Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative S.r.l.
Piazza Cavour, 7 - 20121 Milano
T: +39 02 62690471 F: +39 02 32066804
info@ferasrl.it; www.ferasrl.it
P.IVA 13393960151

Azienda con sistema di gestione qualità
certificato UNI EN ISO 9001:2008
certificatl n. 501008849 e 501008850



Regione **Liguria**
Comune di **Stella, Pontinvrea, Cairo M. (SV)**
Proponente **F.E.R.A. S.r.l.**

Parco eolico "Monte Greppino"

Progetto Definitivo

1.8 Studio Preliminare Ambientale

Progettisti:

Dott.ssa Giulia Canavero

Giulia Canavero

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
08.08.2018	A	Prima emissione	Ardenghi- Canavero	Canavero	Bertuccio

Comm. 84 **Elaborato:** MGR-1.8--A Studio preliminare ambientale

E' vietata la riproduzione del presente documento, anche parziale, con qualsiasi mezzo, senza l'autorizzazione di F.E.R.A. S.r.l.

INDICE

INDICE DELLE FIGURE VI

INDICE DELLE TABELLE X

INTRODUZIONE 14

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 16

1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE VIGENTI 19

1.1 PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEAR 2014-2020) 19

1.2 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR) 21

1.3 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP) 21

1.3.1 ASSETTO INSEDIATIVO 22

1.3.2 ASSETTO VEGETAZIONALE 22

1.3.3 ASSETTO GEOMORFOLOGICO 23

1.3.4 AREE CARSICHE 23

1.4 PTC SAVONESE BORMIDE 23

1.5 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI SAVONA (P.T.C.) 24

1.6 DISCIPLINA URBANISTICA 26

1.7 PIANIFICAZIONE DI BACINO 27

1.8 PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO E TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E PER LA RIDUZIONE DEI GAS SERRA 30

1.9 ZONIZZAZIONE ACUSTICA 31

1.10 LINEE GUIDA REGIONALI SULL'EOLICO 32

1.11 IMPATTO AMBIENTALE 33

1.12 VINCOLO IDROGEOLOGICO 33

1.13 VINCOLO PAESAGGISTICO 33

1.14 FLORA, FAUNA E AREE PROTETTE 34

1.15 RISCHIO SISMICO 35

1.16 RIFIUTI PERICOLOSI 35

1.17 CAMPI ELETTROMAGNETICI 36

1.18 RISCHI DI INCIDENTI E SICUREZZA 36

2 COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE VIGENTI 38

2.1 PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEAR 2014-2020) 38

2.2 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR) 44

2.3 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP) 44

2.3.1 ASSETTO INSEDIATIVO 44

2.3.2 ASSETTO VEGETAZIONALE 45

2.3.3 ASSETTO GEOMORFOLOGICO 47

2.3.4 AREE CARSICHE 49

2.4 PTC SAVONESE BORMIDE 49

2.5 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI SAVONA (P.T.C.) 50

2.5.1 OBIETTIVO STRATEGICO N. 2 50

2.5.2 OBIETTIVO STRATEGICO N. 8 52

2.5.3 PIANO INTEGRATO 5 53

2.6 DISCIPLINA URBANISTICA 54

2.7 PIANIFICAZIONE DI BACINO 60

2.8 PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO E TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E PER LA RIDUZIONE DEI GAS SERRA 62

2.9 ZONIZZAZIONE ACUSTICA 63

2.10 LINEE GUIDA REGIONALI SULL'EOLICO 64

2.11 IMPATTO AMBIENTALE 65

2.12 VINCOLO IDROGEOLOGICO 65

2.13 VINCOLO PAESAGGISTICO 66

2.14 FLORA E FAUNA, AREE PROTETTE 68

2.15 RISCHIO SISMICO 73

2.16 RIFIUTI PERICOLOSI 75

2.17 CAMPI ELETTROMAGNETICI 75

2.18 RISCHI DI INCIDENTI E SICUREZZA 75

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 76

3 DESCRIZIONE DEL PARCO EOLICO 76

3.1 DESCRIZIONE GENERALE 76

3.2 POSIZIONAMENTO AEROGENERATORI 79

3.3 STUDIO DEL POTENZIALE EOLICO 80

3.4 REQUISITI TECNICI DEL PARCO 80

3.5 DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI 80

3.5.1 CARATTERISTICHE TECNICHE 80

3.5.2 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO 81

3.5.3 PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE 81

3.6 PARTE ELETTRICA 82

3.6.1 CARATTERISTICHE GENERATORE EOLICO 85

3.6.2 RETE DI MEDIA TENSIONE 86

3.6.3 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI BRAGNO 86

3.6.4 IMPIANTO DI TERRA DEGLI AEROGENERATORI 88

3.6.5 ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO ALLA RETE 88

3.7 OPERE CIVILI 89

3.7.1 VIE DI ACCESSO E TRACCIATI 89

3.7.2 PERCORSI INTERNI 93

3.7.3 OPERE PER LA REGIMAZIONE IDRAULICA DEI TRACCIATI 96

3.7.4 FONDAZIONI E CALCESTRUZZO 97

3.7.5 REALIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE DI MONTAGGIO 100

3.7.6 SCAVI, CANALIZZAZIONI E CAVIDOTTI 105

3.8 SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO 106

4 ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE 106

5 UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI 109

5.1 FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO 109

5.2 DISPONIBILITÀ DELLE RISORSE DA IMPIEGARE 110

5.3 APPROVVIGIONAMENTO IDRICO 110

6 PRODUZIONE E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI 110

6.1 SMALTIMENTO DEI COMPONENTI ALLA DISMISSIONE 110

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE 113

7 DESCRIZIONE DEI SISTEMI AMBIENTALI INTERESSATI _____ 113

7.1 ATMOSFERA _____ 113

7.1.1 QUALITÀ DELL'ARIA _____ 113

7.1.2 CARATTERIZZAZIONE METEO-CLIMATICA _____ 114

7.2 ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI _____ 115

7.3 SUOLO E SOTTOSUOLO _____ 117

7.4 VEGETAZIONE E FLORA _____ 121

7.5 FAUNA _____ 127

7.5.1 AVIFAUNA _____ 130

7.5.2 CHIROTTEROFAUNA _____ 174

7.6 ECOSISTEMI _____ 219

7.7 SALUTE PUBBLICA _____ 223

7.8 RUMORE E VIBRAZIONI _____ 223

7.9 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI (ONDE LETTROMAGNETICHE) _____ 224

7.10 PAESAGGIO E ASPETTI STORICO-CULTURALI _____ 227

8 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI _____ 240

8.1 ATMOSFERA _____ 240

8.2 ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI (INTERAZIONE ED EVENTUALE MODIFICA DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE E SUB-SUPERFICIALE) _____ 240

8.3 SUOLO E SOTTOSUOLO _____ 240

8.4 VEGETAZIONE E FLORA _____ 241

8.5 FAUNA _____ 241

8.5.1 AVIFAUNA _____ 242

8.5.2 CHIROTTEROFAUNA _____ 252

8.6 ECOSISTEMI _____ 253

8.7 SALUTE PUBBLICA _____ 253

8.8 RUMORE E VIBRAZIONI _____ 254

8.9 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI (ONDE ELETTRO-MAGNETICHE) _____ 255

8.10 PAESAGGIO E ASPETTI STORICO-CULTURALI ____ 255
8.10.1 RIPRISTINO DEI LUOGHI A DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ____ 256
8.10.2 DEFINIZIONE DEL BACINO VISIVO ____ 259
8.10.3 FOTOSIMULAZIONI ____ 259
8.11 VOLUMI DI TRAFFICO INDOTTI E CAPACITÀ DEL SISTEMA INFRASTRUTTURALE ____ 263
8.12 SVILUPPO SOCIO-ECONOMICO ____ 263
8.13 IMPATTI CUMULATIVI ____ 264
CARATTERISTICHE DEI POPOLAMENTI NELLE AREE DI STUDIO ____ 272
9 MISURE DI MITIGAZIONE, PROTEZIONE, RIPRISTINI ED EVENTUALE COMPENSAZIONE ____ 285
9.1 ATMOSFERA ____ 285
9.2 ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI ____ 285
9.3 SUOLO E SOTTOSUOLO ____ 287
9.4 VEGETAZIONE E FLORA ____ 288
9.5 FAUNA ____ 291
9.6 PAESAGGIO E ASPETTI STORICO-CULTURALI ____ 294
9.7 SISTEMA INFRASTRUTTURALE ____ 294
9.8 SVILUPPO SOCIO-ECONOMICO ____ 294
CONCLUSIONI ____ 296
BIBLIOGRAFIA ____ 298
ALLEGATI CARTOGRAFICI ____ 303

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: obiettivi strategici del PTC.....25
Figura 2: PTCP Area d'impianto, Assetto Insediativo ANI-MA, in blu l'area impianto 44
Figura 3: PTCP sottostazione elettrica (SSE), Assetto insediativo IS MO-B 45
Figura 4: PTCP area d'impianto, Assetto vegetazionale BA-CO.....46
Figura 5: PTCP, sottostazione elettrica (SSE) Assetto vegetazionale COL-ISS-MA 46
Figura 6: PTCP area d'impianto, Assetto geomorfologico MA 47
Figura 7: PTCP sottostazione elettrica (SSE), Assetto geomorfologico MO-B 48
Figura 8: area carsica SV-14. In blu l'area d'impianto 49
Figura 9: grafico dei consumi di energia in Liguria per settore e per provincia 50
Figura 10: obiettivo 8, in bianco la localizzazione del parco "Monte Greppino", esterno..53
Figura 11: PTC, estratto tavola PI5, in blu la localizzazione del parco "Monte Greppino" 53
Figura 12: PRG di Cairo Montenotte - zona Ebo 54
Figura 13: SSE (sottostazione elettrica) in rosso e layout d'impianto.....55
Figura 14: estratto PUC Cairo Montenotte, in giallo l'area della SSE esistente.....55
Figura 15: PRG del comune di Pontinvrea (area del parco eolico in rosso) 57
Figura 16: bacini idrografici 60
Figura 17: strati prioritari (CTR 1:10.000 – 2003). In arancio l'area d'impianto 61
Figura 18: bacini idrografici (torrente Erro e torrente Sansobbia). In arancio l'area d'impianto.....61
Figura 19: reticolo idrografico. In arancio l'area d'impianto 62
Figura 20: livelli regionali di emissioni di CO_2 per abitante 62
Figura 21: in rosso, aree, linee e punti non idonei alla realizzazione di impianti eolici. In blu l'area d'impianto.....64
Figura 22: dettaglio delle aree, liee e punti non idonee all'eolico (in rosso) rispetto all'area d'impianto (in verde).....65
Figura 23: vincolo idrogeologico. In nero l'area d'impianto.....66
Figura 24: dissesti e Vincoli (Fonte PAI Piano Assetto Idrogeologico del F. Po). In blu l'area d'impianto. 66
Figura 25: vincolo paesaggistico. In rosso l'area d'impianto (Fonte Cartografia Regione Liguria – vincoli) 67
Figura 26: vincoli paesaggistici (Fonte Sitap). In rosso l'area d'impianto.....67
Figura 27: vincolo paesaggistico (in verde il vincolo per bosco) 68
Figura 28: aree protette facenti parte della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e IBA presenti in area vasta d'impianto. In blu il crinale d'impianto. 69
Figura 29: aree protette provinciali. In rosso l'area d'impianto 70
Figura 30: aree protette provinciali. In blu l'area della sottostazione elettrica.....72
Figura 31: cartografia rischio sismico. Nel dettaglio la zona interessata dal progetto 73
Figura 32: Inquadramento dell'area del parco eolico nell'area vasta 77
Figura 33: Disposizione degli aerogeneratori sul crinale; 78
Figura 34: Aerogeneratore, caratteristiche generali.....82
Figura 35: Tracciato del cavidotto che trasporta l'energia elettrica prodotta dai 6 aerogeneratori a progetto ubicati in loc. Monte Greppino (Cairo Montenotte, Pontinvrea e Stella), fino alla Sottostazione elettrica SSE di Bragno (Cairo Montenotte) 83
Figura 36: Ortofoto 3D della SSE esistente 84
Figura 37: SSE esistente in Cairo Montenotte dove si propone di allacciare il parco eolico (1) 85
Figura 38: SSE esistente in Cairo Montenotte dove si propone di allacciare il parco eolico (2) 85
Figura 39: SSE esistente in Cairo Montenotte dove si propone di allacciare il parco eolico (3) 88
Figura 40: Schema di trasporto delle pale con il sistema "blade lifter" – prospetto laterale 90

Figura 41: Schema di trasporto delle pale con il sistema "blade lifter" – raggi di curvatura 91
Figura 42: Schema di trasporto dei componenti degli aerogeneratori (escluse le pale)...92
Figura 43: Ingombro del trasporto dei componenti degli aerogeneratori 93
Figura 44: Dettaglio dell'area di layout; in verde la strada sterrata esistente extraparco da adeguare; in blu la strada sterrata esistente infraparco da adeguare; il cerchio blu raffigura la proiezione della pala al suolo 94
Figura 45 : Viabilità esistente infraparco.....95
Figura 46: Canaletta di scolo delle acque meteoriche – sezione tipologica.....96
Figura 47: Schiva trasversale.....97
Figura 48: Particolare del profilo in acciaio per la schiva.....97
Figura 49 – Schema esemplificativo della fondazione tipo 98
Figura 50 - Sistema di drenaggio ai piedi della piazzola e alla base del plinto fondazionale 99
Figura 51 - Realizzazione del drenaggio al piede della fondazione 99
Figura 52 - Particolare del tubo microforato 99
Figura 53 - Schema tipologico dimensioni piazzola.....100
Figura 54 - Particolare delle regimazioni idrauliche piazzola di montaggio 102
Figura 55: Piazzola di montaggio AG01 - stato di esercizio (15 m x 15 m); con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di montaggio (60 m x 30 m) 103
Figura 56: Piazzola di montaggio AG02 - stato di esercizio (15 m x 15 m); con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di montaggio (60 m x 30 m) 103
Figura 57: Piazzola di montaggio AG03 - stato di esercizio (15 m x 15 m); con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di montaggio (60 m x 30 m) 104
Figura 58: Piazzola di montaggio AG04 - stato di esercizio (15 m x 15 m); con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di montaggio (60 m x 30 m) 104
Figura 59: Piazzola di montaggio AG05 - stato di esercizio (15 m x 15 m); con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di montaggio (60 m x 30 m) 105
Figura 60: Piazzola di montaggio AG06 - stato di esercizio (15 m x 15 m); con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di montaggio (60 m x 30 m) 105
Figura 61 - Lay-out a 10 macchine 107
Figura 62 - Lay-out presentato in scoping.....107
Figura 63 – Primo lay-out a 7 macchine 108
Figura 64 - Secondo layout a 7 macchine 108
Figura 65 - Area prativa ove era prevista la realizzazione della SSE di Prati Proia (comune di Giusvalla), ora non più necessaria 109
Figura 66: trend delle emissioni regionali dei principali inquinanti espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2017) 113
Figura 67: trend delle emissioni regionali dei principali gas serra espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2017) 114
Figura 68: reticolo idrografico, in arancio l'area d'impianto (Fonte: http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportal) 116
Figura 69: rii protetti da vincolo paesistico. In nero l'area d'impianto 116
Figura 70: Corine Land Cover 2015. In arancio l'area d'impianto (Fonte: http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportal) 118
Figura 71: carta geologica (Fonte Portale Cartografico Nazionale). In nero l'area d'impianto.....118
Figura 72: carta inventario dei fenomeni franosi. In arancio l'area d'impianto, in giallo i confini comunali (Fonte: http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportal). 119
Figura 73: stato dei luoghi; ceduo di Faggio.....121
Figura 74: carta dei popolamenti forestali. In arancio il crinale d'impianto 122
Figura 75: taglio in corso nell'area (marzo 2017).....122
Figura 76: esemplari di alto fusto ceduati (Agosto 2017) 123

Figura 77: prato presso AG3 il 7 marzo 2017 (nessuna osservazione di orchidea).....124
Figura 78: prato presso AG3 il 24 maggio 2018 (nessuna osservazione di orchidea) ...124
Figura 79: aree percorse dal fuoco 1996-2016 (Fonte: http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportal). In rosso l'area d'impianto.....126
Figura 80: carta delle specie animali presenti. In arancio l'area d'impainto ed in giallo i confini comunali (Fonte:http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportale/index.html?id=11).....127
Figura 81: evidenziata in bianco l'area d'indagine rispetto ai confini comunali interessati (in rosso).....129
Figura 82: punti di ascolto degli uccelli nidificanti diurni all'interno dell'area di studio (QGIS 2.18.10 – Scala 1:45000) 133
Figura 83: valori di frequenza relativa (F%) delle diverse specie rilevate durante i punti di ascolto dell'avifauna diurna 138
Figura 84: valori di abbondanza relativa (N%) delle diverse specie rilevate durante i punti di ascolto dell'avifauna diurna.....138
Figura 85: punti di ascolto degli uccelli nidificanti notturni all'interno dell'area di studio (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000) 140
Figura 86: contatti di Allocco (quadrati blu) all'interno dell'area di studio (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000).....142
Figura 87: contatti di Succiacapre (triangolo giallo) all'interno dell'area di studio (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000) 143
Figura 88: transetti e punti di ascolto degli uccelli svernanti all'interno dell'area di studio (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000). 144
Figura 89: valori di frequenza relativa (F%) delle diverse specie rilevate durante i punti di ascolto dell'avifauna svernante 147
Figura 90: valori di abbondanza relativa (N%) delle diverse specie rilevate durante i punti di ascolto dell'avifauna svernante.....148
Figura 91: transetti per l'osservazione dei rapaci diurni nidificanti (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000). 149
Figura 92: osservazioni di Poiana (pentagoni rossi) nell'area di studio durante il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti (QGIS 2.18.10 – Scala 1:30000). 151
Figura 93: osservazioni di Gheppio nell'area di studio (rotondi marroni) durante il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000) 152
Figura 94: avvistamenti di Sparviere (tondi verdi) nell'area di studio durante il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000) 153
Figura 95: punti di osservazione utilizzati durante l'attività di monitoraggio dell'avifauna migratrice (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000). 154
Figura 96: numero di specie suddivise per ordini, contattate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice 158
Figura 97: specie di non Passeriformi con il relativo numero di individui contattati avvistati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (primavera) 160
Figura 98: specie di non Passeriformi con il relativo numero di individui contattati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (autunno).....160
Figura 99: specie di non Passeriformi con il relativo numero di individui contattati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (primavera e autunno).....161
Figura 100: specie di Passeriformi con il relativo numero di individui contattati avvistati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (primavera) 162
Figura 101: specie di Passeriformi con il relativo numero di individui contattati avvistati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (autunno).....162
Figura 102: direzioni di volo utilizzate dalle specie migratrici con relativo numero di esemplari osservati 170
Figura 103: Bat detector Pettersson d240x collegato con cavetto audio stereo a registratore ultra leggero Yamaha C24 per i rilievi in quota. 178

Figura 104: Strumentazione utilizzata: A - Bat detector Pettersson Elektronik D240x e registratore digitale ZOOM H2N. B - Bat detector Pettersson Elektronik D1000. C - Bat detector Pettersson Elektronik D500 178
Figura 105. confini del SIC Rocca dell'Adelasia IT1322304 180
Figura 106. Posizione del SIC IT1322304 dell'Adelasia rispetto al sito di impianto. 181
Figura 107: in arancione i confini del Parco del Beigua la cui distanza minima dalla posizione dell'area di impianto è circa 5 Km 182
Figura 108: area di impianto con layout in relazione ai confini del SIC (in rosso) e in arancione i confini del Parco del Beigua 184
Figura 109: andamento del numero i contatti delle diverse specie rilevate durante i monitoraggio del vicino sito eolico "Valbormida" (Priori, 2012) 187
Figura 110: area Carsica STELLA CORONA (SV14) rispetto alla posizione dell'area di impianto 189
Figura 111: posizione delle grotte dell'area Carsica SV14 190
Figura 112: cavità rilevate nell'area carsica SV14 Stella Corona (Rodano A., 2005) 191
Figura 113: posizione delle grotte più vicine al sito 191
Figura 114: posizione della Grotta degli Olmi rispetto all'area di potenziale impianto 192
Figura 115: posizione del Forte Tagliata del Giovo rispetto all'area interessata. In verde, l'area del possibile layout 193
Figura 116: immagine dall'esterno del Forte Tagliata al Passo del Giovo 194
Figura 117: immagine della colonia all'interno del Forte Tagliata al Passo del Giovo (Febbraio, 2013) 195
Figura 118: esempio di albero idoneo ad essere rifugio per chirotteri fotografato nella faggeta a circa 2 Km dal layout 196
Figura 119: alcune immagini dell'interno del Forte Tagliata di Altare. 196
Figura 120: distanza del Forte Tagliata di Altare dal potenziale layout di impianto. 197
Figura 121: posizione della sito di interesse come rifugio di specie di bosco rispetto al layout oggetto di studio. 197
Figura 122: area perlustrata. In verde i punti layout. In bianco la zona del sito entro 2 km. 199
Figura 123: punti di registrazione effettuati nell'area oltre ai punti di registrazione per ogni torre eolica. Nel punto CH5a la registrazione è stata effettuata solo per questo monitoraggio 201
Figura 124: transetti di registrazione effettuati. 201
Figura 125: numero di contatti e relativa frequenza di passaggio (n. contatti/h) per ogni mese di monitoraggio nel 2017 202
Figura 126: andamento del numero di contatti/h di ogni specie rilevata. 203
Figura 127: composizione percentuale delle specie rilevate. 204
Figura 128: bat detector e registratore legati ai palloni gonfiati ad elio durante la salita in quota 207
Figura 129. Posizione dei punti di rilievo in altitudine (in rosso, b e GR1) rispetto alla posizione del potenziale layout. 208
Figura 130. Punti GR1 e b di innalzamento palloni con un'area intorno di circa 200 m di raggio considerata come area spazzata di indagine dal bat detector sollevato in quota. 209
Figura 131: punti CAS1p e CAS2p di innalzamento palloni e relativa distanza dai punti ROC1 e ROC2 indagati nello stesso periodo del 2016 211
Figura 132: grafico dell'andamento dei passaggi per ora nei punti di rilievo in quota effettuati nei siti Cascinassa e La Rocca (2016) e il sito oggetto di studio (2017) con nessun contatto nei mesi di giugno e agosto. 211
Figura 133: SIC e ZPS presenti in area vasta 219
Figura 134: aree protette provinciali 220
Figura 135: carta degli habitat. In verde l'area d'impianto 221
Figura 136: carta della rete ecologica (Fonte cartografia Regione Liguria. In verde l'area d'impianto 221
Figura 137: carta della biodiversità. In verde l'area d'impianto 222

Figura 138: inquadramento degli habitat dell'area di studio (Scala 1:45000).....223
Figura 139: misurazione del rumore provocato da un generatore eolico a diverse distanze e paragone con altre fonti di disturbo 224
Figura 140: "profilo laterale" del campo magnetico prodotto al suolo da un elettrodo ..226
Figura 141: campo magnetico generato al suolo da un elettrodo interrato 226
Figura 142: parco eolico in autorizzazione in giallo, parchi eolici realizzati in blu, in corso di autorizzazione in verde, le macchine autorizzate e non realizzate sono rappresentate con il simbolo di una goccia verde 227
Figura 143: danni da Gelicidio (giugno 2018).....228
Figura 144: taglio in corso nell'area (marzo 2017).....229
Figura 145: esemplari d'alto fusto ceduati (Agosto 2017) 229
Figura 146: ripresa vegetazionale su piazzola (parco eolico "5 Stelle") 241
Figura 147: buffer di 250 m dal centro di ogni torre.....244
Figura 148: area occupata dalla fondazione dell'aerogeneratore: profilo del terreno allo stato di esercizio e allo stato di dismissione.....257
Figura 149 - Punti fotografici, in rosso un cerchio di raggio 9 km 260
Figura 150: esempio di simulazione panoramica "futura" (Punto fotografico n.18) 262
Figura 151: ZVI (Zone Impatto Visivo) cumulativo dell'impianto in esame tridimensionale. In giallo la visibilità esclusiva del parco in oggetto, in celeste quella degli impianti costruiti, in verde quella dei parchi autorizzati, in blu il parco in oggetto contemporaneamente ad altri parchi.....265
Figura 152: ZVI (Zone Impatto Visivo) cumulativa dell'impianto in esame. In verde la copertura boscata. Il cerchio rosso evidenzia il parco "Monte Greppino".....266
Figura 153: foto presso il Castello di Giusvalla in cui teoricamente l'impianto è visibile, ma a causa della presenza del bosco è invece invisibile 267
Figura 154 - Analisi visibilità cumulativa "Monte Greppino" e crinale "Valbormida revamping" – FUTURO (vedi tavola 2.19); in blu l'Alta Via del Monti Liguri 269
Figura 155: principali rotte di transito seguite dai rapaci a prescindere dalla fenologia nel 2013 nel comprensorio interessato dalle installazioni presenti e dalle proposte, con lo spessore delle frecce proporzionale al numero di individui osservati (F.E.R.A. s.r.l. 2017).....271
Figura 156: posizione dei parchi eolici rispetto al sito di Monte Greppino 276
Figura 157: andamento del numero di contatti/ora delle 5 specie maggiormente presenti nei siti.....280
Figura 158: canaletta di scolo delle acque meteoriche – sezione tipologica.....286
Figura 159: schiva trasversale alla sezione stradale 287
Figura 160: cronoprogramma attività manutenzione e gestione Piazzole.....289
Figura 161: esempio di strada sterrata ridimensionata presso il parco eolico "La Rocca" (Pontinvrea).....289
Figura 162: esempio di ripristino della piazzola nel parco eolico "5 Stelle" a Stella 290
Figura 163: esempio di ridimensionamento, riprofilatura e piantumazione di alberi nel parco eolico "Naso di Gatto" a Savona 291
Figura 164: esempio di bat box da albero 293

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: evoluzione dello sviluppo delle FER (Fonte PEAR 2014-2020 Regione Liguria)19
Tabella 2: coerenza del progetto con il PEAR 2014-2020 sui principali elementi di attenzione/mitigazione 39
Tabella 3: emissioni prodotte da diverse tipologie di centrali 63
Tabella 4: distanze aree protette - sito d'impianto 69
Tabella 5: specie faunistiche rilevate nell'area protetta "Rocca del Falcone" 71
Tabella 6: specie faunistiche rilevate nell'area protetta "Sorgente del Crivezzo".....72
Tabella 7: classificazione sismica 73

Tabella 8: classificazione sismica. Evidenziato in rosso il Comune interessato dal progetto 74
Tabella 12: tipologia di smaltimento degli aerogeneratori e delle infrastrutture.....110
Tabella 13: cronoprogramma dell'attività di monitoraggio svolta. 131
Tabella 14: giornate di monitoraggio per l'avifauna nidificante non rapace. 132
Tabella 15: uscite svolte per l'avifauna diurna nidificante.....134
Tabella 16: indici di comunità della popolazione ornitica nidificante.....135
Tabella 17: elenco delle specie contattate nei 78 punti di ascolto con i relativi indici di frequenza percentuale relativa F% e di abbondanza relativa N%.....136
Tabella 18: uscite svolte per l'avifauna nidificante notturna 141
Tabella 19: uscite svolte per l'avifauna svernante. 145
Tabella 20: indici di comunità della popolazione ornitica svernante 145
Tabella 21: elenco delle specie contattate nei 57 punti di ascolto con i relativi indici di frequenza percentuale relativa F% e di abbondanza relativa N%.....146
Tabella 22: uscite svolte per i rapaci diurni nidificanti.....150
Tabella 23: osservazioni di Poiana nell'area di studio durante il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti.....150
Tabella 24: osservazioni di Gheppio nell'area di studio durante il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti.....151
Tabella 25: avvistamenti di Sparviere nell'area di studio durante il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti 152
Tabella 26: stima del numero di coppie di rapaci diurni nidificanti avvistati presso l'area di studio 153
Tabella 27: punti di osservazione utilizzati durante l'attività di monitoraggio dell'avifauna migratrice 154
Tabella 28: giornate di monitoraggio per l'avifauna migratrice.....155
Tabella 29: giornate di monitoraggio dell'avifauna migratrice con le condizioni meteorologiche.....156
Tabella 30: individui contattati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice. 157
Tabella 31: numero di specie suddivise per ordini, contattate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice 157
Tabella 32: specie di non Passeriformi con il relativo numero di individui contattati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.....159
Tabella 33: specie di rapaci diurni e di grandi veleggiatori con il relativo numero di individui osservati in migrazione. 163
Tabella 34: indice di migrazione (ind./ora) suddiviso per ordine e periodo di migrazione 164
Tabella 35: specie con i relativi individui in migrazione suddivisi per data di monitoraggio (primavera; marzo 2018) 165
Tabella 36: specie con i relativi individui in migrazione suddivisi per data di monitoraggio (primavera; aprile 2017) 166
Tabella 37: specie con i relativi individui in migrazione suddivisi per data di monitoraggio (primavera; maggio 2017).....167
Tabella 38: specie con i relativi individui in migrazione suddivisi per data di monitoraggio (autunno; settembre 2017).....168
Tabella 39: specie con i relativi individui in migrazione suddivisi per data di monitoraggio (autunno; ottobre 2017).....169
Tabella 40: check-list delle specie di uccelli (N=89) contattate nell'area di studio 171
Tabella 44: status delle specie presenti in Liguria. 179
Tabella 45: elenco delle specie target individuate per l'area di studio del Parco del Beigua tratta dal piano conoscitivo integrato 2007-2013 (Progetto Rete Natura 2000). ...183
Tabella 46: elenco delle specie rilevate negli studi precedenti nel sito in esame......185
Tabella 47: sintesi risultati monitoraggio 2009 nel sito Naso di gatto. Distribuzione contatti complessivi registrati su 1965 minuti di registrazioni (Priori & Scaravelli, 2009).....185

Tabella 48: distribuzione contatti complessivi e frequenza (passaggi/ora) rilevati su 4207 minuti di registrazioni nei tre diversi anni di monitoraggio nell'area totale di studio (Priori, 2012). 186
Tabella 49. Numero contatti e Frequenze complessive nei diversi mesi di monitoraggio. I calcoli sono da intendersi sui minuti effettivi di registrazione bioacustica analizzata. 187
Tabella 50: dettaglio del numero dei contatti e dei passaggi/h per ogni specie nel 2013 e 2016. 188
Tabella 51: elenco delle cavità dell'area carsica Stella Corona 189
Tabella 52: possibili roost perlustrati a Ferrania.....195
Tabella 53: date, orari delle dei rilevamenti e condizioni meteo dei rilevamenti. 198
Tabella 54: dettaglio punti di ascolto nell'area di studio (WGS 84 DD). 200
Tabella 55. numero dei contatti e dei passaggi per ora registrati nel 2017 202
Tabella 56: andamento del numero di contatti e dei passaggi/h delle specie rilevate ...203
Tabella 57: numero di feeding buzz (FB) e relativo punto di registrazione per ogni specie rilevata. 205
Tabella 58: date e orari delle dei rilevamenti in quota 206
Tabella 59. Coordinate dei punti di innalzamento dei palloni per le registrazioni in quota. 208
Tabella 60. Risultati dei rilevamenti in quota con riferimento ai punti di innalzamento dei palloni. 210
Tabella 61: risultati dei rilievi in quota del 2016 nei siti La Rocca e Cascinassa. 211
Tabella 62: elenco faunistico dell'area 212
Tabella 64: status delle specie rilevate nei siti vicini "La Rocca" e "Cascinassa" 215
Tabella 65: distanze tra aree protette "Rete Natura 2000" e impianto a progetto 219
Tabella 66: radiazioni non ionizzanti e ionizzanti.....224
Tabella 67: valori dei campi elettromagnetici generati dagli elettrodomestici 225
Tabella 68 – Elenco dei vincoli architettonici puntuali 229
Tabella 69 - Elenco Bellezze d'insieme.....235
Tabella 70: Emergenze storico-archeologiche.....236
Tabella 71: modello di Band per il Falco pecchiaiolo 245
Tabella 72: modello di Band per il Biancone 245
Tabella 73: modello di Band per il Cormorano 246
Tabella 74: modello di Band per il Gruccione.....246
Tabella 75. modello di Band per il Lodolaio 247
Tabella 76: modello di Band per il Nibbio bruno.....247
Tabella 77: modello di Band per il Rondone comune 248
Tabella 78: modello di Band per il Balestruccio, la Rondine ed il Topino 248
Tabella 79: modello di Band per la Cornacchia grigia e la Cornacchia nera 248
Tabella 80: modello di Band per il Corvo imperiale.....249
Tabella 81: modello di Band per l'Averla piccola 249
Tabella 82: modello di band per il Colombaccio 250
Tabella 83: modello di Band per la Poiana 250
Tabella 84: modello di band per lo Sparviere 250
Tabella 85: modello di Band per il Gheppio 251
Tabella 86: dettaglio dei punti fotografici.....261
Tabella 87 – Analisi della visibilità cumulativa 268
Tabella 88: legenda dei codici utilizzati per i siti in esame.....278
Tabella 89: calcolo dell'Indice di Shannon. 278
Tabella 90: valori dei passaggi ora nei siti considerati per tutte le specie rilevate.....279
Tabella 91: percentuale di esemplari morti per collisione nel campione europeo esclusa la Germania (in un anno su 1343 esemplari raccolti nel lavoro Rydell et al. 2010). HIGH - RISK. Sono evidenziate in grigio le specie rilevate nei siti oggetto di studio. 281
Tabella 92. Comportamento delle specie di chirotteri in relazione alle centrali eoliche. In giallo le specie segnalate nel sito "Monte Greppino". Basato sulla conoscenza ed

esperienza dei membri del IWG e sulle informazioni presenti in letteratura. (= Durante il foraggiamento) Da EUROBATS Pubblicazione serie No. 3.* 283

INTRODUZIONE

Il progetto in esame è frutto dell'esperienza maturata dal Proponente nello sviluppo, nella costruzione e nell'esercizio e manutenzione di parchi eolici in Liguria e più in particolare nella Provincia di Savona, dove sono tuttora in esercizio quattro impianti eolici costituiti da aerogeneratori della potenza unitaria di 800 kW (Stella, Pontinvrea e Cairo Montenotte) e 2300 kW (Savona/Cairo/Albisola).

Questi impianti, oltre ad aver ricevuto apprezzamenti da parte di istituzioni e da parte dei cittadini per la cura degli aspetti ambientali e per il contributo allo sviluppo sostenibile locale, hanno finora confermato e superato le stime di producibilità elettrica inizialmente previste a progetto.

In particolare, l'elevata producibilità del sito di Cairo Montenotte ha portato a ricercare ulteriori aree per l'installazione di altri aerogeneratori in aree limitrofe.

La selezione di queste ultime è stata frutto di un'accurata valutazione di diverse alternative progettuali potenzialmente idonee, avendo come criteri di valutazione oltre alla producibilità delle turbine, l'integrazione nel paesaggio, la minimizzazione degli impatti e dei nuovi tracciati stradali e di collegamento elettrico, nel rispetto di tutti i vincoli di natura programmatica, ambientale/paesaggistica e tecnica.

La società nella scelta delle caratteristiche delle turbine ha tenuto presente anche il piano energetico regionale recentemente emesso.

In data 10 Novembre 2017 FERA ha attivato la procedura di Scoping per il progetto denominato "Monte Greppino" e consistente in 8 aerogeneratori di potenza massima nominale pari a 3,5 MW, per un totale di 28 MW, in località Monte Greppino in comune di Pontinvrea (SV) sul crinale che ospita il sito eolico "Valbormida".

In data 6 febbraio 2018 la Regione Liguria si è espressa in merito al progetto e FERA ha accolto le osservazioni scaturite nell'istruttoria di Scoping ed avviato una riprogettazione al fine di giungere, come indicato nel Decreto di scoping ad un miglioramento del progetto di riqualificazione sotto il profilo paesisitco ed ambientale.

In particolare con riferimento alle perplessità espresse in fase di scoping in merito alle turbine AG07 ed AG 08 "*si rilevano criticità per la realizzazione del tratto terminale di viabilità intraparco proposta che attualmente consiste in un sentiero*", la società propone l'installazione di 6 turbine anziché 8, incrementando la potenza unitaria e l'altezza mozzo massima ed eliminando le due turbine terminali verso Sella Burain.

Anche per quanto riguarda la sottostazione elettrica il nuovo progetto è notevolmente migliorato in quanto si è convenuto di allacciare l'impianto ad una sottostazione già

esistente ed inutilizzata in area industriale (presso località Bragno di Cairo Montenotte) anziché costruirne una ex novo in una zona prativa in località Pratiproia nel comune di Giusvalla con notevole riduzione dell'impatto ambientale.

Quindi in estrema sintesi, rispetto al progetto presentato nel 2017 in fase di scoping, il progetto che la società intende sottoporre alla procedura di screening presenta le seguenti caratteristiche:

	Scoping	Screening
N. turbine	8	6
Potenza unitaria (MW)	3,5	4
Potenza totale (MW)	28	24
H torre max	87	117
Diam. turbine max	127	127
H tot max	150	180
Sottostazione	In area prativa	Esistente in area industriale

In questo documento vengono descritte ed analizzate anche le opere civili ed elettriche che si rendono necessarie per il trasporto, la posa e l'allaccio del parco eolico alla rete elettrica di distribuzione, al fine di una valutazione complessiva della compatibilità paesaggistica dell'intervento.

In particolare, per l'analisi dell'impatto visivo è stato analizzato quello cumulativo tenendo in considerazione anche i parchi eolici autorizzati (e non ancora costruiti) e quelli in corso di autorizzazione; similmente si è operato sulle simulazioni fotografiche, considerando i diversi parchi eolici autorizzati ed autorizzandi nonché utilizzando fotografie panoramiche; infine si è analizzata l'ipotesi futura che prevede il revamping alla fine del ciclo di vita del parco eolico "Valbormida" con 3 aerogeneratori aventi caratteristiche identiche a quelli proposti nel progetto di Monte Greppino, in sostituzione dei 6 aerogeneratori esistenti e di uno approvato .

E' stata svolta infine un'analisi dei ripristini effettuati presso i parchi eolici già realizzati da FERA al fine di elaborare un piano di manutenzione e gestione efficace.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Negli ultimi anni l'attenzione delle Istituzioni Governative sovranazionali e nazionali nei confronti delle energie rinnovabili è cresciuta notevolmente, anche in virtù degli accordi internazionali formalizzati nell'ambito del protocollo di Kyoto (Dicembre 1997) e dei successivi incontri sulla prevenzione dei cambiamenti climatici, come a Johannesburg (Dicembre 2001) e come la COP9 tenutasi a Milano (Dicembre 2003), per non parlare dell'entusiasmo generale prodotto dalla notizia della ratifica da parte della Russia il 30 Settembre 2004, firma che ha reso operativo il Protocollo dal 16 Febbraio 2005.

Dall'Unione Europea partono dunque numerose iniziative volte proprio allo sviluppo della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile che arrivano a cascata sugli Stati membri e quindi alle Regioni italiane.

Tra i documenti comunitari, nazionali, regionali e provinciali in cui si affronta il tema dello sviluppo e dell'incentivazione delle "rinnovabili" ricordiamo:

- Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (1992)
- Comunicazione della Commissione - Energia per il futuro: le Fonti Energetiche Rinnovabili - Libro bianco per una strategia e un piano d'azione della Comunità (Novembre 1997)
- Protocollo di Kyoto (10 dicembre 1997)
- Libro Verde della Commissione Europea "Verso una strategia europea di sicurezza dell'approvvigionamento energetico" (20 novembre 2000)
- Libro Verde della Commissione Europea "Sullo scambio dei diritti di emissione di gas ad effetto serra all'interno dell'Unione Europea" (8 Agosto 2000)
- Direttiva 2001/77/CE del Parlamento europeo e del Consiglio "Sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da FER nel mercato interno dell'elettricità" (27 Settembre 2001)
- Decisione n. 358 del Consiglio della Comunità Europea "Decisione riguardante l'approvazione, a nome della Comunità Europea, del protocollo di Kyoto allegato alla convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e l'adempimento congiunto dei relativi impegni" (25 Aprile 2002)
- Legge 9 gennaio 1991, n. 9 – "Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali"

- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 - "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle Fonti Energetiche Rinnovabili "
- Legge 15 gennaio 1994 n. 65 – "Ratifica della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici"
- Delibera del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) n. 137 del 19 novembre 1998 "Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra"
- Delibera del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) n. 126 del 06 Agosto 1999
- Decreto legislativo "Bersani" 16 marzo 1999, n. 79 e ss.mm.ii. (e dei connessi decreti ministeriali 11 novembre 1999 e 24 aprile 2001, adottati dal Ministro dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato di concerto con il Ministro dell'Ambiente) "Attuazione della direttiva europea 96/92/CE, recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica"
- Decreto 24 aprile 2001 "Individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili di cui all'art. 16, comma 4, del D.Lgs. 23 maggio 2000, n. 164"
- Protocollo d'intesa della conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province autonome per il coordinamento delle politiche finalizzate alla riduzione delle emissioni dei gas-serra nell'atmosfera (Torino, 5 giugno 2001)
- Legge 1 giugno 2002, n. 120 "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto 11 dicembre 1997"
- Protocollo d'intesa tra il Ministero dell'Ambiente e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali (dicembre 2002). "Per favorire la diffusione delle fonti rinnovabili con criteri idonei a salvaguardare i beni storici, artistici, architettonici, archeologici, paesaggistici ed ambientali"
- Protocollo d'intesa tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, il Ministero delle Attività Produttive, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, la Conferenza delle Regioni (2003). "Per favorire la diffusione delle centrali eoliche ed il loro corretto inserimento nell'ambiente e nel paesaggio"

- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003 n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità"
- Decreti 20 luglio 2004: "Individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili di cui all'art.16, comma 4, del D.Lgs. 23 maggio 2000, n.164" e "Individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali ai sensi dell'art.9, comma 1, del D.Lgs. 16 marzo 1999, n.79"
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" (Codice Matteoli)
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008 n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale"
- Dm Sviluppo economico 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"
- Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/Ce sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili"
- Legge Regionale 29 Maggio 2007 n. 22 "Norme in materia di energia"
- Legge Regionale 30 dicembre 1998 n. 38 "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale"
- Deliberazione della Giunta Regionale 5 Settembre 2002 n. 966 "Criteri per l'elaborazione della relazione di verifica/screening di cui all'art.10 l.r. 38/98 per impianti eolici"
- Legge Regionale 21 giugno 1999 n. 18 "Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia."
- Deliberazione della Giunta Regionale 23 maggio 2008 n. 551 "Indirizzi per lo sfruttamento delle energie rinnovabili"
- Deliberazione del Consiglio Regionale n.3 del 2009 "Aggiornamento degli obiettivi del Piano Energetico Ambientale Regionale Ligure –PEARL- per l'energia eolica"
- Deliberazione della Giunta Regionale 21 settembre 2012, n. 1122 "Vincoli, divieti e prescrizioni tecniche per la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili".

- Deliberazione della Giunta Regionale n.19 del 14/11/2017 "Approvazione del Piano Energetico Regionale"

1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE VIGENTI

L'analisi dei documenti di programmazione e pianificazione esistenti permette di collocare l'intervento proposto sia nel complesso dello sviluppo economico che nella struttura spaziale del territorio.

1.1 PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEAR 2014-2020)

Con deliberazione n.19 del 14/11/2017, è stato recentemente approvato dal Consiglio regionale il Piano Energetico 2014/2020 (P.E.A.R.). All'interno del piano è stata ridefinita la mappatura delle aree non idonee per la collocazione degli impianti eolici di tipo industriale.

In generale il PEAR mira a favorire la diffusione delle fonti rinnovabili (elettriche e termiche) ed il loro inserimento in reti di distribuzione "intelligenti" (*smart grid*) e a promuovere l'efficienza energetica. Tali obbiettivi vengono favoriti ed incentivati dagli Enti pubblici attraverso il sostegno alla competitività del sistema produttivo regionale e l'informazione dei cittadini e formazione degli operatori sui temi energetici.

La tabella che segue mostra il grado di raggiungimento degli obbiettivi del PEAR precedente (al 2011) e il possibile scenario che si intende ottenere al 2020.

Tabella 1: evoluzione dello sviluppo delle FER (Fonte PEAR 2014-2020 Regione Liguria)

TIPOLOGIA DI FONTE RINNOVABILE (FER-E e FER-C)	Situazione 2011		Scenario di Piano	
	Potenza Installata [MW]	Produzione di energia rinnovabile [ktep]	Potenza Installata [MW]	Produzione di energia rinnovabile [ktep]
Fotovoltaico	53,6	3,7	220	23
Eolico	23,1	4,2	250	43
Idroelettrico	84,3	19	110	26
Biogas	19,6	10,7	31	16
Biomassa	450,7	46,5	1750	181
Solare Termico	15,0	0,9	100	6
Pompe di calore	1400	53,0	2100	79 (*)
		138		**373**

(*) Calcolato secondo Direttiva Europea fonti rinnovabili (2009/28/CE) e relative linee guida.

Il PEAR 2003 aveva individuato per l'eolico un obiettivo al 2010 pari ad una potenza installata di 8 MW. Questo obiettivo piuttosto modesto era stato successivamente innalzato a 120 MW con la DCR n. 3 del 3 febbraio 2009. I nuovi traguardi per lo sviluppo delle rinnovabili previsti al 2020 dal DM 15 marzo 2012 sul *Burden Sharing* richiedono un ulteriore significativo ampliamento del parco impiantistico destinato allo sfruttamento

delle rinnovabili ed in particolare dell'eolico, che rappresenta una delle tecnologie rinnovabili a minor costo di produzione. Recenti studi sul potenziale energetico di tale fonte elaborati dalla Regione Liguria hanno permesso di individuare in 400÷500 MW la potenza installabile nei prossimi anni senza incorrere in limitazioni di natura tecnologica o legate all'accessibilità dei siti.
La Regione Liguria, attraverso il presente Piano, assume come target regionale per il 2020 l'installazione di una potenza eolica pari a 250 MW.

"*I nuovi traguardi per lo sviluppo delle rinnovabili previsti al 2020 dal DM 15 marzo 2012 sul Burden Sharing richiedono un ulteriore significativo ampliamento del parco impiantistico destinato allo sfruttamento delle rinnovabili ed in particolare dell'eolico, che rappresenta una delle tecnologie rinnovabili a minor costo di produzione. Recenti studi sul potenziale energetico di tale fonte elaborati dalla Regione Liguria hanno permesso di individuare in 400÷500 MW la potenza installabile nei prossimi anni senza incorrere in limitazioni di natura tecnologica o legate all'accessibilità dei siti.*
In merito alle scelte tecnologiche è opportuno considerare i seguenti aspetti:

1. *la producibilità di un aerogeneratore dipende da due fattori geometrici:*
- *la superficie "spazzolata" dalle pale, ossia l'area del cerchio percorso dalle pale nel loro movimento rotatorio; sia la potenza che l'energia prodotta sono pertanto proporzionali al quadrato del diametro, ovvero un rotore di diametro doppio produce 4 volte più energia.*
- *l'altezza del mozzo, ossia la quota dal piano di campagna dell'asse del rotore, che corrisponde in prima approssimazione all'altezza della torre di sostegno dell'aerogeneratore; la velocità del vento è infatti influenzata dal cosiddetto strato limite terrestre e cresce con la quota; pertanto, innalzando il mozzo, il rotore intercetterà venti con velocità maggiori, incrementando la potenza e l'energia generata. Anche per questo motivo le macchine di grossa taglia sono più efficienti, come è peraltro verificabile dall'analisi dei dati di targa degli aerogeneratori in commercio.*

2. *il DM 10/9/2010 - "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", prescrive, tra i vincoli da rispettare per mitigare l'impatto visivo ed ambientale dei parchi eolici, una distanza minima tra le singole macchine non inferiore a 5÷7 diametri se disposte parallelamente alla direzione prevalente del vento e 3÷5 diametri nella direzione perpendicolare al vento; quindi l'occupazione di suolo della singola macchina varia proporzionalmente al diametro mentre la producibilità aumenta in modo più che quadratico al crescere del diametro: ciò*

consente di affermare che, a parità di potenza installata e di energia prodotta, un parco eolico realizzato con macchine di grande taglia richiede minore occupazione;

3. *dal punto di vista economico l'investimento specifico (€/kW) per la realizzazione di un impianto eolico decresce in prima approssimazione all'aumentare della taglia delle macchine e della potenza complessiva dell'impianto (rif. "Le vie del vento" di Pirazzi-Gargini, ANEV); ne derivano tempi di ammortamento inferiori.*

Da quanto sopra evidenziato gli aerogeneratori di grossa taglia sono in generale da preferire a quelli di taglia minore in quanto, a parità di produzione energetica, richiedono una minore occupazione di suolo, hanno ingombri minori sul territorio (area sul piano verticale occupata nel proprio funzionamento dall'insieme degli aerogeneratori), presentano minore impatto visivo e richiedono investimenti specifici inferiori; a titolo esemplificativo l'estensione complessiva di un parco tra i 400 e 500 MW è pari a circa 50÷60 km se si utilizzano macchine da 3 MW, mentre è di 110÷130 km nell'ipotesi di fare ricorso a macchine da 800 kW (prevalentemente utilizzate ad oggi in ambito ligure). Un'estensione di 50÷60 km, che in prima istanza può apparire gravosa dal punto di vista paesaggistico soprattutto se si tratta di crinali caratterizzati da maggiore ventosità per noti effetti fluidodinamici, assume un peso meno rilevante se gli impianti vengono inseriti in contesti già significativamente modificati dall'uomo".

1.2 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), previsto dalla L.R. n. 36/1997, è lo strumento della Regione Liguria per la pianificazione del territorio.

Costituisce il riferimento per i piani provinciali e comunali e contiene gli obiettivi, i temi e i progetti che la Regione vuole promuovere in Liguria.

Il 6 agosto 2003 la Giunta Regionale ha presentato al Consiglio il progetto di piano in vista della sua adozione ai sensi dell'art. 14 della L.R. n. 36/1997.

Il progetto di piano è composto da:

- Quadro descrittivo
- Progetto di piano
- Aggiornamento PTCP

1.3 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP)

Il PTCP è uno strumento preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio.

Definisce una disciplina estesa all'intero territorio regionale e applicabile in ogni parte di questo, anche dove non sussistano specifici vincoli di tipo paesistico–ambientale ai sensi del Decreto legislativo 490/99.

Il PTCP è stato redatto sulla base e con le procedure previste dalla L.R. n.39/1984 ("Disciplina dei piani territoriali di coordinamento") ed è stato approvato con deliberazione del Consiglio Regionale della Liguria n.6 del 26 febbraio 1990.

Costituiscono oggetto della disciplina del PTCP tre parti tra loro coordinate: la normativa urbanistico-edilizia, quella relativa alla vegetazione e quella che tratta gli aspetti dell'idrografia e della geomorfologia, alle quali corrispondono tre discipline distinte e concorrenti indicate come assetto insediativo (Art. 9), assetto vegetazionale (Art. 20), assetto geomorfologico (Art. 14).

Il PTCP è attualmente in corso di aggiornamento ai sensi della L.R. n.36/1997, contestualmente alla formazione del piano territoriale regionale.

L'aggiornamento regionale riguarda sostanzialmente la parte inerente il livello territoriale. Il relativo documento è stato trasmesso al Consiglio nell'agosto 2003 per l'approvazione.

1.3.1 ASSETTO INSEDIATIVO

Le porzioni di territorio sono classificate mediante un acronimo che esprime un duplice contenuto: la definizione dello stato attuale come insieme di caratteri ricorrenti e tipici (categoria descrittiva) e del margine di scostamento ammesso (categoria normativa).

Le categorie descrittive di livello locale sono differenziate in funzione dell'assetto al quale si riferiscono, mentre le categorie normative misurano l'ampiezza delle alterazioni che possono essere apportate all'assetto attuale sulla base di un duplice giudizio di valore: la qualità paesistica e la compatibilità delle alterazioni col mantenimento o col perseguimento di un equilibrio soddisfacente.

Le categorie normative misurano l'ampiezza delle alterazioni che possono essere apportate all'assetto attuale sulla base di un duplice giudizio di valore: la qualità paesistica e la compatibilità delle alterazioni col mantenimento e col proseguimento di un equilibrio soddisfacente.

1.3.2 ASSETTO VEGETAZIONALE

Le categorie descrittive dell'assetto vegetazionale si avvalgono di due classi fondamentali (boschi e praterie) e sono articolate in base alla specie vegetale (fitocenosi) ed alle condizioni ambientali.

La carta sull'assetto vegetazionale non contempla le aree fortemente urbanizzate, e così pure zone a particolare destinazione (aeroporti, grandi cave, ecc.).

A volte in una stessa zona compaiono due o più sigle: esse si riferiscono ad un'area in cui vi è una fitta compenetrazione di due tipi di vegetazione, con l'indicazione della trasformazione prevista.

L'impossibilità pratica di cartografare separatamente a livello locale i due tipi di vegetazione, ha obbligato ad inserire due sigle differenti nell'ambito di una medesima porzione.

1.3.3 ASSETTO GEOMORFOLOGICO

In relazione all'assetto geomorfologico, il P.T.C.P. si propone essenzialmente di conseguire tre obiettivi:

1. La tutela dei singoli "oggetti" aventi particolare rilevanza idrogeomorfologica e considerabili alla stregua di emergenze puntuali (quali tratti di corsi d'acqua, falesie, scogliere, formazioni carsiche);
2. Garantire la stabilità degli ecosistemi attraverso norme tendenti a evitare o comunque rendere compatibile la realizzazione di manufatti e impianti nelle situazioni di rischio, inteso nella duplice eccezione di vulnerabilità dell'ambiente e di pericolo per le attività umane;
3. Assicurare, attraverso la disciplina degli interventi incidenti sull'assetto geomorfologico, il permanere di quei rapporti tra insediamenti e morfologia del territorio che costituiscono un aspetto essenziale della configurazione paesistica.

1.3.4 AREE CARSICHE

Con la L.R. n. 14/1990 la Regione Liguria, in considerazione del pubblico interesse legato ai valori estetico-culturali, scientifici, idrogeologici, turistici, ricreativi, paleontologici del patrimonio speleologico e delle aree carsiche ha promosso le necessarie iniziative volte alla conoscenza di questo patrimonio in attuazione dell'art. 4 dello Statuto regionale. La legge definisce le grotte e le aree carsiche, la loro individuazione e la relativa tutela. La perimetrazione delle aree carsiche, così come individuate con delibera della Giunta regionale n. 6665 del 23.09.1994, è stata riportata, con relativa simbologia a tratteggio, sulle tavole dell'assetto insediativo.

1.4 PTC SAVONESE BORMIDE

Il Piano, approvato con D.C.R. n. 14/1997 e redatto sulla base della proposta elaborata dalla Provincia di Savona, interessa 17 Comuni e circa 150 mila abitanti. L'area considerata costituisce la seconda realtà industriale della Regione.

Il Piano si propone alcuni obiettivi specifici:

a. rilanciare il ruolo di Savona come capoluogo del sub-ambito:
   - favorendo interventi di rinnovo urbano e di diversificazione della base economica;
   - definendo le relazioni tra le prospettive di sviluppo del porto e le esigenze urbane (tema sul quale è stata raggiunta una specifica intesa con l'Autorità Portuale);
   - definendo un complessivo progetto per la riorganizzazione della mobilità in ambito urbano;

b. riorganizzare l'apparato produttivo della Val Bormida:
   - fornendo specifiche indicazioni per il riuso delle aree produttive dismesse ACNA e AGRIMONT;
   - selezionando i bacini per l'ulteriore espansione dell'apparato produttivo, con le opportune semplificazioni procedurali e prescrizioni di tipo qualitativo;
   - favorendo l'arricchimento della gamma delle funzioni presenti.

1.5 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI SAVONA (P.T.C.)

Il PTC è lo strumento di pianificazione territoriale della Provincia, svolge funzioni di indirizzo e di coordinamento dei Piani comunali e consente di realizzare nuovi progetti ed interventi in collaborazione con la Provincia, i Comuni, i soggetti pubblici e privati.

Il PTC considera la realtà territoriale e ambientale, le dinamiche e le opportunità sociali ed economiche e propone obiettivi strategici condivisi, progetta nuovi e migliori scenari di organizzazione del territorio sotto il profilo funzionale, della qualità urbana e ambientale, dello sviluppo sostenibile.

Gli Obiettivi strategici saranno realizzati attraverso i Progetti integrati con il concorso degli enti locali e degli operatori economici.

I progetti di rilevanza sovracomunale, proposti dalla Provincia e dai Comuni, coerenti con gli obiettivi del PTC sono assunti dal Piano. Per questi progetti il PTC svolge una funzione di coordinamento, agevola gli accordi e individua le possibilità di finanziamento per la loro realizzazione.

Il Piano ha proposto 14 obiettivi strategici per l'organizzazione del territorio, lo sviluppo sostenibile e la qualità dell'ambiente delle città.



Figura 1: obiettivi strategici del PTC

Essi rappresentano per la Provincia, i Comuni e gli Enti locali, un quadro di riferimento condiviso per le azioni su specifiche parti di territorio: azioni che riguardano le diverse componenti economiche, infrastrutturali, ambientali.

Durante le conferenze di pianificazione e all'interno del forum online, tali obiettivi sono già stati analizzati, discussi e condivisi, secondo quel principio di cooperazione che costituisce l'elemento cardine del PTC provinciale.

Esistono poi 5 progetti integrati:

1. Progetto integrato per la connessione logistica della Valbormida con la piattaforma dei porti di Savona-Vado ed riorganizzazione del comparto energetico.
2. Progetto per l'integrazione del porto con le città di Savona e Vado Ligure - Riqualificazione del litorale e del fronte mare nel savonese - Innovazione del sistema turistico costiero - Infrastrutture per la mobilità ed i trasporti.
3. A- Progetto Integrato per l'innovazione dell'offerta turistica costiera e l'integrazione con l'entroterra. Città turistica del Finalese. Alassio e le Baie del Sole. La riorganizzazione insediativa della piana di Albenga. Le infrastutture per la mobilità ed i trasporti

   B- Progetto Integrato per l'innovazione dell'offerta turistica costiera e l'integrazione con l'entroterra. Città turistica del Finalese. Alassio e Baie del Sole. La riorganizzazione insediativa della piana di Albenga. Le infrastrutture per la mobilità ed i trasporti.

4. Progetto integrato per la costruzione della città delle Bormide
5. Progetto Integrato per l'innovazione rurale, il patrimonio culturale, l'accoglienza e la fruizione, la nuova imprenditorialità. I sistemi ambientali e le nuove aree protette provinciali. La produzione di energia da biomasse

1.6 DISCIPLINA URBANISTICA

Dato che il layout d'impianto è ubicato con una turbina nel territorio comunale di Cairo Montenotte, una in quello di Pontinvrea e quattro in di Pontinvrea, per quanto riguarda la disciplina urbanistica, si è considerato il PRG dei tre suddetti Comuni.

Presso il **Comune di Cairo Montenotte** vige il Piano Regolatore Generale (PRG), approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n.174, in data 25 ottobre 2002, rettificato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 136 in data 24/07/2003.

Il PRG è uno strumento di gestione del territorio comunale ed e composto da elaborati cartografici e tecnici oltre che da normative (legislazione urbanistica) che regolano l'attività edilizia del Comune.

Il comune sta lavorando per passare al PUC.

Il Piano urbanistico comunale (PUC) è uno strumento di gestione del territorio comunale ed e composto da elaborati cartografici e tecnici oltre che da normative (legislazione urbanistica) che regolano l'attività edilizia del Comune. Il PUC nasce dalla necessità di aggiornare ed integrare il vecchio piano regolatore generale, aggiornato e ridefinito nel nuovo strumento dalle legislazioni regionali, in quanto in alcuni comuni d'Italia non rispecchia più le precedenti esigenze di coordinamento del territorio.

Per quanto riguarda la disciplina urbanistica del **Comune di Stella**, il Comune si è dotato sia di un Piano Regolatore Generale (PRG) con ultima variante nel 2007 che di un Piano Urbanistico Comunale (PUC) adottato con D.C.C. 4 del 30/03/2011.

Il Piano Regolatore Generale si estende su tutto il territorio del Comune di Stella disciplinandone l'uso nei modi e secondo le prescrizioni della vigente legislazione urbanistica nazionale e regionale. Ogni modifica dello stato di fatto e delle destinazioni d'uso del suolo e dei fabbricati è soggetta alle prescrizioni del P.R.G. In particolare ogni attività comportante trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio comunale partecipa agli oneri ad essa relativi e l'esecuzione delle relative opere è subordinata a concessione da parte del Sindaco.
Il territorio comunale è diviso dal PRG in zone classificate secondo lo stato di fatto e la destinazione prevista, tenuto altresì conto del D.M. 2 aprile 1968 n°1444, in:

- Zone per insediamenti residenziali o assimilabili
    - A Zone di conservazione e risanamento
    - B Zone di ristrutturazione e completamento
    - C Zone di espansione
- Zone per insediamenti produttivi o assimilabili
    - D Zone artigianali e commerciali
    - T Zone turistiche
- Zone per l'esercizio delle attività agro-forestali, per la tutela del paesaggio e per la protezione naturale
    - E1 Zone agricole con funzioni di tutela paesistica
    - E2 Zone agricole tradizionale
    - E3 Zone agricole boschive
    - E4 Zone agricole di protezione naturale
- Aree per viabilità e servizi
    - s Aree per servizi di interesse zonale
    - S Aree per servizi di interessi interzonale

Il Piano urbanistico comunale (PUC) è uno strumento di gestione del territorio comunale ed e composto da elaborati cartografici e tecnici oltre che da normative (legislazione urbanistica) che regolano l'attività edilizia del Comune. Il PUC nasce dalla necessità di aggiornare ed integrare il vecchio piano regolatore generale, aggiornato e ridefinito nel nuovo strumento dalle legislazioni regionali, in quanto in alcuni comuni d'Italia non rispecchia più le precedenti esigenze di coordinamento del territorio.

Infine per quanto riguarda la disciplina urbanistica del **Comune di Pontinvrea**, il Comune regolamenta il proprio territorio con il PRG, aggiornato a maggio 2010.

1.7 PIANIFICAZIONE DI BACINO

La pianificazione di bacino nell'ambito del territorio della regione Liguria si sviluppa su tre livelli: regionale (per bacini scolanti nel versante tirrenico), interregionale (bacino del Fiume Magra), nazionale (aree scolanti nel bacino del Fiume Po).

Ambito regionale

La legge regionale n. 9/93 e le successive leggi di integrazione e di modifica individuano nella Regione e nelle Province, attraverso l'Autorità di bacino regionale, di cui sono organi il Comitato Istituzionale, costituito dalla Giunta Regionale, il Comitato Tecnico Regionale e il Presidente della Giunta, la Giunta ed il Consiglio provinciale, i soggetti fondamentali

nella procedura di formazione dei Piani di bacino e nella successiva fase di progettazione ed attuazione degli interventi.

In particolare la Regione fornisce indirizzi nonché supporto tecnico e finanziario per la pianificazione che risulta invece di competenza delle Province, sia attraverso la materiale realizzazione del documento di piano, che attraverso l'applicazione degli indirizzi emersi da tale documento che si concretizzeranno sostanzialmente in interventi di tipo tradizionale (opere) e di tipo normativo e pianificatorio. La pianificazione di bacino costituisce l'attività principale per il conseguimento degli obiettivi di legge e lo strumento a cui sono preordinate le restanti attività in materia. Infatti rappresenta il fulcro di tutte le politiche di gestione del territorio in termini di compatibilità e di scelta in rapporto a condizioni di sviluppo sostenibile. In tale quadro le Strutture regionali hanno predisposto i "Criteri per l'elaborazione dei piani di bacino" in collaborazione e con l'approvazione degli organi dell'Autorità di bacino.

Il documento, che richiama e si adegua all'articolazione indicata nello schema del D.P.R., "Criteri per la redazione dei Piani di bacino atto di indirizzo e coordinamento", pur recependo tutti i temi contenuti nello schema del D.P.R. ha organizzato ed integrato gli stessi in un'articolazione ritenuta più attinente alle specifiche condizioni regionali, anche attraverso la previsione di Piani stralcio.

Il documento è stato successivamente integrato da una serie di "Raccomandazioni" approvate dall'Autorità di Bacino di rilievo regionale inerenti specifici problemi e sono state predisposte le schede tecniche.

Sulla base dei "Criteri" e delle "Raccomandazioni" fornite dal Comitato Istituzionale e dal Comitato Tecnico dell'Autorità di bacino di rilievo regionale i Comitati Tecnici provinciali delle province di Imperia, Savona, Genova, La Spezia hanno formulato e avviato programmi di studio per i relativi ambiti e bacini.

In relazione a quanto stabilito dall'art. 1 del D.L. 180/98 la Regione ha approvato, con provvedimento di Giunta, il "Piano Straordinario" per la rimozione delle situazioni a rischio idrogeologico. In tale piano sono evidenziate e perimetrate le aree a rischio di frana, le aree a rischio di alluvione e le relative misure di salvaguardia da applicarsi nelle aree di rischio, nonché la procedura da attuarsi al fine di correggere, modificare o precisare meglio le suddette aree.

Le prescrizioni sono volte sostanzialmente a far sì che vengano poste in atto misure di salvaguardia temporanea volte alla mitigazione del rischio attuale, sia mediante idonei strumenti di protezione civile, sia attraverso l'imposizione di limitazioni degli interventi di edificazione e di modifica del patrimonio edilizio esistente.

Inoltre la Regione al fine di adempiere a quanto previsto dal comma 1 art. 1 del D.L. 180/98 ha, con DGR n. 1563 del 17/12/99, approvato e finanziato un "programma per la predisposizione dei Piani provinciali per il rischio idrogeologico e completamento dei Piani di bacino". Programma che allo stato attuale risulta nella fase di completamento.

Ambito nazionale (aree scolanti nel bacino del Fiume Po)

Autorità di Bacino del Fiume Po

Una cospicua parte di territorio delle province di Genova e Savona e una piccola parte della provincia di Imperia ricade nell'ambito del bacino di rilievo nazionale del fiume Po e risulta quindi soggetta alla pianificazione redatta dall'Autorità di bacino del fiume Po.

Sulla base di esigenze di priorità ed urgenza, detta Autorità ha predisposto una serie di strumenti di pianificazione parziali, tra cui si ricordano:

- Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, all'eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione (PS45)
- Misure di salvaguardia per particolari porzioni di territorio del bacino
- Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF)

Il PSFF ha considerato unicamente l'asta del Po ed i suoi principali affluenti. Pertanto La Regione, al fine di garantire una sufficiente conoscenza del territorio padano di competenza, ha ottenuto dall'Autorità di Bacino nazionale un finanziamento per procedere autonomamente allo studio delle fasce fluviali per i principali sottobacini liguri (Bormida, Scrivia, Stura, Trebbia).

Infine è stato approvato ad aprile 2001 il "Piano stralcio per la difesa idrogeologica e della rete idrografica del bacino del fiume Po (PAI)" che comunque in considerazione del fatto che interessa l'intero bacino presenta un dettaglio decisamente inferiore rispetto a quello conseguito attraverso la pianificazione nei bacini regionali.

Ambito interregionale - Autorità di Bacino Interregionale del fiume Magra

Il territorio ligure compreso nel bacino idrografico del fiume Magra (circa 737 kmq dei 1683 Kmq totali) ricade nel comprensorio di competenza dell'Autorità di Bacino Interregionale del fiume Magra, che quindi ne stabilisce gli indirizzi di pianificazione e ha il compito di redigere il relativo piano di bacino.

Tale Autorità, sulla base delle principali criticità rilevate, e a seguito di quanto indicato dal D.L. 180/98 ha adottato, nel luglio 2001, il Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

1.8 PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO E TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E PER LA RIDUZIONE DEI GAS SERRA

Il Consiglio regionale, con la delibera n.4 del 21 febbraio 2006, ha approvato il "Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra" (pubblicato sul Bollettino ufficiale della Regione Liguria del 29 marzo 2006, ed ora pienamente operativo).

Tale piano definisce le strategie per:

- conseguire, per l'intero territorio regionale, il rispetto dei limiti di qualità dell'aria stabiliti dalle normative europee entro i termini temporali previsti
- mantenere nel tempo, ovunque, una buona qualità dell'aria ambiente mediante: la diminuzione delle concentrazioni in aria degli inquinanti negli ambiti territoriali regionali dove si registrano valori di qualità dell'aria prossimi ai limiti e la prevenzione dell'aumento indiscriminato dell'inquinamento atmosferico negli ambiti territoriali regionali dove i valori di inquinamento sono al di sotto dei limiti
- perseguire un miglioramento generalizzato dell'ambiente e della qualità della vita, evitando il trasferimento dell'inquinamento tra i diversi settori ambientali;
- concorrere al raggiungimento degli impegni di riduzione delle emissioni sottoscritti dall'Italia in accordi internazionali, con particolare riferimento all'attuazione del protocollo di Kyoto;
- favorire la partecipazione e il coinvolgimento delle parti sociali e del pubblico.

Le strategie di pianificazione volte a contribuire a una riduzione delle emissioni di gas serra si pongono in relazione con quanto contenuto nel Piano energetico ambientale della Regione.

Il Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra costituisce uno dei necessari quadri di riferimento per lo sviluppo delle linee strategiche delle differenti politiche settoriali, riferite in particolare a trasporti, energia, assetto del territorio, lotta agli incendi boschivi, smaltimento rifiuti, e per l'armonizzazione dei differenti atti di programmazione e pianificazione ai diversi livelli di responsabilità territoriale. Funge pertanto da innesco e sostegno per un processo ampio e

concreto di integrazione delle politiche territoriali per uno sviluppo maggiormente sostenibile.

L'aria è, per sua caratteristica, tra le più trasversali delle tematiche ambientali e come tale richiede strumenti trasversali per la sua tutela. Per questo motivo il piano ha richiesto un'elaborazione partecipata, mediante un processo di formazione che ha visto il coinvolgimento attivo dei diversi enti locali e richiederà altrettanta partecipazione al fine della sua concreta attuazione. L'applicazione del piano inciderà sulla salute dei cittadini, oggi interessata dalla presenza di inquinanti particolarmente pericolosi per la salute quali il PM10 e gli ossidi di azoto. L'attuazione del piano vedrà protagonisti oltre l'Ente Regione anche tutte le amministrazioni locali maggiormente coinvolte e gli stessi singoli cittadini, chiamati a dare il personale contributo attraverso l'accettazione di modifiche al proprio stile di vita, che sarà ricompensato da un'aria più pura e da una migliore qualità della vita.

1.9 ZONIZZAZIONE ACUSTICA

La Legge 26/10/1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" disciplina e definisce i concetti generali in materia di inquinamento acustico.

Tale legge obbliga i comuni a predisporre la classificazione acustica del territorio comunale, specificando i valori limite di immissione, e all'adozione dei piani di risanamento e dei regolamenti attuativi.

Per "Valori limite di immissione" si intende "il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori"[1]. "I valori limite di immissione sono distinti in: a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale; b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra i livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo"[2].

La Regione Liguria, con la LR n.12 del 20 marzo 1998 "Disposizione in materia di inquinamento acustico" ha dettato le norme per la tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico. Con successivo DGR n.1585/99 recante "Definizioni dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione e adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt. 17 e 18 delle disposizioni

[1] Legge del 26 ottobre 1995 n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" (Gazzetta Ufficiale n. 254 del 30 ottobre 1995), art. 2, comma 1, lettera f

[2] Legge del 26 ottobre 1995 n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" (Gazzetta Ufficiale n. 254 del 30 ottobre 1995), art. 2, comma 3

approvate con DGR 1977 del 16.06.1995" ha approvato le "linee guida" per la zonizzazione acustica del territorio da parte delle amministrazioni comunali.

Allo scopo di uniformare le metodologie per la elaborazione della zonizzazione acustica la Regione Liguria, con i suddetti atti deliberativi, ha fornito i criteri generali a cui i comuni devono far riferimento nella predisposizione del piano di zonizzazione.

Si citano inoltre:

- Decreto 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" per ciò che concerne le modalità di misura;
- Norma CEI EN 61400-11, "Sistemi di generazione a turbina eolica- Parte 11: Tecniche di misura del rumore acustico", prima edizione, maggio 2000;
- Decreto Legislativo 04/09/2002 n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto";

Per quanto riguarda la prevenzione dei danni provocati dal rumore nell'ambiente di lavoro, vi sono norme pienamente operanti.

Il Decreto Legislativo n. 277 del 15/08/1991 prevede infatti vari obblighi del datore di lavoro a seconda del livello di pressione sonora presente.

1.10 LINEE GUIDA REGIONALI SULL'EOLICO

La Regione Liguria già nel 2001 con la delibera 53 stabiliva che gli impianti eolici possono essere realizzati secondo le procedure delle ll.rr. 38/98 e 18/99, con la condizione che il proponente sottoponesse un adeguato studio anemologico e di vicinanza alle linee elettriche di evacuazione dell'energia.

Successivamente con la delibera 966 del 5.9.02 e con il DGR 551 del 23.05.08 la Regione Liguria ha identificato alcuni indirizzi per lo sfruttamento delle energie rinnovabili e più in particolare dei criteri per la localizzazione degli impianti eolici. I criteri definiscono alcune aree come non idonee "alla realizzazione di impianti eolici, in quanto caratterizzate da forte naturalità e integrità:

a) Oasi, Riserve naturali e Parchi, nei quali sia presente in modo significativo avifauna di cui all'allegato 1 della Direttiva 79/409/CE;

b) Zone a Protezione Speciale (ZPS) individuate ai sensi della Direttiva 09/147/CE (ex 79/409/CE), e Siti di Interesse Comunitario (SIC) individuati ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, caratterizzati in modo significativo da avifauna elencata nell'allegato 1 della Direttiva 09/147/CE;

c) aree di nidificazione e di caccia di rapaci o altri uccelli rari che utilizzano pareti rocciose;

d) aree corridoio per l'avifauna migratoria, interessate da flussi costanti di uccelli nei periodi primaverili ed autunnali;

e) aree prossime a grotte utilizzate da popolazioni di chirotteri;

f) zone soggette a regime di Conservazione (CE) dal PTCP;

g) aree ricadenti nel bacino visivo di emergenze storico - architettoniche, con le quali gli impianti possano entrare in contrasto visivo.

Una nuova mappa delle aree non idonee è stata allegata alla deliberazione n.19 del 14/11/2017: Piano Energetico 2014/2020 (P.E.A.R.).

1.11 IMPATTO AMBIENTALE

Il Decreto Legislativo n.152 del 3 Aprile 2006 "Norme in materia ambientale" (detto anche "Testo Unico" o "Codice Matteoli"), con le ultime modifiche normative (art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017) inserisce gli "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 1 MW" nell'allegato IV alla parte Seconda, tra i Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle Regioni.

1.12 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il vincolo idrogeologico venne istituito e normato con il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 e con il Regio Decreto n. 1126 del 16 maggio 1926.

In Regione Liguria i vincoli idrogeologici sono altresì regolati dalla L.R. n. 4 del 1999. Lo scopo principale del vincolo idrogeologico è quello di preservare l'ambiente fisico: non è preclusivo della possibilità di trasformazione o di nuova utilizzazione del territorio, ma mira alla tutela degli interessi pubblici e alla prevenzione del danno pubblico.

1.13 VINCOLO PAESAGGISTICO

I vincoli paesaggistici allo stato della legislazione nazionale sono disciplinati dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, *Codice dei beni Culturali e del Paesaggio,* modificato con D. Lgs. 24 marzo 2006, n. 157. Tale Codice ha seguito nel tempo l'emanazione del D. Lgs. n. 490/1999, il quale era meramente compilativo delle disposizioni contenute nella L. n. 1497/1939, nel D.M. 21.9.1984 (decreto "Galasso") e nella L. n. 431/1985 (Legge "Galasso"), norme sostanzialmente differenti nei presupposti.

Infatti, la legge n. 1497/1939 si riferiva a situazioni paesaggistiche di eccellenza, peculiari nel territorio interessato per panoramicità, visuali particolari, belvederi, assetto

vegetazionale, assetto costiero. Tali particolarità paesaggistiche per loro natura non costituivano una percentuale prevalente sul territorio, le situazioni da tutelare erano soltanto quelle individuate dai provvedimenti impositivi del vincolo paesaggistico.

A ciò sono seguiti provvedimenti statali che hanno incrementato in misura significativa la percentuale di territorio soggetta a tutela: il D.M. 21.9.1984 e la L. n. 431/1985. In particolare, dal D.M. 21.9.1984 è conseguita l'emanazione dei Decreti 24.4.1985 (c.d. "Galassini"), i quali hanno interessato ampie parti del territorio, versanti, complessi paesaggistici particolari, vallate, ambiti fluviali. Ancora, la L. n. 431/1985 ha assoggettato a tutela "ope legis" categorie di beni (fascia costiera, fascia fluviale, aree boscate, quote appenniniche ed alpine, aree di interesse archeologico, ed altro), tutelate a prescindere dalla loro ubicazione sul territorio e da precedenti valutazioni di interesse paesaggistico.

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio ha inteso comprendere l'intero patrimonio paesaggistico nazionale derivante dalle precedenti normative in allora vigenti e ancora di attualità nelle specificità di ciascuna.

Le disposizioni del Codice che regolamentano i vincoli paesaggistici sono l'art. 136 e l'art. 142. L'art. 136 individua gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico da assoggettare a vincolo paesaggistico con apposito provvedimento amministrativo (lett. a) e b) "cose immobili", "ville e giardini", "parchi", ecc., c.d. "bellezze individue", nonché lett. c) e d) "complessi di cose immobili", "bellezze panoramiche", ecc., c.d. "bellezze d'insieme"). L'art. 142 individua le aree tutelate per legge ed aventi interesse paesaggistico di per sé, quali "territori costieri" marini e lacustri, "fiumi e corsi d'acqua", "parchi e riserve naturali", "territori coperti da boschi e foreste", "rilievi alpini e appenninici", ecc.

1.14 FLORA, FAUNA E AREE PROTETTE

I principali riferimenti legislativi a livello nazionale sono la Legge Quadro sulle aree protette n. 394 del 6/12/91 e il D.M. 03/04/2000 "Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE", meglio note, rispettivamente, come Direttive Habitat ed Uccelli, e successivi aggiornamenti.

In particolare per la fauna si fa riferimento alla seguente normativa:

- IUCN: Categoria IUCN attribuita a livello nazionale secondo la pubblicazione Conti et al., 1997.
- L. 157/92: specie protette dalla legge del 11 febbraio 1992

- 79/409 CEE Ap.: direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici
- Direttiva 43/92/CEE HABITAT:
- Allegato II Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.)
- Allegato IV Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa. Aggiornamento alla G.U. 1999.
- Allegato IV Specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione. Aggiornamento alla G.U. 1999.
- BONN: convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica adottata a Bonn il 23 giugno 1979.
- BERNA: convenzione sulla conservazione della vita selvatica dell'ambiente naturale in Europa, adottata a Berna il 19 settembre 1979.
- CITES: Convenzione sul Commercio Internazionale delle Specie Minacciate di Fauna e Flora Silvestre. Washington, 3 marzo 1973.

1.15 RISCHIO SISMICO

Il riferimento normativo applicabile, al fine di una caratterizzazione sismica del suolo di fondazione sul quale insisteranno le nuove opere, è il D.M. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" e in particolare l'Ord. P.C.M. 20 Marzo 2003 n° 3274, Allegato 2 e successive modifiche ed integrazioni.

La classificazione del rischio sismico in Liguria è disciplinata dal DGR n. 216/2017 che classifica il territorio in 4 zone di rischio sismico. A ciascuna zona viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia.

1.16 RIFIUTI PERICOLOSI

I riferimenti normativi applicabili sono il D.Lgs n. 22/97 e successive modifiche e/o integrazioni per quanto riguarda i rifiuti in genere e, in particolare, il D.Lgs n. 95/92 relativo agli aspetti di gestione degli oli minerali usati.

In particolare a proposito della Val Bormida si cerca di promuovere "un sano e duraturo sviluppo economico, iniziative industriali equilibrate e moderne all'interno di un sistema di salvaguardia della salute dei cittadini e dell'ambiente"[3].

Affrontando il tema dell'Energia si afferma poi che "bisogna puntare alle fonti rinnovabili"[4].

1.17 CAMPI ELETTROMAGNETICI

Per i campi elettromagnetici, il riferimento di legge è costituito dalla legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", dal DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete di 50 Hz, generati dagli elettrodotti" e dal decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 16/01/1991.

1.18 RISCHI DI INCIDENTI E SICUREZZA

La normativa nazionale di riferimento in merito alla sicurezza ed igiene del lavoro è il Decreto Legislativo n. 81 9 aprile 2009 detto "Testo Unico sulla Sicurezza del Lavoro". Il Decreto, attuando l'articolo 1 della Legge n. 123 del 3 agosto 2007, ha riformato, riunito ed armonizzato, abrogandole, le disposizioni dettate da numerose precedenti normative in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro succedutesi nell'arco di quasi sessant'anni, al fine di adeguare il corpus normativo all'evolversi della tecnica e del sistema di organizzazione del lavoro.

Il D.Lgs 81/2008, formato da 306 articoli è così suddiviso:

- Titolo I -Principi comuni
- Titolo II - Luoghi di lavoro
- Titolo III - Uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale
- Titolo IV - Cantieri temporanei o mobili
- Titolo V - Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro
- Titolo VI - Movimentazione manuale dei carichi
- Titolo VII - Attrezzature munite di videoterminali
- Titolo VIII - Agenti fisici

[3] Sezione I, paragrafo 3 – Un caso di studio: la Valle Bormida

[4] Sezione I, paragrafo 4 - Energia

- Titolo IX - Sostanze pericolose
- Titolo X - Esposizione ad agenti biologici
- Titolo XI - Protezione da atmosfere esplosive
- Titolo XII - Disposizioni diverse in materia penale e di procedura penale
- Titolo XIII - Disposizioni finali

La legge, innanzitutto, mira ad individuare i soggetti responsabili della sicurezza e, in seconda istanza, descrive la misure gestionali e gli adeguamenti tecnici necessari al fine di ridurre il rischio.

2 COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE VIGENTI

La realizzazione del progetto avviene con grande cura nella coerenza con gli strumenti di pianificazione e programmazione puntando al raggiungimento di un equilibrio tra le esigenze progettuali ed il rispetto delle caratteristiche paesistiche ed ambientali del territorio interessato.

Di seguito si esplicitano i motivi di coerenza dell'opera con gli strumenti pianificatori illustrati precedentemente.

2.1 PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEAR 2014-2020)

Senza ombra di dubbi l'opera proposta si inserisce più che adeguatamente all'interno della programmazione prevista dal PEAR 2014-2020.

L'impianto è infatti una centrale eolica ed aiuterebbe la Regione a raggiungere la quota di 250 MW di potenza eolica installata prevista per il 2020.

La tabella che segue vuole mostrare, in un quadro di sintesi, la coerenza del progetto con il PEAR ed in particolare con gli elementi di attenzione/mitigazione contenuti nello stesso.

Tabella 2: coerenza del progetto con il PEAR 2014-2020 sui principali elementi di attenzione/mitigazione

COMPARTO AMBIENTALE	POTENZIALI INTERFERENZE	ELEMENTI DI ATTENZIONE	COERENZA DEL PROGETTO CON IL PEAR
SUOLO	Consumo di suolo, impermeabilizzazione e compattazione	Ridurre il consumo di suolo con meno turbine ma di maggior potenza	Coerente: modifica del progetto con riduzione da 8 a 6 turbine e di maggiore potenza
		Conservare la massima permeabilità del suolo	Coerente: gli interventi previsti a progetto per le pale eoliche non modificheranno la permeabilità del suolo. L'allaccio è previsto presso una SSE è già esistente e non utilizzata.
		Evitare compattazione del suolo	Coerente: gli interventi previsti a progetto per le pale eoliche non modificheranno la compattazione del suolo, se ciò accadesse sono previsti interventi di decompattazione. L'allaccio è previsto presso una SSE è già esistente e non utilizzata.
		Favorire la localizzazione in aree con viabilità già esistente	Coerente: si userà principalmente la viabilità già utilizzata per il parco eolico "Valbormida"
		Evitare di costruire strade *ex novo*	Coerente: viabilità già presente, necessarie solo modifiche della viabilità intraparco attualmente utilizzata per l'esbosco industriale
		Evitare viabilità di servizio	Coerente, vedi elaborati progettuali
		Ripristinare i suoli con ingegneria naturalistica	Coerente, vedi elaborati progettuali
	Modifiche morfologiche	Limitare al massimo le modifiche	Coerente, vedi elaborati progettuali
		Prevedere la sistemazione delle aree	Coerente, vedi elaborati progettuali
	Erosione	Tendere a seguire la morfologia dei suoli	Coerente, vedi elaborati progettuali
	Contaminazione	Definire entità e modalità di raccolta degli olii	Coerente, vedi elaborati progettuali

		Garantire la dismissione dell'impianto	Coerente, vedi elaborati progettuali
BIODIVERSITA'	Frammentazione degli habitat	Evitare la frammentazione degli habitat e/o della rete ecologica regionale	Il progetto non interferisce con gli habitat presenti ed interferisce solo parzialmente con la rete ecologica regionale (rete ecologica per specie di ambiente boschivo)
		Considerare in particolare gli habitat definiti dalla Direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE	Coerente: il progetto non interferisce con habiat prioritari potenzialmente presenti
		Sviluppare il progetto senza creare nuove strade	Coerente: viabilità già presente, necessarie solo modifiche della viabilità intraparco attualmente utilizzata per l'esbosco industriale
	Interferenze con la fauna	Evitare l'effetto cumulo al fine di limitare l'effetto barriera	Coerente: il parco "Valbormida" (attualmente composto da 6 turbine più una settima autorizzata) verrà ridimensionato a 3 turbine che si andranno a sommare alle sei del progetto "Monte Greppino"
		Porre particolare attenzione all'avifauna migratoria	Coerente: a fronte delle indagini decennali effettuate nell'area non si riscontrano flussi migratori
		Prevedere fermo tecnico dell'impianto in caso di impatto elevato	Coerente: non si riscontra impatto elevato a carico della fauna
		Adottare le migliori soluzioni progettuali possibili e disponibili (no torri in tralicciato e cavidotto interrato in primis)	Coerente, si prevede di usare macchine di ultima generazione, non con torre a traliccio e con elettrodotto interrato
		Applicare bande colorate su almeno una pala al fine di massimizzarne la visibilità	La colorazione a bande viene prescritta da ENAC/ENAV per la sicurezza aerea
		Applicare dispositivi che aumentano la frequenza acustica al fine di aumentare la rilevabilità della turbina	Non si ritiene necessario data la scarsa frequentazione dell'area da parte delle specie ornitiche e di Chirotteri

		Evitare illuminazione notturna	Coerente ma in conformità con le norme della sicurezza aerea
		Valutare fermo tecnico in condizioni di scarsa visibilità	Non si ritiene necessario data la scarsa frequentazione dell'area da parte delle specie ornitiche e di Chirotteri
		Applicare metodologie di monitoraggi standardizzati	Coerente: applicazione protocollo contenuto in DGR 1122/2012
	Interferenze con la flora	Ridurre al minimo l'impatto sulla vegetazione in ogni fase di vita dell'impianto	Coerente, si cercherà di limitare al minimo possibile gli interventi sulla vegetazione esistente
		Avviare un piano di recupero con tempi e scadenze certe	Coerente: vedi piano di manutenzione e gestione allegato al progetto
PAESAGGIO	Impatto sul contesto paesaggistico, storico architettonico e archeologico	Porre particolare attenzione agli impatti sui beni paesaggistici e culturali	Coerente, vedi elaborati progettuali
		Predisporre elaborati tecnici che descrivano e permettano di valutare gli impatti paesaggistici	Coerente, vedi elaborati progettuali
		Predisporre carta del potenziale archeologico	In corso
		Effettuare la migliore localizzazione possibile	Coerente, vedi elaborati progettuali
		Definire il bacino visivo dell'impianto eolico	Coerente, vedi elaborati progettuali
		Definire un giusto rapporto tra qualità degli aerogeneratori e potenza installata	Coerente: dal progetto iniziale si è passati da 8 a 6 turbine di maggiore potenza
		Limitare effetto barriera evitando di installare troppe turbine sullo stesso crinale	Coerente: il parco "Valbormida" (attualmente composto da 6 turbine più una settima autorizzata) verrà ridimensionato a 3 turbine che si andranno a sommare alle sei del progetto "Monte Greppino"
		Ripristinare le aree di cantiere	Coerente, vedi elaborati progettuali
		Prediligere elettrodotto	Coerente, vedi elaborati progettuali

		interrato	
		Individuare misure di mitigazione	Coerente, vedi elaborati progettuali
INQUINAMENTO ACUSTICO	Impatto acustico su arre/edifici residenziali	Analizzare in fase progettuale la compatibilità delle opere con la zonizzazione acustica	Coerente, vedi elaborati progettuali
INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO	Elettromagnetismo delle linee elettriche ad A/M tensione	Adottare tecniche di ottimizzazione delle fasi (per linee a doppia terna)	Coerente, a progetto si prevede un elettrodotto interrato
		Adottare sostegni più alti o di tipo "compatto"	Non si prevedono linee aeree, quindi nessun tipo di sostegno alto
		Operare la compattazione dei conduttori per linee a 132kV	Non si prevedono linee aeree, quindi non è applicabile al progetto in esame
		Introdurre un sistema di abbattimento dei livelli mediante circuito compensativo (loop attivo) applicabile a linee che hanno i conduttori allineati	Non si prevedono linee aeree, quindi non è applicabile al progetto in esame
		Utilizzare, ove possibile, linee di trasmissione esistenti	Coerenti, il parco eolico verrà allacciato presso SSE esistente ed attualmente inutilizzata
		Seguire i criteri ERPA per i nuovi elettrodotti	Coerente, vedi elaborati progettuali
		Utilizzare per l'allaccio alla rete elettrica di distribuzione, linee interrate lungo viabilità esistente, con una profondità minima di 1 m, protette e accessibili nei punti di giunzione ed opportunamente segnalate. Solo in caso di motivata e documentata	Coerente, vedi elaborati progettuali

		difficoltà tecnico-economica, considerare soluzioni alternative	

2.2 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)

Tra gli obiettivi del PTR troviamo lo "sviluppo dello spazio rurale" da realizzare nel segno dell'innovazione rispettosa del territorio. Il Piano evidenzia come questi segnali di innovazione siano deboli ed episodici, e si propone di raccoglierli, strutturarli e rafforzarli.

Nel caso in esame l'innovazione territoriale e rispettosa può arrivare dall'eolico, perché è uno sfruttamento energetico con una tecnologia moderna e pulita compatibile con l'attuale utilizzo del territorio, in perfetta sintonia con gli obiettivi del Piano.

Inoltre il rinforzo della linea elettrica esistente consente una più affidabile fornitura di energia alle utenze isolate.

2.3 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP)

Il progetto risponde al secondo obiettivo definito dal PTCP: "La riorganizzazione del comparto energetico: riconversione industriale, sicurezza, riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera e produzione di energia da fonti rinnovabili".

2.3.1 ASSETTO INSEDIATIVO

L'area in esame per la posa dell'aerogeneratore è inquadrata ANI-MA (Figura 2):

- Categoria descrittiva ANI: Aree Non Insediate
- Categoria normativa MA: Mantenimento

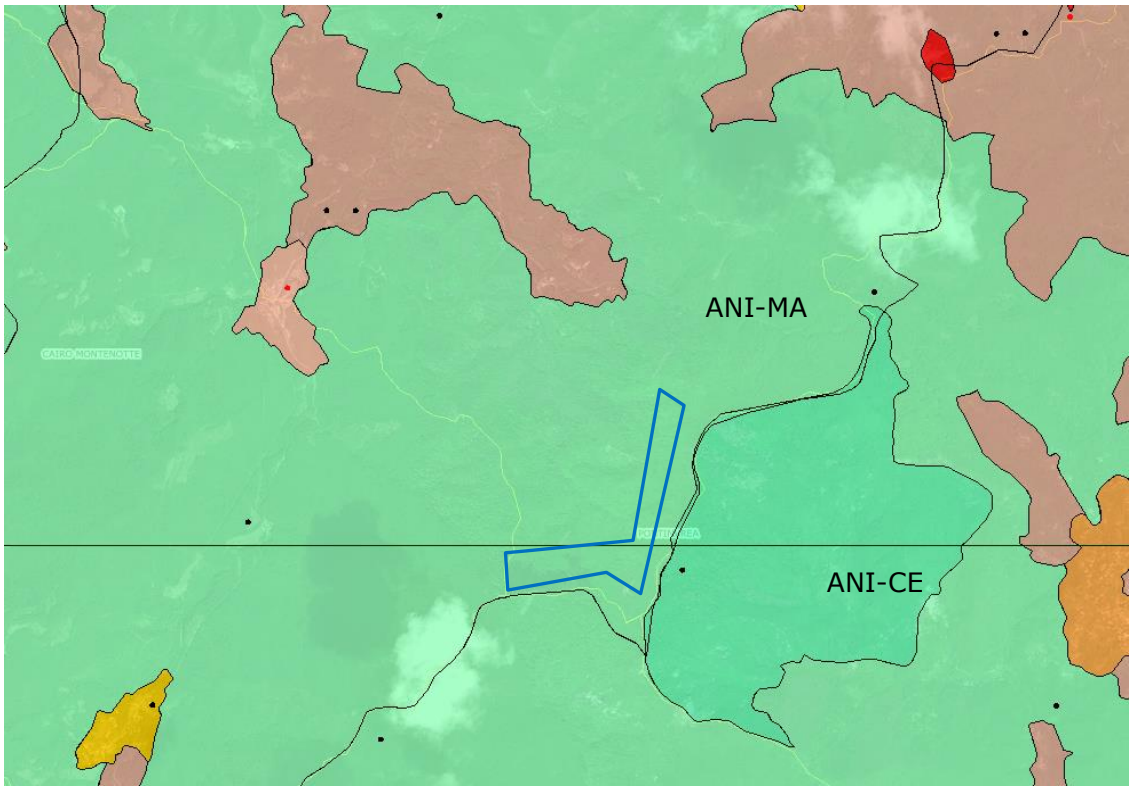


Figura 2: PTCP Area d'impianto, Assetto Insediativo ANI-MA, in blu l'area impianto

Come si vede nella Figura 2, l'area d'impianto si trova interamente ubicata in Area Non Insediata assoggettata a regime normativo di Mantenimento (ANI-MA). L'area a sud-est del crinale d'impianto, i cui confini collimano con l'area protetta provinciale "Sorgente del Crivezzo", risulta invece essere area carsica classificata come Area Non Insediata assoggettata a regime normativo di Conservazione (ANI-CE).

Il progetto di parco eolico determinerebbe la deroga al regime insediativo del P.T.C.P. (ambito ANI-MA) secondo il disposto di cui all'art.29, comma 11, della l.r. n. 16/2008 e ss.mm.ii., nonché all'art. 12, comma 1, del D.Lgs. n. 387/2003 ai sensi dei quali è stato integrato ed ampliato il novero delle opere soggette a deroga ai sensi dell'art. 89 bis del vigente P.T.C.P. (presupposti e condizioni di derogabilità).

Sulla base dell'esperienza maturata negli anni relativamente all'approvazione di parchi eolici la deroga al PTCP determinata dal regime insediativo è poi attiva su tutti i livelli, pertanto anche al regime vegetazionale e a quello geomorfologico.

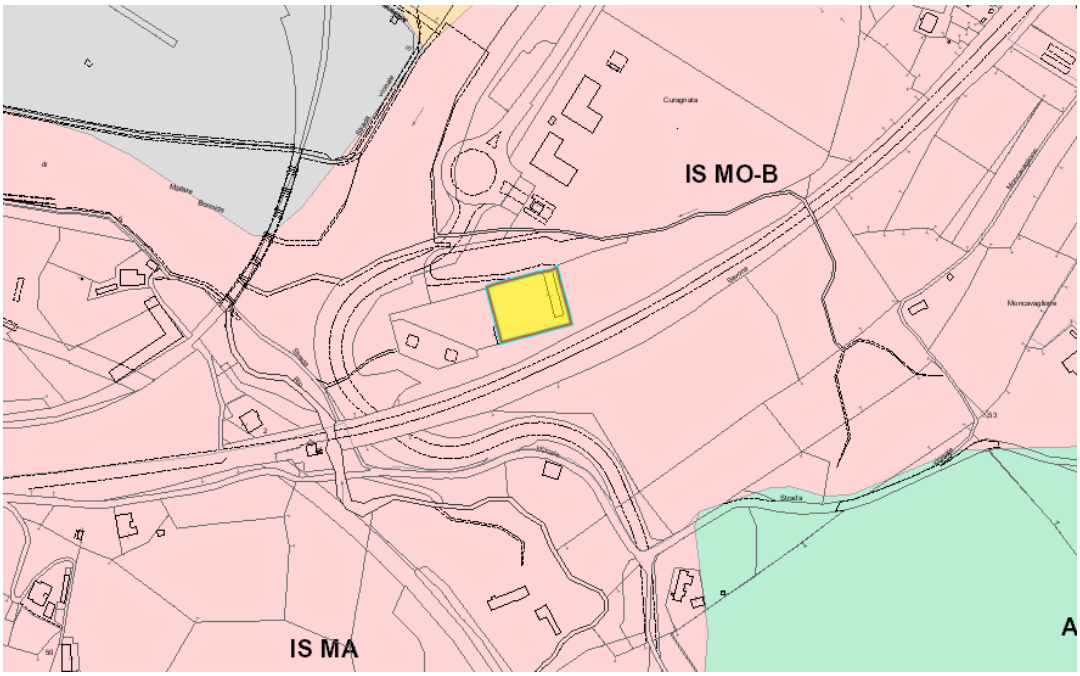


Figura 3: PTCP sottostazione elettrica (SSE), Assetto insediativo IS MO-B

Come si osserva dalla Figura 3, dal punto di vista dell'assetto insediativo, l'area della sottostazione elettrica si trova in classe IS MO-B (Insediamento Sparso - Modificabilità tipo B).

2.3.2 ASSETTO VEGETAZIONALE

L'area in esame per la posa degli aerogeneratori è inquadrata come BA-CO (Figura 4), con la presenza di limitate porzioni inquadrate COL ISS-MA:

- Categoria descrittiva BA: Bosco di angiosperme

- Categoria normativa CO: Consolidamento
- Categoria descrittiva COL ISS: Colture agricole, impianti sparsi in serre
- Categoria normativa MA: Mantenimento

Nessuna serra è stata tuttavia riscontrata nell'area progettuale.

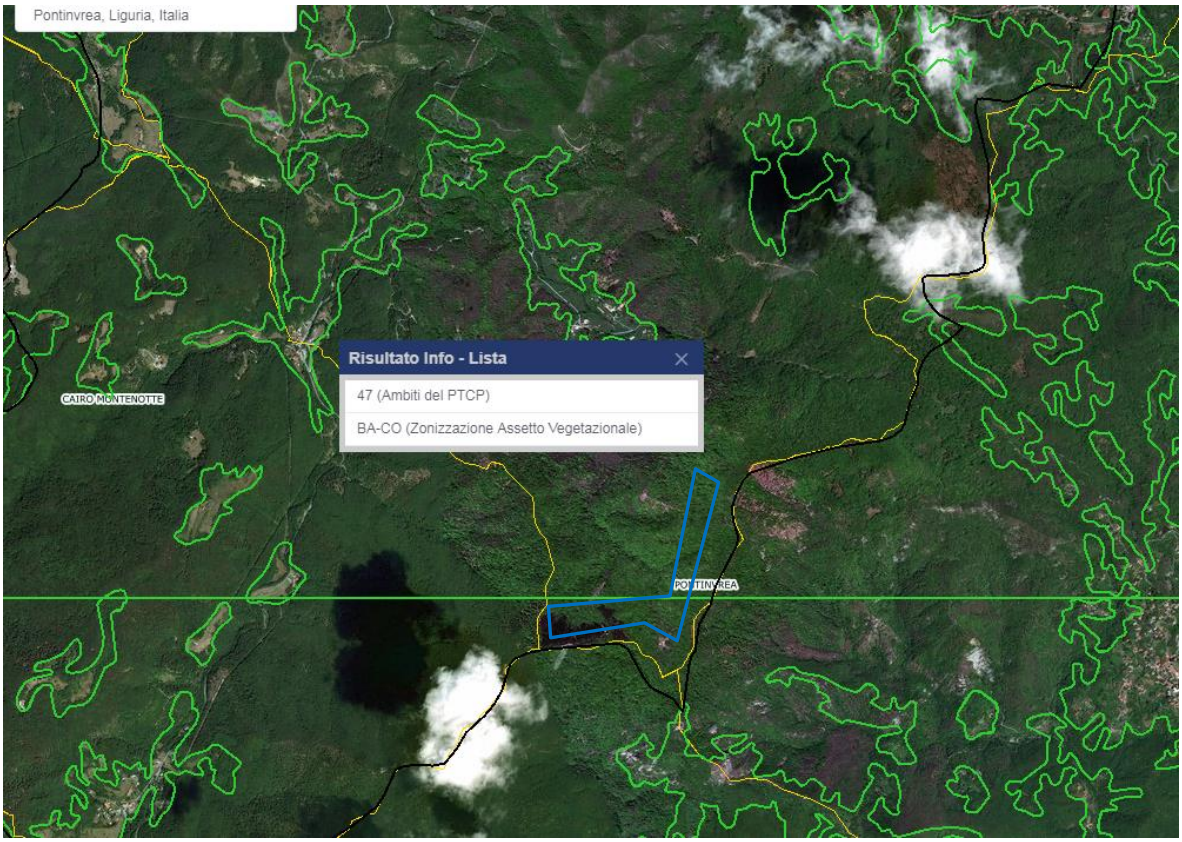


Figura 4: PTCP area d'impianto, Assetto vegetazionale BA-CO

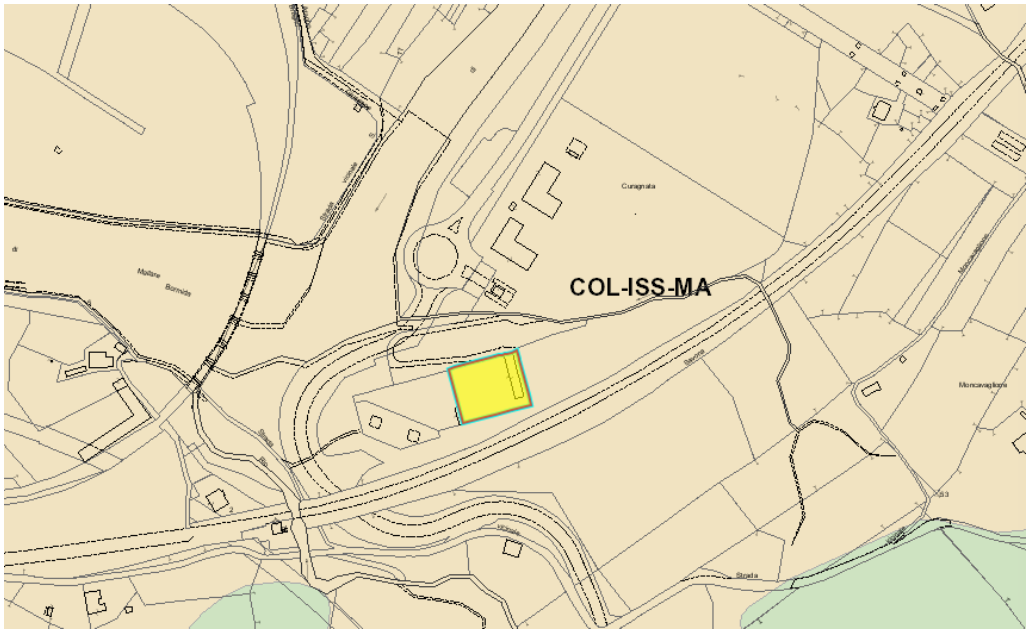


Figura 5: PTCP, sottostazione elettrica (SSE) Assetto vegetazionale COL-ISS-MA

Per quanto riguarda l'assetto vegetazionale del PTCP, la sottostazione elettrica si trova in classe COL-ISS-MA che corrisponde a Colture agricole (COL) impianti sparsi di serre (ISS) con regime di mantenimento (MA).

2.3.3 ASSETTO GEOMORFOLOGICO

L'area d'impianto si trova in regime normativo di mantenimento (MA).

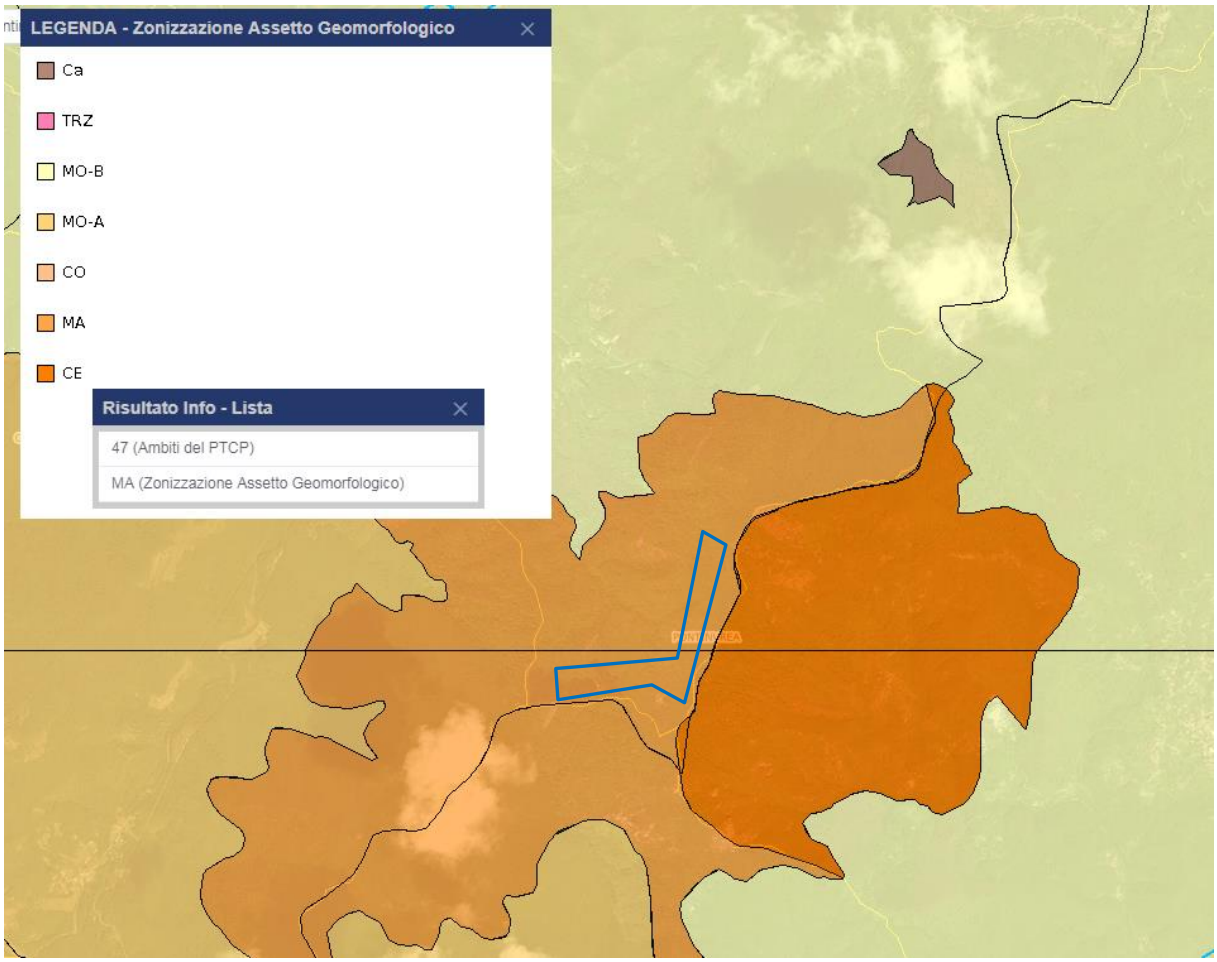


Figura 6: PTCP area d'impianto, Assetto geomorfologico MA

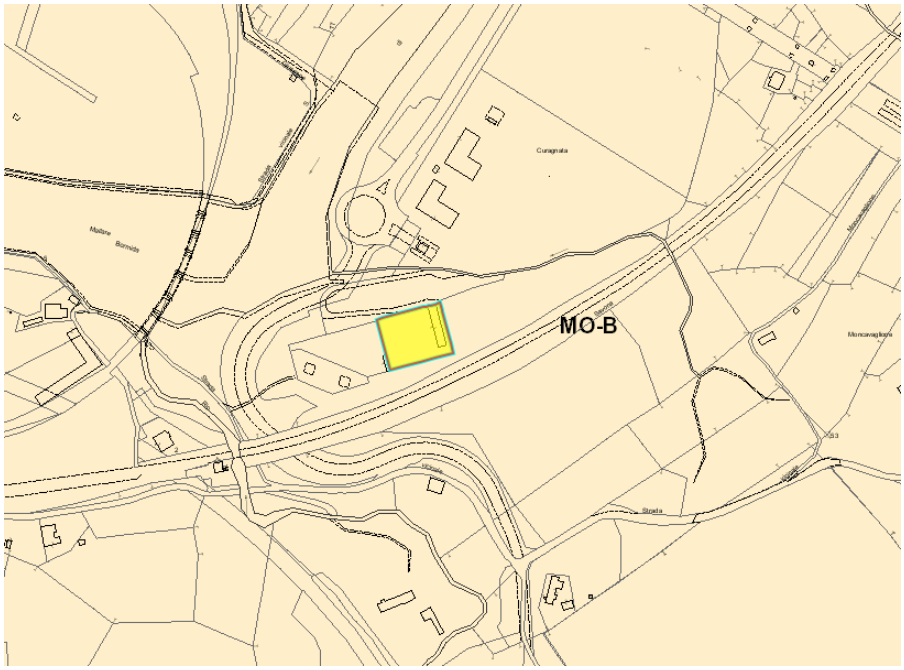


Figura 7: PTCP sottostazione elettrica (SSE), Assetto geomorfologico MO-B

Dal punto di vista geomorfologico, come si osserva dalla Figura 7, l'area della sottostazione elettrica si trova in regime di PTCP MO-B cioè modificabilità di tipo B.

L'indirizzo generale di mantenimento si applica nelle situazioni in cui gli interessi di ordine ecologico sono preminenti in considerazione della relativa integrità dell'ambiente o della presenza di rilevanti valori morfologici, tanto nel caso in cui sia stato raggiunto uno stato di sostanziale equilibrio, quanto nel caso in cui si registrino dinamismi più o meno accentuati. L'obiettivo è quello di assicurare l'evoluzione naturale dell'ecosistema verso una configurazione di crescente stabilità, con ciò stesso garantendo la tutela dei valori emergenti ed il permanere delle esistenti condizioni di relativa integrità. La pianificazione dovrà pertanto essere orientata a consentire esclusivamente quegli interventi che non incidono sull'attuale assetto geomorfologico considerato alla scala territoriale.

La modificabilità si applica invece nelle situazioni in cui l'ambiente, in assenza di valori emergenti, presenta una modesta vulnerabilità sotto il profilo geomorfologico, in modo tale che non si manifesta l'esigenza di specificazioni di tutela dell'attuale configurazione, ferme restando le normali cautele relative alla corretta gestione del territorio. L'obiettivo è quello di rendere possibili quegli interventi che, seppur motivati da esigenze diverse da quelle proprie del Piano, siano comunque occasione per dar luogo ad un assetto più soddisfacente sotto il profilo ambientale. Il Piano quindi non pone limiti particolari nell'ambito della sua integrazione con la normativa vigente e si pone in una posizione di tutela ma non vieta interventi anche importanti limitandosi ad esigere il rispetto della specifica disciplina di settore.

2.3.4 AREE CARSICHE

Il layout d'impianto è esterno a qualunque area carsica. La più prossima al sito d'impianto è la confinante SV-14 "Adelasia" come mostrato nella figura che segue.

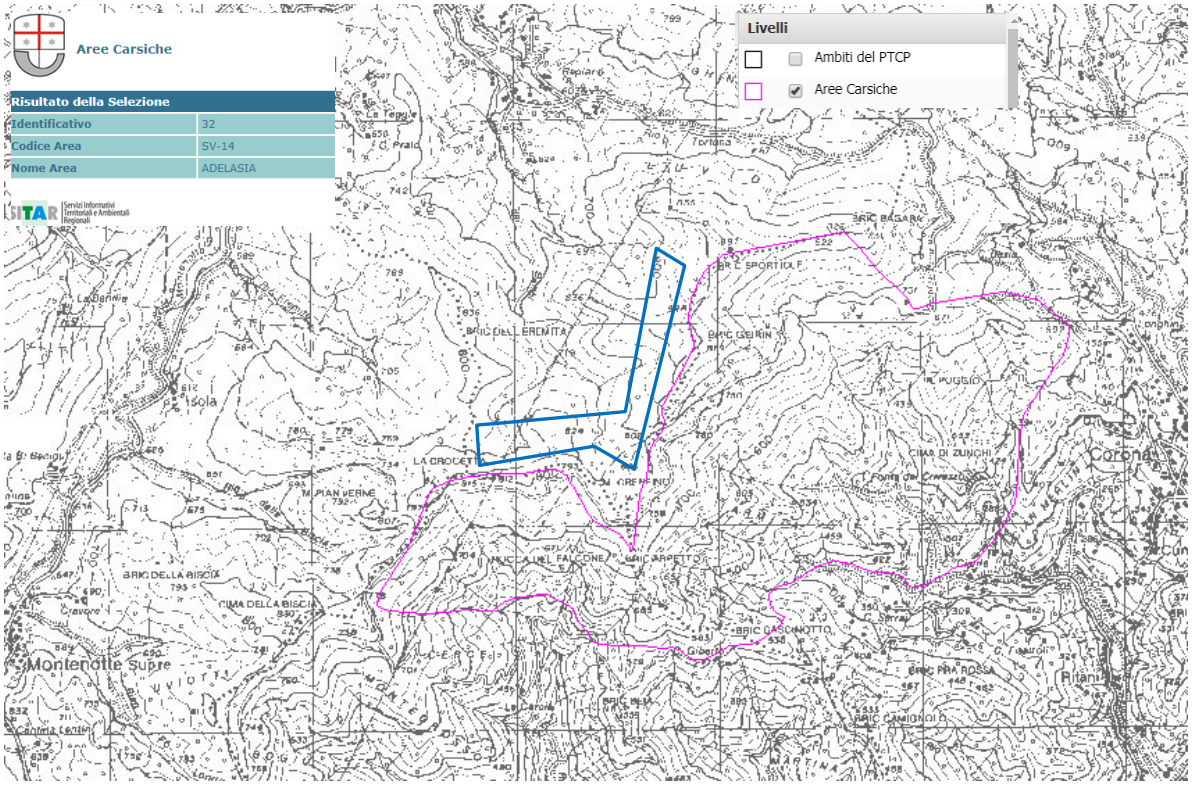


Figura 8: area carsica SV-14. In blu l'area d'impianto

2.4 PTC SAVONESE BORMIDE

La provincia di Savona presenta una realtà produttiva molto importante all'interno della Regione Liguria, tanto da avere proprio dei picchi di consumi energetici nel settore industriale, a differenza delle altre province.

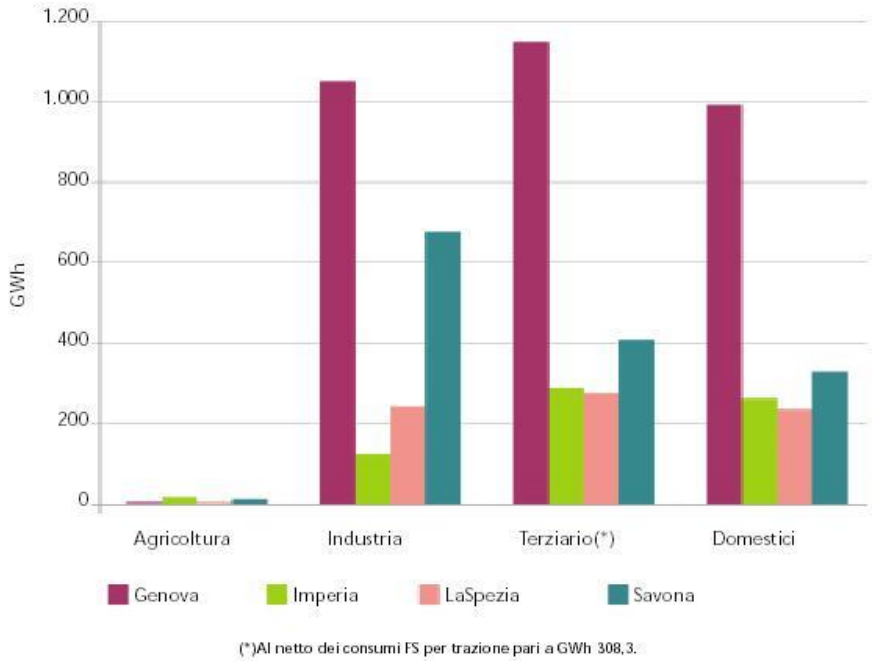


Figura 9: grafico dei consumi di energia in Liguria per settore e per provincia

Dal punto di vista della produzione eolica provinciale, l'impianto oggetto del presente studio andrebbe a sommarsi a quelli esistenti e la Provincia inizierebbe a contribuire in maniera significativa per quello che concerne la produzione di energia "verde", nell'ottica dello sviluppo sostenibile. L'immagine di una provincia produttiva, per la presenza anche di centrali tradizionali quali quella di Vado, verrebbe affiancata dalla figura di un capoluogo che cresce e si sviluppa in modo armonioso con l'ambiente ed al passo con i tempi moderni.

Le infrastrutture a progetto risultano quindi coerenti con la pianificazione del PTC Savonese Bormide.

2.5 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI SAVONA (P.T.C.)

2.5.1 OBIETTIVO STRATEGICO N. 2

L'obiettivo strategico 2 è *"La riorganizzazione del comparto energetico: riconversione industriale, sicurezza, riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera e produzione di energia da fonti rinnovabili"*, che si articola nel seguente elenco di azioni:

a. Sviluppare azioni di programmazione e di pianificazione territoriale in campo energetico che abbiano come risultato principale il contenimento delle emissioni inquinanti in riferimento alle risoluzioni adottate in occasione del Protocollo di Kyoto ed alle indicazioni contenute nel Piano Energetico Ambientale della Regione Liguria (PEAR).

b. Superare le politiche settoriali in campo energetico.

c. Aumentare l'efficienza energetica degli impianti e delle reti di distribuzione dell'energia.

d. Raggiungere il 7% del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili attraverso la promozione della domanda di energia termica di origine solare, la valorizzazione energetica delle biomasse, delle risorse eoliche, idriche e dei rifiuti.

e. Aumentare la competitività nel campo dell'offerta di aree industriali sviluppando sistemi di aree ecologicamente attrezzate.

f. Promuovere lo sviluppo di sistemi territoriali ambientalmente certificati (EMAS o ISO 14001).

g. Promuovere imprese multiutilities, ambientalmente certificate, in grado di fornire un'ampia gamma di servizi: energia, teleriscaldamento, acqua, smaltimento dei rifiuti, servizi ambientali e logistica.

h. Promuovere lo sviluppo di imprese fornitrici di servizi energetici (ESCO Energy Service Companies).

i. Individuare opportune aree campione sul territorio provinciale idonee per la valorizzazione energetica delle biomasse boschive, per la termovalorizzazione dei rifiuti solidi urbani, per la promozione del solare termico, per il risparmio energetico nel settore produttivo, residenziale ed anche dall'autoproduzione in aree industriali ecologicamente attrezzate.

j. Incentivare la produzione di energia in aree industriali ecologicamente attrezzate mediante impianti a gas di taglia inferiore ai 300 MWt, ad alto rendimento e basso impatto ambientale.

k. Promuovere la distribuzione del gas naturale sulle reti minori per favorire la metanizzazione delle frazioni e dei piccoli centri urbani.

l. Attuare la metanizzazione dell'impianto termoelettrico di Vado Ligure secondo gli obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti clima-alteranti e sulla base della miglior tecnologia disponibile.

m. Evidenziare nell'entroterra della Provincia di Savona, aree con potenzialità eoliche localizzate in corrispondenza di crinali e rilievi montuosi.

n. Promuovere il recupero e la rifunzionalizzazione degli impianti idroelettrici esistenti.

Gli ambiti interessati da questo obiettivi sono i seguenti:

- Bormide;
- Savonese;
- Finalese;
- Albengalese.

Il progetto del parco eolico "Monte Greppino" è assolutamente in linea con l'obiettivo strategico n.2 in quanto si avrà produzione di energia rinnovabile.

Dal punto di vista della produzione eolica provinciale, l'impianto oggetto del presente studio andrebbe a sommarsi a quelli esistenti e la Provincia inizierebbe a contribuire in modo importante per quello che concerne la produzione di energia "verde", nell'ottica dello sviluppo sostenibile. L'immagine di una provincia produttiva, per la presenza anche di centrali tradizionali quali quella di Vado, verrebbe affiancata dalla figura di un capoluogo che cresce e si sviluppa in modo armonioso con l'ambiente ed al passo con i tempi moderni.

In questo senso l'opera è coerente con la pianificazione del PTC.

2.5.2 OBIETTIVO STRATEGICO N. 8

L'obiettivo strategico 8, "La costruzione delle città delle Bormide", **non** interessa l'area in cui si colloca il parco eolico (vedi Figura 10).



Figura 10: obiettivo 8, in bianco la localizzazione del parco "Monte Greppino", esterno

2.5.3 PIANO INTEGRATO 5

L'area del parco "Monte Greppino" rientra nel Piano Integrato 5, Ambito territoriale del Savonese – Comunità montana del Giovo; in particolare nella porzione di territorio individuata con VB5: "Conservazione del Paesaggio del Montenotte".

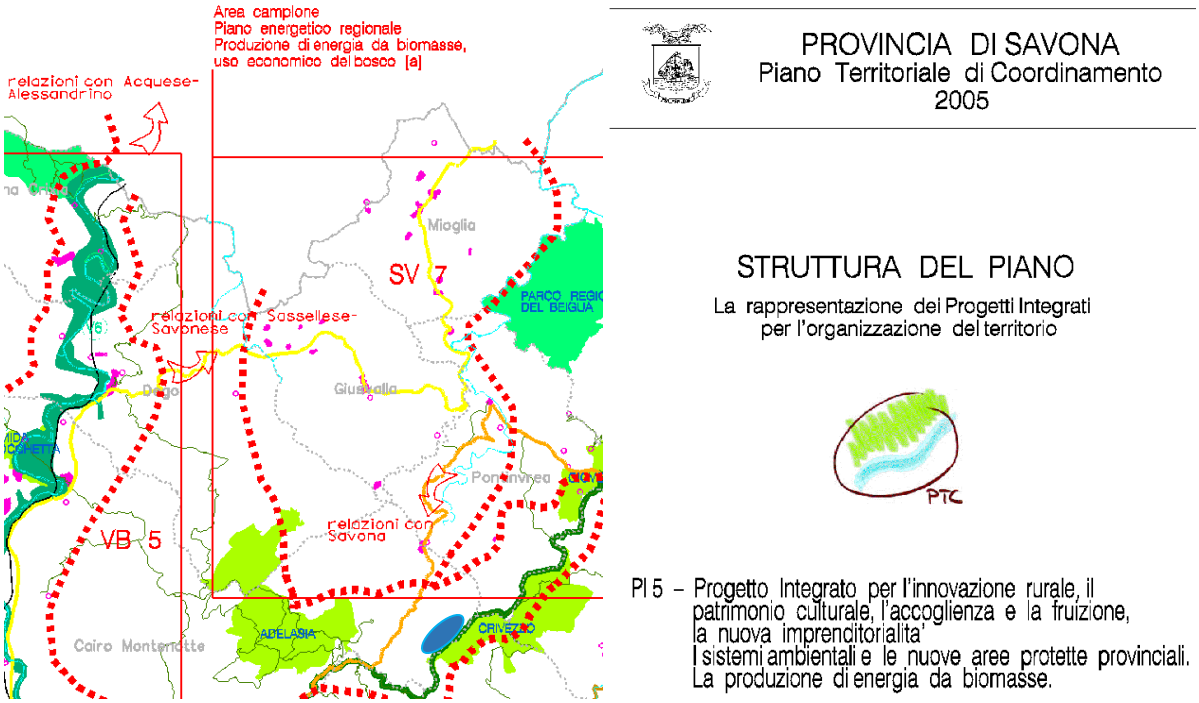


Figura 11: PTC, estratto tavola PI5, in blu la localizzazione del parco "Monte Greppino"

Per quest'area i punti chiave identificati dal Piano sono i seguenti:

- Valorizzazione del patrimonio e delle eredità storico-culturali della battaglia napoleonica;
- Mantenimento e sviluppo delle attività silvo-culturali, della funzione ricreativa e turistica, dell'agriturismo e dell'accoglienza;
- Creazione di una rete dei sentieri e dei percorsi ciclabili.

Il progetto del parco eolico "Monte Greppino" si inserisce adeguatamente all'interno del piano integrato 5 in quanto la presenza del parco eolico non andrà a limitare la fruizione dell'area, anzi, rende il sito meglio identificabile nel territorio diventando meta di escursioni, gite ed attività sportive varie. Si riporta un documento che vuole analizza la fruibilità escursionistica dell'area dell'esistente parco eolico "Rocca Ghingherina" dimostrando come la presenza del parco abbia favorito ed incrementato la funzione ricreativa e turistica del territorio, in particolare relativamente ai percorsi ciclabili.

2.6 DISCIPLINA URBANISTICA

Il PRG del **Comune di Cairo Montenotte** è stato approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n.174, in data 25 ottobre 2002, rettificato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 136 in data 24/07/2003.

L'area in cui è prevista la posa dell'aerogeneratore è definita Ebo, che comprende zone ricoperte da manto arboreo prevalentemente ceduo, per le quali si prevede il mantenimento ed eventualmente il miglioramento del bosco, inframezzato da aree prative.

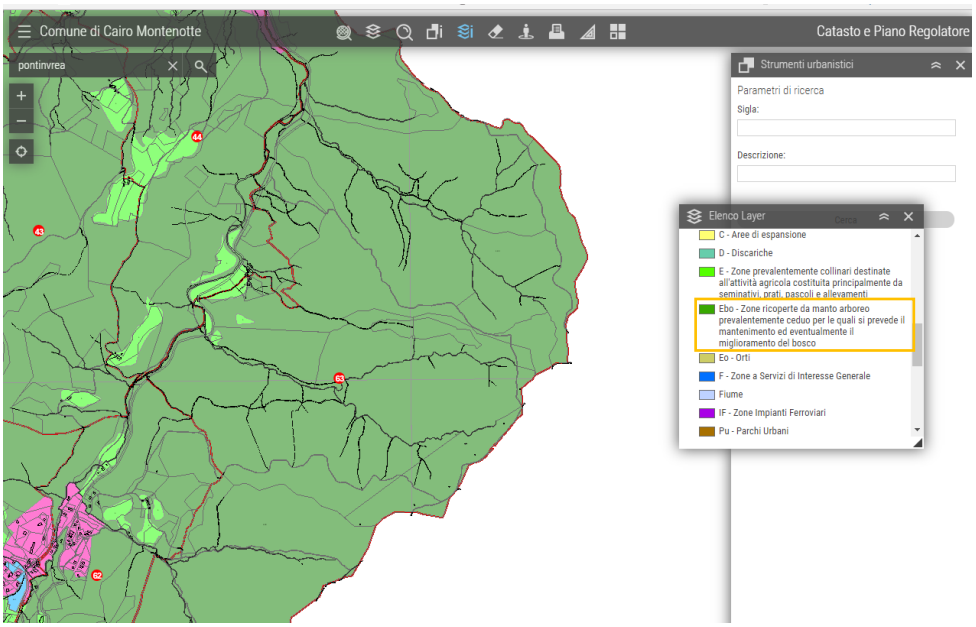


Figura 12: PRG di Cairo Montenotte - zona Ebo

Le linee guida per l'autorizzazione unica alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili (DM 10-09-2010), al punto 15.3, indicano che gli impianti possono essere ubicati in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici.

La Sottostazione Elettrica (SSE) verrà ubicata nel territorio comunale di Cairo Montenotte in località Bragno.

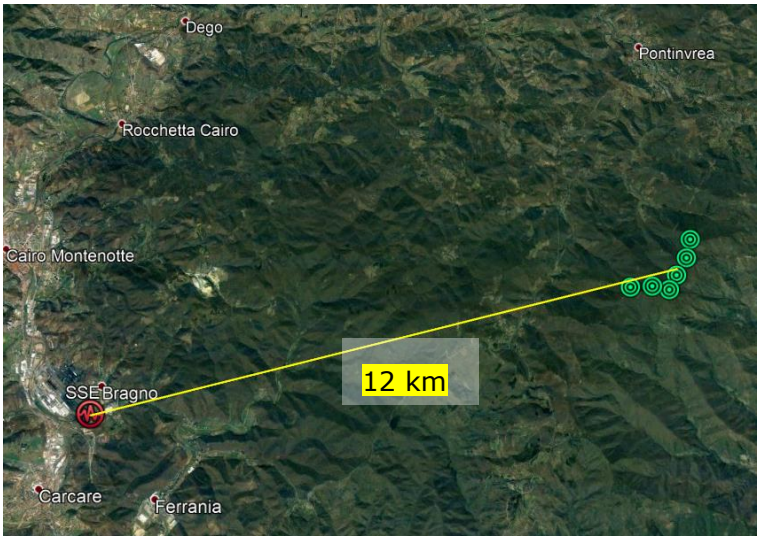


Figura 13: SSE (sottostazione elettrica) in rosso e layout d'impianto

In tale contesto, Il PUC del comune di Cairo Montenotte identifica l'area della SSE esistente come area Di5 - Aree destinate al consolidamento e completamento dell'attività produttiva di tipo prevalentemente industriale.

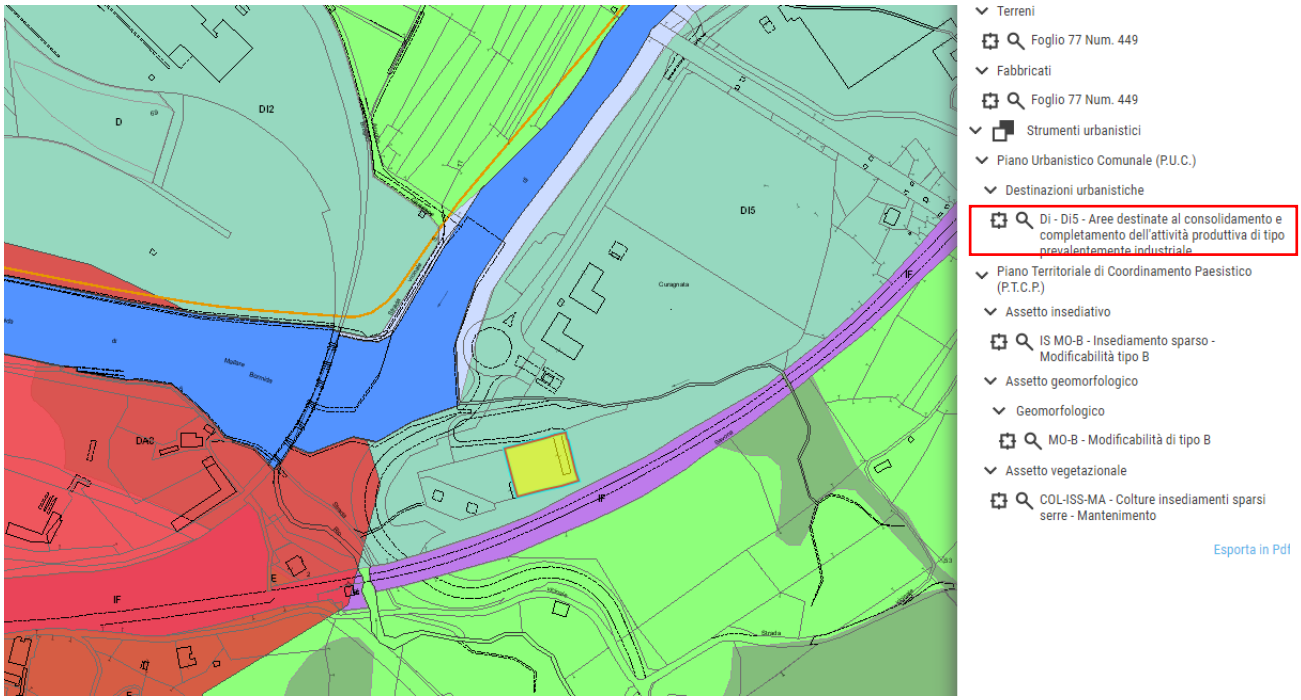


Figura 14: estratto PUC Cairo Montenotte, in giallo l'area della SSE esistente

Per quanto riguarda il **Comune di Stella**, ove è ubicata una turbina, si fa riferimento al PUC ed al PRG

Le zone E (quelle interessate dal progetto) sono, per il loro valore agro-forestale, paesistico e naturalistico, destinate all'esercizio dell'attività agricola, della forestazione, del presidio umano sulle risorse limitate e irriproducibili, nonché alla tutela dell'ambiente e del paesaggio.

Nello specifico il progetto andrà ad interessare le zone E3 ed E4.

Le zone E3, prevalentemente inedificate ed in massima parte boscate, di cui alla classificazione ANI MA del P.T.C.P., sono considerate di interesse agricolo da salvaguardare e potenziare essenzialmente attraverso lo strumento del Piano di sviluppo agricolo ai sensi della Legge n°1102/1971, non solo come funzione produttiva (agricola, forestale e zootecnica), ma anche come salvaguardia degli equilibri idro-geologici ed ecologici.

Le zone E4, completamente inedificate, ed in massima parte boscate, di cui alla classificazione ANI CE del P.T.C.P., comprendono due porzioni del territorio comunale, a nord-est ed ovest, rispettivamente ricadenti nell'ambito dell'istituto Parco del Monte Beigua e dell'istituendo Parco dell'Adelasia.

Il PRG del **Comune di Pontinvrea** identifica l'area del parco eolico come Zona agricola omogenea E, settore APN, zona di protezione naturalistica in cui, oltre a tutelare la flora e la fauna esistenti, occorre potenziare le attività di coltivazione e cura del bosco, di pascolo, di recupero dei rustici esistenti; al contempo occorre favorire una corretta e più ampia fruizione collettiva del territorio. Agricola Tradizionale AG, circondata da Area Boschiva AB.

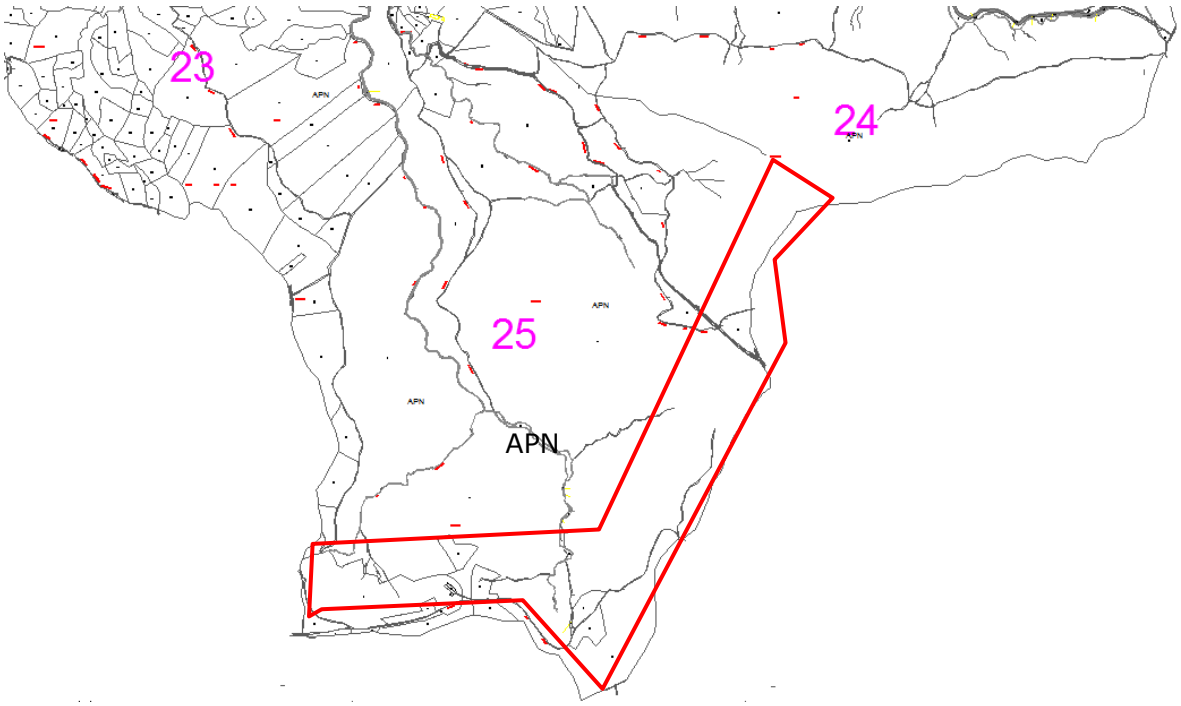


Figura 15: PRG del comune di Pontinvrea (area del parco eolico in rosso)

Si riporta l'art. 14 delle Norme Tecniche Attuative del PRG "*NORME PARTICOLARI PER LA ZONA OMOGENEA E":*

Tale zona è suddivisa in due Settori: Apn e Ag.

SETTORE Apn

Il settore unico Apn è prevalentemente agricolo; al contempo, una grande estensione della superficie è coperta da boschi di conifere, castagni, querce. L'intero Settore è da considerarsi di interesse agricolo, da salvaguardare e potenziare, applicando le prescrizioni del P.T.C.P. dei Piani di sviluppo agricolo e della tutela forestale e idrogeologica ai sensi delle vigenti leggi nazionali e regionali, nonché della Legge regionale 33/1996 sulla disciplina dell'agriturismo.

Detto settore non deve essere considerato solamente come funzione produttiva (agricola, forestale, zootecnica, agrituristica), ma anche come difesa degli equilibri idrogeologici, ecologici, e di conservazione del territorio.

- *Sono consentiti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché di restauro, risanamento conservativo e di ristrutturazione dei rustici esistenti. Gli interventi di ristrutturazione ed adeguamento igienico sanitario dovranno essere attuati nel rispetto dei caratteri delle costruzioni rurali, senza modificazione sostanziale dei prospetti e delle coperture, nonché delle forme delle bucature e della disposizione sui prospetti. Gli interventi dovranno essere attuati facendo uso dei materiali costruttivi tipici della tradizione locale. Per tali*

tipi di intervento, occorrerà che il richiedente, preventivamente al rilascio della concessione edificatoria, s'impegni, con un atto unilaterale, a coltivare il fondo circostante il fabbricato ed a mantenerlo in efficienza produttiva oppure ordinato.

• Potranno essere eseguite tettoie (aperte da almeno tre lati), senza necessità di utilizzo dell'indice, purché la superficie coperta non superi i 15 mq. (in tale caso, però, la predetta tettoia, non dovrà essere addossata a fabbricati esistenti).

• La copertura dovrà essere eseguita con laterizio o materiale lapideo.

• Dai confini di proprietà dovrà essere mantenuta una distanza minima di 3.00 mt.

• Dai fabbricati circostanti dovrà essere mantenuta una distanza di almeno 6.00 mt.

• Detti manufatti potranno essere previsti anche sul confine di proprietà.

• Saranno sempre consentiti ampliamenti degli edifici esistenti, per motivi igienicosanitari, tecnologici e funzionali, nella misura massima di 42mc. per unità immobiliare (ad uso civile abitazione, accatastata come tale al momento dell'adozione del presente P.R.G.). Tale incremento sarà consentito una sola volta per ogni unità immobiliare e se ne deve dare atto, prima del rilascio della concessione edilizia, con apposito atto (trascritto e registrato alla Conservatoria dei Registri Immobiliari).

• Detti incrementi dovranno essere realizzati mantenendo una distanza minima dal confine (di proprietà e di zona) pari ad almeno 10 mt.

• Una distanza minima dai fabbricati circostanti (esistenti) pari ad almeno 20 mt.

• Distanza minima dal ciglio stradale di detti ampliamenti = 10 mt (salvo quanto diversamente stabilito dal vigente codice della strada, in funzione di ogni categoria di strada)

• É consentita la realizzazione di stalle, fienili, costruzioni per la trasformazione, conservazione dei prodotti agricoli, i quali potranno essere realizzati nel rispetto delle seguenti caratteristiche:

• Indice fondiario (If) = 0.01mc./mq.

• Altezza massima stalle e fienili = 4.50mt. (misurata fino all'imposta della copertura);

• Altezza massima costruzioni per la trasformazione, conservazione dei prodotti agricoli e dell'allevamento = 7.50mt. (misurata fino all'imposta della copertura);

• Distanza minima dal ciglio stradale 20.00mt. (salvo quanto diversamente stabilito dal vigente Codice della strada, in funzione di ogni categoria di strada).

• Le distanze minime dai confini di proprietà dei singoli predetti fabbricati, dovranno essere pari ad almeno 10.00mt.;

• le distanze minime tra fabbricati dovranno essere pari ad almeno 40.00mt.;

• la distanza minima, dei fabbricati, dai confini di zona dovrà essere pari ad almeno 20.00mt. Le stalle ed i fienili potranno essere realizzati in C.A. prefabbricato a vista. La pendenza della copertura potrà essere inferiore rispetto a quella stabilita nel Regolamento edilizio (articolo relativo alle pendenze, delle coperture degli edifici, ammesse), compatibilmente con la normale produzione standardizzata disponibile sul mercato. Sono esclusi materiali di copertura quali: lamiera, fibrocemento, plastica. Non sono consentiti cambi di destinazione d'uso dei sopraddetti fabbricati, per l'intera durata del presente P.R.G.

• É consentito l'utilizzo agrituristico delle costruzioni agricole, nel rispetto dei limiti imposti dalla Lex regionale n.33/1996.

• É consentita la realizzazione di box auto (esclusivamente interrati), da prevedersi nel numero massimo di uno per unità abitativa presente o prevista

• L'altezza massima interna dovrà essere pari a 2.40 mt.;

• la superficie massima, netta, dovrà essere pari a 17 mq.

Le linee guida per l'autorizzazione unica alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili (DM 10-09-2010), al punto 15.3, indicano che gli impianti possono essere ubicati in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici.

"15.3. Ove occorra, l'autorizzazione unica costituisce di per sé variante allo strumento urbanistico. Gli impianti possono essere ubicati in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici, nel qual caso l'autorizzazione unica non dispone la variante dello strumento urbanistico. Nell'ubicazione degli impianti in tali zone si dovrà tenere conto

delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228, articolo 14. Restano ferme le previsioni dei piani paesaggistici e delle prescrizioni d'uso indicate nei provvedimenti di dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi previsti."

2.7 PIANIFICAZIONE DI BACINO

Il sito scelto è situato sullo spartiacque tra i fiumi che sfociano nel mar Ligure e quelli che confluiscono nel Po e quindi sfociano nell'Adriatico, rientra dunque all'interno del bacino del torrente Erro, come mostrato nella Figura 16.



Figura 16: bacini idrografici

Nell'area di progetto non sono presenti corsi d'acqua né si segnala la presenza di fenomeni franosi in atto o quiescenti.

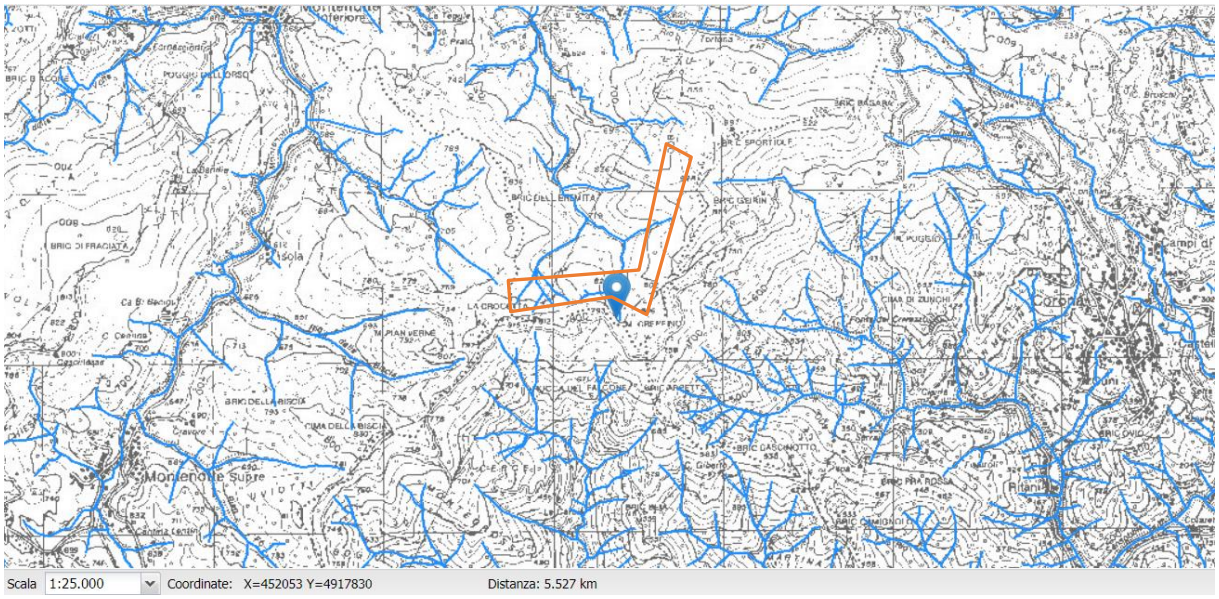


Figura 17: strati prioritari (CTR 1:10.000 – 2003). In arancio l'area d'impianto

Il layout d'impianto risultano interamente ubicato all'interno del bacino idrografico del torrente Erro.

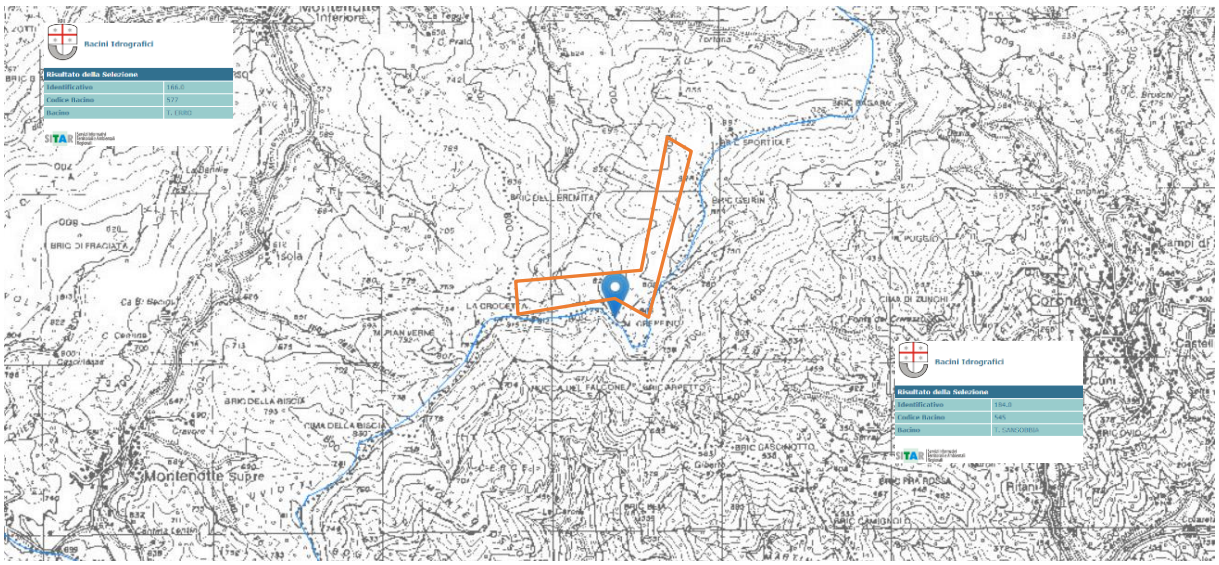


Figura 18: bacini idrografici (torrente Erro e torrente Sansobbia). In arancio l'area d'impianto

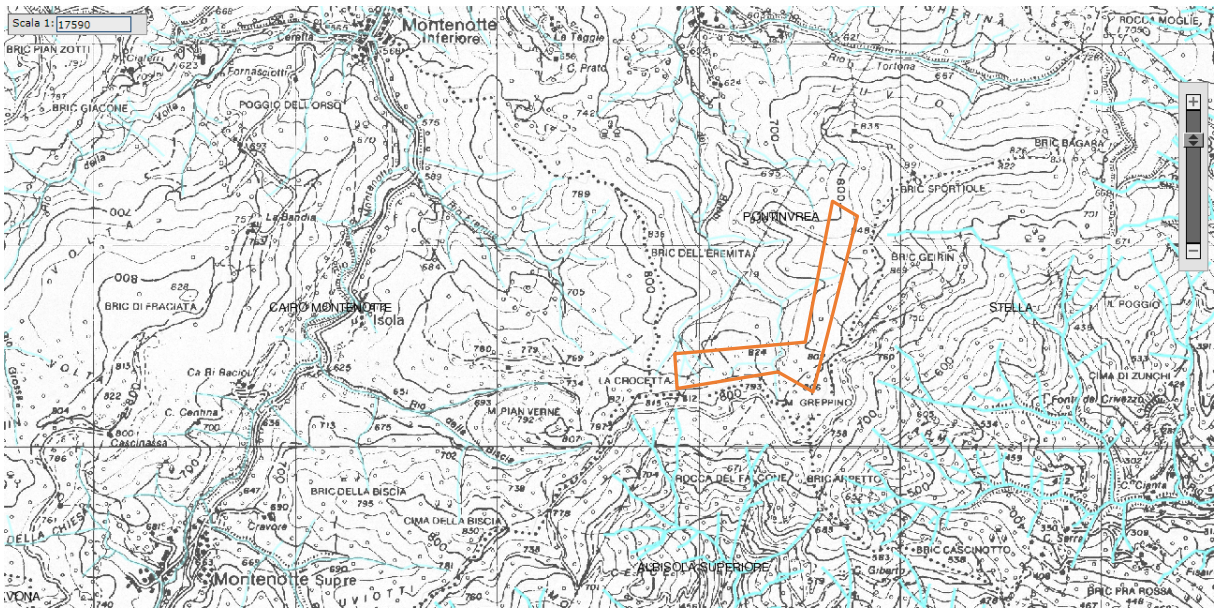


Figura 19: reticolo idrografico. In arancio l'area d'impianto

Le opere previste per la realizzazione del parco non andranno ad influire in alcun modo sulla regimazione delle acque.

2.8 PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO E TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E PER LA RIDUZIONE DEI GAS SERRA

La Liguria è una delle Regioni italiane con il più alto quantitativo di emissioni di CO_2 per abitante, come esplicitato nella Figura 20.

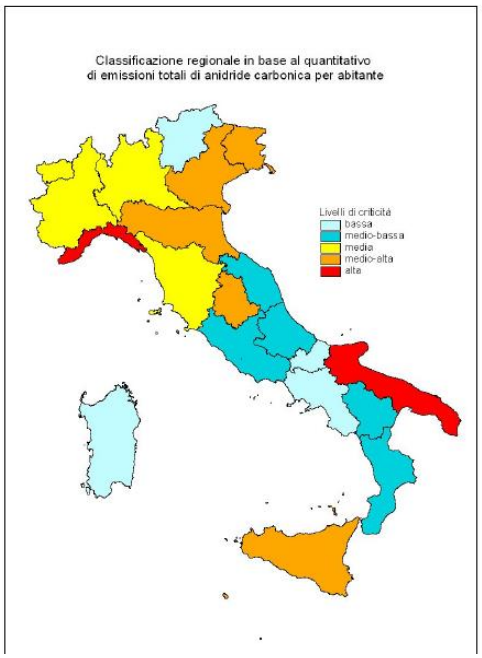


Figura 20: livelli regionali di emissioni di CO_2 per abitante

Le macchine eoliche permettono di produrre energia elettrica senza l'immissione di gas e sostanze nocive per l'uomo e per l'ambiente, pertanto a livello globale la qualità dell'aria vedrà un miglioramento e la concentrazione dei gas serra subirà una riduzione.

Per avere un quadro più dettagliato è utile andare a confrontare le emissioni prodotte da diverse tipologie di centrali (vedi Tabella 3) [5].

Tabella 3: emissioni prodotte da diverse tipologie di centrali

Agente	Unità di misura	Ciclo convenzionale	Ciclo combinato	Centrale eolica
Polveri	g/kWh	0.129	0	0
SO_x	g/kWh	4.363	0	0
NO_x	g/kWh	1.677	0.272	0
CO_2	g/kWh	0.688	0.262	0

Risulta quindi intrinseca nel progetto la coerenza con il piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra.

2.9 ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Dall'osservazione del Piano di Zonizzazione Acustica in vigore presso il comune di Cairo Montenotte, il comune di Pontinvrea ed il comune di Stella, si è potuto verificare che la classe di destinazione d'uso del territorio è:

- torre Ag1 zona II "area di tipo residenziale";
- torri Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, Ag6 zona I "aree particolarmente protette";
- recettore R1 zona IV "area di intensa attività umona";
- recettore R2 zona II "area di tipo residenziale";
- recettore R3 zona I "aree particolarmente protette".

Da quanto emerso nel corso delle indagini effettuate si è accertato che l'insediamento non produce, per quanto concerne il traffico veicolare, alcun mutamento rispetto alla situazione attuale.

[5] Da Del Pane et al. L'eolico in Italia. Edison energie speciali spa (EDENS) e l'ambiente. In *Energia eolica, una realtà in crescita*, volume Biblioteca di Termotecnica, pagg. 77-85, Milano. Associazione Termotecnica Italiana sezione Lombardia, SGEditoriali

In merito invece ai limiti massimi di emissione in ambiente previsti dalla zonizzazione acustica comunale si è constatato che per i ricettori non vengono superati.

Per quanto concerne i limiti differenziali nei confronti dei ricettori più prossimi, si è verificato che l'incremento differenziale non supera i livelli previsti dalla normativa, sia durante il periodo diurno che durante quello notturno.

Si conferma quindi, che il nuovo impianto eolico non produce emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico degli edifici di civile abitazione ad esso più vicini (Loc. Isola, Loc. Repiano, Loc. Case Serrai).

Relativamente alle aree più prossime all'impianto si valuta che vi sarà un aumento della rumorosità che implicherà una modifica alla zonizzazione acustica dei comuni all'interno dei quali verrà realizzato il parco. Si ribadisce che tale modifica, come previsto dalla norma vigente, dovrà essere valutata e redatta dai comuni interessati.

2.10 LINEE GUIDA REGIONALI SULL'EOLICO

L'area scelta per il posizionamento dell'aerogeneratore si mantiene esterna alle zone definite come non idonee alla localizzazione di impianti eolici di tipo industriale nelle linee guida sull'eolico dettate dalla Regione Liguria attraverso la delibera 966 del 5.9.02 e con il DGR 551 del 23.05.08. L'area a Sud Est del layout confina, mantenendosi esterna, con il limite dell'area non idonea.

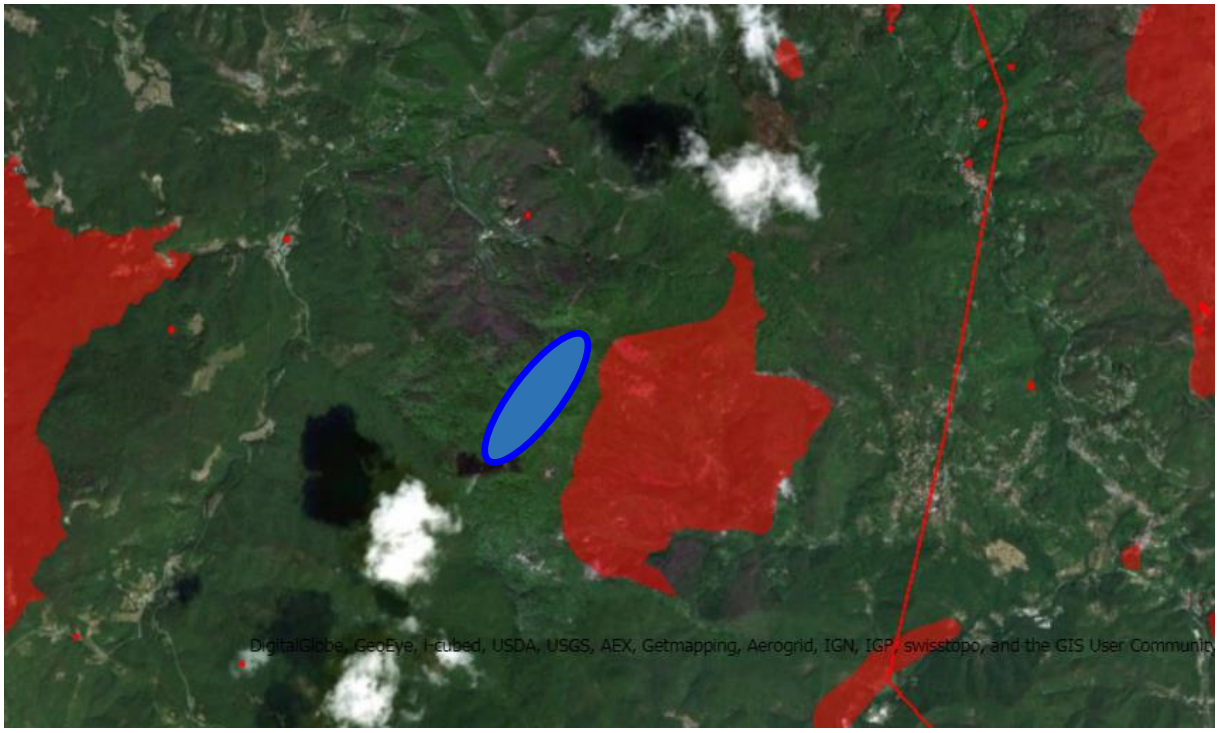


Figura 21: in rosso, aree, linee e punti non idonei alla realizzazione di impianti eolici. In blu l'area d'impianto

L'area non idonea corrisponde all'area protetta provinciale "Sorgente del Crivezzo" (vedi Figura 29).

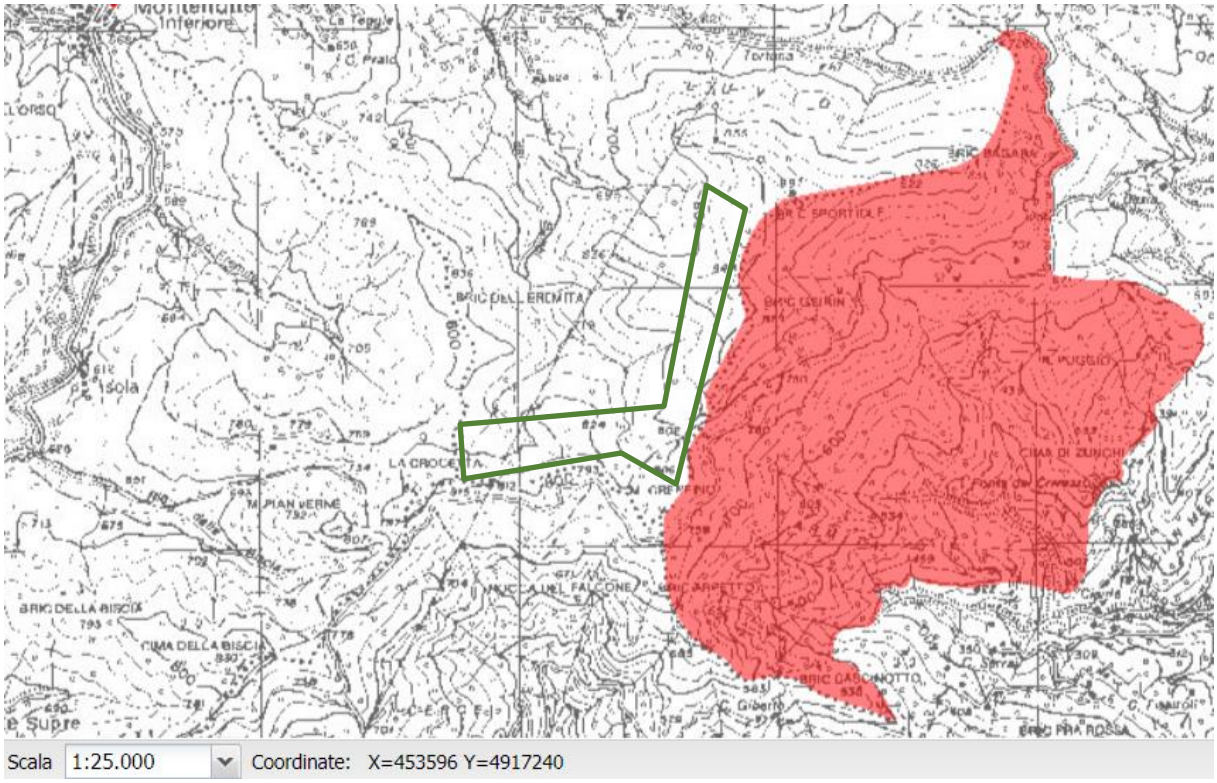


Figura 22: dettaglio delle aree, liee e punti non idonee all'eolico (in rosso) rispetto all'area d'impianto (in verde)

2.11 IMPATTO AMBIENTALE

Il progetto seguirà l'iter di Verifica di Assoggettabilità a VIA.

2.12 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista amministrativo la zona risulta soggetta a vincolo idrogeologico e pertanto alla L.R. 4/99. Si può tuttavia affermare, in rapporto ai fattori che regolano tale vincolo (regimazione delle acque, stabilità dei versanti e coperture vegetali) che l'intervento proposto risulta sostanzialmente ininfluente.



Figura 23: vincolo idrogeologico. In nero l'area d'impianto

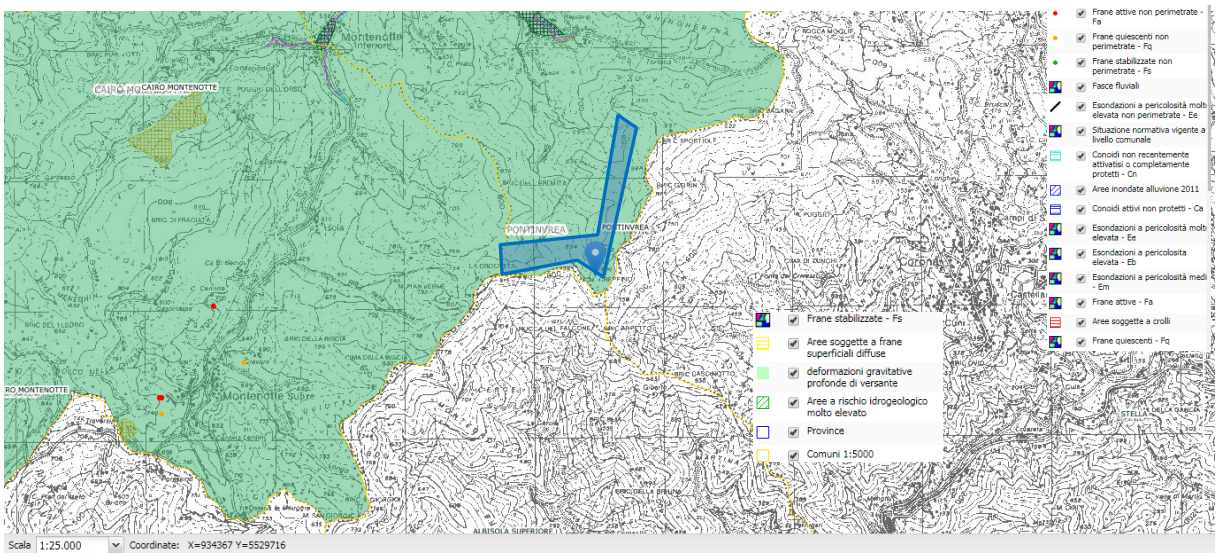


Figura 24: dissesti e Vincoli (Fonte PAI Piano Assetto Idrogeologico del F. Po). In blu l'area d'impianto.

2.13 VINCOLO PAESAGGISTICO

L'area risulta soggetta al vincolo paesaggistico ex D.Lgs 42/2004 poiché boscata ed inserita nel complesso paesistico dei boschi di Montenotte (Figura 25).

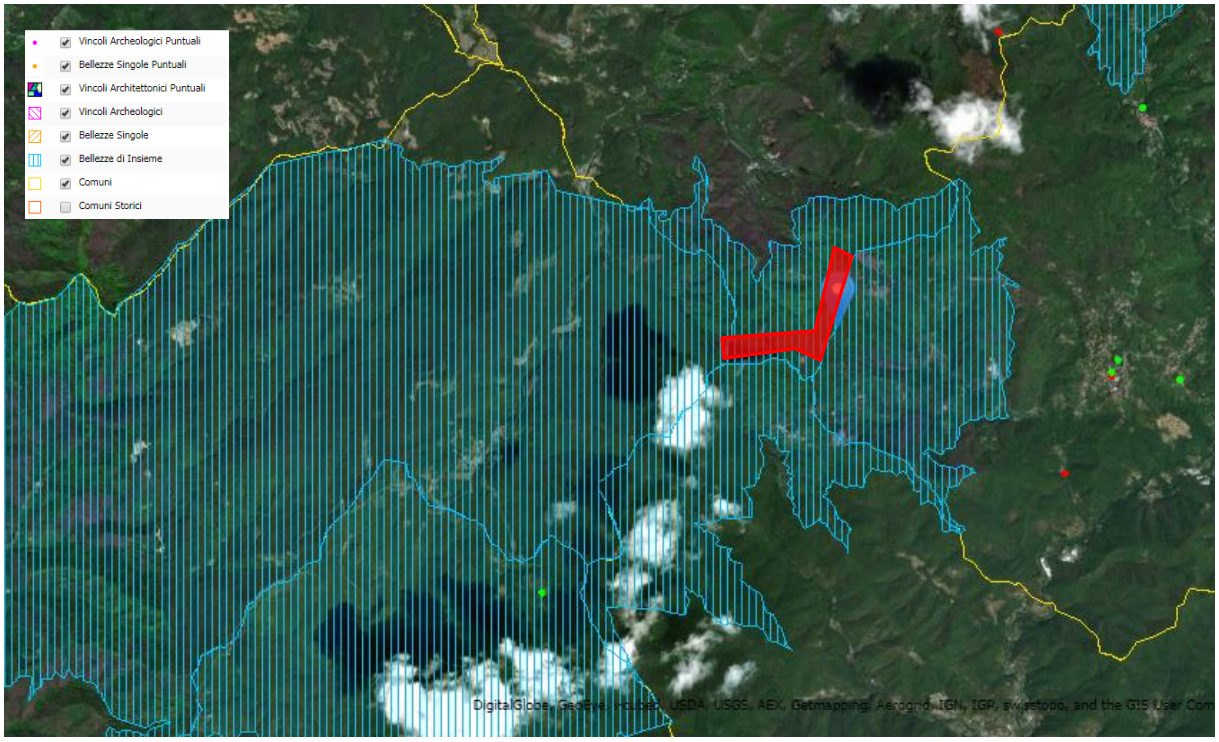


Figura 25: vincolo paesaggistico. In rosso l'area d'impianto (Fonte Cartografia Regione Liguria – vincoli)

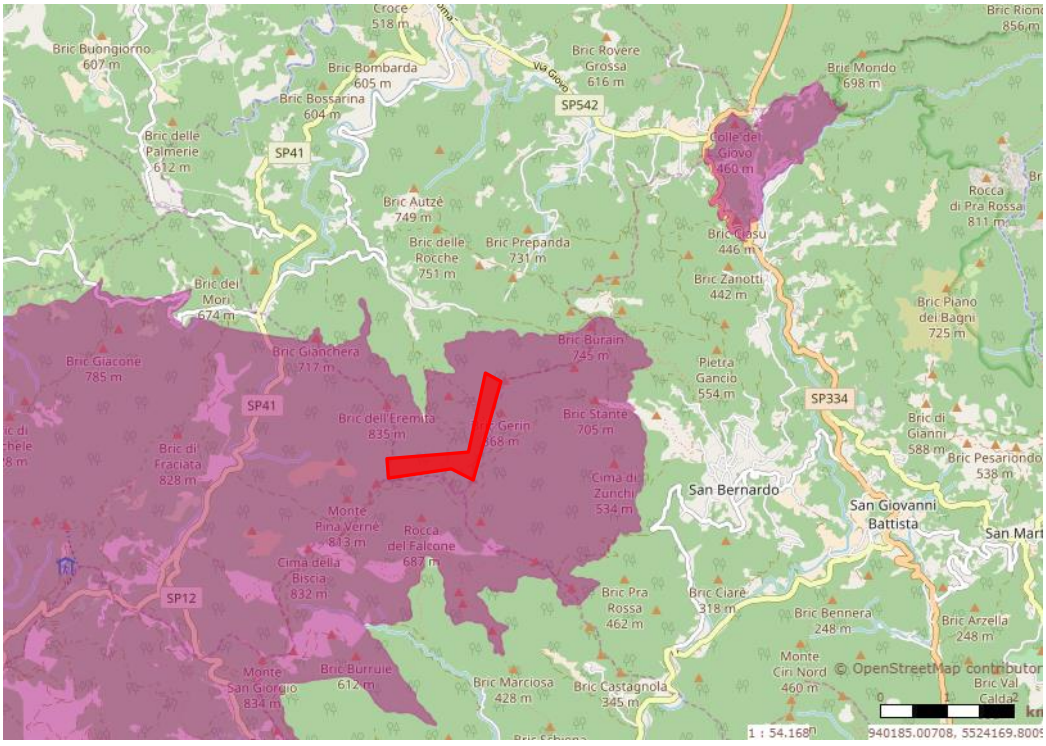


Figura 26: vincoli paesaggistici (Fonte Sitap). In rosso l'area d'impianto

Codice VINCOLO	70506
Oggetto del Vincolo	Il complesso paesistico dei boschi di Montenotte ha notevole interesse ambientale nei comuni di Cairo Montenotte, Pontinvrea,

	Stella, Savona, Albisola Superiore
Data decreto	24/04/1985

Per quanto riguarda la Sottostazione elettrica l'area non risulta vincolata paesaggisticamente.

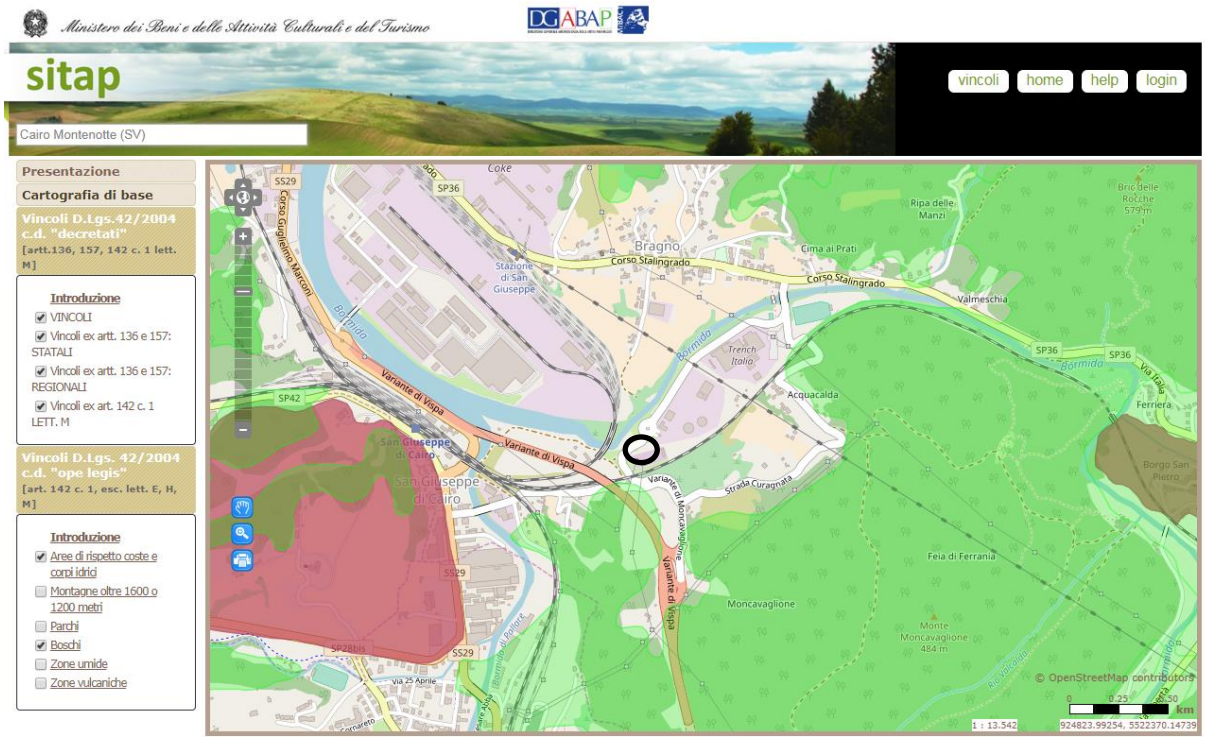


Figura 27: vincolo paesaggistico (in verde il vincolo per bosco)

2.14 FLORA E FAUNA, AREE PROTETTE

La zona individuata per la posa dell'aerogeneratore è esterna ad aree protette di interesse comunitario (SIC, ZPS e IBA).

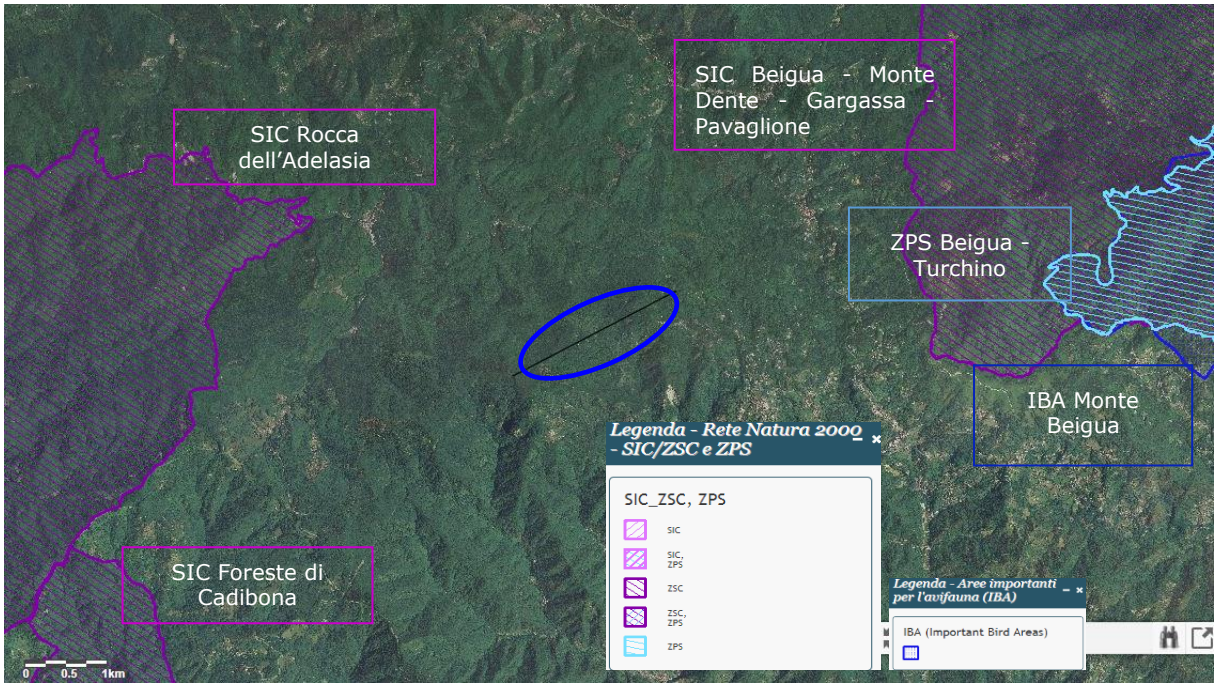


Figura 28: aree protette facenti parte della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e IBA presenti in area vasta d'impianto. In blu il crinale d'impianto.

Come si osserva dalla Figura 28 l'area d'impianto non si trova in prossimità di nessuna area protetta facente parte della Rete Natura 2000". La tabella che segue mostra le distanze tra le aree protette sopracitate e il baricentro del layout d'impianto.

Tabella 4: distanze aree protette - sito d'impianto

ID	SIC	Distanza (km)
IT1322304	Rocca dell'Adelasia	3,4
IT1331402	Beigua – M. Dente –Gargassa - Pavaglione	4,5
IT1322326	Foresta Cadibona	5,7
ID	ZPS	Distanza (km)
IT1331578	Beigua - Turchino	6,2

Tra le aree protette di interesse locale, in prossimità dell'area d'impianto sono presenti due aree protette provinciali che vengono rappresentate nella Figura che segue.

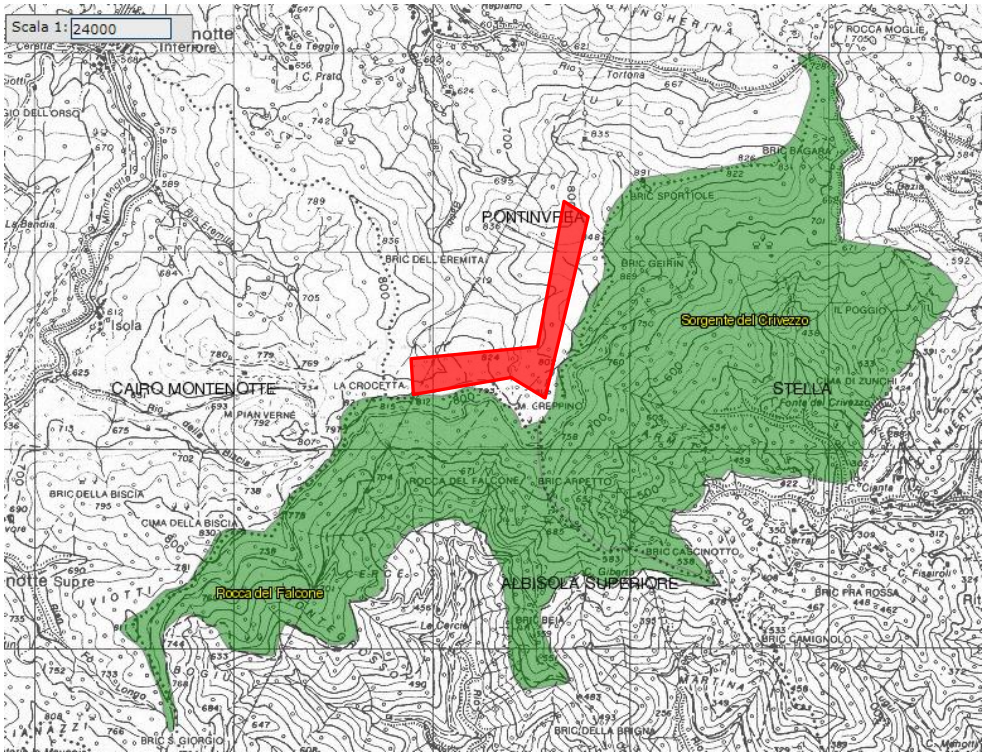


Figura 29: aree protette provinciali. In rosso l'area d'impianto

Come si osserva dalla Figura 29, l'area d'impianto si trova in prossimità (l'ubicazione puntuale delle turbine risulta esterna alle suddette aree) di due aree protette provinciali:

- Rocca del Falcone (18 – LE-Rf);
- Sorgente del Crivezzo (19 – LE-Cr).

La Rocca del Falcone è stata designata come area protetta provinciale al fine di:

- Tutela e valorizzazione le risorse naturali, ambientali, paesaggistiche e storico-culturali del territorio;
- Promozione di attività di studio e ricerca, didattiche e scientifiche;
- Promozione della fruizione dei beni ambientali in forme compatibili con la loro tutela.

L'area è caratterizzata dallo spartiacque tra versante tirrenico e bacino padano che qui corre a breve distanza dal mare. Sono frequenti contatti geologici tra formazioni diverse, morfologie carsiche aspre di tipo dolomitico adiacenti a pendii a lieve declivio, substrati ofiolitici, zone umide stagnanti, numerose sorgenti e corsi d acqua.

Le specie di fauna rilevate sono rappresentate nella tabella che segue.

Tabella 5: specie faunistiche rilevate nell'area protetta "Rocca del Falcone"

PRINCIPALI SPECIE DI FAUNA

MAMMIFERI *Capreolus capreolus*

UCCELLI

Migratori *Pernis apivorus, Caprimulgus europaeus, Turdus viscivorus*

Stanziali

Nidificanti *Lanius collurio*

Svernanti

RETTILI *Chalcides striatus, Coluber viridiflavus, Coronella girondica, Elaphe longissima, Malpolon monspessulanus, Natrix maura, N. natrix, Podarcis muralis, Anguis fragilis, Tarentola mauritanica*

ANFIBI *Bufo bufo, Rana temporaria, Salamandra salamandra, Hyla meridionalis, Rana dalmatina*

PESCI

INVERTEBRATI

L'area protetta Sorgenti del Crivezzo è stata designata come area protetta provinciale al fine di:

- Tutela e valorizzazione delle risorse naturali, ambientali, paesaggistiche e storico-culturali del territorio;
- Promozione delle attività di studio e ricerca, didattiche e scientifiche;
- Promozione della fruizione dei beni ambientali in forme compatibili con la loro tutela.

L'area si estende a occidente dell'abitato di Corona fino al confine comunale di Stella, e i suoi pregi naturalistici derivano dal substrato geologico, costituito da dolomie di San Pietro ai Monti che per le loro caratteristiche di erodibilità generano interessanti fenomeni geomorfologici (con carsismo superficiale e profondo) come l'interessante cavità del Garbasso, che si apre sul fondo di una dolina. Notevole importanza ambientale e didattico-scientifica riveste una zona umida (Pian Nefosse), con specie di flora e fauna specializzata.

Le specie di fauna rilevate sono rappresentate nella tabella che segue.

Tabella 6: specie faunistiche rilevate nell'area protetta "Sorgente del Crivezzo"

PRINCIPALI SPECIE DI FAUNA	
MAMMIFERI	*Capreolus capreolus*
UCCELLI	
Migratori	
Stanziali	
Nidificanti	
Svernanti	
RETTILI	*Chalcides chalcides, Coluber viridiflavus, Coronella girondica, Elaphe longissima Malpolon monspessulanus, Natrix maura, N. natrix, Vipera aspis*
ANFIBI	*Bufo bufo, Rana temporaria, Salamandra salamandra*
PESCI	
INVERTEBRATI	

Come si evince dalla Tabella 5 e dalla Tabella 6 non emergono particolari criticità in riferimento alle specie animali presenti nelle aree protette provinciali. Nello specifico, tra i rapaci e Chirotteri (categorie di specie particolarmente soggette ai potenziali impatti derivanti dalle tipologie costruttive tipiche di un parco eolico), è presente solo il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*).



Figura 30: aree protette provinciali. In blu l'area della sottostazione elettrica

Come si osserva dalla Figura 30 non sono presenti aree protette provinciali in prossimità della sottostazione elettrica a progetto.

2.15 RISCHIO SISMICO

La classificazione del rischio sismico in Liguria è disciplinata dal DGR n. 216/2017 che classifica il territorio in 4 zone di rischio sismico. A ciascuna zona viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia.

Tabella 7: classificazione sismica

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	ag >0.25
2	0.15 <ag≤ 0.25
3	0.05 <ag≤ 0.15
4	ag ≤ 0.05

Zona 1 - E' la zona più pericolosa. Possono verificarsi fortissimi terremoti
Zona 2 - In questa zona possono verificarsi forti terremoti
Zona 3 - In questa zona possono verificarsi forti terremoti ma rari
Zona 4 - E' la zona meno pericolosa. I terremoti sono rari

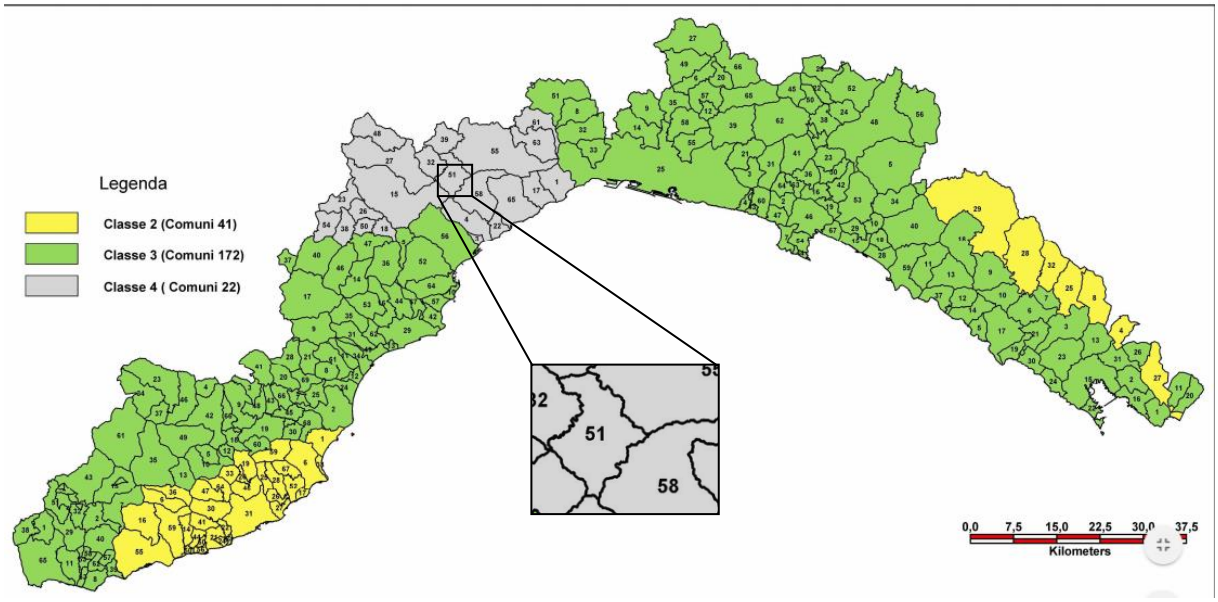


Figura 31: cartografia rischio sismico. Nel dettaglio la zona interessata dal progetto

Tabella 8: classificazione sismica. Evidenziato in rosso il Comune interessato dal progetto

ZONA 4 Pga = 0,05 g			
n° progress.	**nr. ID del Comune su mappa**	**Provincia**	**Comune**
1	**1**	GENOVA	ARENZANO
2	**17**	GENOVA	COGOLETO
3	**61**	GENOVA	TIGLIETO
4	**4**	SAVONA	ALBISOLA SUPERIORE
5	**3**	SAVONA	ALBISSOLA MARINA
6	**15**	SAVONA	CAIRO MONTENOTTE
7	**18**	SAVONA	CARCARE
8	**22**	SAVONA	CELLE LIGURE
9	**23**	SAVONA	CENGIO
10	**26**	SAVONA	COSSERIA
11	**27**	SAVONA	DEGO
12	**32**	SAVONA	GIUSVALLA
13	**38**	SAVONA	MILLESIMO
14	**39**	SAVONA	MIOGLIA
15	**48**	SAVONA	PIANA CRIXIA
16	**50**	SAVONA	PLODIO
17	**51**	SAVONA	PONTINVREA
18	**54**	SAVONA	ROCCAVIGNALE
19	**55**	SAVONA	SASSELLO
20	**58**	SAVONA	STELLA
21	**63**	SAVONA	URBE
22	**65**	SAVONA	VARAZZE

Come mostra la Tabella 8, i Comuni di Stella, Pontinvrea e Cairo Montenotte si trovano in Classe 4, che corrisponde alla zona con minore pericolosità sismica.

Ai fini della definizione della azione sismica di progetto si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione:

Categoria	**Descrizione**	**V_s 30**	**N_{Spt}**	**Cu**
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi	V_s 30 >800 m/s	/	/
B	Depositi di sabbia o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti	360 < V_s 30 < 800 m/s	N_{Spt} > 50	Cu>250 kPa
C	**Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di**	**180 < V_s 30 < 360 m/s**	**15 < N_{Spt} < 50**	**70 < Cu < 250 kPa**

	argille di media consistenza			
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti	V_s 30 < 180 m/s	N_{Spt} < 15	Cu < 70 kPa
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali di spessore tra 5 e 20 m	Come C o D	/	/
S1	Depositi con almeno uno strato di argilla spesso almeno 10 m di bassa consistenza	V_s 30 < 100 m/s	/	10< Cu < 20 kPa
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione	/	/	/

Nonostante la presenza di roccia affiorante le analisi sismiche effettuate hanno permesso di classificare il terreno di fondazione su cui poggeranno i nuovi manufatti in **categoria C**.

Di questo si terrà ovviamente conto nella definizione dei progetti esecutivi delle opere che saranno eseguite in conformità alla normativa vigente.

2.16 RIFIUTI PERICOLOSI

Il progetto oggetto di studio non produce alcun tipo di rifiuto pericoloso nelle diverse fasi (realizzazione, esercizio, dismissione).

2.17 CAMPI ELETTROMAGNETICI

Tutti i componenti elettrici ed elettromeccanici dell'impianto sono realizzati a norma di legge.

2.18 RISCHI DI INCIDENTI E SICUREZZA

In fase di realizzazione, esercizio e dismissione verrà strettamente rispettata la normativa in vigore per garantire la sicurezza e abbattere il rischio di incidenti.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Nella presente sezione vengono fornite tutte le informazioni relative alle caratteristiche tecniche del progetto del parco eolico.

Il progetto si sviluppa valutando il posizionamento della macchina sul territorio in relazione a numerosi fattori: linee guida regionali, legislazione nazionale, anemologia, orografia del sito, viabilità esistente, sentieri, allaccio elettrico, rispetto di distanze da fabbricati esistenti e considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori.

Al fine di minimizzare le mutue interazioni tra differenti macchine (effetto scia) queste verranno posizionate mantenendo una distanza opportuna l'una dall'altra, e su aree dove il terreno presenta le migliori caratteristiche all'installazione.

Un rilevante peso viene anche riservato al fattore visibilità di impianto ed inserimento paesaggistico. Si segue infatti una metodologia rigorosa nell'ubicazione delle singole turbine al fine di minimizzare l'impatto visivo con un'approfondita analisi visiva, che consente di raggiungere il miglior *optimum* tra un buon sfruttamento energetico delle aree ed una sufficiente mitigazione dell'impatto.

Sulla base dei criteri sopra descritti si è raggiunta l'ottimizzazione dell'iniziativa in oggetto.

3 DESCRIZIONE DEL PARCO EOLICO

Dall'indagine anemologica sinora condotta e da analisi tecniche, si è giunti alla conclusione che l'area in oggetto presenta caratteristiche adeguate ad un suo sfruttamento energetico.

Nel presente documento si dà una descrizione delle principali caratteristiche tecniche e delle condizioni di funzionamento del parco eolico a progetto.

3.1 DESCRIZIONE GENERALE

La nuova centrale eolica sarà composta da 6 aerogeneratori di grande taglia disposti lungo la direzione che per le caratteristiche orografiche del terreno e per la direzione prevalente del vento risulta essere quella ottimale.

Sulla base dello studio anemologico, dei vincoli orografici e ambientali, facendo proprie le valutazioni dello scoping, è stato ridotto il numero di macchine (dalle 8 torri proposte si è passati alle attuali 6 aerogeneratori) e si è giunti ad una disposizione delle macchine che è quella riportata nelle figure sottostanti. Anche per quanto riguarda la sottostazione elettrica il progetto ha ridotto le criticità ambientali in quanto si è preferito allacciarsi ad

una sottostazione esistente e inutilizzata (presso località Bragno di Cairo Montenotte) anziché in una zona prativa a Pratipoia di Giusvalla.

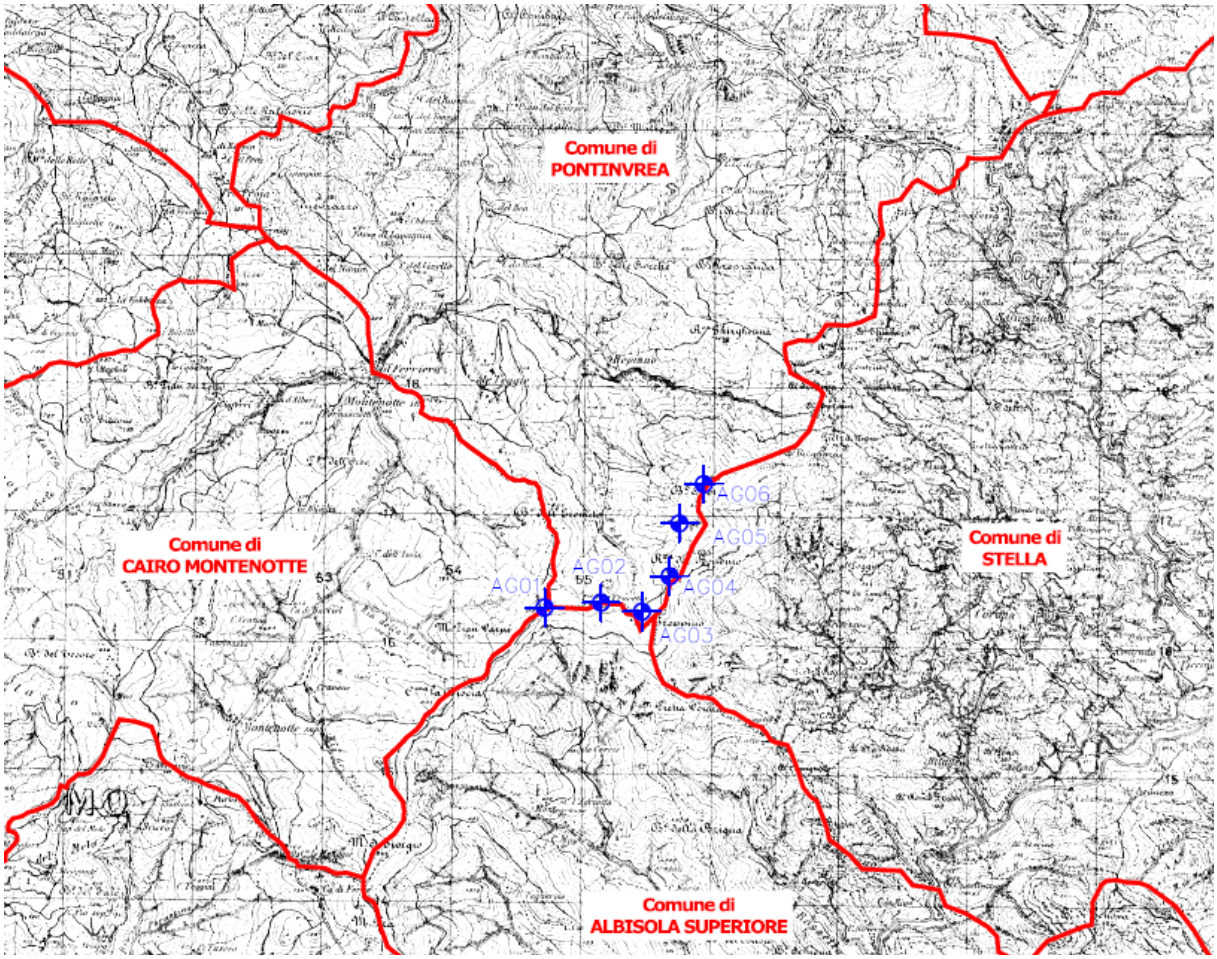


Figura 32: Inquadramento dell'area del parco eolico nell'area vasta

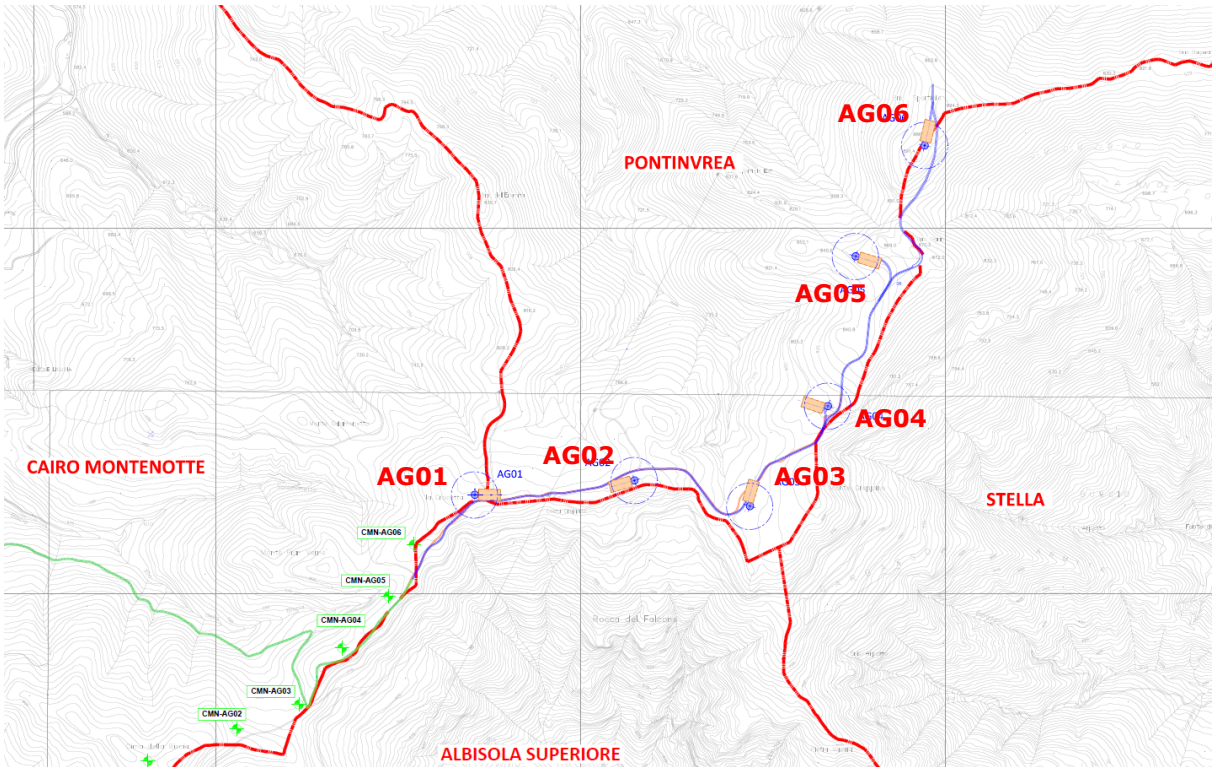


Figura 33: Disposizione degli aerogeneratori sul crinale; in verde la strada sterrata esistente extraparco da adeguare; in blu la strada sterrata esistente infraparco da adeguare;

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore fluisce attraverso un sistema collettore composto da cavi conduttori interrati.

Il controllo del parco viene attuato tramite l'ausilio di automatismi programmabili.

Il parco eolico verrà controllato e monitorato da remoto attraverso un sistema Scada Gsm che consentirà la comunicazione tra la sala di controllo e il parco. Le turbine saranno collegate tra loro per la trasmissione dei dati attraverso un cavo di fibra ottica disposta lungo la linea di evacuazione dell'energia tra l'aerogeneratore AG01 ed AG06.

L'energia elettrica viene prodotta dagli aerogeneratori a 400 V e 50 Hz, tensione che viene elevata fino a 30 kV all'interno della torre. L'energia viene evacuata attraverso un elettrodotto interrato MT che raccoglie l'energia proveniente dall'intero parco fino alla Stazione di consegna. In questa fase progettuale sono previsti due cavidotti interrati distinti che connettono alla stazione elettrica di consegna rispettivamente 3 torri ciascuno. All'interno della Stazione Elettrica di connessione (Sottostazione), si eleva nuovamente la tensione fino a 132 kV e si immette l'energia sulla Rete di Trasmissione Nazionale di Terna.

Il parco eolico non necessita di forniture di servizio come acqua o gas.

L'energia elettrica in bassa tensione necessaria alle operazioni di manutenzione del parco verrà fornita attraverso le strutture del parco prelevandola dal trasformatore di servizio interno alle turbine. Nei momenti in cui il parco non genera energia, la fornitura avverrà tramite la linea stessa di evacuazione del parco.

Le caratteristiche minime dei viali di accesso interni al parco avranno dimensioni pari a 5,0 metri di larghezza, raggio minimo di curvatura di 25 metri, pendenza massima del 20% e uno strato superficiale di massicciato stabilizzato, salvo casi particolari in cui per pendenze eccessive sarà necessario un ulteriore trattamento superficiale sopra lo strato di massicciato.

Per il trasporto degli aerogeneratori sul sito saranno utilizzate prevalentemente strade esistenti: nella fase progettuale molta attenzione è stata posta sull'individuazione dei punti torre dei vari aerogeneratori a progetto. Si è cercato di posizionarli in radure e aree disboscate, dove possibile in prossimità della viabilità esistente, in modo da limitare e quasi evitare la costruzione di nuovi tratti di viabilità di collegamento tra il sistema viario e le piazzole di montaggio di ogni aerogeneratore. Con questa soluzione sarà possibile far coincidere parte della superficie occupata dalle piazzole di montaggio con il tracciato della viabilità esistente, andando a ridurre notevolmente l'impatto sulla vegetazione esistente e la movimentazione di terreno.

La viabilità esistente in alcuni casi dovrà essere modificata al fine di consentirne l'accesso ai veicoli eccezionali. Pertanto sarà necessario modificare le curve, la pendenza, la larghezza, dotandole di un adeguato strato di massicciato stabilizzato.

3.2 POSIZIONAMENTO AEROGENERATORI

Il posizionamento degli aerogeneratori e della sottostazione è stato effettuato sulla base dei seguenti criteri:

- studio del vento;
- orografia dell'area;
- esistenza o meno di percorsi (avendo cura di utilizzare il più possibile dei sentieri già esistenti);
- rispetto di distanza minima regolamentare da edifici preesistenti;
- considerazioni basate sul criterio del massimo rendimento degli aerogeneratori, riducendo al minimo l'interazione tra le singole macchine al fine di non pregiudicarne il funzionamento;

- minimizzazione dell'alterazione dello stato attuale dei luoghi, compatibilmente con le condizioni necessarie di pendenza, di superficie, di larghezza e curvatura delle vie di collegamento e di spazio adeguato alla installazione degli aerogeneratori e alle infrastrutture ad essi associate avendo cura di preservare, per quanto possibile, l'orografia dell'area.

3.3 STUDIO DEL POTENZIALE EOLICO

La zona dove è previsto il parco eolico oggetto del presente documento è stata caratterizzata dal punto di vista anemologico, ed è tuttora oggetto di una attenta e prolungata campagna di misura.

I dati relativi alla caratterizzazione anemologica effettuata in prossimità del sito sono stati trattati con diversi software di calcolo all'avanguardia nel settore eolico. Tali dati ci permettono di confermare che la ventosità, per intensità, direzionalità e turbolenza, è oltremodo idonea allo sfruttamento eolico.

Si rimanda al relativo documento *1.5-A_Studio del potenziale eolico*, per uno studio più dettagliato.

3.4 REQUISITI TECNICI DEL PARCO

Nome del parco eolico:	"Monte Greppino"
Potenza nominale installata:	max 24 MW
Nº di aerogeneratori:	4
Potenza nominale unitaria:	max 4 MW
Comuni interessati:	Pontinvrea, Cairo Montenotte e Stella (SV)

3.5 DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI

L'impianto in oggetto è costituito da 6 aerogeneratori. Di seguito si riporta una breve descrizione delle caratteristiche tecniche e di funzionamento.

3.5.1 CARATTERISTICHE TECNICHE

Le principali caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore sono:

- Rotore tripala ad asse orizzontale

- Orientazione del rotore in direzione del vento
- Sistema di controllo di potenza: passo e velocità variabile
- Altezza massima al mozzo: 117 m
- Diametro massimo del rotore: 127 m
- Tipo torre tubolare in acciaio e/o calcestruzzo
- Potenza nominale massima: 4 MW
- Temperatura di operatività: da –10 a + 40 °C

3.5.2 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

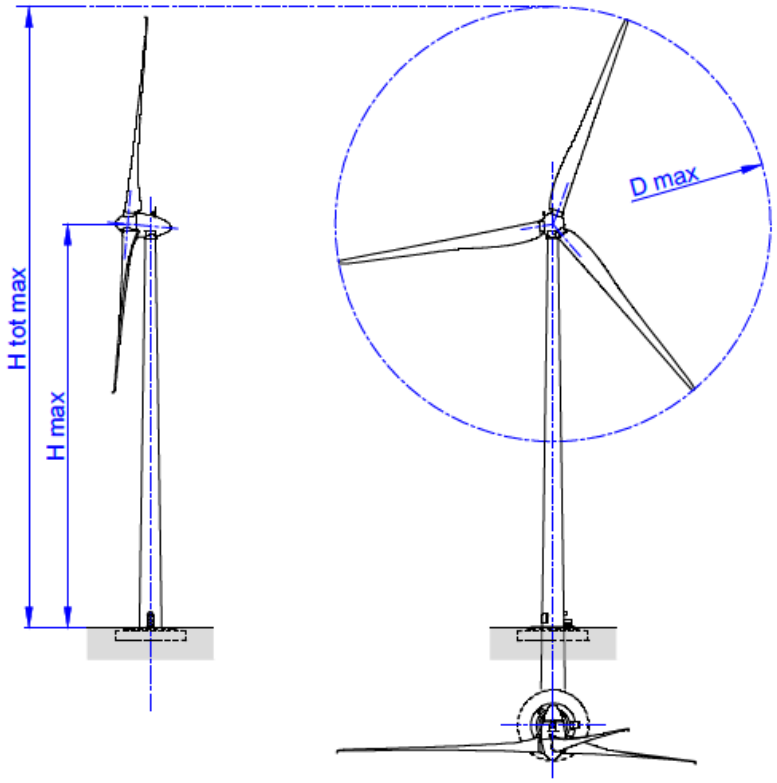
Le condizioni di funzionamento dell'aerogeneratore sono:

- Velocità di inizio produzione: 2,5 m/s
- Velocità nominale: 13,50 m/s
- Velocità di massima produzione: 13,50-24 m/s
- Velocità di arresto: 24-30 m/s

3.5.3 PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Il sistema di protezione integrato contro le scariche elettriche agisce sulla gondola mediante profilo metallico, sulla parte superiore cosi come sulle pale.

Attraverso cavi conduttori, i ricettori sono collegati ad una maglia metallica interrata la cui funzione è appunto disperdere la scarica verso terra.



AG	Est	Nord	Dmax [m]	Hmax [m]	Htot max [m]	Pmax [MW]
AG01	8°25'49,07"	44°23'47,45"	127	117	180,5	4,0
AG02	8°26'08,82"	44°23'48,81"	127	117	180,5	4,0
AG03	8°26'23,17"	44°23'46,61"	127	117	180,5	4,0
AG04	8°26'32,76"	44°23'55,54'	127	117	180,5	4,0
AG05	8°26'36,07"	44°24'08,81"	127	117	180,5	4,0
AG06	8°26'44,52"	44°24'18,70"	127	117	180,5	4,0

Figura 34: Aerogeneratore, caratteristiche generali

3.6 PARTE ELETTRICA

Ogni aerogeneratore fornisce energia elettrica a 400 V, che viene poi elevata a media tensione prima del trasporto in un centro di trasformazione ubicato all'interno della torre stessa alla base dell'aerogeneratore, in modo tale che non si debbano creare nuove volumetrie in prossimità della torre. I due elettrodotti interrati di distribuzione, in uscita dal parco eolico, corrono lungo la linea di sviluppo degli aerogeneratori, percorrendo strade esistenti e giungendo fino alla Stazione Elettrica esistente e inutilizzata (Sottostazione SSE), sita in località Bragno nel Comune di Cairo Montenotte.

Per ulteriori dettagli si rimanda ai seguenti elaborati:

1.2-A_Relazione Linea

2.5-A_Planimetria linea elettrica su CTR-pianta e sezioni

2.6-A_Planimetria linea elettrica su catastale – tratto 1

2.7-A_Planimetria linea elettrica su catastale – tratto 2

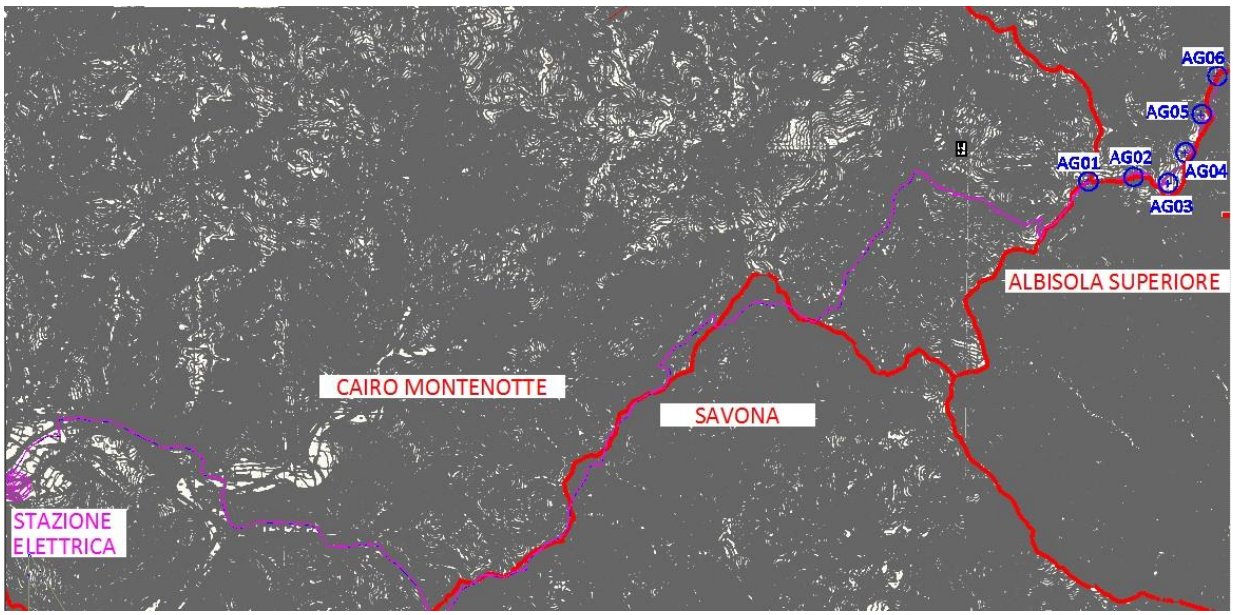


Figura 35: Tracciato del cavidotto che trasporta l'energia elettrica prodotta dai 6 aerogeneratori a progetto ubicati in loc. Monte Greppino (Cairo Montenotte, Pontinvrea e Stella), fino alla Sottostazione elettrica SSE di Bragno (Cairo Montenotte)



Figura 36: Ortofoto 3D della SSE esistente



Figura 37: SSE esistente in Cairo Montenotte dove si propone di allacciare il parco eolico (1)



Figura 38: SSE esistente in Cairo Montenotte dove si propone di allacciare il parco eolico (2)

3.6.1 CARATTERISTICHE GENERATORE EOLICO

Tra il generatore sincrono della torre, il quale eroga energia elettrica a 400 V, ed il trasformatore in uscita, che ne eleva il valore in tensione a 30 kV, sono presenti un raddrizzatore ed un inverter, i quali regolano il valore di frequenza in uscita, portandolo al valore standard di 50 Hz e l'energia reattiva erogata dalla macchina.

All'uscita del trasformatore, dopo l'interruttore automatico di macchina, è presente una sbarra di connessione, dove è possibile innestare il cavo MT che connette una torre eolica alla successiva.

Il presente progetto prevede due distinte linee MT da rinterrare nel medesimo scavo con le medesime caratteristiche:

- cavidotto che collega gli aerogeneratori AG01, AG02 e AG03 con la SSE di Bragno (cavo in Al 300 mmq);
- cavidotto che collega gli aerogeneratori AG04, AG05 e AG06 con la SSE di Bragno (cavo in Al 300 mmq).

Come previsto dalla CEI 11-1 è necessario prevedere una rete di terra.

La funzione della rete di terra è quello di ridurre la tensione a valori ammissibili, evitando il pericolo di folgorazione per le persone che transitano per l'impianto, e sovratensioni indesiderate sulle apparecchiature; la sua struttura è unica tanto per la massa metallica quanto per la messa a terra del neutro di aerogeneratore e trasformatore.

3.6.2 RETE DI MEDIA TENSIONE

Il progetto proposto prevede l'installazione di 6 nuovi aerogeneratori aventi potenza nominale massima ciascuno di 4000 kW. Come già anticipato, l'elettrodotto previsto è composto da due cavidotti separati, i quali giungono in una Sottostazione Elettrica esistente per la connessione del parco eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale di Terna.

L'elettrodotto interrato MT, sia tra le torri, che nel suo percorso extraparco si estende su strade già esistenti: piste sterrate da adeguare o Strade Provinciali o Comunali asfaltate, sia su vie appositamente tracciate. Nella disposizione delle torri è stato tenuto conto della vicinanza dalla viabilità già esistente per minimizzare l'impatto con l'ambiente circostante riducendo al minimo possibile le nuove opere.

3.6.3 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI BRAGNO

Come precedentemente specificato, l'impianto sarà connesso alla stazione elettrica già esistente ma non utilizzata ubicata in loc. Bragno nel Comune di Cairo Montenotte (SV). Nel medesimo terreno verrà ripristinata la cabina Utente, su un'area già predisposta per ospitare strutture elettriche. Come si può notare il piazzale è già predisposto quindi non sarà necessario fare movimento terra o fondazioni per edificare la stazione utente.

La cabina primaria di trasformazione utente comprenderà la costruzione e l'allestimento dei locali che ospiteranno i quadri di MT, i quadri BT, il locale di rifasamento e la sala di

controllo (più l'allestimento di tutte le apparecchiature di protezione e di controllo richieste dal codice di rete Terna e necessarie a garantire la corretta connessione del parco eolico alla rete AT). La cabina sarà dotata di impianto di terra a cui saranno collegate tutte le masse delle apparecchiature, il dimensionamento di tale impianto sarà effettuato sia in base alla norma CEI 11-1 che alla corrente monofase a terra ed al suo tempo di eliminazione. Sarà necessario inoltre allestire una serie di opere civili che dovranno essere eseguite conformemente a quanto prescritto dalle Norme di riferimento vigenti nel pieno rispetto di tutta la normativa vigente in materia e che comprendono indicativamente:

- fondazioni per sostegni di apparecchiature, portali di linee ecc.
- fondazioni per edificio servizi ausiliari, sala quadri, arrivo linee MT
- edifici di stazione
- cunicoli completi di coperture e tubazioni per cavi di collegamenti
- vasche di raccolta olio
- strade di circolazione
- recinzione esterna alla stazione.

Gli edifici servizi ausiliari potranno essere del tipo in muratura o in prefabbricato, saranno riuniti in un unico edificio comprendente:

- sala quadri MT
- sala quadri BT
- locale di rifasamento
- locale batterie
- locale misure

Nei locali, i quadri elettrici MT e BT e tutti i quadri e componenti ridondanti (raddrizzatori, batterie), dovranno essere tra loro opportunamente separati da pareti e/o diaframmi resistenti al fuoco. Tutti i locali dovranno avere l'ingresso dall'esterno dotato di serraglio antisfondamento. La copertura di questo edificio sarà realizzata con tetto piano.



Figura 39: SSE esistente in Cairo Montenotte dove si propone di allacciare il parco eolico (3)

3.6.4 IMPIANTO DI TERRA DEGLI AEROGENERATORI

Come previsto dalla CEI 11-1 è necessario prevedere una rete di terra.

La funzione della rete di terra è quello di ridurre la tensione a valori ammissibili, evitando il pericolo di folgorazione per le persone che transitano per l'impianto, e sovratensioni indesiderate sulle apparecchiature; la sua struttura è unica tanto per la massa metallica quanto per la messa a terra del neutro di aerogeneratore e trasformatore.

3.6.5 ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO ALLA RETE

La connessione del parco eolico alla rete AT di Terna sarà effettuata mediante due elettrodotti separati MT che convergeranno alla Sottostazione Elettrica dove sarà effettuata la sopraelevazione di tensione fino a 132 kV e la connessione alla linea aerea AT esistente. Considerato che i cavidotti hanno una lunghezza di circa 18 km, di cui circa 2,1 km infra-parco, per motivi di sicurezza è opportuno che almeno ogni 3 km gli schermi dei cavi siano connessi a terra in modo da distaccare l'impianto in caso di difetti dell'isolamento.

3.7 OPERE CIVILI

Le opere civili relative al parco eolico "Monte Greppino" sono finalizzate a:

- adeguamento delle vie d'accesso al sito e dei percorsi interni;
- opere per la regimazione idraulica dei percorsi interni;
- realizzazione degli scavi per l'alloggio delle fondazioni degli aerogeneratori;
- realizzazione delle piazzole di montaggio;
- realizzazione di scavi, canalizzazioni e cavidotti;

La realizzazione delle opere appena descritte seguiranno le prescrizioni richieste dalle normative vigenti.

La conformazione pianeggiante del terreno comporta movimenti minimi di terra, relativi esclusivamente allo scavo di fondazione e all'adeguamento della viabilità.

L'eventuale volume di risulta verrà opportunamente utilizzato per le opere di ripristino ambientale e rimodellamento dei profili del terreno delle aree d'intervento.

3.7.1 VIE DI ACCESSO E TRACCIATI

L'accesso al sito verrà effettuato utilizzando la viabilità esistente attraverso il percorso illustrato nella tavola *2.1-A_Inquadramento area impianto e vie d'accesso*.

Dall'uscita del casello Altare dell'autostrada Savona - Torino verso l'impianto, le principali strade utilizzate sono:

- SS.29 dall'uscita del casello autostradale A6 – Altare;
- Corso Stalingrado nel centro abitato di Ferrania;
- SP. 36 dal centro abitato di Ferrania fino all'incrocio con la SP 12;
- SP.12 fino a Montenotte Superiore per poi immettersi sulla SP41;
- Strada vicinale della Biscia, fino all'AG03 esistente del parco eolico "Valbormida";
- Strada Comunale Piani di Vernè, dall'AG03 esistente, fino all'AG01 a progetto;
- Strada Vicinale del Gotto, dall'AG01 a progetto fino all'AG04 a progetto.

L'itinerario è stato scelto in base alle caratteristiche dei mezzi di trasporto che verranno impiegati per la movimentazione dei componenti degli aerogeneratori, alle caratteristiche orografiche del sito e alla ricerca della minimizzazione dell'impatto.

I mezzi di trasporto individuati prevedono l'utilizzo del sistema denominato "blade-lifter" che garantisce la possibilità di trasportare le pale, che restano i componenti costituenti gli aerogeneratori di maggior lunghezza, anche su strade con raggi di curvatura planimetrici di appena 25 m, a fronte soltanto di una sfrondatura dei rami degli alberi che in proiezione ricadono sulla sede stradale (*Figura 40* e *Figura 41*).

Il percorso più idoneo individuato per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori è quello lungo la viabilità che dal casello autostradale di Altare ci conduce fino alla SP41; tale viabilità non necessita di alcun intervento di adeguamento a meno della rimozione temporanea della segnaletica stradale ove sarà necessario.

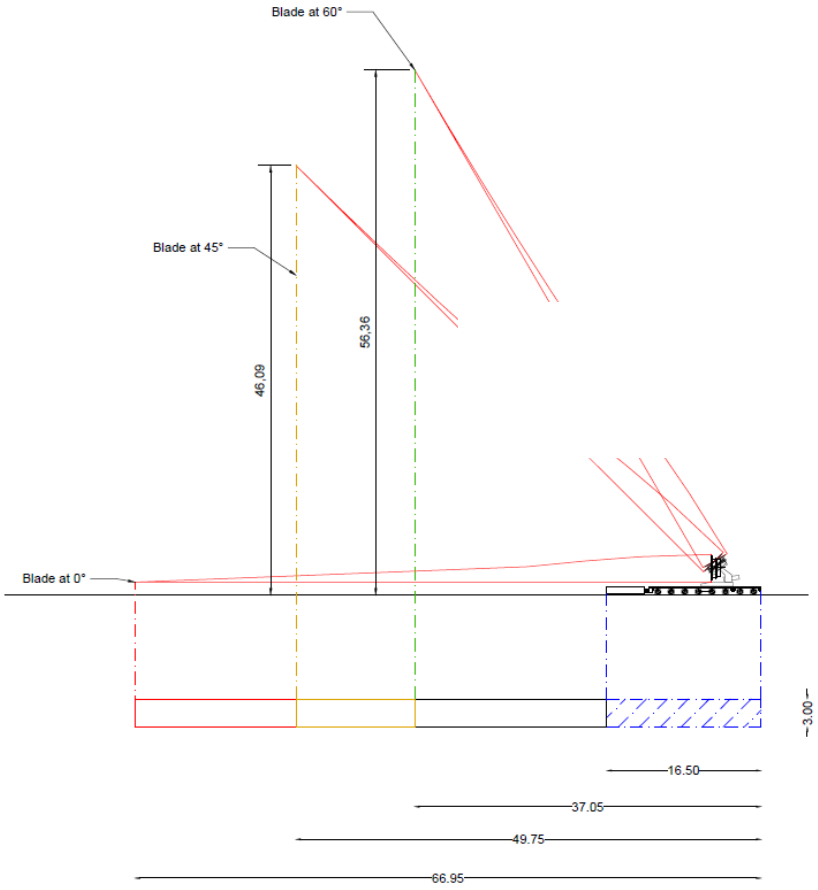


Figura 40: Schema di trasporto delle pale con il sistema "blade lifter" – prospetto laterale

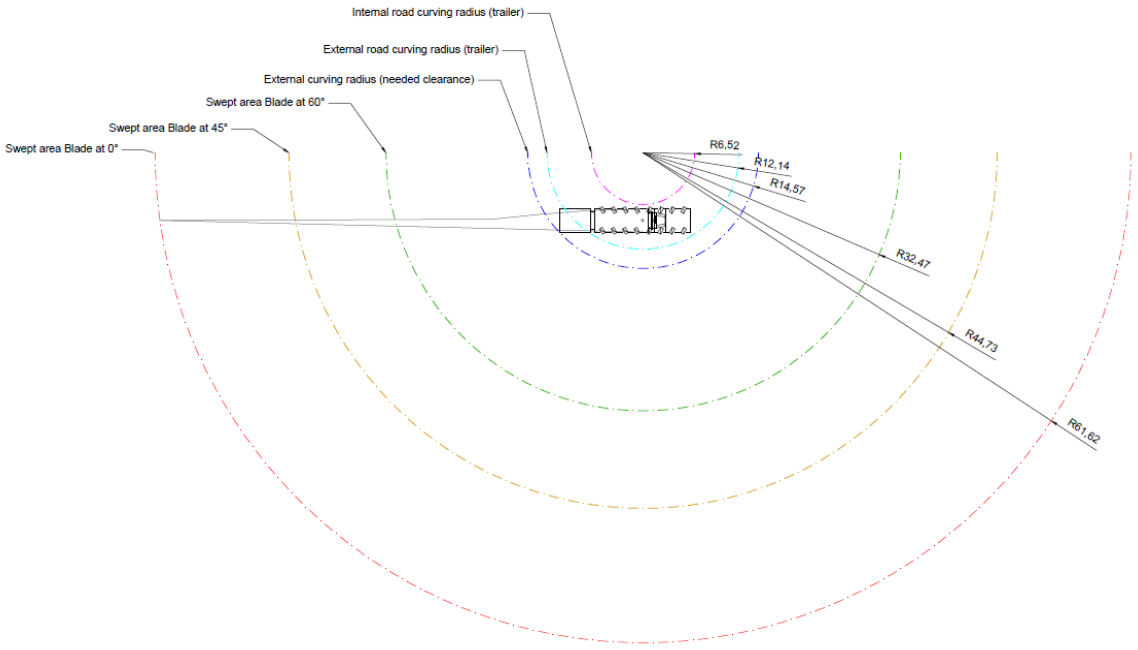


Figura 41: Schema di trasporto delle pale con il sistema "blade lifter" – raggi di curvatura

Abbandonata la SP41, i mezzi imboccheranno la strada Vicinale della Biscia sfruttando il tracciato esistente a servizio del Parco eolico "Valbormida" in esercizio dal 2007 e ricadente nel Comune di Cairo Montenotte (SV); pertanto gli adeguamenti della viabilità potranno considerarsi sicuramente poco impattanti.



Figure 1: Steel section transport (adapter vehicle)

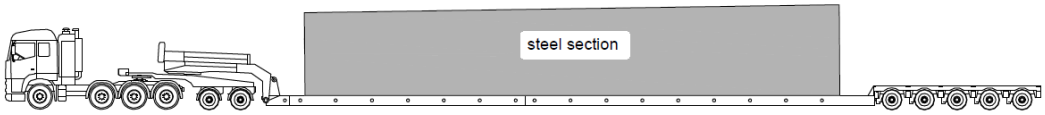


Figure 2: Steel section transport (lowloader trailer)

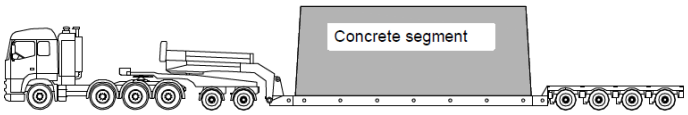


Figure 3: Concrete segment transport (flatbed trailer)

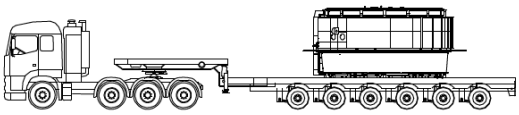


Figure 4: Generator transport (semi-trailer)

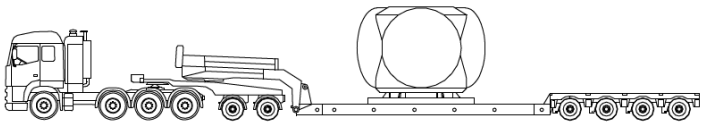


Figure 5: Hub transport (flatbed trailer)

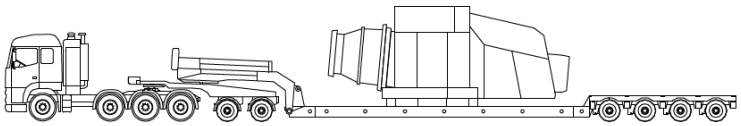


Figure 6: Machine house transport (flatbed trailer)

Figura 42: Schema di trasporto dei componenti degli aerogeneratori (escluse le pale)

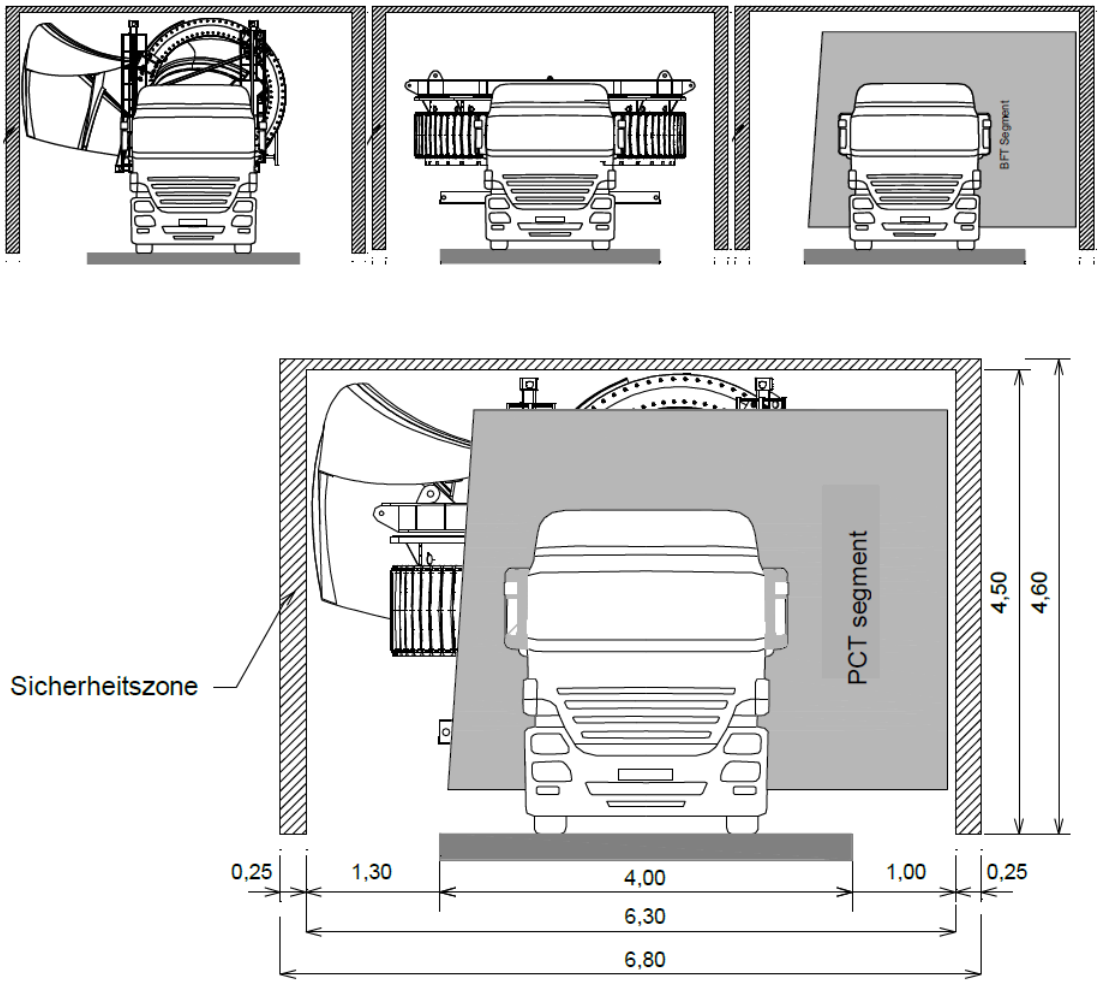


Figura 43: Ingombro del trasporto dei componenti degli aerogeneratori

3.7.2 PERCORSI INTERNI

Per percorsi interni si intendono quei tratti di viabilità necessarie per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori e dei macchinari utilizzati nell'area d'impianto. Per questo progetto si prevede di impiegare quasi per la sua totalità la viabilità esistente che è utilizzata per attività di esbosco e che presenta già un fondo in materiale stabilizzato.

Per ridurre i movimenti terra si prevede di realizzare le piazzole di montaggio degli aerogeneratori esattamente lungo le piste esistenti (Figura 44)

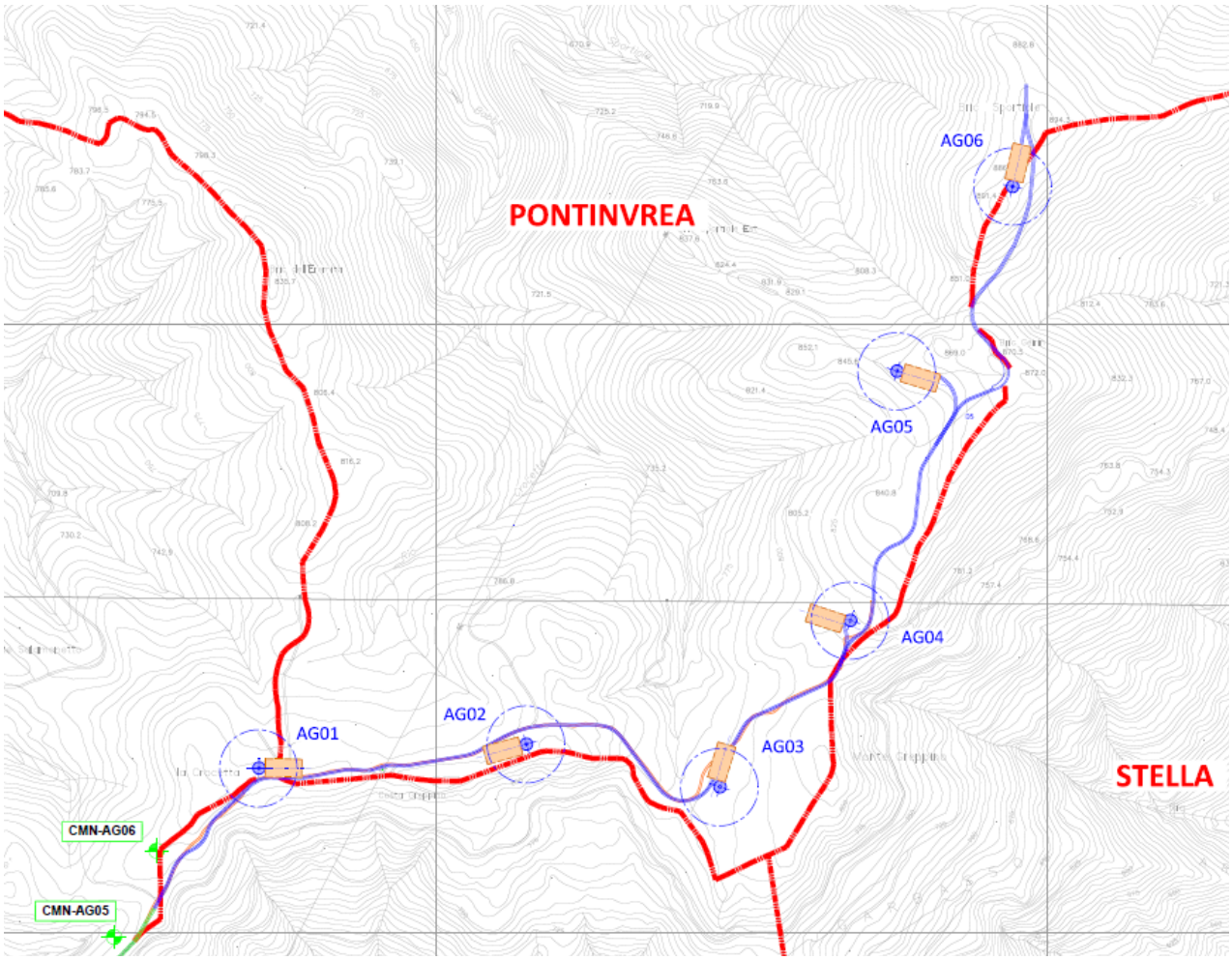


Figura 44: Dettaglio dell'area di layout; in verde la strada sterrata esistente extraparco da adeguare; in blu la strada sterrata esistente infraparco da adeguare; il cerchio blu raffigura la proiezione della pala al suolo

Il veicolo tipo utilizzato è un trasporto eccezionale di 50 m di lunghezza, 3 metri di larghezza e 12 tonnellate per asse di peso massimo. Tali mezzi verranno impiegati per trasportare l'aerogeneratore alla destinazione finale. I requisiti tecnici necessari richiesti per i tratti di viabilità utilizzata sono:

- raggio minimo di curvatura: 25 m
- pendenza massima: 8° (circa 14%)
- larghezza carreggiata: 5,0 m
- manto tipo: minimo 20 cm di stabilizzato compattato

Le sezioni dei tracciati interni che si andranno ad adeguare presentano già, per la maggior parte del loro sviluppo, delle larghezze idonee al transito *(Figura 45*), ma andrà

costituito un fondo ottimale mediante una base di massicciata naturale dello spessore di circa 20-30 cm, debitamente compattata e rullata a strati.



Figura 45 : Viabilità esistente infraparco

Ai bordi della viabilità è prevista la realizzazione di opportune cunette per la regimazione delle acque meteoriche, che avranno la funzione di evitare fenomeni di dilavamento e ruscellamento della superficie dei percorsi realizzata con inerti.

Le opere previste per l'adeguamento dei percorsi infraparco consisteranno nel realizzare livellette e raccordi verticali di collegamento (come da specifiche di cui sopra) mediante la movimentazione di modeste quantità di terreno sui tracciati esistenti. Questo terreno verrà (ove dovuto) asportato o riportato mediante l'uso di mezzi meccanici: il materiale così movimentato sarà rullato e compattato in modo da creare un ideale piano di alloggiamento per il materiale arido di cava o tipo tout-venant che costituirà la massicciata o cassonetto stradale.

3.7.3 OPERE PER LA REGIMAZIONE IDRAULICA DEI TRACCIATI

In fase di adeguamento della viabilità extraparco ed infraparco, si avrà particolare cura nel realizzare adeguati sistemi di raccolta e di allontanamento delle acque meteoriche. Queste opere di regimazione consentiranno di evitate pericolosi fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superfici dei percorsi e dei terreni adiacenti.

Le canalette lato strada verranno realizzate lungo tutte le porzione di viabilità dove si andrà ad operare in fasi di sterro o scavo. Come si nota dalla *Figura 158*, le canalette hanno sezione trapezia, altezza H pari a 0,3 m, larghezza B alla base pari a 0,3 m e larghezza L al colmo pari a 0,7 m.

Le canaline convogliano le acque meteoriche che vengono scaricate in corrispondenza degli impluvi naturali attraverso schive, trasversali alla sezione stradale.

Per limitare al massimo il fenomeno del ruscellamento lungo i tracciati, si prevede di realizzare, lungo tutto lo sviluppo della viabilità extraparco ed infraparco, un adeguato sistema di schive trasversali realizzate tracciando dei leggeri solchi lungo la superficie stradale oppure utilizzando dei profili in acciaio (immagini esemplificative nelle *Figura 47* e *Figura 48*), che convoglieranno all'interno della canaletta di nuova realizzazione, le acque meteoriche intercettate, che saranno quindi allontanate verso valle.

Si avrà cura di realizzare lo strato superficiale dei tracciati dedicati al transito dei mezzi con una leggera pendenza sempre verso monte e verso la canaletta. Le schive si susseguiranno con un passo di circa 100 m, variabile con la pendenza delle livellette.

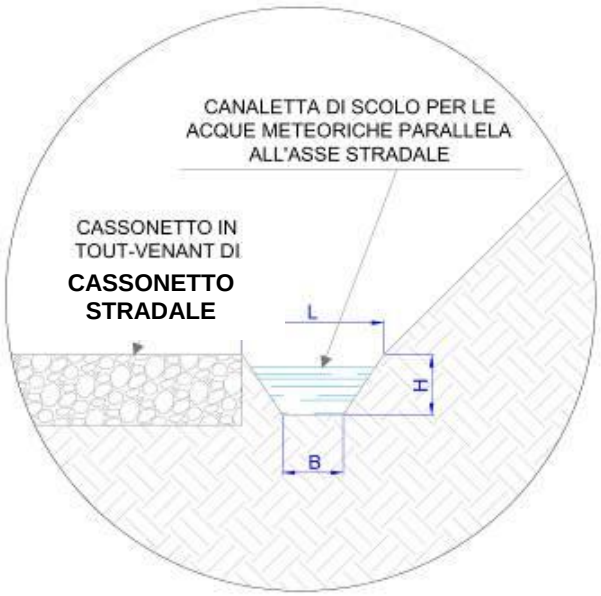


Figura 46: Canaletta di scolo delle acque meteoriche – sezione tipologica



Figura 47: Schiva trasversale alla sezione stradale



Figura 48: Particolare del profilo in acciaio per la schiva

3.7.4 FONDAZIONI E CALCESTRUZZO

La fondazione dell'aerogeneratore (*Figura 49*) è costituita da una posa di calcestruzzo a base tronco-conica con diametro pari a circa 20 m, ed alta circa 3 m al centro del plinto stesso, dov'è imbullonata la base dell'aerogeneratore; la parte cilindrica esterna della fondazione ha un'altezza pari a circa 1 m.

Il plinto così descritto sarà adeguatamente armato secondo quanto previsto nel piano di cementazione.

La terra di risulta verrà depositata in cumuli provvisori in attesa di essere riutilizzata nella fase di riempimento delle fondazioni. Il materiale rimanente verrà cosparso nelle immediate vicinanze ponendo attenzione alla sua perfetta integrazione con il paesaggio oppure verrà impiegato come materiale di riempimento nella fase di realizzazione delle piazzole di montaggio.

L'accesso dei cavi all'interno della torre si realizza attraverso l'utilizzo di tubi in PVC annegati nel bagno di cemento.

Si prevede che la fondazione dell'aerogeneratore sia ricoperta da terreno fino al basamento della torre stessa. Queste terre di riempimento si troveranno ad avere, così,

un sottosuolo impermeabilizzato. Ciò può portare a situazioni di saturazione dello strato di terreno sovrastante la fondazione, all'alterazione dei flussi delle acque sotterranee, a fenomeni di ristagno e dilavamento del terreno.

Per evitare questi inconvenienti, al piede della fondazione sarà realizzato un sistema di drenaggio (*Figura 50*). Tale sistema è costituito da un tubo microforato avvolto nel geotessuto che si sviluppa attorno al perimetro della fondazione e permette la raccolta delle acque in eccesso al di sopra della struttura. Il tubo di drenaggio viene quindi raccordato nella zona di valle della fondazione, così da permettere l'evacuazione delle acque nella direzione del pendio. Il tubo è annegato in uno strato di pietrame di media pezzatura F=40-80 mm, separato dalla terra di riporto da un ulteriore strato di geotessuto. Le successive foto di cantiere documentano la realizzazione del drenaggio (*Figura 51* e *Figura 52*) in parchi eolici costruiti dalla Società scrivente.

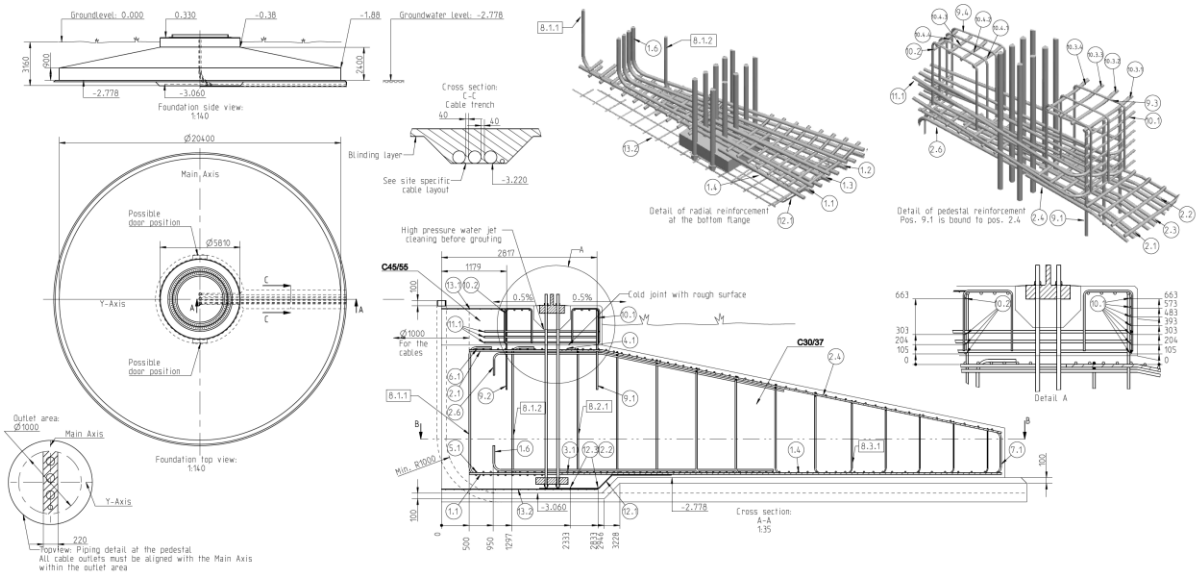


Figura 49 – Schema esemplificativo della fondazione tipo

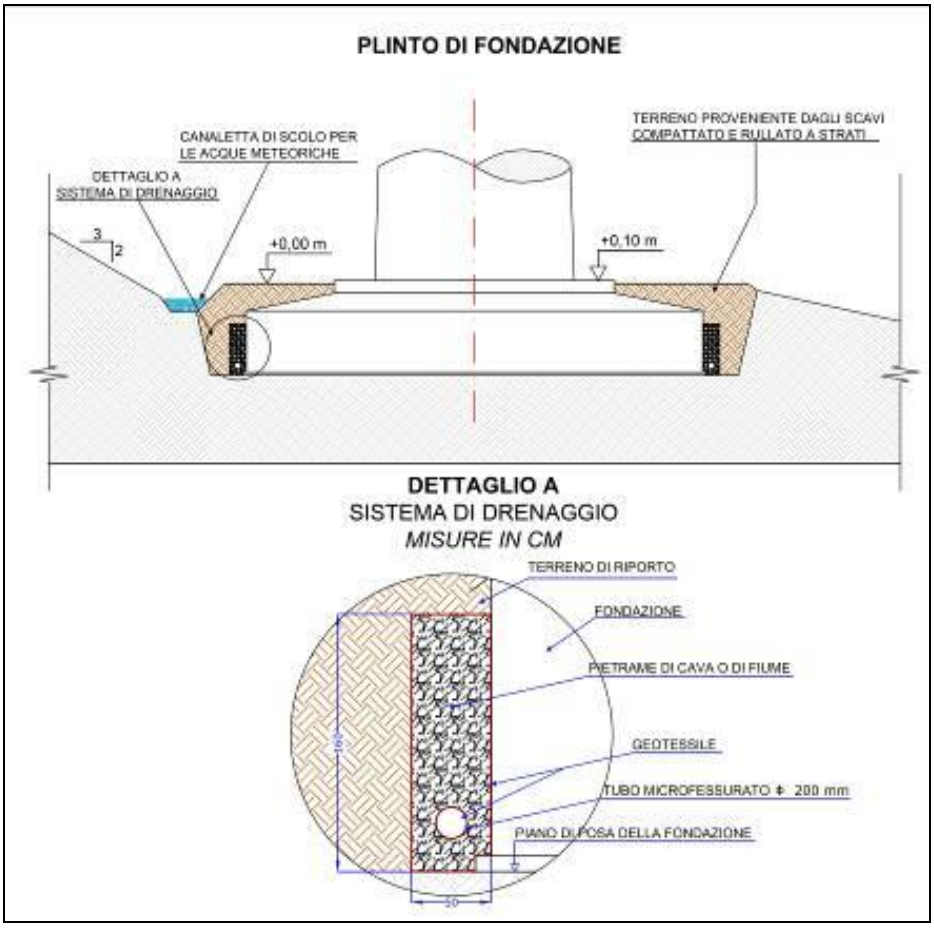


Figura 50 - Sistema di drenaggio ai piedi della piazzola e alla base del plinto fondazionale



Figura 51 - Realizzazione del drenaggio al piede della fondazione



Figura 52 - Particolare del tubo microforato

3.7.5 REALIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE DI MONTAGGIO

Le piazzola di montaggio dell'aerogeneratore costituisce lo spazio di manovra delle gru che permetteranno il montaggio dei vari componenti ed il loro temporaneo stoccaggio. Tale manufatto quindi necessiterà di alcuni accorgimenti tecnici che consentiranno di eseguire in assoluta sicurezza le operazioni necessarie.

Le specifiche tecniche indicate dalla società che produce l'aerogeneratore che si andrà ad utilizzare, indica come dimensioni richieste minime un'area pari a circa m 60 x m 30, come da esempio tipologico illustrato in *Figura 53*. Nel caso in esame si prevede di realizzare, attraverso delle modeste movimentazioni di terreno, le superficie pianeggianti richieste. La scelta progettuale in questo caso è di tipo cautelativo in quanto si vuole consentire alle macchine ed al personale coinvolto nel montaggio dell'aerogeneratore di svolgere tali operazioni in assoluta sicurezza.

Quest'area, che costituirà il sottofondo della struttura della piazzola, sarà costituito da terreno di scavo compattato e rullato a strati.

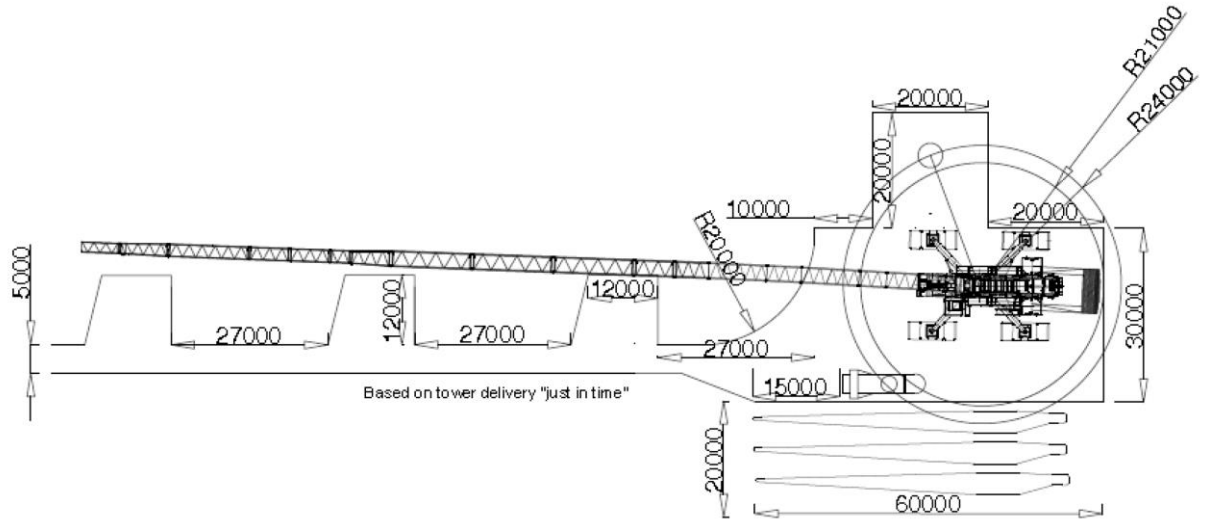


Figura 53 - Schema tipologico dimensioni piazzola

Si provvederà quindi a creare un adeguato strato superficiale, costituito da inerti di cava, opportunamente pressati e rullati secondo una precisa stratigrafia: sopra il livello del terreno di scavo pressato e rullato, si andrà a creare una fondazione in sparato di cava di pezzatura Φ 40-80 mm, mentre lo strato superficiale è costituito da tout-venant di Φ 20-40 mm.

Le piazzole di montaggio degli aerogeneratori, inoltre costituiscono una discontinuità nel ruscellamento naturale delle acque meteoriche: per questo motivo si prevedono delle

adeguate opere di regimazione delle acque lungo tutto il loro perimetro. Esse inoltre avranno quindi una pendenza minima del 2% per garantire il deflusso, orientata verso monte.

Le dimensioni indicative della canalette sono 0,5 m di larghezza in superficie, 0.4 m di larghezza alla base e 0.3 m di profondità (*Figura 54*).

La realizzazione della canaletta di regimazione posta lungo il perimetro della piazzola di montaggio è da intendersi come opera integrativa agli altri interventi per la regimazione delle acque meteoriche in corrispondenza del layout dell'impianto e delle relative vie di accesso.

Una volta ultimato il montaggio degli aerogeneratori, le piazzole saranno ridotte ad una dimensione media pari a circa m 15 x m 15. Quest'area si rende necessaria per le operazioni di ordinaria manutenzione delle turbine eoliche (vedi Figura 55).

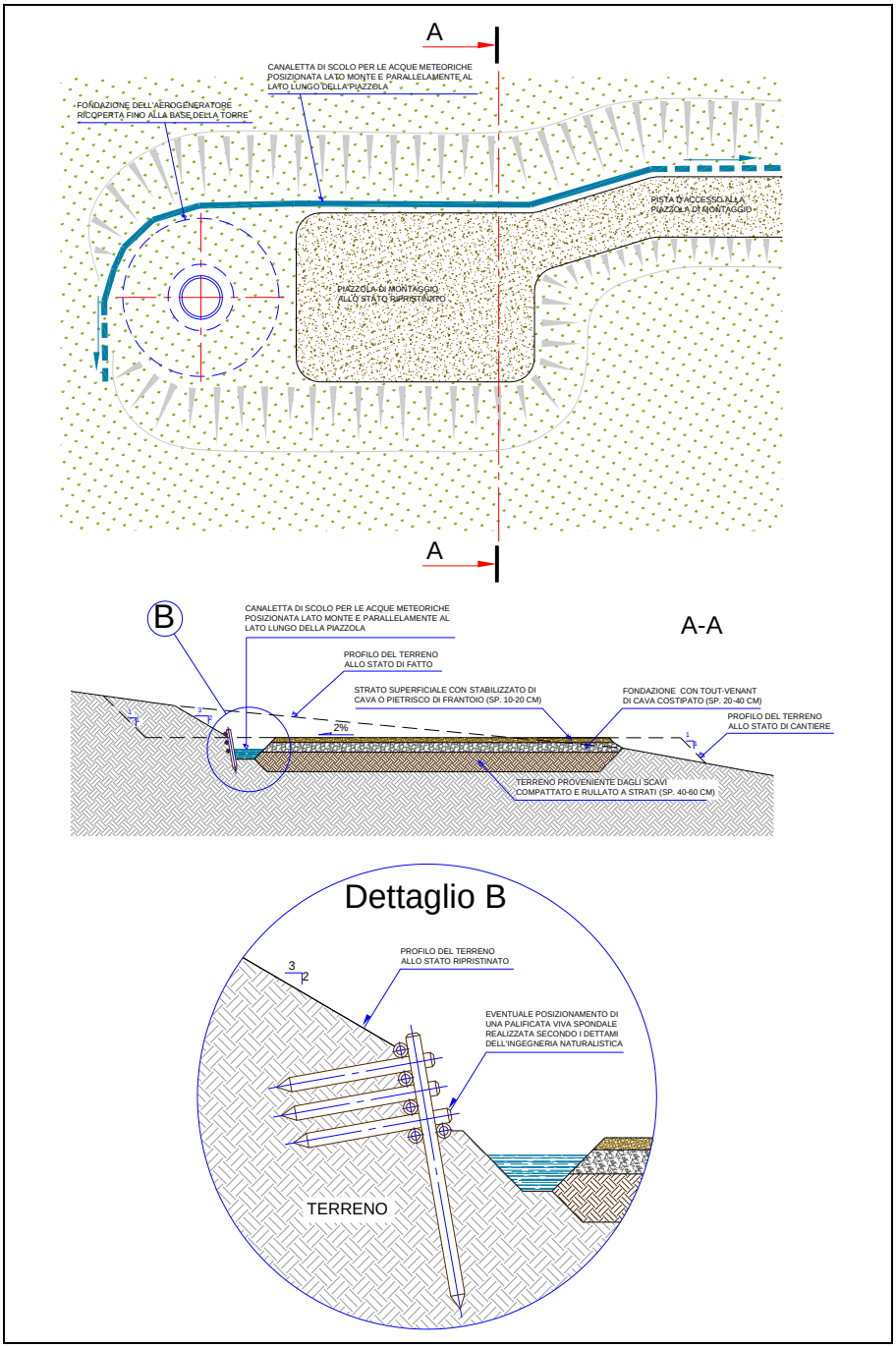


Figura 54 - Particolare delle regimazioni idrauliche piazzola di montaggio

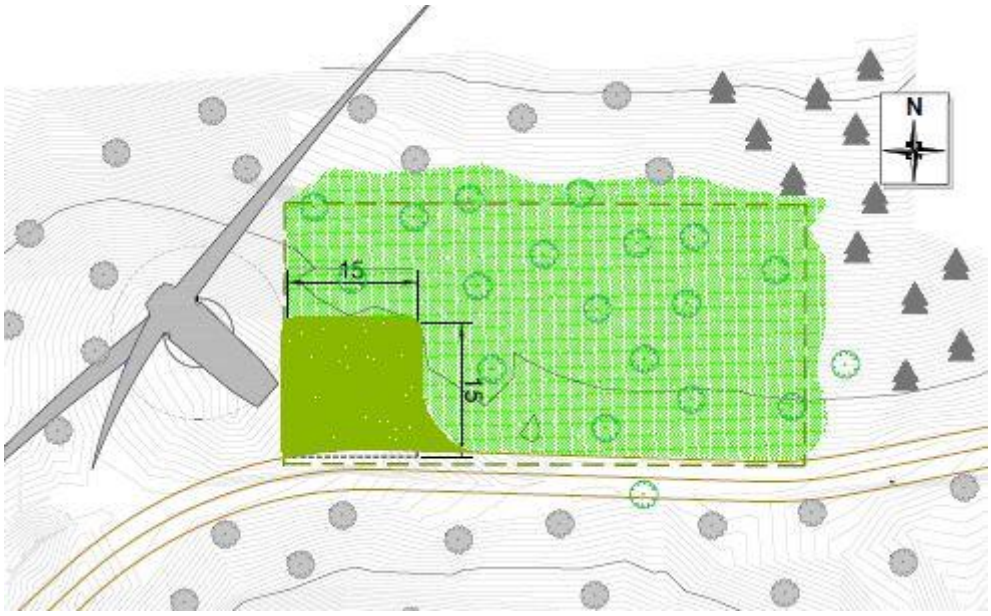


Figura 55: Piazzola di montaggio AG01 - stato di esercizio (15 m x 15 m); con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di montaggio (60 m x 30 m)

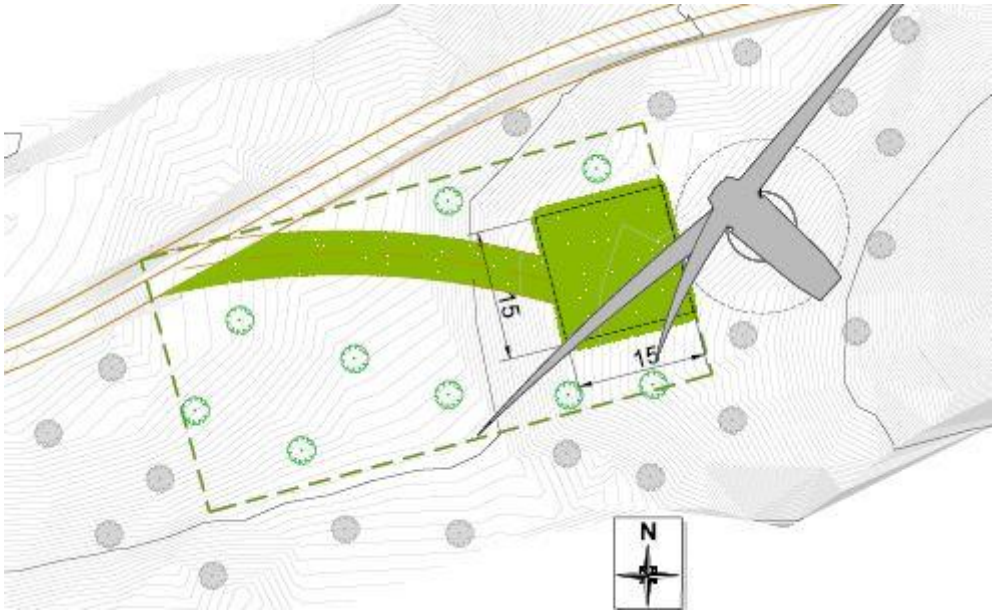


Figura 56: Piazzola di montaggio AG02 - stato di esercizio (15 m x 15 m); con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di montaggio (60 m x 30 m)

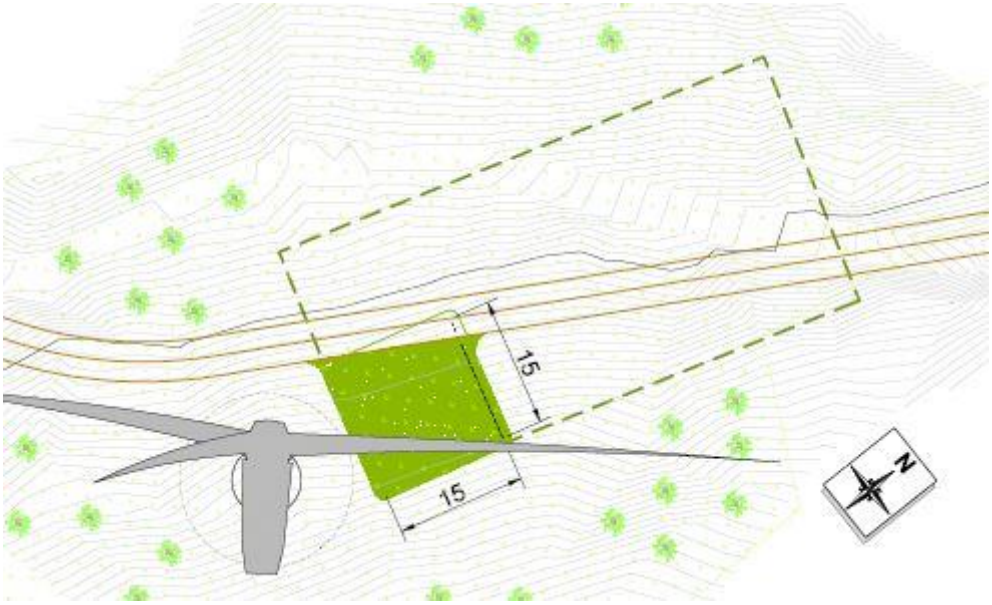


Figura 57: Piazzola di montaggio AG03 - stato di esercizio (15 m x 15 m); con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di montaggio (60 m x 30 m)

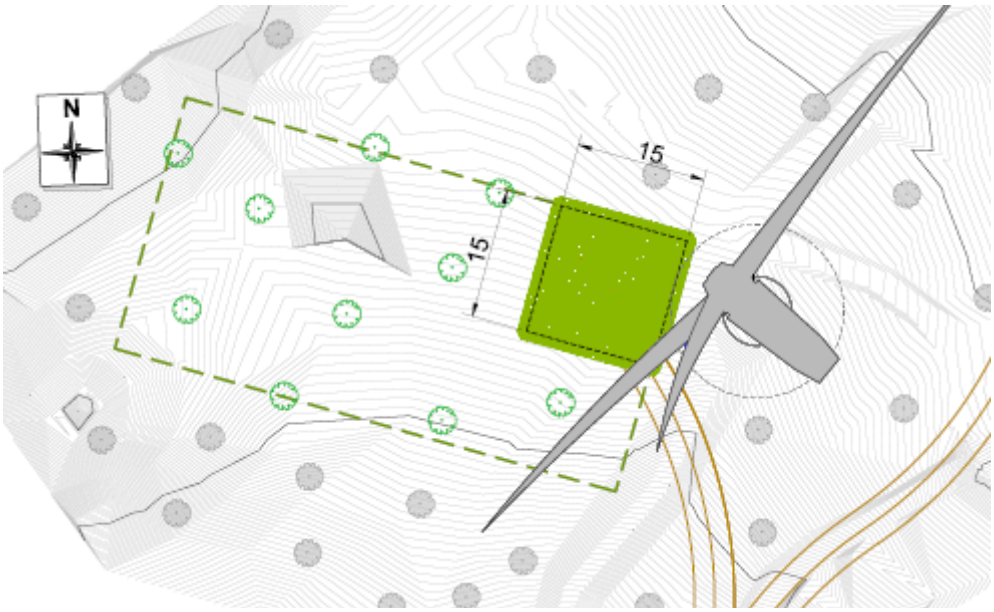


Figura 58: Piazzola di montaggio AG04 - stato di esercizio (15 m x 15 m); con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di montaggio (60 m x 30 m)

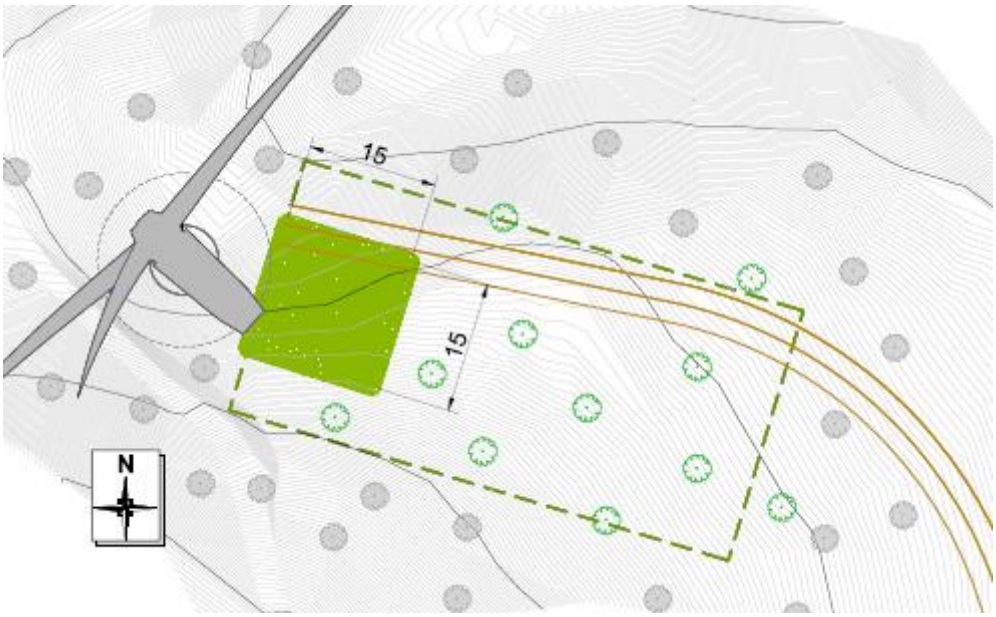


Figura 59: Piazzola di montaggio AG05 - stato di esercizio (15 m x 15 m); con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di montaggio (60 m x 30 m)

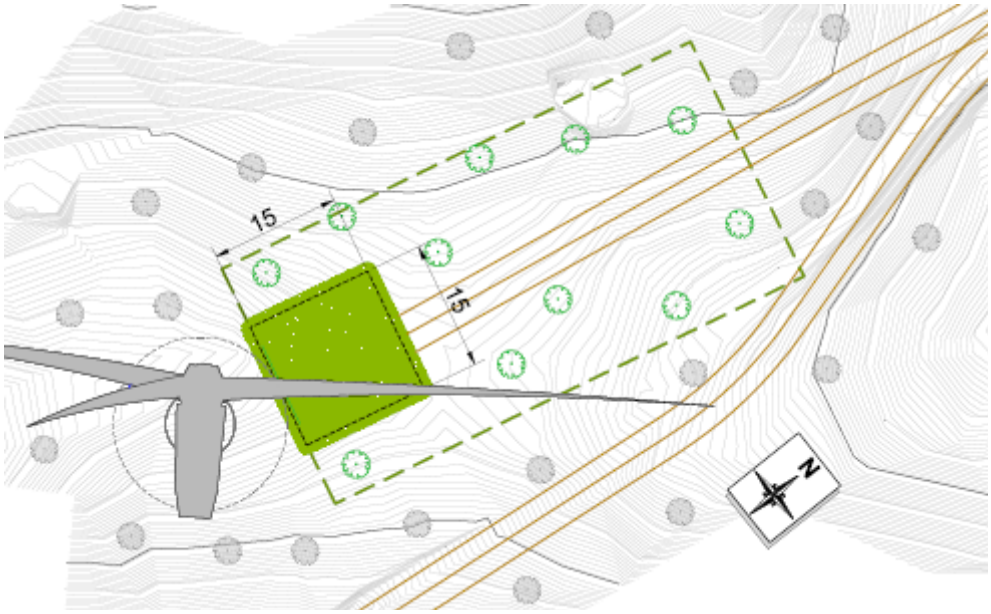


Figura 60: Piazzola di montaggio AG06 - stato di esercizio (15 m x 15 m); con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di montaggio (60 m x 30 m)

3.7.6 SCAVI, CANALIZZAZIONI E CAVIDOTTI

I cavi di connessione tra aerogeneratore e punto di consegna risiederanno in cavidotti interrati posati lungo la viabilità di accesso agli aerogeneratori.

Le dimensioni dei cavidotti avranno dimensioni e caratteristiche conformi alla normativa vigente in materia CEI 11-17.

Sono stati previsti tre tipi di pozzetti esplorativi prefabbricati in calcestruzzo che verranno collocati, se necessario, lungo il cavidotto:

- pozzetto tipo 1: dimensioni interne 0.90 x 0.90 x 1.10 m, viene utilizzato per la posa dei cavi in entrata agli aerogeneratori;
- pozzetto tipo 2: dimensioni interne 1.30 x 1.30 x 1.10 m, viene utilizzato per i punti di incrocio dei tracciati e come cavidotto intermedio;
- pozzetto tipo 3: dimensioni interne 0.60 x 0.60 x 0.65 m, viene utilizzato per la posa dei cavi in fibra ottica.

3.8 SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

L'impianto eolico sarà dotato di una sua propria unità di controllo, con funzionamento autonomo. Questa unità controlla e supervisiona il funzionamento degli aerogeneratori ed in particolare i seguenti parametri:

- velocità e direzione del vento;
- temperatura del generatore;
- tensione generata;
- potenza generata;
- fattore di potenza.

Tutti gli aerogeneratori del parco saranno collegati tra loro attraverso un cavo in fibra ottica multimodale. Quest'ultima avrà un rinforzo centrale in fibra di vetro, gel antiumidità e una doppia spira di protezione. Il cavo sarà posato in un tubo interrato e disposto lungo la linea di sviluppo dei cavi di potenza dell'elettrodotto centrale.

4 ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE

Come tutti i progetti anche quello di "Monte Greppino" ha visto diverse alternative prima che venisse scelto il layout definitivo, qui presentato.

Inizialmente si pensava di installare 10 macchine eoliche da 2 MW, per un totale di 20 MW.

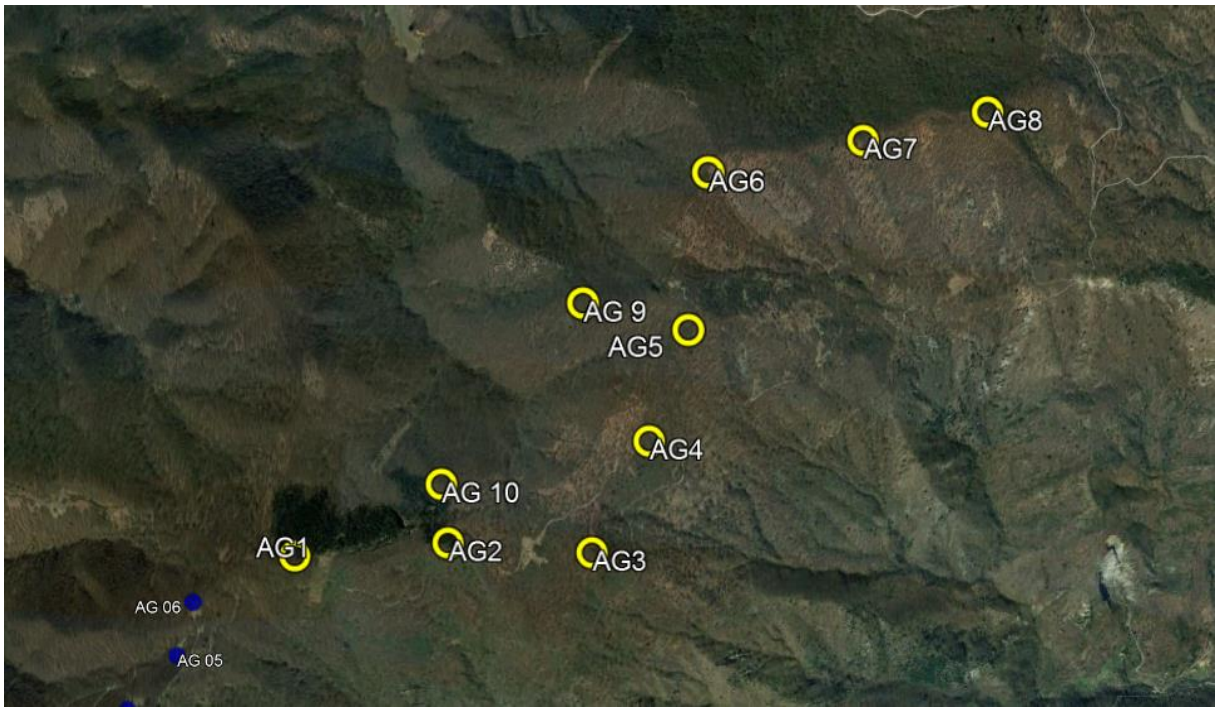


Figura 61 - Lay-out a 10 macchine

Questo allineamento venne rivisto e nella fase di scoping si presentò un layout a 8 macchine eoliche da 3,5 MW, per un totale di 28 MW.

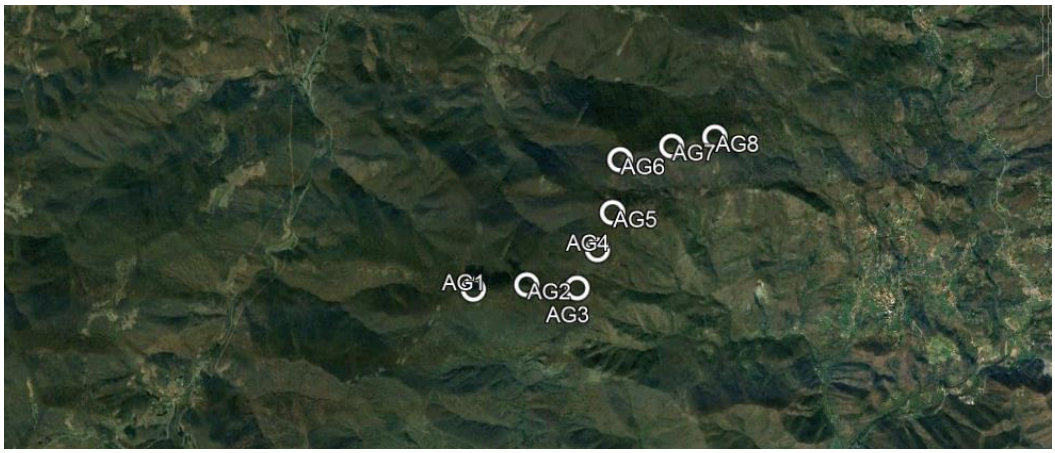


Figura 62 - Lay-out presentato in scoping

L'istruttoria di scoping evidenziò perplessità circa le torri 7 e 8, pertanto si lavorò al fine di mantenere un allineamento più compatto che non coinvolgesse tali aree ritenute più sensibili dagli Enti. Si elaborarono quindi 2 layout a 7 macchine (Figura 63 e Figura 64).

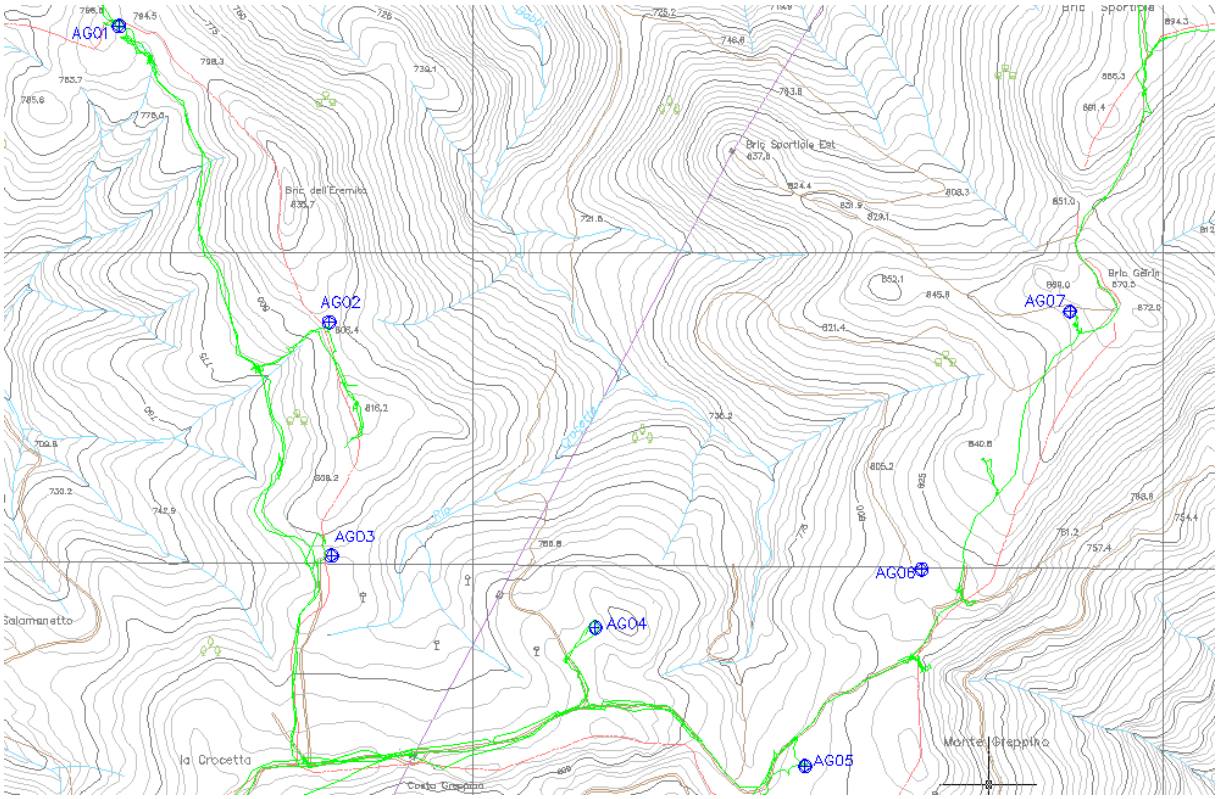


Figura 63 – Primo lay-out a 7 macchine

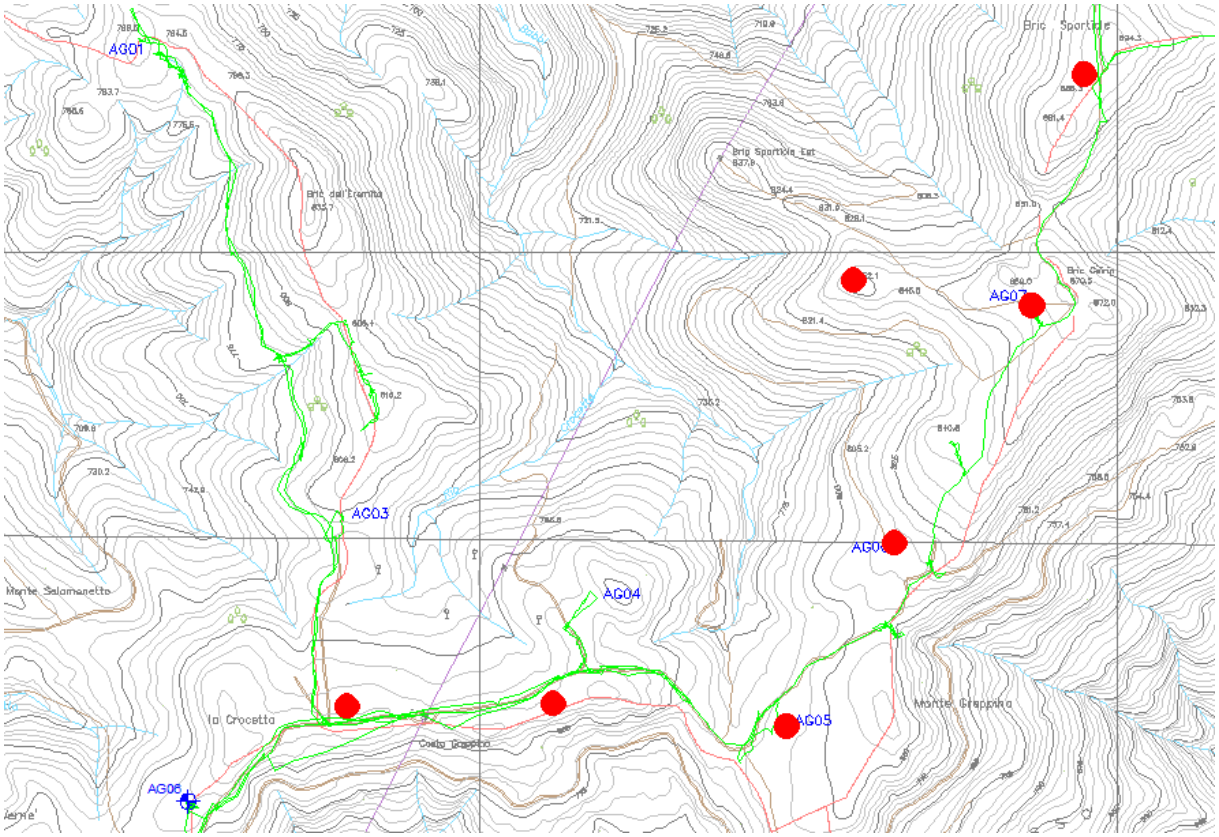


Figura 64 - Secondo layout a 7 macchine

Le analisi anemologiche sul sito mostrarono però delle interferenze per effetto scia e si optò pertanto verso un allineamento di 6 macchine, qui presentato.

Il punto di allaccio alla RTN dall'area è stato spostato da quello previsto in scoping in località Prati Proia, comune di Giusvalla, ad una SSE già esistente in Comune di Cairo Montenotte, località Bragno.

Lo spostamento comporta la non realizzazione della SSE approvata in località Prati Proia in comune di Giusvalla.



Figura 65 - Area prativa ove era prevista la realizzazione della SSE di Prati Proia (comune di Giusvalla), ora non più necessaria

5 UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI

L'utilizzazione delle risorse naturali riguarderà solo la fase di cantiere, poiché durante il funzionamento si utilizzerà solo la risorsa vento, senza modificare il suo corso o alterarla qualitativamente.

5.1 FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO

Nel rifacimento stradale si utilizzeranno i materiali di risulta degli scavi effettuati a monte come materiale di riempimento a valle, per allargare la carreggiata. In questo modo le

risorse utilizzate non cambieranno il loro ruolo, ma solo la loro posizione rispetto alla strada.

5.2 DISPONIBILITÀ DELLE RISORSE DA IMPIEGARE

Come si è già evidenziato, i movimenti di terra saranno minimi e non vi sarà materiale di risulta da smaltire. In generale si avrà minimo inserimento di materiale esogeno, che riguarderà principalmente il rivestimento superficiale in breccia per rendere adeguate le caratteristiche della piazzola in fase di montaggio. Si rimarca che al termine delle operazioni di cantiere, nel momento in cui si ripristinerà la piazzola, questo materiale esogeno verrà rimosso completamente o in parte a seconda dei casi specifici.

5.3 APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

Non sarà necessaria l'acqua per la preparazione del cemento e del calcestruzzo che andranno ad essere utilizzati nella realizzazione delle fondazioni della turbina poiché questi arriveranno sul sito già preparati.

6 PRODUZIONE E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

L'insediamento è produttore di rifiuti non pericolosi, che verranno trattati secondo il D.Lgs n. 22/97 e successive modifiche e/o integrazioni, e pericolosi.

Per quanto riguarda quest'ultimi, si tratta principalmente di olio sintetico che è all'interno del trasformatore e che viene cambiato ogni 4 anni.

La manutenzione dell'aerogeneratore e tutto quello che ne consegue (smaltimento dei rifiuti…) è effettuata dal produttore delle macchine eoliche nel rispetto delle normative vigenti.

Si evince che non esistono scorie residue che vanno ad interessare il sito.

6.1 SMALTIMENTO DEI COMPONENTI ALLA DISMISSIONE

Al momento della dismissione del parco eolico la macchina verrà smontata e i vari componenti smaltiti come illustrato in Tabella 9.

Tabella 9: tipologia di smaltimento degli aerogeneratori e delle infrastrutture

COMPONENTE	MATERIALE PRINCIPALE	METODI DI SMALTIMENTO E RICICLO
A) FONDAZIONE		
Corpo della fondazione	Calcestruzzo	Lasciare in sito ricoprendo con terreno vegetale (spess. > 1 m)
Corpo della fondazione	Armatura in acciaio	Lasciare in sito ricoprendo con terreno vegetale (spess. > 1 m)
Magrone	Calcestruzzo	Lasciare in sito ricoprendo con terreno vegetale (spess. > 1 m)
B) TORRE		

Conci metallici costituenti la struttura principale	Acciaio	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Cavi della torre	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
C) COMPONENTI ELETTRICI ALLA BASE DELLA TORRE		
Quadri elettrici		
Box	Acciaio	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Cabina di controllo		
Struttura esterna	Acciaio	Pulire e macinare per fonderlo negli altiforni
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Trasformatore		
Struttura esterna	Acciaio	Pulire e macinare per fonderlo negli altiforni
Lamierini	Ferro	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Avvolgimenti	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Lubrificante	Olio	Trattare come rifiuto speciale
D) ROTORE		
Pale	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Mozzo	Acciaio	Pulire e macinare per fonderlo negli altiforni
E) GENERATORE		
Rotore e statore	Ferro	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Avvolgimenti	Rame	Pulire e fondere per altri usi
F) NAVICELLA		
Alloggiamento navicella		
Involucro esterno	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Supporto principale		
Struttura di sostegno	Acciaio	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Cabina di controllo		
Involucro esterno	Metallo e acciaio	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi

G) CAVIDOTTO E SOTTOSTAZIONE ELETTRICA		
Cavidotto		
Cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Pozzetti	calcestruzzo	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Sottostazione elettrica		
Apparecchiature elettriche (sezionatori, isolatori, tralicci, ecc)	Metallo e materiali polimerici	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Involucro esterno quadri	Metallo e acciaio	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Cavi	Rame	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Edifici in muratura	Cls armato, pietrame, laterizi	Demolire e conferire in discarica
Corpo della fondazione	Calcestruzzo	Lasciare in sito ricoprendo con terreno vegetale (spess. > 1 m)
Corpo della fondazione	Armatura in acciaio	Lasciare in sito ricoprendo con terreno vegetale (spess. > 1 m)

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

7 DESCRIZIONE DEI SISTEMI AMBIENTALI INTERESSATI

7.1 ATMOSFERA

7.1.1 QUALITÀ DELL'ARIA

La "Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria 2017", analizzando i trend dei principali inquinanti atmosferici[6], arriva ad affermare che le politiche ambientali intraprese finora per limitare l'inquinamento atmosferico iniziano a dare i loro frutti, anche se per alcuni inquinanti gli obiettivi fissati dalla Comunità Europea sono ancora distanti.

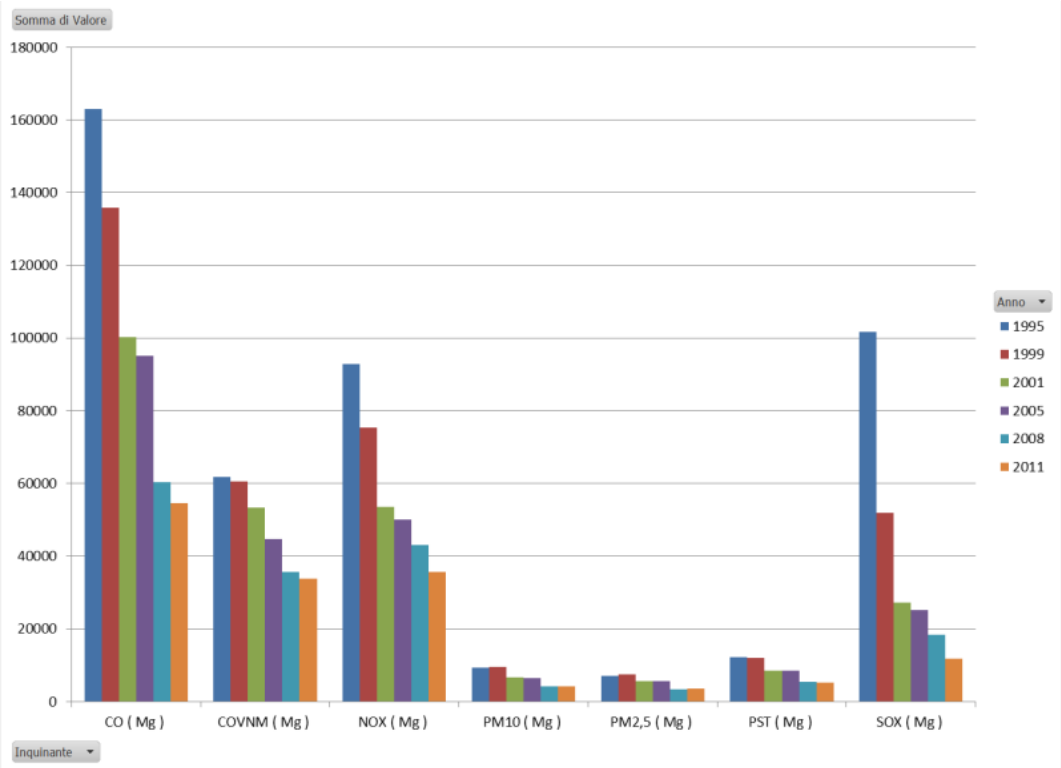


Figura 66: trend delle emissioni regionali dei principali inquinanti espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2017)

[6]Definiti fino al 2011

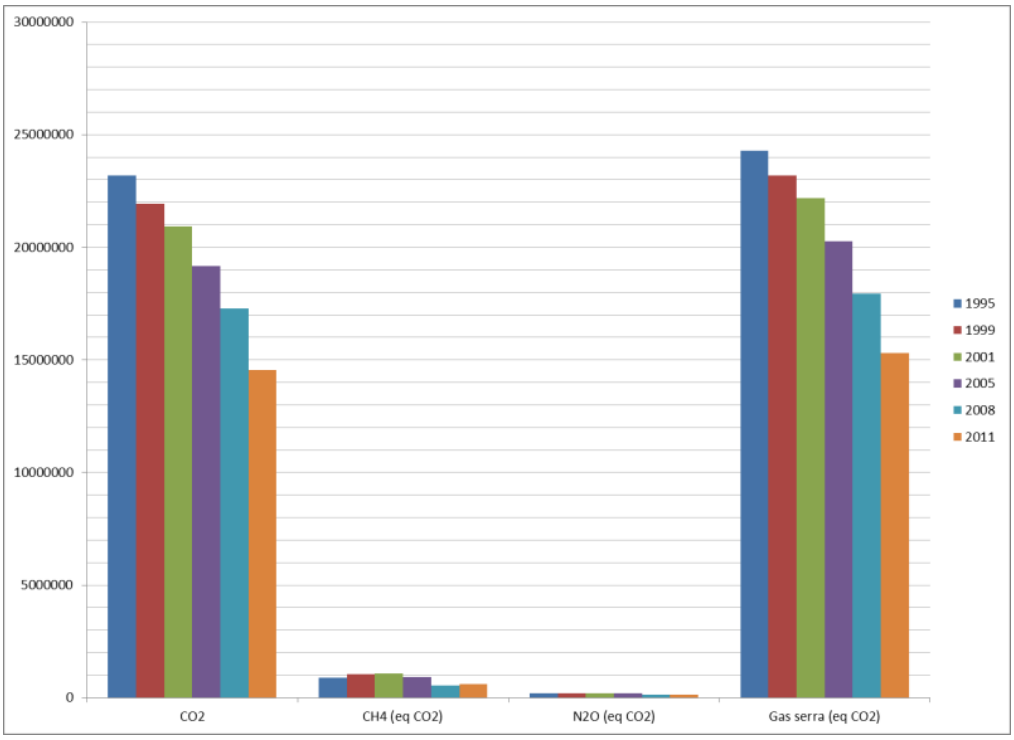


Figura 67: trend delle emissioni regionali dei principali gas serra espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2017)

7.1.2 CARATTERIZZAZIONE METEO-CLIMATICA

Secondo la classificazione climatica italiana del Casati la Liguria presenta caratteristiche proprie, tanto da costituire una regione climatica a sé: la Regione della Riviera Ligure.

Nel territorio interessato, le depressioni sottovento e quelle di origine mediterranea prevalgono nel corso dell'autunno, in primavera hanno frequenza inferiore. In inverno il cielo è prevalentemente terso per l'influenza delle correnti orientali connesse all'anticiclone centro europeo; il periodo estivo è caratterizzato da condizioni di tempo stabile.

Il clima del territorio in cui è inserito il sito in studio è caratterizzato da una distribuzione bimodale delle precipitazioni, con massimo principale autunnale (ottobre con circa 180 mm) e secondario primaverile (marzo con 110 mm), e unimodale delle temperature che registrano il massimo in agosto ed il minimo in gennaio.

Il 64% delle precipitazioni annue è mediamente distribuito nei mesi invernali ed autunnali, manifestandosi spesso sotto forma di bruschi rovesci concentrati in autunno, periodo nel quale si sono in genere avute le principali piene.

7.2 ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI

In Liguria circa il 75% della risorsa idrica potabile è attinta dalle acque sotterranee. La maggior parte di tale quantità transita nei depositi alluvionali presenti lungo i maggiori corsi d'acqua regionali. Sul territorio ligure sono stati individuati ed indagati 41 corpi idrici alluvionali significativi, che sono tutti intrinsecamente vulnerabili e ampiamente sfruttati per l'approvvigionamento idropotabile. In ciascun corpo idrico è stato individuato un certo numero di pozzi attraverso i quali valutarne lo "stato di salute". I corpi idrici pertinenti ai depositi alluvionali sono stati monitorati nel 2016 attraverso una rete costituita da 180 pozzi, razionalizzati sulla base dei monitoraggi degli anni precedenti (2001-2015), integrata dalle informazioni sui prelievi eseguiti su ulteriori pozzi per un totale di circa 195 pozzi di controllo.
In particolare dai dati sui singoli pozzi emerge principalmente che i superi normativi sono legati a:

- presenza di indicatori correlabili a fenomeni di intrusione salina (cloruri e conducibilità elettrica specifica) negli acquiferi del Segno -SV- e del fiume Magra -SP- (mentre non sono più stati riscontrati tali indicatori per quanto riguarda il Centa -SV-, con un miglioramento rispetto alla situazione precedente); in merito al Segno tali indicatori sono stati rilevati a quasi un chilometro dalla linea di costa;
- presenza di composti organoalogenati in molti degli acquiferi monitorati (tra questi l'acquifero dello Scrivia, GE, si segnala per la varietà dei composti presenti)
- persistenza di nitrati nelle alluvioni dei fiumi Centa (SV) e Argentina (IM);
- presenza di cromo VI (settori di Genova e La Spezia).
- presenza di arsenico nella zona di Savona (bacino del Segno, SV).
- presenza di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) limitata ad acquiferi sottoposti ad una forte pressione di tipo industriale e insediativa (bacini del Polcevera, del Bisagno e dello Scrivia).

L'area di impianto ricade, come detto, all'interno del bacino del Po.

L'area di progetto è caratterizzata da numerosi rii che hanno origine lungo i versanti, nessuno dei quali però direttamente interessato dall'impianto. La Figura 68 mostra il reticolo idrografico nei pressi del sito.

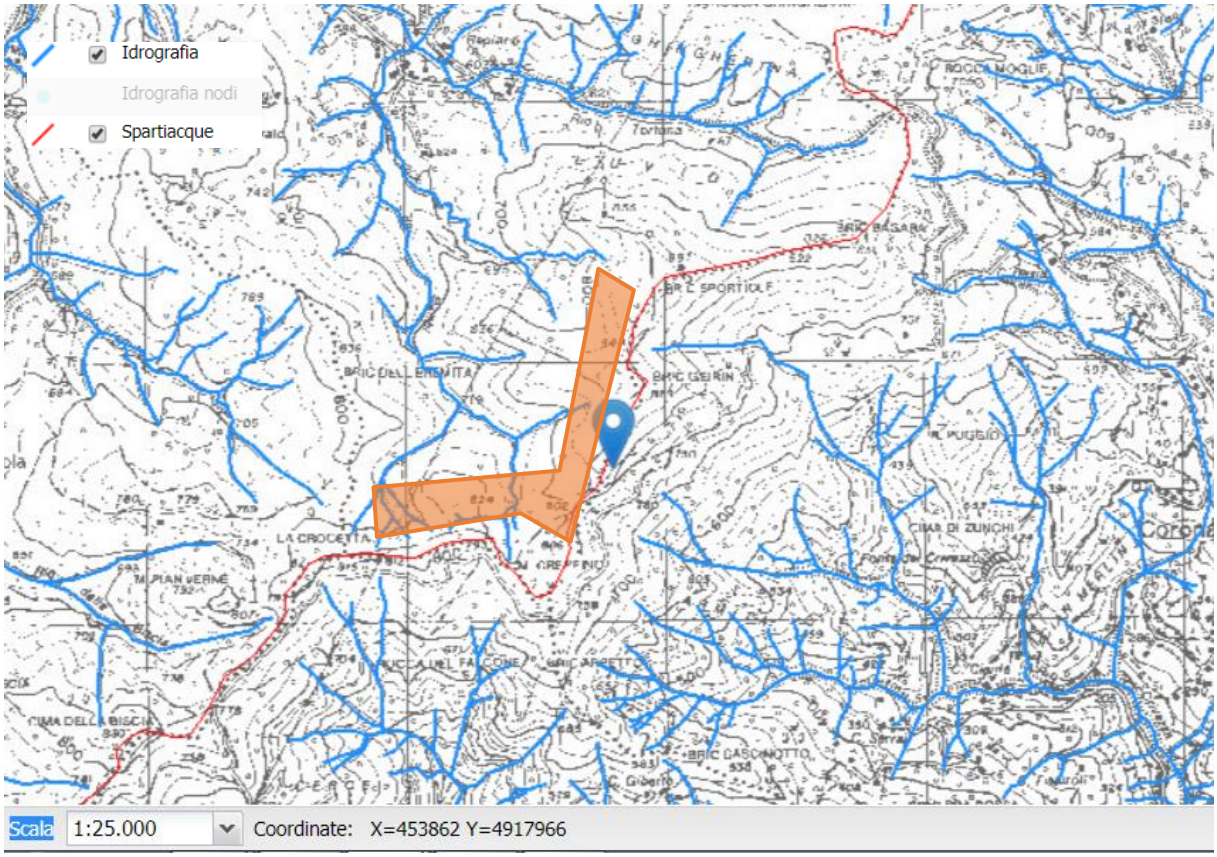


Figura 68: reticolo idrografico, in arancio l'area d'impianto (Fonte: http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportal)

Inoltre l'area d'impianto è contraddistinta anche dalla presenza di rii protetti da vincolo paesistico (corsi d acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche soggetti al vincolo paesistico di cui al D. Lgs 42/2004 art. 142).

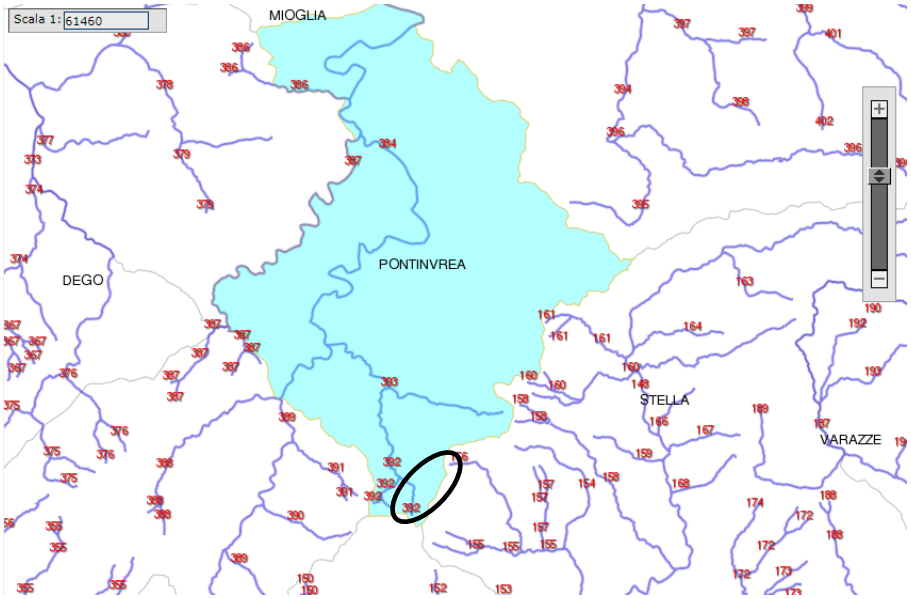


Figura 69: rii protetti da vincolo paesistico. In nero l'area d'impianto

Di seguito vengono enunciati i rii vincolati più prossimi all'area d'impianto:

155 Rio o Torrente Crivezzo;

156 Rio Samrae;

391 Rio Eremita;

392 Rio dei Babbi

Si ritiene che le opere a progetto non vadano ad intaccare l'integrità dei corpi idrici presenti.

L'area del parco è caratterizzata dalla presenza di numerosi Rii, le cui sorgenti si individuano lungo i versanti del crinale oggetto di studio.

Lungo il versante nord la regimazione delle acque superficiali è regolata da numerosi impluvi, che vengono convogliati verso il Rio Montenotte. Mentre lungo il versante sud, le acque vengono convogliate verso il Torrente Sansobbia.

Per quanto riguarda i fattori che condizionano la circolazione delle acque nel sottosuolo va detto che questi sono essenzialmente legati alle caratteristiche idrogeologiche delle rocce ed ai rapporti stratigrafici e tettonici esistenti tra complessi a diversa permeabilità relativa.

Nell'area in esame si ipotizza l'esistenza di un sensibile contrasto di permeabilità tra la coltre detritica (costituita da depositi detritico-colluviali perlopiù grossolani) ed il substrato roccioso. Infatti, mentre la coltre è da considerarsi sostanzialmente permeabile per porosità, i conglomerati sono pressoché impermeabili o moderatamente permeabili per porosità fessurazione, in relazione al grado di fratturazione della roccia. Dall'osservazione della Carta Idrogeologica si è potuto verificare che il substrato roccioso viene classificato con un grado di permeabilità alto, mentre le coltri presentano un grado di permeabilità da medio a basso.

7.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

La carta dell'uso del suolo (Corine Land Cover 2015) nell'area d'impianto viene rappresentata nella Figura che segue.

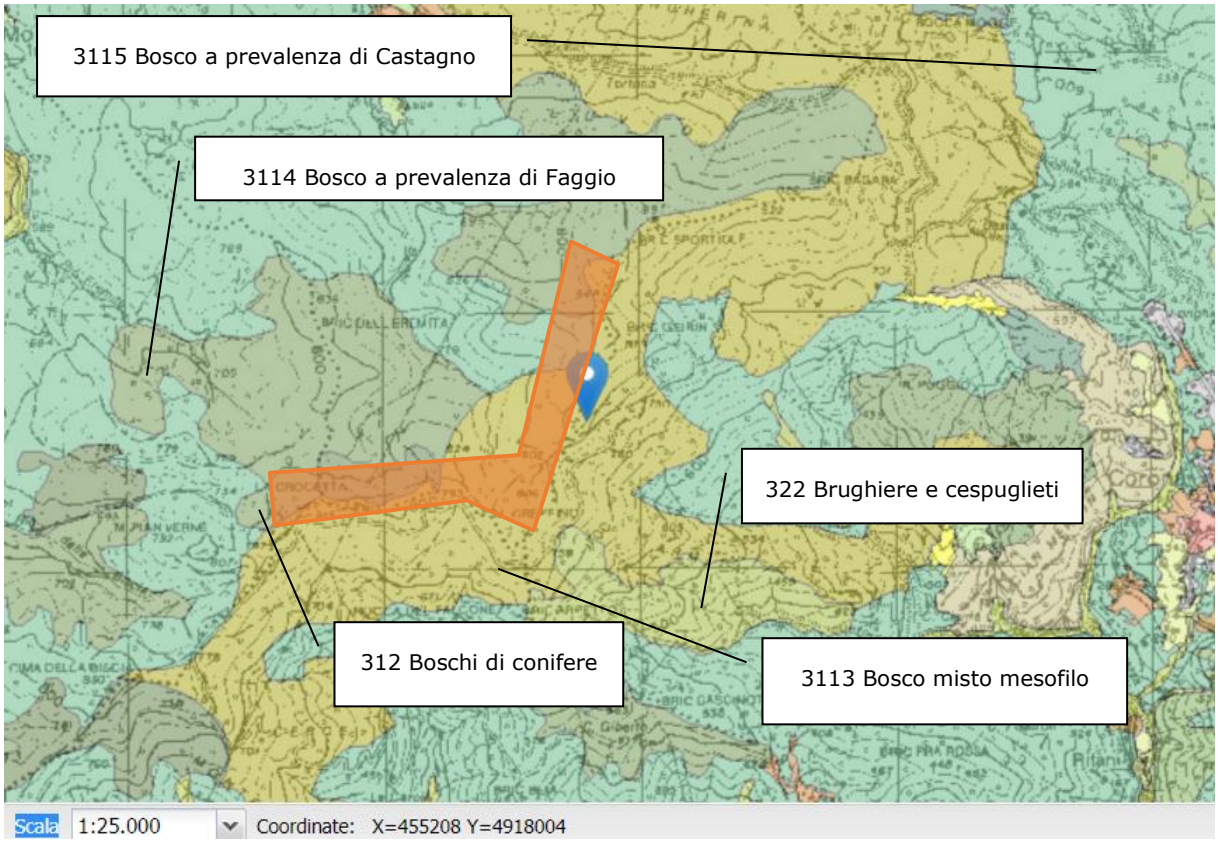


Figura 70: Corine Land Cover 2015. In arancio l'area d'impianto (Fonte: http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportal)

Come si osserva dalla Figura 70, la carta dell'uso del suolo indica la presenza di bosco misto mesofilo, bosco a prevalenza di castagno, bosco a prevalenza di faggio nell'area di impianto e una piccola area di bosco di conifere.

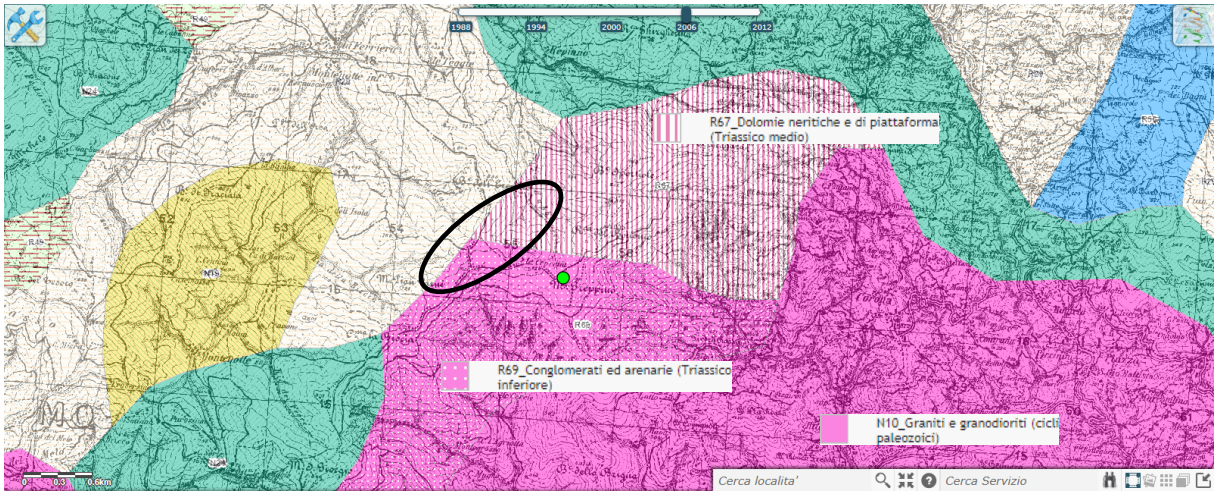


Figura 71: carta geologica (Fonte Portale Cartografico Nazionale). In nero l'area d'impianto

Come si osserva dalla Figura 71 le litologie che caratterizzano l'area d'impianto sono le seguenti:

- Dolomie neritiche e di piattaforma (Triassico medio)
- Conglomerati ed arenarie (Triassico inferiore)
- Graniti e granodioriti (cicli paleolitici)

L'area dell'impianto non risulta essere soggetta a fenomeni franosi (Figura 72).

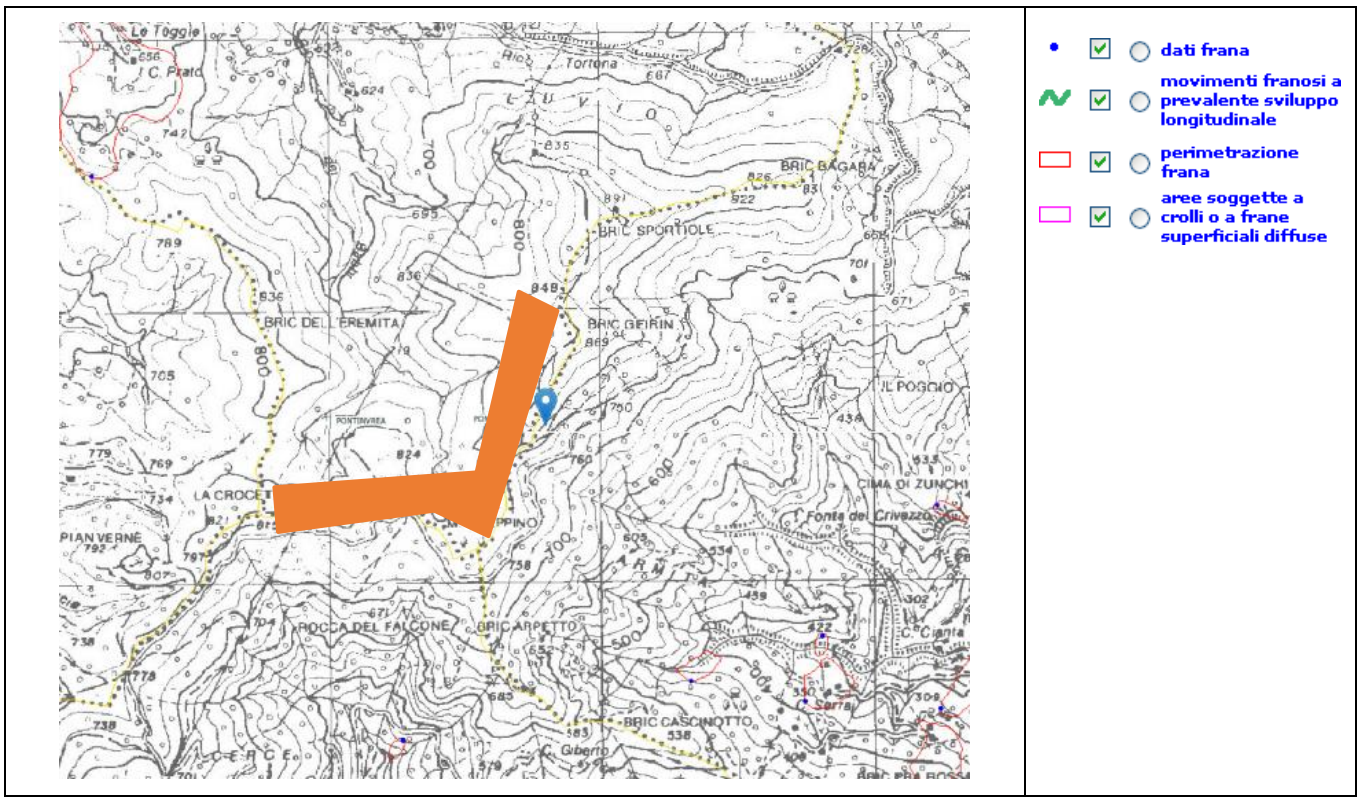


Figura 72: carta inventario dei fenomeni franosi. In arancio l'area d'impianto, in giallo i confini comunali (Fonte: http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportal).

Dal punto di vista geologico Ag 1, Ag2 e AG3 sono all'interno della Formazione di Molare, formata da un conglomerato poligenico costituito da elementi per lo più arrotondati od a spigoli smussati di diametro molto vario ma non superiore a 10 cm anche se, talora, compaiono livelli con elementi di diametro superiore al metro.

Sono presenti arenarie grossolane e sabbie grigiastre, grigio – brune o rossiccie spesso a matrice marnosa, frequenti soprattutto nella parte superiore della formazione e, localmente si intercalano nella parte inferiore calcari dolomitici di scogliera.

Le Marne sabbiose grigio – verdastre formano giunti sottili intercalati non di frequente ai banchi conglomeratici ed arenacei.

I conglomerati o non sono stratificati o costituiscono banchi massicci quasi sempre lenticolari, talvolta gradati.

La natura litologica degli elementi è legata alla natura del basamento, pertanto varia da luogo a luogo; prevalgono, comunque, rocce verdi, quarziti, calcari, dolomie, scisti cristallini di tipo gneissico e micascistoso, in matrice arenacea talora prevalente.
La sedimentazione è legata direttamente alla trasgressione del mare oligocenico sul basamento precenozoico ed è sottostante alla Formazione di Rocchetta con cui è in parziale eteropia.
I sopraluoghi effettuati hanno permesso di osservare che il substrato roccioso così definito risulta ricoperto da una coltre di natura detritico-colluviale di spessore massimo di circa due metri, classificabile geotecnicamente come una ghiaia sabbiosa con scarsa frazione fine.
Gli aerogeneratori Ag4, Ag5 ed Ag6 ricadranno all'interno dei Metagabbri del Bric Sportiole.
Anche in questo caso i sopraluoghi effettuati hanno permesso di osservare che il substrato roccioso così definito risulta ricoperto da una coltre di natura detritico-colluviale di spessore massimo di circa 1.5 metri, classificabile geotecnicamente come una ghiaia sabbiosa con scarsa frazione fine.
Gli aerogeneratori verranno realizzati lungo una linea di crinale che collega località La Crocetta (840 m s.l.m.) a Bric Spartiole (894 m s.l.m.) passando per il Monte Greppino (805 m s.l.m.).
Le zone nei pressi dei rilievi appaiono sub pianeggianti, mentre i versanti sono caratterizzati da notevoli pendenze. Il versante verso sud è caratterizzato da una acclività media del 35%, mentre quello nord presenta una acclività del 25 %. Il settore non appare urbanizzato.
L'aspetto morfologico della zona risulta condizionato direttamente dall' assetto geologico-strutturale e dal grado di erodibilità dei litotipi affioranti.
Infatti, la diversa natura dei litotipi affioranti nell'area presa in esame, si riflette sulle forme morfologiche a testimonianza di una risposta differenziata all'azione di modellamento degli agenti esogeni.
Per cui la topografia presenta un andamento piuttosto variabile con cambiamenti di pendenze nel raggio di centinaia di metri.
Le acque superficiali vengono regimate dai numerosi impluvi naturali, che trovano origine lungo i pendii.
La notevole pendenza dei versanti, unitamente alla presenza di numerosi rii naturali ha permesso di modellare i versanti, dando origine ad una morfologia marcata da erosioni torrentizie ad andamento all'incirca rettilineo ed a breve sviluppo lineare. Le pendenze delle varie aste torrentizie risultano molto acclivi con scarso deflusso a carattere stagionale.
L'area di progetto non presenta nessuna forma di degradazione morfologica.

All'interno dell'area interessata dal progetto non si individuano manufatti di origine antropica, né di carattere abitativo, tanto meno industriale, che potrebbero essere l'origine di inquinamento dei terreni e del substrato che interessa l'area.
Il settore è accessibile tramite una strada le cui dimensioni e pendenze ne restringono la percorribilità solo a mezzi tipo "fuoristrada" o per il taglio degli alberi.
Tali indicazioni vengono fornite per escludere la possibilità di un inquinamento del settore da parte di materiali provenienti da lavorazioni di tipo industriali e comunque esterne all'area oggetto di studio.
Inoltre, una attenta indagine ha escluso la presenza di discariche di tipo abusivo lungo il crinale su cu verrà realizzato il parco eolico.

7.4 VEGETAZIONE E FLORA

L'area di progetto è caratterizzata da una copertura vegetale inquadrabile come ceduo semplice puro di faggio, come indicato dalla carta dei popolamenti forestali (Figura 74).



Figura 73: stato dei luoghi; ceduo di Faggio

Il faggio rappresenta, a livello regionale, circa il 10% della composizione ed il 13% del volume. Si tratta, assieme al castagno, di una delle specie più diffuse in Liguria, che prevale in quasi tutto il piano montano, costituendo spesso il limite superiore del bosco. L'attuale areale di distribuzione del faggio è molto inferiore rispetto a quello potenziale a causa della sostituzione con il castagno, secondariamente coltivi o pascoli; le caratteristiche climatiche dalla regione, nella fattispecie nel settore centrale, infatti, sono particolarmente favorevoli al faggio, specie esigete di ambienti freschi con clima di tipo oceanico.

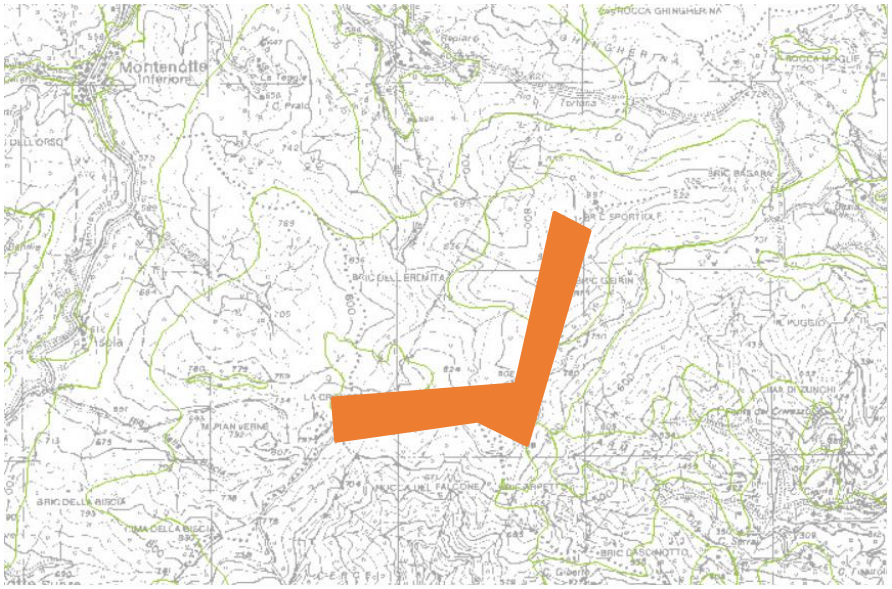


Figura 74: carta dei popolamenti forestali. In arancio il crinale d'impianto[7]

La carta dei popolamenti forestali (vedi allegato cartografico), permette di definire un quadro in cui prevalgono associazioni boschive omogenee per natura e composizione, costituite prevalentemente da cedui di Faggi su entrambi i versanti; si rileva la presenza di sporadici rimboschimenti a conifere.

Il crinale è interessato da formazioni forestali a dominanza di Faggio (*Fagus sylvatica*), mentre il versante a sud est mostra la presenza anche del Castagno (*Castanea sativa*), a tratti si trovano rare radure e aree prative/arbustate in evoluzione; si segnala a Nord di AG1 e AG2 un rimboschimento a conifere. Il bosco ha una struttura disetanea. Le formazioni forestali presenti si contraddistinguono per essere gestite esclusivamente a ceduo; il prelievo di legna è stato confermato anche dai numerosi sopralluoghi effettuati.



Figura 75: taglio in corso nell'area (marzo 2017)

[7] Per i dettagli dei popolamenti forestali vedasi Allegato Rel 1.12 – Relazione Agroforestale

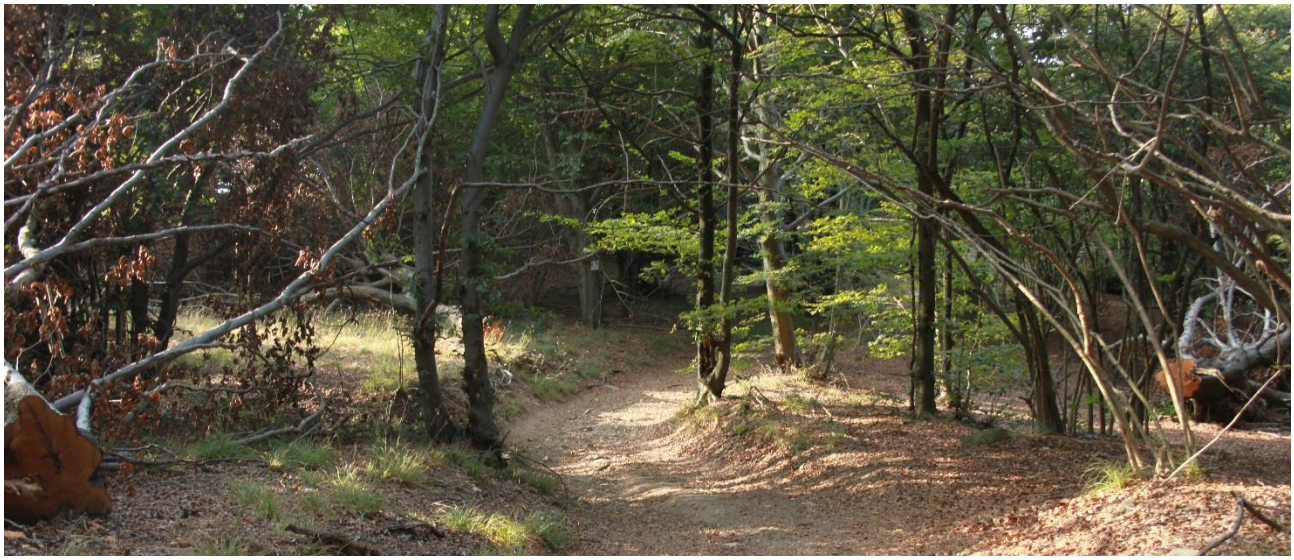


Figura 76: esemplari di alto fusto ceduati (Agosto 2017)

L'analisi delle tipologie vegetazionali e dell'uso del suolo attuale permette di definire in prima istanza l'eventuale presenza di ecotoni configurabili come habitat di specie e di delineare l'idoneità ambientale per la fauna presente sul territorio. In particolare nell'area vasta sono rilevabili (Vedi allegato cartografico):

- Habitat boschivi a latifoglie decidue;
- Habitat boschivi di conifere;
- Habitat di aree aperte (prato/arbusteto)

Al fine di ottemperare le richieste regionali pervenute in fase di scoping *"con particolare riferimento ai periodi di fioritura delle orchidee dato che è in genere la loro presenza a determinare la priorità o meno di alcuni habitat prativi"* sono state effettuate uscite dedicate. Tali rilievi sono cominciati i primi di marzo 2017 e si sono protratte fino a fine maggio con una certa regolarità, poiché in questi tre mesi si hanno le fioriture del maggior numero di specie presenti in Liguria; i monitoraggi 2017 si sono conclusi con tre uscite in settembre e ottobre per valutare le fioriture delle specie che fioriscono in autunno. Nel 2018 il monitoraggio è stato integrato con delle uscite speditive nei mesi di maggio, giugno e luglio per valutare se ci fossero fioriture straordinarie dovute alla particolarità del microclima dell'area.

Durante tutti i sopralluoghi non sono state rinvenute orchidee e non si è rilevata nemmeno la presenza di tracce di rosette fogliari basali di orchidee, facilmente distinguibili.

Di seguito si riporta il dettaglio delle uscite.

Data	Esito osservazioni
7 marzo 2017	Nessuna osservazione

14 marzo 2017	Nessuna osservazione
29 marzo 2017	Nessuna osservazione
6 aprile 2017	Nessuna osservazione
13 aprile 2017	Nessuna osservazione
3 maggio 2017	Nessuna osservazione
16 maggio 2017	Nessuna osservazione
24 maggio 2018	Nessuna osservazione
16 giugno 2018	Nessuna osservazione
13 luglio 2018	Nessuna osservazione
30 agosto 2017	Nessuna osservazione
11 settembre 2017	Nessuna osservazione
21 settembre 2017	Nessuna osservazione
9 ottobre 2017	Nessuna osservazione



Figura 77: prato presso AG3 il 7 marzo 2017 (nessuna osservazione di orchidea)



Figura 78: prato presso AG3 il 24 maggio 2018 (nessuna osservazione di orchidea)

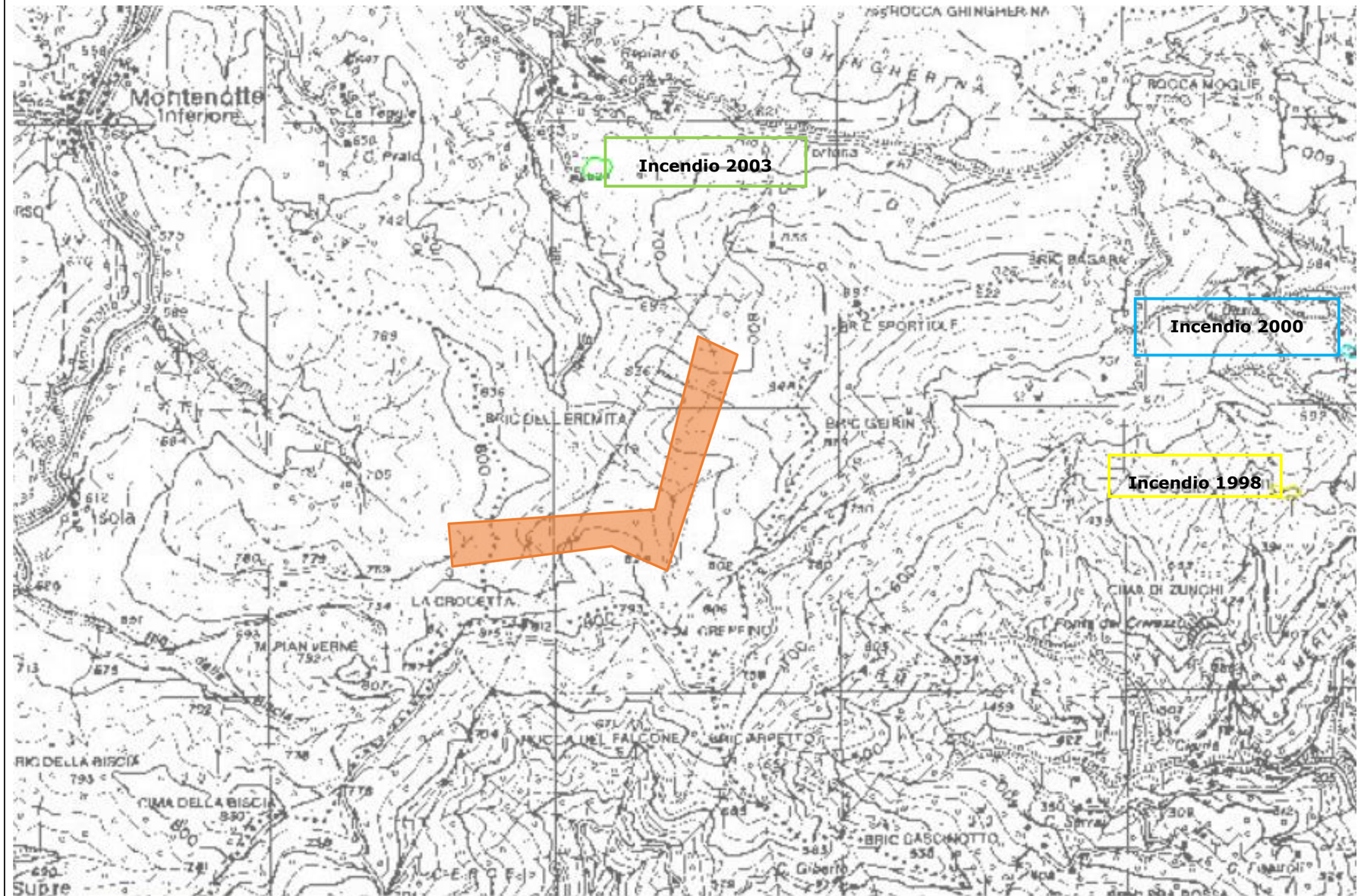
L'area di intervento interessa il crinale per una lunghezza pari a circa 1,9 km, con 6 aree di cantiere per la localizzazione di altrettanti aerogeneratori[8].

Le indagini di campo sull'area del parco eolico hanno consentito di inquadrare in modo esaustivo il sito da un punto di vista floristico-vegetazionale: tutte le piazzole sono all'interno di un bosco puro di Faggio, ad eccezione della 3 che si trova in una radura prativa con arbusteto in evoluzione.

Durante le osservazioni sul terreno di tutta l'area non si sono rilevate emergenze naturalistiche tali da considerare inopportuna l'installazione di aerogeneratori e nelle aree prative non sono stati rinvenuti individui né tracce di rosette fogliari basali di orchidee, facilmente distinguibili. In generale quindi non si evidenziano criticità per l'alterazione degli habitat conseguentemente ai lavori.

Nell'area di progetto non sono catalogati né sono stati rinvenuti incendi (Figura 79).

[8] L'analisi puntuale delle singole piazzole viene riportata in Rel 1.12 – Relazione Agroforestale



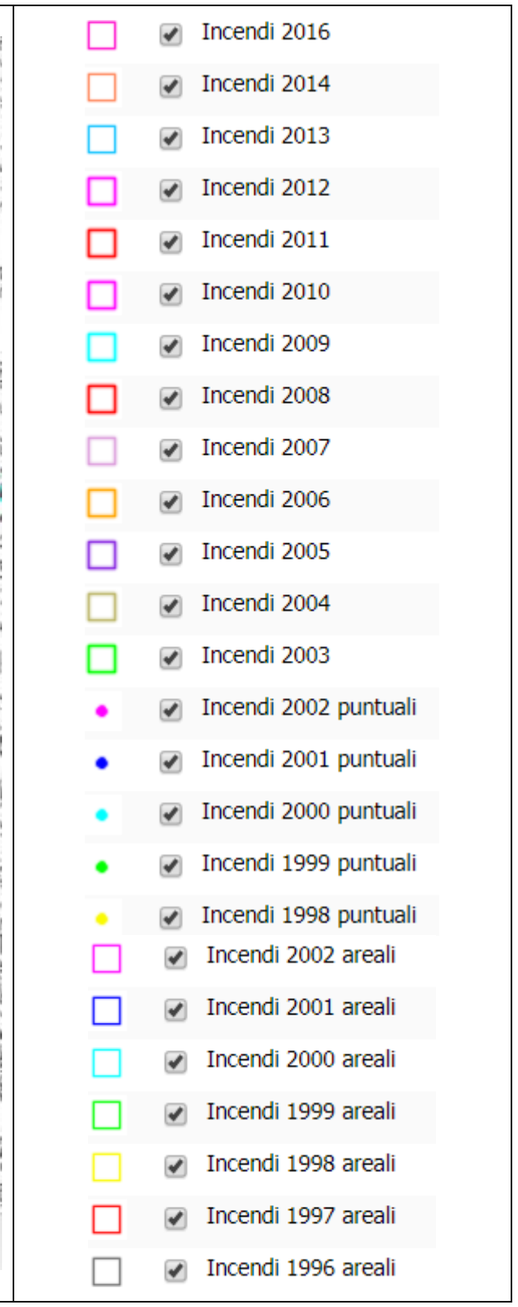


Figura 79: aree percorse dal fuoco 1996-2016 (Fonte: http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportal). In rosso l'area d'impianto

Come si osserva dalla Figura 79 nell'area d'impianto non sono stati rilevati incendi nell'arco temporale 1996 – 2016

7.5 FAUNA

L'impatto degli impianti eolici sulla fauna può essere diretto, dovuto alla collisione degli animali con gli aerogeneratori, ed indiretto, dovuto alla modificazione o perdita degli habitat e al disturbo. L'impatto diretto riguarda principalmente gli uccelli ed i chirotteri, mentre quello indiretto può determinare una riduzione delle densità di alcune specie di uccelli nell'area circostante le macchine. Recenti studi affermano che la diminuzione dell'uso dell'area da parte degli uccelli sia dovuta più che alla presenza degli aerogeneratori alla presenza umana, all'occupazione di superfici significative di habitat naturale e all'uso di pesticidi.

Di seguito si riporta la carta delle specie animali divise per gruppi sistematici (fonte Libioss Regione Liguria) divisi per:

- I→ Insetti
- B→ Uccelli

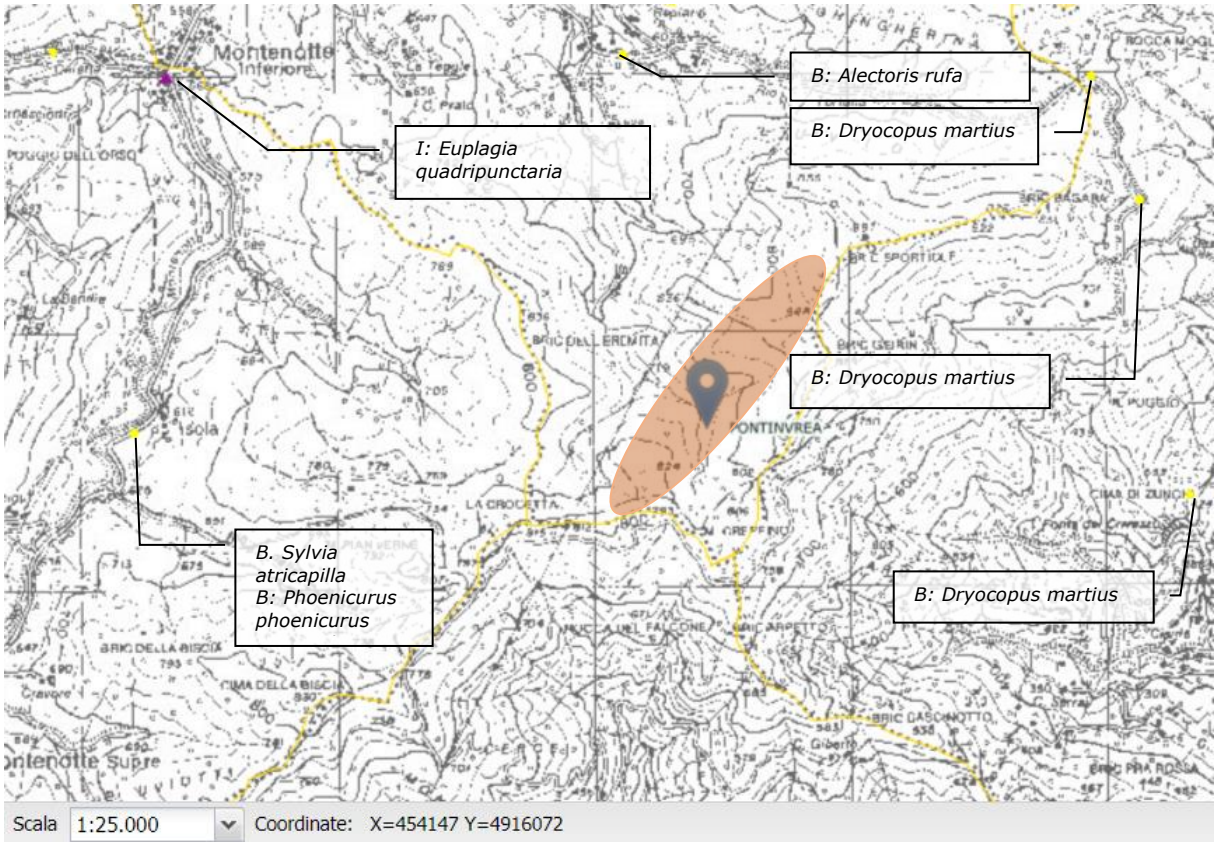


Figura 80: carta delle specie animali presenti. In arancio l'area d'impainto ed in giallo i confini comunali (Fonte:http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/geoportale/index.html?id=11)

Come si vede dalla Figura 80 in area vasta d'impianto non sono presenti specie rapaci (categoria di specie particolarmente sensibile ai potenziali impatti derivanti dalle tipologie costruttive di un impianto eolico).
Tra le specie appartenenti all'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE si riscontra la presenza del Picchio nero (*Dryocopus martius*) rilevato anche in area d'impianto durante la campagna di monitoraggio effettuata.

Nell'analisi delle componenti faunistiche presenti nel sito di impianto si è scelto di concentrare l'analisi su avifauna e chirotterofauna.

Esistono diversi studi sull'impatto che la realizzazione di un parco eolico genera sull'avifauna. Gli esiti di questi studi sono diversi e contrastanti a seconda del paese in cui sono stati effettuati e del grado di innovazione tecnologica degli aerogeneratori usati.

Una considerazione di carattere generale porta ad affermare che l'incidenza dell'esistenza di un parco eolico sull'avifauna può essere certamente ridotta adottando una serie di accorgimenti progettuali.

Le caratteristiche degli aerogeneratori sono certamente fattori importanti per la determinazione del rischio: le torri tubolari, come quelle impiegate in questo parco, danno un minore rischio di collisione non essendo utilizzate dagli uccelli come punti d'appoggio, a differenza delle torri a traliccio. Influisce anche la dimensione dell'aerogeneratore, essendo quelli più grandi maggiormente visibili e quindi con minore probabilità di collisione. Analogamente va considerata l'altezza del rotore dell'aerogeneratore, in quanto l'eventuale rischio è relativo alle specie che volano all'altezza della zona spazzata dalle pale.

Infine bisogna considerare il numero di giri delle pale al minuto. Una velocità di rotazione bassa, come quella di questo parco, consente agli uccelli di vedere le pale ruotare e quindi di poter eventualmente calcolare il tempo per attraversarle indenni, anche se gli animali preferiranno aggirare totalmente l'ostacolo.

Il territorio interessato dal parco oggetto di studio è utilizzato da determinate specie come area di azione, zona di passaggio, zona di nascita, rifugio, ecc. Le specie il cui habitat verrà influenzato nelle fasi di cantiere potranno abbandonare temporaneamente la zona spostandosi in luoghi vicini dove potranno trovare maggiore tranquillità, producendo così un effetto vuoto. Ciononostante, trattandosi di un impatto temporaneo, è prevedibile il ritorno della comunità faunistica che potrebbe essere stata disturbata, alla conclusione dei lavori.

A partire dall'aprile 2017 e fino al marzo del 2018 (in conformità al protocollo Regionale contenuto nel Dgr 1122/2012) sono stati effettuati monitoraggi ornitici finalizzati ad

inquadrare dal punto di vista avifaunistico l'area denominata "Monte Greppino" ubicata tra i Comuni di Cairo Montenotte, Pontinvrea, Stella, Savona e Albisola superiore.

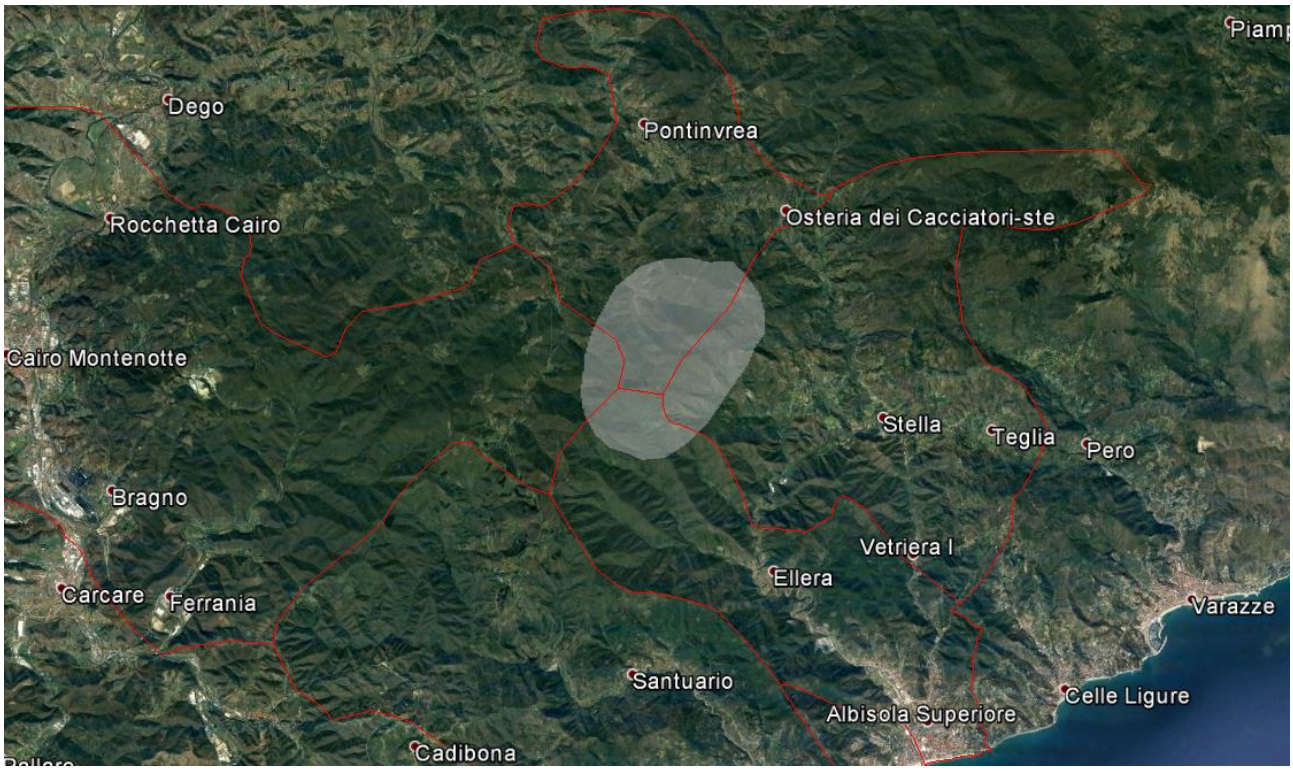


Figura 81: evidenziata in bianco l'area d'indagine rispetto ai confini comunali interessati (in rosso)

Per quanto concerne la chirotterofauna i monitoraggi hanno rispettato il protocollo d'indagine redatto dell'Amministrazione regionale (Dgr. 21/09/2012 n.1122); in particolare gli studi sono stati affidati alla Cooperativa ST.E.R.N.A. (Studi Ecologici Ricerca Natura Ambiente, www.sterna.it) di comprovata esperienza nel settore.

7.5.1 AVIFAUNA

Di seguito vengono illustrati i risultati dell'attività di monitoraggio dell'avifauna svoltasi nell'area individuata da F.E.R.A. s.r.l per l'installazione di 6 aerogeneratori da 4 MW ciascuno, ubicata sul crinale compreso tra il Monte Greppino ed i Bric Geirin e Bagara, all'interno dei territori comunali di Pontinvrea (SV) e Stella (SV) ad una quota media di circa 840 m s.l.m..

L'attività di monitoraggio, eseguita secondo il "Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di impianti eolici" approvato dalla Regione Liguria con DGR n. 1122 del 21 settembre 2012, è stata svolta in coerenza a quanto citato nella relazione istruttoria della procedura di V.I.A. di Regione Liguria n. V388s del 06/02/2018, come indicato nel seguente paragrafo in cui si riporta testualmente il capitolo relativo alla componente avifaunistica.

"II Proponente dichiara che a partire dal mese di aprile del 2017 sono cominciate le attività di monitoraggio sull'avifauna al fine di inquadrare le popolazioni presenti nell'area di "Monte Greppino", che termineranno nel mese di marzo 2018 nel rispetto delle indicazioni fornite dalla DGR 1122/2012.

I risultati ottenuti consentiranno una quantificazione oggettiva dell'effettivo rischio di collisione dell'ornitofauna con gli aerogeneratori mediante l'applicazione del modello predittivo di Band.

La tipologia di monitoraggio che è stata impostata e che viene portata avanti risulta coerente con quanto riportato nei decreti citati dal Proponente, e si ritiene valida.

Quello che non viene indicato e che risulta totalmente mancante risulta essere l'impatto cumulato data la massiccia presenza di aerogeneratori a brevissima distanza (300 m da un aerogeneratore del parco eolico "Val Bormida").

Onde evitare richieste di integrazioni successive si fa presente che i monitoraggi previsti per le varie componenti dì ornitofauna dovranno derivare da attività di campionamento e osservazione specificatamente condotte per il progetto in parola e non derivare da attività effettuate conseguenti i monitoraggi post operam dei parchi eolici limitrofi".

In ossequio a quanto espressamente richiesto, il monitoraggio è stato improntato alla caratterizzazione avifaunistica dell'area interessata dalla costruzione del nuovo parco eolico "Monte Greppino" ed è stata fatta l'analisi degli impatti cumulativi dei parchi eolici già presenti nei pressi dell'area di studio con quello in previsione, come viene illustrato di seguito.

Tabella 10: cronoprogramma dell'attività di monitoraggio svolta.

2017											
G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
			F.E.R.A. srl	F.E.R.A. srl	F.E.R.A. srl			F.E.R.A. srl	F.E.R.A. srl		F.E.R.A. srl
			R M T	R M B T	B T			M	M		W
2018											
G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
F.E.R.A. srl	Ce.S.BiN. srl	Ce.S.BiN. srl									
W	W	R M T									

M=Avifauna migratrice

B=Avifauna diurna nidificante

T=Rapaci diurni nidificanti

R= Avifauna notturna nidificante

W=Avifauna svernante

AVIFAUNA NIDIFICANTE NON RAPACE

Per quanto concerne il monitoraggio dell'avifauna nidificante non rapace la raccolta dei dati è stata effettuata all'interno di un'area di 1 km di raggio a partire da ogni torre eolica prevista, secondo le modalità indicate dal Protocollo Regionale.

MATERIALI E METODI

Per questa tipologia di monitoraggio è stata utilizzata la metodologia di indagine dei punti di ascolto (Blondel *et* al., 1981), localizzati prevalentemente all'interno del *buffer* di 1 km dal centro di ogni torre ma anche in parte al di fuori di quest'area ma sempre all'interno di un *buffer* di 3 km dal baricentro del sito eolico proposto, in modo da raccogliere anche dati riguardanti le comunità ornitiche presenti negli altri habitat dell'area di studio.

Ai fini del monitoraggio sono stati individuati 78 punti, posizionati ad una distanza minima di 60 metri tra ciascuno di essi, in modo da evitare il doppio conteggio di individui contattati nei punti di ascolto adiacenti.

I rilievi, di dieci minuti ciascuno, sono stati effettuati nei mesi di maggio e giugno 2017 a partire dalle prime ore del mattino ed è stata predisposta una specifica scheda di campo dove, oltre all'orario della sessione di ascolto, sono stati annotati il numero di individui, la specie e la tipologia di contatto (canto, verso e osservazione diretta).

Come strumenti di campo sono stati utilizzati un binocolo 10x ed un registratore digitale, quest'ultimo impiegato nel caso di contatti di dubbia origine che sono stati in seguito determinati con l'ausilio della guida sonora di Chevereau & Rochè (2001).

Infine i dati raccolti sono stati archiviati all'interno di un database (Microsoft Excel) e sono stati integrati con quelli ottenuti dai *visual counts* relativi ai monitoraggi dell'avifauna migratrice nel mese di maggio 2017 e dei rapaci diurni nidificanti nei mesi di maggio e giugno 2017 ed in seguito sono stati elaborati con analisi statistiche al fine di calcolare diversi indici di comunità

Tabella 11: giornate di monitoraggio per l'avifauna nidificante non rapace.

Attività	N° giornate (2017)	N° giornate (2018)
Avifauna nidificante	16	0

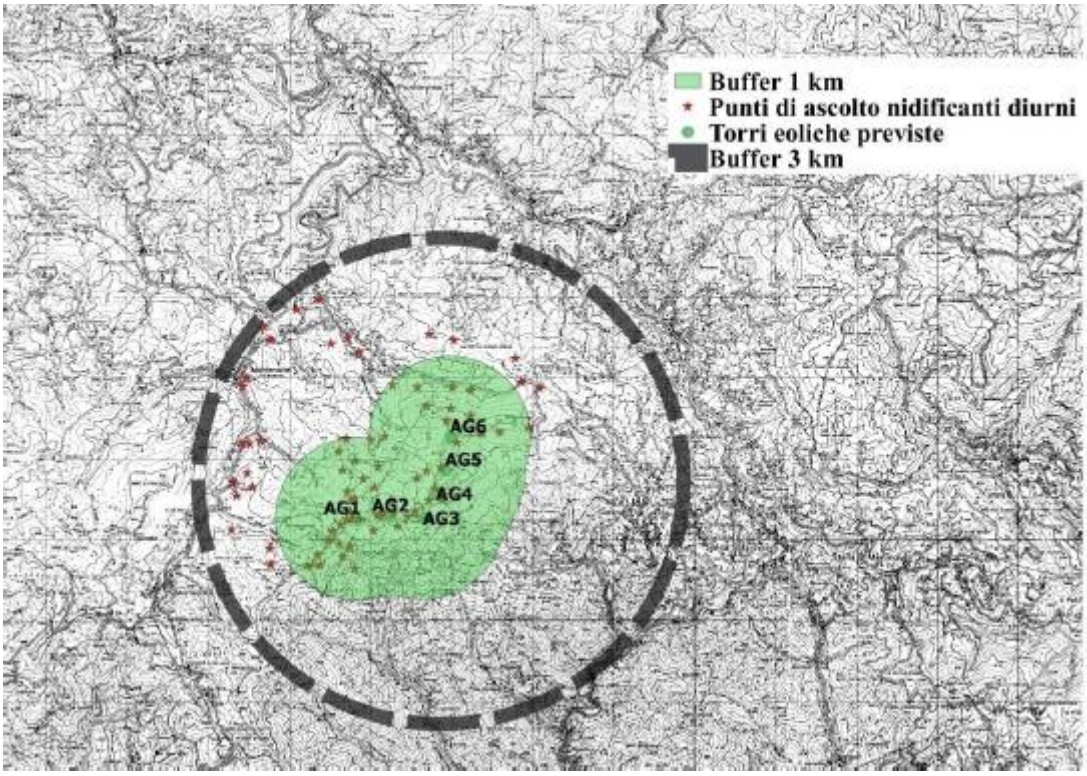


Figura 82: punti di ascolto degli uccelli nidificanti diurni all'interno dell'area di studio (QGIS 2.18.10 – Scala 1:45000)

RISULTATI

Durante i 78 rilievi puntiformi della durata di 10 minuti ciascuno sono state contattate 34 specie nidificanti alle quali, per il calcolo della ricchezza specifica e del rapporto tra specie di non Passeriformi e di Passeriformi (NP/P) totali dell'area indagata, sono state aggiunte le specie rilevate con i *visual counts* nei mesi di maggio e giugno 2017.

Considerando inizialmente solo i dati raccolti con i punti di ascolto, questi sono stati elaborati con analisi statistiche che hanno portato al calcolo dei seguenti indici di comunità:

- Ricchezza del campione (numero totale di specie rilevate nei punti di ascolto);
- Ricchezza media del campione (numero totale di specie rilevate nei punti di ascolto);
- Numero di specie dominanti (la cui abbondanza supera il 5% del totale);
- Numero di specie sub-dominanti – dominanti (la cui abbondanza è compresa tra il 2% e il 5% del totale);
- Numero di specie costanti (presenti in almeno il 50% dei rilievi);
- Numero totale di individui contattati nei punti di ascolto;
- Frequenza relativa F% (percentuale di stazioni in cui ogni specie è stata contattata, rispetto al numero totale di stazioni);

- Abbondanza relativa N% (abbondanza percentuale di ogni specie rispetto all'abbondanza totale);
- Indice di Simpson c ($c = \Sigma(ni/N)^2$; Simpson 1949): indice di dominanza o omogeneità che esprime la dominanza delle specie o *taxa* all'interno della comunità, dove ni è il numero di individui in un *taxon* mentre N è il numero di totale di individui. Il valore dell'indice è compreso tra 0 e 1 e sarà tanto più elevato quanto maggiore sarà la prevalenza di una o poche specie;
- Indice di Shannon – Wiener H' ($H'=-\Sigma PilnPi$; Shannon & Wiener 1963), indice utilizzato per descrivere la diversità di una comunità ornitica e procedere al confronto tra differenti aree o tipologie ambientali. Il valore dell'indice è 0 per un popolamento composto da una sola specie e aumenta quanto più la comunità è complessa;
- Indice di Equiripartizione J' (J'=H'/H'max, dove H'max=lnS e S= numero totale delle specie; Pielou 1966), indice che misura la distribuzione delle abbondanze delle diverse specie. Nel caso in cui le specie siano presenti con la stessa abbondanza l'equiripartizione è pari a 1;
- Indice di Ferry (numero di specie contattate in un solo rilievo; Ferry 1976).

Tabella 12: uscite svolte per l'avifauna diurna nidificante

Data	Meteo	Intensità vento
03/05/2017	Nuvoloso/Schiarite	Debole
04/05/2017	Nuvoloso/Schiarite	Assente
05/05/2017	Sereno	Debole
07/05/2017	Poco nuvoloso	Debole/Assente
08/05/2017	Nuvoloso	Debole
10/05/2017	Nuvoloso/Schiarite	Debole/Assente
16/05/2017	Sereno	Moderato
17/05/2017	Sereno	Moderato
18/05/2017	Sereno/Poco nuvoloso	Debole
01/06/2017	Nuvoloso/Schiarite	Moderato
12/06/2017	Sereno	Debole/Assente
20/06/2017	Sereno	Debole/Assente
22/06/2017	Sereno	Debole/Assente
26/06/2017	Poco nuvoloso	Debole/Assente
29/06/2017	Sereno	Debole/Assente
30/06/2017	Sereno	Debole/Moderato

Tabella 13: indici di comunità della popolazione ornitica nidificante

Indice di comunità	Valore
Ricchezza specifica totale	40
Rapporto NP/P totale	8/32 = 0,25
Ricchezza del campione	34
Ricchezza media del campione	34/78 = 0,44
Numero di specie dominanti	5
Numero di specie sub-dominanti	7
Numero di specie costanti	3
Numero totale di individui contattati	649
Frequenza relativa F%	**Vedi Tabella 14**
Abbondanza relativa N%	**Vedi Tabella 14**
Indice di Simpson	0,11
Indice di Shannon – Wiener H'	2,70
Indice di Equiripartizione J'	0,77
Indice di Ferry	7

All'interno dei 78 punti di rilievo sono stati contattati 649 individui totali per un numero medio di 8,32 contatti per punto di ascolto.

Le principali specie contattate appartengono a famiglie forestali (Fringillidi, Paridi e Turdidi), legate per la riproduzione e per l'attività trofica alla vegetazione arborea mentre sono poche le specie legate agli ambienti aperti ed ecotonali, a causa della scarsità di questi ambienti nell'area indagata.

Tabella 14: elenco delle specie contattate nei 78 punti di ascolto con i relativi indici di frequenza percentuale relativa F% e di abbondanza relativa N%

Specie	Totale contatti	All. I Dir. Uccelli 147/2009	PDA	F%	N%
Ballerina bianca	5		4	5,13	0,77
Ballerina gialla	6		5	6,41	0,92
Capinera	19		18	23,08	2,93
Cardellino	1		1	1,28	0,15
Cincia bigia	6		6	7,69	0,92
Cincia dal ciuffo	6		6	7,69	0,92
Cincia mora	37		33	42,31	5,70
Cinciallegra	31		23	29,49	4,78
Cinciarella	28		22	28,21	4,31
Codibugnolo	6		1	1,28	0,92
Codirosso spazzacamino	2		2	2,56	0,31
Colombaccio	10		6	7,69	1,54
Cornacchia grigia	7		7	8,97	1,08
Cuculo	19		17	21,79	2,93
Fiorrancino	7		6	7,69	1,08
Fringuello	167		74	94,87	25,73
Gazza	3		1	1,28	0,46
Ghiandaia	29		20	25,64	4,47
Luì piccolo	15		12	15,38	2,31
Merlo	43		40	51,28	6,63
Passera d'Italia	3		1	1,28	0,46
Passera mattugia	5		1	1,28	0,77
Pettirosso	104		58	74,36	16,02
Picchio muratore	10		10	12,82	1,54
Picchio nero	3	X	3	3,85	0,46
Picchio rosso maggiore	5		5	6,41	0,77
Picchio verde	1		1	1,28	0,15
Pigliamosche	1		1	1,28	0,15
Prispolone	2		2	2,56	0,31
Rampichino comune	4		4	5,13	0,62
Scricciolo	19		16	20,51	2,93
Sterpazzolina comune	2		2	2,56	0,31
Tordo bottaccio	39		34	43,59	6,01
Zigolo nero	4		4	5,13	0,62

Dai risultati ottenuti dalle precedenti analisi si può dedurre che la comunità avifaunistica è mediamente ben rappresentata all'interno dell'area di studio.

Infatti il valore dell'Indice di Shannon – Wiener H' (indice utilizzato per descrivere la diversità di una comunità ornitica) è pari a 2,70 ed indica una buona qualità dell'area dal punto di vista della diversità di specie.

Inoltre per quanto riguarda l'indice di dominanza di Simpson, il cui valore è tanto maggiore quanto maggiore è la prevalenza di una o di poche specie, dai risultati ottenuti da questo monitoraggio (c=0,11) si evince come nell'area di studio siano invece presenti diverse specie dominanti e sub-dominanti. Nell'area indagata sono state trovate cinque specie dominanti, la cui abbondanza relativa (N) è superiore al 5% di quella totale, dove la più abbondante è risultata essere il Fringuello (*Fringilla coelebs*; N%=25,73), seguito dal Pettirosso (*Erithacus rubecula*;

N%=16,02), dal Merlo (*Turdus merula*; N%=6,63), dal Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*; N%=6,01%) e dalla Cincia mora (*Periparus ater*; N%=5,70).

Inoltre sono state rilevate sette specie considerate sub-dominanti con abbondanza relativa (N) compresa tra il 2% ed il 5% di quella totale, tra le quali troviamo la Cinciallegra (*Parus major*; N%=4,78), la Ghiandaia (*Garrulus glandarius*; N%=4,47), la Cinciarella (*Cyanistes caeruleus*; N%=4,31), la Capinera (*Sylvia atricapilla*; N%=2,93), il Cuculo (*Cuculus canorus*; N%=2,93), lo Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*; N%=2,93) ed il Luì piccolo (*Phylloscopus collybita*; N%=2,31).

Quanto emerso indica una buona ripartizione degli individui tra le diverse specie che si evidenzia nell'indice di Equiripartizione J' per il quale è stato ottenuto un valore di 0,77 su un massimo di 1.

Per quanto riguarda i valori della frequenza relativa F, che indica la percentuale di stazioni in cui ogni specie è stata contattata rispetto al numero totale di punti di ascolto, la specie più frequente è risultata essere il Fringuello (F%=94,87), rilevata in quasi tutti i punti di ascolto, seguito dal Pettirosso (F%=74,36), dal Merlo (F%=51,28), dal Tordo bottaccio (F%=43,59) e dalla Cincia mora (F%=42,31).

Inoltre dai valori delle frequenze relative è stato possibile ricavare il numero delle specie costanti, specie che sono state contattate in almeno il 50% dei punti di ascolto, il quale è risultato essere pari a 3 (Fringuello, Merlo e Pettirosso).

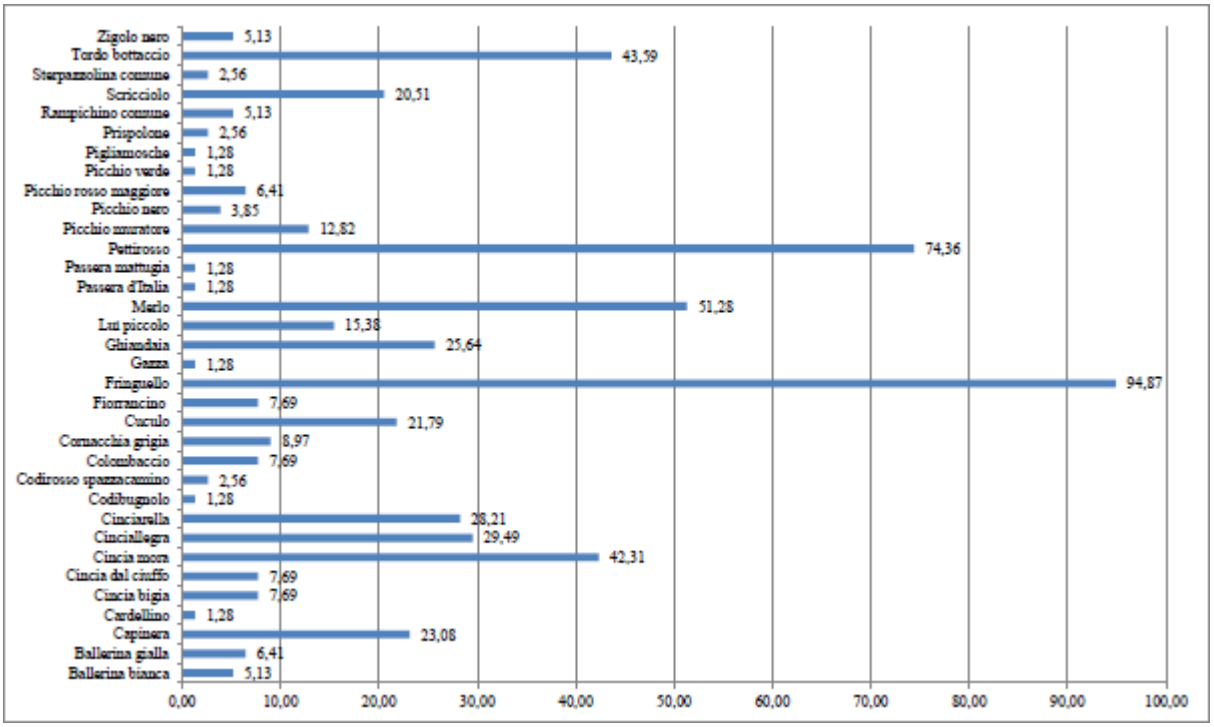


Figura 83: valori di frequenza relativa (F%) delle diverse specie rilevate durante i punti di ascolto dell'avifauna diurna

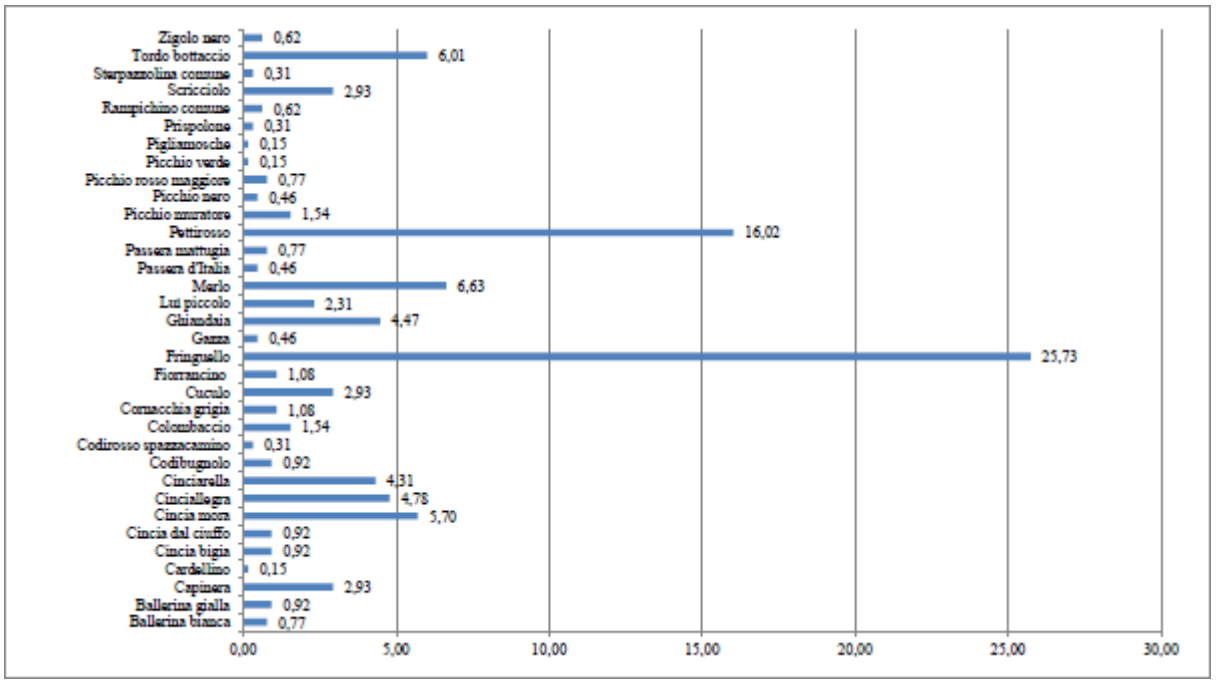


Figura 84: valori di abbondanza relativa (N%) delle diverse specie rilevate durante i punti di ascolto dell'avifauna diurna

Infine è stato calcolato l'indice di Ferry, ovvero il numero di specie contattate in un solo rilievo,ottenendo un valore pari a 7(Cardellino *Carduelis carduelis*, Codibugnolo *Aegithalos caudatus*, Gazza*Pica pica*, Passera d'Italia *Passer italiae*, Passera mattugia *Passer montanus*, Picchio verde *Picus viridis* e Pigliamosche *Muscicapa striata*).

Passando ai risultati ottenuti dai *visual counts* dei mesi di maggio e giugno 2017, durante le osservazioni sono state contattate ulteriori sei specie di non rapaci (Averla piccola *Lanius collurio*, Corvo imperiale *Corvus corax*, Pernice rossa *Alectoris rufa*, Upupa *Upupa epops*, Sterpazzola *Sylvia communis* e Tortora selvatica *Streptopelia turtur*) potenzialmente nidificanti all'interno dell'area indagata, che aggiunte a quelle rilevate nei punti di ascolto hanno portato la ricchezza specifica a essere pari a 40 ed il rapporto tra specie di non Passeriformi (N=8) e di Passeriformi (N=32)totali(NP/P) pari a 0,25.

Tra le specie indicate, due sono inserite all'interno dell'All. I della Direttiva Uccelli 147/2009 (Averla piccola e Picchio nero *Dryocopus martius*) e per esse sono stati cartografati i punti di contatto, come qui in seguito illustrato.

AVIFAUNA NIDIFICANTE NOTTURNA

Per quanto riguarda l'avifauna nidificante notturna, il monitoraggio è stato svolto all'interno di un'area di 2 km di raggio a partire da ogni punto di installazione delle torri eoliche previste, secondo le modalità indicate dal Protocollo Regionale.

MATERIALI E METODI

Per il monitoraggio dell'avifauna nidificante notturna, è stata utilizzata la metodologia dei punti di ascolto con l'ausilio del *playback* (Galeotti 1991), in stazioni collocate prevalentemente all'interno del *buffer* di 2 km dal centro di ogni torre.

Più precisamente sono stati individuati 19 punti, quando possibile posizionati ad una distanza minima di almeno 300 – 500 metri tra di loro in modo da evitare il più possibile i doppi conteggi, in cui sono stati effettuati dei rilevamenti a partire dal crepuscolo ed in serate con vento assente o debole e con condizioni meteorologiche favorevoli.

In totale sono state svolte 6 uscite (4 nel 2017 e 2 nel 2018) dove è stata utilizzata la tecnica del *playback* ovvero l'emissione di canti registrati (utilizzando in questo caso quelli della guida sonora di Chevereau & Rochè 2001), scelta per aumentare la probabilità di contattare le specie oggetto dello studio in assenza di canti territoriali spontanei.

Nei punti in cui sono state ricercate due o più specie, la sequenza delle emissioni canore è iniziata con le specie di minore taglia (considerate "potenziali prede") ed è terminata con quelle di dimensioni più grandi (considerate "potenziali predatori").

Nello specifico sono state effettuate due emissioni per specie indagata della durata di 5 e 3 minuti, seguite reciprocamente da due sessioni di ascolto di 10 e 5 minuti, ed è stata compilata una scheda di campo in cui, oltre alle specie contattate e all'orario di monitoraggio, sono state indicate anche le distanze da cui provenivano i canti e l'eventuale distinzione tra i sessi.

Le specie oggetto di queste indagini sono state sette, sei delle quali appartenenti all'ordine degli *Strigiformes* (Allocco *Strix aluco*, Assiolo *Otus scops,* Barbagianni *Tyto alba*, Civetta *Athene noctua*, Gufo comune *Asio otus* e Gufo reale *Bubo bubo*) e una a quello dei *Caprimulgiformes* (Succiacapre *Caprimulgus europaeus*).
Nell'area sono stati anche cercati eventuali siti di nidificazione e/o di riposo diurno, prestando particolare attenzione a segni di presenza quali boli alimentari (borre), depositi di escrementi e penne.
Inoltre come dati aggiuntivi di presenza delle specie indagate sono stati utilizzati anche quelli ottenuti durante i monitoraggi della chirotterofauna che sono stati svolti nei mesi estivi del 2017 dalla Dott.ssa Pamela Priori (consulente esterno) per conto di F.E.R.A. s.r.l. e dall'Azienda stessa.

Infine i dati raccolti sono stati inseriti all'interno di database (Microsoft Excel) e sono stati elaborati con lo scopo di ottenere una stima di presenza ed un'eventuale localizzazione dei territori.

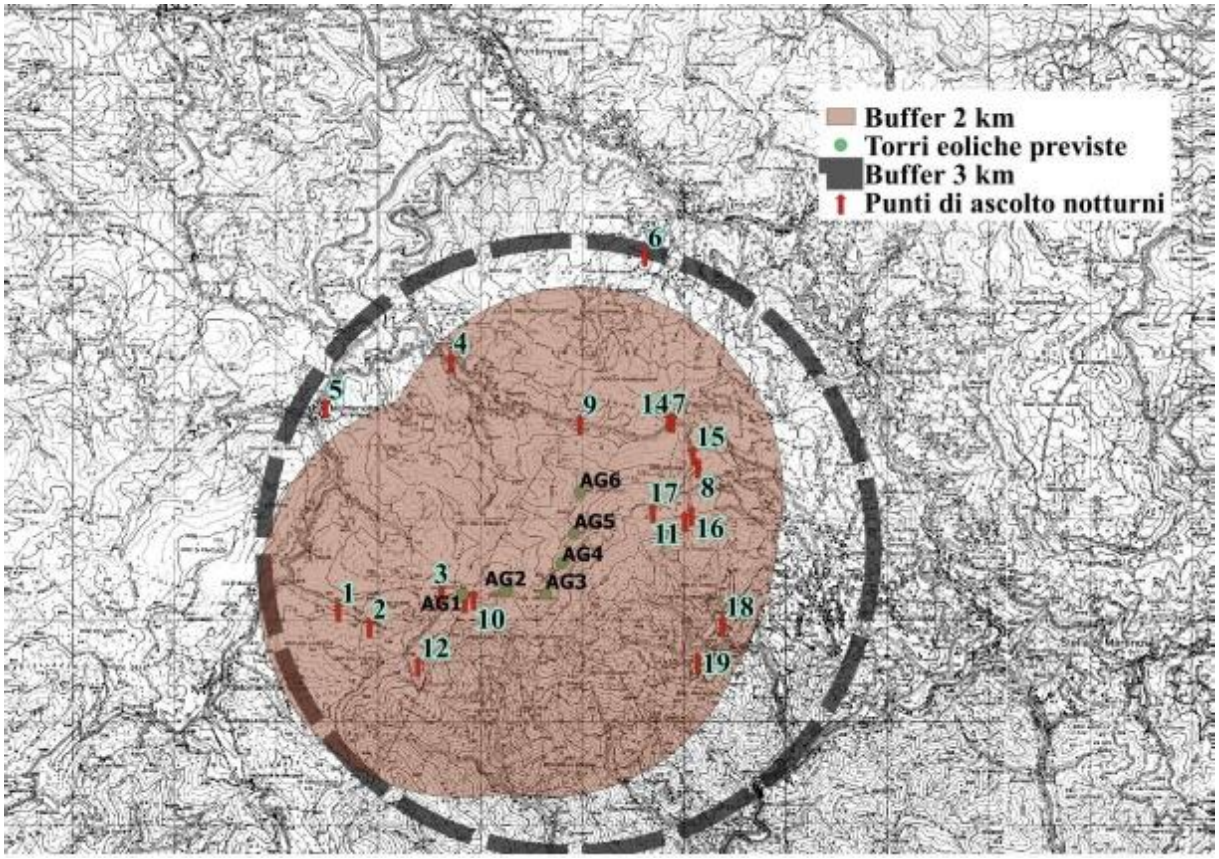


Figura 85: punti di ascolto degli uccelli nidificanti notturni all'interno dell'area di studio (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000)

RISULTATI

Durante il monitoraggio dell'avifauna nidificante notturna, svolto quattro volte nei mesi di aprile e maggio 2017 e due volte nel mese di marzo 2018, sono state contattate due specie: l'Allocco ed il Succiacapre.

Tabella 15: uscite svolte per l'avifauna nidificante notturna

Data	Meteo	Intensità vento
06/04/2017	Sereno	Debole/Moderato
13/04/2017	Nuvoloso	Moderato
03/05/2017	Poco nuvoloso	Debole/Assente
16/05/2017	Poco nuvoloso	Debole/Moderato
14/03/2018	Nubi basse	Moderato
29/03/2018	Coperto	Debole

Durante questo monitoraggio l'Allocco è stato contattato 9 volte con 11 individui totali mentre il Succiacapre 1 sola volta, quest'ultimo è stato rilevato nella stazione ID11 (in cui è stato contattato anche 1 Allocco nella stessa data) in prossimità delle aree aperte localizzate a SE del crinale Bric Sportiole – Bric Bagara.

Invece l'Allocco è stato ascoltato e/o osservato in 9 punti su 19 totali, portando a stimare almeno 4 territori nell'area di indagine (12,56 km²) con una densità stimata di 0,32 territori/km², valore prossimo alla densità media dell'Appennino settentrionale (0,25 – 2,7 territori/km² - Brichetti & Fracasso 2006).

Le stesse specie sono state contattate anche durante i monitoraggi della chirotterofauna nell'area di studio (*buffer* di 2 km dal centro di ogni torre eolica prevista) durante l'estate del 2017, in cui sono stati registrati 4 contatti di Allocco e 1 di Succiacapre, come qui in seguito riportato.

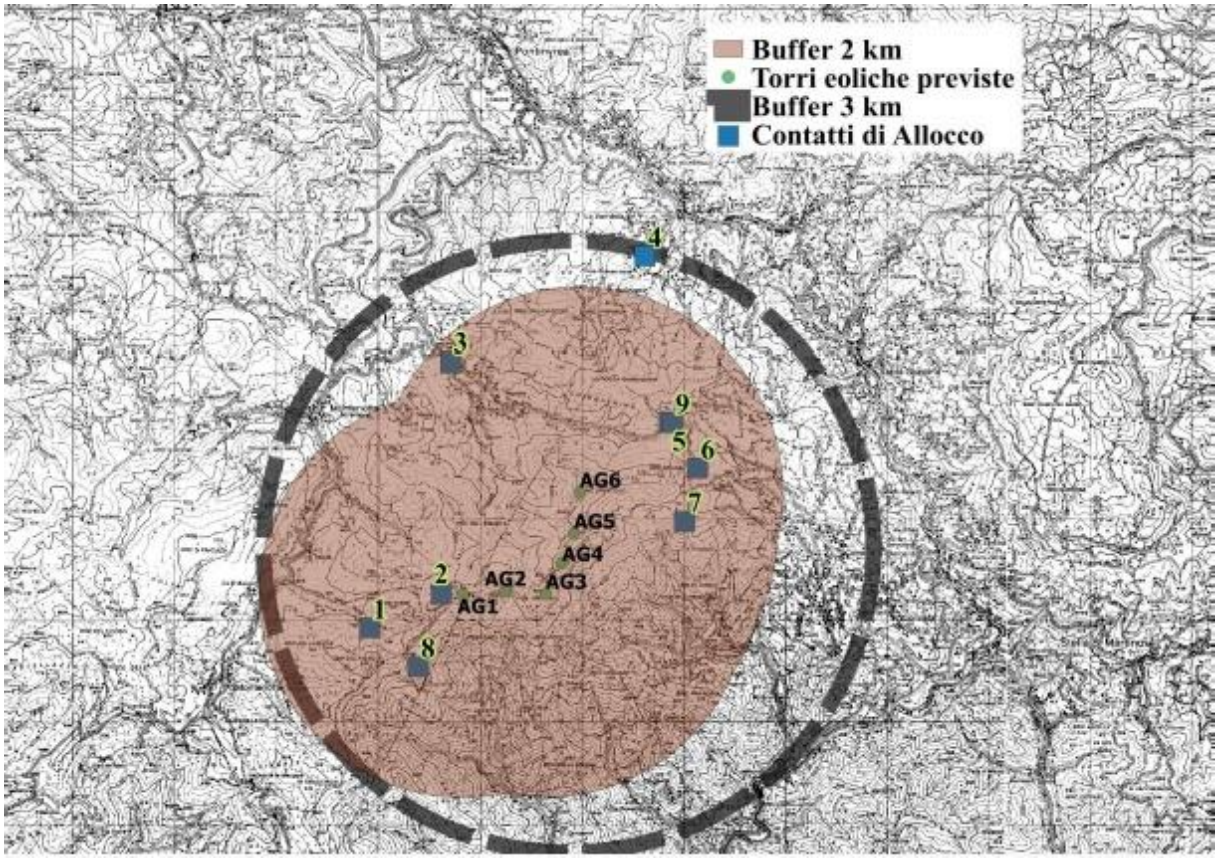


Figura 86: contatti di Allocco (quadrati blu) all'interno dell'area di studio (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000)

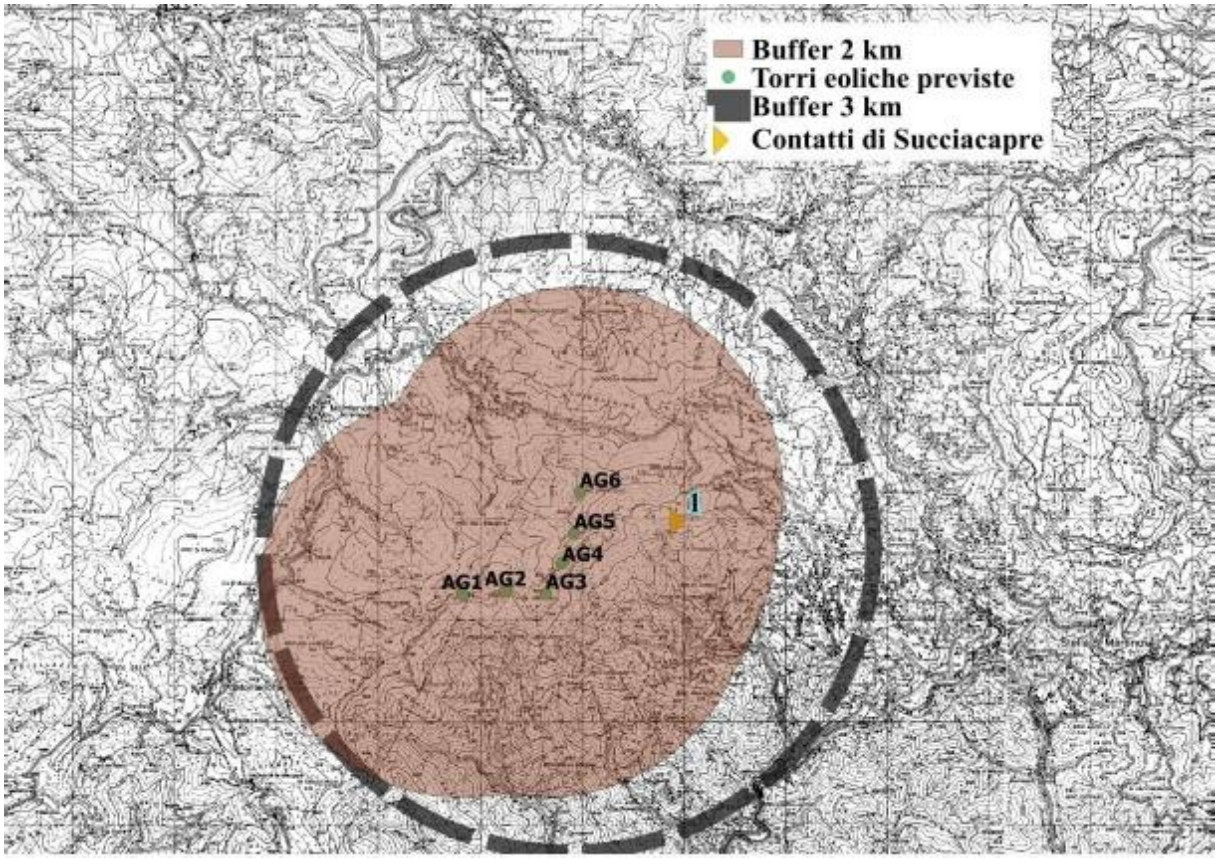


Figura 87: contatti di Succiacapre (triangolo giallo) all'interno dell'area di studio (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000)

AVIFAUNA SVERNANTE

Lo studio è stato effettuato in un'area di 2 km di raggio a partire da ogni punto di installazione delle torri eoliche previste.

MATERIALI E METODI

Per il monitoraggio dell'avifauna svernante è stata utilizzata la metodologia dei punti di ascolto lungo transetti (Blondel *et* al., 1981).

Nello specifico sono stati percorsi 9 transetti su cui sono stati individuati 57 punti, collocati quando fattibile ad una distanza minima di 300 metri tra di loro per evitare il più possibile i doppi conteggi.

I rilievi, di durata di 10 minuti ciascuno, sono stati effettuati principalmente durante le ore del mattino e quando possibile in giornate con condizioni meteorologiche favorevoli ed è stata predisposta una specifica scheda di campo dove, oltre all'orario della sessione di ascolto, sono stati annotati il numero di individui, la specie e la tipologia di contatto (verso e/o osservazione diretta).

Complessivamente sono state svolte 9 uscite (2 nel 2017 e 7 nel 2018) e come strumenti di campo sono stati utilizzati un binocolo 10x ed un registratore digitale, quest'ultimo impiegato nel caso di contatti di dubbia origine che sono stati in seguito determinati con l'ausilio della guida sonora di Chevereau & Rochè (2001).

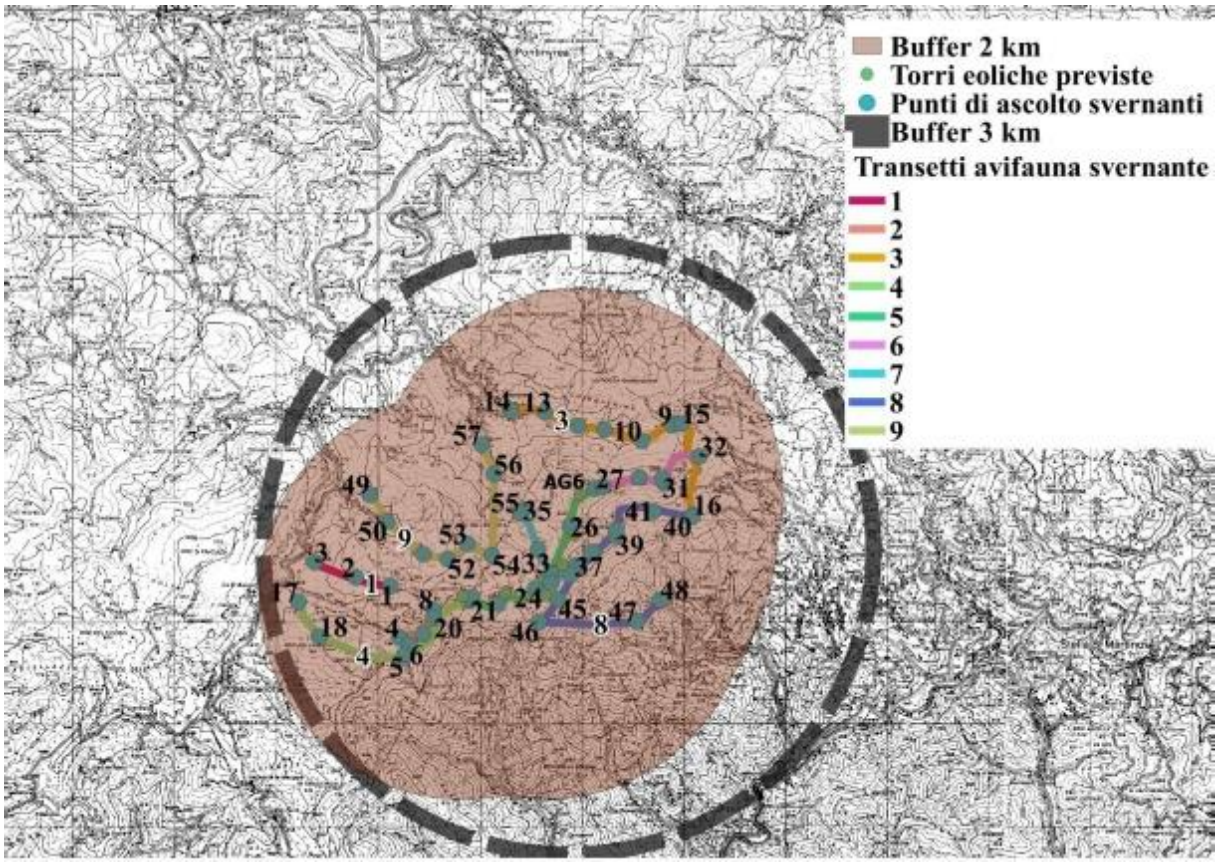


Figura 88: transetti e punti di ascolto degli uccelli svernanti all'interno dell'area di studio (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000).

Durante i 57 rilievi puntiformi lungo i 9 transetti individuati sono state contattate 30 specie svernanti, di cui 27 specie di Passeriformi e 3 di altri ordini, con un rapporto tra specie di non Passeriformi e di Passeriformi (NP/P) svernanti pari a 0,11.

Tabella 16: uscite svolte per l'avifauna svernante.

Data	Meteo	Intensità vento
16/12/2017	Poco Nuvoloso	Moderato/Forte
18/12/2017	Nuvoloso/Schiarite	Moderato
02/01/2018	Sereno	Moderato
04/01/2018	Sereno/Poco nuvoloso	Debole/Moderato
10/01/2018	Nuvoloso	Assente/Debole
12/01/2018	Poco nuvoloso	Debole/Moderato
24/01/2018	Poco nuvoloso	Debole/Moderato
10/02/2018	Nubi basse, neve a terra	Forte
13/02/2018	Sereno, neve a terra	Debole

Per quanto riguarda gli indici di comunità sono state svolte le stesse elaborazioni statistiche effettuate per l'avifauna nidificante diurna non rapace.

Tabella 17: indici di comunità della popolazione ornitica svernante

Indice di comunità	Valore
Rapporto NP/P del campione	3/37 = 0,11
Ricchezza del campione	30
Ricchezza media del campione	30/57 = 0,53
Numero di specie dominanti	8
Numero di specie sub-dominanti	3
Numero di specie costanti	1
Numero totale di individui contattati	343
Frequenza relativa F%	Vedi Tabella n.25
Abbondanza relativa N%	Vedi Tabella n.25
Indice di Simpson	0,09
Indice di Shannon – Wiener H'	2,77
Indice di Equiripartizione J'	0,81
Indice di Ferry	6

Tabella 18: elenco delle specie contattate nei 57 punti di ascolto con i relativi indici di frequenza percentuale relativa F% e di abbondanza relativa N%.

Specie	Totale contatti	All. I Dir. Uccelli 147/2009	PDA	F%	N%
Ballerina bianca	3		3	5,26	0,88
Ballerina gialla	1		1	1,75	0,29
Cesena	6		4	7,02	1,76
Cincia bigia	20		18	31,58	5,88
Cincia mora	27		19	33,33	7,94
Cinciallegra	25		22	38,60	7,35
Cinciarella	10		8	14,04	2,94
Ciuffolotto	1		1	1,75	0,29
Codibugnolo	7		2	3,51	2,06
Codirosso spazzacamino	1		1	1,75	0,29
Cornacchia grigia	4		3	5,26	1,18
Crociere	1		1	1,75	0,29
Fiorrancino	5		5	8,77	1,47
Fringuello	69		33	57,89	20,29
Gazza	3		1	1,75	0,88
Ghiandaia	41		24	42,11	12,06
Lucherino	18		7	12,28	5,29
Merlo	25		20	35,09	7,35
Passera scopaiola	1		1	1,75	0,29
Peppola	2		1	1,75	0,59
Pettirosso	26		20	35,09	7,65
Picchio muratore	9		9	15,79	2,65
Picchio nero	3	X	3	5,26	0,88
Picchio rosso maggiore	1		1	1,75	0,29
Poiana	3		3	5,26	0,88
Rampichino comune	2		2	3,51	0,59
Regolo	6		5	8,77	1,76
Scricciolo	5		5	8,77	1,47
Tordela	3		3	5,26	0,88
Tordo bottaccio	12		11	19,30	3,53

Come già verificatosi per la comunità avifaunistica nidificante diurna non rapace, anche quella svernante è ben rappresentata nell'area di studio con il valore dell'Indice di Shannon – Wiener H' pari a 2,77.

Passando all'indice di dominanza di Simpson, il cui valore registrato per l'avifauna svernante è pari a 0,09, si evince anche in questo caso come nell'area indagata siano presenti diverse specie dominanti e sub-dominanti. Infatti all'interno dell'area di studio sono state trovate otto specie dominanti (contro le cinque individuate durante lo studio dei nidificanti diurni), la cui abbondanza relativa (N) è superiore al 5% di quella totale, dove anche in questo monitoraggio la più abbondante è risultata essere il Fringuello (N%=20,29), seguito dalla Ghiandaia (N%=12,06), dalla Cincia mora (N%=7,94), dal Pettirosso (N%=7,65), dalla Cinciallegra (N%=7,35), dal Merlo (N%=7,35), dalla Cincia bigia (N%=5,88) e dal Lucherino (*Carduelis spinus*; N%=5,29).

Quest'ultima specie può essere osservata in Liguria solamente durante il passo migratorio o durante l'inverno come specie svernante (Baghino *et* al., 2012).

Inoltre sono state rilevate quattro specie considerate sub-dominanti (a differenza delle sette rilevate durante il monitoraggio dell'avifauna nidificante diurna non rapace) con abbondanza relativa (N) compresa tra il 2% ed il 5% di quella totale, tra cui quali troviamo il Tordo bottaccio (N%=3,53%), la Cinciarella (N%=2,94), il Picchio muratore (*Sitta europaea*; N%=2,65) e il Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*; N%=2,06).

Anche per l'avifauna svernante i risultati ottenuti indicano una buona ripartizione degli individui tra le diverse specie, come indicato dall'indice di Equiripartizione J' per il quale è stato ottenuto un valore di 0,81 su un massimo di 1 (valore di poco superiore a quello ottenuto dal monitoraggio degli uccelli nidificanti in cui J'=0,77).

Per ciò che concerne la frequenza relativa F, che indica la percentuale di stazioni in cui ogni specie è stata contattata rispetto al numero totale di punti di ascolto, come è avvenuto anche nel monitoraggio dell'avifauna nidificante la specie più frequente è risultata essere il Fringuello (F%=57,89).

Questa specie, rilevata in più della metà dei punti di ascolto, è seguita dalla Ghiandaia (F%=42,11), dalla Cinciallegra (F%=38,60), dal Merlo (F%=35,09) e dal Pettirosso (F%=35,09).

Inoltre dalle frequenze relative è stato possibile ottenere il numero delle specie costanti (specie contattate in almeno il 50% dei punti di ascolto) che è risultato essere uno (Fringuello).

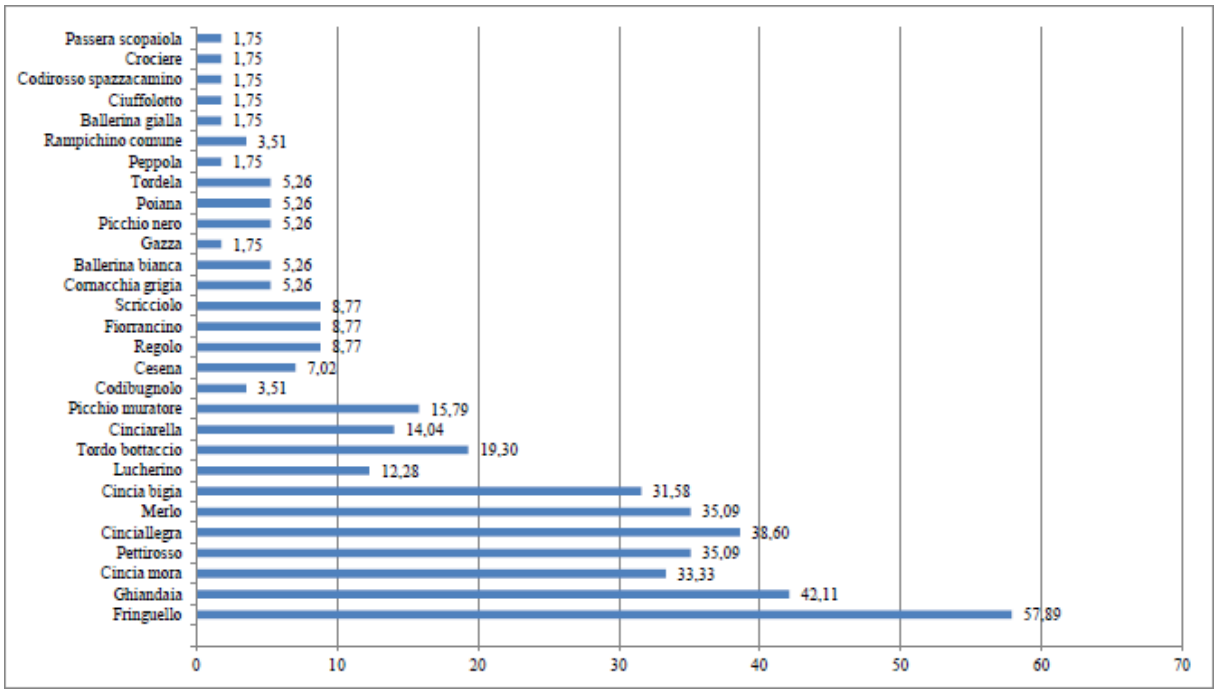


Figura 89: valori di frequenza relativa (F%) delle diverse specie rilevate durante i punti di ascolto dell'avifauna svernante

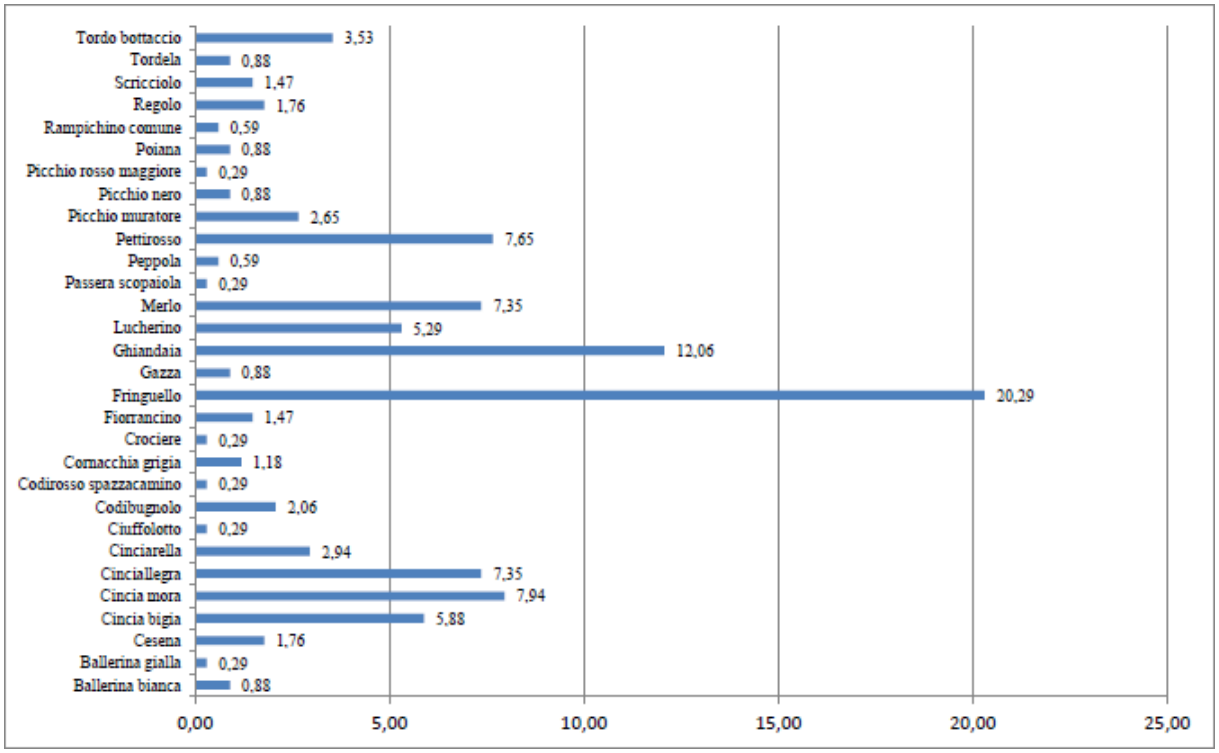


Figura 90: valori di abbondanza relativa (N%) delle diverse specie rilevate durante i punti di ascolto dell'avifauna svernante

Passando all'indice di Ferry, ovvero il numero di specie contattate in un solo rilievo, è stato ottenuto il valore di 6 (Ballerina gialla *Motacilla cinerea*, Ciuffolotto *Phyrrula phyrrula*, Codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochuros*, Crociere *Loxia curvirostra*, Passera scopaiola *Prunella modularis* e Picchio rosso maggiore *Dendrocopos major*).

Concludendo,tra le specie rilevate durante il monitoraggio dell'avifauna svernante, una sola si trova all'interno dell'All. I della Direttiva Uccelli 147/2009 (Picchio nero).Per questa sono stati cartografati i punti di contatto, come qui in seguito esposto.

RAPACI DIURNI NIDIFICANTI

La ricerca delle specie di rapaci diurni nidificanti nell'area interessata dal progetto di costruzione del parco eolico è stata effettuata all'interno di un *buffer* di 2 km di raggio dal centro di ogni punto previsto per l'installazione delle torri.

MATERIALI E METODI

I rilievi sono stati effettuati con la metodologia del *visual count* lungo 16 transetti lineari percorsi a piedi (Bibby *et* al., 2000) e collocati prevalentemente all'interno del *buffer* di 2 km dal centro di ogni torre.

Oltre alle osservazioni dirette delle specie potenzialmente nidificanti nell'area di studio, è stata effettuata una ricerca specifica dei luoghi utilizzati e/o idonei per la nidificazione e delle aree frequentate per il reperimento delle risorse trofiche.

Tutti gli avvistamenti sono stati registrati su un'apposita scheda di campo, annotando, oltre all'orario di osservazione, il numero di individui, la specie e la tipologia di comportamento.

Durante questo studio sono stati utilizzati un binocolo 10x, un cannocchiale 50x e, per il riconoscimento delle specie dubbie, due guide da campo (Forsman 2007 & Svensson *et* al., 2009).

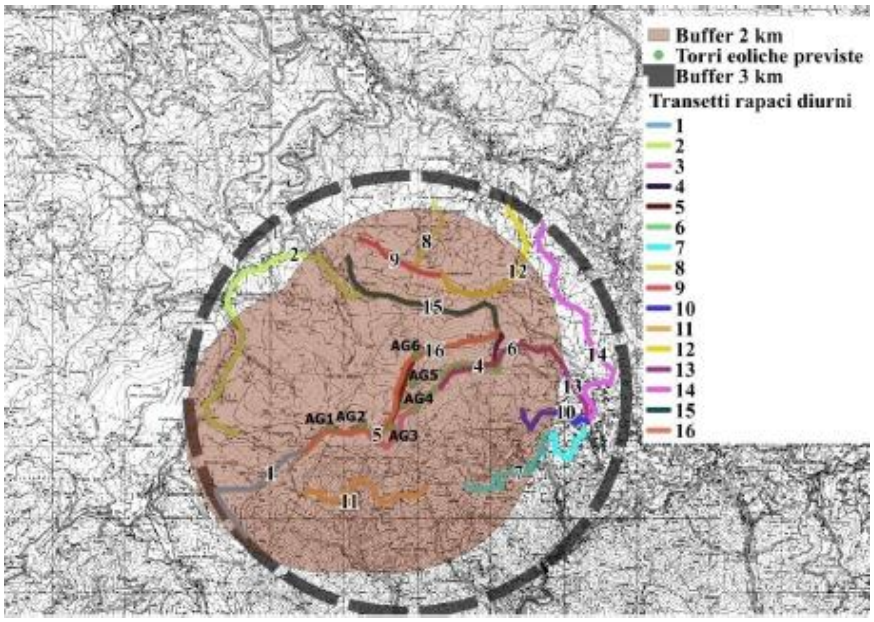


Figura 91: transetti per l'osservazione dei rapaci diurni nidificanti (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000).

RISULTATI

Durante il monitoraggio, svolto dodici volte tra aprile e giugno 2017 e quattro volte nel mese di marzo 2018, sono state rilevate tre specie di rapaci diurni nidificanti nell'area di studio: il Gheppio (*Falco tinnunculus*), la Poiana (*Buteo buteo*) e lo Sparviere (*Accipiter nisus*).

Complessivamente sono state effettuate 30 osservazioni, dove la Poiana è risultata essere la specie maggiormente più contattata (N=21), seguita dal Gheppio (N=5) e dallo Sparviere (N=3).

Inoltre, durante il *visual count* primaverile per l'avifauna migratrice non sono state osservate nuove specie di rapaci diurni nidificanti nell'area di studio ma sono stati registrati solamente ulteriori avvistamenti delle specie precedentemente elencate.

Tabella 19: uscite svolte per i rapaci diurni nidificanti.

Data	Meteo	Intensità vento
04/04/2017	Sereno	Debole
06/04/2017	Sereno/Poco nuvoloso	Debole
15/04/2017	Coperto	Moderato
28/04/2017	Poco nuvoloso	Debole
04/05/2017	Nuvoloso/Nuvole basse/Schiarite	Assente
17/05/2017	Sereno	Moderato
22/05/2017	Sereno	Moderato
30/05/2017	Nuvoloso/Nuvole basse/Poco nuvoloso	Moderato
01/06/2017	Sereno/Poco nuvoloso	Moderato
12/06/2017	Sereno	Debole/Moderato
20/06/2017	Sereno	Variabile
27/06/2017	Poco nuvoloso	Debole/Assente
08/03/2018	Coperto	Debole
14/03/2018	Poco nuvoloso	Debole
18/03/2018	Coperto	Debole
26/03/2018	Sereno	Moderato

Tabella 20: osservazioni di Poiana nell'area di studio durante il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti

Data	Coordinate (UTM) LAT/LON		N°ind.	Comportamento
04/04/2017	4915351	453821	1	volteggio
04/04/2017	4915670	454140	1	volteggio
06/04/2017	4916813	454527	1	attività di caccia
06/04/2017	4918272	455831	2	volteggio di coppia
06/04/2017	4917766	455897	1	attività di caccia
15/04/2017	4915872	455302	1	volo a festoni
04/05/2017	4915866	455289	1	attività di caccia
04/05/2017	4915866	455289	1	planata
04/05/2017	4916944	455818	1	planata
17/05/2017	4916291	455862	1	planata
17/05/2017	4916291	455862	1	a terra e nel bosco
30/05/2017	4918330	455878	1	volteggio
01/06/2017	4918330	455878	1	volteggio
27/06/2017	4918330	455878	1	volteggio
27/06/2017	4918330	455878	1	volteggio
27/06/2017	4918330	455878	1	volteggio
27/06/2017	4918330	455878	1	planata
27/06/2017	4916291	455862	1	volteggio e planata
14/03/2018	4918334	457762	2	volteggio di coppia
26/03/2018	4917276	456113	1	planata
26/03/2018	4917111	456738	1	tra gli alberi
Totali osservazioni			**21**	

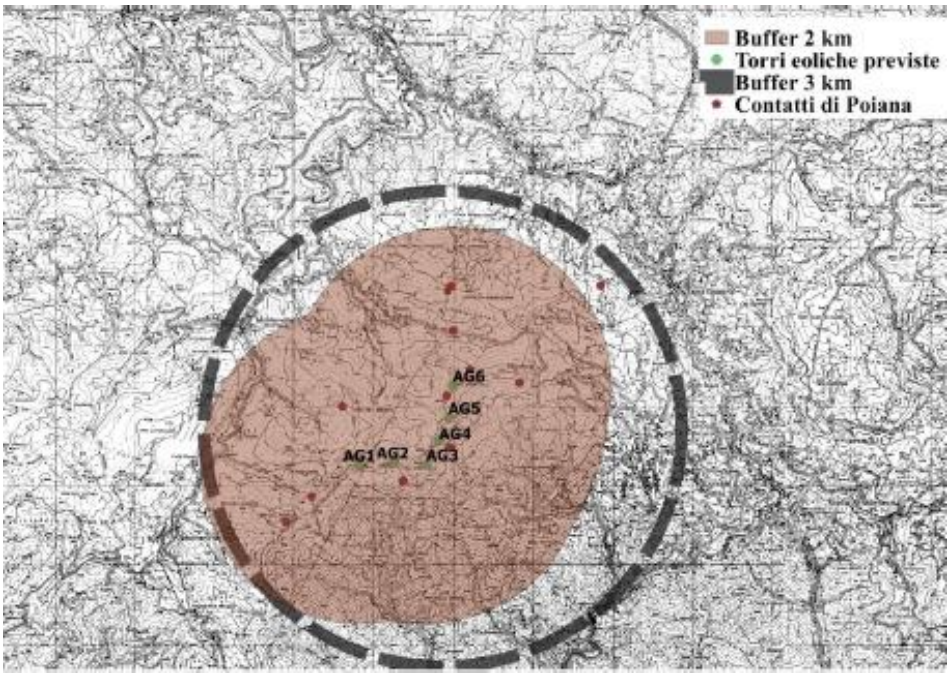


Figura 92: osservazioni di Poiana (pentagoni rossi) nell'area di studio durante il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti (QGIS 2.18.10 – Scala 1:30000).

Oltre alle 21 osservazioni di Poiana effettuate durante i transetti per i rapaci diurni nidificanti, durante il *visual count* per l'avifauna migratrice sono stati registrati altri 39 avvistamenti di individui nidificanti all'interno dell'area di studio, per un totale di 60 osservazioni complessive.

Sulla base di tutti i dati raccolti si può stimare la presenza di almeno 2 coppie di Poiana nidificanti nell'area indagata (12,56 km²) con una densità di 0,16 territori/km², valore compreso nelle densità medie italiane (0,04 - 0,31 territori/km²; Brichetti & Fracasso 2003) e due volte superiore a quello registrato nei boschi montani appenninici (0,08 territori/km²; Penteriani & Sergio 2004).

Passando al Gheppio, questo Falconide è stato osservato 5 volte durante i transetti per il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti.

Tabella 21: osservazioni di Gheppio nell'area di studio durante il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti

Data	Coordinate (UTM) LAT/LON		N°ind.	Comportamento
15/04/2017	4915730	455656	1	femmina, caccia
30/05/2017	4918330	455878	1	femmina, caccia
01/06/2017	4916125	453052	1	femmina, volteggio
27/06/2017	4918330	455878	1	volteggio
08/03/2018	4916913	457235	1	volteggio
Totali osservazioni			**5**	

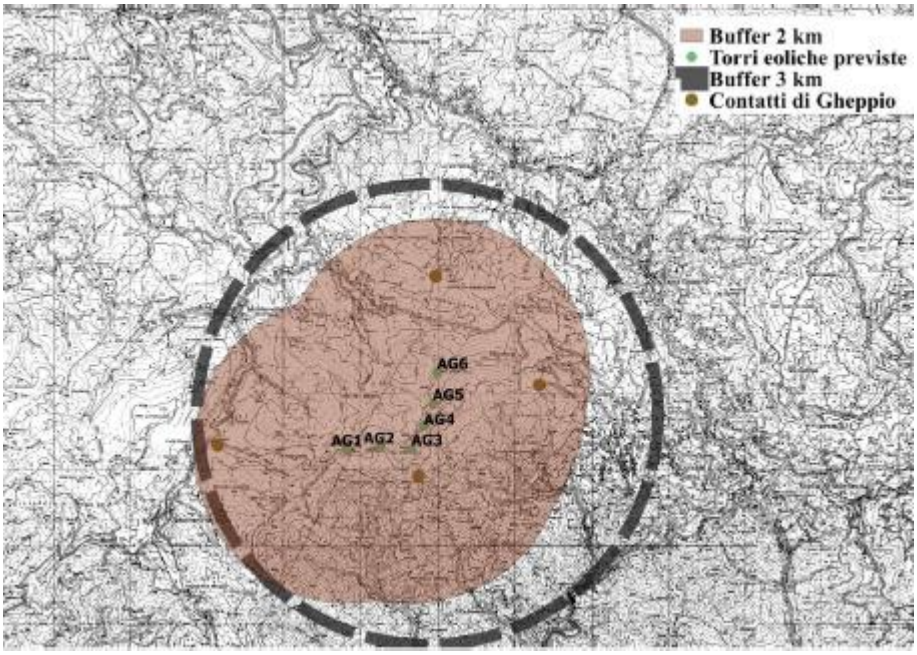


Figura 93: osservazioni di Gheppio nell'area di studio (rotondi marroni) durante il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000)

In aggiunta a queste 5 osservazioni, sono stati effettuati altri 3 avvistamenti della specie durante il monitoraggio della migrazione pre - riproduttiva, tra cui si rimarca l'osservazione del 14/03/2018 relativa alla coppia locale in volo di corteggiamento a Ovest di Pian Nefosse.

La terza ed ultima specie, come numero di avvistamenti durante i transetti di monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti, è stata lo Sparviere.
Infatti questo Accipitride di medio - piccole dimensioni è stato avvistato 3 volte all'interno del *buffer* di 2 km.

Tabella 22: avvistamenti di Sparviere nell'area di studio durante il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti

Data	Coordinate (UTM) LAT/LON		N°ind.	Comportamento
06/04/2017	4916008	453166	1	m, volo planato
08/03/2018	4916722	457504	1	volo
18/03/2018	4917657	456540	1	volo planato
Totali osservazioni			**3**	

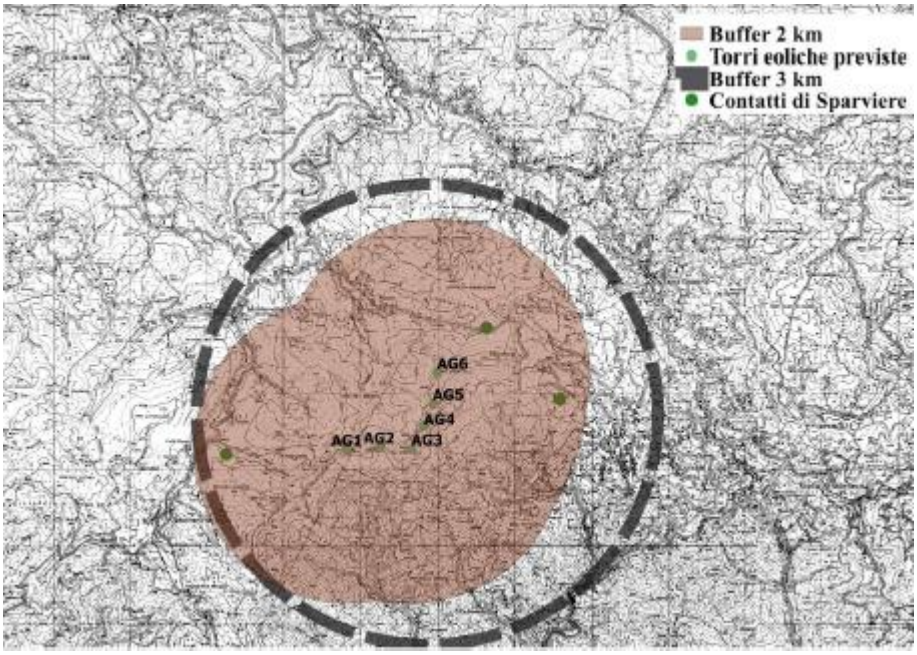


Figura 94: avvistamenti di Sparviere (tondi verdi) nell'area di studio durante il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000)

Passando ai dati raccolti con il *visual count* della migrazione pre - riproduttiva, sono stati registrati 8 avvistamenti di Sparviere nell'area di studio.
In merito alle osservazioni precedentemente illustrate, si può stimare una presenza di 3 coppie territoriali nell'area indagata (12,56 km²), con una densità di 0,24 coppie/km², valore di poco superiore a quello dell'Appennino abruzzese (0,19 coppie/km²; Pinchera 1995) e pari a quello registrato nella pianura piemontese (0,19 coppie/ km²; Beraudo 1999).

Inoltre si rimarca l'osservazione di un individuo giovane di Astore (*Accipiter gentilis*), avvistato nei pressi del Bric della Biscia in data 04/04/2017, che però non può comprovare la nidificazione della specie all'interno dell'area di studio.

Infine viene qui in seguito illustrato il riepilogo delle specie di rapaci diurni nidificanti nei pressi del parco eolico previsto, con la stima del numero di coppie.

Tabella 23: stima del numero di coppie di rapaci diurni nidificanti avvistati presso l'area di studio

Specie	N° coppie stimato
Gheppio	3
Poiana	2
Sparviere	3

AVIFAUNA MIGRATRICE

Il monitoraggio dell'avifauna migratrice nell'area interessata dal progetto di costruzione del parco eolico è stata svolta all'interno di un *buffer* di 1 km di raggio dal centro di ogni punto previsto per l'installazione delle torri.

Di seguito si riportano le coordinate dei punti d'osservazione effettuati e la relativa tabella associata.

Tabella 24: punti di osservazione utilizzati durante l'attività di monitoraggio dell'avifauna migratrice

ID	Coordinate (UTM)		Località	Quota (m s.l.m.)
01	455878 E	4918330 N	La Rocca	775
02	455812 E	4916789 N	Bric Geirin	868
03	453875 E	4915400 N	Valbormida	825
04	456965 E	4916846 N	Pian Nefosse	680

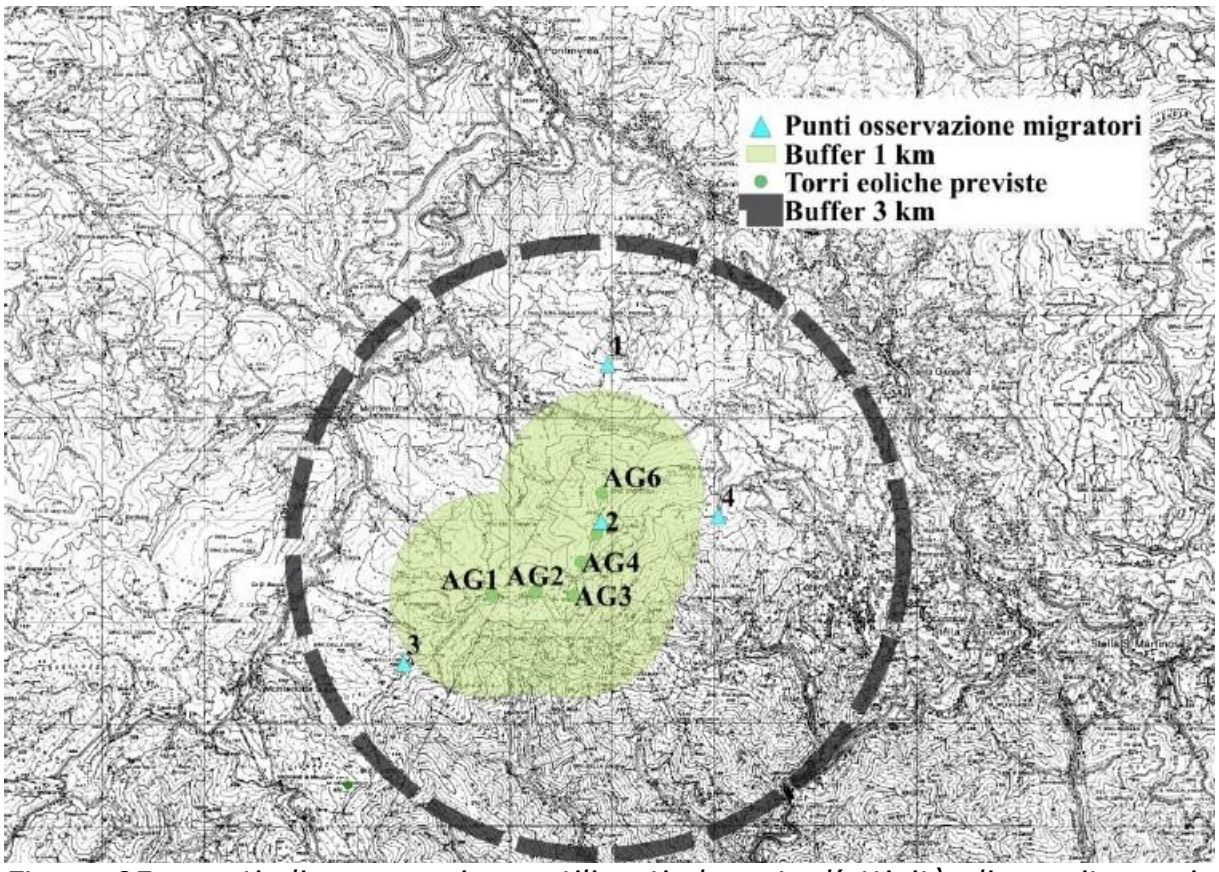


Figura 95: punti di osservazione utilizzati durante l'attività di monitoraggio dell'avifauna migratrice (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000).

MATERIALI E METODI

Il monitoraggio è stato svolto con la metodologia del *visual count* da punti fissi di osservazione (*ground observations*; Clark 1985), collocati prevalentemente all'interno del *buffer* di 1 km dal centro di ogni torre o nel suo intorno ma sempre con un'ottima visuale sull'area di interesse.
Sulla base della morfologia del territorio sono stati individuati quattro principali punti di osservazione; due di questi collocati rispettivamente presso i parchi eolici già in funzione "Naso di Gatto" e "La Rocca", mentre i restanti due presso il Bric Geirin ed il Pian Nefosse.

Le osservazioni sono state registrate su una scheda di campo, annotando, oltre all'orario di osservazione, la specie, il numero di individui, la tipologia di comportamento, il punto di sorvolo più prossimo al sito eolico proposto e l'altezza e la direzione di volo.
Durante le giornate di monitoraggio sono stati utilizzati un binocolo 10x ed un cannocchiale 20x e, per il riconoscimento delle specie dubbie, due guide da campo (Forsman 2007 & Svensson *et* al., 2009).
Tutti i dati raccolti sono stati archiviati in un apposito database (Microsoft Excel) e, integrati con quelli ottenuti dal *visual count* relativo al monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti, sono stati elaborati con analisi statistiche e sono stati cartografati mediante l'utilizzo di software GIS.
Nel seguente capitolo verranno esposti i risultati del suddetto monitoraggio.

Tabella 25: giornate di monitoraggio per l'avifauna migratrice

Attività	N° giornate (2017)	N° giornate (2018)
Migratori primavera	18	8
Migratori autunno	19	0
Totale	37	8

RISULTATI

Sono state effettuate 45 giornate di monitoraggio, per un totale di 405 ore di osservazione, incentrate sia sulla migrazione pre - riproduttiva che su quella post - nuziale.

Tabella 26: giornate di monitoraggio dell'avifauna migratrice con le condizioni meteorologiche.

Data	Meteo	Intensità vento
03/04/2017	Sereno	Moderato/Forte
05/04/2017	Coperto/Pioggia/Schiarite	Debole/Moderato
07/04/2017	Sereno	Debole/Moderato
10/04/2017	Sereno	Debole/Moderato
11/04/2017	Coperto/Nuvole basse	Debole/Moderato
18/04/2017	Poco nuvoloso	Debole/Assente
24/04/2017	Nuvoloso/Schiarite	Debole/assente
28/04/2017	Poco nuvoloso	Debole
02/05/2017	Nuvoloso/Schiarite	Moderato
03/05/2017	Molto nuvoloso/Pioggia	Debole
05/05/2017	Sereno	Debole/Assente
07/05/2017	Poco nuvoloso	Assente/Debole/Moderato
08/05/2017	Pioggia/Nuvoloso	Debole/Moderato
09/05/2017	Poco nuvoloso	Moderato/Forte
15/05/2017	Sereno	Debole/Moderato
16/05/2017	Sereno	Moderato
18/05/2017	Sereno/Poco nuvoloso	Debole
29/05/2017	Sereno	Moderato
11/09/2017	Sereno/Poco nuvoloso	Moderato
12/09/2017	Sereno/Poco nuvoloso	Debole
13/09/2017	Poco nuvoloso	Debole/Moderato
15/09/2017	Nuvoloso/Pioggia	Debole/Moderato
18/09/2017	Nuvoloso/Schiarite	Moderato
19/09/2017	Sereno	Moderato
20/09/2017	Sereno	Moderato/Forte/Debole
21/09/2017	Sereno	Debole/Moderato
26/09/2017	Nuvole basse/Nuvoloso	Moderato
27/09/2017	Sereno	Moderato
09/10/2017	Poco nuvoloso	Moderato
10/10/2017	Sereno	Debole/Assente
11/10/2017	Nuvoloso/Schiarite	Debole/Assente
13/10/2017	Poco nuvoloso	Debole
16/10/2017	Sereno	Debole/Moderato
17/10/2017	Sereno	Debole/Moderato
19/10/2017	Sereno	Debole/Assente
24/10/2017	Sereno	Moderato/Forte/Debole
25/10/2017	Sereno	Debole/Assente
08/03/2018	Coperto	Debole/Moderato
09/03/2018	Coperto/Pioggia	Moderato
13/03/2018	Parz. Nuvoloso	Moderato
14/03/2018	Parz. Nuvoloso/Coperto	Debole/Moderato
21/03/2018	Coperto/Parz. Nuvoloso	Molto forte
23/03/2018	Parz. Nuvoloso/Foschia	Debole
27/03/2018	Sereno/Parz.Nuvoloso	Assente/Debole/Moderato
28/03/2018	Nubi basse/Pioggia	Debole/Moderato

Durante queste giornate sono stati raccolti dati sia sulle specie migratrici che su quelle nidificanti (utilizzati nei precedenti capitoli) nell'area di studio e sono state osservate 81 specie, 14 delle quali incluse all'interno dell'Allegato I della Direttiva Uccelli 147/2009.
Per quanto concerne la migrazione primaverile, sono stati contattati 1506 individui in 763 osservazioni (compresi gli esemplari solamente sentiti), 137 delle quali relative a 535 uccelli migratori.
Viceversa durante la migrazione post – riproduttiva sono state effettuate 562 osservazioni per un totale di 1090 individui, con 413 osservazioni relative a esemplari non in migrazione (N=668) e 149 ad uccelli in migrazione (N=422).
Complessivamente sono stati avvistati 957 uccelli in migrazione, circa il 37% dei 2596 individui contattati.

Tabella 27: individui contattati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.

Periodo	Migratori	Non Migratori	Totale
Primavera	535	971	1506
Autunno	422	668	1090
Totale	957	1639	2596

Passando alle frequenze orarie e giornaliere e considerando solamente gli esemplari in migrazione, durante il monitoraggio primaverile (26 giornate e 234 ore di osservazione) sono stati contattati 20,6 individui/giorno e 2,3 individui/ora mentre nel periodo della migrazione post-nuziale (19 giornate e 171 ore di osservazione) sono stati avvistati 22,2 individui/giorno e 2,5 individui/ora, valori di poco superiori a quelli del passo pre - riproduttivo.
Considerando il numero di individui avvistati al giorno, è stata registrata una frequenza giornaliera media pari a 57,7 individui/giorno ed una oraria pari a 6,4 individui/ora, con un massimo di 123 (09/05/2017) ed un minimo di 7 individui (11/04/2017) osservati giornalmente.
Per quanto riguarda le 81 specie censite, circa il 62% di queste appartiene all'ordine dei Passeriformi (N=50) mentre il restante 38% (N=31) a quello dei Falconiformi e ad altri ordini.
Più precisamente, oltre alle 50 specie di Passeriformi, sono state avvistate 12 specie di Falconiformi, 4 specie di Piciformi, 3 specie di Caradriformi e Ciconiformi, 2 specie di Apodiformi, Coraciformi e Galliformi e 1 sola specie per gli ordini dei Columbiformi, Cuculiformi e Pelecaniformi.

Tabella 28: numero di specie suddivise per ordini, contattate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice

Periodo	Passeriformi	Falconiformi	Altri ordini	Totale
Totale	50	12	19	81

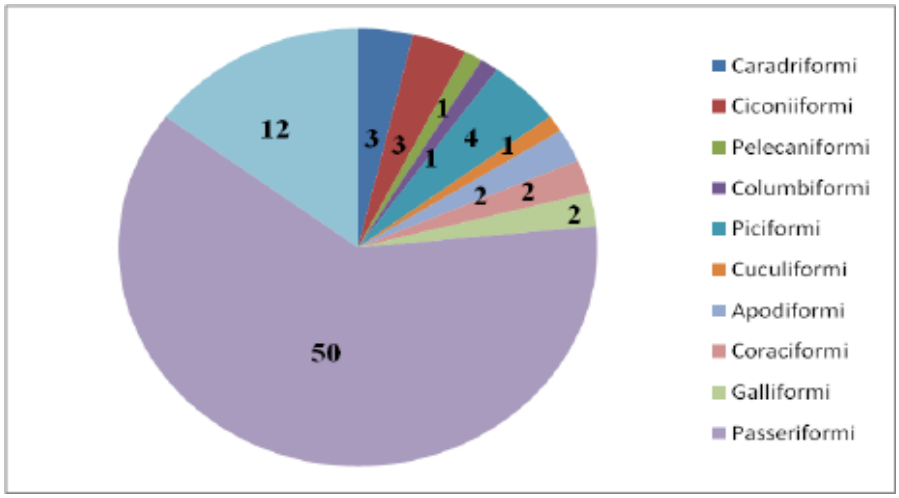


Figura 96: numero di specie suddivise per ordini, contattate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice

Tra i non Passeriformi la specie avvistata e/o contattata maggiormente è stato il Rondone comune (*Apus apus*) con 152 individui, osservati tutti durante la migrazione primaverile. Viceversa non sono stati effettuati avvistamenti della specie durante il passo post – nuziale in quanto il suo picco di transito si colloca tra la fine di luglio e l'inizio di agosto e quindi al di fuori del periodo di monitoraggio previsto (Brichetti & Fracasso 2007).
Dopo il Rondone comune, come specie maggiormente avvistate, troviamo la Poiana, il Colombaccio (*Columba palumbus*), il Gruccione (*Merops apiaster*) ed il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) con rispettivamente 117, 113, 89 e 85 osservazioni.
Se per la prima specie gli avvistamenti hanno riguardato soprattutto gli individui appartenenti alle due coppie territoriali presenti nell'area di studio, nel secondo caso le osservazioni hanno interessato sia esemplari di passo che individui locali mentre per la terza e la quarta specie le osservazioni sono state di esemplari in migrazione.

Nelle successive figure e tabelle vengono illustrati i dati complessivi degli avvistamenti e/o contatti relativi ai non Passeriformi, suddivisi per periodo di monitoraggio.

Tabella 29: specie di non Passeriformi con il relativo numero di individui contattati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice

Specie	Ordine	Primavera	Autunno	Totale
Accipiter sp.	Falconiformi	6	0	6
Airone cenerino	Ciconiformi	2	3	5
Albanella minore	Falconiformi	1	0	1
Aquila reale	Falconiformi	0	1	1
Astore	Falconiformi	0	1	1
Beccaccia	Caradriformi	1	7	8
Biancone	Falconiformi	14	7	21
Cicogna nera	Ciconiformi	1	0	1
Colombaccio	Columbiformi	25	88	113
Cormorano	Pelecaniformi	2	8	10
Cuculo	Cuculiformi	2	0	2
Fagiano comune	Galliformi	0	1	1
Falco cuculo	Falconiformi	7	0	7
Falco pecchiaiolo	Falconiformi	40	45	85
Falco pellegrino	Falconiformi	0	1	1
Frullino	Caradriformi	1	0	1
Gabbiano reale	Caradriformi	3	5	8
Garzetta	Ciconiformi	2	0	2
Gheppio	Falconiformi	10	3	13
Ghiandaia marina	Coraciformi	1	1	2
Gruccione	Coraciformi	72	17	89
Lodolaio	Falconiformi	0	8	8
Nibbio bruno	Falconiformi	2	3	5
Pernice rossa	Galliformi	0	20	20
Picchio nero	Piciformi	1	0	1
Picchio rosso maggiore	Piciformi	6	1	7
Picchio rosso minore	Piciformi	1	0	1
Picchio verde	Piciformi	4	2	6
Poiana	Falconiformi	61	56	117
Rondone comune	Apodiformi	152	0	152
Rondone maggiore	Apodiformi	3	0	3
Scolopacide sp.	Caradriformi	0	4	4
Sparviere	Falconiformi	12	11	23

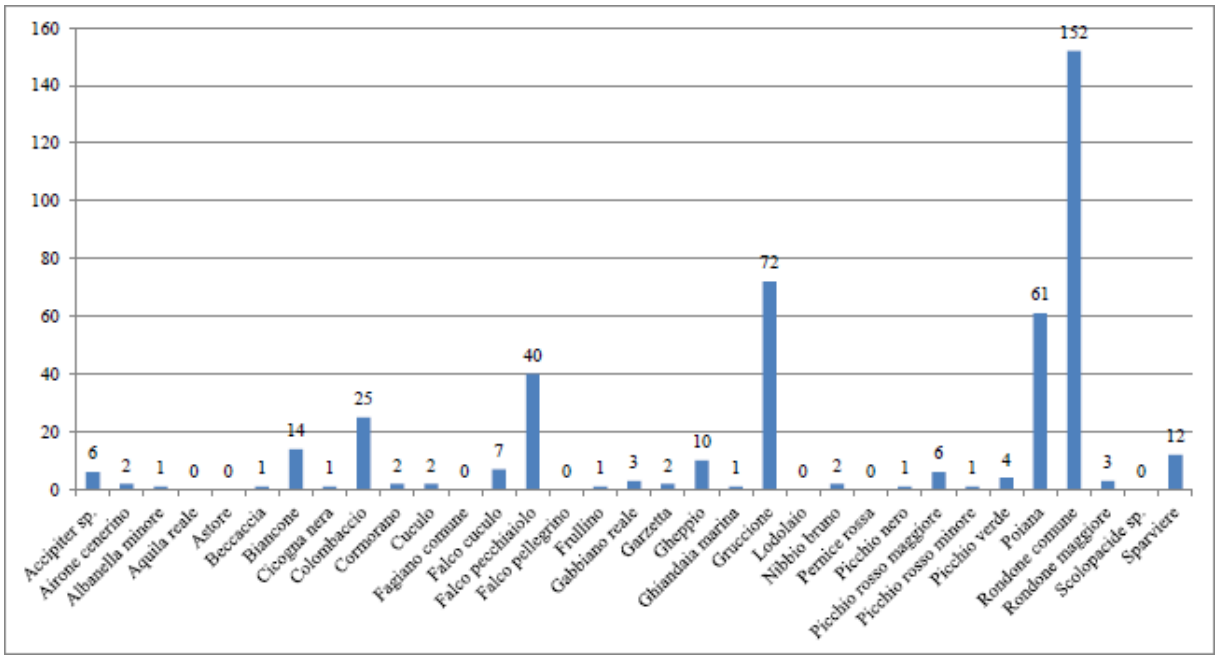


Figura 97: specie di non Passeriformi con il relativo numero di individui contattati avvistati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (primavera)

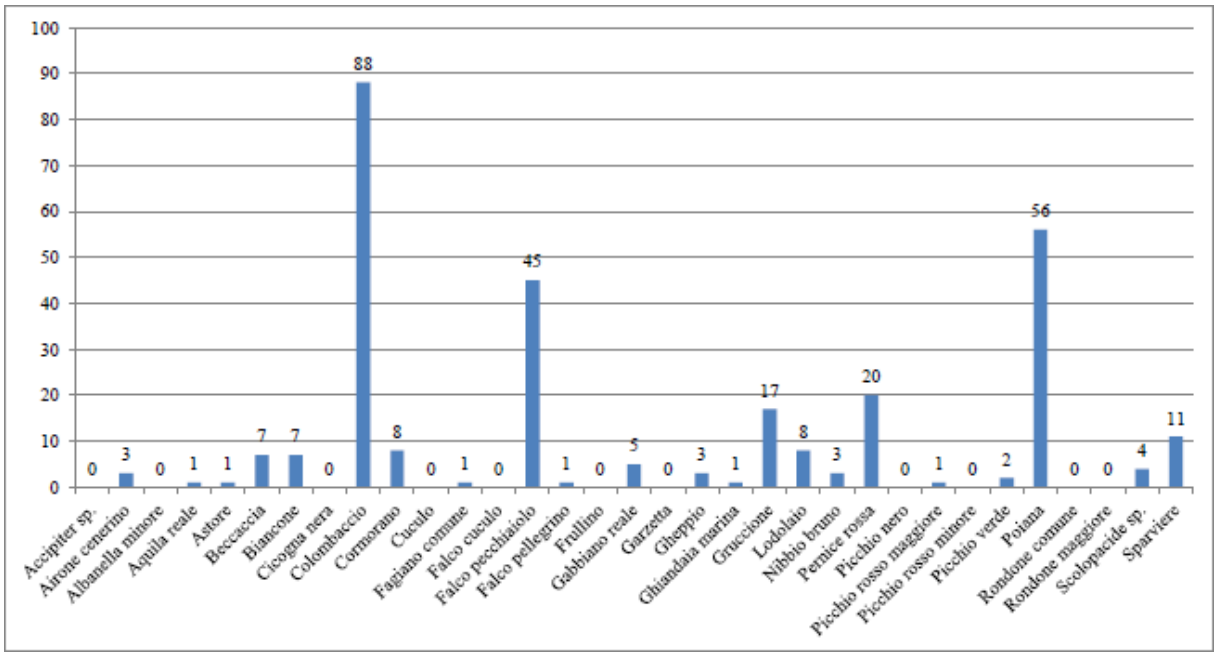


Figura 98: specie di non Passeriformi con il relativo numero di individui contattati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (autunno)

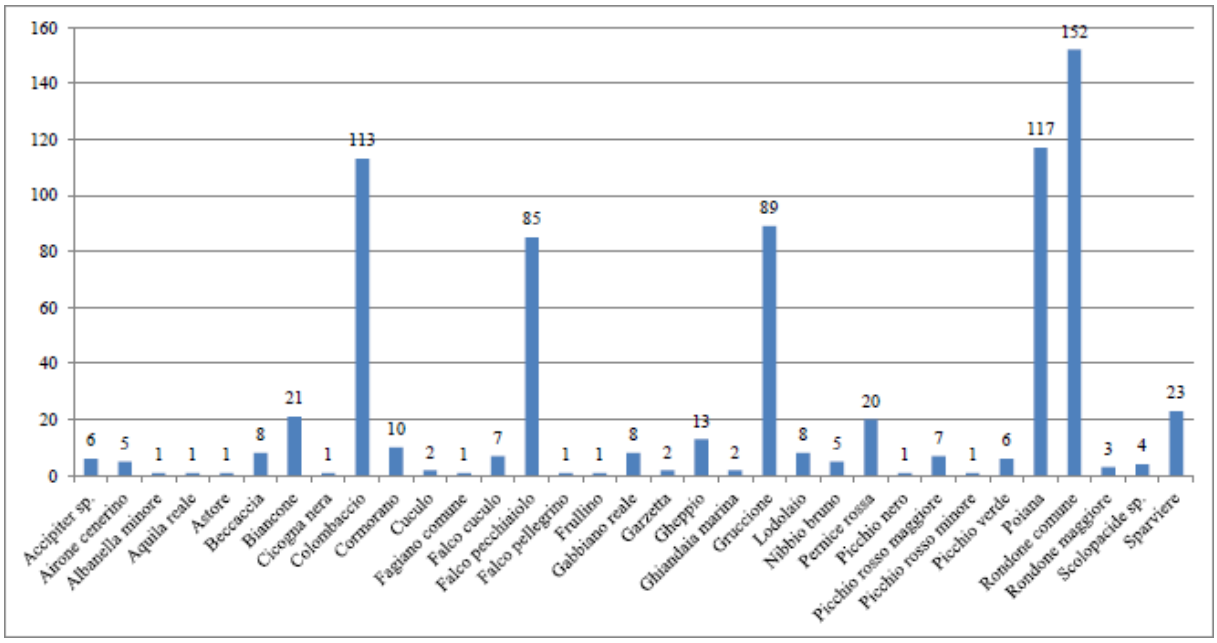


Figura 99: specie di non Passeriformi con il relativo numero di individui contattati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (primavera e autunno)

Per quanto concerne l'ordine dei Passeriformi, sono state contattate 50 specie di cui 46 durante la migrazione pre – nuziale e 35 durante quella post – nuziale.

Tra le specie più numerose si rimarca il Fringuello con 457 individui, seguito dal Pettirosso, dalla Ghiandaia, dal Merlo, dalla Cinciarella, dalla Rondine (*Hirundo rustica*) e dal Tordo bottaccio con rispettivamente 144, 142, 109, 108, 106 e 94 individui.

Bisogna comunque tenere conto che, a differenza della Rondine, le cui osservazioni riguardano principalmente soggetti in migrazione gli avvistamenti di Cinciarella, Ghiandaia, Merlo, Pettirosso e, parzialmente, di Fringuello e Tordo bottaccio (specie avvistate sia come nidificanti sia come migratrici), gli avvistamenti interessano individui nidificanti con diverse coppie all'interno dell'area di studio e che sono stati contattati più volte in quasi tutte le giornate di monitoraggio.

I dati complessivi del numero di individui di ogni specie contattati durante le giornate di monitoraggio sono stati inseriti nelle prossime figure e tabelle.

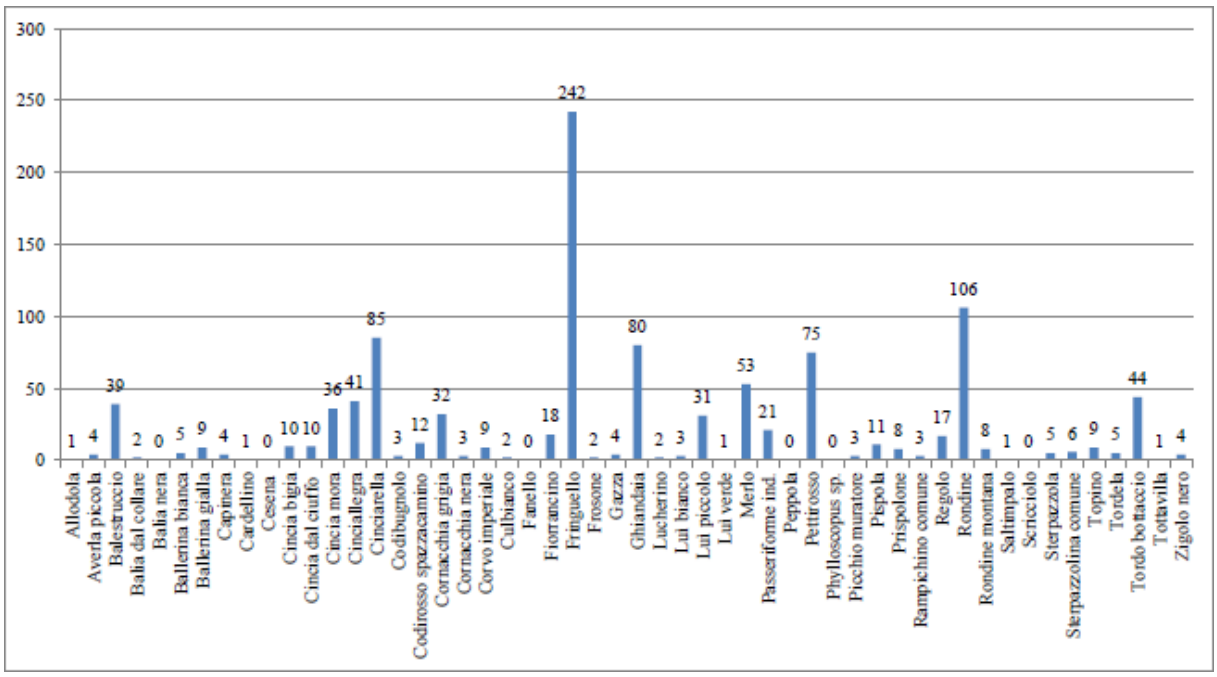


Figura 100: specie di Passeriformi con il relativo numero di individui contattati avvistati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (primavera)

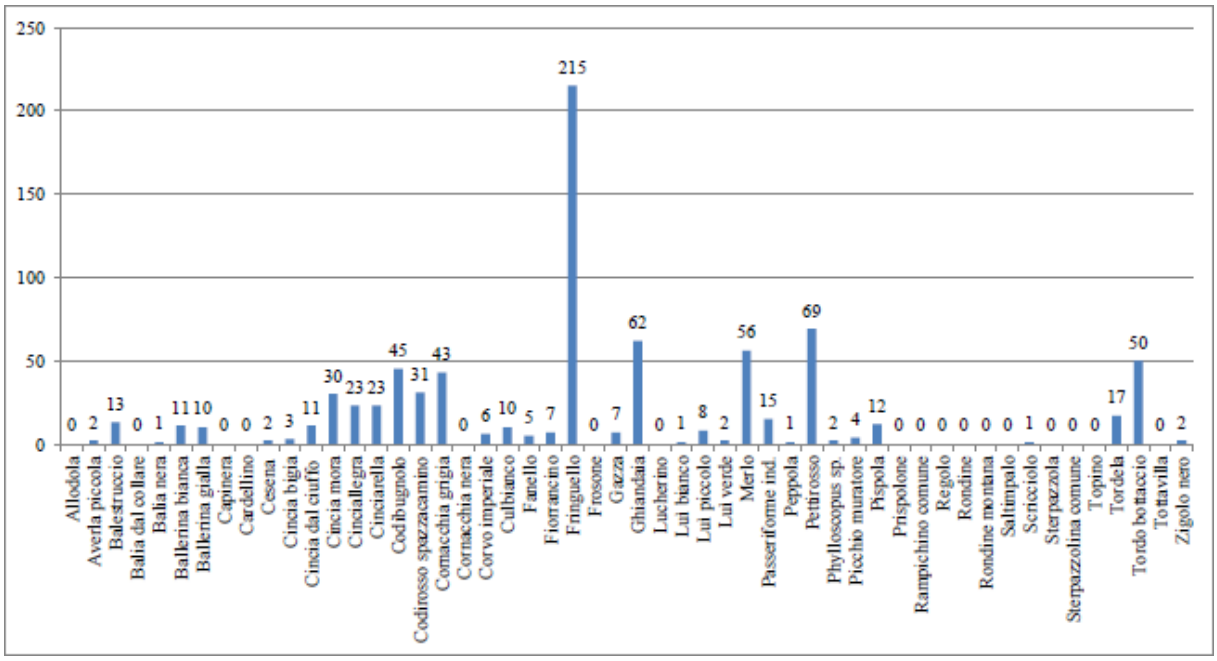


Figura 101: specie di Passeriformi con il relativo numero di individui contattati avvistati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (autunno)

Per ogni osservazione effettuata, quando possibile, è stato anche specificato se gli esemplari avvistati erano in migrazione oppure no, in modo da poter raccogliere, anche durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice, delle importanti informazioni sulla comunità ornitica nidificante all'interno dell'area di studio e sulla migrazione delle diverse specie.

Nello specifico il 48,1% (N=39) delle 81 specie contattate sono state osservate anche in migrazione, mentre il restante 51,9% (N=42) non hanno presentato comportamenti migratori.

Complessivamente il Fringuello è risultato essere la specie con il maggior numero di individui in migrazione (N=197), seguito dal Rondone comune (N=112), dalla Rondine (N=103), dal Colombaccio (N=96), dal Gruccione (N=89) e dal Falco pecchiaiolo (N=85).

Passando alla migrazione pre – nuziale la specie più osservata è stata il Rondone comune con 112 individui, seguito dalla Rondine, dal Fringuello, dal Gruccione dal Falco pecchiaiolo e dal Colombaccio con rispettivamente 103, 83, 72, 48 e 20 esemplari, mentre durante quella post – riproduttiva il Fringuello con 114 individui ha preceduto il Colombaccio (N=76), il Falco pecchiaiolo (N=37), il Tordo bottaccio (N=31), il Codibugnolo (N=25) ed il Gruccione e la Tordela (N=17).

Per ciò che concerne i rapaci ed i grandi veleggiatori, categorie di uccelli per le quali si ritiene che l'impatto degli impianti eolici sia potenzialmente maggiore, durante le 45 giornate di monitoraggio sono stati osservati 140 individui in migrazione e la specie con un più alto numero di esemplari in migrazione è stata il Falco pecchiaiolo (N=85), seguita dal Biancone (*Circaetus gallicus*; N=18), dal Lodolaio (*Falco subbuteo*; N=8), dal Falco cuculo (*Falco vespertinus*; N=7), dal Cormorano (*Phalacrocorax carbo*; N=6), da esemplari non determinati del genere *Accipiter* (N=6), dal Nibbio bruno (Milvus migrans; N=5) e dal Gheppio (N=2). Infine, sempre come rapaci e grandi veleggiatori in migrazione, è stato avvistato 1 esemplare di Airone cenerino (*Ardea cinerea*), di Albanella minore (*Circus pygargus*) e di Cicogna nera (*Ciconia nigra*).

Nella successiva tabella vengono illustrati i risultati relativi al numero di individui in migrazione suddiviso per specie e per periodo migratorio.

Tabella 30: specie di rapaci diurni e di grandi veleggiatori con il relativo numero di individui osservati in migrazione.

Specie	Primavera	Autunno	Totale
Accipiter sp.	6	0	6
Airone cenerino	0	1	1
Albanella minore	1	0	1
Biancone	11	7	18
Cicogna nera	1	0	1
Cormorano	0	6	6
Falco cuculo	7	0	7
Falco pecchiaiolo	40	45	85
Gheppio	2	0	2
Lodolaio	0	8	8
Nibbio bruno	2	3	5
Totale	**70**	**70**	**140**

Durante il monitoraggio sono state effettuate 45 giornate di monitoraggio per l'avifauna migratrice per un totale di 405 ore di osservazione, seguendo l'orario indicato nel Protocollo Regionale (8:00 – 17:00).

In totale sono stati osservati 957 individui, con un indice di migrazione (IM) complessivo di 2,36 ind./ora.

Considerando solamente il periodo pre – riproduttivo, nelle 26 giornate di campo svolte (234 ore di osservazione) sono stati conteggiati 518 individui con un relativo indice di migrazione (IM) di 2,21 ind./ora.

Passando alla migrazione post – nuziale, l'indice di migrazione ha presentato un valore di poco superiore rispetto a quello registrato in primavera, infatti nelle 19 giornate di monitoraggio (171 ore di campo) sono stati osservati 439 uccelli con un relativo indice di migrazione (IM) di 2,57 ind./ora.

A livello di *taxa* l'ordine più rappresentato è stato quello dei Passeriformi con 514 esemplari in migrazione (IM=1,27 ind./ora), seguito da quello dei Falconiformi (N=132; IM=0,33 ind./ora) e da quello degli Apodiformi (N=115; IM=0,28 ind./ora).

Nelle prossime figure e tabelle viene illustrato il valore dell'indice di migrazione di ogni ordine e di ogni specie suddiviso per periodo migratorio e vengono indicati i numeri totali di individui di ogni specie suddivisi per giornata di monitoraggio.

Tabella 31: indice di migrazione (ind./ora) suddiviso per ordine e periodo di migrazione

Ordine	Primavera	Autunno	Totale
Apodiformi	0,49	0,00	0,28
Caradriformi	0,00	0,00	0,00
Ciconiformi	0,00	0,01	0,00
Columbiformi	0,09	0,44	0,24
Coraciformi	0,31	0,11	0,22
Falconiformi	0,29	0,37	0,33
Passeriformi	1,02	1,61	1,27
Pelecaniformi	0,00	0,04	0,01
IM complessivo	**2,21**	**2,57**	**2,36**

Tabella 32: specie con i relativi individui in migrazione suddivisi per data di monitoraggio (primavera; marzo 2018)

Specie	08/03/2018	09/03/2018	13/03/2018	14/03/2018	21/03/2018	23/03/2018	27/03/2018	28/03/2018	Totale
Accipiter sp.									0
Airone cenerino									0
Albanella minore				1					1
Averla piccola									0
Balestruccio									0
Balia dal collare									0
Balia nera									0
Ballerina bianca							1		1
Ballerina gialla									0
Biancone				2					2
Cardellino									0
Cesena									0
Cicogna nera				1					1
Codibugnolo									0
Codirosso spazzacamino							5		5
Colombaccio			2	10		1	2		15
Cormorano									0
Culbianco									0
Falco cuculo									0
Falco pecchiaiolo									0
Fanello									0
Fringuello	1		2	15		26	18		62
Frosone			1				1		2
Frullino	1								1
Gheppio						2			2
Ghiandaia marina									0
Gruccione									0
Lodolaio									0
Luccherino									0
Nibbio bruno									0
Peppola									0
Pispola									0
Rondine			2			2			4
Rondine montana						3			3
Rondone comune									0
Rondone maggiore									0
Topino									0
Tordela	1		4						5
Tordo bottaccio			5	1		2	2		10
Tottavilla									0
Totale Specie	**3**	**0**	**6**	**6**	**0**	**6**	**6**	**0**	**14**
Totale Individui	**3**	**0**	**16**	**30**	**0**	**36**	**29**	**0**	**114**

Tabella 33: specie con i relativi individui in migrazione suddivisi per data di monitoraggio (primavera; aprile 2017)

Specie	03/04/2017	05/04/2017	07/04/2017	10/04/2017	11/04/2017	18/04/2018	24/04/2018	28/04/2018	Totale
Accipiter sp.	1								1
Airone cenerino									0
Albanella minore									0
Averla piccola									0
Balestruccio									0
Balia dal collare									0
Balia nera				2					2
Ballerina bianca								1	1
Ballerina gialla			2						2
Biancone			1				4	1	6
Cardellino									0
Cesena									0
Cicogna nera									0
Codibugnolo									0
Codirosso spazzacamino									0
Colombaccio	2								2
Cormorano									0
Culbianco									0
Falco cuculo				7					7
Falco pecchiaiolo									0
Fanello									0
Fringuello	2		1	4		1	3	1	12
Frosone									0
Frullino									0
Gheppio									0
Ghiandaia marina	1								1
Gruccione								1	1
Lodolaio									0
Luccherino									0
Nibbio bruno						2			2
Peppola									0
Pispola				11					11
Rondine	16		15	4			21		56
Rondine montana			3				2		5
Rondone comune									0
Rondone maggiore									0
Topino						2			2
Tordela									0
Tordo bottaccio				2				1	3
Tottavilla	1								1
Totale Specie	**5***	**0**	**5**	**6**	**0**	**3**	**4**	**5**	**16***
Totale Individui	**23**	**0**	**22**	**30**	**0**	**5**	**30**	**5**	**115**

***Accipiter* sp. escluso dal conteggio del numero di specie**

Tabella 34: specie con i relativi individui in migrazione suddivisi per data di monitoraggio (primavera; maggio 2017)

Specie	02/05/2017	03/05/2017	05/05/2017	07/05/2017	08/05/2017	09/05/2017	15/05/2017	16/05/2017	18/05/2017	29/05/2017	Totale
Accipiter sp.						3				2	5
Airone cenerino											0
Albanella minore											0
Averla piccola					1						1
Balestruccio			2		2						4
Balia dal collare											0
Balia nera											0
Ballerina bianca											0
Ballerina gialla						2					2
Bigiarone				1						2	3
Cardellino	1										1
Cesena											0
Cicogna nera											0
Codibugnolo											0
Codirosso spazzacamino											0
Colombaccio						3					3
Cormorano											0
Culbianco	2										2
Falco cuculo											0
Falco pecchiaiolo		2	1	11		13	9	3		1	40
Fanello											0
Fringuello	1	1	3	1		2		1			9
Frosone											0
Frullino											0
Gheppio											0
Gruccione	7		45	11	3	2		3			71
Lodolaio											0
Lucherino											0
Nibbio bruno											0
Peppola											0
Pispola											0
Rondine	20		1	16	4	2					43
Rondine montana											0
Rondone comune			1	9		11	35	35	21		112
Rondone maggiore				3							3
Topino					7						7
Tordela											0
Tordo bottaccio											0
Tottavilla											0
Totale Specie	**5**	**2**	**6**	**7**	**5**	**7***	**2**	**4**	**1**	**3***	**14***
Totale Individui	**31**	**3**	**53**	**52**	**17**	**38**	**44**	**42**	**21**	**5**	**306**

***Accipiter* sp. escluso dal conteggio del numero di specie**

Tabella 35: specie con i relativi individui in migrazione suddivisi per data di monitoraggio (autunno; settembre 2017)

Specie	11/09/2017	12/09/2017	13/09/2017	15/09/2017	18/09/2017	19/09/2017	20/09/2017	21/09/2017	26/09/2017	27/09/2017	Totale
Accipiter sp.											0
Airone cenerino											0
Albanella minore											0
Averla piccola								1			1
Balestruccio			3		10						13
Balia dal collare							1				1
Balia nera											0
Ballerina bianca									1	2	3
Ballerina gialla							1				1
Bigiarone	2				3					2	7
Cardellino											0
Cesena											0
Cicogna nera											0
Codibugnolo	3	3					6	4			16
Codirosso spazzacamino			2				1	2			5
Colombaccio		3	3		12	7	11	1	3	7	47
Cormorano						2		2			4
Culbianco						3					3
Falco cuculo											0
Falco pecchiaiolo						8	2	3		15	28
Fanello											0
Fringuello		5	12	2	1	5	4	2	3	4	38
Frosone											0
Frullino											0
Gheppio											0
Ghiandaia marina	1										1
Gruccione								10			10
Lodolaio							1		7		8
Lucherino											0
Nibbio bruno						3					3
Peppola											0
Pispola											0
Rondine											0
Rondine montana											0
Rondone comune											0
Rondone maggiore											0
Topino											0
Tordela							1				1
Tordo bottaccio					7	9	1	2		1	20
Tottavilla											0
Totale Specie	**3**	**3**	**4**	**1**	**5**	**7**	**10**	**9**	**4**	**6**	**19**
Totale Individui	**6**	**11**	**20**	**2**	**33**	**37**	**29**	**27**	**14**	**31**	**210**

Tabella 36: specie con i relativi individui in migrazione suddivisi per data di monitoraggio (autunno; ottobre 2017)

Specie	09/10/2017	10/10/2017	11/10/2017	13/10/2017	16/10/2017	17/10/2017	19/10/2017	24/10/2017	25/10/2017	Totale
Accipiter sp.										0
Airone cenerino	1									1
Albanella minore										0
Averla piccola										0
Balestruccio										0
Balia dal collare										0
Balia nera										0
Ballerina bianca				1	4	2				7
Ballerina gialla							1			1
Biancone										0
Cardellino										0
Cesena									2	2
Cicogna nera										0
Codibugnolo				9						9
Codirosso spazzacamino		1		2		2	1	1	2	9
Colombaccio		4	2		4	3	5	6	5	29
Cormorano				2						2
Culbianco			2	1	2					5
Falco cuculo										0
Falco pecchiaiolo	3	3		7	1	3				17
Fanello							2		3	5
Fringuello	3	2		3	23		29	5	11	76
Frosone										0
Frullino										0
Gheppio										0
Ghiandaia marina										0
Gruccione	7									7
Lodolaio										0
Lucherino									2	2
Nibbio bruno										0
Poppola									1	1
Pispola				4				8		12
Rondine										0
Rondine montana										0
Rondone comune										0
Rondone maggiore										0
Topino										0
Tordela				3		1	3	9		16
Tordo bottaccio	1			3		2	3		2	11
Tottavilla										0
Totale Specie	5	4	2	10	5	6	7	5	8	18
Totale Individui	15	10	4	35	34	13	44	29	28	212

A causa della morfologia dei versanti dell'area di studio non è stato possibile determinare la direzione di volo di tutti gli individui in migrazione, infatti soltanto per 101 osservazioni su 286 complessive è stato possibile stabilire una rotta univoca; la rotta più utilizzata è risultata essere il Nord con 80 esemplari avvistati, seguita da N/NE e NE con rispettivamente 57 e 56 individui.

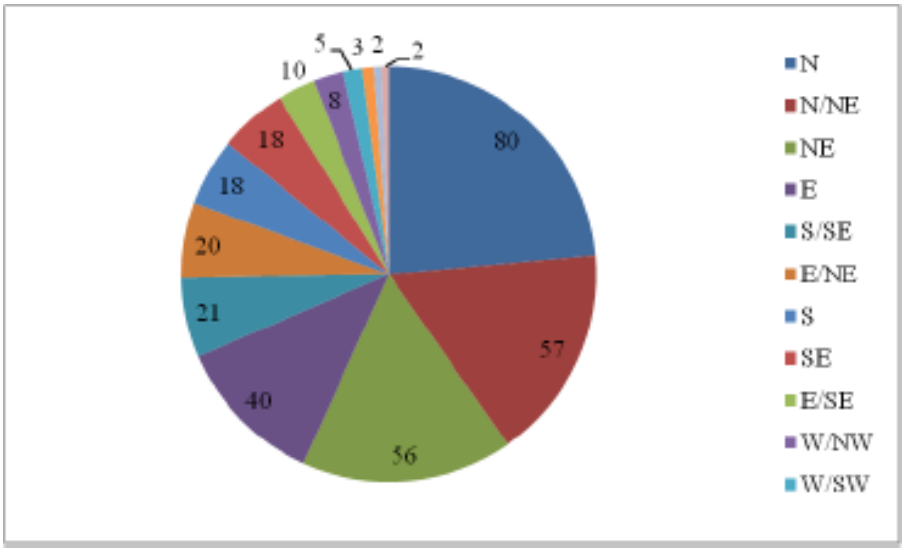


Figura 102: direzioni di volo utilizzate dalle specie migratrici con relativo numero di esemplari osservati

CHECKLIST DELL'AVIFAUNA DELL'AREA DI STUDIO

Di seguito si riporta l'elenco delle 89 specie rilevate nell'area di studio seguendo la tassonomia e la nomenclatura della lista CISO – COI (Fracasso *et. al.* 2009).

Di ognuna viene indicata la fenologia in Liguria (Baghino *et. al.* 2012) nonché quella relativa all'area di indagine.

Le categorie fenologiche indicate sono quelle ormai di consueto uso nell'ambito dell'ornitologia:

• **sedentarie e nidificanti (SB)**: le specie presenti per tutto il corso dell'anno in una data area (tranne nel caso di erratismi stagionali di breve portata), dove normalmente nidificano;

• **nidificanti (B)**: sono quelle presenti solo nel periodo di nidificazione

• **migratrici (M**): quelle che transitano in una data area nel corso di spostamenti annuali, senza nidificarvi e svernarvi;

•**migratrici nidificanti (M, B)**: transitano in migrazione e nidificano in una data area, senza svernarvi;

•**svernanti (W)**: quelle che trascorrono l'inverno o parte di esso nell'area considerata;

•**estivanti (E)**: quelle che trascorrono la stagione estiva o parte di essa nell'area considerata.

Inoltre sono stati utilizzati i codici *irr.* (irregolare)*, reg*. (regolare) e *par*. (parziale) in aggiunta alle categorie fenologiche sopraindicate.

Tabella 37: check-list delle specie di uccelli (N=89) contattate nell'area di studio

Specie	Nome Scientifico	All. I. Dir. 147/2009	Nid. Pot.	Fenologia Liguria
Galliformes				
Pernice rossa	*Alectoris rufa*		X	SB
Fagiano comune	*Phasianus colchicus*			SB
Pelecaniformes				
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*			M reg, W
Garzetta	*Egretta garzetta*	X		M reg, W, E
Airone cenerino	*Ardea cinerea*			M reg, W, E, SB
Cicogna nera	*Ciconia nigra*	X		M reg.
Falconiformes				
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	X		M reg, B
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	X		M reg.
Biancone	*Circaetus gallicus*	X		M reg, B
Albanella minore	*Circus pygargus*	X		M reg.
Astore	*Accipiter gentilis*			SB
Sparviere	*Accipiter nisus*		X	M reg, W, SB
Poiana	*Buteo buteo*		X	M reg, W, SB
Aquila reale	*Aquila chrysaetos*	X		SB
Gheppio	*Falco tinnunculus*		X	M reg, SB
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	X		M reg.
Lodolaio	*Falco subbuteo*			M reg, B
Falco pellegrino	*Falco peregrinus*	X		M irr, W irr, SB
Charadriiformes				
Frullino	*Lymnocryptes minimus*			M irr.?
Beccaccia	*Scolopax rusticola*			M reg, W, B
Gabbiano reale	*Larus michahellis*			M reg, W, E, SB
Columbiformes				
Colombaccio	*Columba palumbus*		X	M reg, W, SB
Tortora selvatica	*Streptopelia turtur*		X	M reg, B
Cuculiformes				
Cuculo	*Cuculus canorus*		X	M reg, B

Strigiformes				
Allocco	*Strix aluco*		X	SB
Caprimulgiformes				
Succiacapre	*Caprimulgus europaeus*	X	X	M reg, B
Apodiformes				
Rondone comune	*Apus apus*			M reg, B
Rondone maggiore	*Apus melba*			M reg, B
Coraciiformes				
Gruccione	*Merops apiaster*			M reg, B
Ghiandaia marina	*Coracias garrulus*	X		M reg.
Upupa	*Upupa epops*		X	M reg, B
Piciformes				
Picchio verde	*Picus viridis*		X	SB
Picchio nero	*Dryocopus martius*	X	X	SB
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*		X	SB
Picchio rosso minore	*Dendrocopos minor*			SB
Passeriformes				
Tottavilla	*Lullula arborea*	X		M reg, W, SB
Allodola	*Alauda arvensis*			M reg, W, B
Topino	*Riparia riparia*			M reg, B
Rondine	*Hirundo rustica*			M reg, W irr, B
Balestruccio	*Delichon urbica*			M reg, W irr, B
Prispolone	*Anthus trivialis*		X	M reg, B
Pispola	*Anthus pratensis*			M reg, W
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*		X	M reg, W, SB
Ballerina bianca	*Motacilla alba*		X	M reg, W, SB
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*		X	M reg, W, SB
Passera scopaiola	*Prunella modularis*			M reg, W, B
Pettirosso	*Erithacus rubecula*		X	M reg, W, SB par.
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*		X	M reg, W, B
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*			M reg, B
Merlo	*Turdus merula*		X	M reg, W, SB par.
Cesena	*Turdus pilaris*			M reg, W
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*		X	M reg, W, SB par.
Tordela	*Turdus viscivorus*			M reg, W, SB

Capinera	*Sylvia atricapilla*		X	M reg, W, SB par.
Sterpazzola	*Sylvia communis*		X	M reg, B
Sterpazzolina comune	*Sylvia cantillans*		X	M reg, B
Luì bianco	*Philloscopus bonelli*			M reg, B
Luì piccolo	*Philloscopus collybita*		X	M reg, W, SB
Luì verde	*Phylloscopus sibilatrix*			M reg, B?
Regolo	*Regulus regulus*			M reg, W, B
Fiorrancino	*Regulus ignicapilla*		X	M reg, W, SB
Pigliamosche	*Muscicapa striata*		X	M reg, B
Balia dal collare	*Ficedula albicollis*			M reg, B irr.
Balia nera	*Ficedula hypoleuca*			M reg.
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*		X	M reg, W, SB
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*		X	M reg, W, SB
Cinciallegra	*Parus major*		X	M reg, W, SB
Cincia dal ciuffo	*Lophophanes cristatus*		X	SB
Cincia mora	*Periparus ater*		X	M reg, W, SB
Cincia bigia	*Poecile palustris*		X	M reg, W, SB
Picchio muratore	*Sitta europaea*		X	SB
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*		X	SB
Averla piccola	*Lanius collurio*	X	X	M reg, B
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*		X	SB
Gazza	*Pica pica*		X	SB
Cornacchia nera	*Corvus corone*			M reg, W irr, SB
Cornacchia grigia	*Corvus cornix*		X	M reg, W irr, SB
Corvo imperiale	*Corvus corax*		X	SB
Passera d'Italia	*Passer italiae*		X	SB
Passera mattugia	*Passer montanus*		X	M reg, W, SB
Fringuello	*Fringilla coelebs*		X	M reg, W, SB
Peppola	*Fringilla montifringilla*			M reg, W
Cardellino	*Carduelis carduelis*		X	M reg, W, SB
Lucherino	*Carduelis spinus*			M reg, W
Fanello	*Carduelis cannabina*			M reg, W, SB
Crociere	*Loxia curvirostra*			M reg, W, SB
Ciuffolotto	*Pyrrhula pyrrhula*			SB, M irr.
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*			M reg, W, B?
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*		X	M reg, W, SB

7.5.2 CHIROTTEROFAUNA

I Chirotteri sono un gruppo di mammiferi che ha tra i propri rappresentanti varie specie da considerarsi rare o in pericolo. Sono stati tra i primi vertebrati a essere protetti nel nostro paese, essendo questi animali considerati "utili" in quanto combattevano le zanzare malariche, già con l'articolo 38 della legge sulla caccia 1016 del 1939 essi venivano appunto protetti. È, infatti, da rilevare come il patrimonio internazionale di Chirotteri sia oramai in rapido declino come dimostra la situazione europea dove su 35 specie presenti 8 sono in pericolo di estinzione, 4 vulnerabili e 15 sono da considerarsi rare. Oggi sono a tutti gli effetti protetti anche dalla legge nazionale, ma soprattutto, inclusi nelle normative comunitarie ratificate dal nostro paese. Dal 1979 tutte le specie sono garantite dall'Allegato II della Convenzione di Berna come "rigorosamente protette" a parte *P. pipistrellus*, in Allegato III, come "protetta". Sono anche protetti ai sensi della Convenzione di Bonn sulla conservazione delle specie migratorie. Alcune specie sono poi state inserite nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43 quali "specie animali la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione": *Rhinolophus euryale, Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros, Miniopterus schreibersii, Myotis bechsteinii, Myotis blythii, Myotis myotis*, *Myotis emarginatus*, *Barbastella barbastellus*. Nell'Allegato IV della stessa direttiva comunque sono comprese i "Microchirotteri" tutti come "specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa". È quindi assolutamente importante considerare i possibili impatti sulle popolazioni presenti nell'area d'impianto e per i soggetti che in migrazione o spostamenti si trovino a utilizzare tali aree.

Inoltre l'Italia aderisce dal 2003 al cosiddetto "Bat Agreement" dell'UNEP che tra le altre misure richiama appunto ad un attento monitoraggio dei Chirotteri nello sviluppo dei siti eolici, sottolineando l'individualità delle situazioni e predisponendo uno specifico piano di ricerca e monitoraggio (Rodriguez *et al*., 2008).
L'indagine sulla presenza nel sito di Chirotteri è iniziata ad Aprile 2017 ed è proseguita per il periodo di attività dei Chirotteri secondo il Protocollo Liguria. Sono stati eseguiti nuovi rilievi rispetto all'adiacente sito Valbormida, sia in altitudine che al suolo, per completare le fasi di indagine.
Per preparare la lista faunistica dell'area è stata compiuta la ricerca di dati pubblicati o informazioni disponibili soprattutto per quanto riguarda i precedenti monitoraggi effettuati dal 2005 sempre in merito alla realizzazione di un Parco eolico. Sono stati inoltre verificati dati sull'area vasta mediante estensione e confronto di quanto accertabile per zone limitrofe e con caratteristiche ambientali simili.

Controllo presenza *roost*

Si è proceduto innanzitutto al reperimento d'informazioni sulla presenza e localizzazione di cavità o siti dove potenzialmente potessero essere presenti *roost*.

Sono stati, in proposito, contattati i gruppi speleologici del territorio ed è stato consultato l'elenco delle grotte messe a catasto. Agli speleologi e a persone del luogo sono state inoltre chieste informazioni sulla presenza e localizzazione di colonie di pipistrelli. Si è proseguito con la ricerca e l'ispezione di alcuni edifici abbandonati presenti che potenzialmente sono in genere ritenuti idonei alla presenza di colonie, rifugi temporanei o più raramente di svernamento. La perlustrazione della zona si è protratta per un intorno di circa 5 Km intorno all'area dell'impianto eolico mentre la ricerca di informazioni sia bibliografiche che tramite interviste a locali è relativa ad un intorno di 10 Km.

Rilevamenti al suolo

L'attività di monitoraggio è stata realizzata con la metodologia del rilievo bioacustico, in altre parole registrando gli ultrasuoni emessi dai Chirotteri, in precedenza convertiti in suoni udibili in modalità espansione temporale, su supporto digitale o analogico sulla base delle indicazioni presenti nel protocollo EUROBATS. Le registrazioni sono state eseguite in transetti intercalati da punti d'ascolto di 30 minuti in corrispondenza o comunque in prossimità delle piazzole ove sono installati i generatori eolici e in punti dislocati nell'area fino ad un perimetro di 2 km circa. Vengono eseguiti inoltre punti di ascolto e transetti nelle aree limitrofe fino ad un raggio di 5 km considerando gli estremi dell'impianto eolico.

Per ogni serata sono stati realizzati un minimo di 6 punti di ascolto escludendo i transetti che sono in numero variabile a seconda della struttura dell'area. Per ogni punto torre sono stati eseguiti punti di ascolto da 30 minuti secondo le direttive del Protocollo della Regione Liguria.

L'attività è iniziata mezz'ora prima del tramonto e si è protratta generalmente fino alla mezzanotte circa, includendo notti intere nei mesi più sensibili. Gli orari di alba e tramonto, le posizioni dei punti e i transetti sono stati eseguiti utilizzando un GPS di supporto con mappa topografica.

L'orario del tramonto è stato considerato al pari del "crepuscolo civile". Il crepuscolo civile inizia quando il sole scende sotto l'orizzonte (90°50') e finisce quando il sole scende di 6° sotto l'orizzonte, ovverosia quando l'angolo zenitale tra osservatore e sole è di 96°, viene così chiamato poiché cominciano ad accendersi le prime luci artificiali; in questo momento è visibile il pianeta Venere e a volte anche le stelle più luminose. Questa fase della sera è idealmente consona alle specie crepuscolari che per prime escono in cerca di cibo.

Sono stati utilizzati due *bat detector* della Pettersson Elektronic il D240x in modalità *time expansion* collegato ad un registratore esterno e il D1000.

E' stato inoltre utilizzato il *bat detector* Pettersson Elektronic D500x per registrazioni automatiche da postazioni fisse per l'intera notte.

I *files* di registrazioni raccolti durante le attività di campo sono stati analizzati in laboratorio tramite due software specifici: *BatSound* v. 4.12 (*Pettersson Elektronik* AB, Uppsala) e *Raven* Pro 1.5. i quali permettono la visualizzazione dei sonogrammi e la misurazione dei diversi parametri per singolo sonogramma della sequenza di ecolocalizzazione nelle diverse frequenze delle componenti.

L'identificazione acustica è uno dei metodi utilizzati nello studio dei chirotteri ma l'efficacia del metodo dipende da una serie di fattori. Il suono di ecolocalizzazione emesso dal pipistrello varia sia per la struttura dell'habitat circostante, sia per l'attività specifica che il pipistrello compie durante il volo (avvicinamento, volo in spazio aperto, foraggiamento ecc…). Il complesso sistema di ecolocalizzazione gioca un ruolo fondamentale nella caccia alle prede da parte dei Chirotteri quindi i segnali sonori emessi dalle diverse specie variano in relazione all'ambiente spaziale in cui cacciano (Schnitzler e Kalko, 2001). Se a questo si aggiunge anche una possibile variazione individuale il riconoscimento della specie risulta assai complesso soprattutto alla luce del fatto che vi sono sovrapposizioni di frequenze che rendono molto simili i sonogrammi di specie diverse ma che frequentano le stesse tipologie di ambienti o hanno strategie di caccia similari.

In molti di questi casi è tuttavia possibile risalire al genere o al gruppo sistematico di appartenenza, dato comunque utile e soprattutto per considerazioni legate agli indici di frequentazione di un sito eolico. Molte specie inoltre sono facilmente sottostimate in termini di abbondanza avendo un emissione sonora poco rilevabile dagli strumenti se non a distanza relativamente ridotta. Sono i cosiddetti "pipistrelli sussurratori" (*whispering bats*) che hanno adattato la loro ecolocalizzazione a basse intensità affinché le loro prede, principalmente falene, in grado di percepire gli ultrasuoni del loro predatore, siano in grado di rilevare ed evitare un pipistrello in arrivo con maggior difficoltà (Fullard, 1997). Un esempio sono le specie appartenenti al genere *Plecotus* e *Rhinolophus*.

Tuttavia, tenendo conto di questi limiti, con il metodo di analisi bioacustica dei Chirotteri è possibile avere un quadro abbastanza obbiettivo delle presenze all'interno di un sito. Nel caso di sonogrammi non distinguibili è stato riportato solo il genere di appartenenza oppure vengono espresse entrambe le specie a cui può essere attribuibile quel dato segnale.

Rilevamenti in altitudine

Per i rilievi in altitudine si è soliti utilizzare 2 palloni del diametro di 1 m gonfiati a elio e lasciati salire in quota fino a circa 60 - 80 m. Se le condizioni meteo lo permettono si arriva fino a 100 m. Il *bat detector* collegato al registratore digitale è stato assicurato ai palloni con cordino e filo di nylon (Figura 128). Il controllo della quota e della sicurezza della struttura è reso possibile dalle 2 bobine di filo di nylon, due manovrate da un operatore e una fissata al terreno di sicurezza.Viene inoltre applicata un led di segnalzione di sicurezza per rendere visibile il pallone. Le registrazioni sono state effettuate mediante *bat detector* Pettersson Elektronic D240x in *time expansion* posto in modalità automatica riportando tutti i minuti di registrazione su supporto digitale. La registrazione in altitudine dura tutta la notte e vengono eseguiti al massimo due punti per notte (con due sistemi separati). Nel sito in questione si è riscontrato come vi sia la forte probabilità di avere condizioni avverse per i rilievi in altitudine sia per la struttura dell'ambiente sia per il vento costante sul crinale di interesse, rendendo difficile trovare giornate favorevoli a questo tipo di studio. Durante i rilievi in quota sono state effettuate registrazioni al suolo nei punti di innalzamento dei palloni e in punti poco distanti per controllo dell'area di volo utilizzando un bat detector automatico pre-programmato.

Strumentazione e materiali utilizzati

Durante i rilievi della chirotterofauna sono stati utilizzati:

- ✓ *Bat detector* Pettersson Elektronic D1000 (Figura 6). Rilievi a terra.
- ✓ *Bat detector* Pettersson Elektronic D500 automatico (Figura 6). Rilievi a terra.
- ✓ *Bat detector* Pettersson Elektronic D240x (Figura 6).
- ✓ Registratore digitale ZOOM H2N (File Wave). Rilievi a terra.
- ✓ Software dedicato Batsound 3.31
- ✓ Software Raven Pro 1.4
- ✓ GPS *Etrex* 30 - GARMIN (Trek Map Italia v4 PRO).

I rilevamenti in quota richiedono un grande impegno sia in termini di tempo che di gestione. Il materiale necessario ai fini del monitoraggio in quota consiste in:

- ✓ 2 + 2 palloni da 1,5 m^3 per ogni serata di rilievo.
- ✓ bobine di filo di nylon e cordino.
- ✓ una bombola di elio del peso di 50Kg da portare sul sito per ogni sera di lavoro.
- ✓ luce rossa lampeggiante da collegare alla struttura volante.
- ✓ *Bat detector* Pettersson Elektronic D240x (Figura 6).
- ✓ Registratore digitale ultra leggero YAMAHA Pocketrak C24 (File Wave) (Figura 5).



Figura 103: Bat detector Pettersson d240x collegato con cavetto audio stereo a registratore ultra leggero Yamaha C24 per i rilievi in quota.



Figura 104: Strumentazione utilizzata: A - Bat detector Pettersson Elektronik D240x e registratore digitale ZOOM H2N. B - Bat detector Pettersson Elektronik D1000. C - Bat detector Pettersson Elektronik D500

Risultati

Ricerca bibliografica e risultati monitoraggi precedenti

La regione Liguria è una regione molto diversificata dal punto di vista ambientale e ospita una fauna ricca anche per quanto attiene i chirotteri. Sono almeno 25 le specie presenti (Tabella 4) da letteratura. Tale patrimonio va protetto *in primis* con una conoscenza più completa e il mantenimento degli habitat loro relativi, conservando rifugi e aree di foraggiamento per sostenere al meglio le popolazioni esistenti e verificando i potenziali impatti di opere poste sul territorio per una gestione realmente sostenibile.

Tabella 38: status delle specie presenti in Liguria.

N	Specie	Status in Italia.	posizione "Habitat"
1	*Rinolofo euriale (Rhinolophus euryale)*	VU	Appendice II
2	*Rinolofo maggiore (Rhinolophus ferrumequinum)*	VU	Appendice II
3	*Rinolofo minore (Rhinolophus hipposideros)*	EN	Appendice II
4	*Barbastello (Barbastella barbastellus)*	EN	Appendice II
5	*Vespertilio di Bechstein (Myotis bechsteinii)*	EN	Appendice II
6	*Vespertilio di Blyth (Myotis blythii)*	VU	Appendice II
7	*Vespertilio di Capaccini (Myotis capaccinii)*	EN	Appendice II
8	*Vespertilio di Daubenton (Myotis daubentonii)*	LC	Appendice IV
9	*Vespertilio smarginato (Myotis emarginatus)*	VU	Appendice II
10	*Vespertilio maggiore (Myotis myotis)*	VU	Appendice II
11	*Vespertilio mustacchino (Myotis mystacinus)*	VU	Appendice IV
12	*Vespertilio gruppo di Natterer (Myotis nattereri complex)*	VU	Appendice IV
13	*Pipistrello albolimbato (Pipistrellus kuhlii)*	LC	Appendice IV
14	*Pipistrello di Nathusius (Pipistrellus nathusii)*	NT	Appendice IV
15	*Pipistrello nano (Pipistrellus pipistrellus)*	LC	Appendice IV
16	*Pipistrello pigmeo (Pipistrellus pygmaeus)*	DD	Appendice IV
17	*Nottola di Leisler (Nyctalus leisleri)*	NT	Appendice IV
18	*Nottola comune (Nyctalus noctula)*	VU	Appendice IV
19	*Pipistrello di Savi (Hypsugo savii)*	LC	Appendice IV
20	*Serotino comune (Eptesicus serotinus)*	NT	Appendice IV
21	*Orecchione bruno (Plecotus auritus)*	NT	Appendice IV
22	*Orecchione grigio o meridionale (Plecotus austriacus)*	NT	Appendice IV
23	*Orecchione alpino (Plecotus macrobullaris)*	DD	Appendice IV
24	*Miniottero (Miniopterus schreibersii)*	VU	Appendice II
25	*Molosso di Cestoni (Tadarida teniotis)*	LC	Appendice IV

Ricerca bibliografica entro i 5 Km

A circa 2,20 Km dall'area di impianto (Figura 8) si ha il confine del SIC IT1322304 Rocca dell'Adelasia. Il SIC si estende per 2190 ettari essenzialmente ricchi di vallecole secondarie coperte da una notevole copertura forestale con diversi habitat di interesse comunitario (Figura 7). Sia i versanti xerici e sia i freschi fondovalle sono caratterizzati da un buon grado di conservazione e il sito è scarsamente disturbato. I corsi d'acqua e le zone umide sono ben conservate e ricche di fauna. Il complesso ha una morfologia varia con presenza di fenomeni carsici con una serie di grotte tra cui alcune di notevole sviluppo. Vi sono diversi endemismi tra gli invertebrati. Nel Formulario Natura2000 è riportata la presenza di *Rhinolophus ferrumequinum* così come dal portale speleologico in cui si rileva come nella "Grotta degli Olmi" vi siano presenze di Chirotteri (Figura 17).

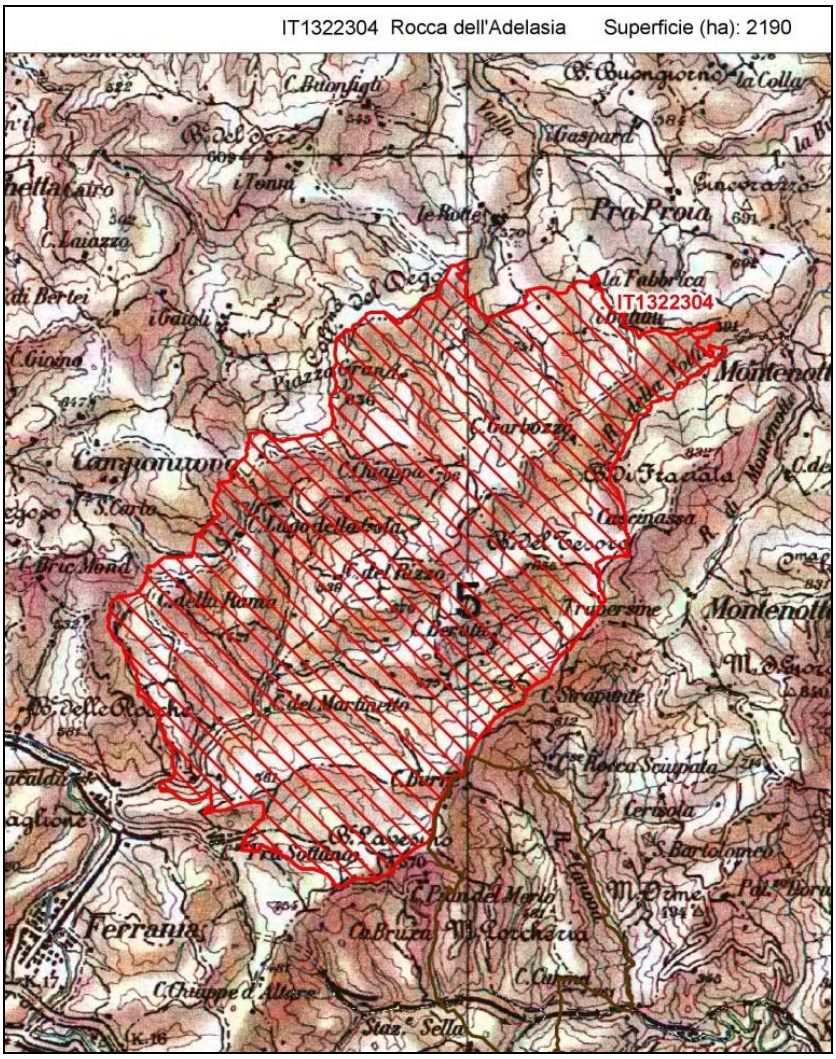


Figura 105. confini del SIC Rocca dell'Adelasia IT1322304

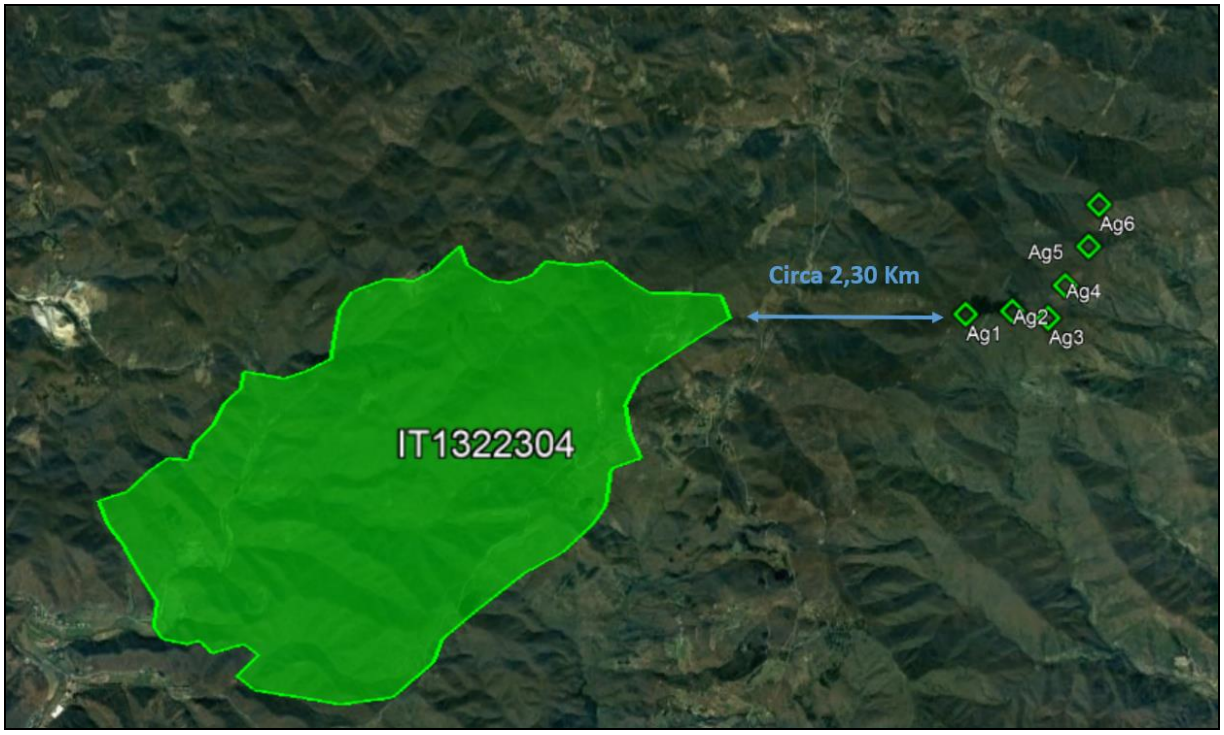


Figura 106. Posizione del SIC IT1322304 dell'Adelasia rispetto al sito di impianto.

Il 15 novembre 1976 viene istituita la Riserva Naturalistica dell'Adelasia, con atto scritto tra 3M Italia e il "Comitato per la Salvaguardia dell'Ambiente Naturale delle Valli Bormida" e il WWF Italia. L'area è stata inaugurata con l'apertura al pubblico nel settembre 1989.

La Riserva Naturalistica dell'Adelasia occupa un'area di quasi 500 ettari lungo il bacino della Bormida di Mallare, nel Comune di Cairo Montenotte, in provincia di Savona. Prende il suo nome dalla Principessa Adelasia, figlia di Ottone, che secondo la leggenda trovò riparo con il suo compagno Aleramo all'interno della Rocca dell'Adelasia (698 m slm) per poi dare vita alla nobile dinastia che per secoli dominò vaste terre fra Liguria e Piemonte.

L'alta Val Bormida è coperta per la maggior parte da formazioni boschive, composte nella quasi totalità da latifoglie che furono spesso "coltivate" o comunque favorite dall'uomo a scopi alimentari o per il legname. I boschi più importanti sotto questo punto di vista sono senz'altro i castagneti, presenti soprattutto nelle fasce medio-basse dei versanti. A quote più elevate essi vengono gradualmente sostituiti da boschi misti formati da carpini bianchi, roveri, aceri, noccioli, pioppi bianchi, sorbi, ciliegi selvatici, faggi, pini silvestri. Salendo a maggiori altitudini, il faggio tende a diventare la specie dominante e a costituire boschi puri.

Anche le faggete sono state utilizzate dall'uomo, specialmente per la produzione di legname, cosicché la maggior parte di questi boschi in Val Bormida è formata da cedui, tagliati periodicamente. Talvolta però si trovano faggete che, per motivi storici e culturali,

non vengono ceduate da molti anni e sono quindi formate da alberi imponenti, alcuni dei quali raggiungono dimensioni notevoli.

La Riserva si estende per oltre 500 ettari nella parte superiore e naturalisticamente più integra del bacino del Rio Ferranietta.

Sono presenti aree carsiche con grotte di notevole importanza tra cui all'interno della Riserva la più interessante dal punto di vista biologico è la già citata Tana degli Olmi, la quale è attraversata da un corso d'acqua: pertanto è ancora "attiva" e presenta un habitat favorevole a numerose forme di vita. Tra cui il già menzionato Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*).

La posizione del layout in progetto è a circa 5 Km dai SIC del Parco del Monte Beigua e dal confine del Parco stesso. Presso il complesso delle aree del Parco, caratterizzato anche da formazioni carsificabili e da grotte che ospitano elementi faunistici di pregio, sono state identificate le seguenti specie: *Rhinolophus ferrumequinum, Myotis bechsteinii, Myotis daubentonii; Myotis mystacinus, Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus nathusii, Pipistrellus pipistrellus, Nyctalus noctula, Hypsugo savii, Eptesicus serotinus, Tadarida teniotis* e *Plecotus* sp., (Calvini, 2006). In questo ottimo lavoro comunque non vengono descritte per la zona importanti siti di svernamento o riproduzione. Il notevole differenziamento ambientale e le grotte presenti sostengono in senso chirotterologico una diversità consistente e 3 specie presenti riconducibili all'allegato II della direttiva 92/43.

In riferimento al SIC IT1331402 Beigua - Monte Dente - Gargassa – Pavaglione, nel formulario standard si rinviene la sola segnalazione di presenza di *Myotis bechsteinii*.

Di seguito in Figura 107 i confini del Parco rispetto alla posizione del sito eolico.



Figura 107: in arancione i confini del Parco del Beigua la cui distanza minima dalla posizione dell'area di impianto è circa 5 Km

Secondo le indagini ambientali e le attività di ricerca condotte nel Parco del Beigua e nei settori delle Rete Natura 2000 funzionalmente connessi (Fasano *et al*., 2011) la presenza di chirotteri a livello del Parco risulta con un buon livello di biodiversità. Nella Figura 10 è riportata la tabella con l'elenco delle specie target individuate per l'area di studio del Parco del Beigua tratta dal piano conoscitivo integrato 2007-2013 (Progetto Rete Natura 2000).

Tabella 39: elenco delle specie target individuate per l'area di studio del Parco del Beigua tratta dal piano conoscitivo integrato 2007-2013 (Progetto Rete Natura 2000).

Tabella 5.7.1 - Specie di Mammiferi presenti nell'area di studio individuate quali target; per ognuna di esse vengono riportati tipologia, ruolo del settore e priorità di conservazione complessiva e nei singoli siti della Rete Natura 2000 interessati dall'area di studio.

Target	Specie	Tipo	Ruolo del settore						Priorità di conservazione					
			Complessivo	IT1321313	IT1330620	IT1331402	IT1331501	IT1331578	Complessiva	IT1321313	IT1330620	IT1331402	IT1331501	IT1331578
1	*Rhinolophus euryale*	DH 2/4	3				3		media				media	
	Rhinolophus ferrumequinum	DH 2/4	3	3			3		alta	alta			alta	
	Rhinolophus hipposideros	DH 2/4	3				3		alta				alta	
	Myotis bechsteinii	DH 2/4	4			4		4	alta			alta		alta
	Myotis daubentonii	DH 4	4		4	4		4	alta		alta	alta		alta
	Myotis myotis/oxygnathus	DH 2/4	4			DD	DD	4	alta			alta	alta	alta
	Myotis mystacinus	DH 4	4			4		4	alta			alta		alta
	Pipistrellus kuhlii	DH 4	4	4	4	4	DD	4	bassa	bassa	bassa	bassa	bassa	bassa
	Pipistrellus nathusii	DH 4	2	2		2			alta	alta		alta		
	Pipistrellus pipistrellus	DH 4	4	4	4	4		4	bassa	bassa	bassa	bassa		bassa
	Nyctalus leisleri	DH 4	DD			DD		DD	media			media		media
	Nyctalus noctula	DH 4	DD			DD			alta			alta		
	Hypsugo savii	DH 4	3	3	3	3		3	bassa	bassa	bassa	bassa		bassa
	Eptesicus serotinus	DH 4	4	4	4	4	DD	4	media	media	media	media	media	media
	Plecotus auritus e *austriacus*	DH 4	4	4	4	4		4	media		media	media		
	Tadarida teniotis	DH 4	4			4		4	bassa			bassa		bassa

Di seguito in Figura 11 i confini del Parco rispetto all'area monitorata per il sito eolico.

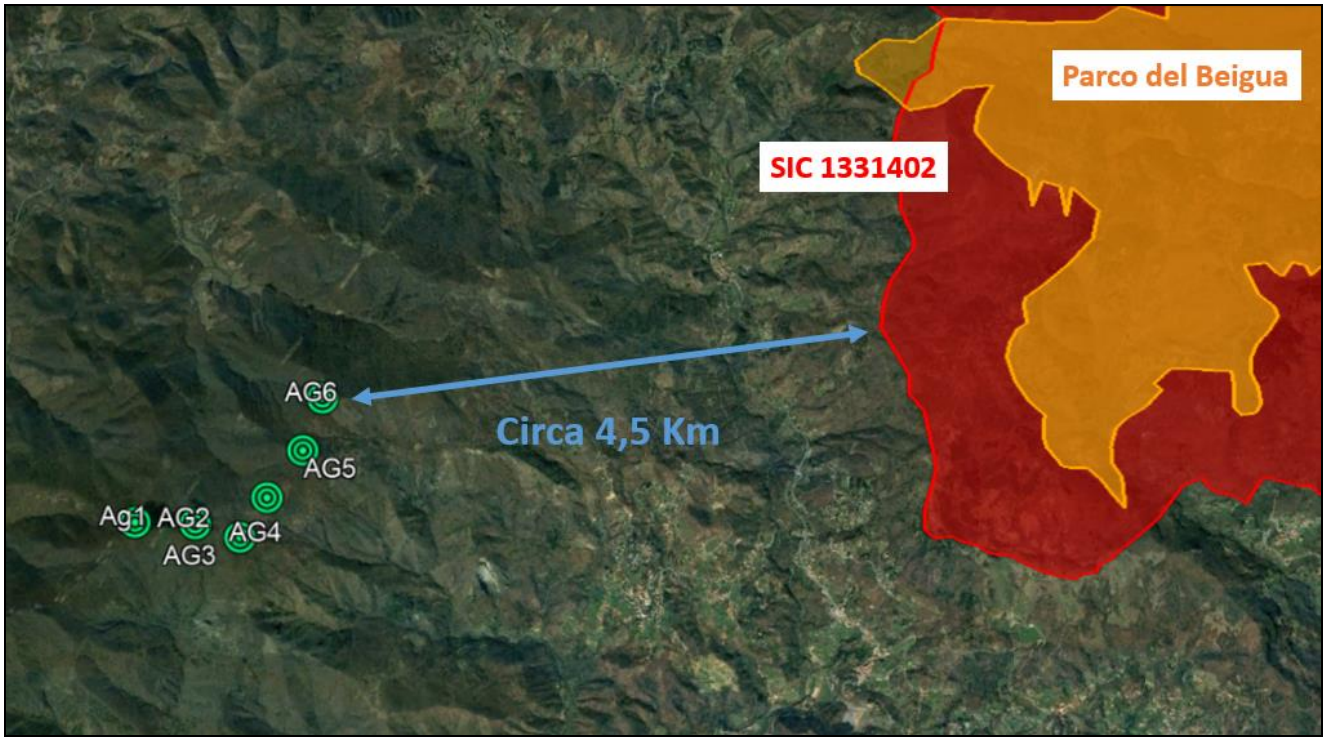


Figura 108: area di impianto con layout *in relazione ai confini del SIC (in rosso) e in arancione i confini del Parco del Beigua*

Per quanto riguarda il confronto con zone limitrofe, è possibile fare riferimento a monitoraggi precedenti effettuati nel 2005, 2007, 2008 e 2009 (Scaravelli *et al*., 2005; Calvini, 2005; Scaravelli *et al*. 2007; Spada, 2008; Priori & Scaravelli, 2009). Sono, infatti, state descritte due sessioni di rilievi in settembre 2005; due sessioni in luglio e settembre 2007 e una sessione in ottobre 2008 svolte per il monitoraggio relativo al Parco eolico Valbormida di Cairo Montenotte. I risultati in sintesi sono riportati in Tabella 5 solo per quanto riguarda la biodiversità essendo basse le consistenze numeriche.

Tabella 40: elenco delle specie rilevate negli studi precedenti nel sito in esame.

2005	**2007**		**2008**
Settembre	**Luglio**	**Settembre**	**Ottobre**
P. pipistrellus	*P. pipistrellus*	*E. serotinus*	*H. savii*
T. teniotis	*Myotis sp.*	*H. savii*	
R. ferrumequinum	*P. kuhlii*	*Myotis sp.*	
M. nattereri	*R. ferrumequinum*	*P. kuhlii*	
P. kuhlii		*P. pipistrellus*	
P. nathusii		*T. teniotis*	
N. leisleri		*Pipistrellus sp.*	
H. savii			

Nel 2009 è stato svolto un monitoraggio nel sito "Naso di gatto" nella località di Monte San Giorgio in provincia di SV (Priori & Scaravelli, 2009). L'area perlustrata in questo monitoraggio rientra nell'area di monitoraggio del sito in esame avendo una distanza minima di 2 Km. Le specie contattate nello studio sono elencate in Tabella 6 dove il numero di passaggi ora risulta poco consistente. In questo studio è stato svolto anche un controllo in altitudine che ha però dato esito nullo.

Tabella 41: sintesi risultati monitoraggio 2009 nel sito Naso di gatto. Distribuzione contatti complessivi registrati su 1965 minuti di registrazioni (Priori & Scaravelli, 2009).

Taxon	*P. kuhlii*	*H. savii*	*P. pipistrellus*	*E. serotinus*	Non determinabili	**Totale**
N. contatti	25	14	39	1	5	**84**
Media Passaggi/h	23,30	10,12	58,73	0,50	7,33	**2,48**

Anche il Parco eolico "5 Stelle", situato a circa 4,5 Km dal sito in esame è stato monitorato dal 2005. Nei monitoraggi precedenti relativi al Parco "5 Stelle", due sessioni di rilievo sono state dettagliatamente descritte nel 2007 (Scaravelli, 2007) in condizioni di *ante operam* e in sintesi si può riportare come siano stati effettuati 260 minuti di registrazioni con *bat detector* per il sito, con 402 contatti dei quali 178 riconosciuti a livello di specie o di genere.

Le specie riconosciute sono state *Eptesicus serotinus, Hypsugo savii, Nyctalus noctula, Pipistrellus kuhlii, P.pipistrellus* cui aggiungere esemplari del gruppo *Myotis* che comprende *Myotis emarginatus/ mystacinus/ alchatoe/ brandti* e *Myotis nattereri/ bechsteinii/ brandti* la cui determinazione non è spesso possibile per le caratteristiche dei segnali emessi.

Nel 2008 lo studio di Tomba e Spada ha considerato due sessioni di ascolto con un totale di circa 200 minuti di rilievo sonoro. Unica specie rilevata è stata *Hypsugo savii* e l'indice di attività è stato di appena 2 contati/ora nella prima sessione e 0,75 contatti/ora nella

seconda. Le indagini sono state più tardive nella stagione rispetto a quelle effettuate precedentemente e sicuramente la meteorologia e la stagionalità possono aver influito fortemente sui risultati. La presenza di individui comunque nell'area di indagine conferma una certa attività di caccia presente comunque nel sito nei pressi dei generatori.

Per quanto riguarda il Parco "LA Rocca", il cui ultimo monitoraggio risale ai rilievi in altitudine del 2016, è oggetto di studio dal 2009. Nel 2012 è stato redatto un report complessivo (Priori, 2012) relativo a 32 serate: 14 uscite nei mesi da aprile a ottobre 2009; 14 uscite da aprile a ottobre 2010, 4 uscite da giugno a luglio 2012. Sono stati in complessivo monitorati un totale di 465 contatti. Le specie determinate sono e un quadro riassuntivo è visibile in Tabella 7.

Tabella 42: distribuzione contatti complessivi e frequenza (passaggi/ora) rilevati su 4207 minuti di registrazioni nei tre diversi anni di monitoraggio nell'area totale di studio (Priori, 2012).

Taxon	**2009**		**2010**		**2012**	
	N. Contatti	**Passaggi/h**	**N. Contatti**	**Passaggi/h**	**N. Contatti**	**Passaggi/h**
P. kuhlii	20	1,46	32	1,75	8	1,92
P. pipistrellus	67	4,90	81	4,42	19	4,56
E. serotinus	36	2,63	67	3,65	12	2,88
H. savii	31	2,27	30	1,64	5	1,20
N. leisleri	0	0,00	26	1,42	10	2,40
TOTALE/MEDIA	**157**	**1,91**	**243**	**2,21**	**55**	**2,20**

Il monitoraggio più vicino è quello riguardante il Parco eolico Valbormida di cui la sequenza di questo *layout* risulta una continuazione, i campionamenti sono relativi a 48 serate; 14 uscite nei mesi da aprile a ottobre 2009; 14 uscite da aprile a ottobre 2010 e 8 uscite in maggio, luglio, agosto e settembre 2011 e 12 uscite da Aprile a settembre 2012 (Priori, 2012). I risultati di questo studio sono elencati in Tabella 8 e Figura 12.

Tabella 43. Numero contatti e Frequenze complessive nei diversi mesi di monitoraggio. I calcoli sono da intendersi sui minuti effettivi di registrazione bioacustica analizzata.

2009	**Aprile**	**Maggio**	**Giugno**	**Luglio**	**Agosto**	**Settembre**	**Ottobre**	**TOT/Media**
N. contatti	7	17	21	27	33	13	9	127
Contatti/h	3,82	10,20	10,50	12,46	14,14	6,50	5,40	9,00
2010	**Aprile**	**Maggio**	**Giugno**	**Luglio**	**Agosto**	**Settembre**	**Ottobre**	**TOT/Media**
N. contatti	9	18	24	36	45	33	10	175
Contatti/h	3,60	10,80	10,29	8,31	18,00	14,14	3,75	9,84
2011	**-**	**Maggio**	**-**	**Luglio**	**Agosto**	**Settembre**	**-**	**TOT/Media**
N. contatti	-	31	-	21	34	26	-	112
Contatti/h	-	18,60	-	4,85	13,60	11,14	-	12,05
2012	**Aprile**	**Maggio**	**Giugno**	**Luglio**	**Agosto**	**Settembre**	**-**	**TOT/Media**
N. contatti	25	61	53	51	59	46	-	295
Contatti/h	10,00	36,60	22,71	16,11	17,70	11,04	-	19,03

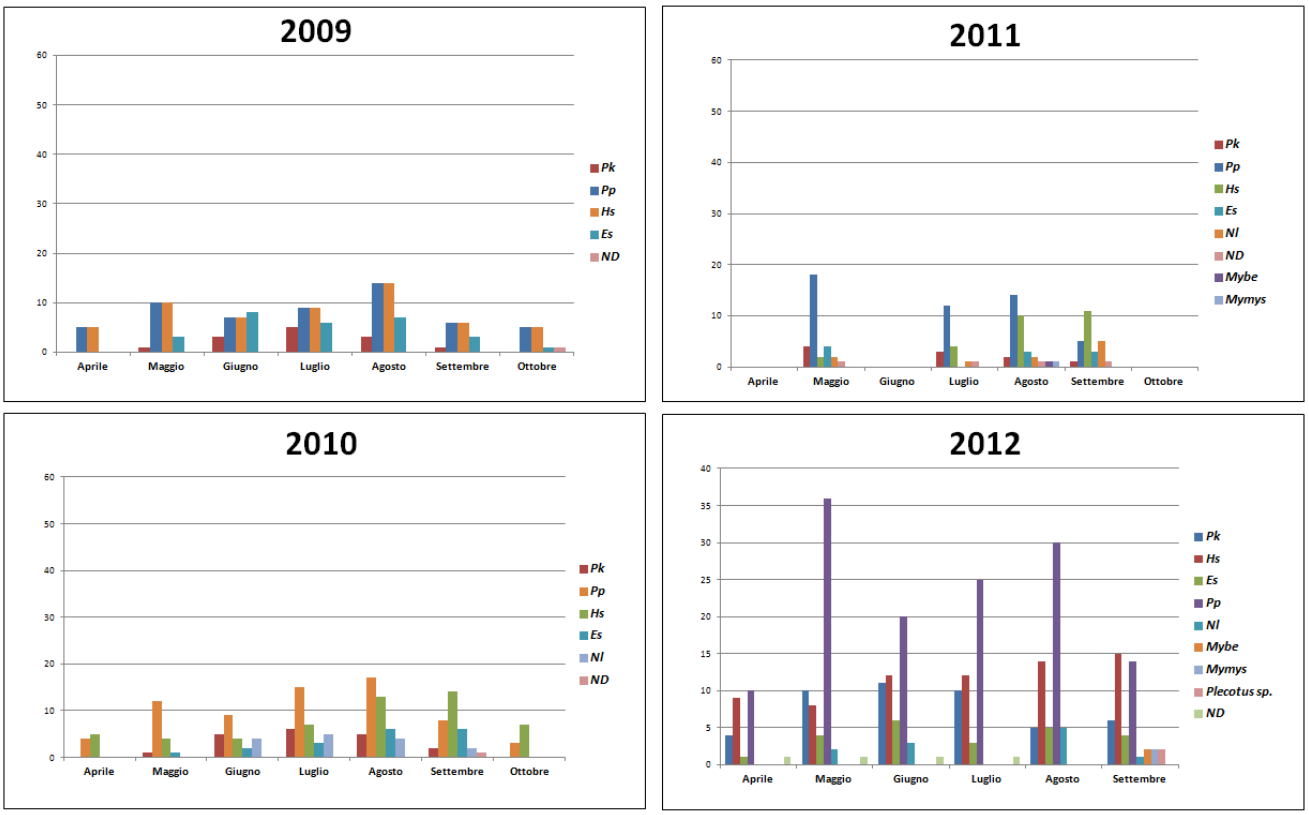


Figura 109: andamento del numero i contatti delle diverse specie rilevate durante i monitoraggio del vicino sito eolico "Valbormida" (Priori, 2012)

Nel 2016 è stato effettuato un monitoraggi bioacustico *ante operam* per il sito "Cascinassa" seguendo il protocollo Liguria per coprire interamente il periodi di attività dei Chirotteri con un analisi che coprisse i mesi mancanti rispetto al 2013. L'area in esame rientra perfettamente all'interno dell'area perlustrabile per il monitoraggio in oggetto. Di seguito i risultati ottenuti: i campionamenti serali sono stati relativi a 14 serate da Aprile a Ottobre 2013; 6 serate da Agosto a Ottobre 2016 in modo da coprire per intero l'anno di attività dei Chirotteri secondo il Protocollo della Regione Liguria.

Sono stati in complessivo analizzati 2640 minuti di registrazioni nel 2013 e 1980 minuti nel 2016.

I risultati ottenuti sono elencati in Tabella 44.

Tabella 44: dettaglio del numero dei contatti e dei passaggi/h per ogni specie nel 2013 e 2016.

SPECIE	**2013**		**2016**	
	N. contatti	**N. passaggi/h**	**N. contatti**	**N. passaggi/h**
P. kuhlii	12	0,70	14	0,95
H. savi	18	1,05	11	0,82
E. serotinus	6	0,35	6	0,46
P. pipistrellus	28	1,63	32	2,28
N. leisleri	4	0,23	5	0,33
B. barbastella	2	0,12	4	0,26
M. mystacinus	1	0,06	0	-
Plecotus sp.	1	0,06	0	-
ND	3	0,17	0	-
TOTALE/MEDIA	**75**	**0,49**	**72**	**0,85**

Controllo presenza *roost*

Nell'area di indagine quindi sono state perlustrate con attenzione, considerando le distanze previste dal protocollo regionale, le zone che potessero presentare cavità o rifugi temporanei, compresi edifici abbandonati, in uso, o con possibili nicchie rifugio. Nello studio effettuato fino al 2016 svolto per il Parco eolico Valbormida e Naso di Gatto sono emersi i seguenti risultati. Adiacente all'area di impianto è situata un'area carsica (Figura 13) in cui sono presenti cavità segnalate dai Gruppi Speleologici. Le Grotte presenti in quest'area sono elencate in Tabella 10.

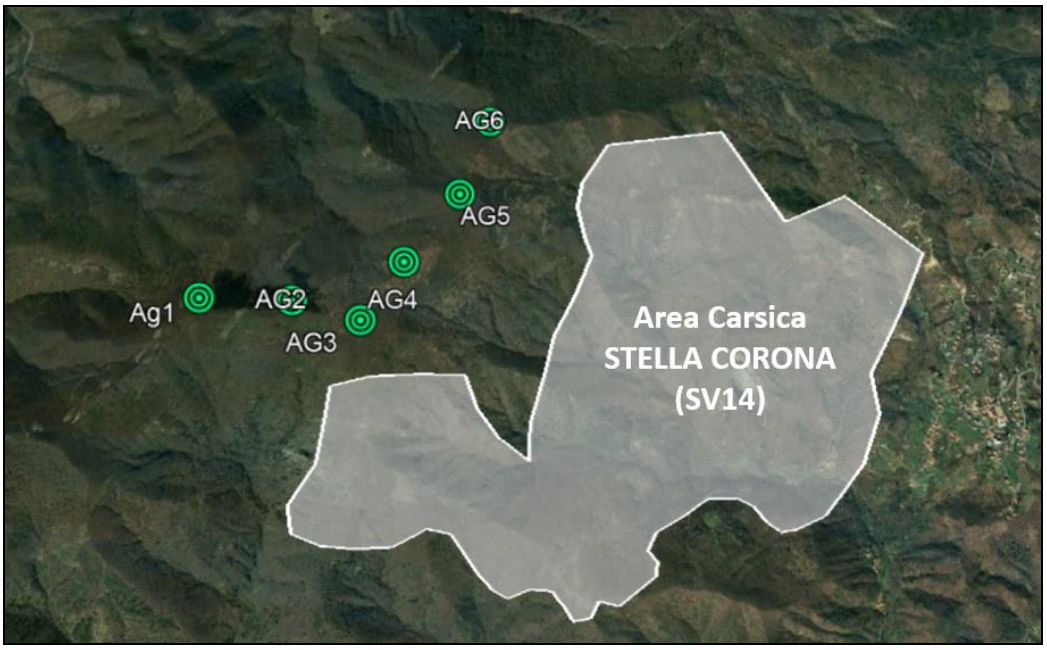


Figura 110: area Carsica STELLA CORONA (SV14) rispetto alla posizione dell'area di impianto

Tabella 45: elenco delle cavità dell'area carsica Stella Corona

Arma della Formica	Grotta lungo il sentiero
Grotta del Rivo	Sorgente del Crivezzo
Tana della Zappa	Grotta in parete di fronte al Garbetto
Grotta delle Rocce Bianche	Grotta della Pecora
O' Garbasso	Grotta del Picco
Tana degli Oblò	Grotticella della cascina di località Cornari
O' Garbetto	Grotta di Ca' di Sercia
Grotticella di fronte a Cascina Surie	Arma de Faie
Arma della Pietra	Arma della Pietra
Grotta del Greto	

Queste cavità segnalate dai gruppi speleologici e consultabili nel catasto regionale sono, in buona parte, aperture di piccole dimensioni e che necessitano di armo e attrezzature per l'ispezione. La loro posizione è visibile in Figura 14. Molte delle grotte più frequentate

sono armate per essere utilizzate nelle esercitazioni e anche abbastanza disturbate. Non ci risultano segnalazioni di Chirotteri al loro interno.

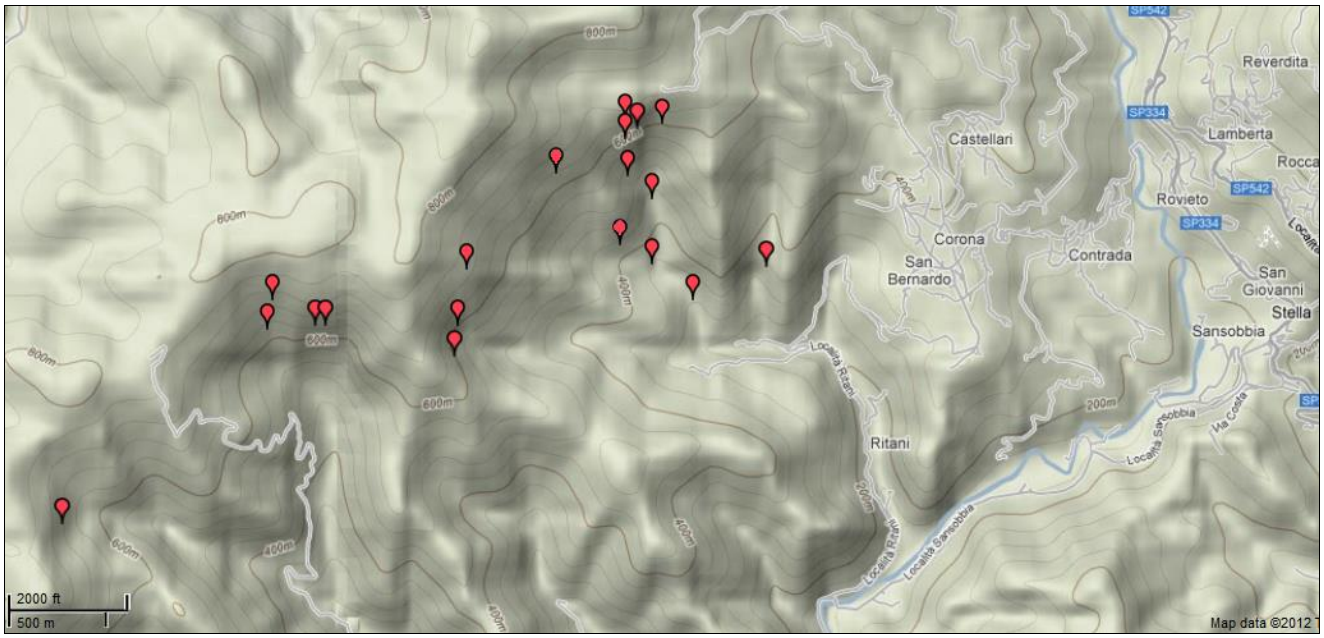


Figura 111: posizione delle grotte dell'area Carsica SV14

L'area delle grotte si trova ad una distanza minima di 200 m quindi molto vicina all'area di impianto. Le grotte più adatte alla potenziale presenza dei chirotteri sono 6: Grotta della Pecora, Arma della Pietra, Grotta del picco, Arma della formica, Grotta del Greto, Garbasso e Garbetto (Figura 16). Grotta Coronella e Grotta sono nell'area però data la loro struttura sono piccole cavità non adatte alla presenza di chirotteri.

Tra queste le principali risultano essere la **Grotta del Picco**, bella cavità con concrezioni e pozzi che raggiunge i 277 metri di sviluppo per 68 di dislivello; il **Garbasso**, dal ampio ingresso largo una decina di metri, ed il **Garbetto**, che nel territorio è sicuramente quella meno accessibile, caratterizzata da un ampio ingresso a portale.

			Datum ED50		Datum WGS84	
Nome	Catasto	Quota	X	Y	Lat (N)	Long (E)
Grotta del Picco	932 Li/SV	590	456778	4916835	44 24 06,2	8 27 22,2
Arma della Pietra	933 Li/SV	660	456713	4916883	44 24 07,8	8 27 19,3
Grotta della Pecora	934 Li/SV	615	456778	4916835	44 24 07,1	9 27 27,9
Arma della Formica		585	456707	4916781	44 24 04,6	8 27 19,4
Garbasso	145 Li/SV	680	455893	4916124	44 23 43,0	8 26 42,5
Garbetto	60 Li/SV	575	455840	4915837	44 23 33,7	8 26 40,2

Figura 112: cavità rilevate nell'area carsica SV14 Stella Corona (Rodano A., 2005)

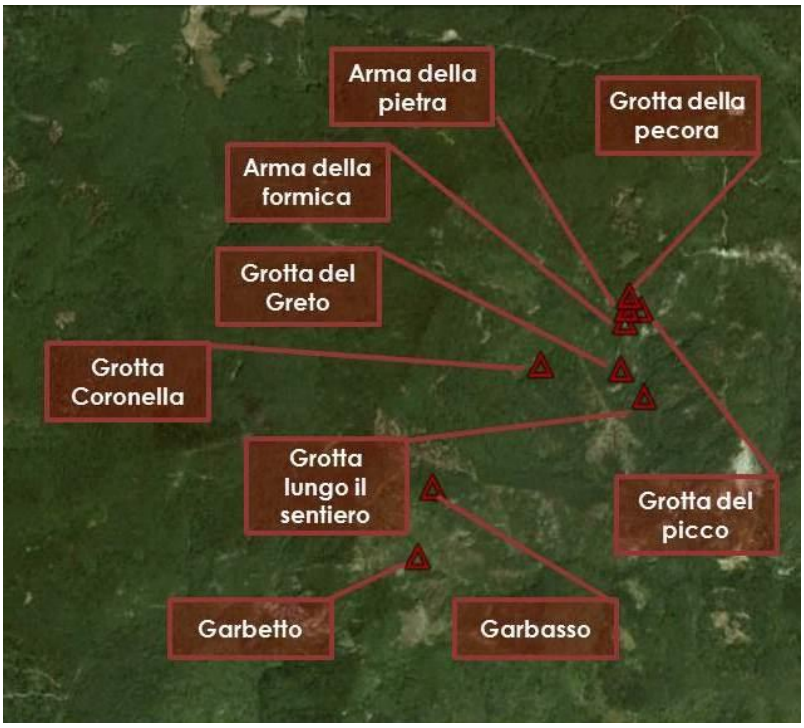


Figura 113: posizione delle grotte più vicine al sito

I gruppi speleo non hanno segnalato la presenza di Chirotteri all'interno di queste cavità per quanto riguarda siti di ibernazione. Tuttavia, per struttura e clima interno potrebbero risultare idonee come rifugi occasionali o siti di estivazione di piccoli numeri di animali.

Una cavità in cui è stata segnalata presenza di Chirotteri da parte del gruppo speleologico di Savona, è la Grotta degli Olmi che dista dal potenziale *layout* circa oltre i 5 Km (Figura 17). Non è stato possibile verificare la presenza di Chirotteri al suo interno.



Figura 114: posizione della Grotta degli Olmi rispetto all'area di potenziale impianto

A circa 3,5 Km dall'area proposta, sono presenti le antiche fortificazioni di Lodrino inferiore e il Forte Tagliata presso Giovo Ligure (Figura 19). Il primo non ha mai dato segni di alcuna presenza mentre il Forte risulta essere un rifugio utilizzato nella stagione favorevole ma anche come sito di ibernazione. Precedenti studi hanno citato la presenza di 3 *Rhinolophus ferrumequinum* e 1 *Myotis* sp. nel rilievo del settembre 2005 (Calvini, 2005; Scaravelli *et al*., 2005) e 5 *Rhinolophus ferrumequinum* in quello del settembre 2007 mentre nessun esemplare era stato rilevato nel luglio 2007 (Scaravelli *et al*., 2007). Nel 2008 le perlustrazioni della fortificazione in paese (Cairo Montenotte) hanno invece mostrato la presenza di un gruppetto di circa venti *Rhinolophus ferrumequinum* svernanti. Il dato di presenza della specie è stato confermato anche nel periodo estivo, con circa trenta esemplari a formare una colonia riproduttiva (Spada, 2008).

Nel monitoraggio di settembre 2007 è stata inoltre segnalata la presenza di 3 esemplari di grandi *Myotis*, appartenenti alle specie gemelle *Myotis myotis* o *Myotis blythii,* indistinguibili senza specifiche misure biometriche (Scaravelli *et al.*, 2007).

Nel 2009 sono stati nuovamente ispezionati entrambi i siti. Mentre Lodrino non ha presentato segni di presenza dei chirotteri o esemplari, il Forte Tagliata ha dato ulteriori sorprese. Vi sono stati avvistati 8 esemplari di *Rhinolophus hipposideros* e uno di *Myotis myotis/M. blythii*, aumentando la lista faunistica di una ulteriore specie di rilevante importanza per la conservazione. La presenza appariva di rifugio temporaneo, ma comunque di notevole interesse (Priori & Scaravelli, 2009).

Il Forte tagliata è l'unico luogo di ibernazione in prossimità del sito. Anche chiedendo localmente e ai gruppi speleologici della zona non sono state individuate cavità più vicine al sito. Alcuni edifici sono stati osservati, ma senza trovarvi traccia di presenze. Tutti i rilievi sono risultati negativi a conferma delle conclusioni raggiunte durante i monitoraggi compiuti nel 2007 e, in seguito, nel 2008 (Scaravelli *et al*., 2007; Spada, 2008).



Figura 115: posizione del Forte Tagliata del Giovo rispetto all'area interessata. In verde, l'area del possibile layout

È stato ulteriormente perlustrato il Forte Tagliata in febbraio 2013. Il risultato è stato la scoperta di una colonia svernante di 63 Ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*).

Confermata poi successivamente nel febbraio 2016. Nel luglio del 2017 è stato effettuato un sopralluogo di verifica il quale ha dato esito negativo: In quest'anno la colonia di Rinolofo maggiore non ha utilizzato il Forte né come rifugio estivo né come sito di svernamento. La situazione all'esterno del Forte e anche nel primo cortile interno era stata modificata per ospitare qualche evento: la via di accesso era stata liberata e resa facilmente agibile, illuminazioni temporanee, come fari e cavi elettrici, erano state installate agli angoli del primo cortile interno ed infine un area davanti al Forte è tutt'ora abilitata a parcheggio. Oltre allo stress arrecato anche da un solo evento organizzato (di cui non è dato sapere se sia avvenuto in un momento sensibile per il ciclo vitale dei Chirotteri, come parto o allattamento), l'aver dato via libera al Forte e facilitato l'ingresso determina chiaramente un assenza totale della tutela della colonia in quanto ora l'accesso

è "consentito" liberamente. Questo tipo di disturbo può essere sicuramente una delle di allontanamento della colonia.

Inoltre negli ultimi tempi il disturbo a questi siti appare moltiplicarsi, se non altro per la costante pubblicità operata da vari siti che ne incoraggiano l'esplorazione come:

- https://www.facebook.com/savonasegreta/videos/forte-la-tagliata-del-giovo/1729466103933603/
- http://enricopelosphotographyandwriting.blogspot.com/2013/07/liguria-luoghi-abbandonati-forte.html
- https://www.mondimedievali.net/castelli/Liguria/savona/provincia000.htm

Le operazioni di restauro iniziate non sembrano essere state effettuate a valle di una adeguata valutazione ambientale.

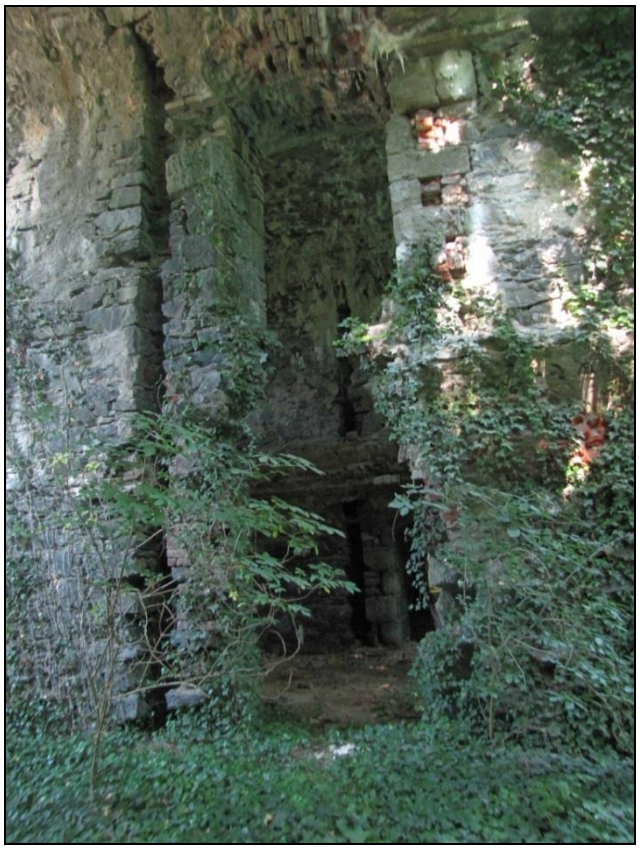


Figura 116: immagine dall'esterno del Forte Tagliata al Passo del Giovo



Figura 117: immagine della colonia all'interno del Forte Tagliata al Passo del Giovo (Febbraio, 2013)

Nel 2012 sono stati verificati alcuni edifici ritenuti idonei vicino al paese di Ferrania ad una distanza minima di circa 2 Km dalla posizione delle torri. I possibili *roost* sono elencati di seguito.

Tabella 46: possibili roost perlustrati a Ferrania

	Tipo di edificio	**Posizione**	**Eventuali presenze o tracce**
1	Fabbrica abbandonata	44°21'57,49'' N - 8°20'07,99''E	Nessuna traccia
2	Istituto scolastico abbandonato	44°21'36,09'' N - 8°19'15,65''E	Tracie di guano appartenente al gruppo dei "piccoli *Myotis*"
3	Albero cavo	44°21'36,09'' N - 8°19'15,65''E	Rifugio temporaneo non più utilizzato
4	Fabbrica abbandonata recentemente	44°21'36,45'' N - 8°19'15,71''E	Nessuna traccia
5	Ponte sopra ruscello	Centro Ferrania	Impossibile verificare presenza. Segnali di *Myotis daubentonii* all'ascolto bioacustico.

Nello studio relativo al 2013 è risultata di particolare interesse come possibile zona di rifugio per specie cosiddette "di bosco" la faggeta presente nei pressi dell'area di impianto del sito Cascinassa, a circa 2 Km dal *layout* oggetto di studio. È stata accertata la presenza di alberi vetusti e idonei ad ospitare Chirotteri (Figura 21). Nel 2016 è stata approfondita l'analisi di quest'area mediante monitoraggio bioacustico mirato. Non si sono rilevate particolari attività legate ad un utilizzo specifico della faggeta come rifugio.

Sono stati eseguiti controlli anche durante il 2017 per questo monitoraggio e sono stati confermati i risultati precedenti.



Figura 118: esempio di albero idoneo ad essere rifugio per chirotteri fotografato nella faggeta a circa 2 Km dal layout

Sebbene a circa 9 Km dal *layout* (Figura 23) è stato comunque verificato il Forte Tagliata di Altare in base alla segnalazione di alcuni cittadini. Essendo la ricerca bibliografica necessaria fino a 10 Km ed essendo il forte estremamente adatto ad ospitare pipistrelli poteva essere molto importante la scoperta di una colonia stabile all'interno della struttura (Figura 22).



Figura 119: alcune immagini dell'interno del Forte Tagliata di Altare.



Figura 120: distanza del Forte Tagliata di Altare dal potenziale layout *di impianto.*

Il sopralluogo ha però dato esito negativo per la presenza stabile o temporanea di chirotteri tranne che per un Ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) in sosta occasionale all'interno delle mura del forte. Non vi erano infatti tracce recenti o datate di un uso stabile del rifugio.

Durante i monitoraggi del 2016 per la realizzazione del parco eolico Cascinassa è stata segnalata la presenza di una faggeta vetusta di particolare interesse per i Chirotteri. La faggeta è situata a circa 3,5 Km dal presente sito di indagine (Figura 24). I monitoraggi bioacustici in automatico tramite bat detector fisso sono stati in linea con l'atteso senza particolari risultati che potessero rilevare la presenza stabile di specie di bosco. Resta tuttavia un punto sensibile da monitorare anche in *post operam*.



Figura 121: posizione della sito di interesse come rifugio di specie di bosco rispetto al layout *oggetto di studio.*

Rilievo bioacustico al suolo

I campionamenti serali sono relativi a 14 serate da Aprile a Ottobre 2017 in modo da coprire per intero l'anno di attività dei Chirotteri secondo il Protocollo della Regione Liguria (Tabella 12).

Sono stati in complessivo analizzati 4262 minuti di registrazioni.

Le ore totali di registrazione si riferiscono alle ore di monitoraggio attivo su campo (comprendendo anche momenti di non presenza dei Chirotteri) mentre i minuti analizzati si riferiscono al quantitativo di minuti analizzati tramite software per la presenza di contatti che poi vengono esaminati.

Quasi tutti i contatti sono stati determinati e appartengono a 9 taxa: *Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus pipistrellus*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus leisleri, Nyctalus noctula*, *Barbastella barbastellus*; *Pipistrellus Nathusii*, *Plecotus* sp (Tabella 21).

Le registrazioni sono iniziate mezz'ora dopo il tramonto seguendo le cadenze mensili suggerite dal protocollo della Regione Liguria. Gli orari di alba e tramonto sono stati rilevati tramite GPS.

Tabella 47: date, orari delle dei rilevamenti e condizioni meteo dei rilevamenti.

Data	**Attività di registrazione** (Tramonto) h inizio monitoraggio → h fine monitoraggio (Alba)	**Totale ore di monitoraggio**	**Meteo**	**Vento**	**T°C**
28/04/17	(20.27) 21.00 → 01.00 (6.20)	4h 00m	sereno	assente	7
29/04/17	(20.28) 21.00 → 01.00 (6.19)	4h 00m	sereno	assente	7
20/05/17	(20.53) 21.20 → 01.20 (5.53)	4h 00m	sereno	assente	8
21/05/17	(20.54) 21.20 → 01.20 (5.52)	4h 00m	sereno	assente	9
10/06/17	(21.10) 21.30 → 05.30 (5.42)	8h 00m	sereno	assente	10
11/06/17	(21.11) 19.00 → 05.30 (5.41)	8h 00m	sereno	assente	11
15/07/17	(21.08) 21.40 → 05.40 (4.18)	8h 00m	sereno	assente	17
16/07/17	(21.07) 21.30 → 05.30 (5.57)	8h 00m	sereno	assente	15
12/08/17	(20.36) 21.00 → 01.00 (6.27)	4h 00m	sereno	assente	21
13/08/17	(20.34) 21.00 → 01.00 (6.28)	4h 00m	sereno	brezza	19
10/09/17	(19.46) 20.15 → 07.30 (7.00)	10h 15m	coperto	brezza	16
11/09/17	(19.44) 20.15 → 07.30 (7.01)	10h 15m	sereno	brezza	12
01/10/17	(19.07) 19.30 → 07.30 (7.25)	11h 00m	sereno	assente	9
02/10/17	(19.05) 19.30 → 07.30 (7.26)	11h 00m	sereno	assente	9

In Figura 25 viene mostrata l'area monitorata con metodi bioacustici con un raggio di circa 2 Km nell'intorno del punto di posizionamento delle torri eoliche. Oltre i 2 Km sono stati eseguiti punti di ascolto riprendendo le coordinate dei punti delle relazioni precedenti, al fine di permettere un perfetto confronto in termini di passaggi per ora, le

informazioni sono state quindi integrate bibliograficamente analizzando i monitoraggi di anni precedenti e i monitoraggi degli altri siti eolici presenti nella zona.

Alcuni punti corrispondono alla posizione delle torri del parco eolico in funzione "La Rocca" essendo quest'ultimo entro i due Km di distanza dal potenziale *layout*.

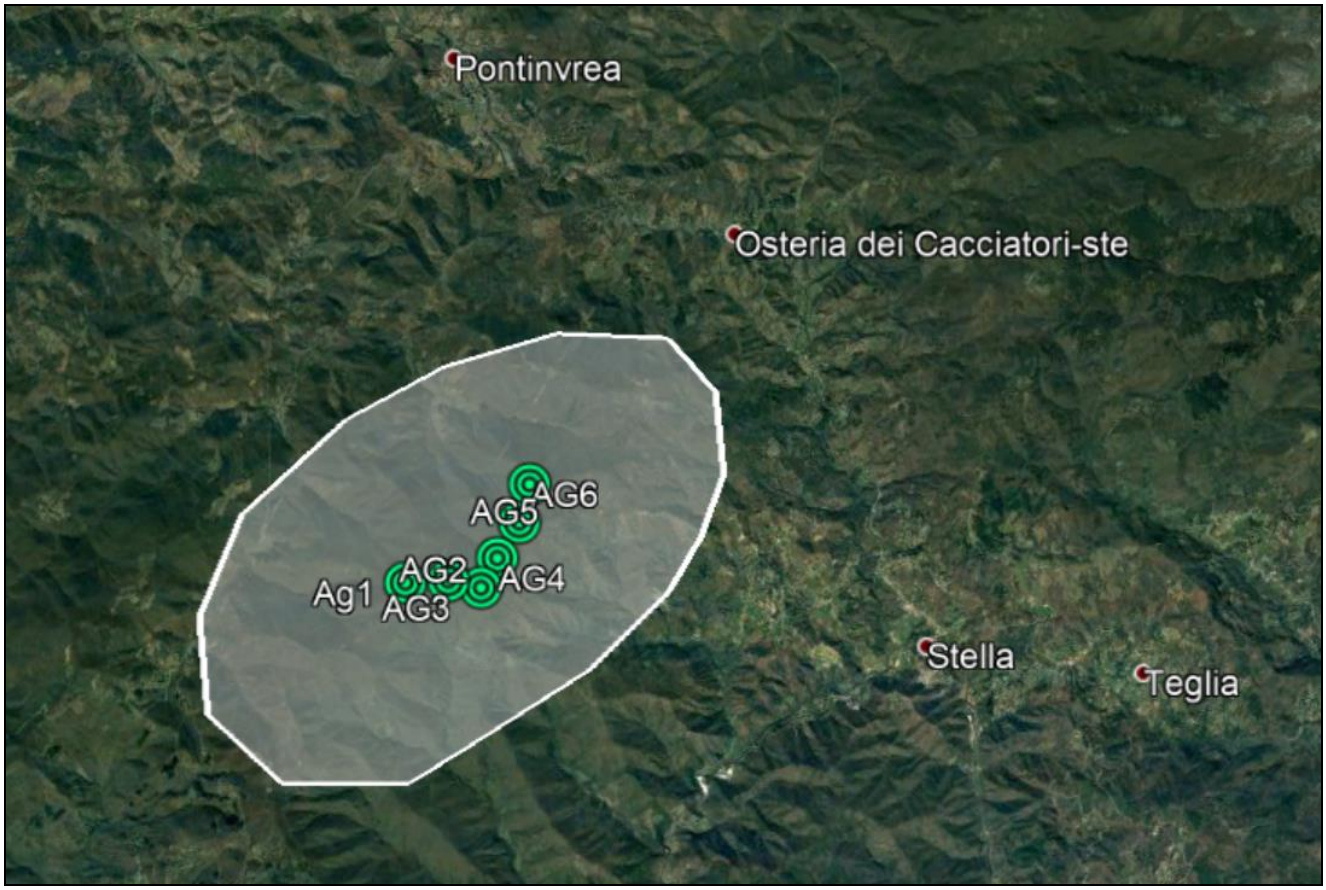


Figura 122: area perlustrata. In verde i punti layout*. In bianco la zona del sito entro 2 km.*

La posizione dei punti rispetto al *layout* di impianto è visibile in Figura 26 e le rispettive coordinate sono elencate in Tabella 13. In bianco i punti già analizzati nel 2013 e 2016 per il sito Cascinassa in *ante operam* e per il sito Valbormida in post opera; in arancione i punti utilizzati anche nel monitoraggio del Parco eolico La Rocca. Solo il punto giallo CH5a risulta nuovo per questo monitoraggio.

Tabella 48: dettaglio punti di ascolto nell'area di studio (WGS 84 DD).

Punto	Coordinata N	Coordinata E	Punto	Coordinata N	Coordinata E
CH1	44.378036°	8.407067°	CH11	44.364033°	8.363881°
CH2	44.373042°	8.410853°	CH12	44.378161°	8.378842°
CH3	44.370994°	8.412667°	CH13	44.372989°	8.371389°
CH 4	44.389597°	8.419064°	CH15	44.387516°	8.431998°
CH 5	44.395350°	8.428150°	CH16	44.391111°	8.424261°
CH 6	44.397258°	8.409103°	CH17	44.382189°	8.417483°
CH 7	44.385078°	8.391467°	CH18	44.389812°	8.402721°
CH 8	44.411557°	8.446208°	CH19	44.405854°	8.415847°
CH 9	44.412950°	8.437395°	CH20	44.411849°	8.413961°
CH10	44.379526°	8.415504°			
CH1	44.417734°	8.441930°	CH10	44.408675°	8.460382°
CH2	44.416726°	8.443619°	CH11	44.414502°	8.469730°
CH3	44.416212°	8.445951°	CH12	44.423296°	8.461581°
CH 4	44.416475°	8.447915°	CH13	44.424738°	8.456056°
CH 5	44.416199°	8.450620°	CH14	44.421793°	8.451977°
CH 6	44.414199°	8.454462°	CH15	44.403567°	8.472014°
CH 7	44.416911°	8.481689°	CH16	44.406928°	8.465271°
CH 8	44.411557°	8.446208°	CH17	44.412958°	8.455339°
CH 9	44.412950°	8.437395°	CH18	44.412016°	8.458672°
CH5a	44.411650°	8.402880°	Ag1	44.396585°	8.430286°
Ag2	44.396873°	8.435758°	Ag3	44.396309°	8.439957°
Ag4	44.399046°	8.441940°	Ag5	44.402336°	8.444647°
Ag6	44.405853°	8.445831°			

Sono stati inoltre effettuati dei transetti di registrazione (Figura 27) durante gli spostamenti da un punto all'altro coprendo la parte ad est dell'area di impianto il primo giorno nel mese di studio e la parte ad ovest nel secondo giorno.

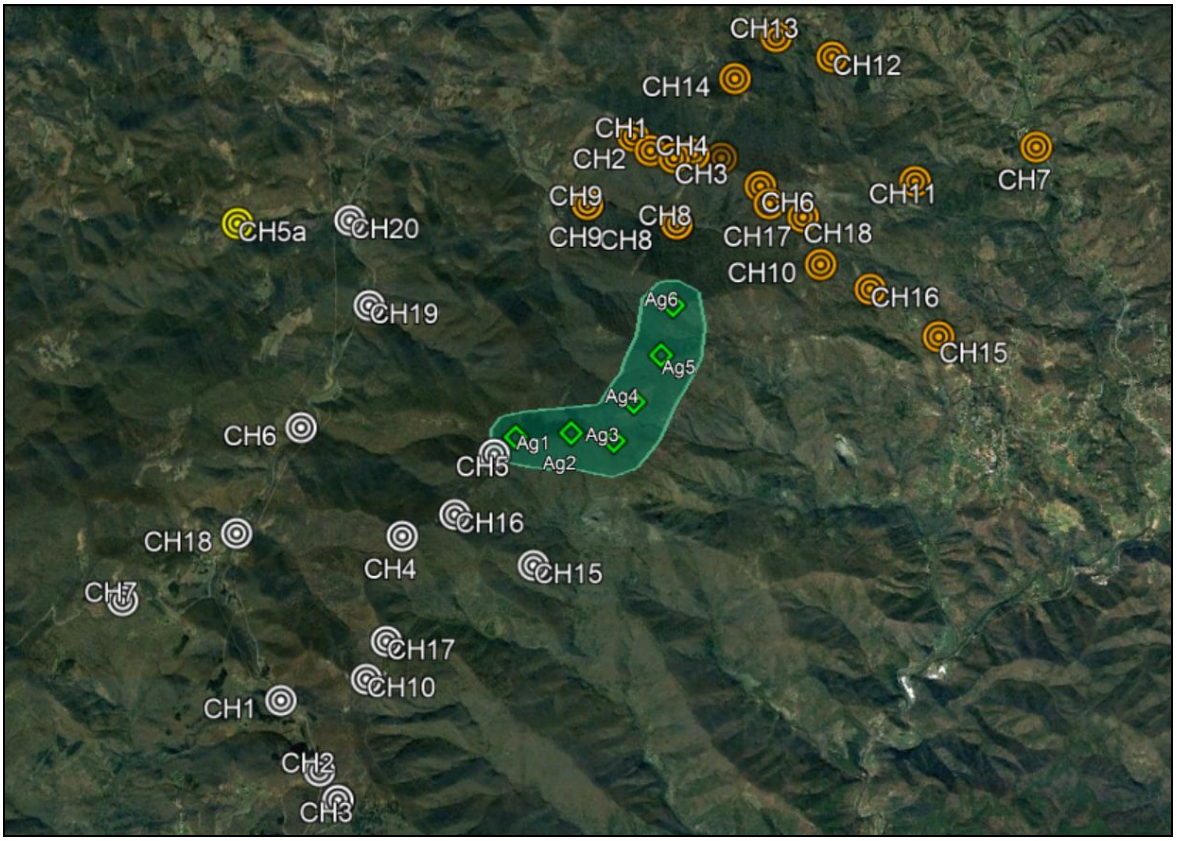


Figura 123: punti di registrazione effettuati nell'area oltre ai punti di registrazione per ogni torre eolica. Nel punto CH5a la registrazione è stata effettuata solo per questo monitoraggio

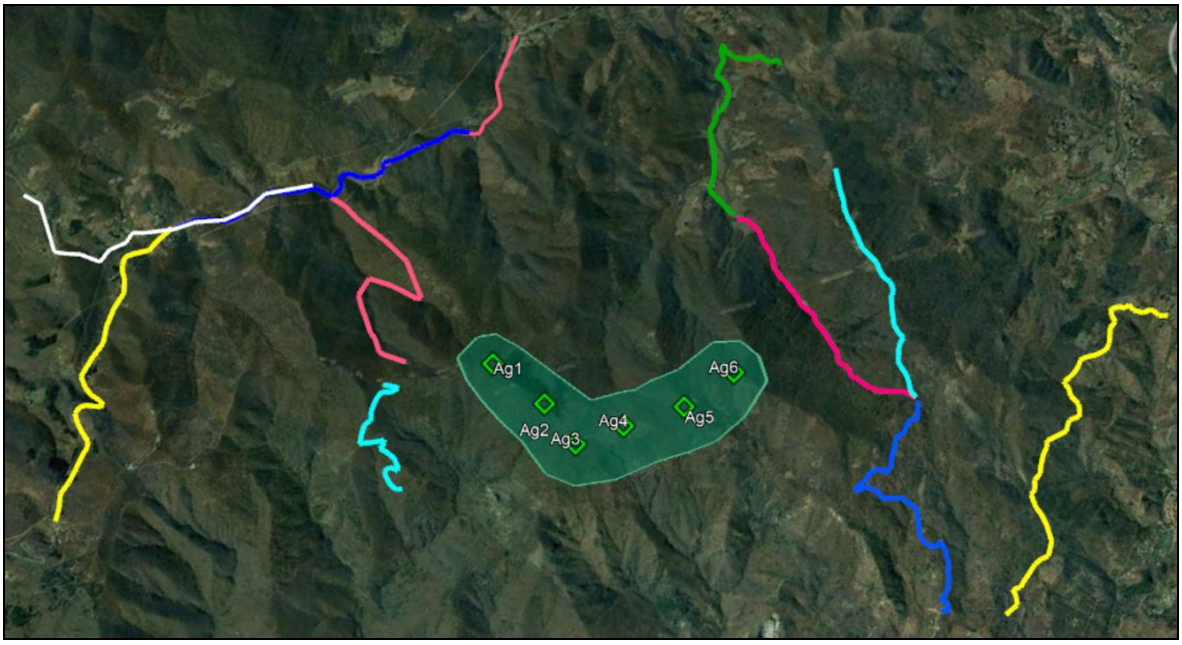


Figura 124: transetti di registrazione effettuati.

I dati raccolti nell'anno 2017 sono relativi a 7 mesi di monitoraggio secondo il Protocollo della Regione Liguria quindi con due serate di rilievo per mese e le registrazioni sono principalmente nei punti torre e nei punti limitrofi adiacenti agli altri Parchi eolici già sottoposti a monitoraggio. Nelle Tabelle seguenti sono riassunti il numero di contatti complessivo e i passaggi per ora di ogni mese di rilievo (Tabella 14).

Tabella 49. numero dei contatti e dei passaggi per ora registrati nel 2017

2017	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	TOT/Media
N. contatti	44	58	79	96	77	51	23	428
Contatti/h	11,00	12,50	17,17	25,67	19,25	14,83	5,67	11,00

L'andamento dei contatti nei diversi mesi di studio vede una maggiore affluenza nel mese di Luglio mentre i periodi meno caldi come Aprile e Ottobre hanno un numero inferiore di contatti/h. L'attività nell'intorno dei punti torre e nell'area di impianto è risultata piuttosto alta con un massimo di 25,67 passaggi/h in luglio (Figura 28).

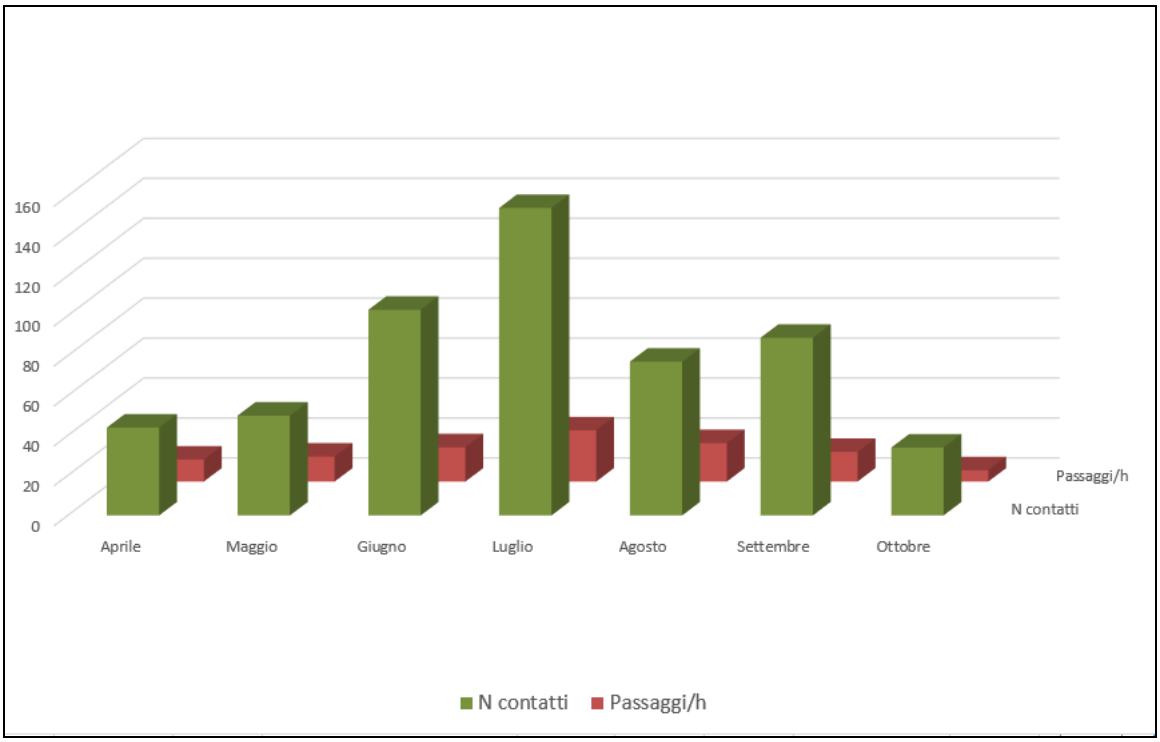


Figura 125: numero di contatti e relativa frequenza di passaggio (n. contatti/h) per ogni mese di monitoraggio nel 2017

Nella Tabella 15 e Figura 29 in sono invece raffigurati i contatti ora per ogni specie registrata dalla quale si evince che la specie presente con un maggior affluenza è il

Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) seguito subito dalle altre specie antropofile presenti in abbondanza all'interno dell'area. A notare l'alta frequentazione del sito da parte del Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*).

Tabella 50: andamento del numero di contatti e dei passaggi/h delle specie rilevate

Taxon	**2017**	
	N. Contatti	**Passaggi/h**
P. kuhlii	68	1,89
Pipistrellus nathusii	89	2,47
H. savii	99	2,75
P. pipistrellus	117	3,25
E. serotinus	37	1,03
N. leisleri	43	1,19
N. noctula	37	1,03
B. barbastellus	51	1,42
Plecotus sp.	5	0,14
ND	5	0,14
TOTALE/MEDIA	**551**	**15,31**

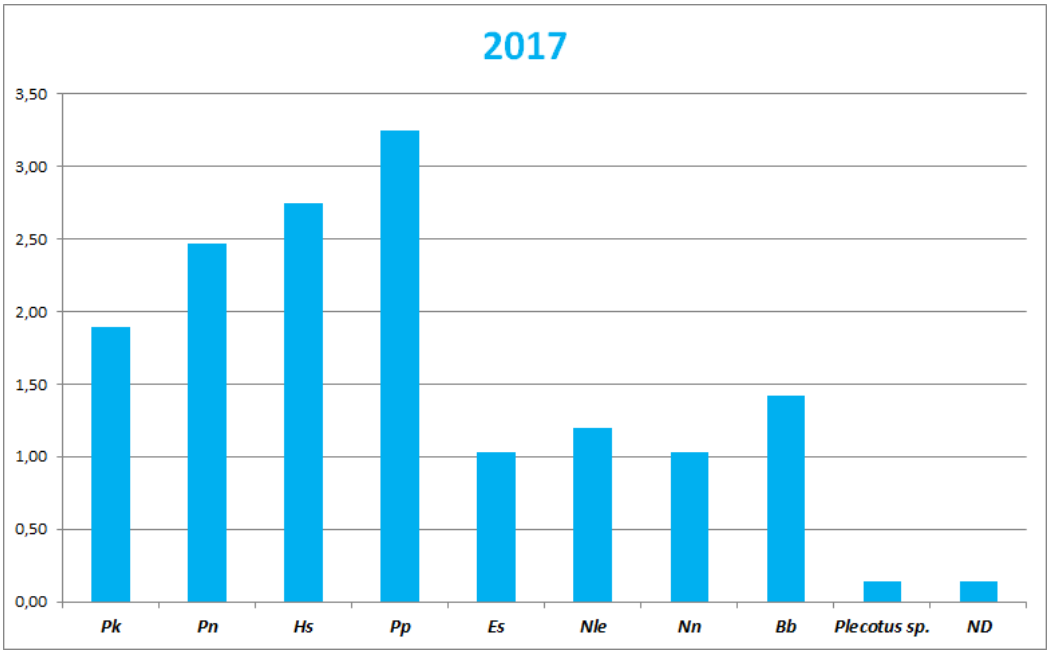


Figura 126: andamento del numero di contatti/h di ogni specie rilevata.

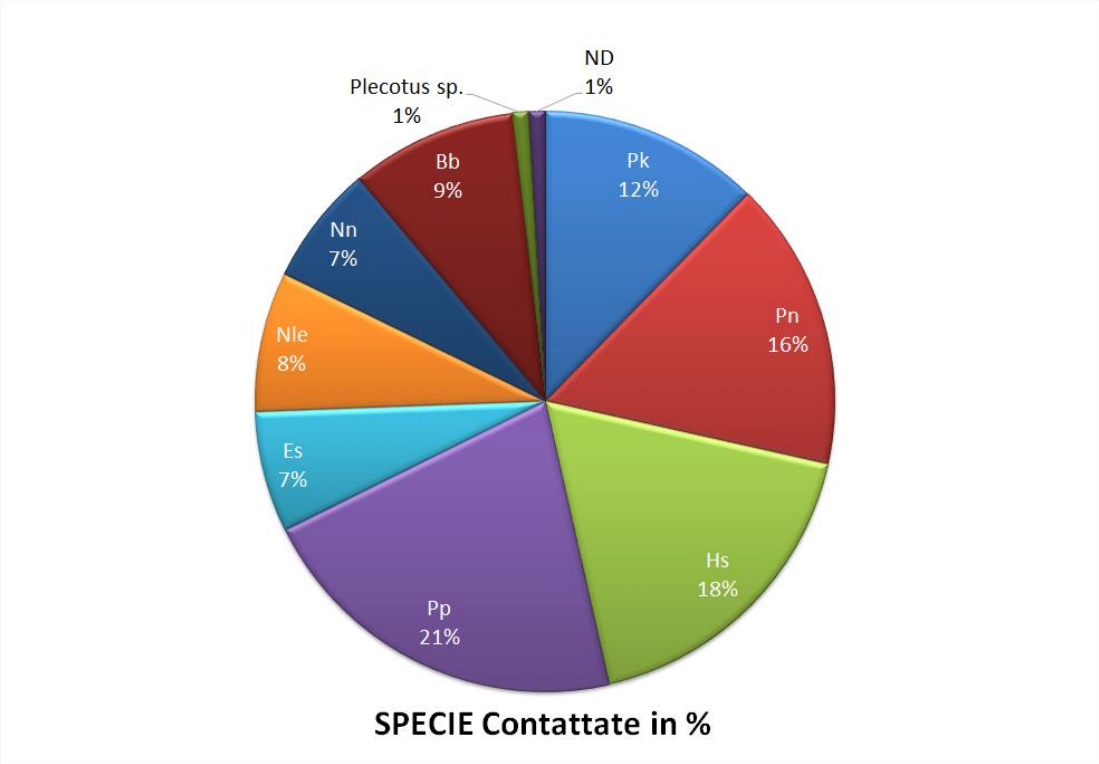


Figura 127: composizione percentuale delle specie rilevate.

La composizione percentuale delle specie (Figura 30) nel totale del periodo di monitoraggio è a favore del Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) seguito dalle due specie antropofile: Pipistrello albolimbato (*Pipistrello kuhlii*) e Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*). Anche il Serotino risulta presente in modo stabile e costante con il 7% dei contatti. La presenza delle due specie di Nottole, Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) e Nottola Comune (*Nyctalus noctula*), con percentuali rispettivamente del 8% e del 7 % è risultata una presenza costante durante l'anno di monitoraggio seppur non stabile per quanto riguarda la Nottola comune. Queste due specie insieme al Pipistrello di Nathusius (specie migratrice su lunghe distanze) sono state maggiormente rilevate nei mesi di agosto e settembre (mesi sensibili per potenziali rotte migratorie) tuttavia non vi è stato un riscontro positivo nei rilievi in quota e quindi nei possibili voli ad alta quota o di migrazione. Mentre per quanto riguarda specie di interesse si segnala un alto numero di contatti del Barbastello (*Barbastella barbastellus)* nei mesi estivi giugno, luglio e agosto, specie presente nell'Allegato II della Direttiva Habitat.

Cinque delle specie rilevate sono state registrate anche in attività di foraggiamento. Il numero di *feeding buzz*, ovvero la serie di impulsi sonori che identifica l'azione o il tentativo di predazione, espresso in percentuale rispetto al numero di sequenze registrate è visibile in Tabella 16 per ogni punto in cui è stata rilevata attività di caccia di

queste specie considerando anche il rilievo nei dintorni del punto tramite registrazione su transetto.

Tabella 51: numero di feeding buzz *(FB) e relativo punto di registrazione per ogni specie rilevata.*

SPECIE	Punto di registrazione	% di FB	Note
P. kuhlii	CH7	21	Vicino a zona abitata
	CH18	13	Vicino a zona abitata
	CH3	12	Vicino a zona abitata
	CH9	6	Vicino a zona abitata
	CH15	3	Vicino a zona abitata
	CH13	1	Vicino a zona abitata
	TOT	**56**	
P. pipistrellus	CH5	29	
	CH10	17	
	CH17	8	
	CH16	5	
	CH19	4	
	CH20	2	Vicino a zona abitata
	CH5a	1	Vicino a zona abitata
	Ag3	4	Punto torre
	Ag4	3	Punto torre
	TOT	**73**	
H. savii	CH20	5	
	CH18	6	Vicino a zona abitata
	CH14	10	
	TOT	**21**	
Nyctalus noctula	CH8	33	
	CH9	31	
	TOT	**64**	
E. serotinus/N. leisleri	CH5	5	Adiacente al *layout*
	CH1	4	
	Ag6	1	Punto torre
	TOT	**10**	

Come da atteso l'attività di foraggiamento si concentra nei pressi dei lampioni e dei centri abitati soprattutto per il Pipistrello albolimbato (*P. kuhlii*) ma la maggior parte dei punti di foraggiamento è stata identificata per il Pipistrello nano (*P. pipistrellus*) anche lontano dai centri abitati e ai margini o in pieno bosco. È stato inoltre registrato un totale di 7 *feeding buzz* in due unti torre. Altre specie oltre al Pipistrello di Savi (*H. savii*) usano l'area per attività di caccia come per esempio il Serotino (*E. serotinus*) e le due specie di Nottole rilevate. Quasi certamente i *feeding buzz* rilevati sono tutti attribuibili alla Nottola di Leisler ma rimane difficile da identificare con certezza bioacusticamente avendo, i sonogrammi, una forte sovrapponibilità con il Serotino. Anche in quest'ultimo caso una

delle zone di foraggiamento è risultato un punto torre ma con una sola sequenza di *feeding buzz* rilevata.

Rilievo bioacustico in quota

Durante le sessioni di monitoraggio in altitudine sono state effettuate anche registrazioni al suolo, in contemporanea con l'innalzamento del pallone, per verificare eventuali interferenze di suoni di specie a terra. Si considerano quindi anche due punti di ascolto al suolo. Come spesso accade, le stesse specie rilevate a terra possono essere percepite anche dal bat detector in quota che può rilevare specie anche a volo basso. Nel presente sito l'attività a terra durante i rilievi in quota riguardava solo il passaggio di Pipistrello nani e Pipistrello di Savi e nessuno dei segnali è stato percepito anche in quota, indice del fatto che le specie a terra non si sono spinte in voli di alta o media quota.

I rilievi in quota, che da protocollo devono iniziare mezz'ora dopo il tramonto, sono iniziati molto prima e la struttura in quota ha iniziato a registrare almeno mezz'ora prima del tramonto in ogni uscita per maggior sicurezza data la compessità del sistema.

La difficoltà nel innalzare un sistema areostatico in aree ventose riduce la scelta dei punti di innalzamento. È stato possibile utilizzare un punto al centro del *layout* di riferimento (GR1) e come secondo punto è stato utilizzato il "punto b" già indagato per il parco eolico in funzione Valbormida.

Tabella 52: date e orari delle dei rilevamenti in quota

Punto di innalzamento	**Data**	**Attività di registrazione** (Tramonto) h innalzamento palloni → h ritiro palloni (Alba)	**Meteo**	**Vento (velocità misurata a terra Km/h)**		**T°C**
GR1 e punto b	11/06/17	(21.11) 19.00 → 05.30 (5.41)	sereno	assente	2	11
GR1 e punto b	20/08/17	(20.23) 19.00 → 06.00 (6.37)	sereno	brezza	9	19



Figura 128: bat detector e registratore legati ai palloni gonfiati ad elio durante la salita in quota

Per quanto riguarda la scelta delle giornate per il rilievo in altitudine sono state selezionate due uscite come da protocollo: una a fine primavera-inizio estate e una a inizio autunno.

La seconda uscita relativa è stata fatta a fine agosto invece che a settembre poiché il periodo di migrazione dei chirotteri parte dalla seconda metà di agosto.

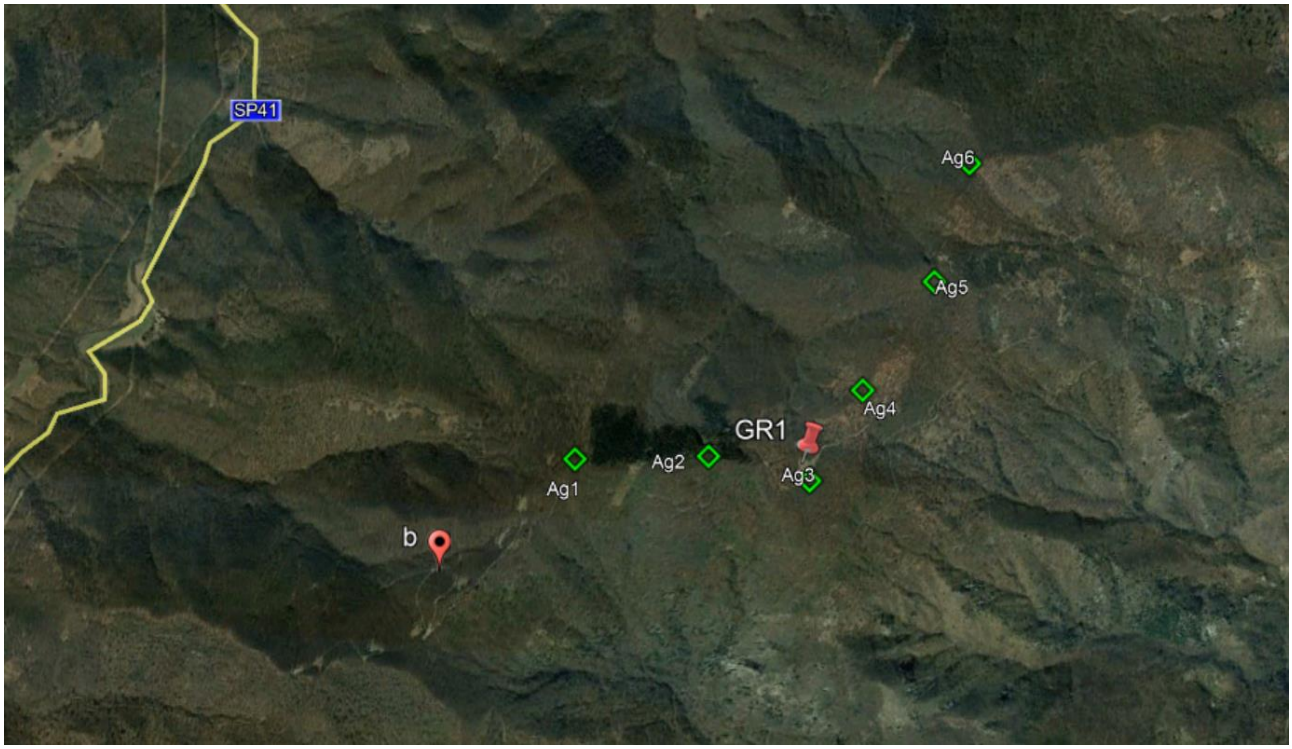


Figura 129. Posizione dei punti di rilievo in altitudine (in rosso, b e GR1) rispetto alla posizione del potenziale layout*.*

I punti scelti per l'innalzamento del pallone sono situati al centro e ad uno egli estremi dell'area del *layout*. Il punto GR1 è quasi coincidente con la posizione della torre Ag3 mentre il punto b dista circa 500 m dalla posizione della torre Ag1. Le coordinate dei punti di rilievo in quota sono visibili nella tabella seguente.

Tabella 53. Coordinate dei punti di innalzamento dei palloni per le registrazioni in quota.

Punto di innalzamento	**Coordinate**	
	N	E
GR1	44.396804°	8.439597°
Punto b	44.393064°	8.424947°

Per avere una maggior quantità di informazioni e per una maggior sicurezza nell'ottenimento dei dati necessari sono stati scelti due siti di monitoraggio invece che uno solo per l'innalzamento dei palloni. In base alla tipologia di questo sito molto di ostacolo ad un agevole innalzamento dei palloni. Chiaramente un pipistrello ad *home range* ampio e con volo di quota molto alto come il Molosso di Cestoni potrebbe essere registrato in entrambi i punti durante un solo passaggio ma non vi è modo di accertarlo. Viene quindi considerata l'area di quota monitorata dai due *bat detector* collegati ai palloni areostatici come un maxi punto di indagine.

Un *bat detector* Pettersson 240x in linea d'aria potrebbe arrivare a sentire specie grandi come il Molosso di Cestoni (con basse frequenze di ecolocalizzazione) anche ad 1 Km di distanza, tuttavia per tutte le altre specie e considerando i possibili ostacoli orografici si considera un buffer di circa 200 m (Figura 33).

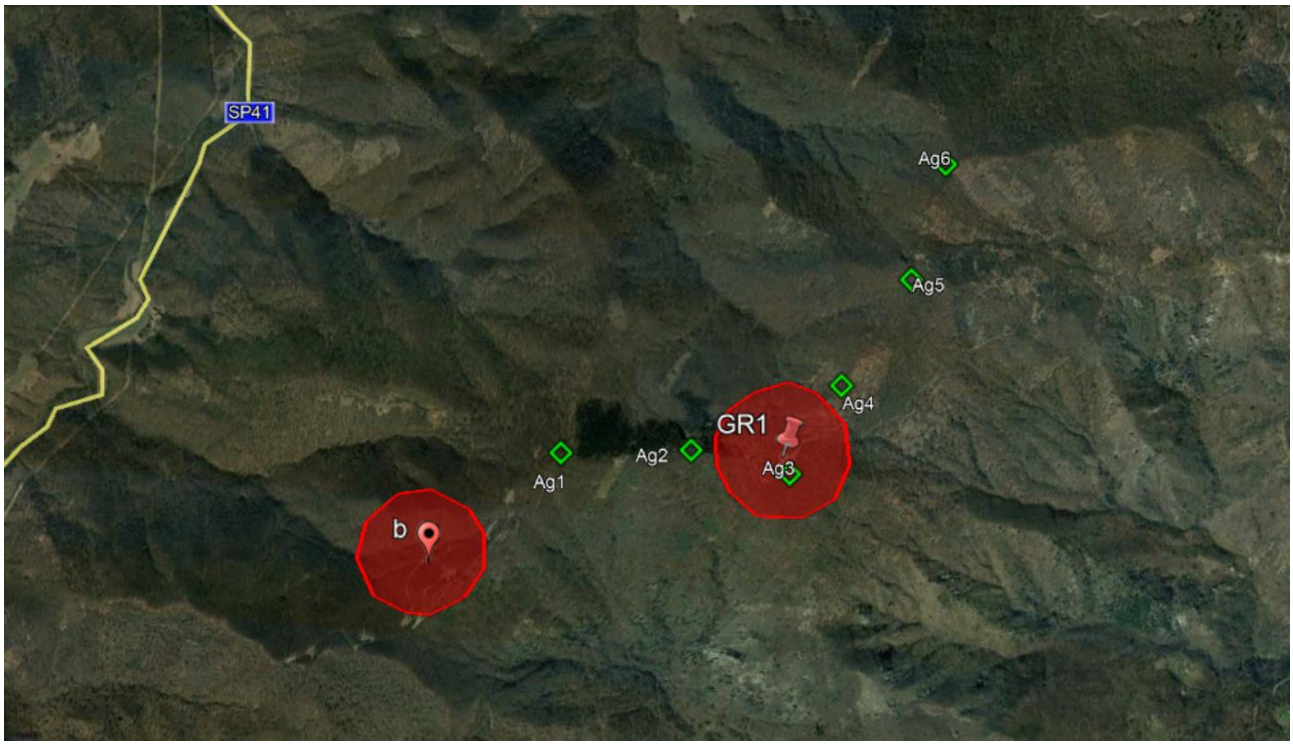


Figura 130. Punti GR1 e b di innalzamento palloni con un'area intorno di circa 200 m di raggio considerata come area spazzata di indagine dal bat detector sollevato in quota.

I punti di rilievo sono situati a circa 1 Km di distanza tra un estremità e il centro del *layout* di riferimento, questo permette di valutare i passaggi che potenzialmente possono essere rilevati, in un arco di tempo definito, ad alta quota nella colonna d'aria, la cui area di base è la capacità di captazione del bat detector limitata dalle strutture orografiche. L'estremità nord del *layout* non permette l'innalzamento del pallone ad una distanza adeguata da *layout*.

In laboratorio sono stati analizzati i file registrati in contemporanea nei punti RE1 e b la cui media, che corrisponde all'arco di tempo indagato, è 182,5 minuti per l'uscita di giugno e 209,5 minuti per l'uscita di agosto, per un totale di 392 minuti.

I file relativi a giugno e agosto non hanno dato alcun riscontro, ovvero non sono stati rilevati contatti di Chirotteri in quota in questi mesi.

I minuti analizzati sono i minuti in cui il *bat detector* è stato attivato, o da un passaggio di chirottero, che può durare svariati secondi ma essere comunque un solo contatto, o da un rumore che poi, una volta analizzato, non è risultato un contatto di chirottero. I minuti totali di registrazione riguardano invece il tempo totale in cui il *bat detector* è rimasto attivo in quota pronto alla captazione di eventuali segnali.

Tabella 54. Risultati dei rilevamenti in quota con riferimento ai punti di innalzamento dei palloni.

Punto di innalzamento	Mese	Data	Altezza di quota raggiunta	Minuti di contatti analizzati	Minuti totali di registrazione	n. Contatti
RE1	Giugno	11/06/17	c.a. 70 m	189	630	0
Punto b		11/06/17	c.a. 90 m	176	630	0
RE1	Agosto	20/08/17	c.a. 80 m	221	660	0
Punto b		20/08/17	c.a. 90 m	198	660	0

Le registrazioni in altitudine hanno dato esito negativo in entrambi i punti di rilievo sia in Giugno che in Agosto.

Risultati dei rilievi in quota nell'area in anni precedenti

Considerando la tipologia di specie rilevata (con ampio *home range*) si riportano anche i grafici relativi ai risultati dei rilievi in quota effettuati nell' area in merito ai *layout* adiacenti.

Nel 2016 sono stati eseguiti i rilievi in quota per sito eolico Cascinassa e il sito La Rocca con i punti di indagine CAS1p, CAS2p e ROC1, ROC2. In Figura 34 è presente la posizione dei 4 punti considerati rispetto al *layout* di indagine e in Tabella 20 le specie contattate.

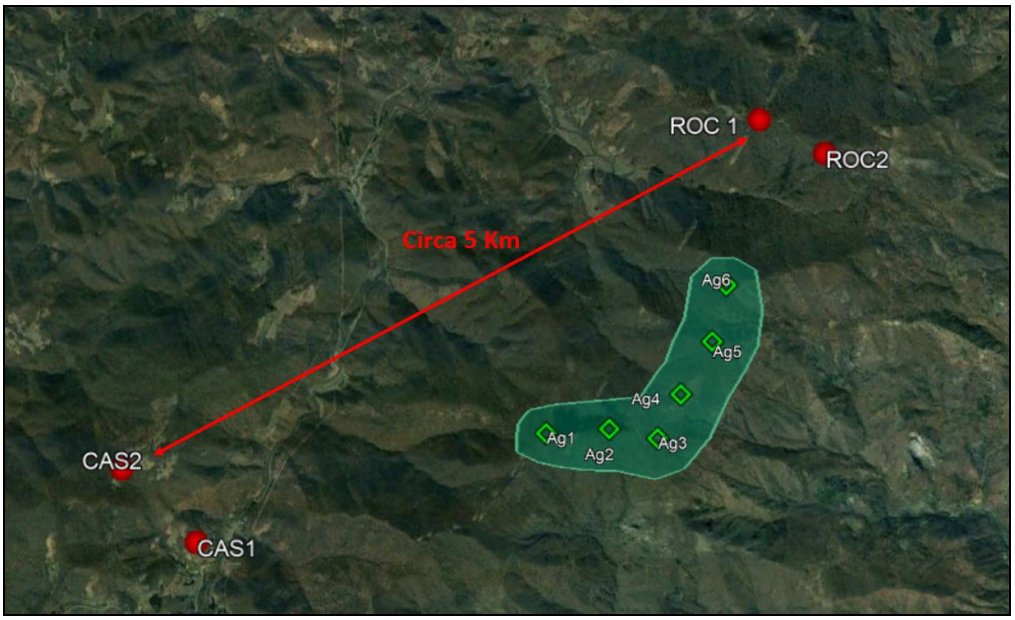


Figura 131: punti CAS1p e CAS2p di innalzamento palloni e relativa distanza dai punti ROC1 e ROC2 indagati nello stesso periodo del 2016

Tabella 55: risultati dei rilievi in quota del 2016 nei siti La Rocca e Cascinassa.

Punto di innalzamento	Mese e Anno	Specie rilevate	n. Contatti	Passaggi/h	Specie migratrice	Specie in All. II Dir Habitat
CAS2p	Agosto 2016	*Tadarida teniotis*	2	0,40	No	No
ROC 1	Settembre 2016	*Tadarida teniotis*	2	0,30	No	No
		Pipistrellus pipistrellus	1	0,15	No	No
		Nyctalus leisleri	1	0,26	Si	No
ROC 2	Settembre 2016	*Tadarida teniotis*	2	0,40	No	No
		Nyctalus leisleri	1	0,30	Si	No

Nel grafico seguente (Figura 35) vengono messi a confronto i risultati dei sei punti di rilievo in quota svolti negli anni 2016 e 2017. Tranne il Molosso di Cestoni registrato ad agosto 2016 nel punto CAS2p gli altri risultati sono tutti relativi al mese di settembre 2016.

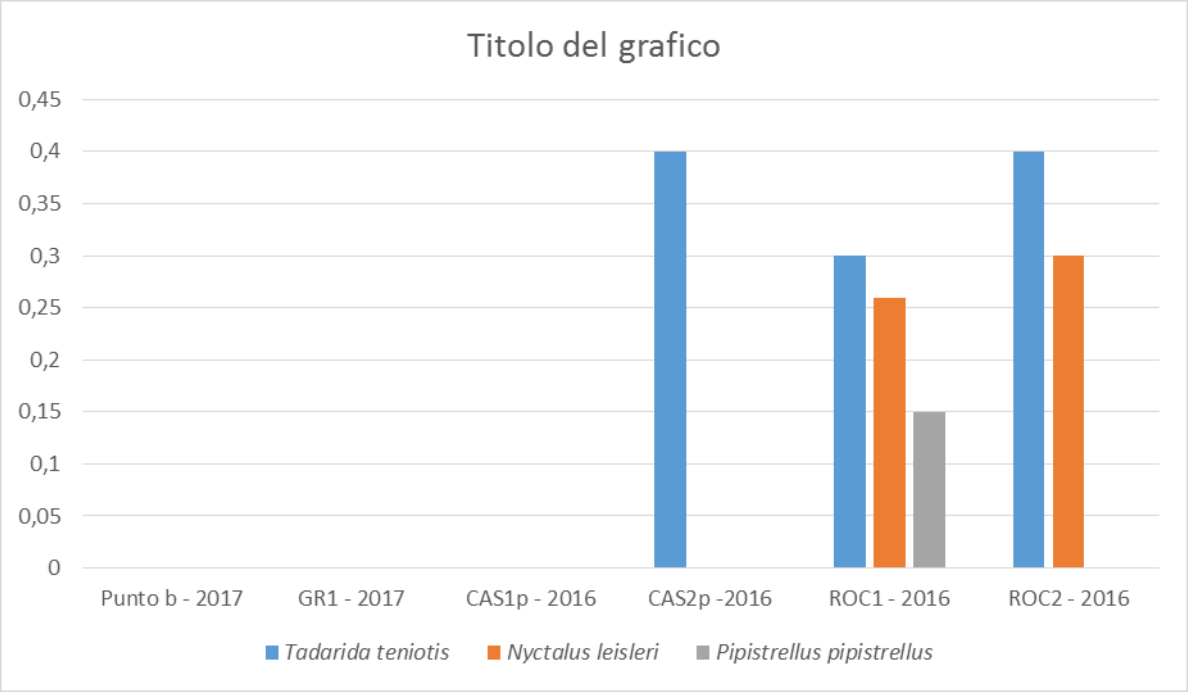


Figura 132: grafico dell'andamento dei passaggi per ora nei punti di rilievo in quota effettuati nei siti Cascinassa e La Rocca (2016) e il sito oggetto di studio (2017) con nessun contatto nei mesi di giugno e agosto.

Rilievo bioacustico al suolo durante i rilievi in quota

I rilievi a terra eseguiti in contemporanea durante le fasi di indagine in altitudine non essedo stati rilevati in quota sono stati inseriti nell'analisi complessiva dei monitoraggio bioacustico eseguito sugli altri punti.

Considerazioni sulle specie rilevate

Specie rilevate al suolo

La lista faunistica realizzata vede la presenza di almeno 8 specie.

Tabella 56: elenco faunistico dell'area

1	Pipistrello nano - *Pipistrellus pipistrellus*
2	Pipistrello albolimbato - *Pipistrellus kuhlii*
3	Pipistrello di Savi - *Hypsugo savii*
4	Pipistrello di Nathusius – *Pipistrellus nathusii*
5	Serotino - *Eptesicus serotinus*
6	Nottola di Leisler - *Nyctalus leisleri*
7	Nottola comune – *Nyctalus noctula*
8	Barbastello - *Barbastella barbastellus*
9	Orecchione - *Plecotus sp.*

La specie maggiormente contattata sul sito è stata ***Pipistrellus pipistrellus***. Si tratta della specie forse più comune a livello europeo. I passaggi ripetuti si sono registrati al margine e all'interno dell'area boscata con molti segnali sia sociali che di foraggiamento. Anche le zone abitate sono risultate frequentate da questa specie sempre più antropofila. Vola alimentandosi al limite del bosco o tra i coltivi come negli abitati ed è specie assai adattabile che spesso si trova anche in prossimità degli ambienti antropizzati, trovando con facilità rifugio anche negli edifici. La sua presenza è stabile e costante in tutta l'area del sito eolico con anche diverse aree rilevate di foraggiamento.

Pipistrellus kuhlii. Si tratta forse della specie più abbondante e diffusa in Italia. Più correlabile agli ambienti antropici dove abitualmente trova rifugio, si alimenta su piccoli insetti volando piuttosto basso sopra la vegetazione erbacea o al margine delle chiome degli alberi. Qui è stata contattata nei pressi di case illuminate e nei piccoli centri abitati anche in foraggiamento, soprattutto durante i transetti. All'interno dell'area di impianto quindi in prossimità delle torri la sua presenza è nulla.

Hypsugo savii. Specie comune e diffusamente distribuita nella penisola, si localizza i tutti i tipi di ambienti, si trova anche in ambienti antropizzati, trovando con facilità rifugio negli edifici. Molto adattabile, foraggia generalmente a bassa quota soprattutto sul

mantello del bosco e nel mosaico ambientale, mentre in ambito antropizzato è facile da incontrare sotto i lampioni, nella periferia e nei parchi e nel centro cittadino. Nel presente studio è stato contattato in modo quasi omogeneo in tutta l'area vasta monitorata. È presente anche nell'area di impianto seppur con meno passaggi rispetto alle zone marginali di bosco e vicino a piccoli gruppi di case. Si sono rilevate aree di foraggiamento.

Il Pipistrello di Natusius, ***Pipistrellus nathusii*** è stato registrato con un discreto numero di passaggi e di segnali sociali (suoni che risultano discriminanti per la specie) anche nei dintorni dell'area di impianto. Si tratta di una specie spesso considerata fitofila; frequenta infatti foreste sia di latifoglie che di conifere e parchi; è più rara in prossimità degli agglomerati urbani. Le colonie possono trovarsi nelle cavità degli alberi, nelle fessure dei tronchi, in apposite cassette per Chirotteri, più raramente nelle costruzioni. I luoghi di svernamento si trovano all'interno delle grotte, delle cavità degli alberi, nelle fessure delle rocce e dei muri a secco. Utilizza volentieri anche le cataste di legna. Colonizza anche rifugi posti a livello del suolo, sotto le radici superficiali e nei tronchi morti

Il pipistrello di Nathusius è tipicamente migratore (sono note diverse ricatture di soggetti inanellati ad oltre 1000 km di distanza dal sito di origine; lo spostamento più lungo noto per l'Europa è di 1905 km – Rodrigues *et al*., 2002). Nei rilievi in quota non è stata mai registrata.

I paesi dell'Europa nord-orientale e centro-orientale (Repubbliche Baltiche, Russia settentrionale, Svezia, Finlandia, ex Repubblica Democratica Tedesca, Polonia, Repubbliche Ceca e Slovacca) vengono probabilmente abbandonati del tutto tra la seconda metà di agosto e settembre. I luoghi di svernamento finora identificati si trovano a più a occidente e a latitudini più meridionali, collocandosi in Inghilterra, Belgio, Francia orientale e meridionale, Germania meridionale, Austria, Svizzera e Italia (principalmente nelle regioni del nord). In Lombardia sono stati documentate due ricatture di individui provenienti dalla Germania, 800 km di distanza. In Italia (Merano, Laguna di Venezia, Laguna di Grado) sono state rinvenute due femmine e un maschio di questa specie, inanellati, provenienti dalla Lettonia. Gli individui presenti in Italia nel periodo estivo sono nella maggior parte dei casi maschi (Fornasari *et al*., 1997; Fornasari *et al*., 1999; Spagnesi & Toso, 1999). Solo di recente è stata rilevata, in Lombardia, la presenza di femmine sicuramente riprodottesi in Lombardia (Martinoli *et al*., 2000).In Italia la specie è segnalata in quasi tutte le regioni (Fornasari *et al*., 1997; Fornasari *et al*., 1999; Spagnesi & Toso, 1999).

Eptesicus serotinus è specie di media grandezza che frequenta vari tipi di ambienti spingendosi anche nelle aree montane e boscate. Spesso trova rifugio negli edifici, come

anche in alberi e varie strutture. I maschi vivono isolati, rifugiandosi anche in estate in ipogei e vari tipi di strutture, mentre le femmine in estate formano aggregazioni in sottotetti e altri luoghi caldi per partorire in comunità anche numerose. Il numero di passaggi registrati per la specie è discreto per tutto il periodo di attività dei chirotteri. La sua presenza è stabile e costante.

Nyctalus leisleri è tipica specie forestale presente con maschi isolati in buona parte del territorio nazionale e colonie riproduttive sono ad oggi conosciute solo nelle aree nord europee. La specie ha *home range* ampi e foraggia a media quota sopra la vegetazione forestale. È stata contattata in questo anno di monitoraggio con molti passaggi e azioni di foraggiamento, la sua presenza sembra essere aumenta rispetto agli anni precedenti anche nelle zone adiacenti agli altri parchi eolici.

Stesse considerazioni per la Nottola comune ***Nyctalus noctula***, specie legata agli ambiti forestali, sebbene in centro-nord Europa, dove si accentrano la maggior parte delle colonie, trovi rifugio anche negli agglomerati urbani e foraggi anche su acque aperte, margini coltivati e altri tipi di ecosistemi. Nella penisola è presente soprattutto con maschi isolati sparsi in tutte le regioni e pochissime colonie riproduttive. La Nottola ha *home range* consistenti e foraggia prevalentemente a media quota sopra la vegetazione forestale e a margine di boschi e coltivi. Nel sito è stata più volte contattata nell'area entro i 2 Km del sito di impianto nei mesi tardo estivi/autunnali, periodo che potrebbe indicare spostamenti migratori ma i dati raccolti fanno propendere più per esemplari stanziali.

Barbastella barbastellus è una specie a diffusione europea e mediterranea, nota per tutto il territorio italiano ma è ovunque poco comune. Predilige le zone boscose collinari, di bassa e media montagna, spingendosi fino ai 2000 m di quota. I rifugi estivi sono prevalentemente in alberi vetusti e costruzioni, mentre sverna in cavità e anche in alberi nella regione mediterranea. È specie particolarmente sensibile al disturbo umano nei rifugi oltre ad essere minacciata dalla scomparsa degli habitat idonei e dalla presenza di pesticidi, tanto da risultare in categoria VU per IUCN e essere posta in allegato II della 92/43. La sua presenza nell'area in esame è da considerarsi costante e stabile, è risultato sempre presente durante i monitoraggi pregressi seppur con pochi passaggi, in questo monitoraggio invece il numero di contatti è risultato discreto e indica un utilizzo costante delle zone di contatto.

Il genere ***Plecotus*** qui contattato con pochi passaggi appartiene a quel gruppo di Chirotteri definiti "sussurratori" per la poca potenza con cui emettono gli ultrasuoni di ecolocalizzazione. Per questo motivo la captazione di sequenze complete risulta difficile e

il grado di presenza in un sito risulta quasi sempre sottostimato. Qui è stato contattato con pochi passaggi nelle zone boscate lontane dall'area di impianto.

Il genere è legato ad ambienti di vario tipo, ma prevalentemente agli ambienti forestali ed ecotonali, ma anche quelli antropizzati quali le aree agricole o gli ambienti urbani purché non manchino elementi naturali quali siepi, filari e frammenti boschivi. Gli orecchioni si rilevano dal livello del mare fino ad oltre i 2000 metri di quota. Durante la buona stagione i rifugi, ivi compresi quelli delle colonie riproduttive, sono rappresentati da cavi degli alberi, fessure delle rocce, edifici dove frequenta i sottotetti, grotte e altre cavità sotterranee.

Specie rilevate in quota.

Nel sito in esame non sono state contattate specie durante i rilievi in quota. Le specie contattate in quota nel 2016 nei vicini siti "La Rocca" e "Cascinassa" sono elencate di seguito. La Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri)* è una specie migratrice abituale con voli d'alta quota, è legata ad ambienti forestali, e, in generale, la si ritiene minacciata dalla riduzione dell'estensione degli habitat forestali maturi.

Lo status delle altre 4 specie non desta particolari preoccupazioni per la loro conservazione e non sono inserite nell'allegato II della Direttiva Habitat. Il Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*) è una specie a volo alto e con alta sensibilità al potenziale impatto eolico.

Tabella 57: status delle specie rilevate nei siti vicini "La Rocca" e "Cascinassa"

N	Specie	Status in Italia.	posizione "Habitat"
1	Pipistrello nano *(Pipistrellus pipistrellus)*	LC	Appendice IV
2	Nottola di Leisler *(Nyctalus leisleri)*	NT	Appendice IV
3	Molosso di Cestoni *(Tadarida teniotis)*	LC	Appendice IV

Di seguito in dettaglio le caratteristiche delle specie rilevate in quota, comprese quelle dei siti vicini.

Specie rilevate in quota nel vicino sito "La Rocca"

Pipistrello nano Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)



Si tratta della specie forse più comune a livello europeo. I passaggi in altitudine sono rari ma può capitare che voli a quote alte per spostarsi da un area all'altra.

- Biologia ed ecologia

Da specie di bosco è passata ad essere quasi completamente antropofila, infatti vola alimentandosi al limite del bosco o tra i coltivi come negli abitati ed è specie assai adattabile. È però frequente anche in boschi e foreste di vario tipo, specialmente in aree poco o non antropizzate (Lanza & Agnelli in Spagnesi & Toso 1999, Lanza 2012).

Frequentando una grande varietà di ambienti, dalle foreste ai centri abitati, può trovare riparo in diverse tipologie di rifugi estivi e invernali come fessure, cavità, interstizi naturali ed artificiali, edifici, bat-box, ecc. (Oakeley & Jones, 1998).

Specie particolarmente resistente al freddo, è possibile osservarla in volo anche nel periodo invernale soprattutto nelle regioni più calde. In letargia da novembre-dicembre a marzo-aprile. I siti di caccia possono essere in ambienti urbani come nelle foreste montane. Con volo rapido e agile caccia i suoi insetti al volo a non più di 1-2 km dai rifugi (Davidson-Watts & Jones, 2005). Considerata fondamentalmente specie sedentaria è tuttavia capace di compiere regolari movimenti migratori fino a 1123 km (Hutterer *et al*., 2005). Segnalata dal livello del mare fino a oltre 2.000 m di altitudine sulle Alpi (Zingg & Maurizio, 1991). Lo status a livello europeo è considerato LC, a minor rischio (Hutson *et al*., 2008; Temple & Terry 2007) così come in Italia (Rondinini *et al.,* 2013).

- Distribuzione

È specie a vasta diffusione in Europa meridionale e centromeridionale, Africa settentrionale e orientale, Asia meridionale fino all'India nord-orientale (Hutson *et al*., 2008).

In Italia è nota per l'intero territorio ed è forse la specie più diffusa (Spagnesi e Toso, 1999).

- Livelli di tutela

Part. Prot.157/92

Protetta dalle convenzioni di Bonn (EUROBAT) e Berna All. III

Dir. Habitat CEE All. IV

Bat Agreement

- Presenza nel sito in esame e sensibilità impatto eolico

Benché non abbia le caratteristiche per essere considerata una specie ad alto rischio di impatto eolico, risulta quella con valori di mortalità più elevata per impatto con le pale degli aeromotori e quindi è tra le specie considerate a sensibilità alta (Rydell *et al*. 2010).

Sul sito non è mai stato contattato in quota. Nei rilievi al suolo risulta essere la specie maggiormente abbondante nel sito come rilevato anche dai monitoraggi dal 2009 ad oggi.

Nottola di Leisler Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)



La nottola di Leisler è tipica specie forestale presente con maschi isolati in buona parte del territorio nazionale e le colonie riproduttive sono ad oggi conosciute solo nelle aree

nord europee. La specie ha *home range* ampi e foraggia a media quota sopra la vegetazione forestale.

È localmente frequente soprattutto in aree caratterizzate da fustaie mature, aspetto che lascia sospettare un declino della causato dalla scomparsa delle fustaie mature. È comunque specie valutata a minor rischio LC (Agnelli P. *et al*., 2004).

- Biologia ed ecologia

Specie tipicamente forestale ma con marcate tendenze antropofile predilige le zone boscose o prossime ai boschi. Inoltre la si può trovare in ambienti diversificati naturali o più o meno antropizzati. La specie è stata rilevata a varie quote dal livello del mare alle colline, alle faggete di mezza montagna arrivando fino ad alte quote.

- Distribuzione

Corotipo Turanico-Europeo (*sensu* Vigna Taglianti *et al*., 1993) con estensione all'Irlanda, alla Gran Bretagna S, alle regioni settentrionali dell'Europa centrale, alle Canarie, alle Azzorre, a Madeira e all'Africa NO. Dall'Europa occidentale (Irlanda, Gran Bretagna, Francia orientale e Iberia) agli Urali e al Caucaso; a E sino al Pakistan settentrionale, al Kashmir e all'India nord-occidentale (Punjab); Azzorre, Madeira, Canarie; Africa maghrebina e Libia (Cirenaica); per quanto concerne le isole mediterranee maggiori, la specie è segnalata solo per la Sardegna, ove è stata scoperta di recente, e per la Corsica; manca nelle Isole Maltesi.

In Italia la specie è nota per le regioni settentrionali e centrali fino al Lazio e alle Marche, nonché per la Campania e la Sardegna (Agnelli *et al.,* 2004).

- Livelli di tutela

Part. Prot.157/92

Protetta dalle convenzioni di Bonn (EUROBAT) e Berna All. II

Dir. Habitat CEE All. IV

Bat Agreement

- Presenza nel sito in esame e sensibilità al potenziale impatto dell'eolico.

Questa specie non è mai stata contattata in quota. I contatti all'interno dell'area sono poco numerosi e non vi sono state frequenze di passaggio che lasciassero intendere un possibile corridoio migratorio. La sua presenza però benché poco abbondante è costante e i risultati sono in linea con i dati già presenti per la zona. Essendo una specie a volo

alto e migratrice la sua sensibilità all'impatto eolico è considerata medio/alta (Rydell *et al.* 2010).

7.6 ECOSISTEMI

In area vasta d'impianto, come già detto in precedenza, sono presenti aree protette di interesse comunitario quali SIC e ZPS, che di interesse provinciale come l'area della "Rocca del Falcone", "Sorgenti del Crivezzo" e l'area del "Giovo Ligure".

Tra le aree protette comunitarie sono presenti quattro SIC e una ZPS intorno all'area di studio ad una distanza compresa tra i 3,4 km e i 6,2 km dal baricentro del sito eolico proposto, come illustrato nella tabella successiva.

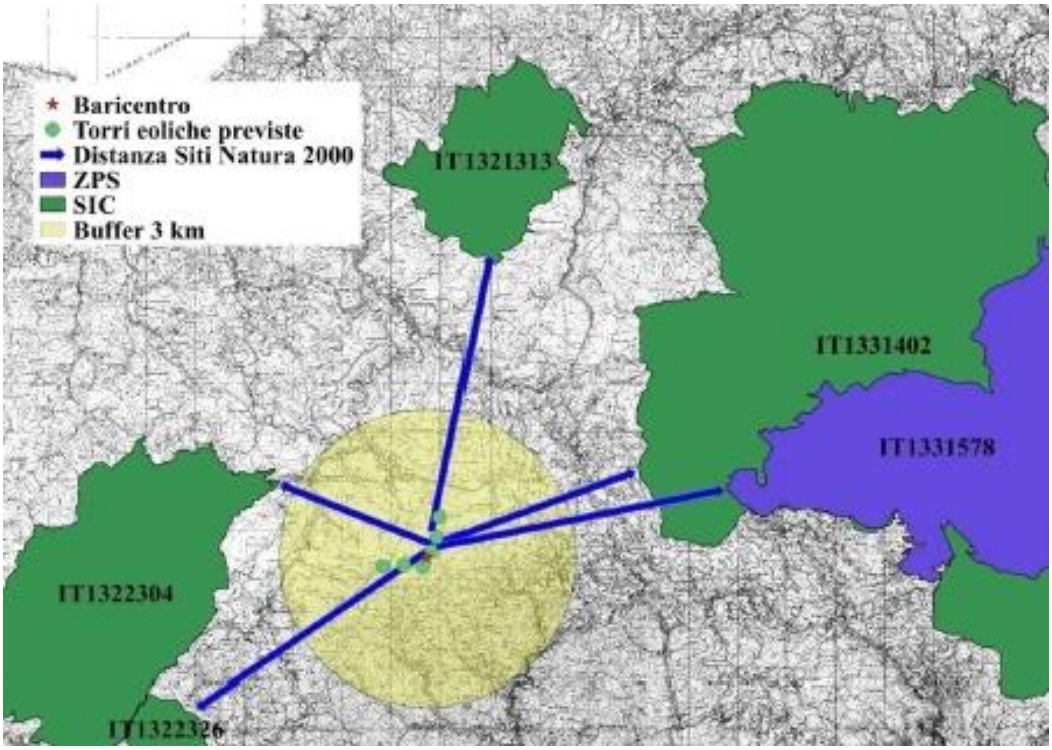


Figura 133: SIC e ZPS presenti in area vasta

Tabella 58: distanze tra aree protette "Rete Natura 2000" e impianto a progetto

ID	SIC	Distanza (km)
IT1322304	Rocca dell'Adelasia	3,4
IT1331402	Beigua - M. Dente - Gargassa - Paviglione	4,5
IT1321313	Foresta della Deiva - Torrente Erro	6,1
IT1322326	Foresta Cadibona	5,7

ID	ZPS	Distanza (km
IT1331578	Beigua - Turchino	6,2

Come si osserva dalla Figura 133 e dalla Figura 134, l'area d'impianto si mantiene esterna sia ad area protette provinciali che comunitarie. In particolare per le aree protette facenti parte della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) non si evincono criticità data l'elevata distanza delle opere a progetto con le aree protette considerate (vedi Tabella 58).

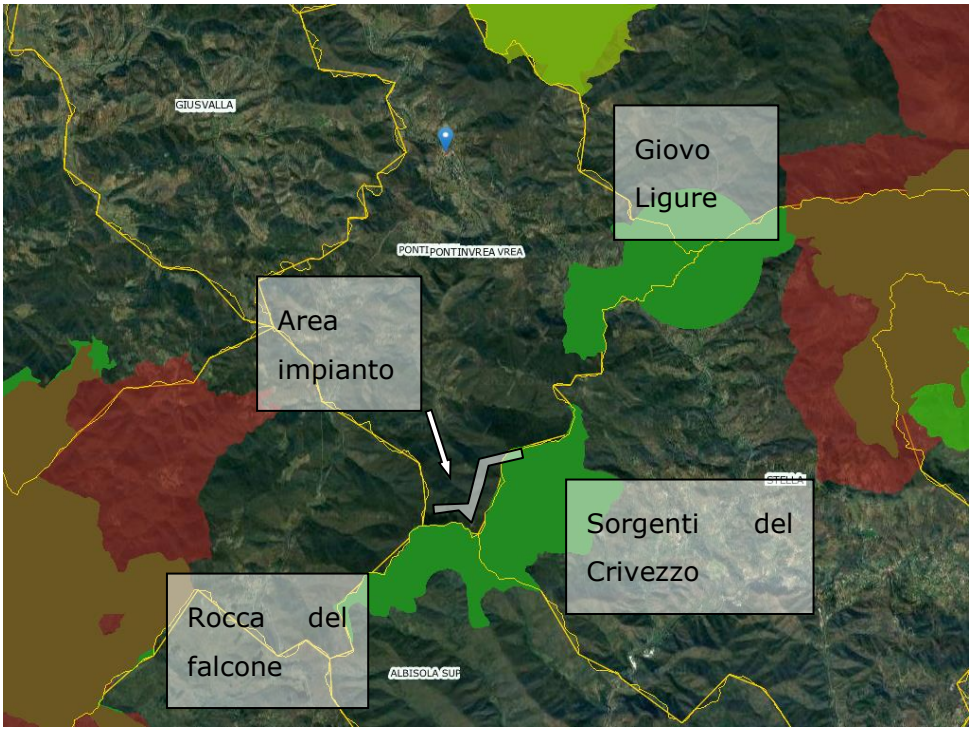


Figura 134: aree protette provinciali

A scala di maggior dettaglio sono state analizzate la carta degli habitat e la carta della rete ecologica.

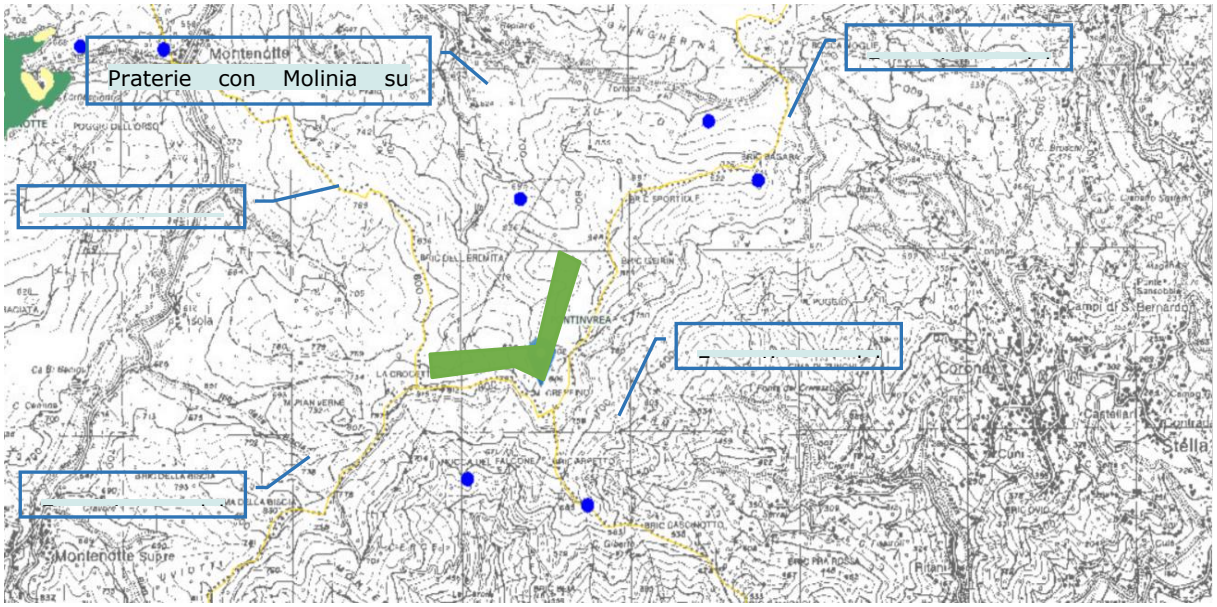


Figura 135: carta degli habitat. In verde l'area d'impianto

La carta della biodiversità evidenzia solo la presenza di habitat puntiformi tutti localizzati all'esterno del crinale d'impianto.

La Figura 136 mostra la rete ecologica regionale in prossimità dell'area d'impianto.

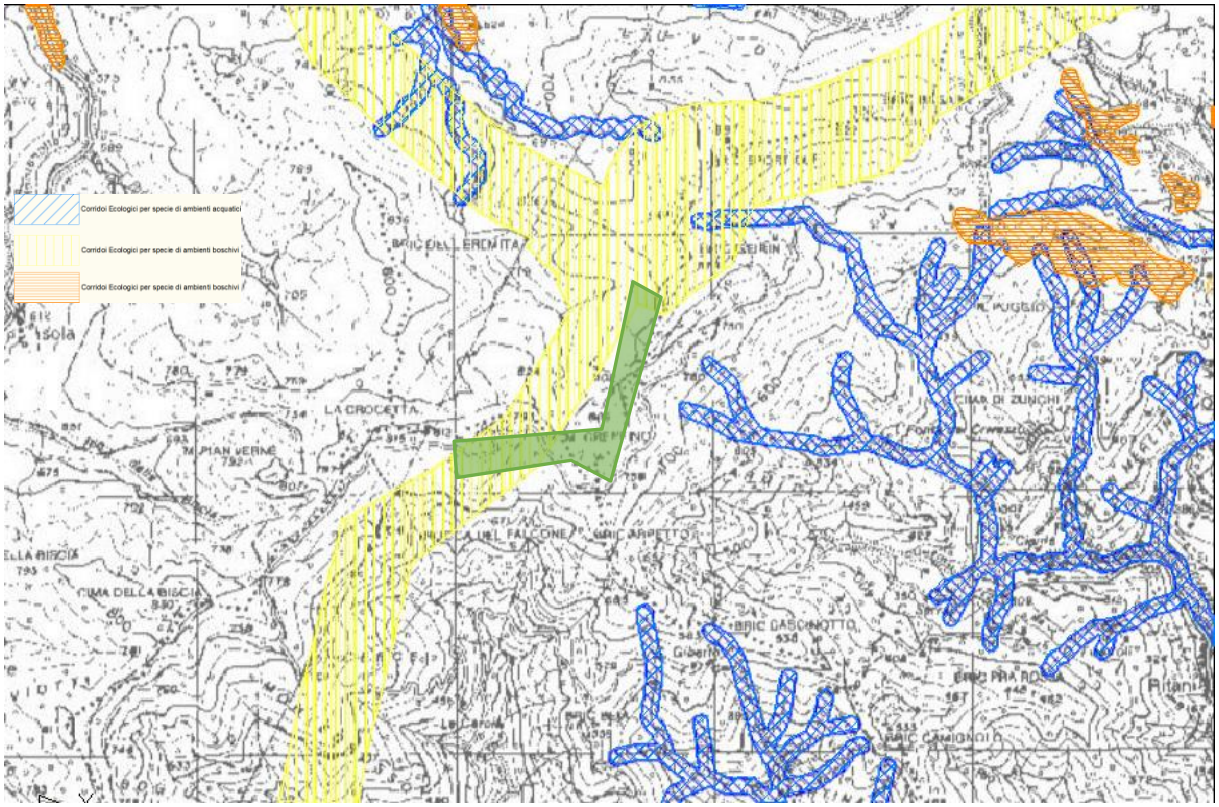


Figura 136: carta della rete ecologica (Fonte cartografia Regione Liguria. In verde l'area d'impianto

Come si osserva dalla Figura 136, l'area d'impianto interferisce principalmente con la rete ecologica di specie di ambiente boschivo.

Infine viene riportata la carta della biodiversità che riassume la carta delle connessioni ecologiche e quella degli habitat.

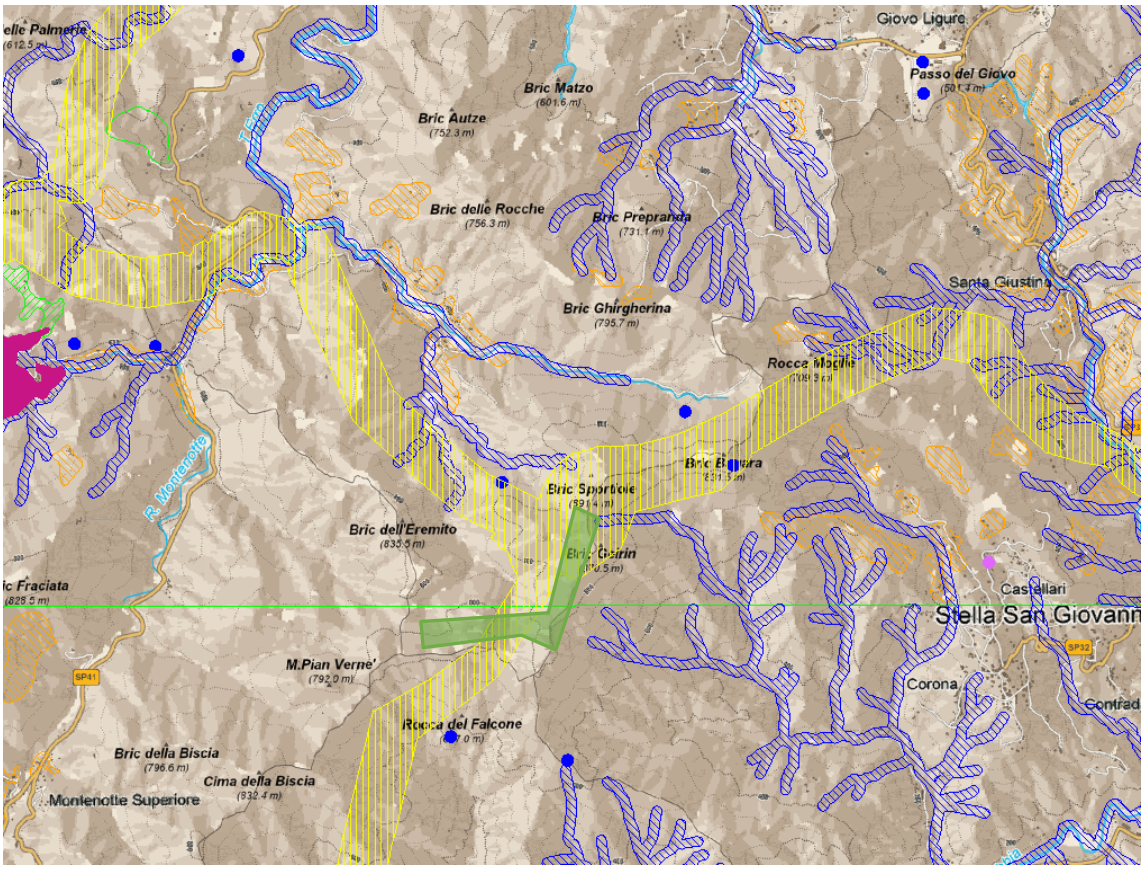


Figura 137: carta della biodiversità. In verde l'area d'impianto

Infine si riporta di seguito il layout dell'area di studio suddivisa per habitat secondo la Carta della Natura della Regione Liguria

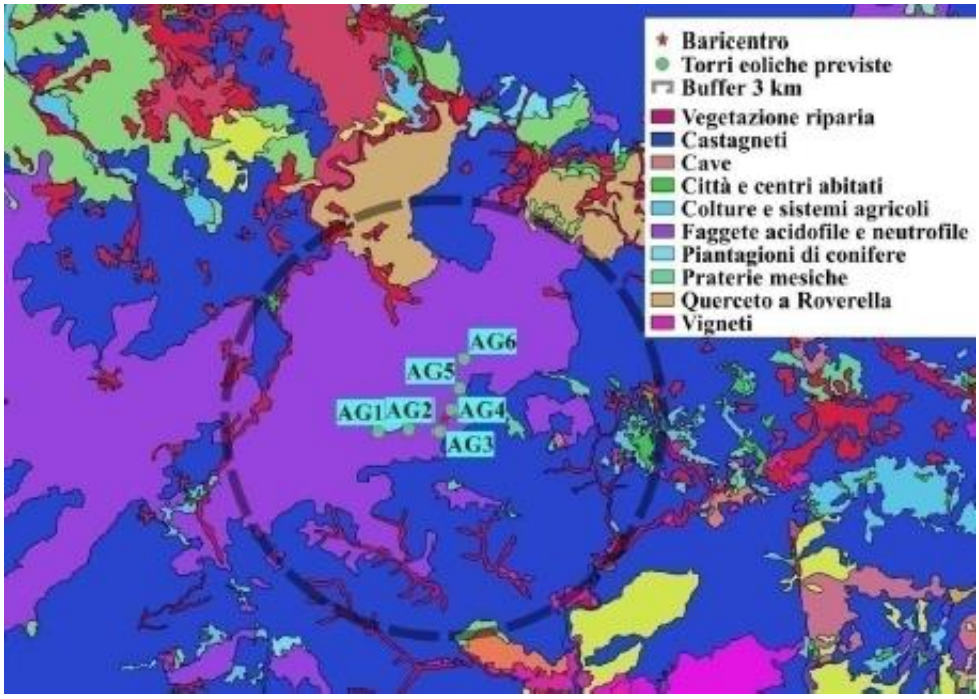


Figura 138: inquadramento degli habitat dell'area di studio (Scala 1:45000)

7.7 SALUTE PUBBLICA

La salute degli individui e delle comunità è strettamente legata alle condizioni in cui la popolazione vive e dipende da un complesso di variabili che vanno dall'aria che si respira agli stili di vita che si adottano.

I parchi eolici producono energia elettrica senza immettere nell'aria sostanze tossiche e nocive per l'ambiente e per l'uomo e fanno sì che il quantitativo di energia prodotta non venga generata per mezzo di metodi tradizionali (centrali termiche, importazione di energia prodotta da fonte nucleare).

La costruzione di questo parco pertanto oltre a non portare ad un peggioramento dell'inquinamento esistente contribuisce a diminuirlo, migliorando così la situazione sia locale che globale.

7.8 RUMORE E VIBRAZIONI

Generalmente il rumore emesso dagli impianti eolici ha due origini: il movimento delle pale e il moltiplicatore di giri. In generale è utile confrontare i rumori provocati da diverse fonti, tra le quali anche un generatore eolico, come mostra la figura sotto riportata.

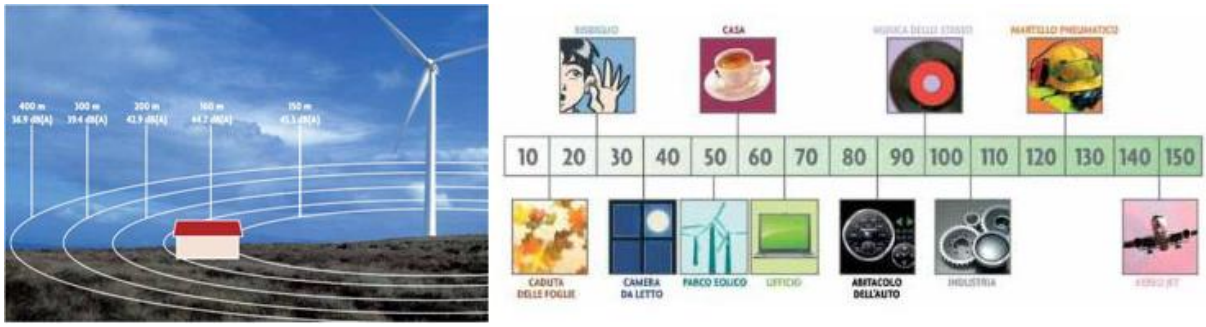


Figura 139: misurazione del rumore provocato da un generatore eolico a diverse distanze e paragone con altre fonti di disturbo

I vari aerogeneratori non saranno sempre in funzione, ma si attiveranno solo in presenza del vento. In tali periodi potranno comunque funzionare nell'arco di tutta la giornata e quindi sia in periodo diurno che in quello notturno.

In merito ai limiti massimi di emissione in ambiente previsti dalla zonizzazione acustica comunale si è constatato che gli stessi non vengono superati. Per quanto concerne i limiti differenziali nei confronti dei ricettori più prossimi, si è verificato che l'incremento differenziale non supera i livelli previsti dalla normativa, sia durante il periodo diurno che durante quello notturno. Si conferma quindi, che il nuovo impianto eolico non produce emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico del comparto in cui è inserito.

7.9 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI (ONDE LETTROMAGNETICHE)

I campi elettromagnetici oscillanti nello spazio e nel tempo alle diverse frequenze formano lo spettro elettromagnetico; in funzione della frequenza di oscillazione vengono così definiti tutti i tipi di radiazione, in particolare, al crescere della frequenza si passa dalla radiazione a Radio Frequenza – Microonde a quella ottica (infrarosso, visibile e ultravioletto) fino ad arrivare alle radiazioni ionizzanti (Raggi X), come è illustrato nella tabella seguente.

Tabella 59: radiazioni non ionizzanti e ionizzanti

	Radiazioni non ionizzanti										Ionizzanti
	Sub-radiofrequenze	Radio-frequenze	Microonde	Infrarossi			Visibile	Ultravioletti			Raggi X
Banda d'onda	ELF	RF	MW	IR-A	IR-B	IR-C		UV-A	UV-B	UV-C	
λ	1000 km 10 km	10 km 1 m	1 m 1 mm	1 mm 3 µm	3 µm 1,4 µm	1,4 µm 760 nm	760 nm 400 nm	400 nm 315 nm	315 nm 280 nm	280 nm 100 nm	da 100 nm
Frequenza	300 Hz 30 kHz	30 kHz 300 MHz	300 MHz 300 GHz								

Le onde elettromagnetiche sono divise in due grandi gruppi:

- Radiazioni ionizzanti: possiedono una quantità di energia tale da provocare, a dosi significative, modificazioni nella struttura del DNA; sono quelle che possono danneggiare l'organismo umano, provocando anche patologie tumorali gravissime;
- Radiazioni non ionizzanti: caratterizzate da una quantità di energia molto bassa tale da non modificare la materia a livello atomico.

Quando si parla di elettrosmog o inquinamento elettromagnetico ci si riferisce alla grande quantità di campi elettrici e magnetici generati da onde appartenenti alla sezione non ionizzante dello spettro elettromagnetico. Le principali sorgenti sono rappresentate da emettitori e ripetitori radiotelevisivi e dai ripetitori per la telefonia mobile, dai telefoni cellulari e dai forni a microonde, dagli elettrodi, dalle linee elettriche di distribuzione e da tutti gli apparecchi alimentati da corrente elettrica, elettrodomestici e videoterminali.

Nella tabella seguente si riportano i valori dei campi elettromagnetici, espressi in μT, generati dagli elettrodomestici registrati a diversa distanza dalla fonte e si può notare proprio come l'intensità diminuisca all'aumentare della distanza dalla sorgente.

Tabella 60: valori dei campi elettromagnetici generati dagli elettrodomestici

Elettrodomestico	**A 3 cm**	**A 30 cm**	**A 1 m**
Rasoio elettrico	1500	9	0,3
Aspirapolvere	800	20	2
Asciugacapelli	750	10	0,3
Minime	450	4	0,02
Forno a microonde	200	8	0,6
Lampada fluorescente	200	3	0,06
Fornello elettrico	80	4	0,2
Lavatrice	50	3	0,15
Televisore	50	2	0,15
Ferro da stiro	30	0,3	0,025
Tostapane	18	0,7	0,01
Lavastoviglie	7	1	0,08
Macchina per caffè	7	0,5	-

Forno	3	0,5	0,4
Frigorifero	1,7	0,25	0,1

Il modo più semplice ed efficace per proteggersi dall'elettrosmog è la lontananza, in quanto l'intensità del campo diminuisce con il quadrato della distanza. È proprio sulle distanze di sicurezza che si basa la normativa di settore ed è dunque importante rispettarle per tutelare la popolazione da questa forma di inquinamento.

La figura sotto riportata mostra il "profilo laterale" del campo magnetico prodotto al suolo da un elettrodotto.

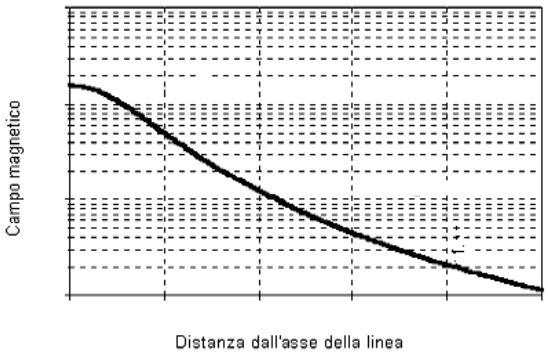


Figura 140: "profilo laterale" del campo magnetico prodotto al suolo da un elettrodo

Poiché il progetto prevede l'interramento dei cavi è interessante andare a vedere il campo magnetico generato al livello del suolo da un elettrodotto interrato. Come si vede in figura, tenendo conto del diverso livello di potenza trasportato rispetto all'elettrodotto in aria (circa la metà), il campo magnetico massimo è confrontabile con quello dell'elettrodotto in aria, ma si riduce più rapidamente con la distanza (Andreuccetti, 1997):

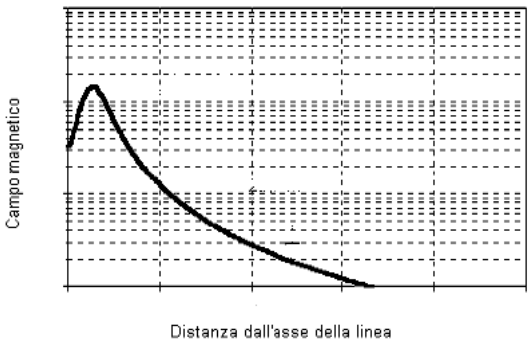


Figura 141: campo magnetico generato al suolo da un elettrodo interrato

7.10 PAESAGGIO E ASPETTI STORICO-CULTURALI

Il sito scelto per l'ubicazione del nuovo impianto eolico è posto sul crinale immediatamente successivo a quello che già ospita l'impianto eolico "Valbormida", in zona ottimamente esposta ai venti e a notevole potenzialità di sfruttamento. La quota di installazione è compresa tra 800 e 850 m slm.

Nell'area vasta esistono anche diversi parchi eolici autorizzati e non ancora realizzati ed anche un parco eolico in corso di autorizzazione.

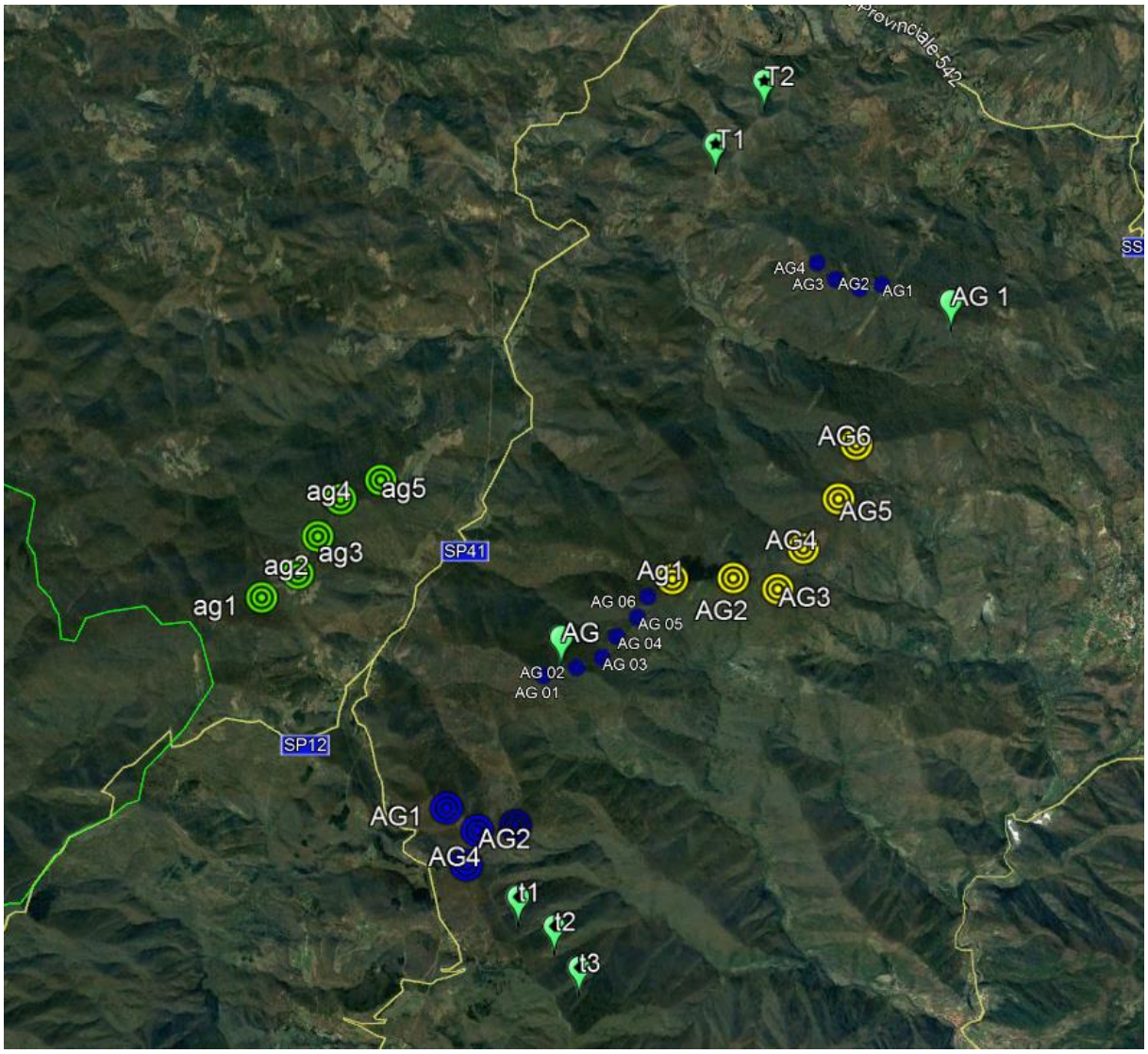


Figura 142: parco eolico in autorizzazione in giallo, parchi eolici realizzati in blu, in corso di autorizzazione in verde, le macchine autorizzate e non realizzate sono rappresentate con il simbolo di una goccia verde

Ai fini dell'allaccio alla rete elettrica nazionale si utilizzerà una sottostazione esistente, già costruita e mai utilizzata in comune di Cairo Montenotte, a circa 10 km in linea d'aria dal sito di impianto

La maggior parte della macroarea di inserimento del parco a progetto è rappresentata da boschi; l'area del parco è difatti principalmente caratterizzata da aree boscate di faggio in cui viene praticata la ceduazione, l'escursionismo, la raccolta del fogliame e dei funghi.

Le zone nei pressi dei rilievi appaiono sub pianeggianti, mentre i versanti sono caratterizzati da notevoli pendenze. Il versante verso sud è caratterizzato da una acclività media del 25%, mentre quello nord presenta una acclività del 35%. Il settore non è urbanizzato. Le acque superficiali vengono regimate dai numerosi impluvi naturali, che trovano origine lungo i pendii. La notevole pendenza dei versanti, unitamente alla presenza di numerosi rii naturali ha permesso di modellare i versanti, dando origine ad una morfologia marcata da erosioni torrentizie ad andamento all'incirca rettilineo ed a breve sviluppo lineare. Le pendenze delle varie aste torrentizie risultano molto acclivi con scarso deflusso a carattere stagionale.

Tra il 2017 e il 2018 la Liguria è stata investita più volte dal gelicidio: fenomeno in cui l'acqua meteorica si solidifica istantaneamente a contatto con il suolo formando uno strato di ghiaccio trasparente e molto scivoloso. Come conseguenza il bosco in cui si prevede di installare le turbine mostra gravi ed evidenti segni di danneggiamento a causa di tale fenomeno.



Figura 143: danni da Gelicidio (giugno 2018)

Attualmente nell'area d'impianto è in corso un'attività di ceduazione con macchinari industriali



Figura 144: taglio in corso nell'area (marzo 2017)

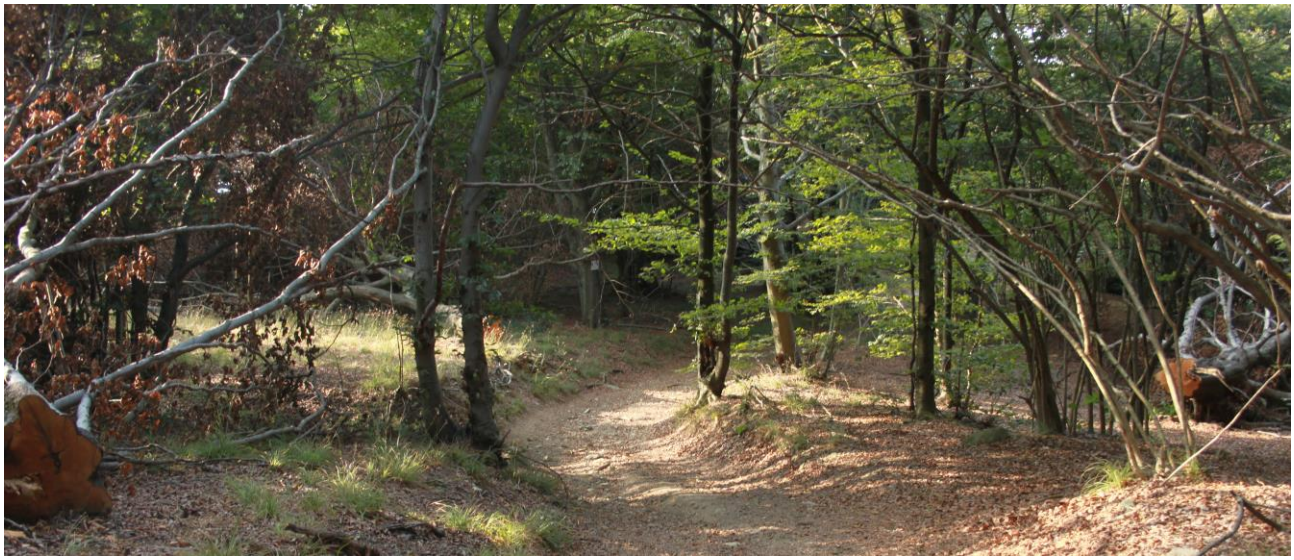


Figura 145: esemplari d'alto fusto ceduati (Agosto 2017)

Di seguito l'elenco dei vincoli architettonici puntuali nei comuni dell'area, cartografati nelle tavole 2.18 e 2.19.

Tabella 61 – Elenco dei vincoli architettonici puntuali

Elenco Beni tutelati	**Vincolo**
CAIRO MONTENOTTE	
07/00209880 - Monumento ai Caduti	art. 12
07/00209883 - Villa Sanguineti e dipendenza	art. 12
07/00209395 - Edificio ex sede dopolavoro impiegati	art. 12
07/00209180 - Santuario N.S. delle Grazie	art. 12
07/00209181 - Scuola	art. 12

07/00111296 - Castello della Rocchetta e mura annesse	decreto
07/00111306 - Chiesa di S. Martino in fraz. Carretto	decreto
07/00111298 - Resti di Chiesa e Convento di S. Francesco	decreto
07/00111311 - Chiesa S. M. Maddalena	art. 12
07/00111305 - Abbazia di Ferrania	decreto
07/00111304 - Parco della chiesa di Ferrania ex villa De Mari	decreto
07/00208438 - Ponte della Rocchetta detto degli "Alemanni"	art. 12
07/00208440 - Chiesa S. Andrea Apostolo	art. 12
07/00111310 - Villetta Anselmi	art. 12
07/00111302 - Castello e torre "del Carretto"	decreto
07/00208439 - Casa Testa	art. 12
07/00111297 - Chiesa Parrocchiale di S. Lorenzo	decreto
07/00111312 - Cappella S. Rocco	art. 12
07/00112761 - Chiesa S. Sebastiano	art. 12
07/00111301 - Ruderi del vecchio Castello detto del Carretto	decreto
07/00111295 - Casa prop. Patetta già Marchesi Scarampi	decreto
07/00111307 - Torre della cinta adibita a carcere	decreto
07/00111309 - casetta quattrocentesca	decreto
07/00111308 - Casa a loggiati	decreto
07/00111303 - Torre Porta Soprana	art. 12
DEGO	
07/00210485 - Oratorio della Santissima Annunziata	decreto
07/00210511 - Ex Casa Canonica della Chiesa della SS. Annunziata	art. 12
07/00111329 - Resti di castello	decreto
07/00111334 - Madonna della Pieve e immobili annessi	decreto

07/00112762 - Chiesa SS. Annunziata	art. 12
07/00111333 - Chiesa Parrocchiale di S. Ambrogio	art. 12
07/00111330 - Ruderi del Castello di S. Giulia	decreto
07/00208443 - Chiesa S. Marco Evangelista	art. 12
07/00111332 - Chiesa di S. Massimo	art. 12
07/00111331 - Resti del Castello con torre	decreto
GIUSVALLA	
07/00111335 - Castello	decreto
07/00111336 - Chiesa di S. Matteo	art. 12
07/00209184 - Ex Oratorio di S. Rocco	decreto
PONTINVREA	
07/00210439 - Forte Bruciato	decreto
07/00210440 - Forte Lodrino Inferiore	decreto
07/00109875 - Complesso Fortificato del Giovo comprendente Forte Tagliata, Forte Scarlato	decreto
07/00112902 - Casa Gavotti	decreto
07/00111343 - Chiesa Parrocchiale di San Lorenzo Martire	decreto
07/00208457 - Chiesa di N.S. Signora del Carmine	art. 12
STELLA	
07/00052611 - Cappella della Sacra Famiglia	decreto
07/00052607 - Chiesa di N.S. del Salto	decreto
07/00110930 - Cappella di Contrada	art. 12
07/00010287 - Oratorio di San Sebastiano già chiesa di San Giovanni Battista	decreto
07/00110932 - Casa di Pertini	decreto

07/00112777 - Chiesa di Santa Caterina d'Alessandria e annessa canonica	decreto
07/00208461 - Chiesa di S. Giustina	art. 12
07/00208462 - Cimitero di S. Bernardo	art. 12
07/00010289 - Resti del Castello Alemarico	decreto
07/00052616 - Chiesa di S. Giovanni Battista	decreto
07/00209825 - Monumento ai caduti	art. 12
07/00209826 - Edificio dell'Ex Scuola Media	decreto
07/00209401 - Edificio delle Opere Parrocchiali	decreto
07/00010290 - Torre del Mezzano XII sec.	decreto
07/00110925 - Chiesa di S. Martino	decreto
07/00110926 - ex Sede Municipale	art. 12
07/00052615 - Chiesa di S. Bernardo	decreto
ALBISOLA SUPERIORE	
07/00109871 - Quadro in maiolica rappresentante la Madonna infisso nel cortile dell'ospedale	decreto
07/00209629 - Ponte romano	art. 12
07/00210409 - Sagrestia della Chiesa di S. Pietro	decreto
07/00210432 - Oratorio di N.S. della Neve e di S. Nicolo'	decreto
07/00210508 - Villa Sabatelli già Irene con terreni e pertinenze	decreto
07/00110895 - Chiesa di S. Pietro	decreto
07/00110891A - pertinenze di Palazzo Gavotti	decreto
07/00208489 - Villa La Lodola	decreto
07/00052987 - Chiesetta di S.Maria Maddalena e ruderi chiesa precedente ad essa addossati	decreto
07/00112128 - Chiesa di S. Bartolomeo Apostolo	art. 12

07/00110894 - Santuario N.S. Della Pace	decreto
07/00110901 - Villa Poggi	decreto
07/00110906 - Ex Stazione Ferroviaria di Albisola Sup.	decreto
07/00110905 - Oratorio dei SS. Rocco e Sebastiano	decreto
07/00110896 - Chiesa Parrocchiale di S. Nicolo	decreto
07/00110899 - Ruderi castello medioevale su Colle Castellaro	decreto
07/00110902 - Fornace Barile	decreto
07/00110903 - Teatro Don Leone	decreto
07/00110900 - Resti terme romane della vecchia "Alba Docilia"	decreto
07/00110907 - Magazzino "Vinceremo" ex deposito FF.SS.	art. 12
07/00110892 - Villa Balbi e area sottoposta a tutela indiretta	decreto
07/00110891 - Palazzo Gavotti già Della Rovere e area sottoposta a tutela indiretta	decreto
07/00110897 - Ponte medioevale su Rio Basso	decreto
07/00110893 - Case "Le Cantine"	decreto
07/00110904 - Chiesa Parrocchiale di S. Matteo	art. 12
07/00209120 - Edificio Via Piave 1	decreto
07/00209119 - Chiesa di N.S. Stella Maris	decreto
07/00208885 - Cimitero la Pace	art. 12
SAVONA	
07/00208485 - Cappella della Crocetta e Cappelle Votive del Santuario di N. S. di Miserdia	decreto
07/00210561 - Fabbricato rurale con annesso terreno	decreto
07/00208483 - Chiesa di S.Bartolomeo Apostolo	art. 12
07/00112125 - Edificio loc. Naso di Gatto, Casa del Commissario	art. 12

07/00109528 - Opere sociali N.S. della Misericordia	art. 12
07/00109515 - Casa del Pellegrino Filanda nel Santuario	art. 12
07/00109778 - Sanutario di Nostra Signora della Misericordia	decreto
07/00112757 - Ospizio dei Poveri c/o Santuario N. S. Della Misericordia	art. 12
QUILIANO	
07/00111347 - Torre medioevale	decreto
07/00111348 - Fortilizio Antico	decreto
ALTARE	
07/00111276 - Cappella cimiteriale Madonna dei Prati	decreto
07/00111286 - Piazzale del fabbricato viaggiatori FF. SS.	art. 12
07/00111285 - Fabbricato Viaggiatori FF.SS.	art. 12
07/00111275 - Resti castello medioevale sec. XI	decreto
07/00111281 - Villa Rosa e parco	decreto
07/00111282 - Villa Agar, Casa di Riposo Bormioli	decreto
07/00208437 - Complesso fortificato dello Sbarramento di Altare - Forte Teggia	decreto
07/00111284 - Antica Vetreria Racchetti	decreto
07/00111277 - Chiesa SS. Annunziata	decreto
07/00208435 - Fabbrica S.A.V.A.M.	decreto
07/00111279 - Chiesa Parrocchiale S. Eugenio	art. 12
07/00208436 - Asilo Monsignor Bertolotti	art. 12
07/00111280 - Chiesa di S. Rocco	art. 12
07/00111283 - Villa Bordoni	decreto
07/00111278 - Ex Chiesa di S. Sebastiano	art. 12

Per quanto concerne invece le Bellezze d'insieme si riporta di seguito l'elenco relativo all'area vasta:

Tabella 62 - Elenco Bellezze d'insieme

Codice	**Bellezza d'insieme**
70505	IL COMPLESSO DELLO ALTOPIANO DI BASTIA NEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE CHE DOMINA LA VALLATA DEL BORMIDA DI MILLESIMO E IL CENTRO STORICO DI CAIRO MONTENOTTE ED E' DOMINATO DAI RESIDUI DEL CASTELLO CARRETTESCO (D.M. del 24/04/1985)
70506	IL COMPLESSO PAESISTICO DEI BOSCHI DI MONTENOTTE HA NOTEVOLE INTERESSE AMBIENTALE PER LA SUA VASTITA' E BELLEZZA NATURALE NEI COMUNI DI CAIRO MONTENOTTE PONTINVREA STELLA SAVONA ALBISOLA SUPERIORE (D.M. del 24/04/1985)
70557	COMPLESSO PAESISTICO DEL PASSO DI CADIBONA NEI COMUNI DI QUILIANO E SAVONA DI NOTEVOLE INTERESSE AMBIENTALE IN QUANTO CARATTERIZZATO DA BOSCHI CEDUI TIPICI DELLA AREA LIGURE (D.M. del 24/04/1985)
70506	IL COMPLESSO PAESISTICO DEI BOSCHI DI MONTENOTTE HA NOTEVOLE INTERESSE AMBIENTALE PER LA SUA VASTITA' E BELLEZZA NATURALE NEI COMUNI DI CAIRO MONTENOTTE PONTINVREA STELLA SAVONA ALBISOLA SUPERIORE (D.M. del 24/04/1985)
70563	ZONA DELLE CIAPPE E DEL BRICCO CANNONE DI NOTEVOLE INTERESSE AMBIENTALE GEOLOGICO PALEONTOLOGICO E STORICO SITA NEI COMUNI DI STELLA E PONTINVREA (D.M. del 24/04/1985)

Per quello che riguarda le "emergenze" si riportano quelle individuate nella parte relativa all'Assetto insediativo del PTCP.

Per emergenza storico-archeologica si deve intendere qualsiasi tipo di costruzione sopravvissuta che rappresenta il carattere di un ambiente più o meno cambiato ma ancora comprensibile.

Sono state individuate le seguenti categorie:

P = Preistoria

F = Insediamenti fortificati

R = Insediamenti rurali

S = Edifici e luoghi sacri

U = Insediamenti urbani

V = Ville extraurbane

A = Insediamenti artigianali

E = Attività estrattive

Di seguito si riporta la parte di tabella relativa alle emergenze dei comuni di Albisola, Cairo Montenotte e Savona, ma bisogna evidenziare che nessuna è situata nelle vicinanze dell'area di progetto.

Tabella 63: Emergenze storico-archeologiche

ALBISOLA SUPERIORE	254	A	VALLE DEL SANSOBBIA	Ruderi, o edifici trasformati, di mulini datati tra il secolo XVII ed il XIX che, oltre le granaglie, macinavano fritta di vetro per il rivestimento delle ceramiche
	255	V	ALBISOLA	Scavi archeologia di villa romana utilizzata fino all'alto Medioevo
	256		DIPENDENZA RURALE	dipendenza rurale della Villa Faraggiana
	257		CASA TORRE	casa torre medievale sulla via romana
	258	V	VILLA BALBI	
	259	E	CAVE	Vecchie cave di argilla per ceramica
	260	S	SAN NICOLO'	Resti della chiesa medioevale coeva al soprastante castello, ricostruita nel XVIII secolo
	261	F	CASTELLARO	Morfologia e toponomastica di insediamento arroccato preromano riusato per la costruzione di un castello medioevale oggi in rovina
	262	F	ALBISOLA CAPO	Torre di avvistamento marittimo del secolo XVI
	263	I	PONTE	Ponte del XVI secolo
	264	S	SANTA MADDALENA	Tracce della chiesa medioevale di Ellera, addossate alla chiesa del XVI secolo.
	265	S	SAN PIETRO	Chiesa medioevale su resti più antichi; abbandonata nel XII secolo; ricostruita dopo il terremoto del 1887

	266	S	MADONNA DELLA PACE	Santuario del XVI secolo, con convento rimasto in uso dal secolo XVII al XIX
	267	V	VILLA GAVOTTI	Villa signorile del secolo XVI, ristrutturata nel XVIII secolo
	342		PONTE ROMANO	ponte romano sul rio Carrea
CAIRO MONTENOTTE	306	A	FERRIERE	Piccolo nucleo sviluppatosi attorno a opifici preindustriali
	307	S	SAN FRANCESCO	Chiesa e convento tardomedievali
	308	S	SAN ROCCO	Cappella votiva del XVI secolo sulla vecchia strada
	309	S	SANTA MARIA MADDALENA	Cappella del XVII secolo sull'antica strada delle Langhe
	310	F	CASTELLO DI CARRETTO	Ruderi di castello signorile medievale e di borgo arroccato abbandonato; resta un cimitero con cappella della famiglia del Carretto
	311	F	CASTELLO	Ruderi del castello signorile medievale sovrastante il borgo, distrutto nel secolo XVII.
	312	F	CASTELLARO DI ROCCHETTA	Ruderi di castello signorile medievale e di borgo arroccato abbandonato, dominanti la strada.
	313	I	PONTE DEGLI ANETI	Ruderi di ponte di Età Moderna
	314	I	PONTE DEGLI ALEMANNI	Struttura del XVII secolo con cappelletta
	315	I	PONTE DELLA VOLTA	Ponte a due archi di Età Moderna, ristrutturato nel XVIII secolo
	316	S	SAN PIETRO DI FERRANIA	Chiesa e convento medievali convertiti in azienda agricola
	317	S	SAN MARTINO	Chiesetta stradale con affresco del secolo XVI
SAVONA	551	F	FORTE MADONNA DEL MONTE	Fortificazione del secolo XIX
	552	S	SAN MICHELE	Ruderi di chiesa medioevale, probabile resto di un insediamento arroccato completamente abbandonato
	553	I	NASO DI GATTO	Ospitale stradale del XVI secolo convertito in osteria

	554	S	SAN BARTOLOMEO DEL BOSCO	Primo insediamento agricolo monastico nel bosco di Savona
	555	V	PALAZZO DORIA	Villa extraurbana del secolo XVII
	556		PIAZZA DI LEGINO	
	557		PONTE MEDIEVALE	ponte medioevale in località Zinola
	558		CHIESA DI SANTO SPIRITO	
	559		VILLA ZANELLI CON PARCO	
	560		VILLA RINASCIMENTALE	
	561		PONTE MEDIEVALE	Ponte medioevale in località Fornaci
	562	F	FORTE MADONNA DEGLI ANGELI	Fortificazione del secolo XIX
	563		EX CENTRALE ELETTRICA	Ex centrale elettrica CIELI
	564		CHIESA DI SANTA RITA	
	565		TORRETTA DI LEONPANCALDO	
	566		CHIESA E CONVENTO DI SAN GIACOMO	
	567		CHIESA E CONVENTO DEI CAPUCCINI	
	568		SAN LAZZARO	
	569		CASTELLO IMPERIALE	
	570		CHIESA DI SAN MARTINO E NOSTRA SIGNORA DEL PONTE	
	571		PALAZZO CAPPA	
	572		FORTE PRIAMAR	
	573	F	FORTE CINTO	Fortificazione del secolo XIX
	574	F	ROCCA DI LEGINO	Torre tardomedioevale
	575	I	PONTE SAN MARTINO	Ponte tardomedioevale con cappella ristrutturata
	576	S	MADONNA DEGLI ANGELI	Cappella isolata tardomedioevale rimaneggiata

	577	S	SANTUARIO DELLA MISERICORDIA	Complesso monumentale del XVII secolo
	578	S	SANT'AMBROGIO DI LEGINO	Chiesa di origine medioevale, rimaneggiata
	579	S	SANTA MARIA DI LORETO	Monastero certosino tardomedioevale, rimaneggiato

8 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI

Lo scopo di questo capitolo è quello di descrivere la tipologia degli impatti sulle diverse componenti ambientali nelle fasi di costruzione, funzionamento e smantellamento.

8.1 ATMOSFERA

Durante la fase di costruzione e di smantellamento si dovranno realizzare movimenti di terra per depositi, spianamenti, ecc.

Gli scavi, così come il trasporto del materiale sovrastante, implicano un aumento della polvere sospesa nell'aria.

Inoltre, il traffico di macchinari e veicoli pesanti comporta l'emissione nell'atmosfera di particelle inquinanti (CO_2, CO, NO_X e composti organici volatili).

Durante il funzionamento del parco non si produce nessun tipo di alterazione alla qualità dell'aria, salvo quella che può derivare dall'occasionale transito di veicoli per realizzare le operazioni di manutenzione; al contrario, si eviteranno importanti emissioni di contaminanti nell'atmosfera.

8.2 ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI (INTERAZIONE ED EVENTUALE MODIFICA DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE E SUB-SUPERFICIALE)

Per quanto concerne le alterazioni durante la fase di funzionamento del parco, queste potrebbero essere causate esclusivamente da una cattiva gestione dei residui derivanti dalla manutenzione.

8.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Nelle fasi di costruzione e smantellamento la perdita o il danneggiamento di superficie si ottiene principalmente come conseguenza dei lavori di realizzazione della piattaforma di montaggio dell'aerogeneratore.

Durante il funzionamento dell'impianto la perdita di superficie riguarda solamente l'area occupata dalla base della macchina, le strade principali risultano infatti già esistenti. Saranno necessari solo lavori di adeguamento della viabilità esistente intraparco.

La piazzola di montaggio verrà ripristinata *in toto*, provvedendo all'introduzione di essenze del luogo.

Una volta smantellato il parco si otterrà il completo recupero del suolo.

8.4 VEGETAZIONE E FLORA

Nelle fasi di costruzione e smantellamento l'occupazione del suolo per le infrastrutture dell'impianto (piazzola, fondazioni, ecc.) così come i movimenti di terra associati a questi interventi implica un danneggiamento alle piante.

Per quanto riguarda le piazzole di montaggio al termine dei lavori si avrà cura di ripristinare lo stato dei luoghi e facilitare il recupero vegetazionale con la reintroduzione di essenze locali[9], che saranno state eliminate per consentire le manovre.



Figura 146: ripresa vegetazionale su piazzola (parco eolico "5 Stelle")

Durante il funzionamento l'alterazione della vegetazione è principalmente determinata dalla persistenza di strutture associate al parco che interessano una superficie potenzialmente occupata da vegetazione.

Al termine dei lavori di smantellamento avremo il recupero di tutta la superficie disponibile per la vegetazione.

8.5 FAUNA

L'impatto degli impianti eolici sulla fauna può essere diretto, dovuto alla collisione degli animali con gli aerogeneratori, ed indiretto, dovuto alla frammentazione o perdita di habitat e al disturbo. L'impatto diretto riguarda principalmente gli uccelli ed i chirotteri, mentre quello indiretto può determinare una riduzione delle densità di alcune specie di

[9] DGR 966 del 05-09-2002 comma 2, lettera k.

uccelli nell'area circostante le macchine. Recenti studi affermano che la diminuzione dell'uso dell'area da parte degli uccelli sia dovuta più che alla presenza degli aerogeneratori alla presenza umana, all'occupazione di superfici significative di habitat naturale e all'uso di pesticidi.

8.5.1 AVIFAUNA

Esistono diversi studi sull'impatto che la realizzazione di un parco eolico genera sull'avifauna. Gli esiti di questi studi sono diversi e contrastanti a seconda del paese in cui sono stati effettuati e del grado di innovazione tecnologica degli aerogeneratori usati.

Una considerazione di carattere generale porta ad affermare che l'incidenza dell'esistenza di un parco eolico sull'avifauna può essere certamente ridotta adottando una serie di accorgimenti progettuali.

Le caratteristiche degli aerogeneratori sono certamente fattori importanti per la determinazione del rischio: le torri tubolari, come quelle impiegate in questo parco, danno un minore rischio di collisione non essendo utilizzate dagli uccelli come punti d'appoggio, a differenza delle torri a traliccio. Influisce anche la dimensione dell'aerogeneratore, essendo quelli più grandi maggiormente visibili e quindi con minore probabilità di collisione. Analogamente va considerata l'altezza del rotore dell'aerogeneratore, in quanto l'eventuale rischio è relativo alle specie che volano all'altezza della zona spazzata dalle pale.

Per il caso degli uccelli che vivono nella zona degli aerogeneratori, il pericolo di collisione è comunque basso, in quanto riescono facilmente ad abituarsi alla presenza degli aerogeneratori e ad individuare ed evitare gli ostacoli esistenti nel territorio.

Le linee elettriche risultano molto meno visibili delle macchine e le due cause di mortalità più frequenti sono l'elettro-shock o elettrocuzione e la collisione, ma tra le due l'ultima è la meno probabile. L'incidenza varia a seconda della dimensione degli uccelli e del loro comportamento e dipende anche dalle caratteristiche della linea elettrica e dal suo progetto. L'impatto maggiore si ha su specie con abitudini di aggregazione, con gli uccelli acquatici o con tendenza a formare stormi temporanei nei luoghi di alimentazione.

Nel caso in esame l'intera linea elettrica sarà interrata eliminando così sia il pericolo di collisione che quello di elettrocuzione.

Il territorio interessato dal parco oggetto di studio è utilizzato da determinate specie come area di azione, zona di passaggio, zona di nascita, rifugio, ecc. Le specie il cui habitat verrà influenzato nelle fasi di cantiere potranno abbandonare temporaneamente la zona spostandosi in luoghi vicini dove potranno trovare maggiore tranquillità, producendo così un effetto vuoto. Ciononostante, trattandosi di un impatto temporaneo,

è prevedibile il ritorno della comunità faunistica che potrebbe essere stata disturbata, alla conclusione dei lavori.

Sulla base dai dati rilevati durante la campagna di monitoraggio avifaunistico 2017/2018 (vedi paragrafo 7.5.1) è stato possibile definire il rischio d'impatto relativa all'avifauna rilevata.

La valutazione dei possibili impatti diretti del progetto sull'avifauna è stata calcolata sia sulle specie migratrici che su quelle nidificanti e stanziali considerate più vulnerabili nei confronti delle torri eoliche previste ed è stata effettuata applicando il modello "*Calculation of collision risk for bird passing through rotor area*" (Band et al., 2007), che permette di stimare la percentuale di sorvoli che possono tradursi in un impatto con gli aerogeneratori.
Il modello calcola la probabilità di collisione degli uccelli che attraversano la circonferenza spazzata dalle pale di una torre eolica in base al numero di sorvoli osservati presso l'ipotetico impianto ad una quota a potenziale rischio di impatto, alle caratteristiche biometriche delle varie specie ed alle dimensioni degli aerogeneratori.
Più precisamente per il calcolo del "Modello di Band" sono stati utilizzati i seguenti parametri:

- numero di pale dell'aerogeneratore = 3;
- corda massima delle pale = 4 m;
- periodo di rotazione delle pale medio = 4,6 s;
- inclinazione delle pale = 30°;
- diametro del rotore = 127 m;
- altezza della torre = 117 m;
- lunghezza corporea, apertura alare, tipo prevalente di volo (battuto o planato) e velocità di volo delle specie avvistate considerate "a rischio" (dati biometrici tratti da Snow & Perrins, 1998);
- indice di frequentazione giornaliero;
- numero di giornate di possibile presenza delle specie in base alle diverse fenologie.

Il volume occupato dalle pale è stato individuato in uno spazio cilindrico compreso tra 50 e 200 m da terra, corrispondente al cerchio di rotazione delle pale aumentato per precauzione del 10% sia verso l'alto che verso il basso. Per ulteriore cautela sono stati qui considerati non solo i sorvoli avvenuti presso queste zone "a rischio", ma anche quelli avvenuti entro i 250 m di distanza rispetto ad ogni aerogeneratore.

Per ogni specie sono stati calcolati la frequenza media giornaliera in base al numero delle giornate di monitoraggio e la previsione di sorvoli nel periodo di presenza della specie, utilizzata nel calcolo del modello.

Il modello impiegato presuppone che gli uccelli non reagiscano in alcun modo alla presenza degli aerogeneratori, tuttavia studi condotti su varie specie presso impianti esistenti evidenziano una tendenza ad evitare le torri nel 95-99% dei sorvoli (Percival, 2007; Whitfield, 2009).

Il numero annuo di collisioni è stato anche calcolato adeguando i dati al netto di questi tassi di reazione.

Si riportano i risultati del modello calcolato sia per le specie migratrici che per quelle stanziali che hanno sorvolato lo spazio cilindrico ed il *buffer* esterno di 250 m dal centro di ogni aerogeneratore, raffigurato nella seguente figura.

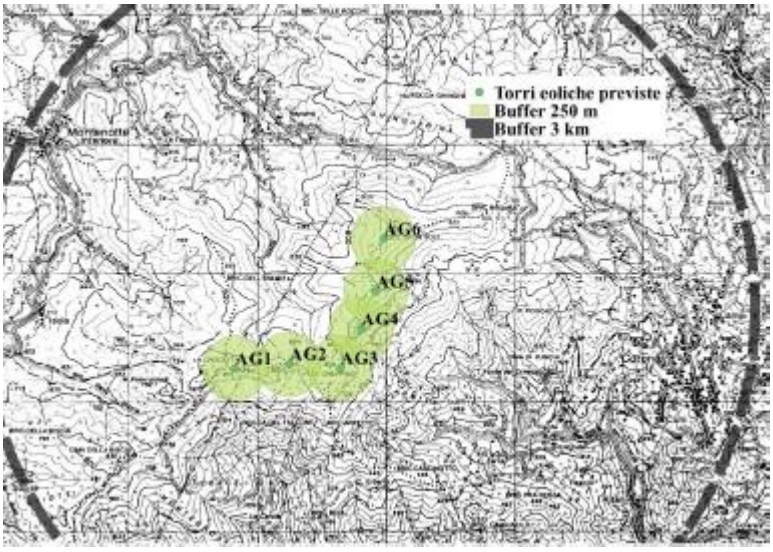


Figura 147: buffer di 250 m dal centro di ogni torre

FALCO PECCHIAIOLO

Questo Accipitride, inserito nell'All. I della Direttiva Uccelli 147/2009, è stato osservato con 85 esemplari in migrazione nei mesi di maggio, settembre e ottobre 2017, di cui soltanto l'avvistamento del 17/05/2017 ha riguardato individui (N=3) che hanno sorvolato il *buffer* di 250 m dal centro di ogni torre ad un'altezza limite (200 m) per il calcolo del "Modello di Band".

In base ai dati bibliografici ed alle osservazioni effettuate sul campo (molto tardive con individui in migrazione avvistati nella prima metà del mese di ottobre) è stato considerato come periodo di presenza della specie nell'area indagata un intervallo di 109 giorni (mesi di maggio, agosto, settembre e circa la prima metà del mese di ottobre).

Per il suddetto periodo il modello utilizzato mostra la possibilità di impatto di 0,76 individui senza considerare la capacità di reazione dell'animale e di 0,04 e 0,01 esemplari con tasso di reazione rispettivamente del 95% e del 99%.

Tabella 64: modello di Band per il Falco pecchiaiolo

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Falco pecchiaiolo	3	0,07	7,27
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
8,6%	0,62	0,03	0,01

*= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate

**= N° sorvoli a rischi x giorni di presenza annuale della specie

BIANCONE

Per quanto riguarda questa seconda specie, anch'essa inserita in All. I della Direttiva Uccelli 147/2009, 1 solo esemplare dei 18 osservati in migrazione è passato all'interno della zona a rischio.

Come periodo di presenza, anche se la specie non è stata rilevata come nidificante nell'area di studio, è stato considerato un intervallo di 122 giorni, poiché diversi avvistamenti sono stati registrati anche nel mese di maggio.

In virtù dell'esiguo numero di avvistamenti in zone "a rischio", il "Modello di Band" mostra un numero di possibili collisioni pari a 0,24 individui che diventa 0,01 con il tasso di reazione del 95% e nullo con quello del 99%.

Tabella 65: modello di Band per il Biancone

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Biancone	1	0,02	2,71
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
9,0%	0,24	0,01	0,00

*= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate

**= N° sorvoli a rischi x giorni di presenza annuale della specie

CORMORANO

Come registrato per il Biancone, anche per il Cormorano è stata registrata 1 sola osservazione di individui (N=2) che hanno sorvolato l'area considerata a rischio di collisione con le torri eoliche.

Per questa specie è stato considerato il periodo di presenza pari all'intero anno e anche in questo caso il "Modello di Band" ha evidenziato un basso rischio di collisioni.

Tabella 66: modello di Band per il Cormorano

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Cormorano	2	0,04	8,11
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
9,2%	0,75	0,04	0,01

*= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate

**= N° sorvoli a rischi x giorni di presenza annuale della specie

GRUCCIONE

Durante il monitoraggio sono stati osservati 89 esemplari in migrazione, 9 dei quali hanno attraversato la zona a rischio e sono stati inclusi nelle elaborazioni del "Modello di Band".

Come periodo di probabile avvistamento della specie è stato considerato un intervallo di 91 giorni, comprendente le giornate di passo migratorio sia pre-nuziale che post-riproduttivo.

Nonostante il numero maggiore di sorvoli a rischio rispetto alle precedenti specie anche per il Gruccione i risultati hanno mostrato una bassa probabilità di collisione con gli aerogeneratori in progetto.

Tabella 67: modello di Band per il Gruccione

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Gruccione	9	0,20	18,20
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
9,4%	1,71	0,09	0,02

*= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate

**= N° sorvoli a rischi x giorni di presenza annuale della specie

LODOLAIO

Per questo piccolo Falconide sono state registrate 3 osservazioni di 8 esemplari complessivi in migrazione, 3 dei quali transitati nell'area individuata "a rischio di collisione".

La specie, se non nidificante, può essere avvistata durante la sua migrazione nei mesi di aprile, maggio e settembre e perciò sono stati considerati 91 giorni come periodo di probabile presenza.

Come per le specie precedenti, dato il basso numero di avvistamenti, il "Modello di Band" ha evidenziato un impatto delle torri eoliche quasi nullo.

Tabella 68. modello di Band per il Lodolaio

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Lodolaio	3	0,07	6,07
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
6,30%	0,38	0,02	0,004

*= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate

**= N° sorvoli a rischi x giorni di presenza annuale della specie

NIBBIO BRUNO

Durante il monitoraggio sono stati osservati 5 individui in migrazione, 3 dei quali (in data 19/09/2017) che hanno attraversato l'area interessata dalla prevista costruzione delle torri eoliche.

Questo Accipitride di medio – grandi dimensioni in Liguria è considerato come specie migratrice regolare e può essere avvistato soprattutto nei mesi di marzo aprile e settembre e per questo motivo è stato indicato un intervallo di 91 giorni come periodo di probabile passaggio nell'area di studio.

Anche per il Nibbio bruno i risultati delle elaborazioni evidenziano una bassa probabilità di collisioni.

Tabella 69: modello di Band per il Nibbio bruno

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Nibbio bruno	3	0,07	6,07
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
8,70%	0,53	0,03	0,01

*= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate

**= N° sorvoli a rischi x giorni di presenza annuale della specie

RONDONE COMUNE E RONDONE MAGGIORE

Per ciò che concerne gli Apodiformi tra i 155 individui osservati sia in migrazione che in altri comportamenti di volo, 56 sono transitati nei pressi del sito previsto per l'installazione degli aerogeneratori.

In quest'area sono stati avvistati soltanto Rondoni comuni mentre i Rondoni maggiori (*Apus melba*; N=3) sono transitati al di fuori del *buffer* di 250 m.

Per questa specie è stato considerato un periodo di potenziale presenza pari a 107 giorni e comprendente gli interi mesi di aprile, maggio ed agosto e la prima metà di settembre.

Rispetto ai casi precedenti, il "Modello di Band" mostra un maggior numero di possibili collisioni (N=7,59) che si abbassa notevolmente considerando i tassi di reazione del 95% e del 99% (N=0,38 e N=0,08).

Tabella 70: modello di Band per il Rondone comune

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Rondone comune	56	1,24	133,16
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
5,70%	7,59	0,38	0,08

IRUNDINIDI

Gli esemplari di questa famiglia osservati nell'area "a rischio" ad un'altezza di volo compresa tra i 50 e i 200 m sono stati 18 di cui 2 Balestrucci (*Delichon urbicum*), 7 Rondini e 9 Topini (*Riparia riparia*), 15 dei quali in volo di migrazione Come periodo potenziale di presenza sono stati considerati i mesi di marzo, aprile, maggio e settembre, per un totale di 122 giorni.

Anche per gli Irundinidi il "Modello di Band" sottolinea un potenziale basso impatto delle torri eoliche previste sulla componente ornitica.

Tabella 71: modello di Band per il Balestruccio, la Rondine ed il Topino

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Irundinidi	18	0,40	48,80
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
6,40%	3,12	0,16	0,03

CORNACCHIA GRIGIA E CORNACCHIA NERA

Per quanto riguarda queste due specie di Corvidi sono stati avvistati 19 individui di cui 18 di Cornacchia grigia (*Corvus cornix*) e 1 di Cornacchia nera (*Corvus corone*) in transito nel settore indagato.

Entrambe le specie sono stanziali ed il "Modello di Band "evidenzia un maggiore numero di sorvoli a rischio durante l'anno (N=154,11) con un conseguente maggior numero di possibili collisioni (N=15,10) rispetto alle precedenti specie illustrate.

Tabella 72: modello di Band per la Cornacchia grigia e la Cornacchia nera

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Corn. grigia e Corn. nera	19	0,42	154,11
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
9,80%	15,10	0,76	0,15

CORVO IMPERIALE

A differenza della Cornacchia grigia e della Cornacchia nera, è stata annotata una sola osservazione di 1 esemplare di Corvo imperiale nell'area di studio.

Anche il Corvo imperiale, come tutti i Corvidi, è considerato una specie stanziale e quindi presente tutto l'anno ma, per il basso numero di osservazioni, i risultati delle analisi a differenza del caso precedente evidenziano un impatto degli impianti previsti quasi nullo.

Tabella 73: modello di Band per il Corvo imperiale

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Corvo imperiale	1	0,02	8,11
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
9,90%	0,80	0,04	0,01

ALTRI PASSERIFORMI MIGRATORI

Per quanto concerne le altre specie di Passeriformi soltanto un volo di 1 esemplare di Averla piccola è stato registrato nel *buffer* di 250 m ad un'altezza considerata "a rischio" dal "Modello di Band".

Infatti tutte le altre osservazioni degli altri Passeriformi in migrazione (relative soprattutto a Fringillidi e Turdidi) sono state registrate ad altezze più basse di 50 metri e quindi escluse dalle suddette analisi che hanno evidenziato un impatto quasi assente del parco eolico in progetto.

Tabella 74: modello di Band per l'Averla piccola

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Averla piccola	1	0,02	2,69
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
8,60%	0,23	0,01	0,002

COLOMBACCIO

Durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice sono stati avvistati 113 esemplari di Colombaccio, 96 dei quali in migrazione e 18 transitati all'interno dell'area considerata "a rischio" ad un altezza superiore o uguale a 50 m.

Avendo considerato solamente gli individui in migrazione, sono stati considerati i mesi di marzo e ottobre e i primi quindici giorni di aprile come periodo di presenza della specie per un totale di 77 giorni.

Anche per questa specie i risultati delle analisi evidenziano un numero di potenziali collisioni molto ridotto (N=2,25).

Tabella 75: modello di band per il Colombaccio

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Colombaccio	18	0,40	30,80
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
8,60%	2,25	0,11	0,02

POIANA

Per quanto riguarda questo rapace diurno prevalentemente stanziale, dato il numero di sorvoli a rischio osservati ed il suo periodo di presenza nell'area di indagine pari a 365 giorni, il "Modello di Band" evidenzia il più alto numero di sorvoli a rischio in un anno (N=185,56) e la più alta quantità di possibili collisioni con gli aerogeneratori in progetto (N=22,20).

Tabella 76: modello di Band per la Poiana

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Poiana	23	0,51	186,56
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
11,90%	22,20	1,11	0,22

SPARVIERE

Lo Sparviere è stato avvistato sempre come specie nidificante sia durante i transetti per i rapaci diurni sia durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.

Soltanto 3 sorvoli sono stati osservati nell'area considerata "a rischio" con conseguenti bassi numeri di potenziali collisioni (N=2,43) e di sorvoli a rischio in un anno (N=24,33).

Tabella 77: modello di band per lo Sparviere

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Sparviere	3	0,07	24,33
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
10,00%	2,43	0,12	0,02

GHEPPIO

Questo Falconide di medie dimensioni è stato osservato sia come migratore sia come stanziale e nidificante nell'area di studio; solamente 1 sorvolo è stato registrato nel *buffer* di 250 m e nell'intervallo di altezza di volo compreso tra 50 e 200 m.

Di conseguenza i parametri considerati dal "Modello di Band" hanno evidenziato valori molto bassi.

Tabella 78: modello di Band per il Gheppio

Specie	N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno*	N° sorvoli a rischio/anno**
Gheppio	1	0,02	8,11
Rischio medio di collisione (BAND)	**N° possibili collisioni**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione 99%**
6,90	0,56	0,03	0,01

Nel complesso si può affermare che l'impianto a progetto determina stime di collsione secondo il modello di Band piuttosto contenute.

L'attività di monitoraggio intrapresa è stata fondamentale per effettuare delle valutazioni sui potenziali impatti del sito eolico proposto "Monte Greppino" sull'avifauna migratrice, su quella svernante e su quella nidificante all'interno dell'area di studio.
I risultati di questo monitoraggio indicano che l'area indagata, al contrario di altri siti liguri (come il sito di Arenzano (GE) in cui dal 7 al 18 maggio 2017 sono stati conteggiati 1778 individui di Falco pecchiaiolo con un indice di migrazione pari a 18,33 ind./ora di osservazione; Baghino 2017) o del vicino basso Piemonte (come il sito della Valle Stura di Demonte (CN) dove tra il 19 agosto ed il 6 settembre 2017 sono stati osservati 7595 esemplari di Falco pecchiaiolo con un indice di migrazione di 49,97 ind./ora di avvistamento; Sartirana 2017), non è interessata da un ingente flusso migratorio, sia durante la stagione primaverile che nel corso di quella autunnale.
Nell'area di studio l'indice di migrazione complessivo per l'avifauna è stato di 2,36 ind./ora di osservazione mentre quello relativo solamente ai Falconiformi (categoria di uccelli più sensibile agli impatti di un sito eolico) è risultato essere di 0,33 ind./ora di avvistamento.
Per quanto riguarda le specie potenzialmente nidificanti sono state rilevate 45 specie delle quali soltanto 3, come Averla piccola, Picchio nero e Succiacapre, incluse all'interno dell'Allegato I della Direttiva Uccelli 147/2009, con alcuni punti di contatto in prossimità dei siti proposti per l'installazione degli aerogeneratori.
Sulla base dei valori dell'Indice di Shannon – Wiener, pressoché simili (H'=2,70 e H'=2,77), si evidenzia come le comunità ornitiche nidificanti e svernanti siano ben diversificate, indicando una buona qualità dell'area indagata.
Dai risultati ottenuti dal monitoraggio dell'avifauna nidificante notturna, si può affermare che l'area di studio, costituita prevalentemente da boschi decidui di latifoglie, rappresenta un rilevante sito di presenza per l'Allocco mentre il

Succiacapre, specie legata prevalentemente alle aree aperte, non è presente con alte densità.

Passando all'analisi dei potenziali impatti del parco eolico in progetto sull'avifauna migratrice e nidificante, il calcolo del "Modello di Band" ha evidenziato un basso numero di potenziali collisioni sia per l'avifauna stanziale o nidificante sia per quella migratrice che hanno sorvolato nel *buffer* di 250 m ed ad un'altezza di volo compresa tra i 50 e i 200 m.

8.5.2 CHIROTTEROFAUNA

Gli impatti possibili derivanti dalla presenza di turbine eoliche nei confronti dei chirotteri possono essere così riassunti:

- ✓ **Morte per collisione:** diviene particolarmente rischiosa se gli aeromotori sono posti nelle vicinanze di punti riproduttivi in quanto i giovani inesperti in fase di apprendimento del volo sono molto a rischio.
- ✓ **Perdita di zone di alimentazione**: deriva dalla distruzione di siti adatti all'alimentazione per le infrastrutture e dalla possibile diminuzione della disponibilità di prede per la turbolenza prodotta
- ✓ **Perturbazione delle rotte di volo**: i chirotteri si spostano lungo corridoi tradizionali per raggiungere i luoghi di alimentazione e le istallazioni possono interferire pesantemente
- ✓ **Emissione di ultrasuoni:** se le turbine producono ultrasuoni potrebbero interferire con le attività di caccia dei chirotteri.
- ✓ **Barotrauma:** morte per repentino cambio di pressione derivante dal passaggio della pala eolica.

I dati contenuti nel capitolo 7.5.2 mostrano una situazione in cui è presente un buon numero di contatti di specie antropofile che utilizzano l'area di studio nel complesso. Solo il Pipistrello nano sembra essere costante frequentatore dell'area di potenziale impianto. Presenti anche altre due specie antropofile, Pipistrello di Savi e Pipistrello albolimbato, soprattutto ai limiti delle zone abitate e quindi più lontane dal sito. Mentre il Pipistrello di Savi è presente anche in prossimità dell'area di impianto, il Pipistrello albolimbato non è mai stato registrato in prossimità dei punti torre. Sempre in quest'area nel complesso i contatti attribuibili al Serotino sono inferiori rispetto alle suddette specie a volo medio/alto ma la sua presenza nel sito può definirsi stabile e costante.

La presenza certa di un gruppo stanziale di Barbastello è da tenere in considerazione essendo una specie di particolare importanza per la conservazione, in allegato II della

Direttiva Habitat. Quest'ultimo trova sicuramente rifugio nei boschi adiacenti al sito di impianto.

Una presenza a rischio medio/alto è la Nottola di Leisler qui registrata con un numero discreto di passaggi oltre che in attività di foraggiamento, specie migratrice non è però stata contatta nei rilievi in quota. La Nottola comune è anch'essa presente con un buon numero di passaggi e di f*eeding buzz* è da tenere in considerazione essendo una specie vulnerabile in Italia e sensibile al potenziale impatto eolico dato che si tratta di specie a volto alto con comportamenti migratori nel periodo tardo estivo – autunnale. I rilievi in quota per questa specie nei mesi di giugno e agosto ha dato esito negativo.

Per quanto riguarda i rilievi in altitudine, le indagini effettuate confermano la scarsa presenza di specie a volo alto nella zona indagata, in accordo anche a quanto emerso dalla valutazione globale del sito sui dati di oltre 7 anni di monitoraggio eseguiti. Si ritiene poco probabile ma non escludibile la presenza di una cosiddetta "rotta migratoria" nell'area indagata. Tuttavia posizione delle torri rispetto ai parchi già in funzione non sembra poter essere un limite in più alla permeabilità del crinale anche per passaggi occasionali di volatori d'alta quota.

8.6 ECOSISTEMI

L'impatto su questa componente risulta significativo esclusivamente durante la fase di cantiere. Durante i lavori gli interventi necessari andranno a modificare temporaneamente gli equilibri ecosistemici. Tali funzionalità saranno ripristinate a lavori ultimati.

Nella fase di funzionamento invece gli impatti saranno minimi e puntuali e comunque tali da non compromettere l'integrità ecosistemica presente in area vasta.

Per quanto concerne le connessioni ecologiche, l'impianto a progetto andrà ad interferire con la rete ecologica per specie di ambiente boschivo (vedi Figura 136). Data comunque la natura puntuale delle tipologie costruttive di un parco eolico si ritiene verosimile affermare che le opere a progetto non andranno ad intaccare la connettività della rete ecologica presente[10].

8.7 SALUTE PUBBLICA

L'impatto sulla popolazione è dovuto, esclusivamente durante le fasi di cantiere, al peggioramento della qualità dell'aria per il funzionamento dei macchinari e per l'aumento delle particelle sospese a causa dei movimenti terra. Tutti questi inconvenienti saranno

[10] Per gli impatti a carico della fauna alata (uccelli e Chirotteri) si veda capitolo dedicato

molto sentiti nelle strette vicinanza dell'area oggetto dei lavori e pertanto non si avranno ripercussioni particolari nei centri abitati.

Tutti questi impatti cesseranno con il termine dei lavori.

Durante il funzionamento non si avranno impatti sulla salute pubblica, anzi, con una visione globale, il parco farà in modo che la qualità dell'aria globale migliori, o per lo meno non peggiori, con benefici effetti sulla popolazione.

8.8 RUMORE E VIBRAZIONI

Nelle fasi di costruzione e smantellamento circoleranno macchinari pesanti quindi si potrebbe produrre un disturbo ai fruitori dell'area.

Tuttavia questo aspetto non è particolarmente rilevante, dal momento che è di carattere temporaneo e che l'impianto si trova in un'area lontana dai principali nuclei abitativi nonché assai poco transitata.

La macchina a progetto poi sarà priva del moltiplicatore di giri, causa principale del rumore dovuto all'attrito degli organi meccanici in movimento; le pale, inoltre, sono state studiate in modo da creare il minor impatto acustico possibile grazie alla forma aerodinamica e alla curvatura del *tip* (punta terminale della pala).

Per quanto riguarda invece il rumore dovuto all'interazione del vento con le pale, questo viene percepito solo localmente e pertanto interessa solo eventuali persone che si trovino nelle immediate vicinanze delle macchine.

Non si può non tener presente che il rumore viene generato solo quando gli aerogeneratori sono in movimento, quando cioè si è in presenza di vento, e che il disturbo uditivo che le macchine generano è molto simile al fruscio delle fronde degli alberi in movimento. Le due tipologie di rumore vanno pertanto a fondersi e a confondersi l'una nell'altra e quindi il risultato percettivo globale è assai naturale, sia per l'uomo che per la fauna locale.

Da quanto emerso nel corso delle indagini effettuate si è accertato che l'insediamento non produce, per quanto concerne il traffico veicolare, alcun mutamento rispetto alla situazione attuale.

In merito invece ai limiti massimi di emissione in ambiente previsti dalla zonizzazione acustica comunale si è constatato che per i ricettori non vengono superati.

Per quanto concerne i limiti differenziali nei confronti dei ricettori più prossimi, si è verificato che l'incremento differenziale non supera i livelli previsti dalla normativa, sia durante il periodo diurno che durante quello notturno.

Si conferma quindi, che il nuovo impianto eolico non produce emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico degli edifici di civile abitazione ad esso più vicini (Loc. Isola, Loc. Repiano, Loc. Case Serrai).

8.9 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI (ONDE ELETTRO-MAGNETICHE)

Esaminando il progetto si vede che le distanze di sicurezza previste dalla legge sono rispettate e che tutta la linea elettrica sarà interrata, in modo da ridurre al minimo il campo di induzione magnetica generato in ogni condizione di carico di normale esercizio lungo tutto il percorso, al fine di escludere ogni possibile effetto negativo a breve o a lungo periodo sulla popolazione.

Inoltre le società produttrici del trasformatore e della cabina ubicata alla base del singolo aerogeneratore, nonché degli elementi elettromeccanici costituenti la cabina di consegna, operano nel pieno rispetto delle norme nazionali e comunitarie.

Bisogna comunque considerare che, anche per quanto riguarda la popolazione dei lavoratori, attualmente esistono informazioni insufficienti circa la risposta umana ed i possibili effetti sulla salute dei campi magnetici di frequenze che vanno da 1 Hz a 30 kHz per permettere di stabilire dei valori limite di soglia per esposizioni medie ponderate nel tempo (AIDII, 2001).

La distanza per la quale non si rilevano disturbi agli apparecchi riceventi è dell'ordine di qualche decina di metri, pertanto, poiché l'impianto dista oltre 1 km dalle abitazioni, non si arrecherà disturbo agli apparecchi domestici.

8.10 PAESAGGIO E ASPETTI STORICO-CULTURALI

La presenza di macchinari durante le fasi di costruzione e smantellamento produrrà un impatto paesaggistico derivante dalla perdita di naturalità dell'area, con la conseguente diminuzione della sua qualità visiva.

Durante la fase di funzionamento, l'aerogeneratore può esser percepito come un'intrusione nel paesaggio, ma non si può dimenticare che qualunque opera altera le caratteristiche originarie del paesaggio e genera maggiore o minore impatto visivo in funzione della topografia, dell'antropizzazione del territorio e delle condizioni meteorologiche.

L'impatto visivo prodotto da un parco eolico dipende dalle caratteristiche del parco stesso (estensione, altezza degli aerogeneratori, materiali e colori impiegati, ecc.) e chiaramente dalla sua ubicazione in relazione a quei luoghi in cui si concentrano potenziali nuclei di osservatori.

Anche la presenza di altre infrastrutture associate, come sono i tracciati di accesso, la cabina di consegna, produce un impatto visivo, anche se in questo caso più facilmente contenibile, con un'adeguata progettazione di queste strutture e una serie di soluzioni progettuali ed accorgimenti correttivi.

Nel caso in esame le strade sono tutte già esistenti e la sottostazione elettrica è già realizzata.

Per minimizzare l'impatto a breve raggio si avrà cura di ricoprire le fondazioni con il terreno di risulta dagli scavi e ripristinare così sia la porzione di area utilizzata per il montaggio che quella delle fondazioni ripristinando le aree prative dove erano e, nel caso, reintroducendo anche essenze locali[11]. In questo modo l'osservatore vedrà esclusivamente la torre "sbucare" dal suolo.

Bisogna comunque considerare che da sondaggi d'opinione svolti nei paesi europei[12] si è visto che nei casi di diffidenza o di ostilità iniziale ai parchi eolici la popolazione cambia opinione dopo aver appreso le caratteristiche dell'energia eolica (Barra et al., 2000).

8.10.1 RIPRISTINO DEI LUOGHI A DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

La viabilità di accesso al sito viene interessata da interventi di adeguamento: le strade sono tutte già esistenti; su di esse sono eseguite delle trasformazioni atte a renderle idonee al passaggio dei mezzi e conformi per quanto concerne la regimazione idraulica.

I pochi tratti di viabilità interna a servizio delle piazzole degli aerogeneratori sono stati studiati nel dettaglio per minimizzare gli impatti. L'obiettivo è stato raggiunto cercando, ove possibile, di sfruttare la viabilità esistente e di seguire le acclività naturali del terreno, evitando in tal modo movimenti di terra eccessivi.

La viabilità, nel corso della vita dell'impianto, verrà costantemente sottoposta ad operazioni di manutenzione, in particolare per quanto concerne i fenomeni di ruscellamento ed erosione naturale, sono state previste canalizzazioni parallele all'asse stradale, tombini e pozzetti di raccolta.

Il ripristino della viabilità interna essendo preesistente, consisterà, salvo diverse indicazioni da parte degli Enti interessati:

[11] DGR 966 del 05-09-2002 comma 2, lettera k.

[12] I più recenti sondaggi effettuati in Italia sull'argomento sono: "Indagine sul grado di consenso sociale nei confronti dello sviluppo dell'energia eolica in Italia" di ANEV e Greenpeace (Maggio 2007), "Indagine sul clima" di La Nuova Ecologia (Aprile 2007) e "Gli italiani e le energie del futuro" realizzato da Ipsos in occasione del convegno Nextenergy (Aprile 2007)

- asportazione dello strato di tout venant e dello strato in materiale stabilizzato;

A tale scopo saranno necessari escavatore di adatte dimensione e camion per il conferimento del materiale in discarica autorizzata.

Le piazzole a servizio degli aerogeneratori, al momento della dismissione avranno dimensioni medie di circa 15 m x 15 m (fase di esercizio) e per le operazioni di smontaggio, dovranno essere nuovamente allargate fino alle dimensioni medie di circa 60 m x 30 m (fase di cantiere).

La tecnica realizzativa delle piazzole è la stessa delle vie d'accesso, di conseguenza anche per lo smaltimento saranno eseguite le medesime operazioni:

- asportazione del materiale stabilizzato;
- decompattamento del suolo;
- apporto di terra vegetale e interventi di semina di specie arboree autoctone.

Si provvederà inoltre a ricoprire il plinto di fondazione con uno strato di almeno 1 metro di terreno vegetale (*Figura 148*), per favorire la ricolonizzazione dell'area da parte di essenze vegetali autoctone.

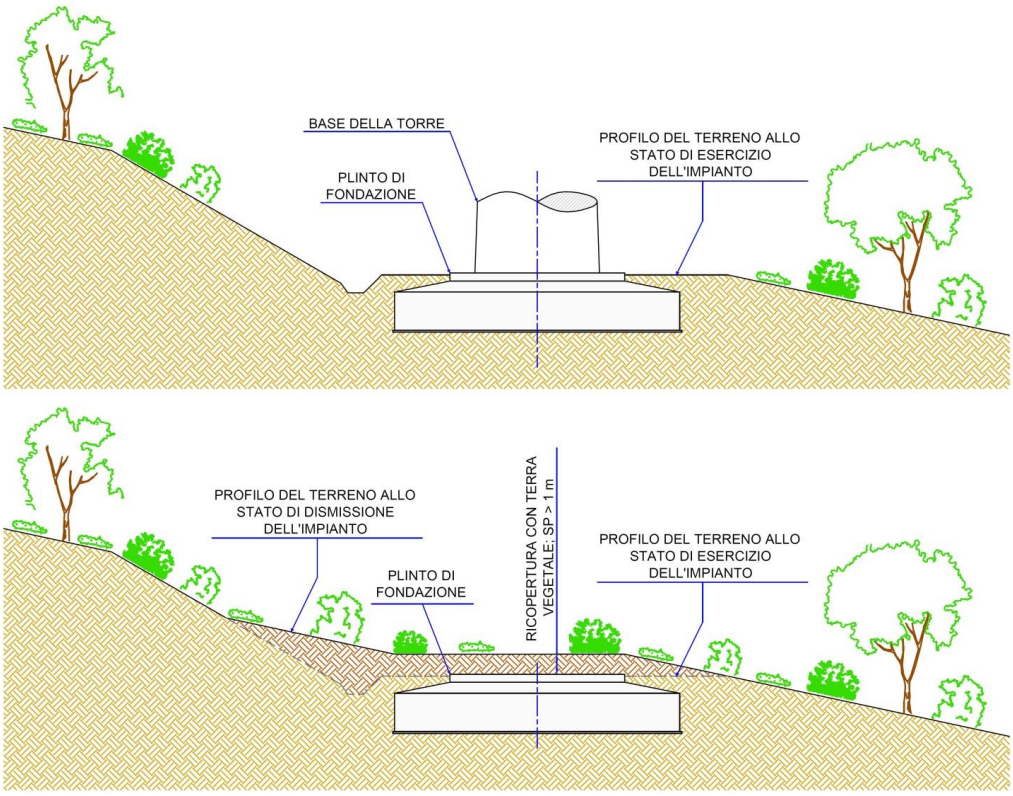


Figura 148: area occupata dalla fondazione dell'aerogeneratore: profilo del terreno allo stato di esercizio e allo stato di dismissione

Nelle immagini seguenti si riportano le planimetrie delle piazzole di montaggio a seguito dello stato di dismissione; l'ingombro del plinto fondazionale e la sagoma della piazzola allo stato di esercizio (15 m x 15 m) sono indicate con linee tratteggiate.

La dismissione della parte elettrica riguarda l'elettrodotto interrato di evacuazione dell'energia elettrica e la Sottostazione elettrica di connessione alla RTN.

I cavi dell'elettrodotto sono dislocati all'interno di trincee di profondità media pari a circa 1 m. Le operazioni di dismissione consisteranno in:

- sfilaggio dei cavi;
- rimozione dei chiusini e demolizione dei pozzetti in cemento armato;
- trasporto e smaltimento del materiale.

I cavi e i chiusini potranno essere riciclati, mentre il materiale risultante dalla demolizione dovrà essere trasportato presso discarica autorizzata.

La Sottostazione elettrica di consegna è ubicata in loc. Bragno, nel Comune di Cairo Montenotte (SV). Al momento della dismissione, verrà privata di tutti i componenti elettrici (tralicci, isolatori, scomparti, sezionatori, quadri in cabina, contatori, ecc.), ad esclusione dei componenti di proprietà di TERNA SPA, qual ora la stessa li ritenga necessari e funzionali per la rete elettrica nazionale, che saranno trasportati in idoneo sito ed essendo in parte costituiti da materiale metallico, potranno entrare all'interno di una filiera di riciclaggio.

Al termine della vita utile dell'impianto e della sua dismissione si effettueranno operazioni atte al rimboschimento delle porzioni di terreno prima occupate dalle infrastrutture associate al parco eolico (fondazioni, piazzole e piste di collegamento, sottostazione elettrica).

Scopo del rimboschimento è quello di ricostituire un ambito naturale tendendo alla piena integrazione con il paesaggio circostante. Il rimboschimento è progettato con criteri tesi a favorire l'evoluzione del sistema forestale nelle sue componenti principali: vegetazione, suolo e fauna.

In particolare, per l'area occupata dalle piazzole di montaggio, si effettuerà una piantumazione di essenze arboree e arbustive autoctone. Le specie che verranno messe a dimora saranno quelle presenti nel contesto di ciascuna piazzola e per la maggior parte dei casi si piantumerà la specie dominante cioè il Faggio (*Fagus sylvatica*).

Le piante che verranno utilizzate per il rimboschimento saranno acquistate presso un vivaio forestale; si prevede di utilizzare piantine allevate in pane di terra o in fitocella per

evitare lo stress derivante dal trapianto a radice nuda e incrementare così la probabilità di attecchimento delle stesse.

La messa a dimora delle piante avverrà durante il riposo vegetativo. Per contenere i danni provocati dalla fauna selvatica si provvederà a recintare ogni singola area di piazzola.

8.10.2 DEFINIZIONE DEL BACINO VISIVO

L'aspetto relativo all'impatto visivo "da lontano" deve essere considerato in tutte le fasi di sviluppo di un progetto eolico ed analizzato con estrema cura mediante l'utilizzo di software dedicati che consentono visualizzazioni tridimensionali del territorio modificato con l'inserimento degli aerogeneratori.

Per la definizione del bacino visivo si è utilizzato un software apposito che, basandosi sull'orografia, valuta se un soggetto che guarda in direzione dell'impianto possa vedere un bersaglio alto tanto quanto una turbina eolica e localizzato secondo il layout inserito.

Sulla base di queste informazioni viene prodotta una carta della visibilità (ZVI), che però non tiene conto della copertura del suolo, sia vegetazione che manufatti antropici: si limita a rilevare la presenza o assenza di ostacoli orografici verticali che si frappongono tra i vari aerogeneratori ed il potenziale osservatore.

Inoltre occorre evidenziare come la metodologia di analisi prescinda da eventuali perdite di percezione imputabili alla distanza: oltre i 5-8 km l'osservatore perde la percettività del dettaglio delle macchine, al punto che la sua percezione del paesaggio non viene influenzata in alcun modo.

Il software riporta quindi aree colorate laddove è possibile teoricamente vedere le macchine.

Poiché il parco eolico a progetto è inserito all'interno di un'area dove sono già presenti diversi parchi eolici si è ritenuto opportuno analizzare l'impatto visivo cumulativo (vedi paragrafo 8.13 – Impatti cumulativi).

8.10.3 FOTOSIMULAZIONI

Sulla base delle aree di visibilità identificate si è provveduto ad andare sui luoghi maggiormente significativi (centri abitati, strade di grande passaggio, beni tutelati…) per effettuare le fotografie in direzione dell'impianto.

Le simulazioni fotografiche, operate con programmi informatici specifici, servono per conoscere i possibili effetti che si potranno generare nel paesaggio circostante in conseguenza della realizzazione dell'opera progettuale.

Il software elabora la cartografia vettoriale immessa in modo da creare un modello digitale del terreno così come si pone davanti ad un osservatore che si trova in un punto specificato e che guarda in direzione dell'impianto eolico.

Poiché nel programma vengono immessi anche i dati relativi alla localizzazione e alle dimensioni degli aerogeneratori, in automatico si ha anche la rappresentazione delle macchine così come sono collocate nel progetto e scalate a seconda della distanza cui si trova l'osservatore.

Il rendering finale è dato dalla sovrapposizione della fotografia scattata nel medesimo punto in direzione dell'impianto e dell'elaborazione delle turbine.

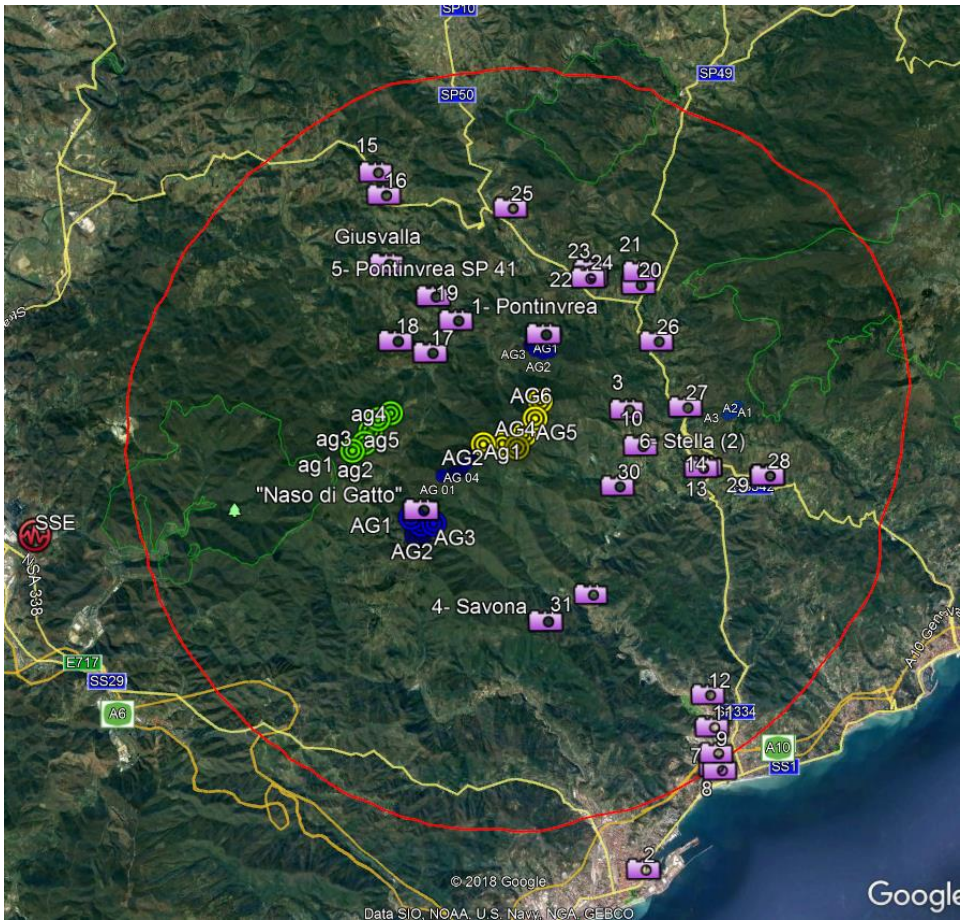


Figura 149 - Punti fotografici, in rosso un cerchio di raggio 9 km

Di seguito il dettaglio dei punti con evidenza della motivazione paesaggistica per la scelta della sua localizzazione.

Tabella 79: dettaglio dei punti fotografici

punto	luogo	motivazione/componente paesaggistica	distanza media dal parco eolico [km]	note
1	Parco eolico "La Rocca"	luogo di attrazione	1,5	
2	Savona - Priamar	complesso monumentale	11	oltre 9 km di distanza
3	Stella	strada	1,5	
4	Confine Albisola Superiore - Savona	strada	4,5	anche ipotesi futura
5	Pontinvrea-SP41	strada provinciale	3,8	
6	Stella	centro abitato	4	
7	Albisola Marina - spiaggia	luogo turistico	9,5	oltre 9 km di distanza
8	Albisola Marina - lungomare	luogo turistico	9,5	oltre 9 km di distanza
9	Albisola Marina	centro abitato	9,5	oltre 9 km di distanza
10	Stella	centro abitato	2,5	
11	Albisola Marina	centro abitato	9	
12	Albisola Superiore	centro abitato	8	
13	Stella	centro abitato	4,5	
14	Stella - piazza della chiesa	centro abitato/luogo turistico	5,5	
15	Giusvalla	Bene 07/00209184: Ex Oratorio di San Rocco	7	
16	Giusvalla	Bene 07/00111335: Castello	6,6	
17	Montenotte Inferiore	centro abitato	2,7	panoramica
18	Strada verso Montenotte Inferiore	strada	3,5	panoramica anche ipotesi futura
19	SP 41	strada provinciale	2,8	panoramica
20	Giovo	Bene 07/00109875: Complesso fortificato del Giovo comprendente Forte Tagliata e Forte Scarlato	4	panoramica
21	Casa Gavotti	Bene 07/00112902: Casa Gavotti	4	panoramica
22	Chiesa N.S. Signora del Carmine	Bene 07/00208457: Chiesa N.S. Signora del Carmine	3,6	panoramica
23				panoramica
24				panoramica
25	Piazza di Pontinvrea	Bene 07/111343 Chiesa Parrocchiale di S. Lorenzo Martire	5,2	panoramica
26	Stella S. Giustina	Bene 07/00208461 Chiesa di S. Giustina	3,6	panoramica
27	Chiesa N. Signora del Salto	Bene 07/00052607 Chiesa N. Signora del Salto	3,6	panoramica
28	Stella S. Martino	Bene 07/00209401 Edificio delle opere parrocchiali	5,7	panoramica
29				panoramica
30	Cappella della Sacra Famiglia	Bene 07/00052611 Cappella della Sacra Famiglia	2,7	panoramica
31	Ellera	Bene 07/00112128 Chiesa di San Bartolomeo Apostolo	4	panoramica

Sono state effettuate anche simulazioni panoramiche con parchi in autorizzazione (Cascinassa).

In particolare sono stati scelti alcuni punti in cui si dovrebbe vedere il parco eolico "Monte Greppino" contemporaneamente ad altri parchi, considerando non solo quelli già costruiti, ma anche quello in autorizzazione, come "Cascinassa", e quelli autorizzati.

Inoltre, sono state scelte alcune fotografie panoramiche da cui è visibile il parco eolico esistente "Valbormida" e si è effettuata la simulazione ipotizzando un revamping: sostituire le attuali 7 macchine (6 costruite ed 1 autorizzata) con solo 3 macchine di potenza maggiore (di dimensioni analoghe a quelle del parco eolico "Monte Greppino").

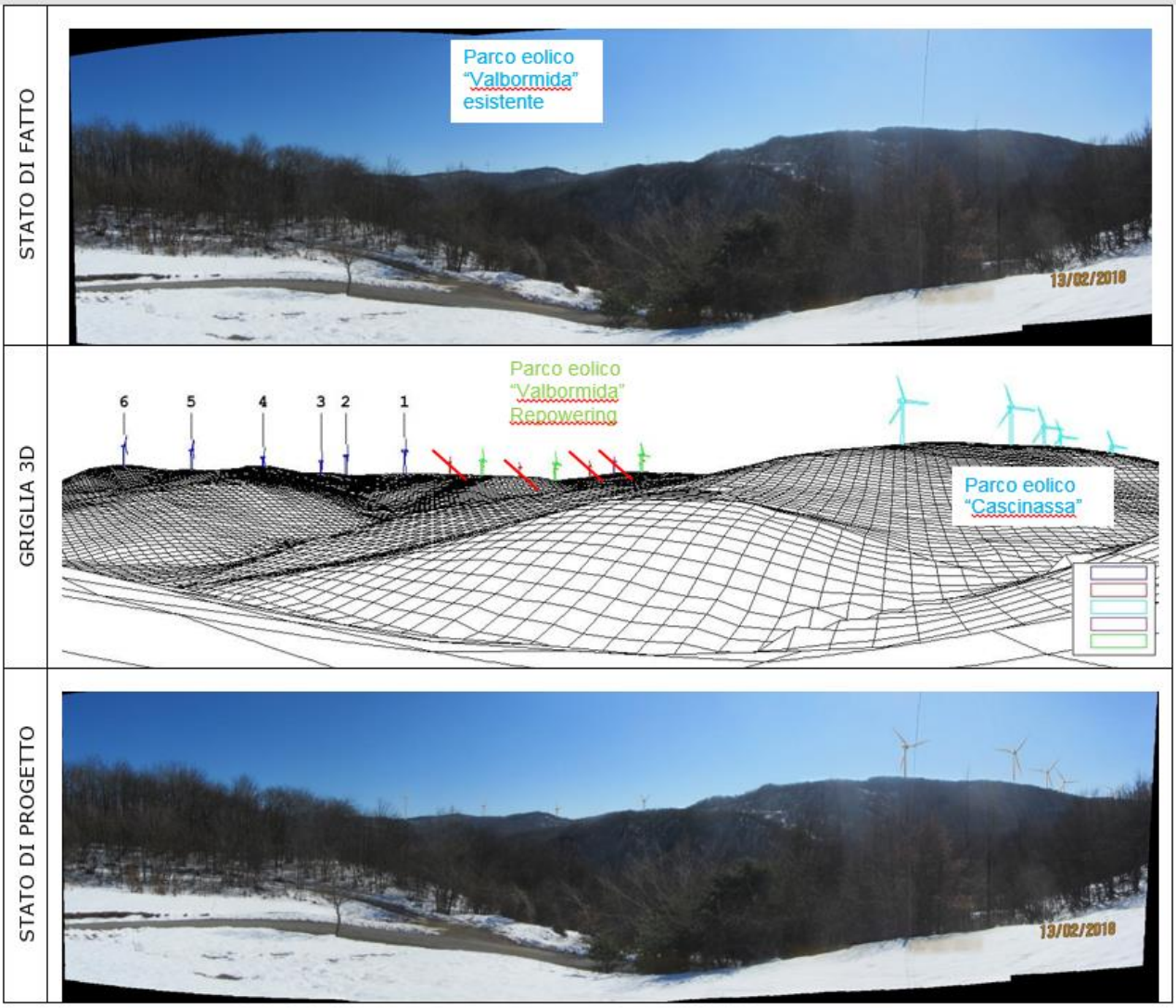


Figura 150: esempio di simulazione panoramica "futura" (Punto fotografico n.18)

8.11 VOLUMI DI TRAFFICO INDOTTI E CAPACITÀ DEL SISTEMA INFRASTRUTTURALE

Durante la costruzione e lo smantellamento del parco, le vie di comunicazione utilizzate come accessi saranno interessate da un traffico intenso di autovetture e veicoli pesanti, che provocheranno un rallentamento del traffico stradale.

Si è visto che non verranno costruiti nuovi tracciati, ma si andrà ad intervenire leggermente su quelli già esistenti che potranno essere adeguati o risistemati.

Durante il funzionamento del parco l'impatto sarà insignificante, in quanto il transito dei veicoli di manutenzione e macchinari pesanti per le eventuali riparazioni sarà occasionale.

8.12 SVILUPPO SOCIO-ECONOMICO

Percepimento delle entrate

Non va dimenticato che l'esistenza del parco comporta benefici diretti sia per i proprietari dei terreni interessati sia per le amministrazioni locali, durante tutta la vita utile del parco.

Questo, oltre a comportare un aumento del potere d'acquisto, si traduce in una serie di migliorie, dalla conservazione dell'intorno naturale sino al mantenimento delle attività tradizionali.

Generazione di posti di lavoro

Durante la fase di costruzione e di smantellamento, l'istallazione e la rimozione dei parchi eolici genera un numero importante di posti di lavoro di carattere temporaneo, che saranno ripartiti in diversi ambiti: fabbricazione delle macchine, trasporto, montaggio, opere civili, ecc.

Per il progetto in esame si stima la generazione di circa 317 posti di lavoro fra sviluppo ed ingegneria, finanziamento, costruzione, installazione e gestione (12 posti di lavoro per la gestione del parco nei 20 anni di funzionamento).

Pertanto, la ripercussione che il progetto può avere sull'economia locale è sicuramente positiva.

Promozione turistica

E' stato comprovato che nella maggioranza delle occasioni l'istallazione di un parco eolico diviene un'attrattiva turistica, che può essere potenziata con gli accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostri l'importanza dell'energia rinnovabile ai fini di uno sviluppo sostenibile.

Si può ricordare l'esempio di Varese Ligure che, dopo aver vinto il premio dalla Comunità Europea per la comunità rurale più ecocompatibile d'Europa grazie proprio alle turbine presenti sul territorio, ha riscosso notevole interesse da parte dei media che hanno dedicato molto

spazio all'evento. Di conseguenza il paese ha avuto un ritorno d'immagine molto positivo che ha anche alimentato curiosità da parte del grande pubblico.

Un caso mediatico significativo è anche quello che ha interessato il parco eolico "Cinque Stelle", protagonista di un servizio televisivo (emittente LA7) in seguito alla vincita del Premio PIMBY-*Please In My Back Yard* e citato spesso sulla stampa e in convegni di settore per le sue particolari caratteristiche tecniche e per il suo rispetto dell'identità del paesaggio.

Infine, va ricordato che lo sfruttamento eolico è compatibile con gli usi che l'area aveva prima della realizzazione del parco, e pertanto la redditività complessiva del suolo è maggiore.

8.13 IMPATTI CUMULATIVI

In questo paragrafo vengono analizzati e valutati gli impatti cumulativi a carico delle componenti ambientali interessate. Nello specifico si considerano gli impatti cumulativi a carico del paesaggio e delle componenti faunistiche maggiormente vulnerabili ai potenziali impatti derivanti dalle tipologie costruttive tipiche di un impianto eolico (avifauna e chirotterofauna).

Per quanto riguarda il paesaggio si è tenuto in considerazione i parchi eolici autorizzati (e non ancora costruiti) e quelli in corso di autorizzazione; similmente si è operato sulle simulazioni fotografiche, considerando i diversi parchi eolici autorizzati ed autorizzandi nonché utilizzando fotografie panoramiche; infine si è analizzata l'ipotesi futura che prevede il revamping del parco eolico "Valbormida" con 3 aerogeneratori.
Occorre considerare che nell'area vasta di progetto, oltre al parco "Valbormida" presso Cairo Montenotte, esistono già altri parchi eolici costruiti ("5 Stelle" a Stella, "La Rocca" a Pontinvrea e "Naso di Gatto" presso Savona/Albisola/Cairo, "Monte Burot" tra Altare e Quiliano – situato a più di 12 km di distanza dal parco "Monte Greppino", ma considerato nell'analisi), autorizzati e non ancora costruiti ("Bric Autzè", Rocca Moglie", "Ampliamento Valbormida", "Naso di Gatto 2", "Surite del Cuculo") ed autorizzandi ("Cascinassa").

Questo comporta che dalla gran parte delle aree da cui risulta visibile il nuovo allineamento già è possibile osservare gli aerogeneratori appartenenti ai parchi esistenti.

Per meglio dettagliare l'impatto visivo generale nella macroarea è stata condotta una analisi di intervisibilità cumulativa. In Figura 151 è riportata la carta della visibilità cumulativa (vedasi anche la tavola 2.18).

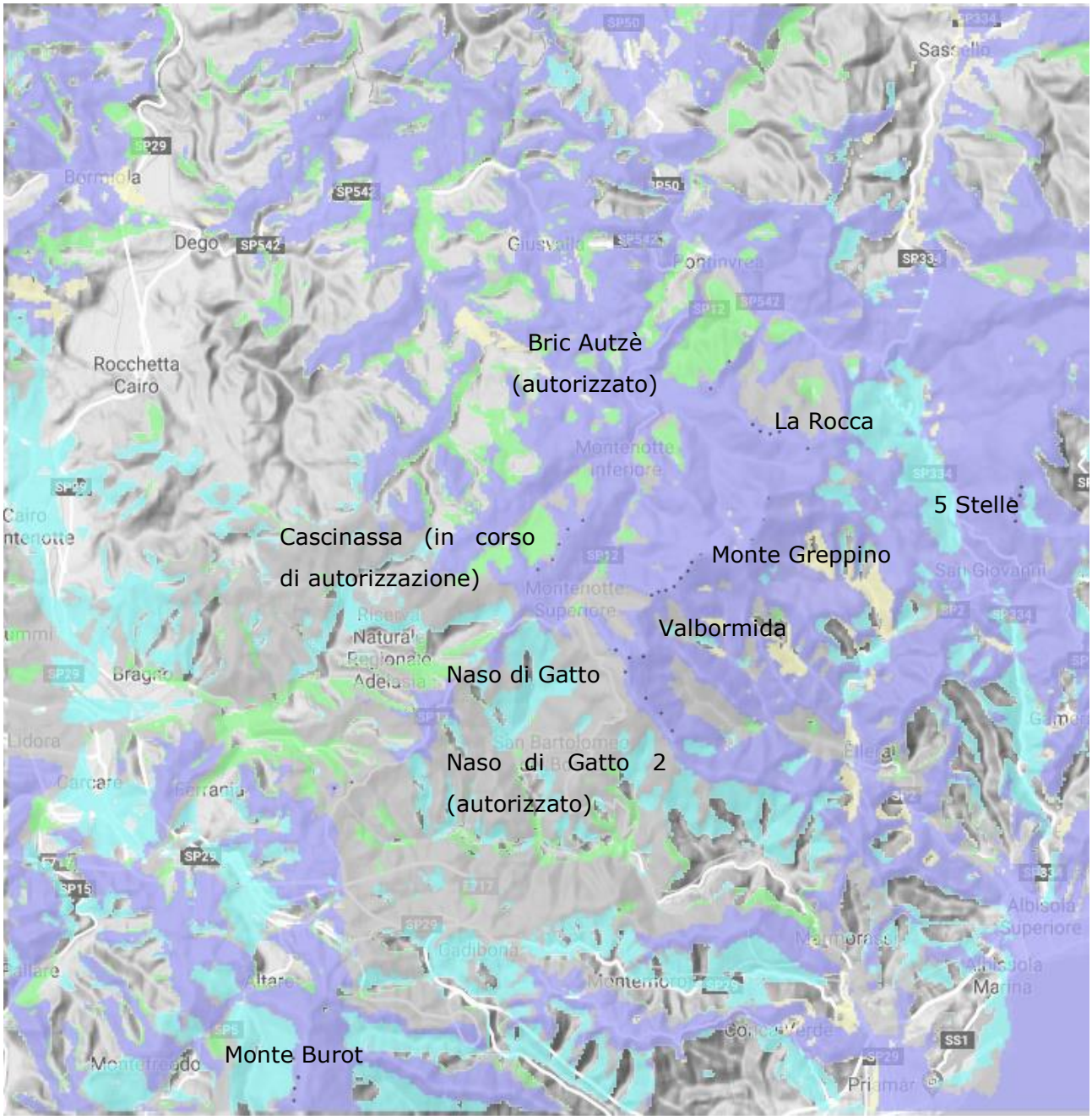


Figura 151: ZVI (Zone Impatto Visivo) cumulativo dell'impianto in esame tridimensionale. In giallo la visibilità esclusiva del parco in oggetto, in celeste quella degli impianti costruiti, in verde quella dei parchi autorizzati, in blu il parco in oggetto contemporaneamente ad altri parchi.

Come detto, l'area vasta in cui si inserisce il parco eolico è caratterizzato dalla presenza del bosco, pertanto, se si considera anche la copertura boscata, le aree da cui il parco eolico è teoricamente visibile si riducono ulteriormente, come mostra la Figura 152.

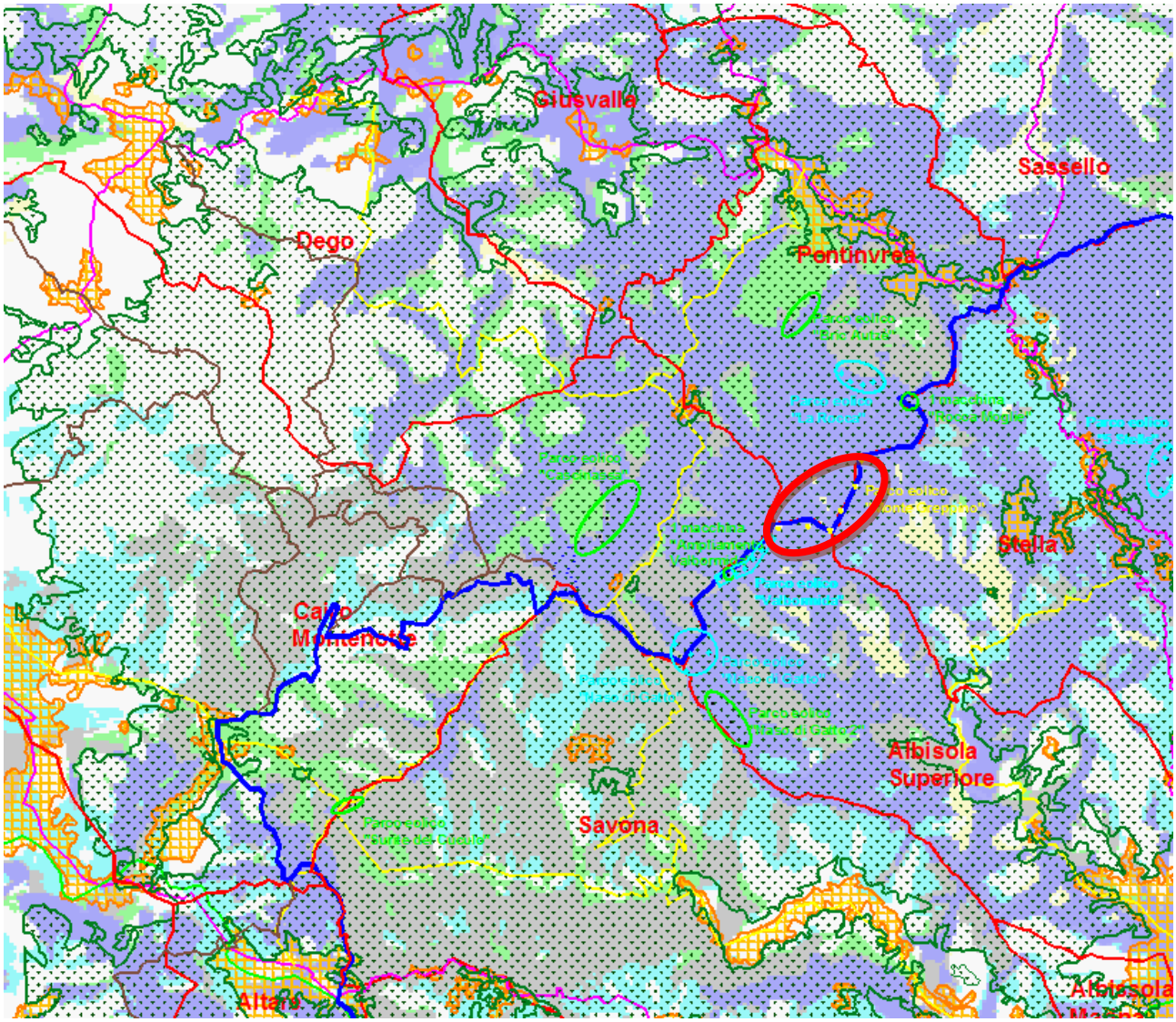


Figura 152: ZVI (Zone Impatto Visivo) cumulativa dell'impianto in esame. In verde la copertura boscata. Il cerchio rosso evidenzia il parco "Monte Greppino".

La maggior parte delle aree individuate dal software come siti da cui è possibile vedere l'impianto è completamente boscata pertanto un osservatore che si trova in quei punti è all'interno del bosco ed è impossibile che riesca a vedere l'impianto proprio per la presenza degli alberi.

Andando ad esempio presso il castello di Giusvalla, bene tutelato, teoricamente si dovrebbe vedere l'impianto, ma per la presenza del bosco ciò è impossibile, ancorché ci si rechi in inverno quando quindi gli alberi non presentano copertura fogliare e la visibilità paesaggistica sia migliore che non in estate (Figura 153).

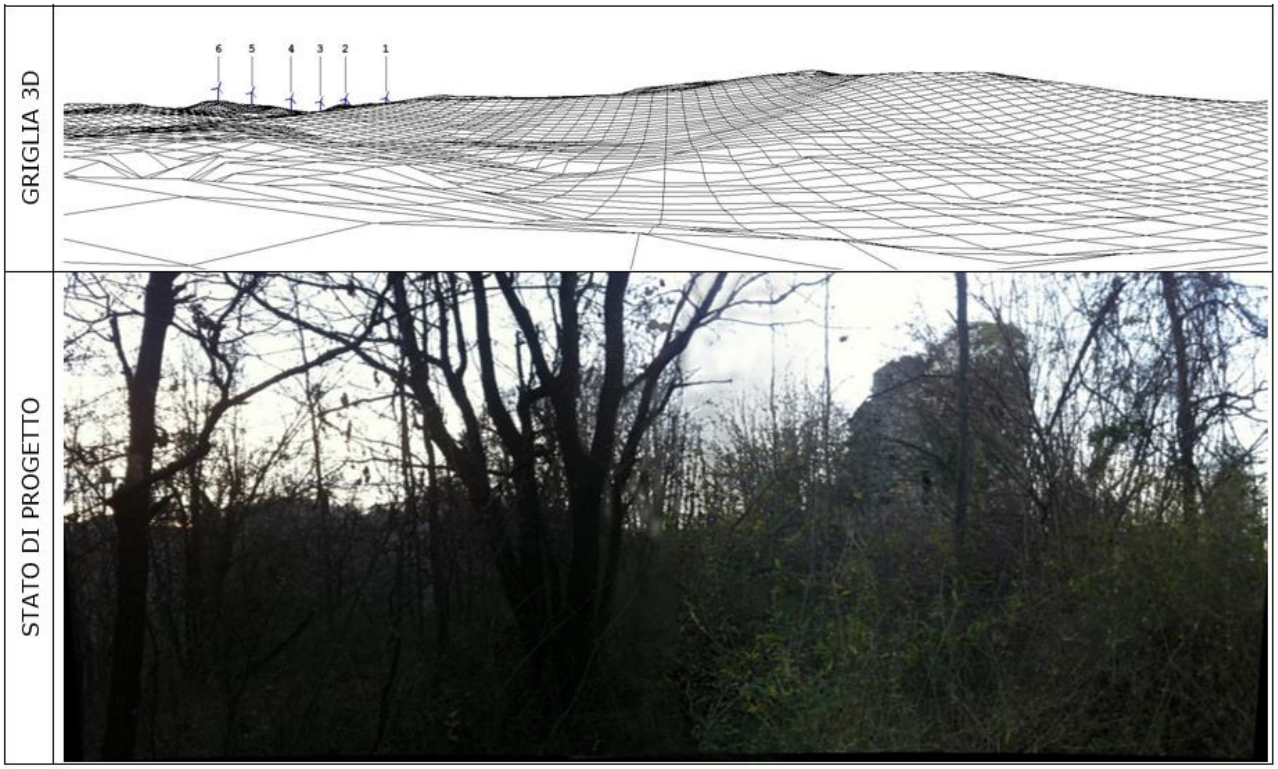


Figura 153: foto presso il Castello di Giusvalla in cui teoricamente l'impianto è visibile, ma a causa della presenza del bosco è invece invisibile

Il territorio analizzato è un'area di circa 10 km di raggio dal centro l'impianto, per un totale di 402 km2. Entro questa superficie, le aree di visibilità teorica dell'impianto sono 155 km^2, che rappresentano il 49% del territorio considerato; la visibilità esclusiva, da cui si vede SOLO "Monte Greppino", è pari a circa 5 km^2 (1.3 %).

La porzione di territorio da cui NON RISULTA VISIBILE ALCUN PARCO EOLICO è pari a circa 120 km^2, cioè il 30% del territorio indagato.

Bisogna considerare però che, poiché i diversi impianti si sviluppano su crinali differenti, in una importante porzione di territorio il software indica una visibilità cumulativa in quanto effettivamente i parchi sono visibili, ma tale visibilità non è contemporanea. Ad esempio, mentre l'osservatore vede "Cascinassa", "Valbormida", "Ampliamento Valbormida" e "Monte Greppino" sono situati alle spalle, e viceversa.

L'area di visibilità contemporanea effettiva è quindi molto bassa. La parte restante, pari ad una percentuale del 73,07 %, non sarà interessata dall'impatto visivo del nuovo impianto. In realtà tale percentuale è molto superiore proprio per la presenza del bosco, che impedisce di vedere l'impianto che sarebbe visibile invece in condizioni di terreno "nudo".

La tabella che segue esprime in forma numerica quanto rappresentato qualitativamente dall'immagine:

Tabella 80 – Analisi della visibilità cumulativa

		%	km^2	Colore
Visibilità esclusiva	Monte Greppino	1,35	5,41	
	Parchi eolici costruiti	11,30	45,41	
	Parchi eolici autorizzati	5,81	23,35	
Visibilità cumulativa	Monte Greppino + altri parchi	37,48	150,67	
	Altri parchi (autorizzati e costruiti)	14,08	56,58	
	nessun parco	30,00	120,6	
	TOTALE	100,02	402,02	

L'area di visibilità contemporanea effettiva è molto bassa. Per cercare delle zone in cui la visibilità sia effettivamente cumulativa sono state effettuate foto panoramiche a 180° (vedi tavola 2.58).

Nonostante tutti questi accorgimenti le simulazioni che mostrano la visibilità di tutti i parchi sono davvero pochissime e nella realtà la vegetazione va a schermare le macchine eoliche, rendendo pressoché impossibile una panoramica contemporanea di tutti i parchi eolici considerati.

Nella tavola 2.19 sono stati considerati gli impatti visivi derivanti esclusivamente dal parco eolico "Monte Greppino" e da quello che potrebbe essere l'impianto "Valbormida" in futuro ("Valbormida - Revamping" - 3 macchine di grande dimensione anziché le attuali 6 macchine realizzate e una autorizzata).

La carta della visibilità analizza un territorio pari a 402 km^2.

La visibilità totale del parco eolico "Monte Greppino", cioè tutto il territorio da cui è visibile il parco eolico "Monte Greppino" è pari a circa 156 km^2, che rappresenta il 39% del territorio considerato; la visibilità esclusiva, da cui si vede SOLO "Monte Greppino", è pari a 62 km^2 (15%).

La porzione di territorio da cui NON RISULTA VISIBILE ALCUN PARCO EOLICO è pari a circa 233 km^2, cioè il 58% del territorio considerato.

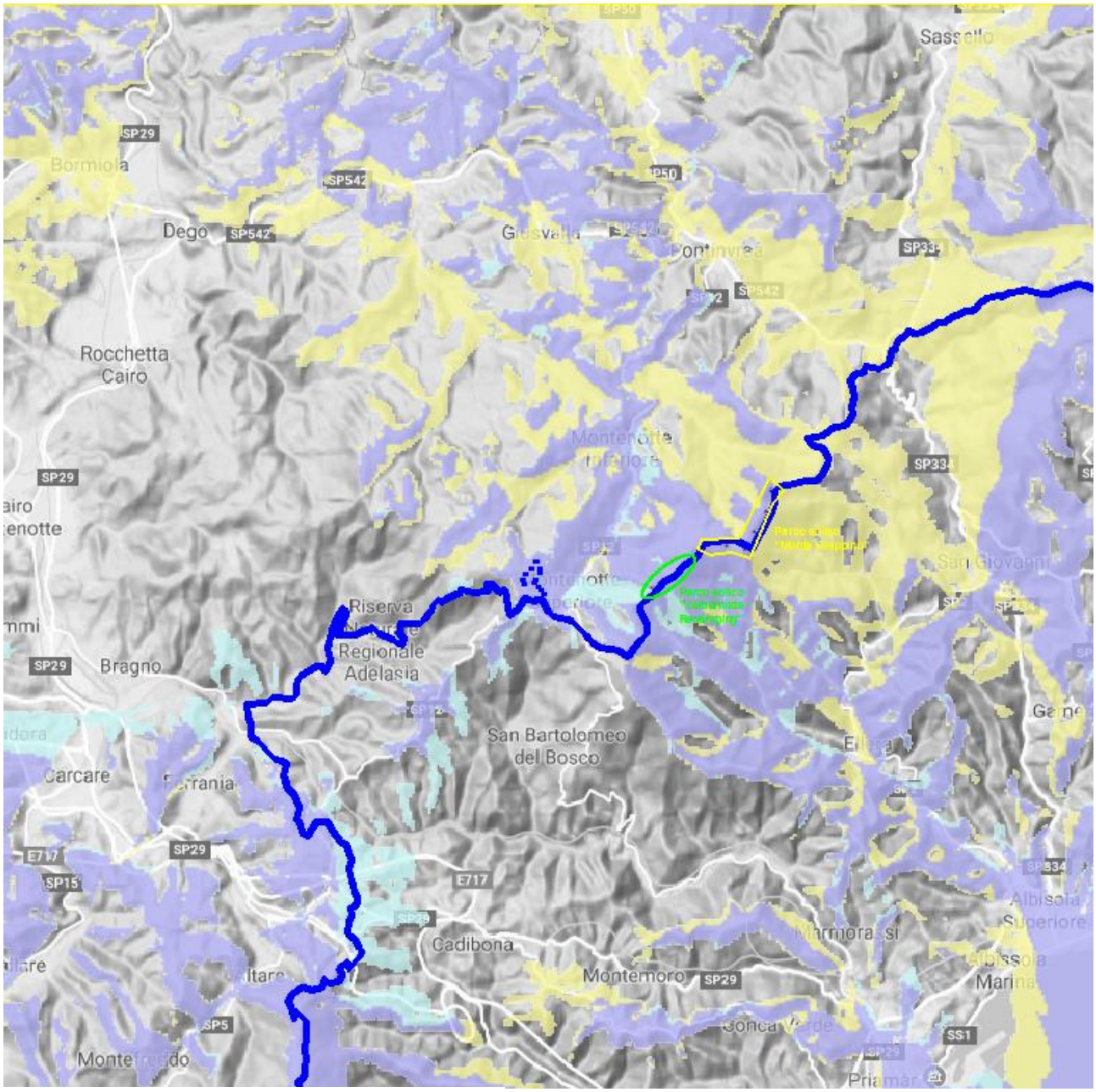


Figura 154 - Analisi visibilità cumulativa "Monte Greppino" e crinale "Valbormida revamping" – FUTURO (vedi tavola 2.19); in blu l'Alta Via del Monti Liguri

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione paesaggistica dedicata

Per quanto concerne gli impatti potenziali cumulativi in relazione all'avifauna degli impianti eolici già in funzione ("La Rocca", "Valbormida" e "Naso di Gatto") presenti in prossimità del sito individuato per la costruzione del parco "Monte Greppino", si è fatto riferimento alle valutazioni già ampiamente affrontate da F.E.R.A. s.r.l. nello studio relativo al parco eolico in progettazione denominato "Cascinassa" (Relazione 1.9), costituito da 5 aerogeneratori e la cui collocazione risulterebbe a circa 2 km a ovest dell'impianto in funzione "Valbormida". Tale studio risulta coerente con gli obbiettivi prefissati in merito alla valutazione degli impatti cumulativi degli impianti nel comprensorio in quanto fornisce un'analisi sull'andamento delle popolazioni di alcune specie *target* in base ai dati riferiti agli studi sui parchi più prossimi al proposto che presenta una comunità ornitica assimiliable a quella dei parchi preesistenti.

Più precisamente nel suddetto studio sono state effettuate delle analisi statistiche con il *software T.R.I.M.* (Trends and Indices for Monitoring Data), programma specifico per determinare i trend di popolazione delle diverse specie, e sono stati confrontati gli indici di diversità di Shannon – Wiener H' ottenuti per la comunità ornitica nidificante nei diversi parchi eolici in differenti campagne di monitoraggio.

Inoltre è stata indagata la variazione spaziale nella composizione specifica dei popolamenti di Passeriformi (*β - diversity*) con il calcolo degli indici di diversità composizionale di Sorensen ed è stato calcolato l'impatto cumulativo per i rapaci in migrazione.

I risultati di queste analisi hanno dimostrato come gli andamenti dei Passeriformi nidificanti siano stati simili a quelli medi nazionali e che la diversità della comunità ornitica non ha subito sostanziali variazioni dopo la costruzione delle fattorie eoliche considerate.

Inoltre in virtù della minimo rischio potenziale di impatto calcolato inoltre, il contributo del parco in progetto al rischio cumulato di impatti diretti con i parchi eolici già in funzione nel comprensorio appare esiguo.

Si rileva tuttavia che il parco in progetto risulta in continuità con il parco Eolico "Valbormida" rappresentandone in qualche modo una prosecuzione sullo stesso crinale verso EST e potrebbero virtualmente costituire un effetto "barriera" o "selva".

Per cercare di approfondire se il progetto proposto, considerato congiuntamente al parco esistente "Valbormida", possa rappresentare una barriera ecologica per le specie avifaunistiche considerate più a rischio, cioè i rapaci, si sono analizzate le rotte di transito dei rapaci in quest'area vasta osservate nelle indagini pregresse.
Le osservazioni riferite all'anno 2013 nell'area che comprende il crinale degli impianti eolici Valbormida, Monte Greppino e Naso di Gatto e quello in cui si trova Cascinassa e la valle compresa tra i due crinali riportano che la maggior parte dei rapaci (56,5%) è stata avvistata transitare nella valle di Montenotte, compresa tra i due crinali considerati, e a sud dell'impianto di Naso di Gatto verso Monte Legino coerente con quanto osservato da Alerstam *et* al., 2006 in

merito all'utilizzazione dei rapaci migratori di punti di riferimento costanti; la conformazione della valle inoltre, potrebbe, in determinate circostanze, favorire l'efficienza di volo proteggendo i rapaci dai venti laterali provenienti da SE e NW Bildstein, 2006).

La restante parte delle osservazioni, invece, è risultata analoga sui due crinali, Valbormida, Monte Greppino e Naso di Gatto con il 20,3% delle osservazioni e Cascinassa con il 22,1%.

Soltanto l'1% di tutti i rapaci avvistati ha sorvolato entrambi i crinali oggetto di studio, lasciando supporre che il rischio complessivo di tutti e quattro i parchi riguardasse una percentuale esigua di rapaci che peraltro si riferivano ad una percentuale preponderante di stanziali o nidificanti[13].

I monitoraggi effettuati nel 2017-2018 sul Monte Greppino confermano, limitatamente all'area in esame, i dati già presentati agli Enti in merito.

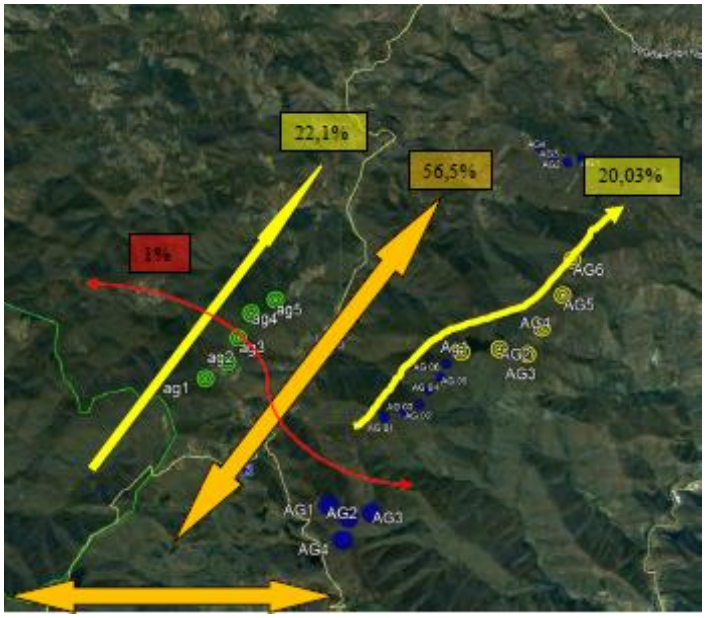


Figura 155: principali rotte di transito seguite dai rapaci a prescindere dalla fenologia nel 2013 nel comprensorio interessato dalle installazioni presenti e dalle proposte, con lo spessore delle frecce proporzionale al numero di individui osservati (F.E.R.A. s.r.l. 2017)

Considerando le rotte tenute dagli esemplari di avifauna migratrice osservate nell'area di studio negli anni 2017-2018, sul crinale in oggetto i dati non evidenziano la presenza di una direttrice migratoria soprattutto riferita ai rapaci (considerati maggiormente impattati dalla presenza degli impianti eolici) né un'assidua frequentazione dei nidificanti dello stessi. L'effetto cumulo dei parchi presenti ("Naso di Gatto" e "La Rocca") o in progettazione ("Cascinassa") in zona, in merito a tali fattori, non appare invece poter sussistere, in virtù della distanza che li separerebbe dai due eventualmente contigui.

[13] Vedi Relazione di Incidenza consegnata per il progetto "Cascinassa"

Rarissime sono state le osservazioni di uccelli che attraversano i crinali perpendicolarmente al loro sviluppo geomorfologico ed i parchi "Monte Greppino" e "Valbormida" risultano posizionati solo parallelamente ad una piccola rotta di passaggio.

I monitoraggi effettuati nel 2017-2018 sul Monte Greppino confermano, limitatamente all'area in esame, i dati già presentati agli Enti in merito.

Al fine di poter valutare eventuali impatti cumulativi sui Chirotteri presenti nell'area del parco eolico "Monte Greppino" si sono analizzati i dati di medio/lungo periodo presenti nella aree vicine al sito proposto, i parchi eolici "Valbormida", in funzione da fine 2008 inizio 2009, "Naso di Gatto" in funzione da maggio 2012, "La Rocca" in funzione da primavera 2009 e Cascinassa in corso di autorizzazione.

L'analisi riguarda i dati di sintesi raccolti nei diversi territori su cui sono sorti i parchi, evidenziando la situazione *pre* e *post opera*, per valutare le influenze reciproche e le possibili modificazioni delle comunità utilizzando indici ecologici di diversità.

Al momento non appare particolarmente utile l'utilizzo di software quali **TRIM** (Trends and Indices for Monitoring data) per rilevamenti condotti in un periodo di tempo non sufficientemente lungo. Si è preferito rendere disponibile un dato grezzo ma diretto, che mostri il numero di passaggi/ora effettivamente registrati.

CARATTERISTICHE DEI POPOLAMENTI NELLE AREE DI STUDIO

Per il presente studio sono stati utilizzati i dati raccolti in fase *ante-operam* ed in fase *post operam* durante i monitoraggi dei siti eolici limitrofi all'area di studio quali "Valbormida", "Naso di Gatto", "La Rocca" e "Cascinassa". Di seguito una breve descrizione di queste tre aree in termini di utilizzo potenziale ed effettivo da parte dei chirotteri.

"Valbormida" Cairo Montenotte (SV): 7 macchine da 800 kW

Per l'analisi sono stati considerati gli studi svolti dal 2009 al 2012 quando il Parco era composto da 6 macchine. L'ampliamento a 7 generatori viene considerato nei monitoraggi dal 2013 al 2017.

Per quanto riguarda il 2009 i dati mostrano una situazione con poche specie antropofile che utilizzano l'area di studio nel complesso. Solo il **Pipistrello nano** sembra essere costante frequentatore dell'area di impianto con punti di alimentazione anche in prossimità delle torri eoliche. Presenti anche altre due specie antropofile, **Pipistrello di Savi** e **Pipistrello albolimbato**, soprattutto ai limiti delle zone abitate e quindi più lontane dal sito. Mentre il Pipistrello di Savi è presente con pochi contatti anche in prossimità dell'impianto in funzione, il Pipistrello albolimbato non viene mai registrato sul sito. Sempre in quest'area nel complesso i

contatti attribuibili al **Serotino** sono inferiori rispetto alle suddette specie ma la sua presenza nel sito può definirsi stabile e quasi costante.

Negli anni successivi, 2010 e 2011, si è visto un decremento del numero di passaggi, tuttavia nel complesso il livello di frequentazione del sito risulta moderato con momenti di intensa attività, quasi esclusivamente a carico delle specie sopra citate, alternati a momenti di scarsa o nulla frequentazione. Si ha il rilievo costante della **Nottola di Leisler**, mai contattata nel 2009. Le specie antropofile citate nel 2009 rimangono presenti anche con numeri discreti di passaggi soprattutto per quanto riguarda il Pipistrello nano. Quest'ultimo, meno legato alle zone antropiche rispetto al Pipistrello albolimbato e Pipistrello di Savi, è risultato presente soprattutto nell'area boscata del sito e strettamente nell'area di impianto. Anche il Serotino è presente in modo stabile all'interno del sito. Si tratta di specie ubiquitarie e antropofile, a minor rischio. Nel caso dei taxa del genere *Pipistrellus* e *Hypsugo* si parla di specie a volo mediamente basso e poco suscettibili ad impatti se non quando presenti in grandi quantità, mentre il rischio per il Serotino risulta medio per il tipo di volo e per la quota di caccia. Unica presenza a rischio medio/alto è la Nottola di Leisler qui registrata in 36 passaggi nelle 34 serate di rilievo nei 3 anni in cui ne è stato rilevato il passaggio. Si tratta di specie a volto alto con comportamenti migratori nel periodo tardo estivo – autunnale.

Nel 2012 solo 4 contatti attribuibili a due specie del genere *Myotis*, **Vespertilio mustacchino** e **Vespertilio di Bechstein**, quest'ultimo è specie di particolare rilievo conservazionistico e risulta già citato nelle informazioni bibliografiche per l'area vasta. L'*home-range* contenuto, le specializzazioni nelle scelte dell'habitat di foraggiamento e delle caratteristiche dei rifugi dei chirotteri presenti nel parco eolico o nel *roost* vicino (Forte Tagliata del Giovo) sono forse la spiegazione per il loro mancato rilievo nel sito, dato che solo 2 contatti sono attribuibili a questo vespertilionide. Le indagini infatti operate fino a 2 Km dalla torre eolica proposta non hanno messo in evidenza passaggi delle specie di allegato segnalate nel Forte Tagliata. Il sito ha mostrato quindi la presenza costante di specie generaliste.

I dati sono poi stati confermati anche durante il monitoraggio per la realizzazione della settima torre.

"Naso di Gatto" Savona (SV): 4 macchine da 2,3 MW

Il monitoraggio *pre-operam* è stato svolto nella località di Monte San Giorgio al confine tra Savona, Albisola Superiore e Cairo. I dati raccolti durante l'attività di monitoraggio nel periodo primaverile - estivo dal mese di marzo al mese di agosto 2009 si riferiscono ad un'area situata a 1 km a nord del sito oggetto di studio (dove è in funzione il parco eolico Valbormida).

Per questo motivo sono stati presi in considerazione anche informazioni riguardanti i sopraluoghi autunnali ed estivi degli anni precedenti al 2009 facendo riferimento al lavoro

condotto da Calvini (2005); Scaravelli, Palladini e Bertozzi (2005 e 2007) e Spada (2008) i cui campionamenti sono stati eseguiti nelle sere del:

- ✓ 12 /10/2008 (Spada)
- ✓ 26 /10/2008 (Spada)
- ✓ 10/7/2007 (Scaravelli *et al.*)
- ✓ 7/9/2007 (Scaravelli *et al*.)
- ✓ 13 /9/2005 (Calvini)
- ✓ 14/9/2005 (Calvini)
- ✓ 24 /9/2005 (Scaravelli *et al*.)
- ✓ 25/9/2005 (Scaravelli *et al.*)

Per quanto riguarda il *post-operam* sono stati considerati i dati ottenuti, secondo Protocollo Liguria, dal 2010 al 2013.

I dati relativi al monitoraggio nel suo complesso mostrano l'inesistenza di gruppi svernanti nel sito che appare di scarso valore per la conservazione del patrimonio dei chirotteri regionale, con bassa biodiversità e numero di individui per specie modesto.

"La Rocca" Pontinvrea (SV): 4 macchine da 0,8 MW più una torre autorizzata da 0,8 MW

L'attività di monitoraggio dei chirotteri nel Parco eolico "La Rocca" è iniziata nel 2008 (Spada, 2008). Successivamente, dopo un'analisi bibliografica degli studi precedenti riguardanti l'area in oggetto, sono stati effettuati studi dal 2009 al 2013.

Per quanto riguarda il 2009 i dati mostrano una situazione con poche specie antropofile che utilizzano l'area di studio nel complesso. Solo il **Pipistrello nano** sembra essere costante frequentatore dell'area, anche in prossimità delle torri. Presenti anche altre due specie antropofile, **Pipistrello di Savi** e **Pipistrello albolimbato**, soprattutto ai limiti delle zone abitate e quindi più lontane dal sito. Sempre in quest'area nel complesso i contatti attribuibili al **Serotino** sono inferiori rispetto alle suddette specie ma la sua presenza nel sito può definirsi stabile.

Negli anni successivi, 2010 e 2012, si è visto un leggero incremento del numero di passaggi, che tuttavia mantengono il livello di frequentazione del sito piuttosto moderato. Si ha il rilievo costante della **Nottola di Leisler**, mai contattata nel 2009. Le specie antropofile citate nel 2009 rimangono presenti anche con numeri discreti di passaggi soprattutto per quanto riguarda il **Pipistrello nano**. Quest'ultimo, meno legato alle zone antropiche rispetto al Pipistrello albolimbato e Pipistrello di Savi, è risultato presente soprattutto nell'area boscata del sito. Anche il **Serotino** è presente in modo stabile all'interno del sito. Si tratta di specie ubiquitarie e antropofile, a minor rischio. Nel caso dei taxa del genere *Pipistrellus* e *Hypsugo* si parla di specie a volo mediamente basso e poco suscettibili ad impatti se non quando presenti

in grandi quantità, mentre il rischio per il Serotino risulta medio per il tipo di volo e per la quota di caccia. Unica presenza a rischio medio/alto è la Nottola di Leisler, specie a volto alto con comportamenti migratori. Nei rilievi effettuati nel sito tuttavia il numero di contatti cala nel periodo tardo estivo – autunnale, momento in cui dovrebbero essere presenti appunto gli spostamenti migratori, facendo più che altro pensare a maschi locali che foraggiano sopra le chiome degli alberi. Il 2013 ha confermato i risultati del 2012 sia in termini numerici sia di biodiversità.

Non sono state rilevate finora le specie di particolare rilievo conservazionistico che risultano citate nei siti non lontani. L'*home range* contenuto, le specializzazioni nelle scelte dell'habitat di foraggiamento e delle caratteristiche dei rifugi dei chirotteri presenti nel parco eolico o nel *roost* vicino sono forse la spiegazione per il loro mancato rilievo nel sito. Le indagini infatti operate fino a 2 Km dalla torre eolica proposta non hanno messo in evidenza passaggi delle specie di allegato segnalate nel Forte Tagliata del Giovo, che forse preferiscono impluvi e superfici al margine dei boschi. Il sito ha mostrato essenzialmente la presenza di specie generaliste.

"Cascinassa" Cairo Montenotte (SV): 5 macchine da 4,2 MW

L'attività di monitoraggio dei chirotteri nel Parco eolico "Cascinassa è relativa ai monitoraggio tra il 2013 e il 2016.

Per quanto riguarda i passaggi ora raccolti solo il **Pipistrello nano** sembra essere costante frequentatore dell'area, anche in prossimità delle torri. Presenti anche altre due specie antropofile, **Pipistrello di Savi** e **Pipistrello albolimbato**. Così come in buon a parte di questa zona montana nel complesso i contatti attribuibili al **Serotino** sono inferiori rispetto alle suddette specie ma la sua presenza nel sito può definirsi stabile. Di interesse la presenza di specie tipicamente forestali come **Nottola di Leisler**, **Barbastello** e ***Plecotus*** sp., con passaggi stabili ma poco consistenti. Di interesse anche i pochi passaggi di **Vespertilio maggiore**. Vespertilio, principalmente rifugiantesi in cavità e che si porta a foraggiare nei boschi aperte e nelle garighe, e Barbastello, con rifugi in alberi vetusti e deperienti e foraggiamento nei boschi, sono specie di Allegato II della Habitat e sensibili alle perturbazioni ambientali.

Considerazioni sul possibile effetto cumulativo con gli altri impianti presenti nell'area

Nell'area vasta osservata nell'intorno del sito Monte Greppino, sono da considerarsi i parchi eolici "Valbormida" di cui è il proseguimento quindi le torri nel loro complesso costituirebbero un unico parco, "Naso di Gatto" a circa 2 km come distanza minima, "La Rocca" a circa 1 km e Cascinassa a circa 2,20 km. Il parco eolico "5 Stelle" posto a oltre 4 Km si ritiene non abbia influenza per quanto attiene la chirotterofauna in termini di permeabilità, sia per la distanza ma soprattutto per il posizionamento topografico.

Le prime considerazioni riguardano la disposizione delle torri nei singoli parchi eolici presi in esame. Questo è un particolare importante per le specie a volo medio/alto che si muovono su lunghe distanze.

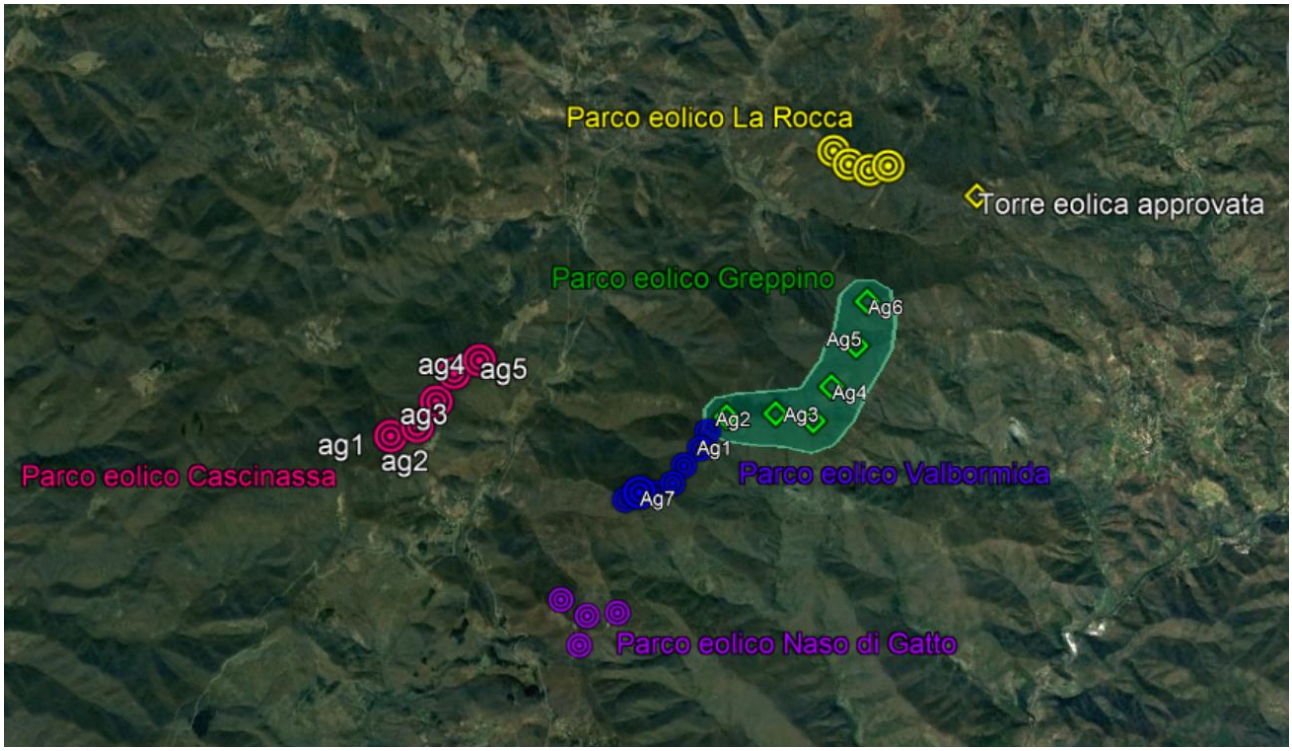


Figura 156: posizione dei parchi eolici rispetto al sito di Monte Greppino

Specie	Passaggi/h
Pk	1,89
Pn	2,47
Hs	2,75
Pp	3,25
Es	1,03
Nle	1,19
Nn	1,03
Bb	1,42
Plecotus sp.	0,14
ND	0,14

La comunità presente appare caratterizzata soprattutto dal **Pipistrello nano**, e gli antropofili **Pipistrello albolimbato** e **Pipistrello di Savi**, ma non mancano **Barbastello, Orecchione**, tutte specie tipicamente legate ad aree boscate, alle radure e alle parti meglio conservate del bosco, mentre le presenze di **Nottola di Leisler, Nottola comune** e **Serotino** potrebbero, per il loro volo alto e veloce, essere maggiormente influenzate in termini di sottrazione di spazi

liberi di volo. Interessante il ritrovamento di **Pipistrello di Nathusius**, sia durante la tarda primavera che durante il passaggio forse migratorio autunnale.

Il sistema di movimento dei chirotteri comunque non appare poter subire ulteriori modifiche significative per quanto riguarda il *layout* generale di questo impianto anche se gli effetti cumulativi con gli altri parchi potrebbero verificarsi in quanto la distanza tra questi è inferiore alla maggior parte degli *home range* descritti per le specie che sono state trovate in questo ambiente.

Di contro non sono stati al momento ravvisati specifici movimenti numericamente significativi tra i parchi in funzione considerati, non essendo stato individuato alcun corridoio di volo stabile. Nelle zone considerate le concentrazioni di chirotteri avvengono essenzialmente in aree diverse a seconda della produttività stagionale di invertebrati preda.

Considerando *in primis* la possibile interazione tra il nuovo impianto e il restante territorio, la distanza tra i parchi presenti, fatta salva forse quella con Valbormida, in quasi continuazione sebbene non sullo stesso asse montano, permette comunque una discreta permeabilità per quanto riguarda il possibile spostamento degli animali. Per i chirotteri l'effetto "barriera" è molto diverso rispetto agli uccelli. Infatti è il numero di contatti e soprattutto il tipo di ecologia delle diverse specie a caratterizzare i possibili effetti della presenza di un parco eolico. Parlando in termini di possibili collisioni l'effetto "barriera" può essere paragonato a quello sull'avifauna per quanto riguarda i grandi volatori come il Serotino o la Nottola di Leisler. In questo caso la distanza tra i parchi e il numero non elevato di aereogeneratori dei parchi risultano degli aspetti che minimizzano il rischio.

Analisi dei dati *pre-* e *post-operam* disponibili mediante indici ecologici

Per verificare in sintesi gli effetti di interazione tra i diversi parchi installati e quello a progetto, si è ricorsi ad un indice ecologico di sintesi, l'**indice di Shannon-Wiener H'**.

$$H' = -\sum_{j=1}^{s} p_j \log p_j$$

Se da un lato l'indice è una rappresentazione riduttiva delle presenze ed esclude le importanti considerazioni fenologiche, d'altro canto si propone come ideale sintesi di *taxa* presenti e numerosità relative.

In considerazione di questo aspetto, invece di utilizzare il numero di presenze rilevate in senso stretto, si è preferito utilizzare il numero medio di passaggi per ora. Questo valore di utilizzo del sito è più facilmente confrontabile ed è stato reso omogeneo in tutte le situazioni indagate e nei diversi intervalli temporali. Inoltre, proprio per la complessa fenologia e il metodo di

campionamento, è forse il modo migliore di rappresentare come una determinata specie sia presente nel sito indagato.

Sono stati considerati gli anni più significativi in termini di presenze ma soprattutto sono stati scelti in base ad una omogeneità del numero di uscite effettuate e del ciclo stagionale. La tabella seguente riporta quindi gli anni presi in considerazione per questa analisi.

Tabella 81: legenda dei codici utilizzati per i siti in esame

SITO e Anno di monitoraggio	**Tipo**	**Codice**
Cascinassa 2013-2016	*pre-operam*	A
Naso di gatto 2012	*post-operam*	B POST '12
Naso di gatto 2009	*pre-operam*	B PRE '09
Rocca Ghingherina 2012	*post-operam*	C POST '12
Rocca Ghingherina 2010	*post-operam*	C POS '10
Rocca Ghingherina 2009	*post-operam*	C POST '09
Valbormida 2012	*post-operam*	D POST '12
Valbormida 2011	*post-operam*	D POST '11
Valbormida 2010	*post-operam*	D POST '10
Valbormida 2009	*post-operam*	D POST '09
Valbormida 2008	*pre-operam*	D PRE '08
Monte Greppino	*pre-operam*	E-PRE '17

Tabella 82: calcolo dell'Indice di Shannon.

	E PRE `17	B PRE `09	B POST `12	C POST `09	C POST `10	C POST `12
α Diversità	8	4	4	4	5	5
Shannon	**2,85**	**0,469**	**0,728**	**1,333**	**1,607**	**1,55**
Evenness	0,95	0,399	0,518	0,948	0,997	0,942
	D PRE `08	**D POST `09**	**D POST `10**	**D POST `11**	**D POST `12**	**A**
α Diversità	7	4	5	7	8	8
Shannon	**1,403**	**1,297**	**1,518**	**1,57**	**1,485**	**1,672**
Evenness	0,581	0,914	0,912	0,687	0,552	0,764

L'indice di Shannon mostra interessanti cambiamenti negli impianti analizzati in termini di passaggi medi complessivi per specie. Di seguito si mostrano i confronti nei siti considerati nel pre e post opera. Monte Greppino riporta la diversità maggiore tra questi siti

Tabella 83: valori dei passaggi ora nei siti considerati per tutte le specie rilevate.

A Cascinassa 2013 – 2016, B Naso di gatto 2009, C Naso di gatto 2012, D Rocca Ghingherina 2009, E Rocca Ghingherina 2010, F Rocca Ghingherina 2012, G Valbormida 2008, H Valbormida 2009, I Valbormida 2010, L Valbormida 2011, M Valbormida 2012, N M.Greppino 2017

	pre	*pre*	*post*	*post*	*post*	*post*	*pre*	*post*	*post*	*post*	*post*	*Pre*	*MEDIA*
SPECIE	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**L**	**M**	**N**	
P. kuhlii	0,83	0,76	0,75	1,46	1,75	3,22	1,84	0,95	1,04	0,92	2,68	1,89	**1,51**
H. savii	0,93	0,43	0,57	2,63	3,65	4,68	0,69	2,12	2,94	2,49	4,08	2,75	**2,33**
E. serotinus	0,4	0,03	0,11	2,27	1,64	1,46	0,23	2,05	0,98	0,92	1,34	1,03	**1,04**
P. pipistrellus	1,95	1,19	1,05	4,9	4,42	7,03	5,54	4,1	3,71	4,52	7,86	3,25	**4,13**
P. nathusii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,47	**2,47**
N. leisleri	0,28	-	-	-	1,42	2,92	-	-	0,81	0,92	0,64	1,19	**1,17**
N. noctula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,03	**1,03**
B. barbastellus	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,42	**0,81**
M. bechsteini	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	0,12		**0,11**
M. myotis	0,03	-	-	-	-	-	0,46	-	-	0,09	0,12		**0,18**
Plecotus sp.	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,11	0,14	**0,09**
R. ferrumequinum	-	-	-	-	-	-	0,46	-	-	-	-		**0,46**
T. teniotis	-	-	-	-	-	-	0,46	-	-	-	-		**0,46**
ND	0,9	0,15	0,14	0,22	0,38	0,29	3,93	0,07	0,05	0,37	0,23	0,02	**0,56**
MEDIA	0,62	0,51	0,52	2,3	2,21	3,27	1,7	1,86	1,59	1,29	1,91	1,52	1,61
Diversità	**8**	**4**	**4**	**4**	**5**	**5**	**7**	**4**	**5**	**7**	**8**	**9**	

Considerando le specie con un maggior numero di presenze possiamo valutarne l'andamento nei siti durante il periodo *pre-operam* e quello *post-operam*.

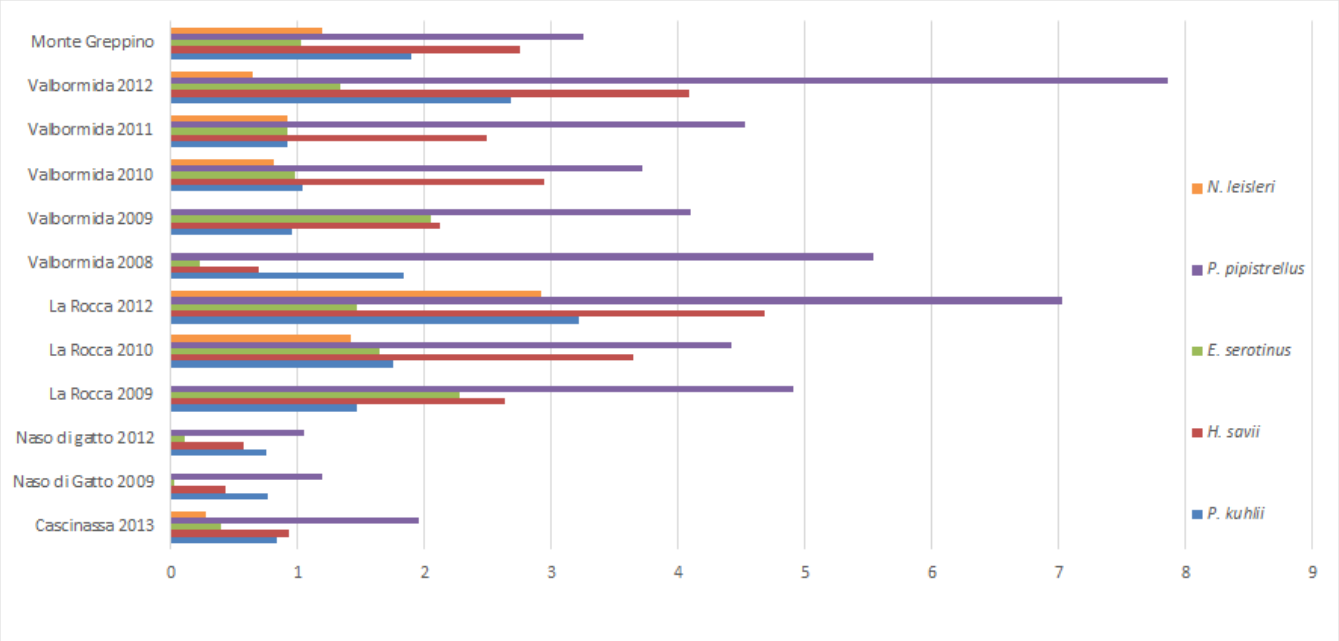


Figura 157: andamento del numero di contatti/ora delle 5 specie maggiormente presenti nei siti.

Monte Greppino ha la maggiore diversità ma numeri non consistenti per le specie maggiormente diffuse. I trend in generale nei diversi impianti si confermano negli anni.

Specie potenzialmente a rischio di impatto eolico

Per quanto riguarda il possibile rischio di collisione delle specie presenti all'interno del sito, si può dare una valutazione indicativa della pericolosità in base al tipo di volo e al numero di passaggi.

La **Nottola di Leisler** (*Nyctalus leisleri*) e il **Serotino** (*Eptesicus serotinus*) possiedono un *home range* abbastanza ampio e un'altezza di volo medio/alta. Insieme al **Pipistrello nano** *Pipistrellus pipistrellus* sono valutate a rischio medio/alto per il potenziale impatto eolico (Rydell *et al*., 2010).

Tabella 84: percentuale di esemplari morti per collisione nel campione europeo esclusa la Germania (in un anno su 1343 esemplari raccolti nel lavoro Rydell et al. 2010). HIGH - RISK. Sono evidenziate in grigio le specie rilevate nei siti oggetto di studio.

High – risk	**Numero individui**	**% sul totale**
Nyctalus noctula	390	29,04
Pipistrellus pipistrellus	370	27,55
Pipistrellus nathusii	346	25,76
Nyctalus leisleri	80	5,96
Vespertilio murinus	47	3,50
Eptesicus serotinus	40	2,98
Pipistrellus pygmaeus	36	2,68
Eptesicus nilssonii	10	0,74
Totale	**1319**	

Nei siti in esame le medie dei passaggi/ora indicano che la probabilità di possibili impatti è a carico soprattutto dei piccoli pipistrelli che, pur non essendo particolarmente inclini al volo in quota, sono numericamente dominanti e quindi più potenzialmente soggetti agli impatti. Oltre a questo anche il comportamento durante il foraggiamento può portare queste tre specie antropofile ad alimentarsi vicino alle pale eoliche. Per i volatori in quota come Serotino e Nottola di Leisler il rischio di impatto si abbassa fortemente per le numerosità esigue riscontrate nei monitoraggi complessivi dei siti.

Il comportamento dei chirotteri in relazione alla presenza di centrali eoliche varia a seconda delle specie, nella

Tabella 85 che segue si indicano i principali rischi per le specie maggiormente segnalate nei siti.

Tabella 85. Comportamento delle specie di chirotteri in relazione alle centrali eoliche. In giallo le specie segnalate nel sito "Monte Greppino". Basato sulla conoscenza ed esperienza dei membri del IWG e sulle informazioni presenti in letteratura. (= Durante il foraggiamento) Da EUROBATS Pubblicazione serie No. 3.*

Specie	Foraggiamento presso strutture dello habitat	Migrazione o spostamenti su lunghe distanze	Volo alto (> 40 m)	Volo basso	Massima distanza (m) di percezione ultrasonica (D980)	Massima distanza (m) di percezione ultrasonica (D240) (data from Lothar Bach)	Sensibilità al disturbo ultrasonico da parte delle turbine	Interesse per fonti luminose	Possibilità di roost all'interno degli aeromotori	Perdita dimostrata habitat di foraggiamento	Rischio perdita habitat di foraggiamento	Collisioni accertate	Rischio di collisione
R. ferrumequinum	X			X	10								
Myotis mystacinus	X			X	15	20							X
Myotis bechsteinii	X			X	25	15*							
Nyctalus leisleri		X	X		60-80		X	X	?		X	X	X
Eptesicus serotinus		?	X		50	50	X	X		(X)		X	X
Pipistrellus pipistrellus	X		X	X	30	30	?	X				X	X
Pipistrellus kuhlii	X		X	X	30		?	X				X	X
Hypsugo savii	X		X	X	40-50		?	X				X	X
Plecotus auritus	X		X	X	30	10*						X	X
Plecotus austriacus	X		X	X	30	10*						X	X
Barbastella barbastellus	X			X	30	20							
Tadarida teniotis			X		150-200		X	X				X	X

Nel sito i numeri di passaggi ora per le specie maggiormente sensibili sono comunque modesti.

Nell'area vasta studiata sono stati considerati 4 impianti eolici in funzione, a cui si aggiungerebbero una torre già approvata nel parco La Rocca, in altra già approvata nel

Parco Vlabormida, 5 torri per il Parco Cascinassa e il nuovo *layout* di Monte Greppino (6 aerogeneratori).

I *layout* piú vicini sono quelli dei parchi eolici "Valbormida" e "Naso di Gatto" e con questi si potrebbero verificare principalmente i possibili effetti cumulativi.

La distanza minima tra gli impianti consente una adeguata permeabilità agli spostamenti dei chirotteri nell'area e quindi non si ritiene che esista un reale effetto cumulativo del nuovo progetto sui due impianti in funzione. Solo per la **Nottola di Leisler** è possibile, a causa dell'ampio raggio di *foraging* della specie, che gli stessi individui possano essere interessati da impatti potenziali da parte dei tre impianti, ma le direttrici di volo per ora verificate e il numero esiguo di contatti fanno pensare ad una principale via di spostamento non direttamente sul crinale.

Per quanto attiene le altre specie si ha un possibile effetto cumulativo di sottrazione di habitat di foraggiamento, con locale aumento quindi anche della pericolosità di impatto. L'effetto è da considerarsi individualmente per torre eolica e quindi non è probabile un effetto cumulato, ma la sottrazione di habitat di foraggiamento potenziale è certamente una variabile da considerare. Andranno quindi valutate misure compensative adeguate per gli impianti considerati in modo da ridurre tale rischio potenziale.

Gli altri gruppi di punti torre ("Rocca Ghingherina" e "Naso di Gatto"), essendo posizionati a maggior distanza e con numero inferiore di pale eoliche non dovrebbero avere possibile effetto cumulato con il parco Monte Greppino.

Considerando in primis la possibile interazione tra il nuovo parco e il restante territorio, la distanza tra i possibili parchi previsti permette una buona permeabilità per quanto riguarda il possibile spostamento degli animali. Per i chirotteri il discorso "barriera" rispetto agli uccelli è molto diverso. Infatti è il numero di contatti e soprattutto il tipo di ecologia delle diverse specie a caratterizzare i possibili effetti della presenza di un parco eolico. Parlando in termini di possibili collisioni l'effetto "barriera" può essere paragonato a quello sull'avifauna per quanto riguarda i grandi volatori come la Nottola di Leisler. In questo caso la posizione dei due parchi più vicini e il basso numero di presenze della specie risultano di aiuto nel minimizzare il rischio.

9 MISURE DI MITIGAZIONE, PROTEZIONE, RIPRISTINI ED EVENTUALE COMPENSAZIONE

9.1 ATMOSFERA

- Irrigare periodicamente tutte le vie di accesso necessarie allo svolgimento dei lavori e che sono sprovviste di copertura d'asfalto, per ridurre al minimo il sollevamento di polveri
- Ottimizzare l'uso dei veicoli di trasporto, in maniera tale da avere il massimo risparmio di combustibile

9.2 ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI

- Provvedere alla realizzazione di infrastrutture per il drenaggio che assicurino una canalizzazione delle acque piovane.
- Evitare l'accumulo di terra, residui, resti di qualunque natura nelle zone immediatamente vicine ai margini fluviali onde evitare che vengano trascinati via dalle acque nel caso di scivolamento superficiale, piogge o aumento del livello delle acque.
- Utilizzare la massima cura nel manipolare fluidi e carburanti dei macchinari impiegati nella fase costruttiva e stoccare gli eventuali residui in luoghi appropriati
- Revisionare periodicamente i macchinari impiegati nella fase di costruzione al fine di evitare perdite di fluidi e/o carburanti.
- Effettuare le revisioni dei macchinari in locali adeguati. Qualora non fosse possibile, avere cura di impermeabilizzare la superficie per evitare infiltrazioni, provvedere alla preparazione di un sistema di raccolta in attesa che l'organismo competente prenda in consegna tali residui.
- Provvedere a depositare tutto il materiale eccedente le operazioni di movimento terra, di ripristino vegetazionale e tutto ciò che è assimilabile a rifiuti non pericolosi in apposita discarica autorizzata così da non alterare la falda acquifera.

In fase di adeguamento della viabilità extraparco ed infraparco, si avrà particolare cura nel realizzare adeguati sistemi di raccolta e di allontanamento delle acque meteoriche. Queste opere di regimazione consentiranno di evitate pericolosi fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superfici dei percorsi e dei terreni adiacenti.

Le canalette lato strada verranno realizzate lungo tutte le porzioni di viabilità dove si andrà ad operare in fasi di sterro o scavo. Come si nota dalle sezioni e dalla *Figura 158*, le canalette hanno sezione trapezia, altezza H pari a 0,3 m, larghezza B alla base pari a 0,3 m e larghezza L al colmo pari a 0,7 m.

Le canaline convogliano le acque meteoriche che vengono scaricate in corrispondenza degli impluvi naturali attraverso schive, trasversali alla sezione stradale.

Per limitare al massimo il fenomeno del ruscellamento lungo i tracciati, si prevede di realizzare, lungo tutto lo sviluppo della viabilità extraparco ed intraparco, un adeguato sistema di schive trasversali realizzate tracciando dei leggeri solchi lungo la superficie stradale oppure utilizzando dei profili in acciaio (immagini esemplative nella Figura 158 e *Figura 159*), che convoglieranno all'interno della canaletta di nuova realizzazione, le acque meteoriche intercettate, che saranno quindi allontanate verso valle.

Si avrà cura di realizzare lo strato superficiale dei tracciati dedicati al transito dei mezzi con una leggera pendenza sempre verso monte e verso la canaletta. Le schive si susseguiranno con un passo di circa 100 m, variabile con la pendenza delle livellette.



Figura 158: canaletta di scolo delle acque meteoriche – sezione tipologica



Figura 159: schiva trasversale alla sezione stradale

9.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

- La manutenzione che verrà fatta su tutta la viabilità presente porterà beneficio sia al suolo che al sottosuolo, garantendo un miglior deflusso delle acque meteoriche[14].
- Realizzare un'operazione di scarificazione superficiale del terreno in quei casi in cui, al di fuori dei tracciati, il transito dei mezzi pesanti ha potuto determinare un'eccessiva compattazione del suolo così da rappresentare un danno alla produttività del suolo.
- Impiegare il materiale di risulta degli scavi per la fase di cementazione dell'aerogeneratore per ricoprire la piazzola.
- Separare e stoccare lo strato di terreno vegetale esistente in cumuli che non superino i 2 metri di altezza, al fine di preservare le proprietà organiche e biologiche. Il terreno così conservato verrà impiegato per il riempimento dei cavidotti, avendo cura di seguire un ordine di riempimento inverso a quello di scavo così da non alterare il profilo geopedologico.
- Provvedere a realizzare apporto di terra laddove lo strato superficiale è stato eliminato per far sì che il suolo recuperi le sue proprietà fisiche e organiche.

[14] DGR 966 del 05-09-2002 comma 2, lettera j.

- Eseguire i lavori non nei periodi più soggetti alle precipitazioni, così da minimizzare l'erosione.

9.4 VEGETAZIONE E FLORA

In questo paragrafo sono illustrate le operazioni di riqualificazione vegetazionale che verranno realizzate in relazione allo sviluppo del parco eolico.

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente floristica e vegetazionale è consigliabile, in fase di cantiere, conservare il primo strato di terreno (profondità di almeno 50 cm) in cumuli alti non oltre i 3 m per evitare effetti di dilavamento, al fine di utilizzarlo nella fase di ripristino delle aree. Il riporto di tale terreno, contenente semi quiescenti e bulbi, favorirà la ripresa della vegetazione spontanea e mitigherà gli effetti di alterazione derivanti dalle opere in progetto. Analogamente è consigliabile prestare la massima cautela nella rimozione del cotico erboso, al fine di preservarlo per la rinaturalizzazione post-operam.

Il progetto prevede inoltre la ripiantumazione di esemplari di Faggio in numero tale da compensare quanti ne verranno estirpati per consentire le lavorazioni

Per il ripristino morfologico delle aree interessate dai lavori saranno sufficienti, salvo in alcuni casi specifici, adeguate risagomature dei profili delle scarpate: le aree sono sub-pianeggianti e non si renderanno quindi necessarie importanti opere di stabilizzazione. La progettazione ha curato con attenzione questo aspetto al fine di minimizzare i movimenti terra e permettere un ripristino post-operam il meno invasivo possibile. Le poche opere di stabilizzazione e contenimento verranno realizzate con tecniche di ingegneria naturalistica.

Il progetto di ripristino vegetazionale ha lo scopo di armonizzare le strutture del parco eolico con il contesto ambientale circostante, mitigando l'impatto visivo a breve raggio. Nell'esecuzione delle opere di rinverdimento verranno impiegati come materiali vegetali le piante erbacee, arbustive e arboree prelevate dall'area di cantiere mediante zollatura e materiale vegetale proveniente da vivaio forestale.

Per meglio definire le attività previste per i primi 20 anni di esercizio dell'impianto, sono stati elaborati due cronoprogrammi:

1. Piano di manutenzione area piazzole;
2. Piano di Manutenzione area viabilità.

Nei successivi 15 anni verranno eseguiti 2 interventi di manutenzione delle piazzole all'anno di diradamento, ripulitura e diserbo uno nel mese di maggio ed uno nel mese di settembre come indicato nel Cronoprogramma di seguito riportato.

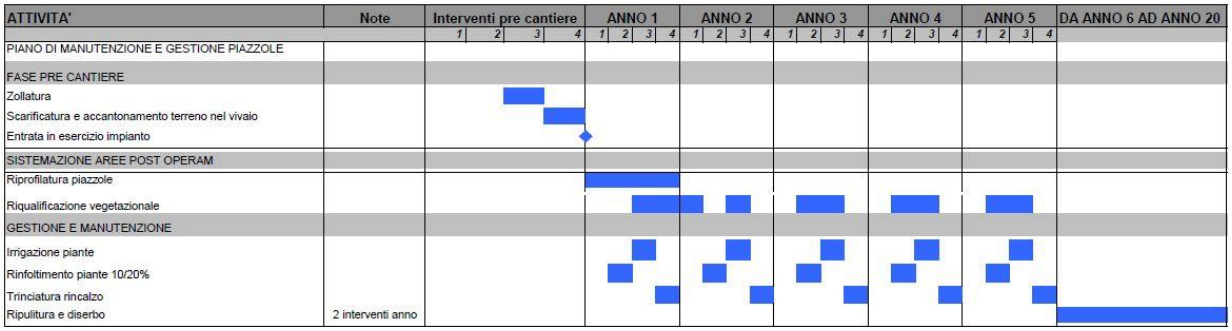


Figura 160: cronoprogramma attività manutenzione e gestione Piazzole

Il ripristino/manutenzione vegetazionale della strada di accesso in parte avverrà, come detto, contestualmente alle attività di cantiere: alcuni alberi e arbusti che si renderà necessario rimuovere verranno subito collocati ai bordi della pista.

L'adeguamento della strada comporterà un suo miglioramento da un punto di vista idrologico: verranno infatti realizzate opere di regimazione delle acque di ruscellamento (canaline e schive) che, nel medio e lungo periodo, eviteranno il degrado della pista derivante dall'erosione (tratti in trincea, dissesti locali).



Figura 161: esempio di strada sterrata ridimensionata presso il parco eolico "La Rocca" (Pontinvrea)

Al fine di impedire la circolazione di mezzi non autorizzati si prevede l'utilizzo di una sbarra/catena (già presente all'accesso del sito di "Valbormida") che renda almeno "difficoltoso" l'accesso al sito eolico (le catene in passato sono state infatti più volte tagliate e portate via). Inoltre si prevede di limitare la circolazione anche tramite l'installazione di telecamere di sorveglianza.

L'elenco che segue mostra nello specifico le misure che si intendono adottare al fine di minimizzare gli impatti a carico di flora e vegetazione.

- Procedere ad operazioni di rivegetazione utilizzando specie autoctone laddove se ne mostri la necessità, ricorrendo anche a reti e stuoie per facilitarne la crescita.
- Si dovranno ripristinare le superfici occupate temporaneamente durante la costruzione, mediante decompattazione e livellamento dello strato di terra superficiale, così come il ripristino della struttura vegetale originaria.

Per quanto riguarda le piazzole di montaggio, al termine dei lavori si avrà cura di ripristinare lo stato dei luoghi e facilitare il recupero vegetazionale con la reintroduzione di essenze locali[15], che saranno state eliminate per consentire le manovre.

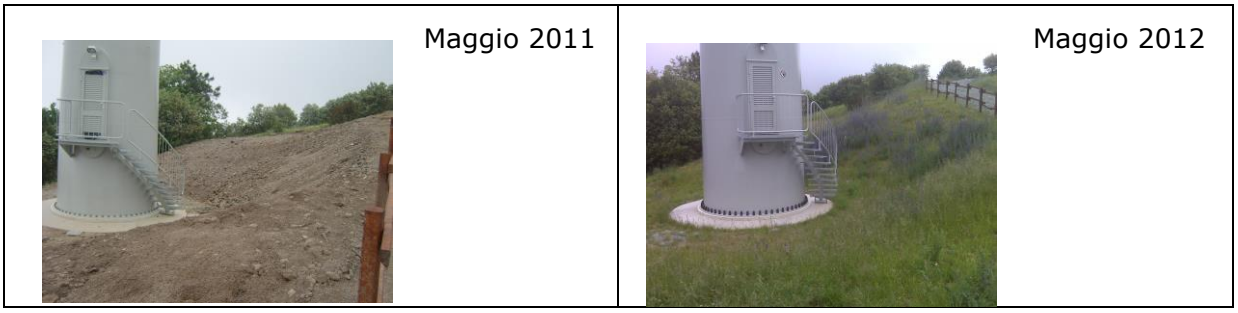


Figura 162: esempio di ripristino della piazzola nel parco eolico "5 Stelle" a Stella

Inoltre date le caratteristiche boschive delle aree interessate dal progetto, si prevedono opere di rimboschimenti similari a quelle effettuate nel parco eolico "Naso di Gatto", di cui si riporta di seguito qualche immagine.



[15] DGR 966 del 05-09-2002 comma 2, lettera k.



Figura 163: esempio di ridimensionamento, riprofilatura e piantumazione di alberi nel parco eolico "Naso di Gatto" a Savona

Durante il funzionamento l'alterazione della vegetazione è principalmente determinata dalla persistenza di strutture associate al parco che interessano una superficie potenzialmente occupata da vegetazione.

Al termine dei lavori di smantellamento avremo il recupero di tutta la superficie disponibile per la vegetazione.

9.5 FAUNA

- Evitare i lavori notturni, così che il transito dei macchinari e di persone non alterino la quiete della fauna notturna che popola l'area interessata al progetto.

- Evitare la circolazione di persone e veicoli al di fuori dell'area strettamente necessaria alla realizzazione del parco eolico.

Per quanto riguarda i Chirotteri le mitigazioni possono riguardare i due maggiori ambiti di impatto per i chirotteri, il rischio di collisione e la perdita di habitat.

Riguardo la possibile perdita di habitat il punto saliente è considerare l'alto numero di contatti delle altre specie antropofile come il Pipistrello nano, il Pipistrello di Savi e il Pipistrello albolimbato. Queste specie hanno abitudini più circoscritte con aree abitudinali di foraggiamento o di abbeverata. Resta quindi rilevante la possibile perdita di habitat di foraggiamento. In questo caso potrebbe essere molto efficace per una mitigazione la presenza di zone attigue al parco di buon valore per il foraggiamento e il rifugio che divengano potenziali aree di mitigazione che possano in qualche modo allontanarli dalle aree di impianto.

Soprattutto per quanto riguarda il Pipistrello nano, leggermente meno legato ad ambienti urbanizzati e quindi più incline a cacciare a i margini del bosco, è possibile individuare una zona da preservare, che potrebbe essere localizzata all'interno del SIC Rocca dell'Adelasia, che presenti un tipo di ecosistema adatto a specie boschive.

La realizzazione di aree per la conservazione dei chirotteri aiuterebbe molto la tutela delle specie a maggior rischio. Nelle aree ritenute idonee sarebbe auspicabile in generale la realizzazione di bacini idrici per l'abbeverata e l'installazione di rifugi artificiali da ispezionare regolarmente, divenendo in contemporanea un ausilio per le specie, che potrebbero avere a disposizione rifugi adatti per la loro conservazione attiva, e anche un metodo di monitoraggio sicuro e duraturo per avere a disposizione un indice di presenza e frequentazione oggettivo.

Nel caso del sito in oggetto può essere sufficiente l'installazione di gruppi di 3-5 nidi posizionati ad almeno 100 m l'uno dall'altro in località a 2-3 Km di distanza dalle aree dei parchi eolici, previa autorizzazione delle proprietà. Un relativo monitoraggio sarà in seguito eseguito da personale esperto ed autorizzato alla manipolazione di queste specie protette. Può essere effettuata un analisi specifica in cui venga valutato opportunamente un piano di mitigazione con bat box per esempio nella faggeta vetusta a 3,5 Km dal sito.



Figura 164: esempio di bat box da albero

Utilizzo di strumentazioni per la potenziale riduzione di impatti.

I siti monitorati appaiono al momento avere una moderata presenza di chirotteri e caratteristiche di struttura dell'impianto e del territorio che dovrebbero produrre, in linea di massima, un basso rischio di impatto. Non si tratta infatti di impianti posti su linee migratorie importanti per i chirotteri, prospicenti elementi quali laghi linee di costa o altri punti del paesaggio che attirano i chirotteri. Si tratta di un impianto immerso senza particolari discontinuità nel paesaggio boscato di un tratto appenninico.

L'utilizzo delle strumentazioni per la potenziale riduzione degli impatti diviene importante quando si registrino considerevoli passaggi o addirittura impatti, come ribadito in Rodriguez *et al.,* 2012, soprattutto per gli impianti di grandi dimensioni.

CHIROTECH è un sistema che ha dato ottimi risultati in alcuni impianti che corrispondevano a queste premesse e che hanno dato gravi problemi di impatti. Si basa su una modellizzazione dell'uso del territorio e dei passaggi da parte dei chirotteri e dei parametri meteorologici locali. I chirotteri sono particolarmente attivi in determinati momenti e quando si hanno velocità del vento non elevate. Il blocco dei generatori avviene raramente quando vi siano effettivamente le ideali condizioni di presenza delle specie a maggior rischio ma soprattutto il sistema impedisce l'avviamento degli impianti a basso vento, cercando al contempo di ridurre le perdite produttive.

I dati ad oggi raccolti paiono non giustificare in termini di potenzialità di impatto la possibilità di utilizzare il sistema. Non vi sono aggregazioni considerevoli neanche durante il periodo migratorio e proprio la tipologia di vento presente e il posizionamento soprachioma dei generatori dovrebbe mantenere il rischio molto basso.

Per l'utilizzo dei *Radar Merlin* valgono le stesse considerazioni sopra esposte per quanto attiene i chirotteri, già di difficile gestione per il sistema se in numero esiguo o posti in aree forestate. Questo sito non appare avere le potenzialità di pericolo che richiedano questi tipi di strumenti. Studiando ulteriori sistemi oggi in sviluppo come *DTBIRD* o simili, l'analisi mantiene un parere di non necessità.

Nei prossimi anni di monitoraggio si potrebbero analizzare i passaggi su un periodo più lungo e su diverse altezze. I dati così raccolti possono essere confrontabili con i dati meteorologici locali per modellizzare il rischio e nel caso promuovere l'integrazione del sistema con lo SCADA degli aerogeneratori.

9.6 PAESAGGIO E ASPETTI STORICO-CULTURALI

- Ricopertura minuziosa delle vie di accesso e dei tracciati interni, una volta terminati i lavori di costruzione, mantenendo solo i tracciati già esistenti prima della costruzione del parco.
- Ripristino dello stato originale dei luoghi al termine della vita utile dell'impianto.
- Copertura delle fondazioni delle torri mediante vegetazione autoctona, così da rendere il minore possibile l'impatto sul territorio.
- Per rinverdire le aree che non erano boscate prima dell'intervento si utilizzerà la tecnica della semina con fiorume che consiste nel disporre sulla superficie da inerbire lo sfalciato, che porta il fiorume con i semi, prelevato da formazioni erbacee in zone con caratteristiche stazionali analoghe a quelle dell'area di intervento.
- Realizzare un'adeguata campagna informativa e divulgativa, facendo sì che le comunità e i visitatori conoscano la funzionalità del parco e i suoi vantaggi rispetto alle altre forme di produzione di energia.

9.7 SISTEMA INFRASTRUTTURALE

- Poiché il principale impatto è dato dal rallentamento del traffico veicolare si provvederà a segnalare l'eventuale ingombro di carreggiata ed a ridurre al minimo i disagi.

9.8 SVILUPPO SOCIO-ECONOMICO

Gli impatti in questo ambito sono principalmente positivi, cosa che non impedisce di adottare una serie di misure che incrementino questo impatto:

- Commissionare i lavori ad aziende o cooperative locali, tanto nella fase di costruzione quanto nella gestione.

- Riguardo alla fabbricazione di elementi che richiedono una certa specializzazione, per i quali ovviamente non si può attingere localmente, cercare di utilizzare fornitori italiani, compatibilmente con criteri di carattere tecnico-economico.

CONCLUSIONI

L'utilizzo di una fonte rinnovabile di energia quale la risorsa eolica rende il progetto qui presentato unico in termini di costi e benefici fra le tecnologie attualmente esistenti per la produzione di energia elettrica.

Il principale beneficio ambientale è costituito dal fatto di produrre energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti e nocive nell'atmosfera: la fonte eolica è una fonte rinnovabile ed inesauribile di energia, che non richiede alcun tipo di combustibile ma sfrutta l'energia cinetica del vento, trasformandola prima in energia meccanica e poi in energia elettrica.

Dopo un lungo lavoro di mediazione tra attenzione scrupolosa all'ambiente e legittime richieste produttive si è giunti alla presentazione di un nuovo allineamento di sei aerogeneratori sul crinale che ospita il parco eolico "Valbormida" con allaccio elettrico presso una sottostazione già esistente.

Le conclusioni che è possibile trarre dalla presente trattazione portano a dire che l'impatto ambientale generato dalla realizzazione e dall'esercizio del parco eolico per molti aspetti, come ad esempio le emissioni nocive o l'inquinamento, è nullo, mentre per altri aspetti è ridotto o trascurabile.

Durante l'esercizio del parco invece l'unico aspetto per cui l'impatto ambientale può essere significativo è la percezione visiva dell'impianto, che però, a seguito di una attenta analisi della sua visibilità da punti di osservazione sensibili (come i centri abitati della zona e le strade a più intenso traffico veicolare) risulta per molti di essi particolarmente ridotto e inserito in un contesto già occupato da infrastrutture verticali.

Le indagini di campo sull'area del parco eolico hanno consentito di inquadrare in modo esaustivo il sito da un punto di vista agroforestale: tutte le piazzole sono all'interno di un bosco puro di Faggio, ad eccezione della 3 che si trova in una radura prativa con arbusteto in evoluzione. Durante le osservazioni sul terreno di tutta l'area non si sono rilevate emergenze naturalistiche tali da considerare inopportuna l'installazione di aerogeneratori e nelle aree prative non sono stati rinvenuti individui né tracce di rosette fogliari basali di orchidee, facilmente distinguibili. In generale quindi non si evidenziano criticità per l'alterazione degli habitat conseguentemente ai lavori.

Per quanto riguarda l'effetto cumulativo per l'avifauna, considerando le rotte tenute dagli esemplari di avifauna migratrice osservate nell'area di studio negli anni 2017-2018, sul crinale in oggetto i dati non evidenziano la presenza di una direttrice migratoria soprattutto riferita ai rapaci (considerati maggiormente impattati dalla presenza degli impianti eolici) né un'assidua frequentazione dei nidificanti dello stessi. L'effetto cumulo

dei parchi presenti ("Naso di Gatto" e "La Rocca") o in progettazione ("Cascinassa") in zona, in merito a tali fattori, non appare invece poter sussistere, in virtù della distanza che li separerebbe dai due eventualmente contigui.

Per i chirotteri il discorso "barriera" rispetto agli uccelli è molto diverso. Infatti è il numero di contatti e soprattutto il tipo di ecologia delle diverse specie a caratterizzare i possibili effetti della presenza di un parco eolico. Parlando in termini di possibili collisioni l'effetto "barriera" può essere paragonato a quello sull'avifauna per quanto riguarda i grandi volatori come la Nottola di Leisler. In questo caso la posizione dei due parchi più vicini e il basso numero di presenze della specie risultano di aiuto nel minimizzare il rischio.

Infine il nuovo allineamento, molto produttivo, ha un valore strategico e di sicurezza energetica in relazione a possibili scenari futuri di minore disponibilità e di maggior costo delle fonti di energia tradizionale.

BIBLIOGRAFIA

ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), 2000. Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices. [Trad. it. AIDII (Associazione Italiana degli Igienisti Industriali per l'igiene industriale e per l'ambiente) (2001). Gli indici biologici di esposizione. Ipsoa]: 136-137

Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P. (eds.), 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.

American Institute Wind Wildlife, 2010. Wind turbine Interactions with Birds, Bats, and their Habitats: A Summary of Research Results and Priority Questions

Andreuccetti D, 1997 Livelli di campo magnetico a 50 Hz nell'ambiente e nelle abitazioni, in relazione alle norme di sicurezza ed alla "Soglia di Attenzione Epidemiologica"

Andreuccetti D, 1997. Livelli di campo magnetico a 50 Hz nell'ambiente e nelle abitazioni

Albano A., Medagli P., 1995 – Censimento habitat prioritari. Società Botanica Italiana, Servizio Conservazione Natura del Ministero Ambiente.

Alerstam, T., M. Hake and N. Kjellen. Temporal and spatial patterns of repeated migratory journeys by Ospreys. Animal Behaviour 71:555–566, 2006.

Amori G., Angelici F.M., Frugis S., Gandolfi G., Groppali R., Lanza B., Relini G. e G. Vicini - Vertebrata. In: Minelli A., Ruffo S. & La Porta S. (eds), Checklist delle specie della fauna italiana. 110. Calderini, Bologna, 1993.

Ardenghi F., Canavero G. e L. Galli - Parco Eolico "Cinque Stelle" e migratoria di Arenzano: un confronto. XVI Convegno Italiano di Ornitologia, Cervia, 2011.

Arnett E. B., D. B. Inkley, D. H. Johnson, R. P. Larkin, S. Manes, A. M. Manville, J. R. Mason, M. L. Morrison, M. D. Strickland and R. Thresher. Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. Wildlife Society Technical Review 07-2. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA, 2007.

Arnett E. B., K. Brown, W. P. Erickson, J. Fiedler, T. H. Henry, G. D. Johnson, J. Kerns, R. R. Kolford, C. P. Nicholson, T. O'Connell, M. Piorkowski e R. Tankersley Jr. - Patterns of fatality of bats at wind energy facilities in North America. Journal of Wildlife Management 72: 61–78, 2008.

Band W., Madders M. and D.P. Whitfield – Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Chap.15. In: De Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. Birds and Wind Farms. Quercus/Libreria Linneo, Spagna: 259-275, 2007.

Barra L., 1997, Energia Eolica: una fonte rinnovabile di successo. In Le Scienze, Quaderni (n. 96): 60-66

Barra L., Pirazzi L., Arena A. (2000). Energia Eolica. Aspetti tecnici, ambientali e socio-economici. ENEA. Seconda edizione

Battisti C. (2004). Frammentazione Ambientale, Connettività, Reti Ecologiche. Un contributo tecnico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Roma, Provincia di Roma, Assessorato alle politiche agricole, ambientali e Protezione Civile.

Benner J.H.B., Berkhuizen J.C., De Graaff R.J. and A. D. Postma - Impact of the wind turbines on birdlife. Final report n° 9247. Consultants on Energy and the Enviroment. Rotterdam, The Netherlands, 1993.

Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A., and S.H. Mustoe. Bird Census Techniques, 2nd ed. Academic Press, London (2000).

Bildstein K. L., 2006. Migrating Raptors of the World: Their Ecology & Conservation. Cornell University Press.

Bingman V. P., K. P. Able and P. Kerlinger, 1982. Wind drift, compensation, and the use of landmarks by nocturnal bird migrants. Anim. Behav. 30: 49 – 53.

BirdLife International (2003). Windfarms and Birds: Analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats, Council of Europe, Strasbourg, 11 September 2003.

Brichetti P. e A. Gariboldi - Un "valore" per le specie nidificanti. Manuale pratico di Ornitologia. Edagricole, Bologna: 259-267, 1997.

Brichetti P. e A. Gariboldi. Manuale pratico di Ornitologia Voll.1, 2. Edagricole, Bologna, 1999.

Campedelli T., Tellini Florenzano G. e Centro Ornitologico Toscano (cur.) – Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Regione Toscana – Centro Ornitologico Toscano, 2002.

Casati P. e Pace F, 1996. Scienze della terra. L'atmosfera, l'acqua, i climi, i suoli. Volume 2, Città Studi Edizioni. Seconda edizione

Devereux C.L., Denny M.J.H. and M.J. Whittingham - Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. J. App. Ecol., 45: 1689-1694, 2008.

Drewitt A.L. and R.H.W. Langston - Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis, 148: 29-42, 2006.

Erickson P.W., Johnson G.D., Young D.P. (2005). A summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.2005.

Forconi P., Fusari M. (2003). Linee guida per minimizzare l'impatto degli impianti eolici sui rapaci. Atti I Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Preganziol (TV). Avocetta N. 1, Vol. 27.

Forconi P., Fusari M., (2003). Impatto sulla fauna della centrale eolica di Cima Mutali, a cura del Centro Studi Eolici, Fossato di Vico, prossima pubblicazione

Fracasso G., Baccetti N. e L. Serra. La Lista CISO-COI degli uccelli italiani aggiornata al 2014 – Rivista Italiana di Ornitologia, 85 (1):31-50, 2015

GIRC (Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri), 2007. Lista Rossa dei Chirotteri italiani. www.pipistrelli.org

Janss G.F.E. - Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. Biol. Cons. 95: 353–359, 2000.

Johnson, G.D., D.P. Young, Jr., C.E. Derby, W.P. Erickson, M.D. Strickland and J.W. Kern - Wildlife Monitoring Studies, SeaWest Windpower Plant, Carbon County, Wyoming, 1995- 1999. Tech. Rept. prepared by WEST for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. 195pp, 2000b.

Johnson, G.D., D.P. Young, Jr., W.P. Erickson, M.D. Strickland, R.E. Good and P. Becker - Avian and bat mortality associated with Phase I of the Foote Creek Rim Wind Power Project, Carbon County, Wyoming: November 1, 1998 – October 31, 1999. Tech. Report prepared by WEST for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. 32 pp, 2000a.

Kunz T. H., E. B. Arnett, W. P. Erickson, G. D. Johnson, R. P. Larkin, M. D. Strickland, R. W. Thresher and M. D. Tuttle - Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, hypotheses, and research needs. Frontiers in Ecology and the Environment, 5: 315–324, 2007.

Langston R.H.W. and J.D. Pullan - Windfarms and birds: an analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Unpublished report T-PVS/Inf (2003) 12, by Birdlife International

to the Council of Europe, Bern Convention on the conservation of European Wildlife and Natural Habitats.

Lekuona J. and C. Ursua - Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). In Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation. M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer, Eds.: 177–192. Quercus. Madrid, 2007.

LIPU. Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete IBA. 2002.

Magurran A.E. and B.J. Mc Gill - Biological Diversity: Frontiers in Measurement and Assessment. 345 pp, 2011.

Odum H.D. (1988). Self-Organization, Transformity, and Information. Science, 2421132-1139.

Orloff S., Flannery A. (1992). Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altmont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989- 1991. Final report P700-92-001 to Alameda, Contra Costa, and Solano Countries, and the California Energy Commission, Sacramento, California, by Biosystems Analysis Inc., Tiburon, California (USA), March 1992.

Percival S.M. (2000). Birds and wind turbines in Britain. British Wildlife, 12: 8-15.

Percival S.M. – Predicting the effects of wind farms on birds in the UK: the development of an objective assessment method. Chap. 7. In: De Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. Birds and Wind Farms. Quercus/Libreria Linneo, Spagna: 137-152, 2007.

Pignatti S. (1982). Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.

Priori P. & D. SCaravelli, 2011. Monitoring bat fatalities: a project in the eolic farm assessment. Abstr. Intern. Cong. "Problematic Wildlife", Genazzano (RM), 3-5/2/11: 134.

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

Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S. (Eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Scottish Natural Heritage - Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action, 2000.

Scottish Natural Heritage - Use of Avoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model, 2010.

Silvestrini G., Gamberale M. (2004). Eolico: paesaggio ed ambiente. Franco Muzio Editore.

Spina F., Volponi S. (2008a) 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. (2008b) 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 CSR-Roma. 800 pp.

U.S. Fish and Wildlife Service. Interim guidelines to avoid and minimize wildlife impacts from wind turbines. USDI Fish and Wildlife Service, Washington, DC U.S.A, 2003.

Unione Europa (1979). Direttiva 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici. GU L 103 del 25.4.1979.

Unione Europea (1992). Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. GU L 206 del 22.7.1992.

Winkelman, J.E. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 1: collision victims. RIN rapport 92/2. Arnhem IBN-DLO, 1992.

Sitografia

Sito web della Regione Liguria: http://www.regione.liguria.it

Sito web della Provincia di Savona: http://www.provincia.savona.it

Sito web del costruttore Enercon: http://www.enercon.de

Sito web Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del mare: http://www.minambiente.it

Sito web Ministero dei Beni e delle Attività culturali e del Turismo (SITAP) http://www.sitap.beniculturali.it/

ALLEGATI CARTOGRAFICI

CARTA DEGLI HABITAT
(elaborazione FERA)
SCALA 1:10000

HABITAT PUNTIFORME: Praterie con Molinia su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*)

HABITAT PUNTIFORME: Faggeti del *Luzulo-Fagetum*

HABITAT PUNTIFORME: Faggeti del *Luzulo-Fagetum*

HABITAT PUNTIFORME: Faggeti del *Luzulo-Fagetum*

HABITAT PUNTIFORME: Faggeti del *Luzulo-Fagetum*

PONTINVREA

STELLA

MONTENOTTE

ALBISOLA SUPERIORE

AG01

AG02

AG03

AG04

AG05

AG06

CMN-AG06

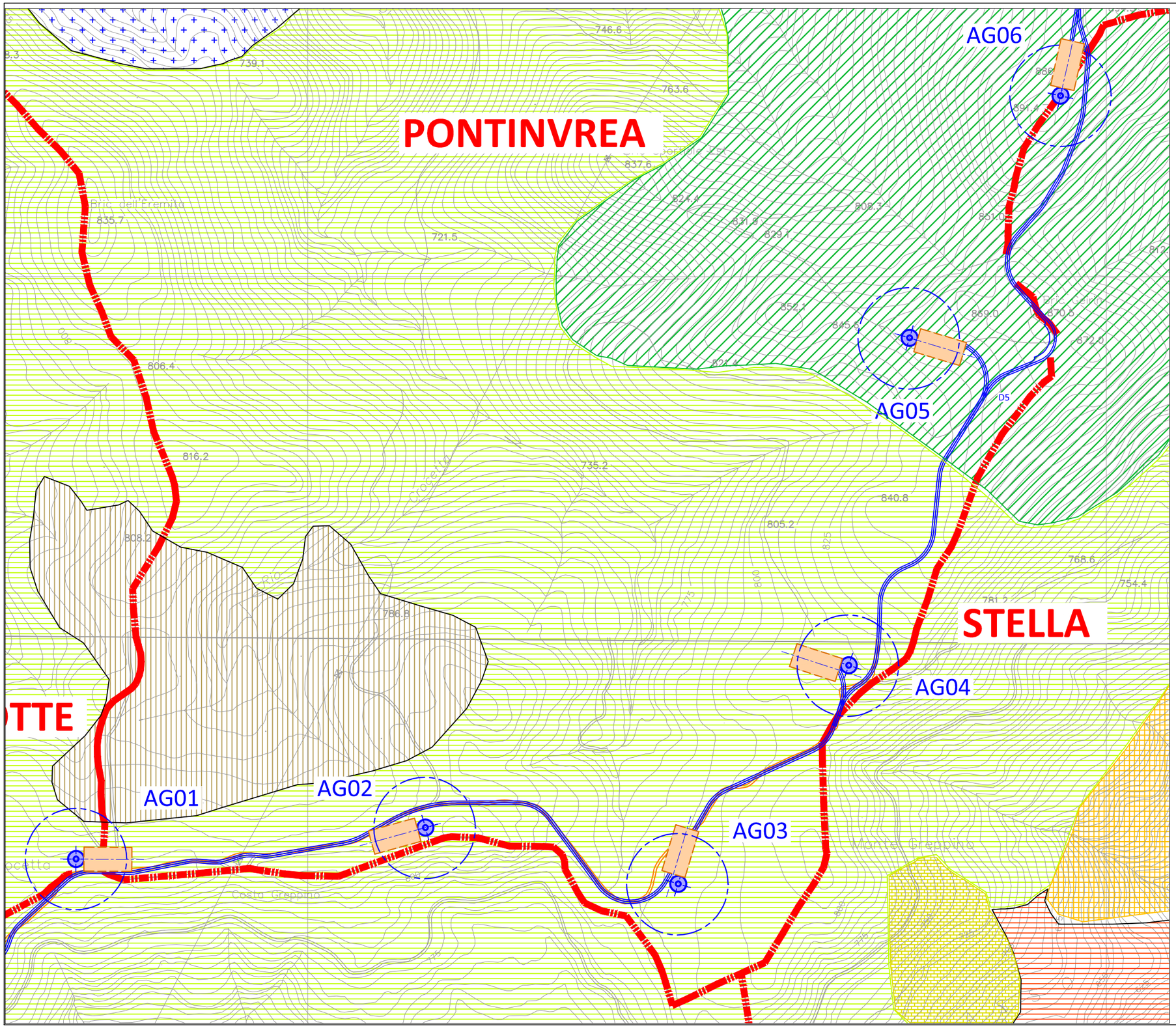
CMN-AG05

LEGENDA

- Habitat puntiforme
  (fonte: Portale cartografico Regione Liguria)
- Habitat boschivo a latifoglie decidue
- Habitat boschivo di conifere
- Habitat di aree aperte

- Pilinto aerogeneratore e area spazzata dalle pale
- Piazzola di montaggio aerogeneratore allo stato di cantiere
- Confine comunale
- Viabilità sterrata esistente
- Strada extraparco di progetto *(strada sterrata esistente da adeguare)*
- Strada infraparco di progetto *(viabilità sterrata esistente da adeguare)*
- Strada infraparco di progetto *(sentiero esistente da adeguar e)*

CARTA DEI POPOLAMENTI FORESTALI
(fonte Regione Liguria)
SCALA 1:5000



LEGENDA

- Ceduo semplice misto
- Ceduo composto puro di Faggio
- Ceduo semplice puro di Faggio
- Fustaia Mista di resinose
- Ceduo sotto fustaie di resinose
- Prateria
- Ceduo semplice puro di Castagno
- Vegetazione arbustiva
- Altri coltivi
- Aree nude
- Aree insediative

- Pilinto aerogeneratore e area spazzata dalle pale
- Piazzola di montaggio aerogeneratore allo stato di cantiere
- Confine comunale
- Viabilità sterrata esistente
- Strada extraparco di progetto *(strada sterrata esistente da adeguare)*
- Strada infraparco di progetto *(viabilità sterrata esistente da adeguare)*
- Strada infraparco di progetto *(sentiero esistente da adeguar e)*

CARTA PTCP
Assetto insediativo
SCALA 1:5000

PONTINVREA

STELLA

AG01

AG02

AG03

AG04

AG05

AG06

Itinerario escursionistico

LEGENDA

ANI MA: Area non insediata a regime normativo di Mantenimento

ANI CE: Area non insediata a regime normativo di Conservazione

IE: Indicazioni propositive

Area carsica

Pilinto aerogeneratore e area spazzata dalle pale

Piazzola di montaggio aerogeneratore allo stato di cantiere

Confine comunale

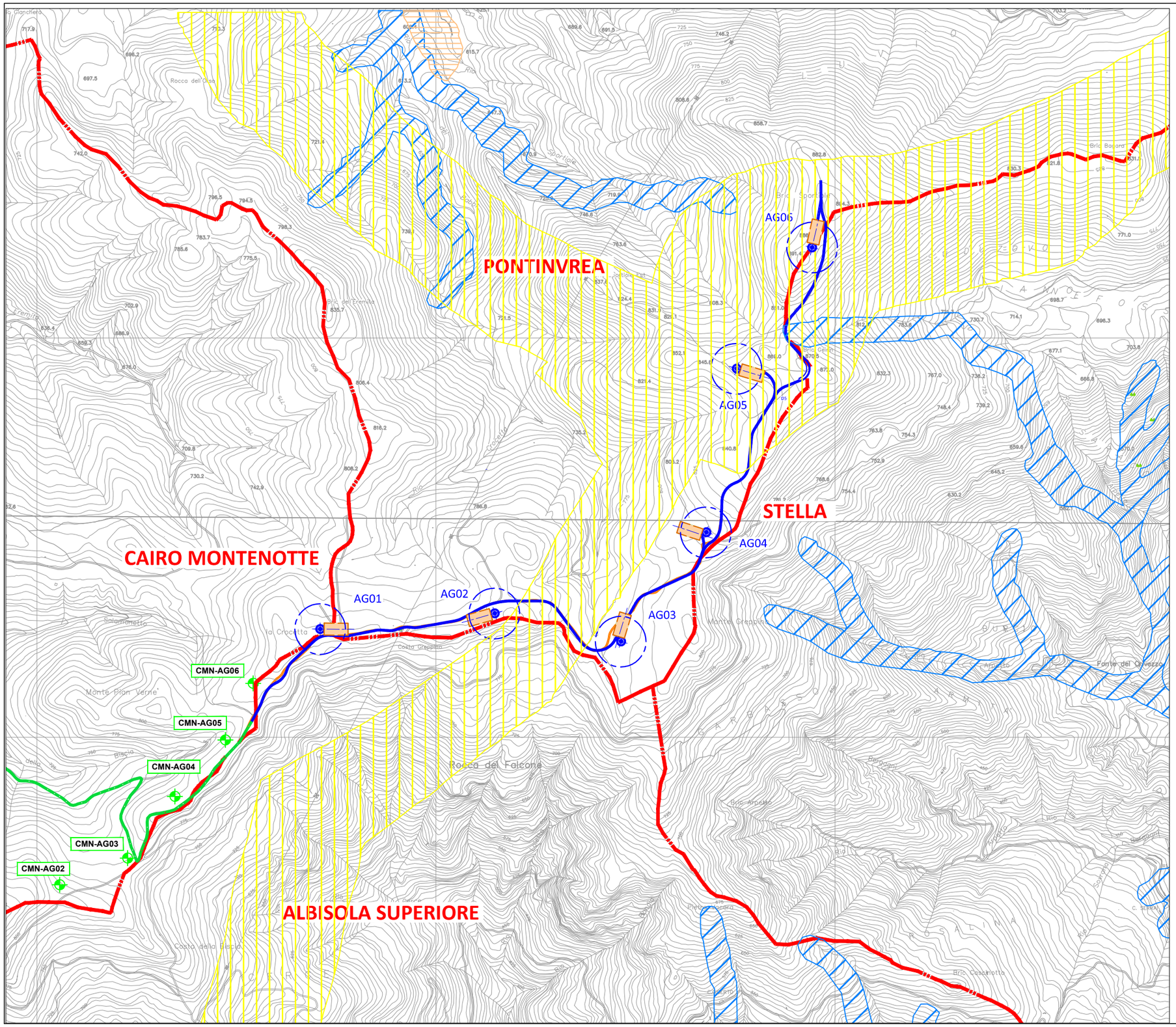
Viabilità sterrata esistente

Strada extraparco di progetto *(strada sterrata esistente da adeguare)*

Strada infraparco di progetto *(viabilità sterrata esistente da adeguare)*

Strada infraparco di progetto *(sentiero esistente da adeguar e)*

CARTA DELLA RETE ECOLOGICA
(fonte Regione Liguria)
SCALA 1:10000



LEGENDA

- Corridoi Ecologici per specie di ambienti acquatici
- Corridoi Ecologici per specie di ambienti boschivi
- Tappe di attraversamento per specie di ambiente aperto

- Pilinto aerogeneratore e area spazzata dalle pale
- Piazzola di montaggio aerogeneratore allo stato di cantiere
- Confine comunale
- Viabilità sterrata esistente
- Strada extraparco di progetto *(strada sterrata esistente da adeguare)*
- Strada infraparco di progetto *(viabilità sterrata esistente da adeguare)*
- Strada infraparco di progetto *(sentiero esistente da adeguar e)*

CARTA DELLE SPECIE
(fonte Regione Liguria)
SCALA 1:10000

Succiacapre

Pernice rossa

Picchio nero

Picchio nero

PONTINVREA

AG06

AG05

STELLA

AG04

NOTTE

AG01

AG02

AG03

Astore
Falco pecchiaiolo

LEGENDA

- Specie di Uccelli
- Specie di Anfibi
- Specie di Insetti

- Pilinto aerogeneratore e area spazzata dalle pale
- Piazzola di montaggio aerogeneratore allo stato di cantiere
- Confine comunale
- Viabilità sterrata esistente
- Strada extraparco di progetto *(strada sterrata esistente da adeguare)*
- Strada infraparco di progetto *(viabilità sterrata esistente da adeguare)*
- Strada infraparco di progetto *(sentiero esistente da adeguar e)*