della popolazione regionale rispetto a quella nazionale, bensì anche dell'estensione dell'areale distributivo rispetto a quello italiano e della densità di presenza locale (se non nota da studi e letteratura si è fatto riferimento a quanto osservato durante i rilievi primaverili 2023). È stata scelta una base regionale avendo a disposizione indicazioni molto limitate in merito alle distribuzioni e consistenze numeriche in provincia di Viterbo, così come nella ristretta area in esame.

5.1.2.1 Specie nidificanti

Tabella 37: Criteri di attribuzione del livello di sensibilità delle specie nidificanti nell'area del parco eolico in progetto.

SPECIE NIDIFICANTI o POTENZIALMENTE NIDIFICANTI	
MORTALITÀ	
Tipo di volo/attività <i>Rischio di impatto dovuto al tipo di volo/attività</i>	Punteggio
Specie che compie pochi spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimane quasi sempre all'interno della vegetazione o a breve distanza da essa; movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento distanti, nulli o minimi	1
Specie che compie frequenti spostamenti, con voli non solo di spostamento lineare ma talvolta anche di sfruttamento di correnti ascensionali; movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento possibili o frequenti, ma a breve altezza rispetto al suolo	2
Specie che passa molto tempo in volo, in particolare sfruttando correnti ascensionali e/o in attività di ricerca del cibo in volo a quote di alcune decine di metri rispetto al suolo; specie che compie con frequenza almeno quotidiana lunghi spostamenti tra siti di nidificazione ad aree di foraggiamento distinte	3
Home range <i>Rischio di impatto legato all'ampiezza dei movimenti quotidiani</i>	Punteggio
Home range giornaliero di ridotta estensione (pochi ettari al massimo)	1
Home range giornaliero di media estensione (poche decine di ettari)	2
Home range giornaliero esteso con ampi movimenti quotidiani (centinaia di ettari, molti km percorsi quotidianamente)	3
Demografia <i>Ripercussioni determinate dalla mortalità aggiuntiva sulla dinamica di popolazione</i>	Punteggio
Specie a produttività annua media o elevata (>2) e/o età riproduttiva pari a 1	1
Specie a produttività annua media (> 1) e/o età riproduttiva pari a 2-3	2
Specie a produttività annua bassa (<1) e/o età riproduttiva superiore a 3	3
PERDITA DI HABITAT E DISTURBO	
Rarità dell'habitat frequentato nell'area di studio <i>Grado di concentrazione determinato dalla disponibilità di habitat di nidificazione nell'area di studio</i>	Punteggio
Specie che frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio dell'area di studio (es. campi di colture cerealicole e foraggere); si applica anche a specie che non sono particolarmente comuni	1
Specie che frequenta habitat moderatamente diffusi, che dunque occupano una percentuale apprezzabile del territorio dell'area di studio (es. orti, oliveti, vigneti, zone arbustive, centri abitati).	2

Specie che frequenta habitat rari, che occupano una superficie minima del territorio dell'area di studio (es. ruderi, pascoli e zone steppiche, boschi e filari di piante, aree umide, fiumi e canali)				3
Vulnerabilità dell'habitat di nidificazione/alimentazione				Punteggio
<i>Probabilità che l'habitat di una specie si trovi in siti selezionabili per la realizzazione di un aerogeneratore nell'area di studio</i>				
Specie che frequenta habitat in cui è poco probabile che sia realizzato un aerogeneratore				1
Specie che frequenta habitat in cui è mediamente probabile che sia realizzato un aerogeneratore				2
Specie che frequenta habitat in cui è molto probabile che sia realizzato un aerogeneratore				3
CONSERVAZIONE				
Status conservazionistico				
<i>Valutazione complessiva dello stato a differenti scale geografiche</i>				
DU	IUCN	BI-Eu	LRI	Punteggio
All.1	Qualsiasi classificazione	Qualsiasi classificazione	Qualsiasi classificazione	4
Altri all.	CR, EN, VU	Qualsiasi classificazione	Qualsiasi classificazione	
Altri all.	NT, LC	SPEC1 Qualsiasi classificazione	Qualsiasi classificazione CR	
Altri all.	NT	SPEC2, SPEC3	Qualsiasi classificazione	3
Altri all.	NT, LC	Qualsiasi classificazione	EN, VU	
Altri all.	LC	SPEC2, SPEC3 Qualsiasi classificazione	Qualsiasi classificazione NT	2
Altri all.	LC	Non SPEC	LC	
Specie esotica o introdotta a fini venatori				0
Significatività				Punteggio
<i>Importanza della popolazione regionale rispetto al contesto nazionale e densità di presenza locale</i>				
Specie esotica				0
Specie la cui popolazione regionale è scarsamente significativa (margine dell'areale, trascurabile rispetto alla popolazione italiana) o di densità mediocre				1
Specie la cui popolazione regionale è mediamente significativa (presente regolarmente nella regione con popolazioni di importanza relativa) o di densità media				2
Specie la cui popolazione regionale è altamente significativa (importanza nazionale o europea) o con densità importante				3

Tali voci vengono opportunamente combinate secondo una specifica formula per ottenere un valore di sensibilità complessiva (Sposimo *et al.*, 2013):

SENSIBILITA' COMPLESSIVA

$$= [(tipo\ di\ volo/attività + home\ range) * demografia + rarità\ habitat + vulnerabilità\ habitat + status\ conservazione] * significatività$$

In Tabella 33 si riporta l'elenco delle specie segnalate come nidificanti o potenzialmente nidificanti (probabili o possibili) nel territorio in esame o in quelli immediatamente limitrofi dalla letteratura nota, tenendo inoltre conto di alcune specie non segnalate da queste fonti ma potenzialmente presenti sulla base delle tipologie di habitat osservati durante i rilievi svolti all'interno dell'area di studio.

Per ogni specie vengono attribuiti gli specifici punteggi di sensibilità sulla base dei fattori descritti in Tabella 38, riportando inoltre, per completezza, le indicazioni dello status conservazionistico su diversa scala (europea ed italiana).

Tabella 38. Specie nidificanti o potenzialmente nidificanti nell'area di indagine (compresa l'area vasta sino al lago di Bolsena) e relativi punteggi di sensibilità di vari fattori al parco eolico in progetto.

#	SPECIE	Nome scientifico	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021	Tipo volo/attività	Home range	Demografia	Rarietà habitat	Vulnerabilità habitat	Status	Significatività	PUNTEGGIO
1	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>		LC		LC	2	2	1	2	2	1	1	9
2	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	x	VU		LC	3	3	3	1	3	4	1	26
3	Allocco	<i>Strix aluco</i>		LC		LC	1	1	1	3	2	1	1	8
4	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		VU	3	LC	1	1	1	1	3	3	1	9
5	Assiolo	<i>Otus scops</i>		LC	2	LC	1	1	1	2	1	2	1	7
6	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		EN	2	NT	1	1	1	2	3	3	2	20
7	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>		NT	2	LC	2	2	1	2	1	2	1	9
8	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>		LC		LC	1	1	1	1	1	1	1	5
9	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>		LC	3	LC	2	2	1	3	3	2	1	12
10	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>		LC		LC	1	1	1	1	3	1	1	7
11	Biancone	<i>Circus gallicus</i>	x	LC		LC	3	3	3	3	1	4	1	26
12	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	x	VU	3	LC	1	1	1	2	3	4	1	11
13	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	x	LC	3	LC	1	1	1	2	3	4	2	22
14	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	x	VU	3	LC	1	1	1	2	3	4	1	11
15	Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
16	Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		LC		LC	1	1	1	3	1	1	1	7
17	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
18	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>		LC	3	LC	1	1	1	1	2	2	1	7
19	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		NT		LC	1	1	1	2	2	2	1	8
20	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	x	EN		LC	3	3	3	3	2	4	3	81
21	Cinciallegra	<i>Parus major</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
22	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
23	Civetta	<i>Athene noctua</i>		LC	3	LC	2	2	1	2	3	2	1	11
24	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
25	Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		LC		LC	1	1	1	2	1	1	1	6
26	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		LC		LC	1	1	1	2	1	1	1	6
27	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>		LC		LC	2	2	1	3	1	1	1	9
28	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>		LC		LC	2	2	1	2	2	1	1	9
29	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		NT		LC	1	1	1	2	2	2	1	8
30	Cutrettola capocenerino (ssp.)	<i>Motacilla flava cinereocapilla</i>		NT	3	LC	1	1	1	1	3	2	1	8
31	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>				LC	1	1	1	1	3		1	6
32	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	x	LC		LC	3	3	2	2	1	4	1	19
33	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>		NT	2	LC	1	1	1	2	2	2	1	8
34	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
35	Gabbiano reale	<i>Larus michabellis</i>		LC		LC	3	3	2	3	1	1	1	17
36	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>		LC		LC	1	1	1	3	1	1	1	7
37	Gazza	<i>Pica pica</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
38	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		LC	3	LC	3	3	2	2	2	2	1	18
39	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7

#	SPECIE	Nome scientifico	ALL DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021	Tipo volo/attività	Home range	Demografia	Rarità habitat	Vulnerabilità habitat	Status	Significatività	PUNTEGGIO
40	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	x	LC	2	LC	2	2	1	3	3	4	2	28
41	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	x	LC	3	LC	3	3	2	3	2	4	1	21
42	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		LC		LC	2	2	1	3	3	1	1	11
43	Gufo comune	<i>Asio otus</i>		LC		LC	2	2	1	3	1	1	1	9
44	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>		LC		LC	3	3	1	2	1	1	1	10
45	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
46	Merlo	<i>Turdus merula</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
47	Nibbio bruno	<i>Mihus migrans</i>	x	LC	3	LC	3	3	2	2	2	4	1	20
48	Nibbio reale	<i>Mihus milvus</i>	x	VU	1	LC	3	3	2	2	3	4	3	63
49	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	x	LC	3	LC	2	2	1	2	1	4	1	11
50	Occhiocotto	<i>Curruca melanocephala</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
51	Occhione	<i>Burbinus oedicnemus</i>	x	LC	3	LC	1	1	1	1	1	4	1	8
52	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>		VU	2	VU	1	1	1	2	2	4	1	10
53	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>		NT	3	LC	1	1	1	2	2	2	1	8
54	Pettiroso	<i>Eritbacus rubecula</i>		LC		LC	1	1	1	3	2	1	1	8
55	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		LC		LC	1	1	1	2	1	1	1	6
56	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
57	Piccione domestico	<i>Columba livia var.domestica</i>					1	1	1	2	1		1	5
58	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>		LC	2	LC	1	1	1	2	2	2	1	8
59	Poiana	<i>Buteo buteo</i>		LC		LC	3	3	1	2	1	1	1	10
60	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>		DD	3	NT	1	1	1	1	3	3	1	9
61	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>		LC		LC	1	1	1	3	3	1	1	9
62	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
63	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		NT	3	LC	2	2	1	2	1	2	1	9
64	Rondone comune	<i>Apus apus</i>		LC	3	NT	3	3	2	2	1	3	1	18
65	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>		EN		LC	1	1	1	2	3	3	1	10
66	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		LC		LC	1	1	1	3	2	1	1	8
67	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>		LC		LC	3	3	2	2	2	1	1	17
68	Sterpazzola	<i>Curruca communis</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
69	Sterpazzolina (C.c.cantillans)	<i>Curruca cantillans cantillans</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
70	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>		LC	3	LC	1	1	1	2	2	2	1	8
71	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>		LC	2	LC	1	1	1	1	3	2	1	8
72	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	x	LC	3	LC	2	2	1	2	3	4	1	13
73	Taccola	<i>Corvus monedula</i>		LC		LC	2	2	1	2	2	1	1	9
74	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
75	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>		LC	1	VU	1	1	1	2	2	4	1	10
76	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	x	LC	2	LC	1	1	1	3	2	4	1	11
77	Upupa	<i>Upupa epops</i>		LC		LC	1	1	1	2	3	1	1	8
78	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
79	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
80	Verdone	<i>Chloris chloris</i>		VU		LC	1	1	1	2	2	3	1	9

#	SPECIE	Nome scientifico	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021	Tipo volo/attività	Home range	Demografia	Rarità habitat	Vulnerabilità habitat	Status	Significatività	PUNTEGGIO
81	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		LC	2	LC	1	1	1	2	2	2	1	8
82	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>		LC		LC	1	1	1	2	2	1	1	7
				15	2	2								
					3	10	3							
					7	19								
					7									
					17	31	5							

Filtrando i punteggi maggiori e ordinando in modo decrescente si ottiene l'elenco delle 15 specie a maggiore criticità per l'area in esame (Tabella 39).

Tabella 39: Specie nidificanti o potenzialmente nidificanti nell'area vasta di indagine a maggiore sensibilità.

#	SPECIE	Nome scientifico	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021	Tipo volo/attività	Home range	Demografia	Rarità habitat	Vulnerabilità habitat	Status	Significatività	PUNTEGGIO
1	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	x	EN		LC	3	3	3	3	2	4	3	81
2	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	x	VU	1	LC	3	3	2	2	3	4	3	63
3	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	x	LC	2	LC	2	2	1	3	3	4	2	28
4	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	x	VU		LC	3	3	3	1	3	4	1	26
5	Biancone	<i>Circus gallicus</i>	x	LC		LC	3	3	3	3	1	4	1	26
6	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	x	LC	3	LC	1	1	1	2	3	4	2	22
7	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	x	LC	3	LC	3	3	2	3	2	4	1	21
8	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		EN	2	NT	1	1	1	2	3	3	2	20
9	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	x	LC	3	LC	3	3	2	2	2	4	1	20
10	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	x	LC		LC	3	3	2	2	1	4	1	19
11	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		LC	3	LC	3	3	2	2	2	2	1	18
12	Rondone comune	<i>Apus apus</i>		LC	3	NT	3	3	2	2	1	3	1	18
13	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>		LC		LC	3	3	2	3	1	1	1	17
14	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>		LC		LC	3	3	2	2	2	1	1	17
15	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	x	LC	3	LC	2	2	1	2	3	4	1	13
				10	1									
					2	2	2							
					2	6								
					4	9	2							

5.1.2.2 Specie migratrici (compresi svernanti)

Dal momento che non esiste una letteratura specificamente riferita alle specie migratrici nell'area in esame, si è scelto di stilare una lista che comprenda sia le specie osservate durante i rilievi sul campo sia quelle ritenute potenzialmente in transito o in sosta migratoria da fonti bibliografiche, concentrando l'attenzione su quelle a maggiore sensibilità e criticità a livello conservazionistico (Allegato 1 Direttiva Uccelli 2009/147/CE). Ai fini della valutazione della perdita di habitat e disturbo è stata considerata solo la rarità dell'habitat frequentato per il riposo/alimentazione durante la migrazione, non essendo possibile compiere specifiche valutazioni al riguardo relative al volo migratorio, che può ovviamente coinvolgere diverse o tutte le tipologie di habitat presenti nel territorio di studio. Per quanto riguarda la significatività delle specie è stata scelta una base regionale non avendo precise indicazioni delle distribuzioni e consistenze in provincia di Viterbo, né tantomeno nella ristretta area in esame. Si è tenuto conto non solo della frazione % della popolazione regionale rispetto a quella nazionale (Categoria 2 con almeno il 10% rispetto alla popolazione nazionale), ma per alcune specie anche dell'areale distributivo rispetto a quello italiano e della densità di presenza locale (se non nota da studi e letteratura si è fatto riferimento a quanto osservato durante i rilievi di campo 2023).

Tabella 40: Criteri di attribuzione del livello di sensibilità delle specie nidificanti nell'area del parco eolico in progetto.

SPECIE MIGRATRICI			
MORTALITÀ			
Tipo di volo/attività			Punteggio
<i>Rischio di impatto dovuto al tipo di volo/attività</i>			
Specie che non si concentra in particolari situazioni ambientali o geografiche e non utilizza correnti ascensionali.			1
Specie che talvolta si concentra in situazioni ambientali o geografiche particolari, utilizzando anche correnti ascensionali.			2
Specie che sfrutta correnti ascensionali e/o si concentra in situazioni ambientali o geografiche particolari (es. molti rapaci)			3
Demografia			Punteggio
<i>Ripercussioni determinate dalla mortalità aggiuntiva sulla dinamica di popolazione</i>			
Specie a produttività annua media o elevata (>2) e/o età riproduttiva pari a 1			1
Specie a produttività annua media (> 1) e/o età riproduttiva pari a 2-3			2
Specie a produttività annua bassa (<1) e/o età riproduttiva superiore a 3			3
PERDITA DI HABITAT E DISTURBO			
Rarità dell'habitat frequentato nell'area di studio			Punteggio
<i>Grado di concentrazione determinato dalla disponibilità di habitat di sosta/alimentazione nell'area di studio</i>			
Specie che frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio dell'area di studio (es. campi di colture cerealicole e foraggere); si applica anche a specie che non sono particolarmente comuni			1
Specie che frequenta habitat moderatamente diffusi, che dunque occupano una percentuale apprezzabile del territorio dell'area di studio (es. oliveti, vigneti, boschi e filari di piante).			2
Specie che frequenta habitat rari, che occupano una superficie minima del territorio dell'area di studio (es. ruderi e abitazioni, pascoli e zone steppiche, zone umide e torrenti, pareti argillose e calanchi)			3
CONSERVAZIONE			
Status conservazionistico			
<i>Valutazione complessiva dello stato a differenti scale geografiche</i>			
DU	IUCN	BI-Eu	Punteggio
All.1	Qualsiasi classificazione	Qualsiasi classificazione	4

Altri all.	CR, EN, VU	Qualsiasi classificazione	
Altri all.	NT, LC	SPEC1	
Altri all.	NT	SPEC2, SPEC3	3
Altri all.	LC	SPEC2, SPEC3	2
Altri all.	LC	Non SPEC	1
Significatività			
<i>Importanza della popolazione migratrice regionale rispetto al contesto nazionale e/o densità di presenza locale</i>			
Specie esotica			0
Specie la cui popolazione regionale è scarsamente significativa (margine dell'areale, trascurabile rispetto alla popolazione italiana) o di densità mediocre			1
Specie la cui popolazione regionale è mediamente significativa (presente regolarmente nella regione con popolazioni di importanza relativa) o di densità media			2
Specie la cui popolazione regionale è altamente significativa (importanza nazionale o europea) o con densità importante			3

Tali voci vengono opportunamente combinate secondo una specifica formula per ottenere un valore di sensibilità complessiva (Sposimo *et al*, 2013):

SENSIBILITA' COMPLESSIVA

$$= [\text{tipo di volo/attività} * \text{demografia} + \text{rarietà habitat} + \text{status conservazione}^*] * \text{significatività}$$

La Tabella 41 riporta un elenco indicativo delle specie più sensibili e critiche dal punto di vista conservazionistico che possono essere osservate nell'area in esame in migrazione e/o in sosta migratoria.

Per ogni specie vengono attribuiti gli specifici punteggi di sensibilità sulla base dei fattori descritti nella tabella precedente, riportando inoltre, per completezza, le indicazioni dello status conservazionistico su diversa scala (globale, europea ed italiana).

Tabella 41: Specie migratrici o potenzialmente migratrici nell'area di indagine e relativi punteggi di sensibilità di vari fattori al parco eolico in progetto.

SPECIE MIGRATRICI+MIGR.SVERNANTI (All. 1 DU/SPEC1 BI - status conservazione = 4)												
#	SPECIE	Nome scientifico	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021	Tipo volo/attività	Demografia	Rarietà habitat	Status	Significatività	PUNTEGGIO
1	Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>	x	NT		LC	3	1	3	4	1	10
2	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	x	LC	3	LC	3	1	3	4	1	10
3	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	x	VU		LC	3	2	1	4	3	33
4	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	x		3	LC	3	2	1	4	1	11
5	Aquila minore	<i>Hieraetus pennatus</i>	x			LC	3	2	1	4	1	11
6	Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	x	EN	2	LC	1	1	2	4	2	14
7	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	x	VU	2	LC	1	1	2	4	1	7
8	Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	x	LC		LC	1	1	2	4	2	14

SPECIE MIGRATICI+MIGR.SVERNANTI (AIL. 1 DU/SPEC1 BI - status conservazione = 4)												
#	SPECIE	Nome scientifico	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021	Tipo volo/attività	Demografia	Rarità habitat	Status	Significatività	PUNTEGGIO
				11	13							
				3								
				19	28	9						

Filtrando i punteggi maggiori e ordinando in modo decrescente si ottiene la Tabella 42 rappresentativa delle specie a maggiore criticità per l'area in esame.

Tabella 42: Specie migratrici o potenzialmente migratrici nell'area di indagine a maggiore sensibilità.

SPECIE MIGRATICI+MIGR.SVERNANTI (AIL. 1 DU/SPEC1 BI - status conservazione = 4)												
#	SPECIE	Nome scientifico	ALL.1 DU	Lista Rossa Italiana 2022	SPEC BI Europa	IUCN ERL 2021	Tipo volo/attività	Demografia	Rarità habitat	Status	Significatività	PUNTEGGIO
1	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	x	LC		LC	3	3	1	4	3	42
2	Strolaga mezzana	<i>Gavia arctica</i>	x		3	LC	3	2	3	4	3	39
3	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	x	VU		LC	3	2	1	4	3	33
4	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	x	VU	1	LC	3	2	1	4	3	33
5	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	x	EN		LC	3	2	3	4	2	26
6	Gru	<i>Grus grus</i>	x	RE		LC	3	2	3	4	2	26
7	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	x	VU		LC	3	2	1	4	2	22
8	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	x	LC	3	LC	3	2	1	4	2	22
9	Chiarlo maggiore	<i>Numenius arquata</i>			1	NT	2	2	2	4	2	20
10	Moriglione	<i>Aythya ferina</i>		VU	1	VU	3	1	3	4	2	20
11	Occhione	<i>Burbinus oedicnemus</i>	x	LC	3	LC	1	1	1	4	3	18
12	Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	x			LC	1	1	1	4	3	18
13	Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	x	EN	2	LC	1	1	2	4	2	14
14	Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	x	LC		LC	1	1	2	4	2	14
15	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	x	LC	2	LC	2	1	1	4	2	14
					3	1						
				2	2	1						
				4	3							
				6	8	2						

Tra le prime 15 specie più sensibili osservabili in migrazione 6 sono veleggiatori (di cui 5 specie di rapaci diurni). Per queste specie sul punteggio finale pesa soprattutto il rischio di mortalità per impatto, in alcuni casi enfatizzato dalla strategia riproduttiva della specie che comporta un alto punteggio relativo alla demografia. Tali valori sono poi ulteriormente aumentati della voce status per quelle specie di elevato interesse conservazionistico. Le altre specie sono veleggiatori come la Cicogna nera e la Gru, che possono utilizzare sia vaste aree aperte per alimentarsi che aree umide, per la quali il contributo maggiore al punteggio finale di sensibilità proviene non solo dal tipo di volo ma anche dalla rarità di quest'ultimo habitat frequentato nel contesto dell'area di studio. Vi sono inoltre specie legate a spazi aperti, come l'Averla cenerina e la Ghiandaia marina, mentre l'unica specie che frequenta l'habitat boschivo risulta essere la Balia dal collare. Si notano inoltre due specie di limicoli che possono frequentare gli spazi aperti dove potrebbe potenzialmente sorgere un impianto eolico, come Chiurlo maggiore e soprattutto Piviere dorato, potenzialmente presente con centinaia di individui sul territorio dell'area di indagine. L'Occhione, già presente sul territorio con un importante contingente nidificante, in periodo migratorio e invernale può vedere gli effettivi numerici aumentare, sia a livello di macro-area sia a livello più locale, per via dei *roost* invernali.

5.2 Effetti potenziali

5.2.1 Perdita, degrado e frammentazione degli habitat

Tale effetto si esplica attraverso la **perdita diretta di habitat**, intesa come *riduzione della portata dell'habitat a seguito di distruzione fisica (ossia a causa della sua rimozione o della collocazione di materiali edili o sedimenti); perdita dei siti di riproduzione, foraggiamento, riposo per le specie* oppure attraverso il **degrado dell'habitat**, inteso come *deterioramento o la riduzione della qualità dell'habitat, ad esempio quale effetto di una ridotta abbondanza delle specie caratteristiche o di una struttura della comunità alterata (composizione delle specie); deterioramento dei siti di riproduzione, foraggiamento, riposo per le specie* (AA.VV., 2021 - Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale. Comunicazione della Commissione C(2020) 7730 final, Bruxelles, 18.11.2020).

Nelle Figure da 5-1 a 5-10 si riportano le immagini degli habitat direttamente interessati dagli aerogeneratori e dalle opere connesse (piazze, viabilità, ecc.), riprese effettuate durante le attività di monitoraggio annuale *ante-operam*.



Figura 5-1: WTG TUS1- seminativo a cereali.



Figura 5-2 - WTG TUS2 - seminativo a riposo.



Figura 5-3: WTG TUS3 - seminativo arborato.



Figura 5-4: WTG TUS4 - seminativo in parte e riposo produttivo.



Figura 5-5: WTG TUS5 - seminativo ca cereali.



Figura 5-6: WTG CMP1 - seminativo a cereali.



Figura 5-7: WTG VT1 - seminativo a cereali.



Figura 5-8: WTG VT2 - seminativo a cereali.



Figura 5-9: WTG VT3 - seminativo a colza.



Figura 5-10: WTG VT7 - seminativo a cereali a margine di un uliveto.

L'analisi della vegetazione, condotta nell'area destinata alla realizzazione dell'impianto eolico, ha evidenziato che i siti direttamente interessati dagli aerogeneratori e dalle opere connesse (piazzole, viabilità, ecc.) si presentano per la totalità pianeggianti su suolo agrario piuttosto profondo e ricco di sostanza organica, coperti da estesi seminativi, con assenza di nuclei di vegetazione spontanea se si esclude quella infestante delle colture che comunque risulta scarsamente presente, probabilmente per motivi di diserbo, e quella erbacea nitrofila dei sentieri interpoderali. La Carta di Uso del suolo conferma quanto sopra riportato in merito alla assoluta dominanza dell'uso agricolo dell'area di progetto con una netta prevalenza di seminativi.

Il valore ambientale generale dell'area, secondo quanto riportato nella Carta della Natura della Regione Lazio (ISPRA, 2019), assume valori compresi tra basso e molto basso. Nello specifico, per quanto attiene il Valore Ecologico il progetto ricade in area con valore basso, mentre l'indice relativo alla Sensibilità Ecologica vede il progetto rientrare in un'area con valore molto basso; L'indice di Pressione Antropica è anch'esso molto basso mentre l'indice di Fragilità Ambientale presenta valori compresi tra basso e molto basso (Figure da 5-11 a 5-14).

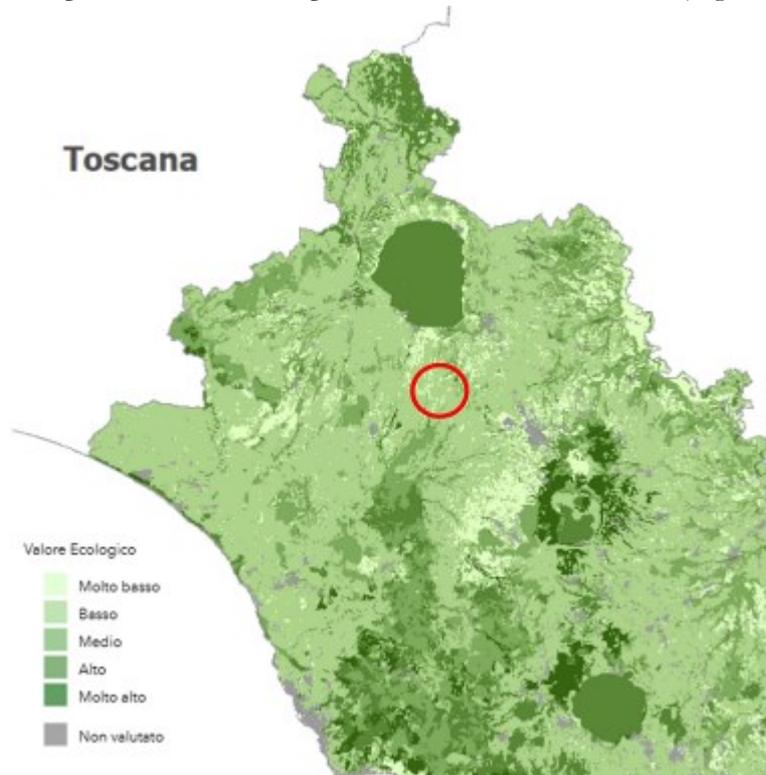


Figura 5-11: Valore Ecologico dell'area vasta - Carta della Natura ISPRA della Regione Lazio; Il cerchio rosso indica l'area vasta di progetto.

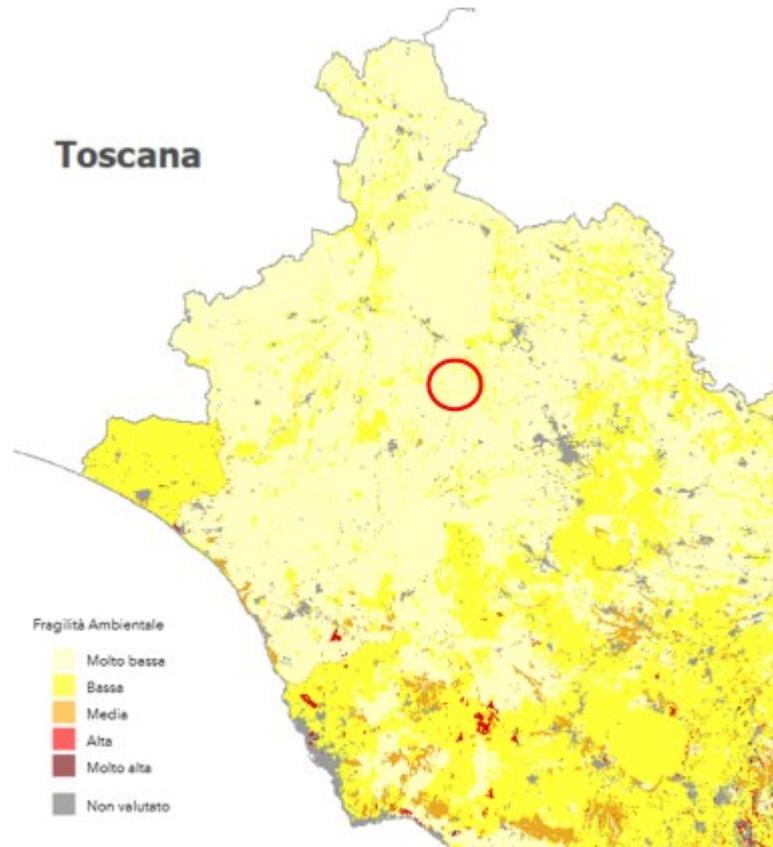


Figura 5-12: Sensibilità Ecologica dell'area vasta - Carta della Natura ISPRA della Regione Lazio; Il cerchio rosso indica l'area vasta di progetto.

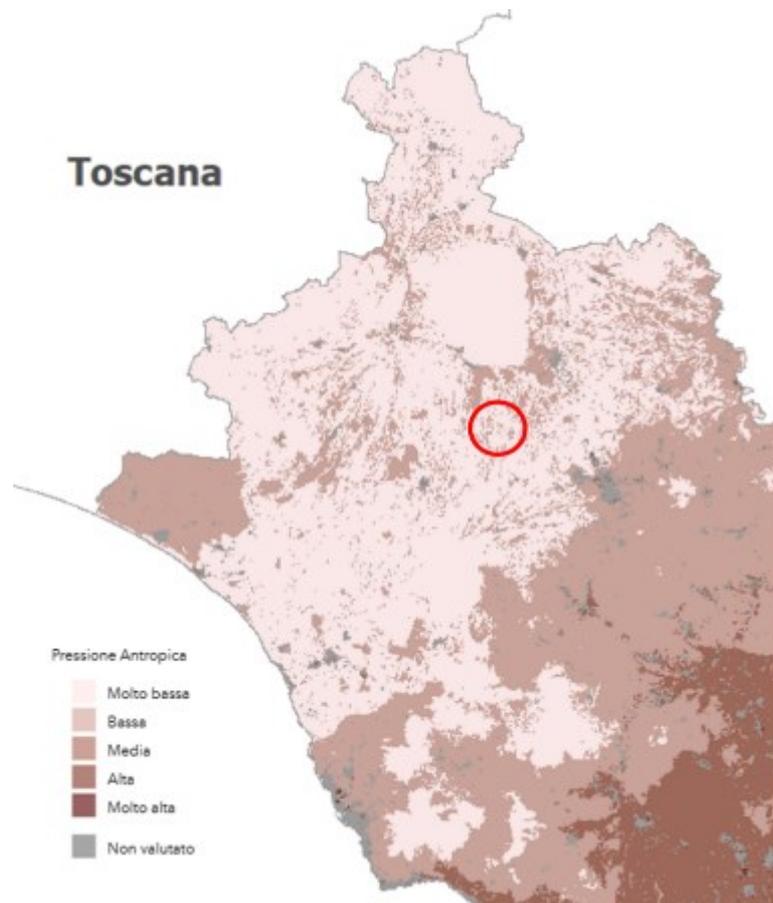


Figura 5-13: Pressione Antropica dell'area vasta - Carta della Natura ISPRA della Regione Lazio; Il cerchio rosso indica l'area vasta di progetto.

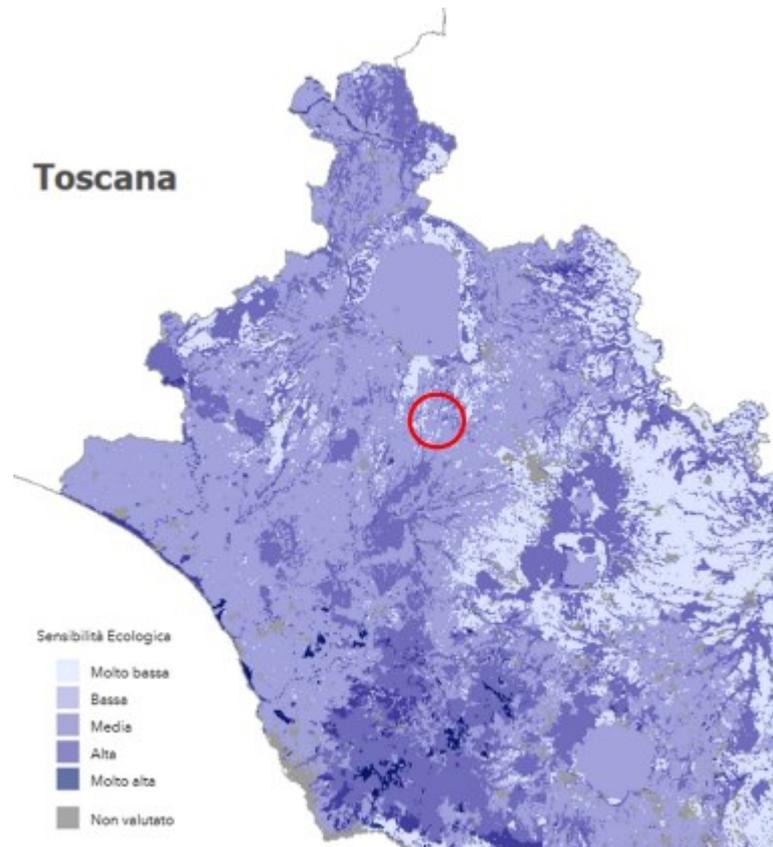


Figura 5-14: Fragilità Ambientale dell'area vasta - Carta della Natura ISPRA della Regione Lazio; Il cerchio rosso indica l'area vasta di progetto.

Alla fine delle operazioni di cantiere l'unico habitat che si presenterà in qualche modo modificato sarà quello a seminativo su cui direttamente insistono gli aerogeneratori e le opere ad essi connesse. Soprattutto nei primi anni dopo la chiusura della fase di cantiere le biocenosi vegetali presenti nei dintorni degli aerogeneratori tenderanno ad essere differenti rispetto a quelle presenti ante-operam per cui è possibile ipotizzare un degrado e, in certi casi, una perdita di habitat di interesse faunistico.



Figura 5-15: Habitat lungo il transetto Trans1 in area di studio, caratterizzato dall'alternanza di colture cerealicole, oliveti ed isolate piante di sughero o arbusti. Nonostante le ottime caratteristiche ambientali, la presenza ornitica è risultata piuttosto scarsa rispetto a quanto previsto.

Il valore di tale impatto varia nel tempo, più alto nei primi anni dalla costruzione, ma mano che passano gli anni si ristabilirà una condizione più vicina a quella iniziale, e la valenza

generale dell'impatto tenderà a diminuire. Le specie legate alle colture erbacee sono maggiormente interessate da questa tipologia di impatto rispetto a quelle forestali o legate ad altre biocenosi.

Le specie di uccelli maggiormente interessate da tale impatto potenziale sono quelle nidificanti al suolo e/o con attività trofica nelle formazioni vegetali tipiche degli agroecosistemi dominati dai seminativi. Anche per loro il valore dell'impatto verierà nel tempo, più alto nei primi anni dalla costruzione, ma mano che passano gli anni si ristabilirà una condizione più vicina a quella iniziale.



Figura 5-16: Calandrella osservata a bordo della strada sterrata lungo il transetto Trans2 [19/06/2023]; Tipica specie degli agroecosistemi e strettamente dipendente dalla coltivazioni cerealicole.



Figura 5-17: Una delle numerose Cappellacce osservate nell'area di indagine [19/04/2023].; Tipica specie degli agroecosistemi e strettamente dipendente dalla coltivazioni cerealicole e dagli incolti.

5.2.2 Perturbazione e spostamento (*Displacement*)

Gli impatti indiretti sull'avifauna sono spesso di più difficile valutazione soprattutto per quel che riguarda il potenziale effetto di allontanamento (*displacement*), parziale o totale, determinato dalla presenza dell'impianto. Gli impatti indiretti a differenza di quelli diretti possono agire sia in fase di esercizio che di costruzione e, come i primi, hanno un'influenza più o meno negativa in funzione del grado di naturalità e di importanza faunistica dell'area.

L'area indagata presenta uno scarso flusso migratorio che tende a svilupparsi su un fronte ampio, poco concentrato. I rapaci osservati e i grandi veleggiatori osservati in migrazione, ed in particolare il Falco Pecchiaiolo e Falco di palude, nonché altre specie quali nibbi, sparvieri ed i grandi veleggiatori (numerosi grandi Ardeidi), sfruttano le correnti termiche per guadagnare rapidamente quota (soaring) e spostarsi su lunghe distanze planando (gliding) sino ad intercettare un'altra termica. I dati raccolti evidenziano abbondanze relativamente basse e soprattutto una scarsissima tendenza a flussi migratori concentrati e pertanto, si può ragionevolmente affermare che l'impianto eolico in progetto non determina alcun potenziale impatto negativo da displacement per uccelli rapaci e altre specie di grandi veleggiatori.

5.2.3 Collissione

L'utilizzo delle termiche da parte dei rapaci, e di altri gruppi di veleggiatori come le cicogne e i grandi ardeidi, comporta che essi migrano quasi esclusivamente durante le ore diurne, quando le termiche presentano il massimo dello sviluppo (Newton, 2008) e la visibilità dello spazio aereo circostante è massima.

Studi condotti, con l'uso dei radar, lungo la rotta migratoria che attraversa lo Stato di Israele e il mar Rosso (uno delle rotte migratorie più importanti al mondo per rapaci e grandi veleggiatori con milioni di uccelli osservati ogni primavera) hanno analizzato l'altezza raggiunta in termica da diverse specie prima di "lanciarsi" nel volo planato. Leshem & Yom-Tov (1996) hanno messo in relazione il carico alare di alcune specie di rapaci e grandi veleggiatori in funzione delle altezze raggiunte in termica, definendo per ciascuna delle specie indagate delle fasce altitudinali di volo (Figura 5-18).

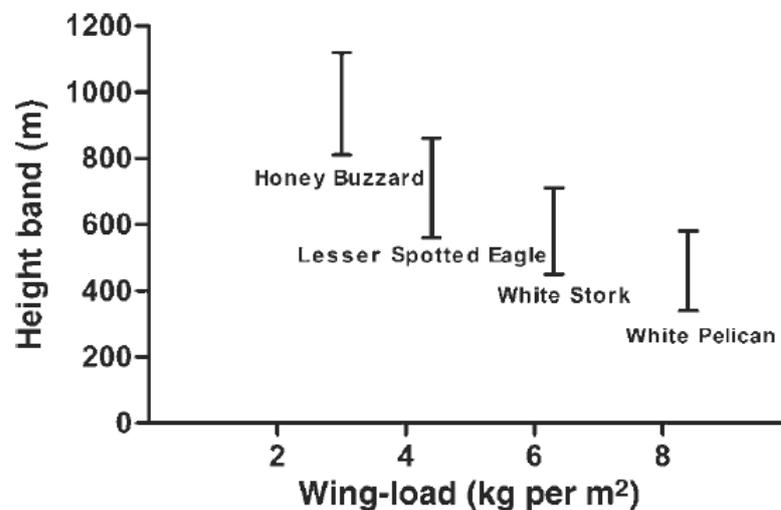


Figura 5-18: Fasce altitudinali di volo per 4 specie di migratori in funzione del carico alare (da Leshem & Yom-Tov, 1996 - modificato).

Lo studio ha evidenziato che un rapace con basso carico alare come il Falco pecchiaiolo può raggiungere in termica, senza quasi battere le ali, un'altezza superiore ai 1.000 metri rispetto al suolo con una velocità che varia tra 1,5 e 2,1 m/s (Newton, 2008). Altre specie di rapaci nonché grandi veleggiatori come i pellicani e le cicogne possono raggiungere in termica in pochi minuti altezze superiori agli 800 m.

Da quanto innanzi riportato, i rapaci e le altre specie di veleggiatori migrano durante le ore diurne quando la visibilità dello spazio aereo è massima e da altezze che possono anche superare i 1.000 metri di quota.

I dati raccolti sulle altezze di volo durante il monitoraggio ante-operam (cfr. Par. 4.2.2) hanno evidenziato come la gran parte delle specie di rapaci e veleggiatori sorvoli l'area di progetto ad altezze ben superiori ai 300 metri e pertanto si può affermare che, in condizioni di volo migratorio normale, sia minima la probabilità di collisione con le pale degli aerogeneratori.

Inoltre, considerato che la migrazione si svolge durante le ore diurne a massima visibilità e che le altezze di volo dei rapaci e delle altre specie di grandi veleggiatori sono spesso ben al di sopra dello spazio aereo occupato dalle pale degli aerogeneratori, si può ragionevolmente affermare che il potenziale impatto negativo da collisione è da ritenersi di valore basso.

Infine, è parso opportuno verificare la compatibilità del sito in relazione all'opportuna localizzazione di una centrale secondo i criteri generali forniti da Forconi e Fusari (2002). Proposti per punti integrali e riferiti alle situazioni da evitarsi nella selezione del sito, questi criteri vengono ora riportati di seguito, corredati da commenti che li riferiscono puntualmente all'area in esame:

Situazioni critiche circa l'inserimento di un impianto eolico	Impianto proposto
1. i valichi montani e le località caratterizzate da alte concentrazioni di uccelli migratori e da regolari corridoi di volo degli uccelli;	Il sito di progetto non si colloca in area montana, né tantomeno di valico
2. le zone umide in genere e le aree circostanti;	Le aree umide importanti per l'avifauna risultano distanti dall'area di impianto oltre 10 km
3. le località caratterizzate da alte densità di rapaci;	Non risultano essere presenti dati che indicano la presenza di alte concentrazioni di rapaci, né tantomeno sussistono le caratteristiche ambientali tali da consentirne la presenza
4. le zone circostanti i siti di nidificazione di rapaci critici e delle loro principali aree di caccia, per un raggio di 1-3 km;	Nell'area di impianto non sono segnalate nidificazioni di rapaci ad elevato stato di conservazione; la zona si presta relativamente ad essere idonea alle attività trofiche per alcune specie
5. i versanti con pendenza superiore al 20%. Le aquile ed i rapaci in genere usano maggiormente i versanti ripidi;	L'area in esame non è caratterizzata da pendenze critiche
6. le località entro 150 m da valli strette. Infatti, è stato rilevato che gli aerogeneratori posti in tale situazione sono caratterizzati da un maggior tasso di collisione dei rapaci (8,5% e 2,2%) rispetto a quelli più lontani.	Medesime considerazioni espresse al punto 5.

6 RISULTATI MONITORAGGIO ANTE-OPERAM - CHIROTTERI

I Chiroterri subiscono interferenze con la realizzazione e l'esercizio degli impianti eolici; queste risultano principalmente connesse con la sottrazione e/o alterazione di siti di foraggiamento e con la possibile mortalità per collisione con gli aerogeneratori che può causare lesioni traumatiche letali (Rollins *et al.* 2012).

A partire dalla fine degli anni Novanta, diversi studi europei e nordamericani hanno evidenziato una mortalità più o meno elevata di Chiroterri a causa dell'impatto diretto con le pale in movimento (Rahmel *et al.* 1999; Johnson *et al.* 2000; Erickson *et al.* 2003; Aa.Vv, 2004; Arnett 2005; Rydell *et al.* 2012).

Per quanto riguarda il territorio italiano, sono disponibili pochi studi sulla mortalità dei chiroterri presso gli impianti eolici. Il primo, che riporta un impatto documentato risale al 2011, quando è stato segnalato il ritrovamento di 7 carcasse di *Hypsugo savii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii* in provincia dell'Aquila (Ferri *et al.* 2011).

Le specie europee maggiormente a rischio e per le quali è stato registrato il maggior numero di carcasse sono: nottola comune (*Nyctalus noctula*), pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) (Rodrigues *et al.* 2015). Ulteriori studi hanno confermato che le specie più a rischio sono quelle adattate a foraggiare in aree aperte, a quote elevate, quindi quelle comprese nei generi *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* ed *Eptesicus* (Rydell *et al.*, 2010).

La presenza e la posizione nello spazio delle turbine eoliche possono impattare i pipistrelli in diversi modi, dalla collisione diretta (Arnett *et al.* 2008; Horn *et al.* 2008; Rydell *et al.* 2012; Hayes 2013; Rodrigues *et al.* 2015), al disturbo, alla compromissione delle rotte di *commuting* e migratorie (Jones *et al.*, 2009b; Cryan, 2011; Roscioni *et al.*, 2014; Rodrigues *et al.*, 2015), al disturbo o alla perdita di habitat di foraggiamento (Roscioni *et al.*, 2013; Rodrigues *et al.*, 2015) o dei siti di rifugio (Arnett, 2005; Rodrigues *et al.*, 2015).

Importanti indicazioni per la tutela dei Chiroterri in europa nella produzione dell'energia eolica sono riportate nelle linee guida EUROBATS (Rodrigues *et al.* 2015), e nel Bat Conservation Trust report for Britain (Jones *et al.* 2009b), nello specifico per la realtà italiana sono state redatte nel 2014 da Roscioni F., Spada M. le *Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri*. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri.

Per valutare il livello di significatività degli impatti sono necessarie informazioni relative allo sfruttamento dell'area oggetto di intervento da parte delle specie (migrazioni, foraggiamento, rifugio) (Roscioni *et al.* 2013, 2014; Rodrigues *et al.* 2015).

6.1 Specie di chiroterri rilevate

Nell'area di progetto da marzo ad ottobre 2023 sono state rilevate 8 specie: *Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*, *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus* e *Tadarida teniotis*.

Tutte le specie sono particolarmente soggette ad alto impatto da eolico, ad eccezione del serotino comune che è soggetta a medio impatto, come riportato nelle linee guida Eurobats (Rodrigues *et al.* 2015) e nelle linee guida nazionali (Roscioni e Spada 2014) (Figura 6-1).

High risk	Medium risk	Low risk	Unknown
<i>Nyctalus</i> spp.	<i>Eptesicus</i> spp.	<i>Myotis</i> spp. **	<i>Rousettus aegyptiacus</i>
<i>Pipistrellus</i> spp.	<i>Barbastella</i> spp.	<i>Plecotus</i> spp.	<i>Taphozous nudiventris</i>
<i>Vespertilio murinus</i>	<i>Myotis dasycneme</i> *	<i>Rhinolophus</i> spp.	<i>Otonycteris hemprichii</i>
<i>Hypsugo savii</i>			<i>Miniopterus pallidus</i>
<i>Miniopterus schreibersii</i>			
<i>Tadarida teniotis</i>			

* = in water rich areas ** = exclusive *Myotis dasycneme* in water rich areas

Figura 6-1: Estratto da Linee guida Eurobats 2015 – Tabella rischio di collisione specie europee e mediterranee.

È da rimarcare la presenza nell'area sia della nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) che della nottola comune (*Nyctalus noctula*). La prima va a confermare la sua presenza anche in questa zona oltre che nell'area vasta. Si sottolinea anche in questo paragrafo come queste due specie oltre ad essere particolarmente a rischio da impatto eolico sono specie migratrici e necessitano di una protezione particolare (Battersby *et al.* 2010; Rodrigues *et al.* 2015).

L'area ricade in una zona vocata alla presenza di pipistrelli essendo caratterizzata prevalentemente da agroecosistemi complessi ricchi di elementi di paesaggio molto idonei alla presenza dei chiroteri, come siepi, fontanili e margini ecotonali; Inoltre sono anche presenti corsi d'acqua e aree boscate ricche di margini forestali.

In Tabella 1 viene riportata la *checklist* comprendente tutte le specie di Chiroteri presenti nell'area di studio, ovvero sito dell'impianto e buffer di 5 km (Figura 1), con relativo stato di conservazione.

Per la definizione dello stato di conservazione delle specie presenti nel territorio è stato fatto riferimento a:

- . Direttiva 92/43 CEE "Habitat";
- . Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022 (Rondinini *et al.*, 2022)

In relazione alla Direttiva 92/43 CEE Habitat si restituisce lo stato di conservazione complessivo in Italia delle specie di interesse comunitario ed il relativo trend di popolazione secondo quanto desunto dal IV Rapporto nazionale della Direttiva Habitat (<http://www.reportingdirettivahabitat.it/>) edito da ISPRA e dall'ex Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, recentemente ridenominato Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

Lo stato di conservazione complessivo viene definito come: "favorevole" per specie in grado di prosperare senza alcun cambiamento della gestione e delle strategie attualmente in atto; "inadeguato" per specie che richiedono un cambiamento delle politiche di gestione, ma non a rischio di estinzione; "cattivo" per specie in serio pericolo di estinzione (almeno a livello locale); "sconosciuto" quando le informazioni disponibili sono particolarmente carenti o inadeguate per permettere di esprimere un giudizio.

Relativamente alle Liste Rosse IUCN, per ciascuna specie, è stata inserita la categoria di rischio di estinzione a livello globale e quella riferita alla popolazione italiana.

Legenda delle principali simbologie utilizzate:

Direttiva Habitat 92/43/CEE	
Allegato II	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione
Allegato IV	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa
Allegato V	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione
*	Specie prioritaria
IUCN	
EX	Extinct (Estinta)
EW	Extinct in the Wild (Estinta in natura)
CR	Critically Endangered (In pericolo critico)
EN	Endangered (In pericolo)
VU	Vulnerable (Vulnerabile)
NT	Near Threatened (Quasi minacciata)
LC	Least Concern (Minor preoccupazione)
DD	Data Deficit (Carenza di dati)
NE	Not Evaluated (Non valutata)
NA	Non applicabile, specie per le quali non si valuta il rischio di estinzione in Italia
Ex Art. 17 Direttiva Habitat	
Status di conservazione	
	Sconosciuto
	Favorevole
	Inadeguato
	Cattivo
Trend	
↓	In peggioramento
↑	In miglioramento
→	Stabile
-	Sconosciuto

Tabella 43: Checklist di tutte le specie presenti nell'area dell'impianto e nel buffer di 5 km.

Cod. RN2000	Nome Comune	Nome Scientifico	Direttiva Habitat 92/43/CEE		Ex art.17 Reg. MED	IUCN		Fonte dato (Bibl. Roost; Bioac.	Riferimenti bibliogr.
			ALL.II	All.IV		CAT. Globale	Lista Rossa Italia		
1327	Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>		X	→	LC	NT	Bioac.	IV Report Direttiva Habitat; Rondini et al 2022
5365	Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>		X	→	LC	LC	Bioac.	IV Report Direttiva Habitat; Rondini et al 2022

Cod. RN2000	Nome Comune	Nome Scientifico	Direttiva Habitat 92/43/CEE		Ex art.17 Reg. MED	IUCN		Fonte dato (Bibl. Roost; Bioac.	Riferimenti bibliogr.
			ALL.II	All.IV		CAT. Globale	Lista Rossa Italia		
1331	Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>		X	↓	LC	NT	Bioac.	IV Report Direttiva Habitat; Rondinini et al. 2022
1312	Nottola comune	<i>Nyctalus noctula</i>		X		LC	VU	Bioac.	IV Report Direttiva Habitat; Rondinini et al. 2022
2016	Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		X	→	LC	LC	Bioac.	IV Report Direttiva Habitat; Rondinini et al. 2022
1309	Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		X	→	LC	LC	Bioac.	IV Report Direttiva Habitat; Rondinini et al. 2022
5009	Pipistrello pigmeo	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		X	↓	LC	NT	Bibl.	ZSC IT5160008; IV Report Direttiva Habitat; Rondinini et al. 2022
1333	Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>		X	→	LC	LC	Bioac.	IV Report Direttiva Habitat; Rondinini et al. 2022

Dall'analisi condotta emerge quindi che le specie presenti nel sito dell'impianto e nell'area vasta sono 8 di cui 3 rilevate in tutte le sessioni di campionamento (marzo-ottobre 2023) (*Hypsugo savii*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus kuhlii*).

6.2 Ritmi di attività

L'attività nell'area in tutto il periodo di rilievi (maggio-ottobre) è risultata media e principalmente di passo. Sono stati però rilevati due siti di foraggiamento in prossimità degli aerogeneratori T7 e T8, che sono anche i siti più ricchi in specie (Figura 6-2, Tabella 44).



Figura 6-2: Siti di foraggiamento in prossimità degli aerogeneratori T7 e T8

Per quel che riguarda l'abbondanza relativa delle specie l'area risulta mediamente frequentata dal serotino comune e dalle nottole, oltre che dalle specie più comuni (Figura 6-3).

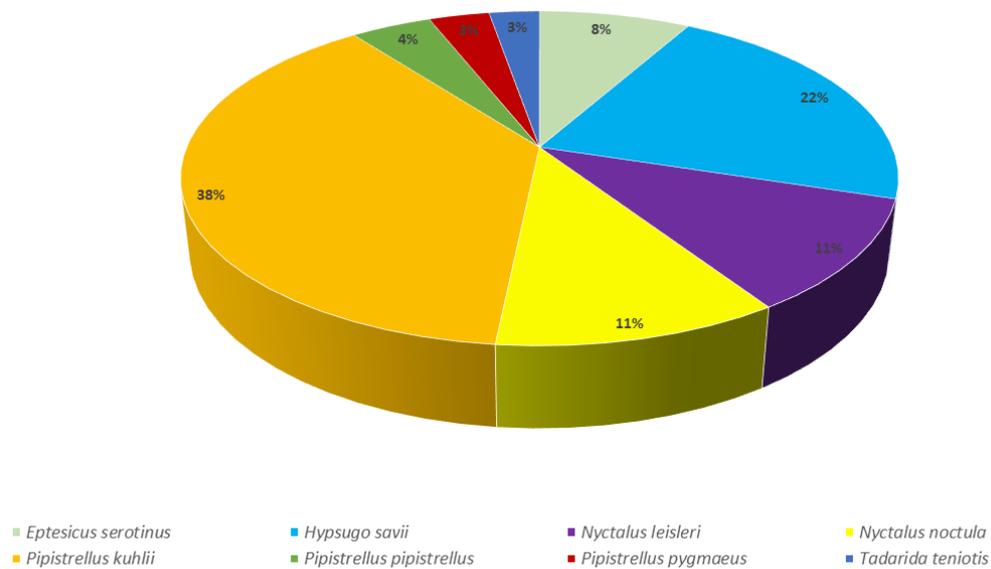


Figura 6-3: Abbondanza relativa totale delle diverse specie nell'area espressa in termini percentuali.

In Figura 6-4 sono riportati i passaggi medi orari per specie per mese nell'area dell'impianto e nel buffer di 5 km. Le attività relative per aerogeneratore sono riportate in Tabella 44.

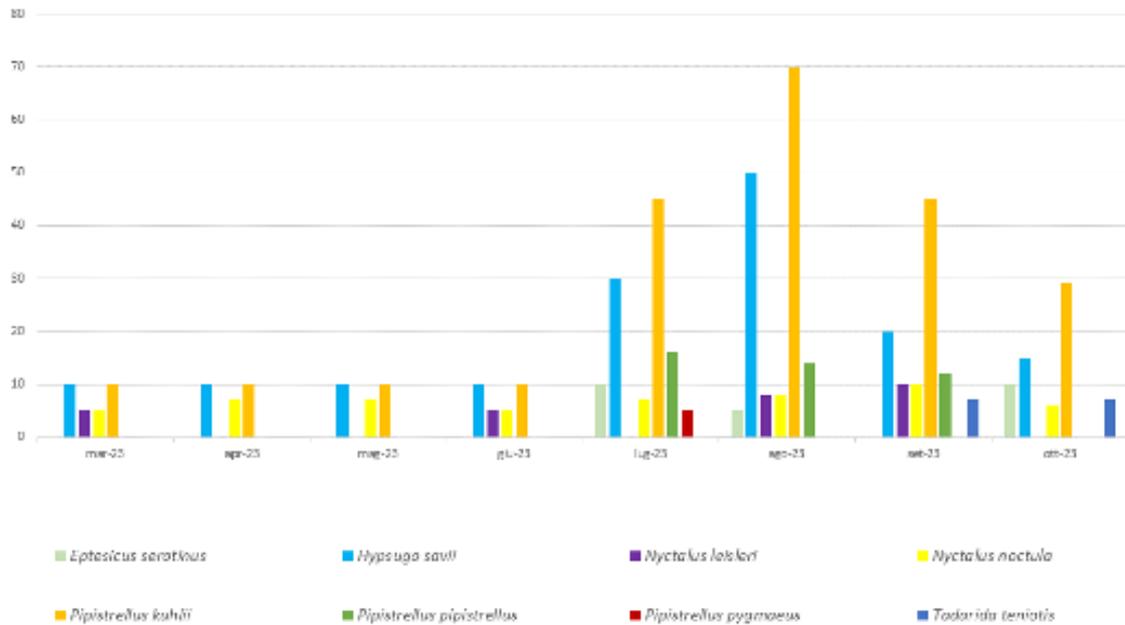


Figura 6-4: Passaggi medi orari per specie.

Tabella 44: Passaggi medi orari per specie per aerogeneratore.

Specie	T1	T2	T4	T5	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
<i>Epptesicus serotinus</i>			2±0,5		2±0,2	1±0,3				2±0,4		
<i>Hypsugo savii</i>	9±0,7	6±0,6	6±0,3	5±0,7	3±0,3	1±0,5	10±0,9	3±0,8	11±0,8	9±0,8	2±0,3	5±0,7
<i>Nyctalus leisleri</i>	4±0,6		3±0,3		5±0,3	5±0,5					4±0,3	
<i>Nyctalus noctula</i>	5±0,2		3±0,5		5±0,6	14±0,8						3±0,3
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	5±0,8	6±0,3		2±0,4	4±0,3	3±0,2	5±0,7	3±0,5	8±0,7	7±0,9	4±0,6	3±0,4
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2±0,3	3±0,4		3±0,2	2±0,6	2±0,3	4±0,2					
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>				2±0,3	2±0,4	2±0,2	3±0,5					
<i>Tadarida teniotis</i>					3±0,8	2±0,5						3±0,5

7 Misure di mitigazione e compensazione ambientale

L'energia eolica rappresenta una fonte rinnovabile fondamentale nella transizione verso un sistema energetico sostenibile e a basse emissioni di carbonio. Tuttavia, è imperativo comprendere e affrontare le possibili conseguenze ambientali connesse alla costruzione e all'esercizio di infrastrutture offshore.

Pertanto creare schede di interventi di compensazione ambientale per un impianto eolico offshore è un passo fondamentale verso la sostenibilità ambientale. Le turbine eoliche in mare offrono una fonte preziosa di energia rinnovabile, ma è altrettanto essenziale mitigare qualsiasi impatto sull'ecosistema marino circostante. Le seguenti schede di interventi di mitigazione e compensazione ambientale sono progettate per identificare, comprendere e mitigare gli effetti dell'impianto eolico, assicurando la protezione e il ripristino degli habitat marini e della biodiversità locale. Esploreremo qui soluzioni innovative e pratiche per garantire che il progresso energetico vada di pari passo con la conservazione dell'ambiente costiero e marino.

Il presente documento mira a delineare e offrire una panoramica degli interventi che sarebbe possibile pianificare per mitigare e compensare gli impatti ambientali derivanti dall'installazione e dall'operatività di un impianto eolico *on-shore*.

Le proposte di interventi di mitigazione/compensazione ambientale sono state concepite per garantire una valutazione olistica degli impatti ambientali previsti e per proporre soluzioni di compensazione e mitigazione mirate. L'obiettivo primario è quello di ridurre al minimo l'impatto sull'agroecosistema, preservando la biodiversità, in un'ottica compensativa operando nell'area vasta.

Le proposte di interventi di mitigazione/compensazione ambientale che seguiranno costituiranno un compendio preliminare delle strategie e delle azioni previste per compensare e mitigare gli impatti sull'ambiente, garantendo il mantenimento dell'equilibrio ecologico e della salute degli ecosistemi e delle specie coinvolte.

Ogni intervento proposto è il risultato di un'attenta analisi scientifica fatta da BioPhilia Wind&Sun, in maniera collaborativa e multidisciplinare, che ha coinvolto esperti locali del settore ambientale, biologi, esperti in energie rinnovabili e stakeholder interessati. Il nostro impegno nell'interesse del proponente è massimizzare i benefici ambientali e minimizzare le possibili conseguenze negative derivanti dall'installazione e dall'operatività dell'impianto eolico, nonché prevedere interventi che una volta realizzati possano essere gestiti nel tempo.

7.1 Misure di mitigazione

La *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) nella sua pregevole *Guidelines for project developers* (Bennun *et al.*, 2021) sviluppa una importante revisione ed analisi delle misure di mitigazione degli impatti sulla biodiversità associate allo sviluppo di impianti di produzione di energia da fonte solare ed eolica. La revisione, frutto di un'accurata analisi di oltre 400 studi condotti con metodo scientifico e pubblicati su riviste *peer review*¹, si conclude affermando che *"the most effective measure is to shut down turbines temporarily when species of concern are at risk"* e che i sistemi di mitigazione attivi ad oggi risultano quelli maggiormente testati e verificati nella loro efficacia.

¹ Una revisione paritaria, detta anche revisione tra pari o valutazione tra pari, dall'inglese *peer review*, indica una valutazione critica che un lavoro o una pubblicazione riceve da parte di specialisti aventi competenze analoghe a quelle di chi ha prodotto l'opera.

7.1.1 Mitigazione del rischio di collisione con sistemi attivi

Al fine di prevenire il rischio di collisione la misura più efficace è quella di fermare temporaneamente le turbine quando specie di Uccelli e/o Chiropteri sono maggiormente esposti al rischio (Bennun *et al.*, 2021). Questa misura può essere prevista in determinati periodi o in funzione di tutti o parte dei seguenti fattori:

- Ora del giorno/notte, ad esempio l'ora del picco di attività diurna della specie;
- Fattori ambientali, ad esempio la velocità del vento e la temperatura, che sono particolarmente importanti per i pipistrelli;
- Stagionale, ad esempio durante le stagioni di migrazione degli uccelli e dei pipistrelli.

In alternativa, o in aggiunta, l'arresto della/e turbina/e può essere attuato *on demand*, in tempo reale, in risposta a una serie di criteri predeterminati basati sul potenziale verificarsi di scenari ad alto rischio, quali ad esempio grandi stormi di uccelli di specie prioritarie che si avvicinano a un impianto eolico.

L'arresto delle turbine può essere definito a priori per determinati periodi di tempo, quando ad esempio i dati disponibili evidenziano grossi picchi di passaggio migratorio o la presenza di specie di Uccelli di particolare interesse conservazionistico; in tali periodi o condizioni chiaramente definite, il blocco predefinito delle turbine può evitare efficacemente gli impatti (BirdLife International, 2015). Questo approccio richiede spesso anche una minima sorveglianza in loco da parte di operatori specializzati in grado di monitorare l'area dell'impianto e cogliere le ampie fluttuazioni temporali possibili nel ciclo biologico delle diverse specie target. Tuttavia, tale approccio spesso può avere un costo economico relativamente alto a causa della perdita di produzione di energia.

Laddove la presenza delle specie è meno prevedibile, l'arresto della/e turbina/e *on demand*, in tempo reale, è probabilmente l'approccio più pratico (Tomé *et al.*, 2017). Il blocco *on demand*, in risposta all'osservazione o rilevamento di possibili specie target in avvicinamento alla/e turbina/e se da un lato non elimina completamente il rischio di collisione dall'altro è in grado di ridurre significativamente le perdite di produzione di energia potendo gestire in tempo reale le situazioni di possibile impatto da collisione, ottimizzando l'eventuale blocco di produzione solo in funzione della presenza di un reale rischio di collisione.

Negli ultimi anni sono stati sviluppati sistemi alternativi o in aggiunta al blocco della turbina che utilizzano dissuasori sonori, luminosi, laser, ecc. in grado di ottimizzare ulteriormente l'efficacia nella prevenzione delle collisioni e la produzione dell'impianto. Questi sistemi intervengono prioritariamente rispetto al blocco della turbina che di fatto si attua quando il primo livello di prevenzione del rischio non ha determinato il cambio di traiettoria della specie rilevata.

La letteratura specialistica di settore (BirdLife International, 2015) identifica quest'ultimo approccio con la terminologia ***Shut down 'on demand' (SDOD)***. Lo SDOD si basa su osservazioni in tempo reale dell'attività degli uccelli nell'area del parco eolico. Gli approcci SDOD per gli uccelli si basano su uno o più dei seguenti supporti: (i) osservatori sul campo; (ii) sistemi basati sulle immagini; (iii) sistemi radar.

SDOD osservatori sul campo - richiede la presenza sul campo di rilevatori esperti posizionati in punti panoramici all'interno e/o nelle vicinanze dell'area di sviluppo dell'impianto eolico. Utilizzando criteri prestabiliti, gli osservatori identificano le specie di uccelli prioritarie e ne seguono la traiettoria di volo. Se una collisione appare probabile, gli osservatori notificano al centro di controllo dell'impianto eolico di far spegnere immediatamente la/e "turbina/e a rischio". Le turbine saranno riavviate solo quando il rischio di collisione è passato.

Il numero e l'ubicazione degli osservatori deve essere adeguato a consentire l'individuazione e l'identificazione degli uccelli a rischio in tempo utile, in modo che le turbine possano essere fermate prima che gli uccelli le raggiungano. I requisiti variano a seconda dei parchi eolici a seconda delle dimensioni, del layout delle turbine nonché dalle dimensioni, dalla velocità di volo e dalla direzione di volo delle specie prioritarie. Questo approccio potrebbe non essere appropriato per alcune specie prioritarie, se sono troppo piccole o se il volo è troppo veloce per essere identificate in tempo per spegnere le turbine prima che gli individui entrino nella zona a rischio di collisione.

Tale approccio è attuabile solo per gli impianti eolici onshore mentre risulta quasi del tutto utilizzabile per gli impianti offshore, soprattutto se questi sono installati a largo, lontano dalla costa.

SDOD sistemi basati sulle immagini - utilizza fotocamere ad alta definizione per catturare immagini fisse o sequenze video di uccelli in volo in prossimità delle turbine.

SDOD sistemi radar - identifica animali in volo (soprattutto stormi), distinguendoli approssimativamente in base alle caratteristiche dell'eco e/o alle frequenze del battito d'ali e per dimensione.

Entrambi in sistemi possono essere accoppiati a sistemi automatizzati di analisi delle immagini o del segnale radar in grado di identificare potenziali collisioni. Questi ultimi consentono un blocco automatico della/e turbina/e, anche in assenza di un operatore, o alternativamente l'emissione di un segnale acustico o luminoso di dissuasione che "avverte" l'animale della presenza di un potenziale pericolo. L'eventuale presenza di un operatore consente, comunque, una più fine valutazione delle immagini/video/segnale radar.

Il sistema radar pur presentato un maggior raggio d'azione ed utilizzo nelle ore notturne ha una minore capacità di identificazione delle specie target, potendo solo distinguere tra diverse classi dimensionali senza alcuna possibilità di definire la specie o il gruppo di specie che ha generato il segnale. Sistemi radar Doppler sono, comunque, utilizzati con successo negli impianti eolici offshore nell'Europa centro-settentrionale. Inoltre, il suo utilizzo può essere limitato dalla presenza di vincoli derivanti dall'aviazione militare e civile.

Gli studi scientifici che hanno valutato la validità dei sistemi attivi nella mitigazione del rischio di collisione sono molteplici e coprono un'ampia varietà di condizioni ambientali ed ecologiche nonché hanno interessato numerose specie di Uccelli e di Chiropteri.

7.1.1.1 Sistemi attivi di deterrenza

Dal punto di vista tecnologico sono oggi disponibili diversi sistemi, commercialmente noti con svariate sigle (ad es. DTBird, IdentiFlight, nvbirds, ecc.). In generale, utilizzano tutti un sistema di rilevamento ad immagini nel campo del visibile o dell'infrarosso (termocamere) a cui è associato un sistema di analisi e classificazione dell'oggetto in avvicinamento. In funzione della distanza dalla turbina il sistema attua prioritariamente misure di deterrenza attraverso l'emissione acustica di suoni di avvertimento a cui può seguire, nel caso non venga registrato un cambio di traiettoria il blocco della turbina.

 **DTBird** - utilizza una suite di camere che raccolgono immagini e/o video ad alta definizione a cui è possibile affiancare delle termocamere, montate sulle turbine o su strutture simili (torre anemometrica). Una volta identificati un uccello in avvicinamento, il sistema può emettere un suono di avvertimento o automaticamente bloccare la/e turbina/e, in base ad una serie di criteri pre-impostati (ad es. distanza dalla turbina). L'area sorvegliata intorno alla turbina è pari a 360° sull'asse orizzontale e 150° sull'asse verticale. La distanza di rilevamento

è correlata alla dimensione dell'animale. Lo scenario migliore uccelli con apertura alare di superiore al 1,5 metri è ca. 600 m durante il giorno e ca. 200 m di notte.

BIRD SPECIES (WINGSPAN)	MAXIMUM DETECTION DISTANCE	
	DAYLIGHT	THERMAL
Golden Eagle (1,9 - 2,25 m)	320-960 m	-
Northern Gannet (1,70 - 1,80m)	280 - 770 m	80 - 240 m
Red Kite (1,4 - 1,65 m)	230-710 m	-
Atlantic Puffin (0,47 - 0,63 m)	130-270 m	20-85 m

Figura 7-1: Distanza massima di rilevamento per diverse specie di uccelli in funzione del sistema di rilevamento.

L'efficacia del sistema di mitigazione è stata valuta in diverse studi. Il sistema ha mostrato una rilevabilità >80% in un sito di test in California USA (Harvey *et al.*, 2018), mentre in un altro studio in Norvegia ha evidenziato una rilevabilità dell'86-96% per tutte le specie di uccelli in un raggio di 150 metri dalla turbina e del 76-92% in un raggio di 300 metri (Norwegian Institute for Nature Research, 2012), mentre ha ridotto del 40-60% i voli nella zona di rischio di collisione in studi in Svezia e in Svizzera (Riopérez *et al.*, 2016).

 **Identiflight** - utilizza anch'esso una suite di camere che raccolgono immagini e/o video ad alta definizione a cui è possibile affiancare delle termocamere, montate sulle turbine o su strutture similari (torre anemometrica). Ai sistemi di rilevamento è affiancato un algoritmo di classificazione che consente l'identificazione specifica (in alcuni casi) o per gruppi di specie target. La distanza di rilevamento è di 1000 metri.

McClure *et al.* (2018) in studi in Wyoming, USA hanno ottenuto un tasso di rilevamento del 96% (con solo il 4% di mancato rilevamento tutti i voli degli uccelli) con un tasso di falso negativo del 6% (classificazione delle aquile come non-aquile) e tasso di falso positivo del 28%.

I risultati di *Identiflight* suggeriscono che è in grado di rilevare efficacemente uccelli grandi, o più grandi di un gheppio in volo, riuscendo al rilevare il 96% degli uccelli registrati da operatori ornitologi sul campo e comunque rilevando quasi 6000 uccelli in più di quanto fatto dagli ornitologi sul campo. Inoltre, *Identiflight* ha classificato la maggior parte di questi uccelli entro due secondi e a distanze mediane superiori ai 500 m. Dei volatili rilevati sia da *Identiflight* che dagli ornitologi in campo, *Identiflight* ha correttamente classificato >90% delle aquile (verifica effettuata con il confronto con fotografie degli stessi animali rilevati dal campo) e ha mantenuto un tasso relativamente basso di falsi negativi. Al contrario, *Identiflight* ha classificato correttamente circa il 70% degli uccelli determinati dalle fotografie come non-aquile (McClure *et al.*, 2018).

Il sistema *Identiflight* ad oggi ha riscontrato un ampio utilizzo in numerosi impianti eolici (on- e off-shore) in Australia, Germania e USA.

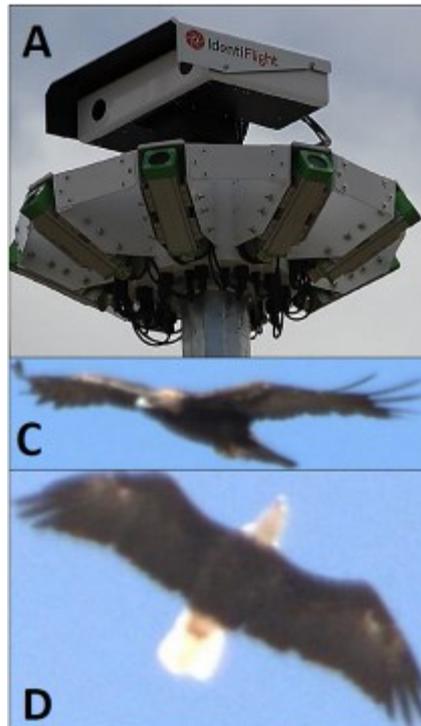


Figura 7-2: IdentiFlight Camera System – l'immagine mostra le diverse camere Wide Field e ad alta risoluzione montate su un palo e in grado di compiere movimenti sull'asse verticale. C) Fotografia di Aquila reale correttamente classificata da IdentiFlight. D) Fotografia di Aquila dalla testa bianca correttamente classificata da IdentiFlight.

✚ **nvbirds** - utilizza una serie di video camere e termocamere ad altissima risoluzione in grado di rilevare uccelli in volo ad oltre 1000 metri. Il sistema di rilevamento è associato ad un hardware, in grado di processare e restituire velocemente immagini ad alta risoluzione, ed un software è costruito intorno a un algoritmo di apprendimento automatico in grado di rilevare gli uccelli e distinguerli dagli altri oggetti. Dopo averli rilevati calcola la loro traiettoria di volo e la velocità per prevedere se sono in rotta di collisione verso la turbina. Allo stesso tempo, li classifica a seconda di gruppi di specie target pre-impostati.



Figura 7-3: nvbirds Camera System.

In conclusione, i sistemi SDOD basati sulle immagini nel campo del visibile o dell'infrarosso (termocamere) hanno raggiunto un elevatissimo livello tecnologico, grazie all'adozione di videocamere ad alta risoluzione capaci di funzionare con valori di illuminamento inferiori ai 100 lux e di restituire immagini ad alta risoluzione. Tali immagini sono elaborate da appositi software, in grado di rilevare gli "oggetti" in volo, classificarli sulla base di appositi algoritmi di

riconoscimento ed attivare una sequenza di meccanismi di deterrenza che, in ultima ratio, possono arrivare al blocco (*shutdown*) della turbina.

I sistemi SDOD hanno evidenziato elevate performance nella capacità di rilevamento degli uccelli in volo, con rilevabilità >80% in una fascia ampia 1 km intorno alla turbina, ed ottime capacità di classificazione (specie target quali le aquile vengono classificate correttamente nel 90% dei casi). Una volta identificato un animale in avvicinamento alla turbina i sistemi SDOD riducono del 50% i voli nella zona di rischio di collisione.

7.1.2 Mitigazione del rischio di collisione con sistemi passivi

- a) Utilizzare sistemi di illuminazione di cantiere e delle navicelle di modo da evitare impatti e/o alterazione del volo notturno delle specie nidificanti o migratrici nell'area stessa o nelle sue immediate vicinanze (*Watson et al., 2016; Van Doren et al., 2017; Cabrera-Cruz et al., 2018; Winger et al., 2019*).
- b) Nella fase di costruzione, limitare i tempi al minimo necessario. Cercare di ridurre al minimo le attività di cantiere nel periodo riproduttivo delle specie più critiche e sensibili dal punto di vista conservazionistico che certamente o potenzialmente nidificano nell'area.
- c) Opportuna calendarizzazione delle fasi di collaudo che preveda l'avvio al termine del periodo di riproduzione, evitando i mesi di aprile, maggio e giugno, soprattutto nelle aree destinate al pascolo con vegetazione bassa e spazi aperti, che favoriscono principalmente la presenza di avifauna nidificante al suolo.
- d) Evitare lavorazioni che prevedono elevati livelli di emissioni acustiche o di polveri durante il periodo riproduttivo di specie sensibili nidificanti nell'area di cantiere o nelle sue immediate vicinanze.

7.2 Misure di compensazione

A valle delle analisi degli impatti e dell'individuazione delle misure di mitigazione atte a minimizzare gli impatti negativi dell'opera, è opportuno definire quali misure possano essere intraprese al fine di migliorare le condizioni dell'ambiente interessato, compensando gli impatti residui. A questo scopo, alla realizzazione del progetto deve essere anche prevista l'individuazione e la realizzazione di opportune opere di compensazione, cioè opere con valenza ambientale non strettamente collegate con gli impatti indotti dal progetto stesso, ma realizzate a parziale compensazione del danno prodotto, specie se non completamente mitigabile.

Le misure di compensazione non riducono gli impatti residui attribuibili al progetto ma provvedono a sostituire una risorsa ambientale che è stata depauperata con una risorsa considerata equivalente. Tali interventi di compensazione si possono distinguere in:

- Ripristino ambientale di aree utilizzate per cantieri (o altre opere temporanee).
- Riassetto urbanistico con la realizzazione di aree a verde, zone a parco, rinaturalizzazione degli argini di un fiume.
- Realizzazione di viabilità alternativa.
- Interventi di attenuazione dell'impatto socio-ambientale.

Come intuibile, interventi di questo tipo vanno realizzati in aree che si trovano al di fuori dell'area di studio dell'impianto, di modo da evitare di ottenere l'effetto opposto, vale a dire

una maggiore attrattiva per la comunità ornitica e conseguente incremento della probabilità di impatto con gli impianti in progettazione.

A tale scopo vengono di seguito proposte alcune misure di compensazione, non solo per la componente avifaunistica ma anche per altri taxa, sui quali eventuali benefici porterebbero di riflesso degli effetti positivi anche sulla comunità ornitica.

7.2.1 Interventi a favore della comunità ornitica, con particolare attenzione alle specie di interesse conservazionistico.

- 1) Per Albanella minore: ricerca e monitoraggio dei siti di nidificazione all'interno e all'esterno del buffer di impianto ed entro un range chilometrico da definire (es. 15 km dagli aerogeneratori più esterni), individuazione dei nidi e protezione degli stessi tramite recinzioni/reti elettrificate, con eventuale acquisto delle porzioni di terreno agricolo interessate; collaborazione con enti locali e sensibilizzazione di agricoltori e pubblico sul tema "Il falco del grano". Inanellamento e/o tagging a scopo scientifico, nonché utilizzo di GPS per conoscere l'home range degli individui nei territori di nidificazione, nonché le rotte seguite in periodo migratorio. L'insieme di questi strumenti potrebbe fornire importanti dati non solo sulla biologia riproduttiva ma anche sulle strategie migratorie e trofiche della specie.
- 2) Per Cicogna nera: ricerca e monitoraggio dei siti di nidificazione all'interno e all'esterno del buffer di impianto ed entro un range chilometrico da definire (es. 15 km dagli aerogeneratori più esterni), individuazione dei nidi e monitoraggio degli stessi tramite webcam o foto-trappole. Inanellamento e/o tagging a scopo scientifico, nonché utilizzo di GPS per conoscere l'home range degli individui nei territori di nidificazione, nonché le rotte seguite in periodo migratorio. L'insieme di questi strumenti potrebbe fornire importanti dati non solo sulla biologia riproduttiva ma anche sulle strategie migratorie e trofiche della specie.
- 3) Per Occhione: conservare e ripristinare attraverso l'applicazione di misure agro-ambientali mirate gli ambienti xerici e incolti, nonché prevenire e limitare gli impatti negativi determinati dalle attività agricole, specialmente l'utilizzo di pesticidi e rodenticidi, a danno delle risorse trofiche di cui si ciba. Limitare il disturbo venatorio nelle aree idonee per la sosta e l'alimentazione durante le migrazioni e lo svernamento.
- 4) Per Nibbio reale e Biancone: ricerca e monitoraggio dei siti di nidificazione, tutela degli habitat prativi e di pascoli xerici per la caccia e delle porzioni boschive in cui le coppie individuate si riproducono.
- 5) Per Ghiandaia marina e Grillaio: tutela dei ruderi potenzialmente utilizzabili come habitat di nidificazione da parte di entrambe le specie (oltre a Civetta e Barbagianni). Controllo dello status di integrità dei ruderi stessi, ed eventualmente messa in sicurezza delle parti più pericolanti ma senza una vera e propria ristrutturazione, che potrebbe avere un effetto negativo sia sull'avifauna che sulla Chiropterofauna. Ricerca e monitoraggio dei nidi ed eventuale monitoraggio tramite webcam /foto-trappole. Inanellamento e/o tagging a scopo scientifico, nonché utilizzo di GPS per conoscere l'home range degli individui nei territori di nidificazione, nonché le rotte seguite in periodo migratorio. L'insieme di questi strumenti potrebbe fornire importanti dati non solo sulla biologia riproduttiva ma anche sulle strategie migratorie e trofiche della specie.
- 6) Per Alaudidi come Calandrella e Calandra: ricerca e monitoraggio dei territori di nidificazione, tutela degli habitat di riproduzione, in particolare mantenimento dei pascoli

- xerici, mantenimento degli incolti e campi di cardo nonché delle fasce prative non sfalciate.
- 7) Per Averla cenerina e capirossa: ricerca dei siti di nidificazione, salvaguardia dei siti di nidificazione noti (es. per Averla cenerina tutelare i nuclei isolati di piante ad alto fusto, ad esempio pioppi, utilizzati come sito di nidificazione). Conservazione e/o ripristino di spazi naturali e seminaturali e del paesaggio agrario, con realizzazione e mantenimento di fasce prative con sfalci periodici alternati a incolti e realizzazione di siepi alberate o filari. È inoltre possibile la realizzazione di complessi macchia-radura con piantumazione di alberi e arbusti a formare piccoli boschetti con relativa fascia di rispetto, alternati a superfici a radura ottenute con la semina di un miscuglio idoneo di sementi. Il controllo della vegetazione erbacea dovrà avvenire tramite sfalci o trinciature almeno una volta all'anno e solo nel periodo tardo estivo-invernale. La flora conservata o piantumata deve essere autoctona o storicamente presente nei territori interessati.
 - 8) Interventi generici a favore delle comunità ornitiche di spazi aperti, sia passeriformi che non passeriformi. In particolare è possibile prevedere la conversione di seminativi in prati-pascoli ed il mantenimento di quest'ultimi tramite controllo della vegetazione erbacea con sfalcio o trinciatura almeno una volta all'anno e solo nel periodo tardo estivo-invernale, mantenendo possibilmente un'alternanza equilibrata di aree sfalciate e non sfalciate.
 - 9) Ripristino ambientale di cave, con realizzazione di zone umide favorevoli alla sosta e riproduzione di diverse specie. Eventuale fruizione del pubblico con percorsi perimetrali, punti di osservazione e pannelli informativi.

7.2.2 Interventi a favore di altri taxa

- i) Teriofauna: messa in sicurezza dei tratti delle strade provinciali SP11 (tra Viterbo e Tuscania), SP14 (tra Tuscania e Arlena di Castro), SP106 e SR312 (tra Montalto di Castro e Canino) per quanto riguarda i principali corridoi ecologici, specialmente di specie boschive, con ottica di riguardo alla problematica del road-killing e contestuale realizzazione di provvedimenti (recinzioni lungo i tratti maggiormente a rischio, realizzazione sottopassaggi per fauna di piccola, media e grande taglia). Per la Chiroterrofauna è possibile prevedere: installazione di bat-box, mantenimento ed eventuale gestione dei rifugi antropici (es. ruderi), eventuale realizzazione di grotte per il letargo.
- ii) Chiroterri: installazione di bat box nelle aree boschive limitrofe e lungo i sistemi di siepi.
- iii) Erpetofauna: messa in sicurezza dei tratti delle strade provinciali SP11 (tra Viterbo e Tuscania), SP14 (tra Tuscania e Arlena di Castro), SP106 e SR312 (tra Montalto di Castro e Canino) per quanto riguarda i principali corridoi seguiti dagli Anfibi (es. Rospì), con ottica di riguardo alla problematica del road-killing. Possibilità di svolgere una campagna di divulgazione e sensibilizzazione delle comunità locali sul problema, con coinvolgimento delle stesse durante le serate di installazione di barriere di protezione a lato delle strade. Possibile realizzazione di sottopassaggi.
- iv) Eventuale sistemazione di fontanili abbandonati o in stato di abbandono nei comuni interessati dalla realizzazione dell'impianto o in quelli immediatamente adiacenti, di cui si riporta di seguito un elenco indicativo nella tabella seguente. La sistemazione degli stessi, oltre ad avere un impatto dal punto di vista socio-culturale, potrebbe comportare interessanti risvolti per l'erpetofauna delle rispettive zone.

Comune	Nome fontanile	Località		Longitudine	Latitudine	Acqua	Sentiero CAI	Stato conservazione
BOLSENA	Fontanile Fosso della Carogna	Fosso della Carogna					100	Da pulire
CANINO	Fontanile		32T	726256	4707497			In abbandono
MONTEROMANO	Fontanile Crognolo	Ponton del Crognolo	32T	740750	4680618	no	103	In abbandono
VETRALLA	Vecchio fontanile	Capacqua						In abbandono
VETRALLA	Fontanile di Demetra	Demetra	33T	258112	4685947		162A	In abbandono
VETRALLA	Fontanile SP Mazzocchio	SP Mazzocchio	33T	257357	4687962	no	126	In rovina
VITERBO		Troscione	33T	267150	4696669			In abbandono
VITERBO	Fontanile loc. Caselle	Caselle						In abbandono
VITERBO	Fontanile Castiglione	Strada Castiglione	33T	254383	4704377	no		Abbandonato

- v) Odonata e Lepidottera: interventi di sistemazione spondale ed eventuale realizzazione di zone umide di spagliamento, porterebbero entrambe indubbi benefici a questi due ordini.
- vi) Ittiofauna: interventi di ingegneria naturalistica sul fiume Marta volti al ripristino delle condizioni naturali dei corpi idrici, con eventuale realizzazione di passaggi artificiali per pesci laddove dighe, sbarramenti o chiuse ne abbiano in qualche modo frammentato l'habitat. Contrasto alle specie esotiche con opere di contenimento e sensibilizzazione dei pescatori, sostegno delle specie autoctone con eventuali ripopolamenti.

8 Conclusioni

La discreta varietà ambientale che caratterizza l'area di studio e più in generale l'area vasta garantisce buone potenzialità riguardo la presenza di avifauna, sia stanziale e nidificante, che migratoria e svernante. Le notevoli estensioni di colture cerealicole e in generale del tessuto agricolo favoriscono specie di passeriformi di spazi aperti, nonché la ricerca di risorse trofiche da parte di diverse specie di rapaci.

L'area di indagine si colloca a diversi chilometri dalla direttrice migratoria che corre parallela alla linea della costa tirrenica, così come in parte su quella trasversale appenninico-costiera. Per quest'ultima, alla luce dei dati raccolti durante i monitoraggi *ante-operam* nel 2023, è verosimile pensare che il flusso migratorio, sia durante il periodo pre-riproduttivo che post-riproduttivo, avvenga su un fronte piuttosto ampio e senza una vera e propria concentrazione lungo una specifica traiettoria e, comunque, con numerosità molto bassa. Di fatto non sono mai stati osservati flussi migratori significativi.

Dall'analisi delle rotte individuate sia per i rapaci stanziali (potenzialmente nidificanti) che per quelli migratori, non emerge una spiccata predilezione per una determinata area, dal momento che le varie posizioni teoriche degli aerogeneratori appaiono all'interno di una matrice complessa di direttrici, che coinvolgono direzioni di avvistamento e scomparsa anche molto diverse tra loro. Nel complesso il flusso migratorio risulta quasi nullo nella stagione primaverile e basso in quello autunnale.

Le altezze di volo registrate sui rapaci e i veleggiatori in migrazione hanno evidenziato come il 62% dei passaggi avviene ad altezze superiori a 200 m dal suolo (43% al di sopra dei 500 m) e 38% nella fascia da 0 a 200 m; anche se il 20% dei passaggi avvengono entro i 50 m (per la gran parte, circa il 20% del totale entro i 10 m) in maggioranza dovuti ai rapaci del genere *Circus* sp. (Albanella minore e Falco di palude). Altre specie, particolarmente interessanti quali l'Aquila minore, il Falco pecchiaiolo, il Biancone, ecc., potenzialmente sensibili alla collisione con le pale degli aerogeneratori, hanno evidenziato altezze di volo superiori ai 200 m dal suolo. Per quanto riguarda la comunità ornitica nidificante, l'area indagata presenta poche specie di interesse conservazionistico quali Ghiandaia marina (All.1 DU, SPEC2) e Occhione (All.1 DU, SPEC3). La prima è stata osservata in diversi punti del territorio, specialmente laddove presenti ruderi o manufatti utilizzati come sito riproduttivo, così come filari di piante con cavità naturali a bordo di aree aperte. L'Occhione invece è stato rilevato in diversi contesti ambientali idonei nell'area indagata, dalle vaste zone aperte a colture cerealicole, ai pascoli xerici, passando per oliveti e frutteti. Altre specie di un certo interesse, sono state la Cicogna nera (All.1 DU, EN in Lista Rossa Italiana) e l'Albanella minore (All.1 DU, VU in Lista Rossa Italiana) con la possibile presenza di 1-2 territori.

La densità di specie è apparsa invece meno importante lungo tutti i transetti svolti in area di studio e controllo. L'area a maggiore criticità, lungo la strada comunale Cipollara, è apparsa anche come uno dei punti a maggior frequentazione e transito per le specie migratrici, nonché per ragioni trofiche da parte di soggetti nidificanti nell'area di indagine o nelle zone immediatamente limitrofe, come ad esempio il Biancone ed il Nibbio reale, così come per la Cicogna nera, le cui osservazioni hanno riguardato zone immediatamente limitrofe, sia a nord-est che ovest.

A fini riassuntivi, per mostrare graficamente quanto appena descritto, si riporta una mappa di concentrazione (*heatmap*, raggio 2000 m) delle osservazioni effettuate in periodo primaverile ed autunnale (nidificanti e osservazioni occasionali), suddivisa tra Passeriformi e non-Passeriformi, e la mappa delle rotte di rapaci diurni nidificanti e rapaci/veleggiatori migratori.

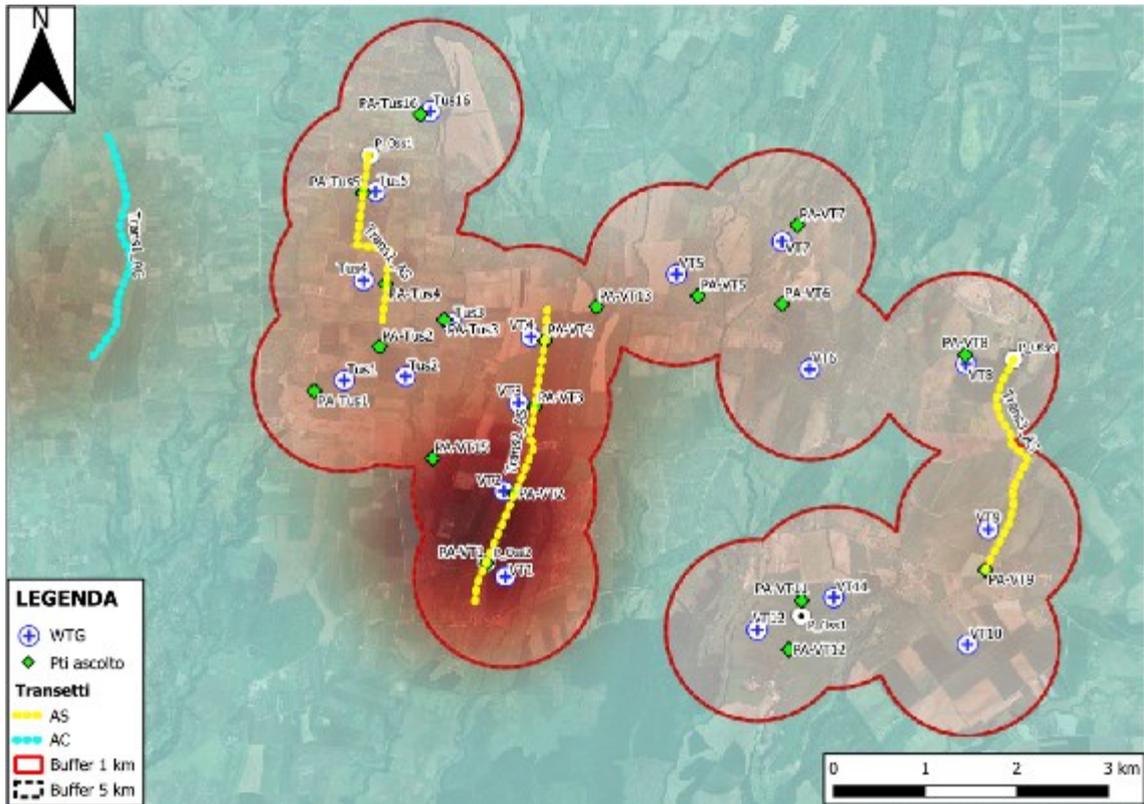


Figura 8-1: Mappa di concentrazione delle osservazioni di nidificanti e occasionali effettuate nell'area di indagine.

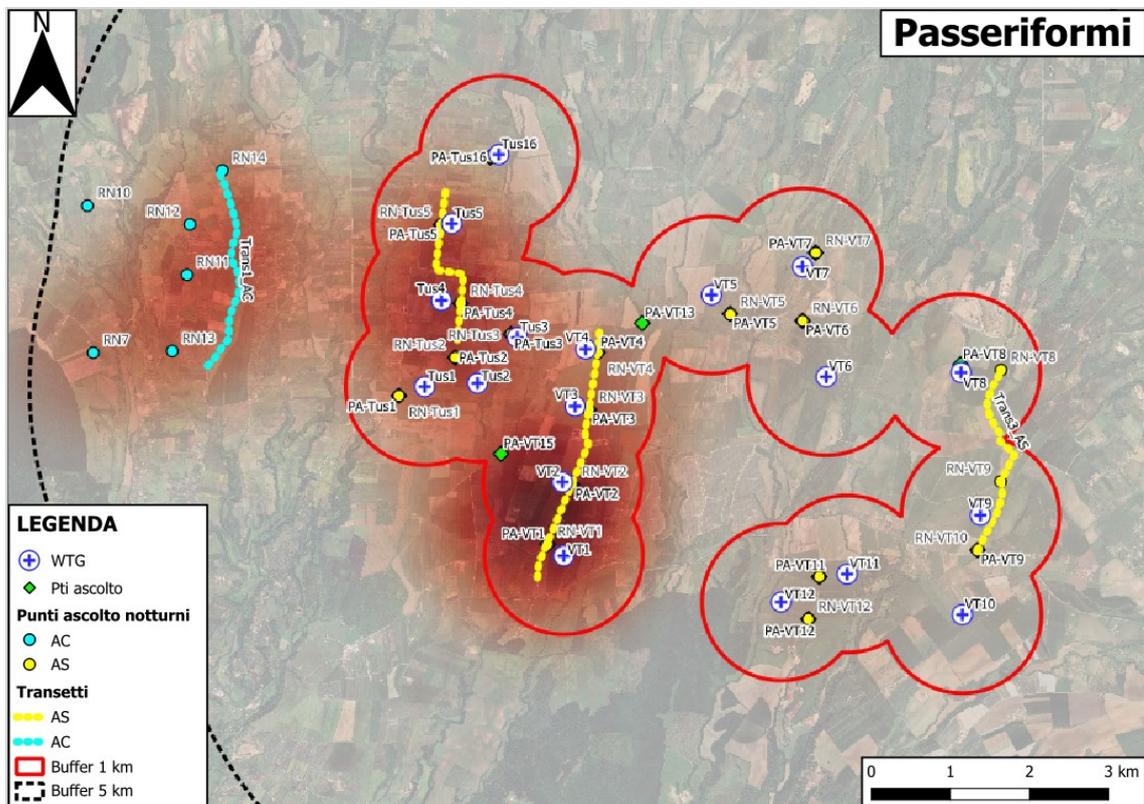


Figura 8-2: Mappa di concentrazione delle osservazioni di Passeriformi effettuate nell'area di indagine. Come si può notare tale mappa è essenzialmente identica alla precedente, se non per una maggior influenza sul transetto Trans1_AC. Pare quindi evidente come il maggior contributo sulla densità complessiva giunga da quest'ordine.

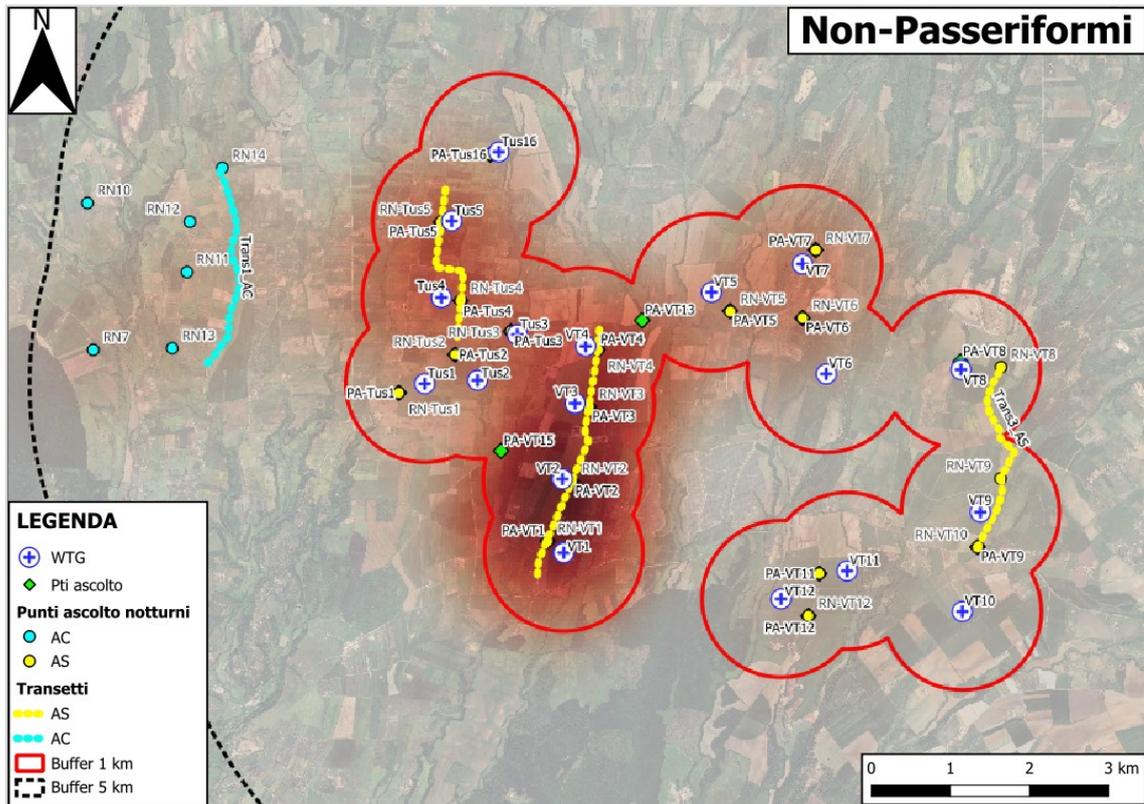


Figura 8-3: Mappa di concentrazione delle osservazioni di Non-Passeriformi effettuate nell'area di indagine, esclusi i rapaci diurni nidificanti e migratori. Come si può notare la maggior densità di quest'ordine è stata registrata lungo il transetto Trans2_AS nella porzione centrale del layout di impianto.

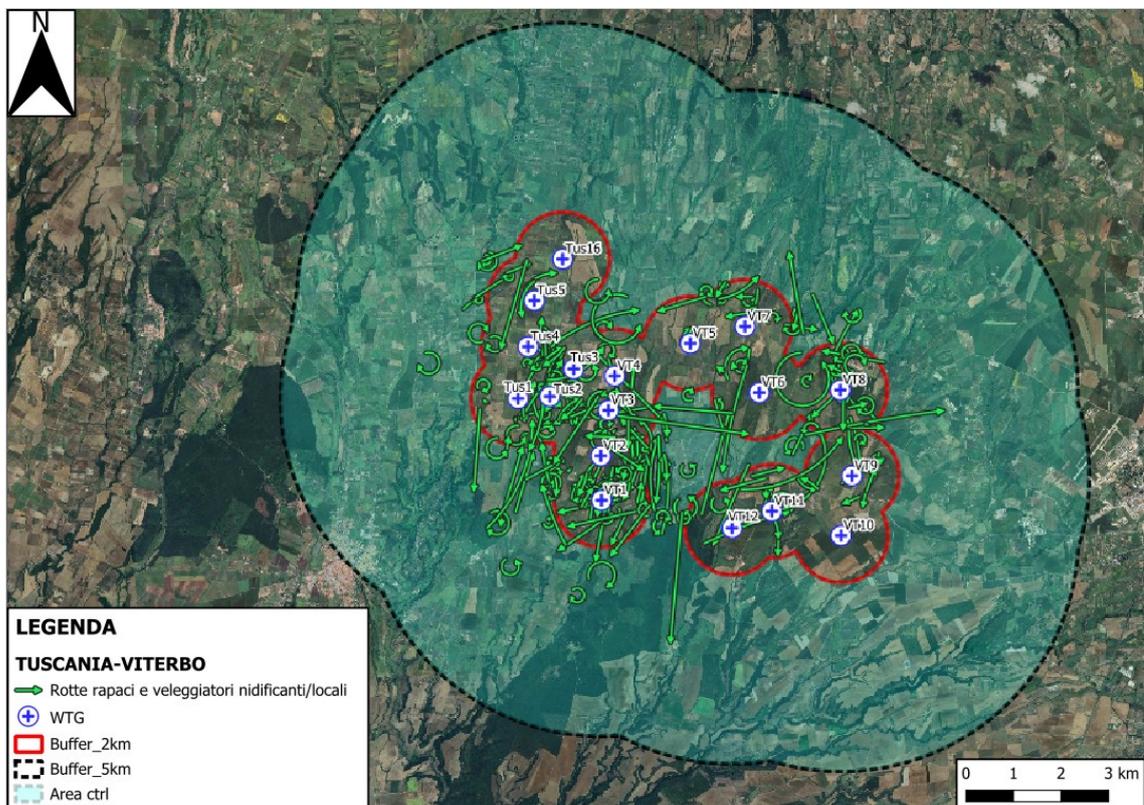


Figura 8-4: Rotte di rapaci e veleggiatori in attegiamento non migratorio rilevati nell'area di indagine nel periodo primaverile 2023.

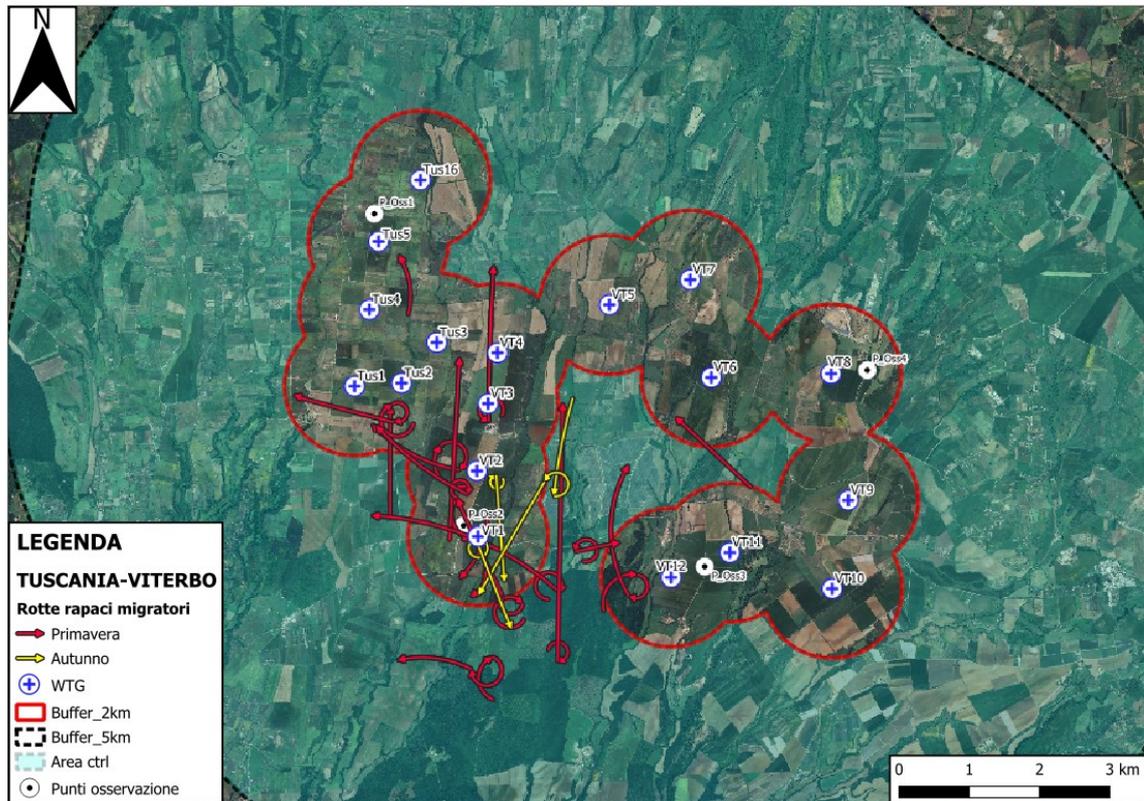


Figura 8-5: Osservazioni di rapaci e veleggiatori in atteggiamento migratorio nell'area di indagine, con relative rotte primaverili (in rosso) e autunnali (in giallo).

Andando a combinare quanto presentato nelle tre figure precedenti, è possibile riassumere le criticità legate alla realizzazione di un nuovo impianto con le seguenti considerazioni:

- ✓ **Porzione sud-ovest:** discreta presenza di avifauna nidificante, specialmente passeriformi.
- ✓ **Porzione nord-ovest:** scarsa densità di avifauna nidificante; minor frequentazione da parte dei rapaci locali; ridotto flusso migratorio di rapaci/veleggiatori.
- ✓ **Porzione sud-est:** ridotta densità di avifauna nidificante; discreta frequentazione da parte dei rapaci locali; scarso flusso migratorio di rapaci/veleggiatori.
- ✓ **Porzione nord-est:** ridotta densità di avifauna nidificante; discreta frequentazione da parte di rapaci locali; scarso flusso migratorio di rapaci/veleggiatori.

Risulta pertanto chiaro anche in termini grafici come le soluzioni ed azioni a tutela dell'avifauna locale e migratrice debbano essere intrapresi principalmente nella parte sud-ovest del layout di impianto.

9 BIBLIOGRAFIA

- Aa.Vv., 2004. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines Bats and Wind Energy Cooperative, Scientists Release 2004 Final Report. The Bats and Wind Energy Cooperative was founded by the American Wind Energy Association. Bat Conservation International, the National Renewable Energy Laboratory (U.S. Department of Energy) and the U.S. Fish and Wildlife Service.
- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. E, Genovesi P. (a cura di), 2004. Linee guida per il monitoraggio dei chiroteri. Indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Ministero dell'Ambiente e Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia (Bologna).
- Ahlén I., Bach L., Baagøe H.J., Pettersson J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Report 5571 <http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln>.
- Ambiente Italia, 2013. Studio per la valutazione di incidenza - SIA Campo eolico Venturina; Comuni di Piombino e Campiglia Marittima (provincia di Livorno).
- Arcamone E., Baccetti N., 2004. Check-list COT degli uccelli toscani (versione "Carnevale 2004").
- Arnett E.B. 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of fatality search protocols, pattern of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.
- Arnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A., Johnson G.D., Kerns J., Koford R.R. (2008) Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *J Wildl Manage* 71(1):61–78.
- Baerwald E.F., Edworthy J., Holder M., Barclay R.M.R. 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *J Wildl Manage* 73:1077–1081.
- Barclay R.M.R., Baerwald E.F., Gruver J.C. 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian J Zool* 85(3): 381-387.
- BirdLife International, 2017. European Birds of Conservation Concern. Populations, trends and national responsibilities. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Bordignon L., Brunelli M., Caldarella M., Urso S., Fraissinet M., Marrese M., Norante N., Rizzi V. e Visceglia M., 2017 - Storia, evoluzione e status della Cicogna nera *Ciconia nigra* in Italia. G.L.I.Ci.Ne. (Gruppo di Lavoro Italiano sulla Cicogna nera).
- Brunelli M. et al., 2022. Rapporto sulla nidificazione della Cicogna nera *Ciconia nigra* in Italia. Anno 2022. *Alula* 29 (1-2): 118-119.
- Brunelli M., Corbi F., Sarrocco S., Sorace A. (a cura di), 2009. L'avifauna acquatica svernante nelle zone umide del Lazio. Edizioni ARP (Agenzia Regionale Parchi), Roma - Edizioni Belvedere, Latina, 176 pp.
- Brunelli M., Fraticelli F., Molajoli R., 2019. Check-list degli uccelli del Lazio aggiornata al 2019. *Alula* 26 (1-2): 39-60.
- Brunelli M., Montemaggioli A., Prola G. & Sestieri L. 2014. Prima nidificazione con successo di Cicogna nera *Ciconia nigra* nel Lazio. *Alula* XXI (1-2): 76-78.

- Brunelli M., Sarrocco S., Corbi F., Sorace A., Boano A., De Felici S., Guerrieri G., Meschini A. e Roma S. (a cura di), 2011. Nuovo Atlante degli Uccelli Nidificanti nel Lazio. Edizioni ARP (Agenzia Regionale Parchi), Roma, pp. 464.
- Cabrera-Cruz S. A., Smolinsky J. A., Buler J. J., 2018. Light pollution is greatest within migration passage areas for nocturnally-migrating birds around the world. *Nature, Scientific Reports*: 8.
- Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F. (eds. LIPU & WWF), 1999. *Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia (1988-1997)* (pp. 67-121). *Manuale pratico di Ornitologia 2*. Calderini, Bologna.
- Cano-Alonso L.S., Telleria J.L., 2013. Breeding productivity in relation to nesting substrate and nest site accessibility to humans in the Black stork *Ciconia nigra*. *Ardeola* 60(2), 2013, 357-363.
- Capizzi, D., Mortelliti, A., Amori, G., Colangelo, P., Rondinini, C. (a cura di), 2012 - I mammiferi del Lazio. Distribuzione, ecologia e conservazione. Edizioni ARP, Roma;
- Casale F. e Brambilla M., 2009. Averla piccola. Ecologia e conservazione. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia, Milano
- Cauli F. et al., 2007. Dati preliminari sullo status dell'Albanella minore, *Circus pygargus* nel Lazio.
- Collar N. J., Crosby M.J., Stattersfield. A. J., 1994. *Birds to Watch 2: The World List of Threatened Birds*. Birdlife International. Cambridge.
- Farina A. e Meschini E. 1985. *Le comunità di uccelli come indicatori ecologici*, Atti III Convegno italiano Ornitologia: 185-190.
- Ferri V., Locasciulli O., Soccini C., Forlizzi E. 2011. Post construction monitoring of wind farms: first records of direct impact on bats in Italy. *Hystrix Ital J Mammal* 22:199–203 for Wind Power Projects (Draft), March 2010.
- Furness R.W., Greenwood J.J.D., 1993. *Birds as monitors of environmental change*. London: Chapman & Hall.
- Giunchi D., Meschini A., 2022. Occhione: 196-197. In: Lardelli R., Bogliani G., Bricchetti P., Caprio E., Celada C., Conca G., Fraticelli F., Gustin M., Janni O., Pedrini P., Puglisi L., Rubolini D., Ruggieri L., Spina F., Tinarelli R., Calvi G., Brambilla M. (a cura di), *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Edizioni Belvedere (Latina), *historia naturae* (11), 704 pp.
- Harbusch C., Bach L. (2005). Environmental assessment studies on wind turbines and bat populations—a step towards best practice guidelines. *Bat News* 78:4–5.
- Hayes M.A. (2013) Bats killed in large numbers at United States wind energy facilities. *Bioscience* 63(12):975–979.
- Hodos W., Potocki A., Storm T. and Gafney M., 2000 “Reduction of Motion Smear to reduce avian collision with Wind Turbines” - Proceedings of national Avian – Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17 2000, Carmel, California.
- Horn J.W., Arnett, E.B., Kunz T.H. 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *J Wildl Manage* 72: 123–132. <https://doi.org/10.1007/s10531-020-01961-3>
- IUCN 2000. *Red List of Threatened Animals*. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Johnson G. D., Erickson W. P., Strickland M. D., Shepherd M. F., Shepherd D. A., Sarappo S. A., 2003. Mortality Of Bats At A Large-Scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. *Am. Midl. Nat.* 150: 332–342.
- Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Derby C.E., Strickland M.D., Good R.E., 2000 - Wildlife monitoring studies. SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming

- 1995-1999. Final Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. 195 pp.
- Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Strickland M.D., Good R.E., Becker P., 2001 - Avian and bat mortality associated with the initial phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming: November 3, 1998-October 31, 2000. Tech. Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. 32 pp.
- Johnson, G.D., D.P. Young, Jr., W.P. Erickson, M.D. Strickland, R.E. Good, and P. Becker. 2000. Avian and bat mortality associated with the initial phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming: November 3, 1998-October 31, 1999. Report to SeaWest Energy Corp. and Bureau of Land Management.
- Lardelli R., Bogliani G., Bricchetti P., Caprio E., Celada C., Conca G., Fraticelli F., Gustin M., Janni O., Pedrini P., Puglisi L., Rubolini D., Ruggieri L., Spina F., Tinarelli R., Calvi G., Brambilla M. (a cura di), Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Edizioni Belvedere (Latina), *historia naturae* (11), 704 pp.
- 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.
- Lekuona, J.M. & Ursúa, C. 2006. Avian mortality in wind plants of Navarra (northern Spain). In: de Lucas, M, Janss, G. & Ferrer, M. (eds). *Birds and Wind Power*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Meschini A. & CORACIAS (a cura di), 2015. Atti del I Convegno nazionale sulla Ghiandaia marina *Coracias garrulus* "Un lampo turchese di interesse comunitario". Canale Monterano (RM), 20 Settembre 2014. *Alula*, XXII (1-2): 1-144.
- Meschini A., 2011. Occhione *Burbinus oedice-nemus*. In: Brunelli M., Sarrocco S., Corbi F., Sorace A., Boano A., De Felici S., Guerrieri G., Meschini A. e Roma S. (a cura di). *Nuovo Atlante degli Uccelli Nidificanti nel Lazio*. Edizioni ARP (Agenzia Regionale Parchi), Roma: 68.
- Meschini A., 2017. Distribuzione, consistenza numerica e habitat dell'Occhione *Burbinus oedice-nemus* nidificante in provincia di Viterbo. *Alula* XXIV (1-2): 77-85
- Meschini E., Frugis S. (eds.), 1993. *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX: 1-344.
- Paesani G., Vanni L., Gillone G., 2017. Rapaci in volo sull'arcipelago toscano. I quaderni del Parco, Parco Naz. Arc. Toscano.
- Panuccio M., Mellone U., and Agostini A., 2021. *Migration Strategies of Birds of Prey in Western Palearctic*. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Rahmel U., BACH L., Brinkmann R., Dense C., Limpens H., M.A. Scher G., Reichenbach M., Roschen A. 1999. Windkraftplanung und Fledermause. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik—Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, 4: 155–161.
- Regione Toscana, 2012. *Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici*.
- Rodrigues L., Bach L., Duborg-Savage M.J., Karapandža B., Kovač D., Kervin T., Dekker J., Kepel A., Bach P., Collins J., Harbusch C., Park K., Micevski B., Minderman J. 2015. *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Revision 2014 – EUROBATS Publication Series No. 6 (English version)*. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

- Rollins K.E., Meyerholz D.K., Johnson G.D., Capparella A.P., Loew S.S. 2012. A Forensic Investigation In to the Etiology of Bat Mortality at a Wind Farm: Barotrauma or Traumatic Injury? *Veterinary Pathology* 49(2): 362 - 371.
- Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C. per il volume (compilatori), 2022 Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma
- Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C. per il volume (compilatori), 2022 Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma.
- Roscioni F., Rebelo H., Russo D., Carranza M.L., Di Febbraro M., Loy A., 2014. A modelling approach to infer the effects of wind farms on landscape connectivity for bats. *Landscape Ecol* DOI 10.1007/s10980-014-0030-2 .
- Roscioni F., Russo D., Di Febbraro M., Frate L., Carranza M.L., Loy A. 2013 Regional-scale modelling of the cumulative impact of wind farms on bats. *Biodivers Conserv* 22: 1821-1835.
- Rydell J., Bach L., Doubourg Savage M., Green M., Rodrigues L., Hedenstrom A. 2010. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *Eur J Wildl Res* 56: 823–827.
- Rydell J., Hedenstrom H., Hedenstrom A., Larsen J.K., Pettersson J., Green M. 2012. The effects of wind power on birds and bats – a synthesis Vindval Report.
- Smeraldo et al., 2020. Modelling risks posed by wind turbines and power lines to soaring birds: the black stork (*Ciconia nigra*) in Italy as a case study. Springer, Biodiversity and Conservation
- Smeraldo et al., 2020. Modelling risks posed by wind turbines and power lines to soaring birds: the black stork (*Ciconia nigra*) in Italy as a case study. Springer, Biodiversity and Conservation. <https://doi.org/10.1007/s10531-020-01961-3>
- Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.
- Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR-Roma. 632 pp.
- Sposimo P., Puglisi L., Lebboroni M., Pezzo F., Vanni L., 2013. Sensibilità dell'avifauna agli impianti eolici in Toscana. Regione Toscana-Centro Ornitologico Toscano, rapporto tecnico non pubblicato.
- Tattoni C., Ciolli M., 2019. Analysis of Bird Flyways in 3D. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 2019, 8, 535.
- Tellini Florenzano G., Arcamone E., Baccetti N., Meschini E. e Sposimo P. (eds.), 1997. Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana (1982-1992). *Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno - Monografie*, 1.
- Van Doren B.M., Horton K.G., Dokter A.M., Klinck H., Elbin S.B., Farnsworth A., 2017. High-intensity urban light installation dramatically alters nocturnal bird migration. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 114: 11175–11180.
- Watson M. J., Wilson D. R., Mennill D. J., 2016. Anthropogenic light is associated with increased vocal activity by nocturnally migrating birds. *The Condor, Ornithological Applications*, 118: 338–344.

- Winger B., Weeks B., Farnsworth A., Jones A., Hennen M., Willard D., 2019. Nocturnal flight-calling behaviour predicts vulnerability to artificial light in migratory birds. *Proceedings Royal Society Bulletin*, 286: 20190364.
- Winkelman J.E., 1994. Bird/wind turbine investigations in Europe. *Proceedings of national Avian – Wind Power Planning Meeting*. Jul 20-21 1994, Lakewood, Colorado.

Sitografia

Ornitho.it (Carte mensili/annuali; Consultazione a più criteri):
<https://www.ornitho.it/> (Ultima consultazione: 21/6/2023)

Carta della Natura ISPRA:

<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=885b933233e341808d7f629526aa32f6>