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
certificati n. 501008849 e 501008850



Regione Liguria
Comune di Isola del Cantone (GE)
Proponente F.E.R.A. Srl

Parco eolico

"Isola del Vento"

Progetto definitivo

5.2 Studio preliminare ambientale

Progettisti:

Dott.ssa Giulia Canavero

Ing. Luigi Pennisi

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
17.07.2024	A	Prima emissione	L. Domenichini/G. Canavero	L. Pennisi	G. Caroli

Comm. 88 **Elaborato:** ID2-5.2A_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

1 INTRODUZIONE AL PROGETTO 7
1.1 ITER APPROVATIVO DEL PROGETTO – ANTEFATTI E SVILUPPI DEL PROGETTO 7
1.2 RIFERIMENTI PRELIMINARI: CATEGORIE DI PROGETTO OGGETTO DI VALUTAZIONE 8
1.3 SCHEDA SINTETICA DEGLI INTERVENTI OGGETTO DI VALUTAZIONE..... 8
1.4 SOGGETTI PROPONENTI 8
1.5 RIFERIMENTI NORMATIVI..... 9
1.6 ASPETTI METODOLOGICI.....13
1.7 INQUADRAMENTO PROCEDURALE: IL PROFILO AUTORIZZATIVO 14
1.8 INQUADRAMENTO PROCEDURALE: IL PROFILO URBANISTICO.....14
1.9 INQUADRAMENTO PROCEDURALE ED AMBIENTALE DEL CONTESTO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO PER L'INTERVENTO 14
1.10 ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI, DEI NULLAOSTA, DEI PARERI O DEGLI ALTRI ATTI DI ANALOGA NATURA, DA ACQUISIRE AI FINI DELLA REALIZZAZIONE E DELL'ESERCIZIO DELLE OPERE 14
1.11 OPERE IN PROGETTO: INQUADRAMENTO TERRITORIALE 16
1.12 STATO DI FATTO AREA DI INTERVENTO 17
1.13 RIFERIMENTI CATASTALI E PROPRIETÀ DELLE AREE.....17
1.14 QUADRO DI INSIEME DELLE OPERE IN PROGETTO: IL PROGETTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE 20
1.15 QUADRO DI INSIEME DELLE OPERE IN PROGETTO: LE OPERE INFRASTRUTTURALI PREVISTE.....20
1.16 QUADRO DELLE OPERE IN PROGETTO: LE RETI TECNOLOGICHE PRINCIPALI.....21
1.17 LA FASE DI CANTIERE 21
2 RAPPORTO DEL PROGETTO CON LE TUTELE E I VINCOLI PRESENTI 23
2.1 VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI 23
2.1.1 Relazioni con i beni paesaggistici 23
2.1.2 Relazioni con i beni culturali ed architettonici 25
2.1.3 Rete Ecologica 25
2.1.4 Rischio alluvioni.....26
2.1.5 Vincoli geomorfologici, idraulici ed idrogeologici 28
2.1.6 Aree naturali protette e della rete Natura 2000.....31
2.2 PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA DI LIVELLO REGIONALE 40
2.2.1 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR 2014-2020).....40
2.2.2 Rapporto preliminare ambientale e schema di piano energetico ambientale ai fini della procedura di valutazione ambientale strategica 43
2.2.3 Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra 45
2.2.4 PTR – Piano Territoriale Regionale 51
2.2.5 PPR – Verso il nuovo Piano Paesaggistico Regionale 54
2.2.6 PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale 60
2.3 PIANIFICAZIONE A LIVELLO METROPOLITANO E PROVINCIALE.....66
2.3.1 Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Genova (P.T.C.).....66
2.4 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE 73
2.4.1 PUC – Piano Urbanistico Comunale.....73
2.4.2 Piano di Classificazione Acustica Comunale.....79
3 PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E RELAZIONI CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE AREE PROTETTE.....82
3.1 BENI PAESAGGISTICI 82
3.2 BENI CULTURALI E ARCHITETTONICI 83
3.3 RISCHIO IDROGEOLOGICO 84

3.4 RISCHIO ALLUVIONI 88
3.5 VINCOLI GEOMORFOLOGICI E IDRAULICI 89
3.6 LE AREE NATURALI PROTETTE 91
4 CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO 94
4.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 94
4.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO 95
4.2.1 Area di layout 95
4.2.2 Caratteristiche tecniche dei tracciati 95
4.3 ANDAMENTO PLANIMETRICO 98
4.3.1 Area di layout 98
4.3.2 Percorsi extraparco 98
4.3.3 Percorsi infraparco 100
4.4 OPERE DA REALIZZARE 101
4.4.1 Opere elettriche 101
4.4.2 Opere civili 104
4.5 LAVORI DI DEMOLIZIONE 113
4.6 SOTTOSERVIZI E VIABILITÀ 114
4.6.1 Road Survey 119
4.6.2 Percorsi interni – Viabilità extraparco e infraparco 121
4.7 IMPIANTI 122
4.7.1 Stallo Utente 122
4.8 RESIDUI ED EMISSIONI PREVISTE 124
4.9 ESIGENZE DI UTILIZZAZIONE DEL SUOLO 124
4.9.1 In fase di costruzione 124
4.9.2 In fase di funzionamento 124
4.10 CANTIERIZZAZIONE 125
4.11 PROCESSI PRODUTTIVI 127
4.11.1 Natura e quantità dei materiali impiegati 127
5 ANALISI DELLE ALTERNATIVE STUDIATE 128
5.1 ALTERNATIVA ZERO 128
5.1.1 Descrizione dell'evoluzione dell'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto 129
5.2 LAYOUT ALTERNATIVI 133
5.3 CONSIDERAZIONI ECONOMICHE 135
5.3.1 Costo del MWH 135
5.3.2 Oneri di sbilanciamento 135
5.3.3 Costi esterni 136
5.4 CONSIDERAZIONI SULLA SCELTA DELLA SOLUZIONE 137
6 COMPONENTI DELL'AMBIENTE ALLO STATO ATTUALE 138
6.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 138
6.1.1 Caratterizzazione demografica ed economica 138
6.2 BIODIVERSITÀ 143
6.2.1 Caratterizzazione della flora 143
6.2.2 Caratterizzazione della fauna 151
6.3 SUOLO E SOTTOSUOLO 151
6.3.1 Uso del suolo 151
6.3.2 Impermeabilizzazione 152
6.4 PATRIMONIO AGROALIMENTARE 153
6.5 GEOLOGIA E GEOTECNICA 156
6.5.1 Indagini geologiche e geotecniche 156
6.5.2 Inquadramento geomorfologico 158
6.6 ACQUA ED ACQUIFERO 158
6.6.1 Acque superficiali interne 158
6.6.2 Caratteristiche dei bacini e descrizione della rete idrografica 160
6.6.3 Rischio e pericolosità idraulica 162
6.6.4 Compatibilità idraulica dell'intervento 162

6.6.5 Qualità delle acque superficiali 164
6.6.6 Acque sotterranee 169
6.6.7 Qualità delle acque sotterranee 170
6.6.8 Modificazioni idromorfologiche 174
6.7 ARIA 175
6.7.1 Stato di qualità dell'aria 175
6.7.2 Condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico 189
6.8 CLIMA 192
6.8.1 Emissioni di gas a effetto serra 192
6.8.2 Impatti rilevanti per l'adattamento 197
6.9 PAESAGGIO 200
6.9.1 Struttura ed evoluzione storica del paesaggio 200
6.9.2 Frequentazione del paesaggio 204
6.10 TERRITORIO 209
6.10.1 Sottrazione al territorio 209
6.11 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 210
6.12 ACUSTICA 216
6.12.1 Zonizzazione acustica comunale 216
6.12.2 Caratterizzazione acustica dell'area di intervento 216
6.12.3 Analisi dei ricettori 217
6.13 VIBRAZIONI 218
6.14 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI 218
6.15 RADIAZIONI OTTICHE 220
6.16 RADIAZIONI IONIZZANTI 221
6.17 POTENZIALITÀ BIOCLIMATICHE DEL TERRITORIO 221
6.18 AREE NATURALI PROTETTE 222
6.18.1 Descrizione della ZSC IT1330213 "Conglomerato di Vobbia" 224
6.18.2 Descrizione del SIC IT1180030 "Calanchi di Rigoroso, Sottovalle e Carrosio" 235
6.18.3 Descrizione della EUAP0965 "Parco Naturale Regionale dell'Antola" 242
6.19 LA RETE ECOLOGICA TERRITORIALE 245
6.19.1 Aspetti naturali ed ecologici 245
6.20 VIABILITÀ E TRAFFICO 264
6.21 RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE 265
6.22 SITI CONTAMINATI ED AREE DI BONIFICA 270
7 GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI 278
7.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 278
7.1.1 Impatti in fase di cantiere 278
7.1.2 Impatti in fase di esercizio 278
7.2 BIODIVERSITÀ 282
7.2.1 Impatti in fase di cantiere 282
7.2.2 Impatti in fase di esercizio 282
7.3 CONSUMO DI SUOLO E SOTTOSUOLO 283
7.3.1 Impatti in fase di cantiere 283
7.3.2 Impatti in fase di esercizio 283
7.4 PATRIMONIO AGROALIMENTARE 284
7.4.1 Impatti in fase di cantiere 284
7.4.2 Impatti in fase di esercizio 285
7.5 GEOLOGIA E GEOTECNICA 286
7.5.1 Impatti in fase di cantiere 286
7.5.2 Impatti in fase di esercizio 287
7.6 ACQUA ED ACQUIFERO 287
7.6.1 Impatti in fase di cantiere 287
7.6.2 Impatti in fase di esercizio 288
7.7 ARIA 288
7.7.1 Impatti in fase di cantiere 288
7.7.2 Impatti in fase di esercizio 289

7.8 CLIMA 290
7.8.1 Impatti dell'intervento in fase di cantiere 290
7.8.2 Impatti dell'intervento in fase di esercizio 290
7.8.3 Impatti del cambiamento climatico sull'intervento 290
7.8.4 Performance del progetto in termini di adattamento al cambiamento climatico 291
7.9 PAESAGGIO 293
7.9.1 Impatti in fase di cantiere 293
7.9.2 Impatti in fase di esercizio 300
7.10 ACUSTICA 308
7.10.1 Impatti in fase di cantiere 308
7.10.2 Impatti in fase di esercizio 310
7.11 VIBRAZIONI 312
7.11.1 Impatti in fase di cantiere 312
7.11.2 Impatti in fase di esercizio 312
7.12 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 312
7.12.1 Impatti in fase di cantiere 312
7.12.2 Impatti in fase di esercizio 312
7.13 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI 314
7.13.1 Impatti in fase di cantiere 314
7.13.2 Impatti in fase di esercizio 314
7.14 RADIAZIONI OTTICHE 317
7.14.1 Impatti in fase di cantiere 317
7.14.2 Impatti in fase di esercizio 317
7.15 RADIAZIONI IONIZZANTI 318
7.15.1 Impatti in fase di cantiere 318
7.15.2 Impatti in fase di esercizio 318
7.16 AREE NATURALI PROTETTE E SITI NATURA 2000 318
7.16.1 Impatti in fase di cantiere 318
7.16.2 Impatti in fase di esercizio 318
7.17 ASPETTI NATURALI ED ECOLOGICI 319
7.17.1 Impatti in fase di cantiere 319
7.17.2 Impatti in fase di esercizio 322
7.18 TRAFFICO 335
7.18.1 Impatti in fase di cantiere 335
7.18.2 Impatti in fase di esercizio 335
7.19 RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE 335
7.19.1 Impatti in fase di cantiere 335
7.19.2 Impatti in fase di esercizio 335
7.20 SINTESI DELLE PROBLEMATICHE E DELL'INTERAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI 337
8 MISURE PER RIDURRE, MITIGARE E COMPENSARE GLI IMPATTI 338
8.1 MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE 338
8.2 MITIGAZIONI IN FASE DI ESERCIZIO 340
9 RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI 342
10 DIFFICOLTÀ INCONTRATE 344
11 CONCLUSIONI 344

1 INTRODUZIONE AL PROGETTO

1.1 ITER APPROVATIVO DEL PROGETTO – ANTEFATTI E SVILUPPI DEL PROGETTO

Il progetto "ISOLA DEL VENTO", oggetto del presente studio, è frutto dell'attenzione di Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative S.r.l. a tutti gli aspetti ambientali, tecnologici innovativi che negli anni si sono evoluti nel campo delle energie rinnovabili alternative e prevede la realizzazione di un Parco Eolico composto da sei aerogeneratori, aventi potenza nominale 4,5 MW ciascuno, per un totale di 27 MW, situati nel territorio del Comune di Isola del Cantone (GE).

L'iniziativa qui proposta si inserisce in un'area già ampiamente investigata e valutata sotto ogni punto di vista, specie quello ambientale. Infatti, il progetto proposto è localizzato nella stessa area e stesso Comune di Isola del Cantone così come il Parco eolico "POPEIN" autorizzato con Atto dirigenziale 377/2024 del 16/02/2024 della Città Metropolitana di Genova, e mira all'utilizzo delle opere connesse (cavidotti/strade di accesso/Stallo utente di collegamento alla RTN) che sono già state oggetto di valutazioni ambientali ed autorizzative.

Di fatto il progetto "Isola del Vento" mira all'utilizzo della viabilità di accesso al sito già prevista per il Parco eolico "POPEIN", con accesso dal Piemonte nel Comune di Voltaggio (AL) e viabilità di crinale nei Comuni di Ronco Scrivia e Isola del Cantone; il tratto di viabilità di nuova realizzazione sarebbe quindi soltanto quello che parte dall'AG04 del previsto Parco eolico "POPEIN" ed è diretto verso le prime turbine previste nel nuovo progetto ubicate più ad est.

Circa la connessione elettrica dell'impianto alla rete nazionale, si prevede l'utilizzo del medesimo tracciato previsto per il Parco eolico "POPEIN".

Infatti la connessione degli aerogeneratori a progetto con la sottostazione elettrica di trasformazione ubicata a Busalla è già stata autorizzata per la quasi totalità del suo sviluppo attraverso l'autorizzazione del sopracitato parco eolico "POPEIN", come meglio descritto in altri elaborati relativi alla parte elettrica (utilizzo del cavo di backup). Inoltre, il punto di immissione dell'energia elettrica prodotta sarà lo stesso previsto per il Parco eolico "POPEIN", infatti lo Stallo utente sarà il medesimo e situato nel Comune di Busalla (GE), in vicinanza alla Cabina primaria esistente di E-distribuzione.

In conclusione, grazie al riutilizzo delle opere connesse che sono già state oggetto di attente valutazioni e autorizzate per il progetto del Parco eolico "POPEIN", l'approccio progettuale proposto consente di ottimizzare al minor impatto l'inserimento di questa nuova iniziativa nel territorio.

1.2 RIFERIMENTI PRELIMINARI: CATEGORIE DI PROGETTO OGGETTO DI VALUTAZIONE

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.

1.3 SCHEDA SINTETICA DEGLI INTERVENTI OGGETTO DI VALUTAZIONE

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 ambientale e paesaggistica dell'intervento, nonostante gran parte delle stesse – tra cui la viabilità di accesso alla zona di layout, gran parte dello sviluppo del cavidotto interrato da posare fino a raggiungere lo stallo utente e la realizzazione stessa di quest'opera – siano già state autorizzate in seno all'ottenimento dell'AU per il parco eolico "Popein".

In particolare, per l'analisi dell'impatto visivo è stato analizzato quello cumulativo, tenendo in considerazione il parco eolico autorizzato "Popein".

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.

1.4 SOGGETTI PROPONENTI

La Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative Srl è una società privata dedicata allo sviluppo, realizzazione e gestione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

In particolare, la F.E.R.A. svolge le seguenti attività:

- Sviluppo, realizzazione e gestione di parchi eolici di piccole, medie e grandi dimensioni in diverse regioni italiane;
- Realizzazione di impianti fotovoltaici per privati o enti pubblici;
- Sviluppo di progetti di mini-idroelettrico ad acqua fluente, e recupero di vecchie centraline idroelettriche o turbine idrauliche dismesse;
- Realizzazione di progetti ambientali, quali eco-parchi ed eco-villaggi per la diffusione e la promozione delle energie rinnovabili e delle tecnologie eco-sostenibili;
- Sviluppo di progetti di aree di ricarica di veicoli elettrici per diffondere e incrementare l'uso di mezzi alimentati da fonti energetiche alternative.

1.5 RIFERIMENTI NORMATIVI

Negli ultimi anni l'attenzione delle Istituzioni Governative sovranazionali e nazionali nei confronti delle energie rinnovabili è cresciuta notevolmente.
Dall'Unione Europea inoltre partono 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:

Normativa Europea

- 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);
- Direttiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 ottobre 2003 "Che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio";
- Libro Verde della Commissione Europea "Sull'efficienza energetica: fare di più con meno" (COM(2005)265);
- "Climate action and renewable energy package" – pacchetto di proposte adottato dalla Commissione UE il 23 gennaio 2008 e diventato formalmente vincolante con l'approvazione da parte del Consiglio Europeo il 6 aprile 2009;
- Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 "Sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva

abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE";

- Decisione n. 406/2009/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 concernente "Limiti delle emissioni di gas a effetto serra stabiliti per gli stati membri per il 2020 rispetto ai livelli di emissioni di gas ad effetto serra del 2005".

Normativa Nazionale

- 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 6 agosto 1999;
- Decreto Legislativo "Bersani" del 16 marzo 1999, n. 79 e ss.mm.ii. (e dei connessi decreti interministeriali 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 peri 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" (T.U. ambientale) e s.m.i.;
- 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";
- D.M. Sviluppo Economico 10 settembre 2010 – "Linee guida nazionali 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";
- Decreto 5 luglio 2012 – "Attuazione dell'art. 25 del D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici" (c.d. Quinto Conto Energia);
- Decreto 6 luglio 2012 – "Attuazione dell'art. 24 del D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici";
- Decreto 28 dicembre 2012 – "Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni" (c.d. "Conto Termico", successivamente aggiornato con Decreto Interministeriale 16 febbraio 2016, "Aggiornamento della disciplina per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili" (Conto Termico 2.0);
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 15 marzo 2012 recante "Definizione e

qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione delle modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle province autonome";

- Decreto direttoriale n. 86 del 16 giugno 2015 – approvazione della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC), che individua i principali impatti dei cambiamenti climatici per una serie di settori socio-economici e naturali e propone azioni di adattamento.

Normativa Regionale

- Legge Regionale 30 dicembre 1998, n. 38 – "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale";
- Legge Regionale 21 giugno 1999, n. 18 – "Adeguamento delle disciplina e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia";
- 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";
- Deliberazione del Consiglio Regionale 02.12.2003, n. 43 – "Approvazione del Piano Energetico Ambientale della Regione Liguria";
- Legge Regionale 29 maggio 2007, n. 22 – "Norme in materia di energia" e regolamento attuativo (RR n. 6/2007, aggiornato e sostituito successivamente dal RR n. 1/2009);
- 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";
- Legge Regionale n. 23/2012 e suo Regolamento attuativo n. 6/2012 – "Aggiornamento della L.R. 22/2007";
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 19 del 14/11/2017 – "Approvazione del Piano Energetico Regionale".

1.6 ASPETTI METODOLOGICI

Lo schema di flusso del processo per la elaborazione del documento è rappresentato nella figura seguente.

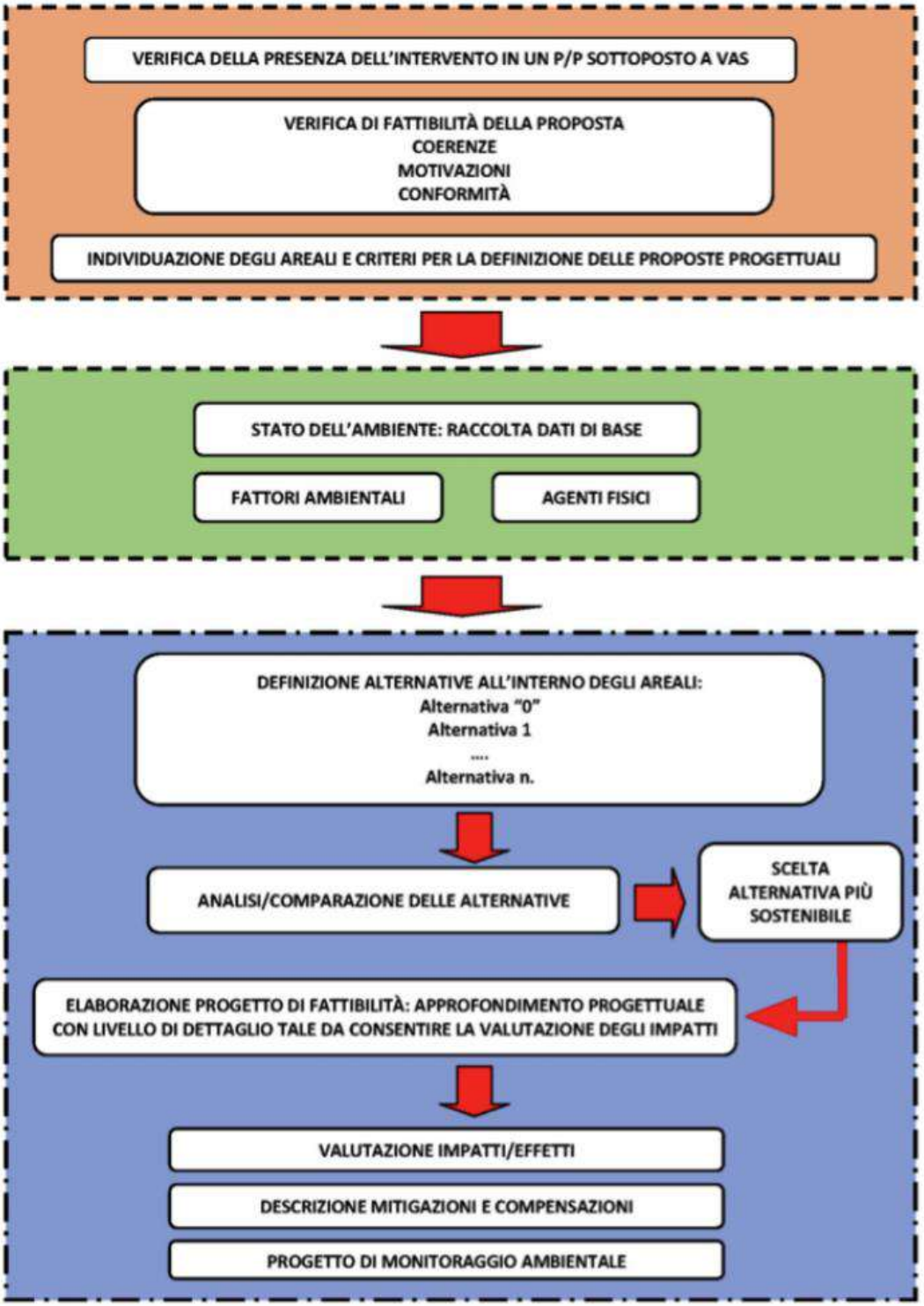


Figura 1: Schema di flusso del processo per l'elaborazione dello Studio Preliminare Ambientale

1.7 INQUADRAMENTO PROCEDURALE: IL PROFILO AUTORIZZATIVO

Lo studio preliminare ambientale è il documento fondamentale per la valutazione ed è redatto in base a quanto indicato nell'allegato IV-bis[1] alla parte seconda del D. Lgs. n. 152/2006 e tenuto conto dei criteri elencati nell'allegato V[2] alla parte seconda del D. Lgs. n. 152/2006.

1.8 INQUADRAMENTO PROCEDURALE: IL PROFILO URBANISTICO

Presso il Comune di Isola del Cantone (GE) vige il Piano Urbanistico Comunale (PUC), approvato con Determinazione conclusiva della Conferenza dei Servizi decisoria n.1 in data 04/01/2017, con entrata in vigore dalla data del 18/01/2017.

1.9 INQUADRAMENTO PROCEDURALE ED AMBIENTALE DEL CONTESTO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO PER L'INTERVENTO

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.

1.10 ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI, DEI NULLAOSTA, DEI PARERI O DEGLI ALTRI ATTI DI ANALOGA NATURA, DA ACQUISIRE AI FINI DELLA REALIZZAZIONE E DELL'ESERCIZIO DELLE OPERE

Si riporta, nel seguito, un elenco indicativo e non esaustivo delle autorizzazioni, dei nullaosta, dei pareri o degli altri atti di analoga natura, da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio delle opere.

Titolo abilitativo	***Soggetto che rilascia il titolo abilitativo o che esercita specifiche competenze per il rilascio***
Autorizzazione unica di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ex Dlgs. 387/2003, Dlgs. 28/2011, D.M. 10/09/2010	Città Metropolitana di Genova
Autorizzazione Paesaggistica e Nulla-osta Archeologico	Comune di Isola del Cantone (GE)
	Regione Liguria – Settore Tutela del paesaggio, Demanio marittimo e Attività estrattive
	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Genova e la provincia della Spezia
Autorizzazione al vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923)	Comune di Isola del Cantone (GE)
Autorizzazione Idraulica (ex R.D. 523/1904)	Settore Difesa del Suolo - Genova
Autorizzazione all'attraversamento e all'uso delle strade ai sensi del Codice della Strada	ANAS
Autorizzazione agli scarichi ex art. 124 Dlgs. 152/2006	Città Metropolitana di Genova
Permesso di costruire (ex D.P.R. 151/2011, D.P.R 380/2001) Verifica di coerenza con i limiti alle emissioni sonore rilasciata dall'Amministrazione competente ai sensi della Legge 447/1995 e smi; Verifica di conformità urbanistica di cui al D.P.R. 380/2001	Comune di Isola del Cantone (GE)

[1] L'Allegato IV-bis specifica i contenuti minimi che devono essere inclusi nella redazione dello Studio Preliminare.
[2] L'Allegato V precisa ed elenca i contenuti dei punti 1 e 3 dell'Allegato IV-bis riguardanti la descrizione del progetto e l'impatto potenziale sull'ambiente.

Parere dell'Autorità di Bacino distrettuale	Autorità di Bacino distrettuale Fiume Po
Nulla-osta Ispettorato regionale MISE per le interferenze con le Linee di telecomunicazione	MIMI
Parere di conformità del progetto alla normativa di prevenzione incendi, di cui all'art. 2 del D.P.R. 37/1998; VVFF	Vigili del Fuoco
Nulla osta delle Forze Armate (Esercito, Marina, Aeronautica) per le servitù militari e per la sicurezza del volo a bassa quota	Forze Armate
Parere preventivo ai fini del successivo rilascio di nulla osta sismico ai sensi della Legge 64/1974 e successivi provvedimenti attuativi	Regione Liguria – Settore assetto del territorio
Nulla osta per la sicurezza del volo da rilasciarsi da parte dell'aeronautica civile, ai sensi del R.D. 327/1942 recante il Codice della Navigazione	ENAC
Nulla osta minerario relativo all'interferenza dell'impianto e delle relative linee di collegamento alla rete elettrica con le attività minerarie ai sensi dell'art. 120 del R.D. 1775/1933	Regione Liguria – Servizio cave e attività estrattive
Nulla osta per la connessione alla rete elettrica per le interferenze con infrastrutture di competenza	TERNA SPA
	E-Distribuzione S.p.A.
Licenza di Officina Elettrica ai sensi dell'art. 53 del Dlgs. 504/1995	Agenzia delle Dogane e dei Monopoli
Esiti della Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi del Titolo III del D.lgs. 152/2006 “Norme in Materia Ambientale”	Regione Liguria – Settore valutazione impatto ambientale e sviluppo sostenibile

1.11 OPERE IN PROGETTO: INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area del sito in cui è ubicato l'impianto è situata in Liguria, in provincia di Genova, nel Comune di Isola del Cantone (GE) in Località Pinceto.



Figura 2: Inquadramento area di progetto sulla mappa regionale della Liguria

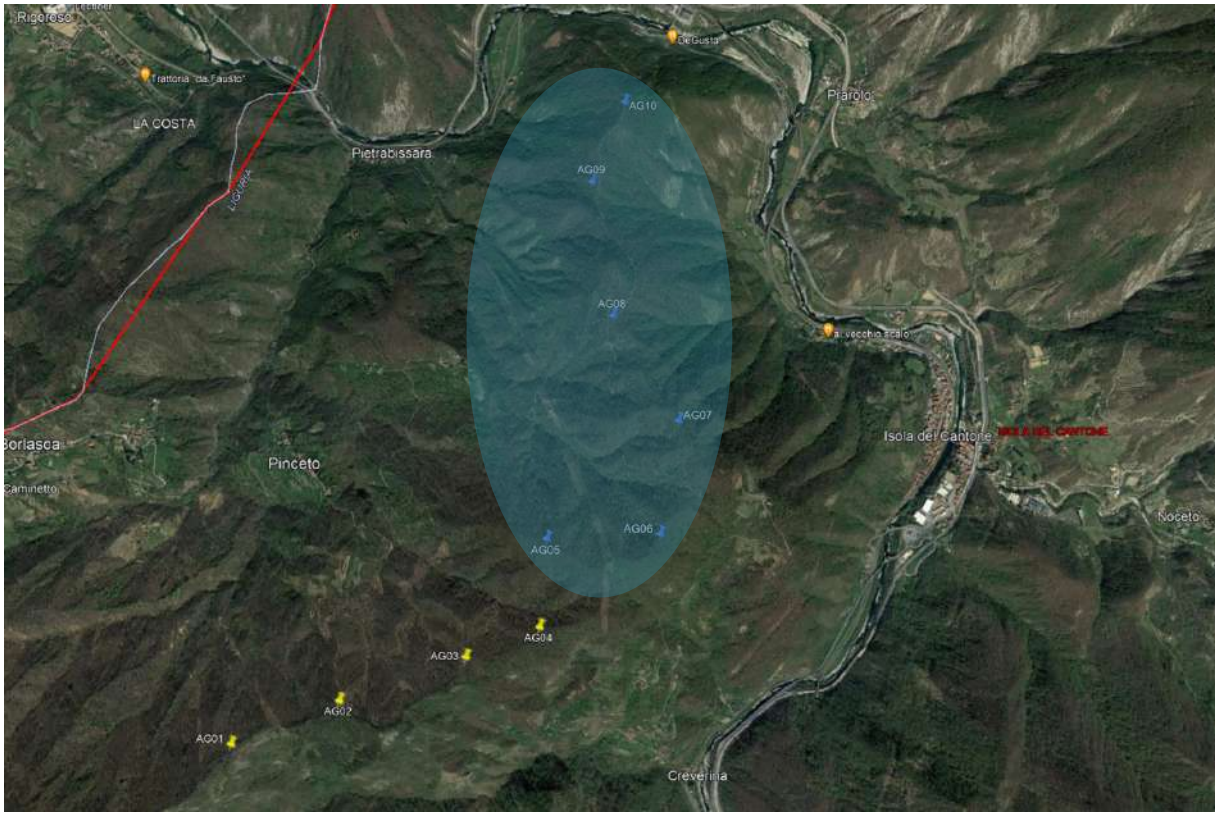


Figura 3: Inquadramento aereo; in blu l'area di impianto, in giallo gli AG autorizzati "Popein" (Fonte: Google Earth)

1.12 STATO DI FATTO AREA DI INTERVENTO

L'area di impianto del parco eolico a progetto si sviluppa lungo il crinale compreso tra il Costone della Popein (area ovest del layout del parco autorizzato "Popein") e la Costa del Taglio, per una lunghezza di circa 2.400 m ad una quota oscillante intorno ai 700 m s.l.m.

1.13 RIFERIMENTI CATASTALI E PROPRIETÀ DELLE AREE

Dal punto di vista dell'inquadramento catastale si riporta di seguito l'elenco dei mappali interessati dalle turbine e dal nuovo stallo utente previsto nel Comune di Busalla in prossimità della Cabina primaria E-Distribuzione esistente, quest'ultimo già autorizzato nell'ambito del procedimento afferente al Parco eolico "Popein".

AEROGENERATORI	COMUNE	FOGLIO	MAPPALI
AG05	Isola del Cantone	27	85
AG06	Isola del Cantone	27	34-52-91
AG07	Isola del Cantone	26	240
AG08	Isola del Cantone	8	206
AG09	Isola del Cantone	8	66-194
AG10	Isola del Cantone	7	255

STALLO UTENTE	COMUNE	FOGLIO	MAPPALI
STALLO UTENTE	Busalla	24	970

Di seguito, l'inquadramento sulla cartografia catastale corrispondente.

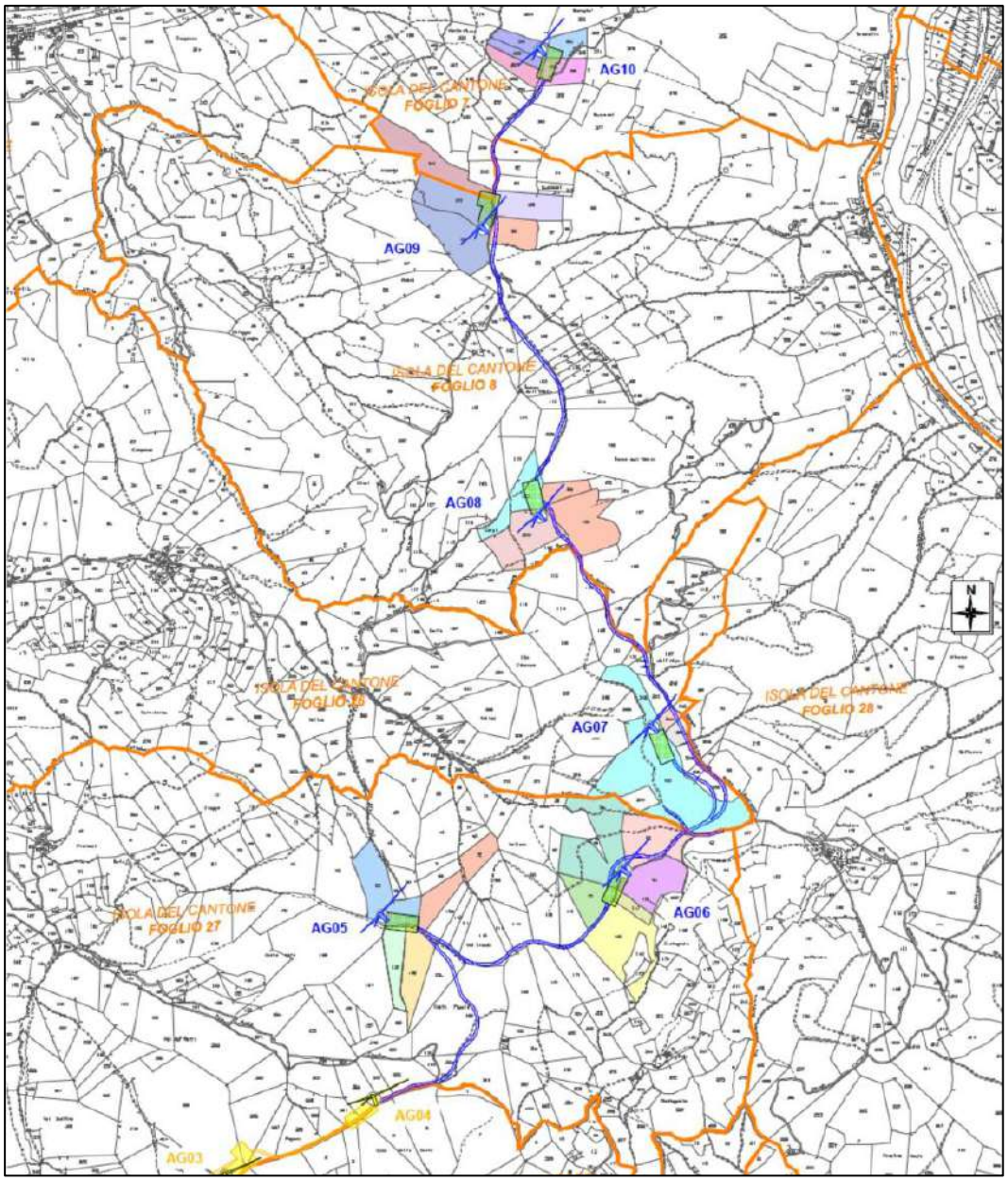


Figura 4: Inquadramento impianto su cartografia catastale

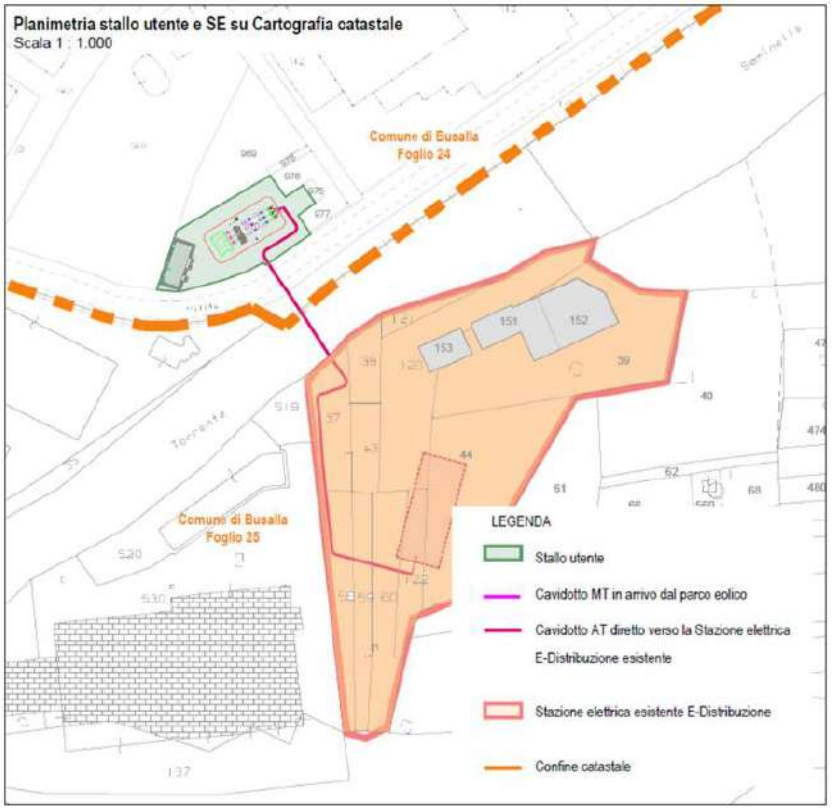


Figura 5: Inquadramento nuovo stallo utente su cartografia catastale (opere già autorizzate nell'ambito del procedimento afferente al Parco eolico "Popein")

1.14 QUADRO DI INSIEME DELLE OPERE IN PROGETTO: IL PROGETTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE

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 lay-out 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.

Infatti, già a partire da una distanza di 8-10 km l'osservatore perde la percettività del dettaglio delle macchine, al punto che la sua percezione del paesaggio non viene influenzata in alcun modo.

Sulla base delle aree di visibilità identificate dal software si è provveduto ad andare sui luoghi maggiormente significativi (centri abitati, strade di grande passaggio…) per effettuare le fotografie in direzione dell'impianto.

1.15 QUADRO DI INSIEME DELLE OPERE IN PROGETTO: LE OPERE INFRASTRUTTURALI PREVISTE

Il Parco eolico sarà composto da 6 aerogeneratori disposti lungo la direzione che, per le caratteristiche orografiche del terreno e per la direzione prevalente del vento, risulta essere quella ottimale.

L'energia elettrica sarà prodotta dagli aerogeneratori a 720 V e 50 Hz; la tensione sarà quindi elevata da bassa a media tensione (30kV) all'interno della navicella; il cavidotto MT interrato consentirà poi il trasporto dell'energia fino al nuovo stallo utente dove, mediante trasformatore, sarà elevata in AT e immessa in rete tramite la vicina Sottostazione elettrica esistente, sita nel comune di Busalla.

L'accesso al parco eolico avviene tramite un sistema di tracciati extraparco che si sviluppa per la prima parte nel comune di Voltaggio (AL), in Piemonte, e per il secondo tratto i comuni di Ronco Scrivia (GE) e Isola del Cantone (GE). Si ricorda che, riguardo alla viabilità di accesso extraparco di competenza piemontese, essa è già stata valutata positivamente dal Comune di Voltaggio ed ha ottenuto il parere positivo dalla Commissione Locale per il paesaggio dell'Unione dei Comuni della Val Lemme con l'Autorizzazione Paesaggistica Semplificata **prot.n. 02/U/V/ST/SUE del 01/05/2021** e della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Alessandria, Asti e Cuneo con il parere vincolante paesaggistico **prot.n. 3981 del 19/03/2021**.

Ricordiamo che tutto il tracciato stradale extraparco, che va da Voltaggio (AL) e giunge fino all'AG04, è già stato analizzato e autorizzato nell'ambito del progetto del Parco eolico "Popein". La viabilità esistente da adeguare parte dalla turbina AG04 autorizzata e giunge fino all'ultima

turbina del nuovo progetto AG10.

L'area di impianto e il sistema di tracciati infraparco che consentono l'accesso alle sei turbine a progetto si sviluppano interamente nel comune di Isola del Cantone sul crinale del Costone della Popein conduce alla Costa del Taglio, immediatamente a nord della zona del Parco eolico autorizzato "Popein".

La viabilità esistente dovrà essere adeguata alle esigenze dettate dai mezzi eccezionali atti al trasporto dei componenti delle turbine; la sede stradale dovrà essere ampliata fino a una lunghezza minima di 5,00 m e trattata con uno strato di circa 30 cm di materiale stabilizzato di cava; il tracciato potrà subire modifiche in corrispondenza delle curve e dei tratti a pendenza elevata.

1.16 QUADRO DELLE OPERE IN PROGETTO: LE RETI TECNOLOGICHE PRINCIPALI

L'impianto eolico sarà dotato di una sua propria unità di controllo, con funzionamento autonomo. Questa unità controlla e supervisiona il funzionamento degli aerogeneratori, che saranno collegati tra loro attraverso un cavo in fibra ottica multimodale, posato in un tubo interrato e disposto lungo la linea di sviluppo dei cavi di potenza dell'elettrodotto centrale.

1.17 LA FASE DI CANTIERE

Si prevede la realizzazione di un'area con funzione di campo base in modo da fornire adeguato supporto alle operazioni logistiche e di cantiere per la costruzione del parco eolico: esso, infatti, è adibito alla sosta dei mezzi di cantiere e allo stoccaggio dei materiali necessari per le lavorazioni ed è anche un'area destinata alla collocazione dei baraccamenti utilizzati dalle maestranze qui impegnate.

Il campo base qui descritto si colloca nell'area di layout fra AG01 e AG02 del Parco eolico autorizzato "Popein", in una posizione ottimale dal punto di vista morfologico e orografico: essendo uno spazio piuttosto pianeggiante, le operazioni di movimento terra per la sua realizzazione saranno quanto più possibile ridotte e, inoltre, è posizionato a distanza di sicurezza rispetto alla linea elettrica AT e al traliccio esistenti. Tale area era già stata individuata ed autorizzata per il sopracitato Parco eolico "Popein".

Si ritiene opportuno sottolineare che si tratta di un'area che al termine dei lavori di costruzione dell'impianto sarà dismessa e opportunamente ripristinata.

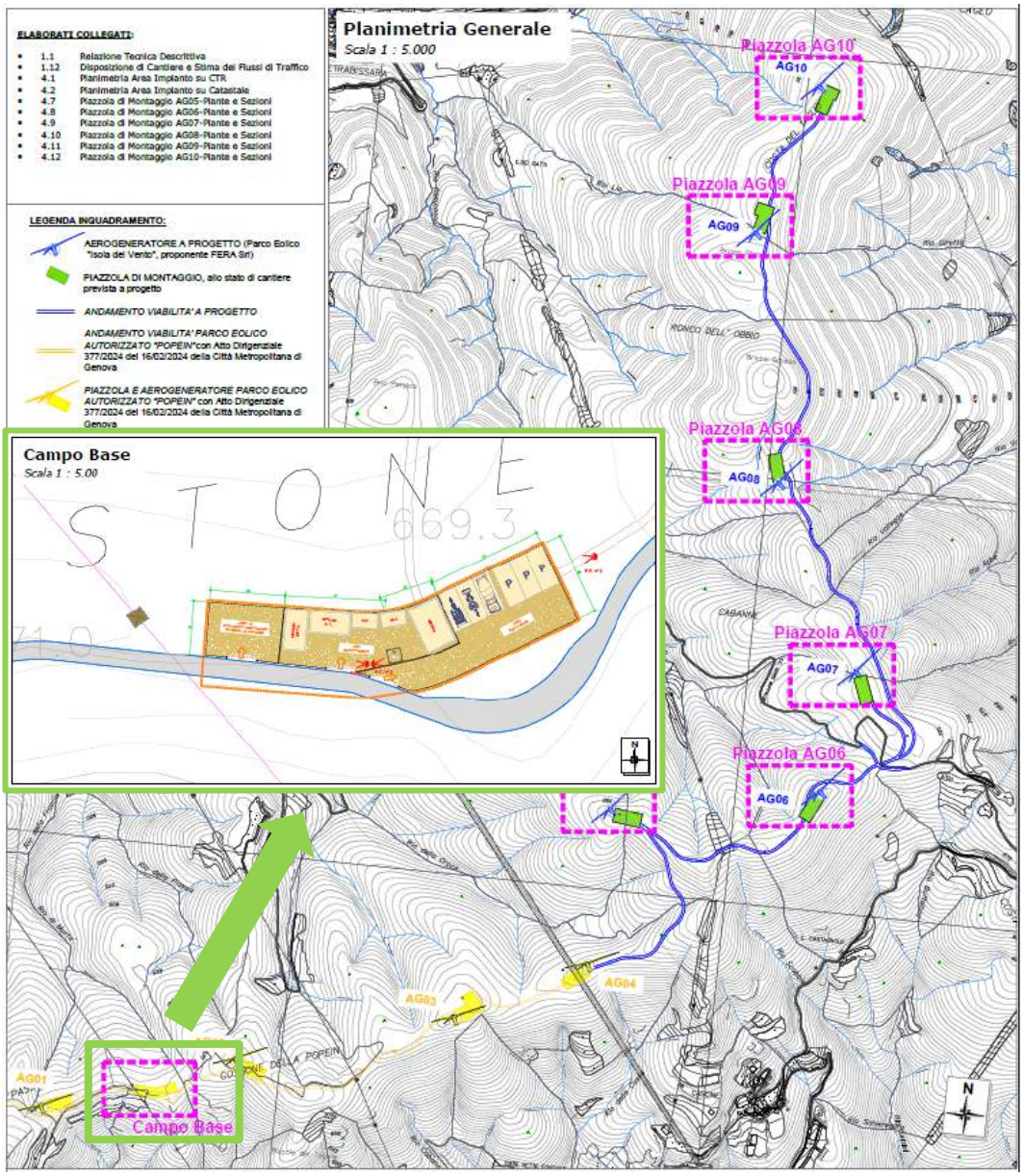


Figura 6: Estratto elaborato ID2-4.13_ Disposizione Campo Base e Cantierizzazione Piazzole – Particolare Campo Base

2 RAPPORTO DEL PROGETTO CON LE TUTELE E I VINCOLI PRESENTI

2.1 VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI

2.1.1 Relazioni con i beni paesaggistici

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*" e successive modificazioni ed integrazioni.

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 (sulla "Protezione delle bellezze naturali e panoramiche") 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:

a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali

b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza

c.d. "bellezze individue", e:

c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici

d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze

c.d. "bellezze d'insieme".

L'**art. 142** individua le **aree tutelate per legge** ed aventi interesse paesaggistico di per sé, quali:

a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare

b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi

c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico sulle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna

d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole

e) i ghiacciai e i circhi glaciali

f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi

g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227

h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici

i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448

j) i vulcani

k) le zone di interesse archeologico

Nel caso di interventi in aree soggette a tutela paesaggistica sussiste l'obbligo di sottoporre all'ente competente i progetti delle opere da eseguire affinché ne sia accertata la **compatibilità paesaggistica** e sia rilasciata l'autorizzazione.

L'**autorizzazione paesaggistica** è regolamentata dall'**art. 146** del Codice ove si sancisce che i proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili o aree di interesse paesaggistico, tutelati dalla legge, non possono distruggerli né introdurre modificazioni che rechino pregiudizio

ai valori paesaggistici oggetto della protezione (art. 146, c.1).

2.1.2 Relazioni con i beni culturali ed architettonici

Il "Patrimonio culturale" nazionale è costituito dai "beni culturali" e dai "beni paesaggistici", riconosciuti e tutelati in base ai disposti del D. Lgs. del 22/01/2004 *Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio* e successive modificazioni ed integrazioni.

Dell'insieme del "Patrimonio" ligure, si trattano in questo paragrafo i **beni culturali "immobili"** (archeologici ed architettonici).

Sono soggetti a tutela tutti i beni culturali di proprietà dello Stato, delle Regioni, degli Enti pubblici territoriali, di ogni altro Ente ed Istituto pubblico e delle Persone giuridiche private senza fini di lucro sino a quando l'interesse non sia stato verificato dagli organi del Ministero. Per i beni di interesse architettonico, storico, artistico, archeologico o etnoantropologico tale verifica viene effettuata dalla Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici.

Sono altresì soggetti a tutela i beni di proprietà di persone fisiche o giuridiche private per i quali è stato notificato l'interesse ai sensi della L. 364 del 20/06/1909 o della L. 778 del 11/06/1922 *("Tutela delle bellezze naturali e degli immobili di particolare interesse storico"*), ovvero è stato emanato il vincolo ai sensi della L. 1089 del 01/06/1939 (*"Tutela delle cose di interesse artistico o storico"*), della L. 1409 del 30/09/1963 (relativa ai beni archivistici: la si indica per completezza), del D. Lgs. 490 del 29/10/1999 (*"Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali"*) e infine del D. Lgs. 42 del 22/01/2004.

2.1.3 Rete Ecologica

La direttiva Habitat prevede che, al fine di rendere più coerente la Rete Natura 2000 (costituita da ZSC e ZPS), gli Stati Membri della UE laddove lo ritengano necessario, si impegnino *"a promuovere la gestione di elementi del paesaggio che rivestono primaria importanza per la fauna e la flora selvatiche. Si tratta di quegli elementi che, come i corsi d'acqua con le relative sponde, i sistemi tradizionali di delimitazione dei campi, gli stagni o i boschetti sono essenziali per la migrazione, la distribuzione geografica e lo scambio genetico di specie selvatiche."* (articolo 10).

Gli indirizzi per la gestione di tali aree, definite di "collegamento ecologico-funzionale", sono specificati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (articolo 3, D.P.R. n.357 del 1997).

La Regione Liguria ha istituito la Rete Ecologica Regionale, prevista dalla legge regionale n.28 del 2009, con delibera della Giunta regionale n.1793 del 18 dicembre 2009.

È stata verificata la presenza della Rete Ecologica. Come si evince dalla cartografia sotto riportata, l'area di layout non risulta all'interno di corridoi ecologici o tappe di attraversamento di specie protette.

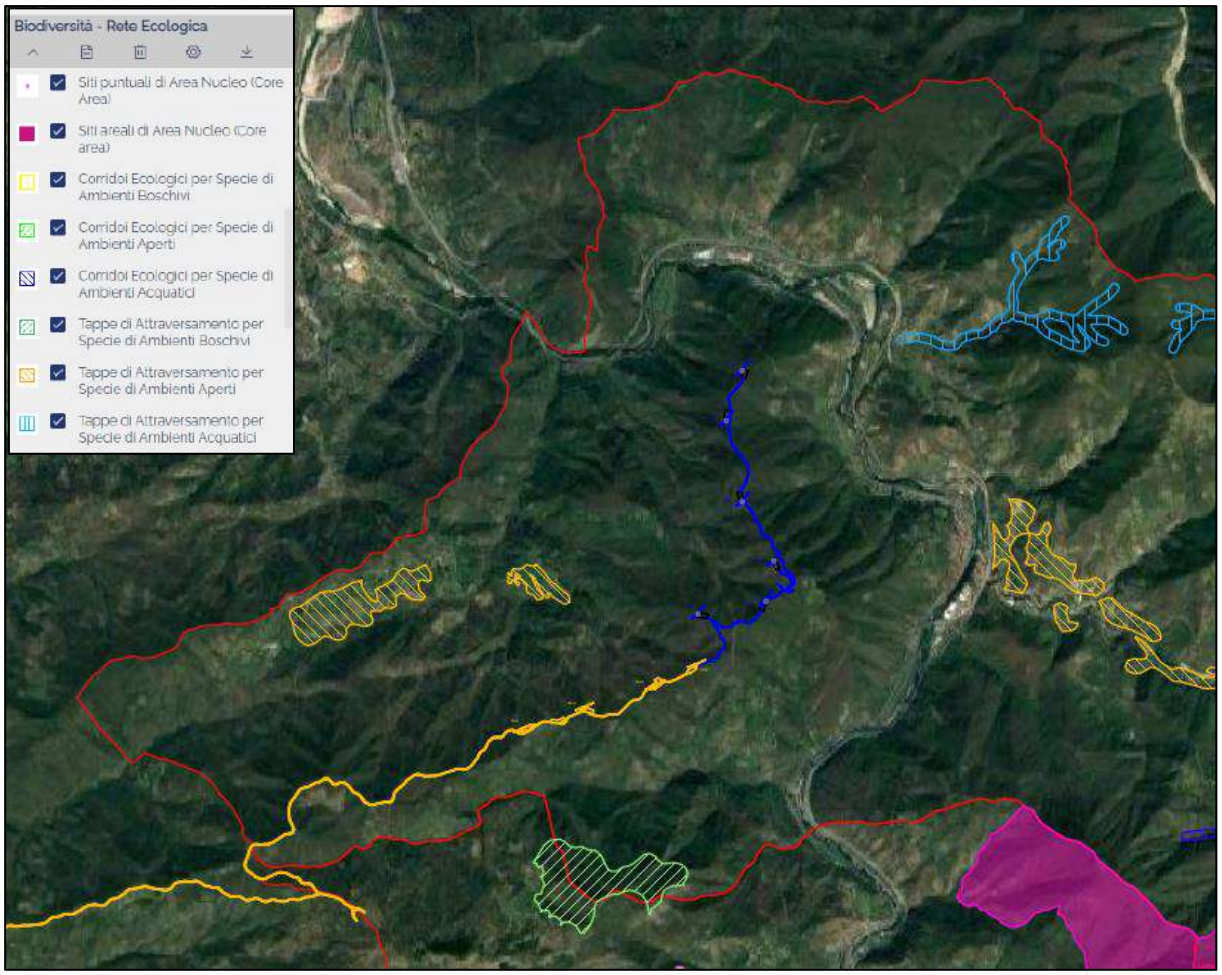


Figura 7: Carta della Rete Ecologica della Regione Liguria (Fonte: Geoportale Regione Liguria); area impianto (in blu il parco proposto "Isola del Vento", in giallo il parco autorizzato "Popein")

2.1.4 Rischio alluvioni

La direttiva europea 2007/60/CE, cosiddetta "Direttiva alluvioni", emanata dal Parlamento europeo il 23 ottobre 2007, riguarda la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni in Europa. È stata recepita nell'ordinamento italiano con il decreto legislativo n.49 del 2010, ad oggetto "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni".

La direttiva prevede la definizione del quadro conoscitivo relativo alla pericolosità e rischio da alluvione ed introduce il concetto della "gestione" del rischio nel senso più ampio, sotto il profilo sia delle misure strutturali di mitigazione del rischio per la riduzione delle condizioni di pericolosità sia delle misure non strutturali per la riduzione del danno atteso e del relativo livello di rischio (comprese le necessarie azioni e misure di Protezione Civile).

La direttiva prevede nella prima fase la redazione di mappe di pericolosità da alluvione e del conseguente rischio per persone e beni, e nella seconda fase la redazione dei piani di gestione del rischio di alluvioni. Il decreto legislativo n.49 del 2010 individua, inoltre, quali Autorità

competenti a redigere le suddette mappature ed il relativo piano di gestione, le Autorità di Bacino distrettuali, come definite sul territorio nazionale dalla parte terza del vigente decreto legislativo n.152 del 2006, nonché le Regioni come Autorità competenti per gli aspetti di protezione civile di cui sono già titolari ai sensi della normativa di settore.

In particolare, il territorio ligure ricade nella competenza di due Autorità di Bacino distrettuali ex decreto legislativo n.152 del 2006:

- i bacini del versante padano, ricadono nel Distretto padano;
- i bacini del versante ligure, compreso il bacino interregionale del fiume Magra, ricadono nel Distretto Appennino settentrionale.

Secondo la Direttiva alluvioni, i Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (Pgra) sono elaborati a livello distrettuale secondo cicli di attuazione della durata di 6 anni: il primo ciclo si è concluso nel 2016 quando sono stati approvati i Pgra relativi al periodo 2015-2021. Attualmente sono in corso le attività che porteranno, nel dicembre 2021, all'approvazione dei Pgra relativi al secondo ciclo 2021-2027.

Primo ciclo (2015-2021)

Le mappature di pericolosità e rischio da alluvioni per gli ambiti fluviali liguri sono state predisposte nel giugno 2013 ai sensi dell'art.6 del decreto legislativo n.49 del 2010 e oggetto della deliberazione regionale n.1012 del 2013. Queste mappature sono state infine approvate dai Comitati Istituzionali integrati per i due distretti in cui ricade il territorio ligure il 21 dicembre 2013. Tali mappature sono state inoltre integrate con le aree di pericolosità da inondazione marina, di cui alla delibera della Giunta regionale n.1616 del 2014.

Nel giugno 2015, pertanto, al termine della stesura del Piano di Gestione del Rischio da Alluvione, la cartografia relativa alle aree di pericolosità è stata aggiornata e integrata con le mappe del rischio da inondazione marina. In occasione della definitiva adozione dei Pgra nel dicembre 2015, le mappature sono state aggiornate con i dati noti dei piani di bacino al giugno 2015, nonché con i dati di popolazione derivanti dai censimenti Istat del 2011, nel frattempo resisi disponibili. Nel seguito sono riportati i dati e le cartografie relativi alle mappature di pericolosità e rischio di alluvione, aggiornati a giugno 2015, che sono alla base della la versione definitiva del PGRA adottato a dicembre 2015.

Secondo ciclo (2021-2027)

Per entrambi i distretti idrografici in cui ricade il territorio di propria competenza, la Regione Liguria sta partecipando alle attività avviate dalle Autorità di Bacino distrettuali per il secondo ciclo di attuazione della Direttiva Alluvioni, nel rispetto delle indicazioni del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Mattm), ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE).

In particolare, entro dicembre 2019 è stato effettuato il riesame ed aggiornamento delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni.

Relativamente al distretto idrografico dell'Appenino Settentrionale, le mappe aggiornate sono consultabili sul sito dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

Relativamente al distretto idrografico del fiume Po, le mappe sono state aggiornate con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale n.131 del 31 marzo 2021 a seguito delle risultanze della fase di partecipazione attiva indetta con Deliberazione della Conferenza Istituzionale Permanente n.8 del 20 dicembre 2019. Le mappe aggiornate sono consultabili sul Geoportale della Regione Liguria.

2.1.5 Vincoli geomorfologici, idraulici ed idrogeologici

Il sito del parco eolico è collocato su crinali di un territorio montuoso regolamentato dal Piano di Bacino del fiume Po (viabilità iniziale, infraparco, extraparco ed area d'impianto); un tratto della viabilità extraparco ricade nella Regione Piemonte, nel comune di Voltaggio, ma per quanto riguarda la strada extraparco e porzione di quella infraparco si rimanda agli elaborati del Parco eolico autorizzato "Popein", pertanto in questa sede si farà riferimento alle aree d'impianto, a partire dall'aerogeneratore AG04 del parco "Popein". Queste aree sono regolamentate dal Piano di Bacino del Fiume Po come è ben visibile anche nell'inquadramento generale riportato di seguito.



Figura 8: Cartografia relativa ai Piani di Bacino liguri; l'area interessata dal progetto, in rosso, è in corrispondenza del Bacino del fiume Po

2.1.5.1 Versante Bacino del Po

La disciplina sulle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica da frana è stata approvata con deliberazione del Consiglio metropolitano n.29 del 19/10/2022; la delibera di approvazione della variante è stata pubblicata sul BURL n.47 del 23/11/2022 e da tale data la "Variante al PTC per l'aggiornamento del quadro dei dissesti idrogeologici per i bacini padani Stura, Scrivia, Trebbia e Aveto della VBP ai sensi dell'art.34, comma 2, delle relative NdA e dell'art.79 bis della L.R. 36/1997 e s.m.i." è diventata efficace.

Si tratta di uno strumento coerente con la disciplina del PAI del fiume Po e con l'analoga normativa vigente per i bacini padani liguri nel territorio della Città Metropolitana di Genova e si applica nello specifico nei territori o porzioni di territori non ancora assoggettati a verifica di compatibilità dello strumento urbanistico comunale ai sensi dell'art. 18 delle Norme di Attuazione del PAI Po.

Relativamente alle aree a pericolosità idraulica, la disciplina costituisce adempimento a quanto previsto dalle NdA del PAI.

Relativamente alle aree a pericolosità geomorfologica da frana, la disciplina è approvata in coerenza a quanto previsto dall'art.9 della stessa NdA del PAI del fiume Po ed è finalizzata prioritariamente alla protezione e al non aumento delle condizioni di pericolosità e rischio idraulico e geomorfologico, in relazione ad esigenze di tutela della pubblica incolumità e di salvaguardia dei beni a rischio.

Il **Vincolo idrogeologico** venne istituito e normato con Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 (*"Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani"*), pubblicato in G.U. 17 maggio 1923, n. 117, e le zone ad esso soggetto sono state delimitate, per comune, dal Corpo Forestale dello Stato negli anni '30 e '40 del secolo scorso.

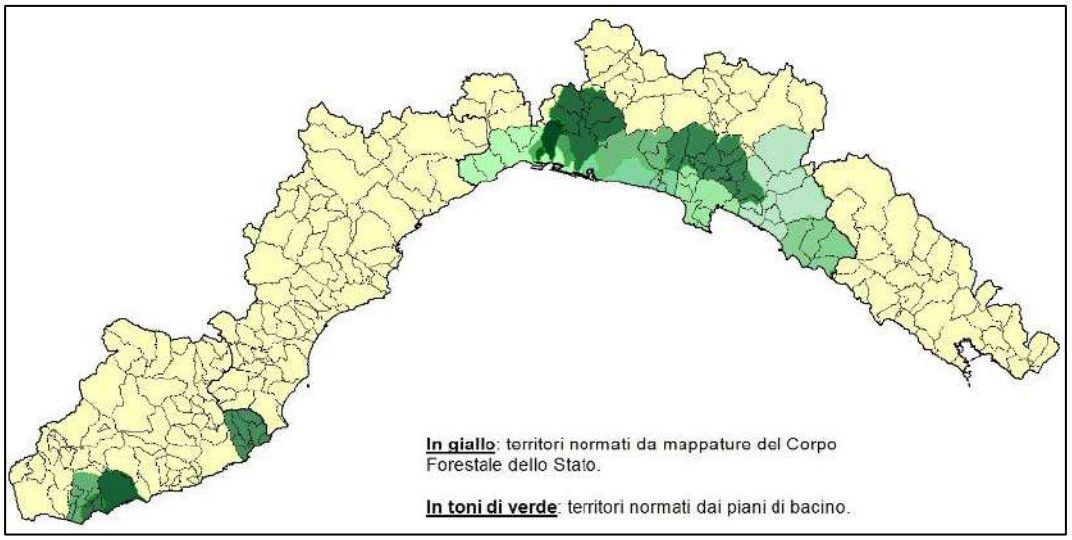


Figura 9: Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico R.D. n. 3267/1923 art. 2 (Fonte: Piani di bacino – Ambiente in Liguria)

La delimitazione delle aree soggette a vincolo idrogeologico tutt'oggi vigente, ove non superata dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/1989 e s.m.i., è consultabile nelle cartografie e declaratorie originali.

Dal primo maggio 2011, le funzioni in materia di vincolo idrogeologico di cui alla L.R. n. 4/99 e s.m.i. sono state **trasferite ai Comuni**, a seguito dell'entrata in vigore della L.R. n. 7/11.

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.

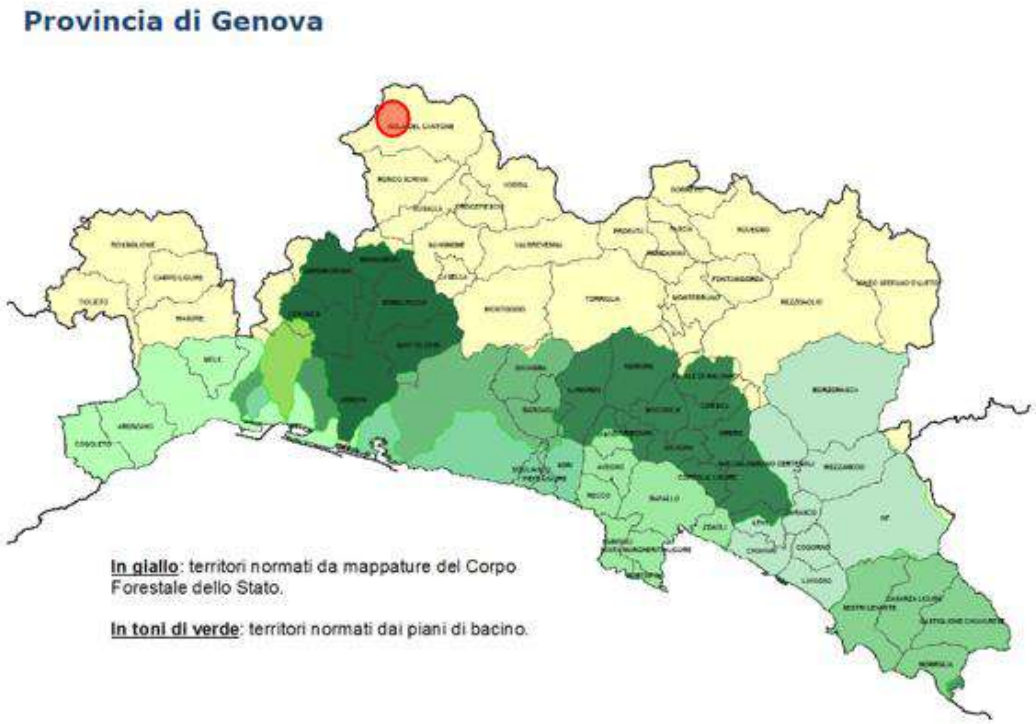


Figura 10: Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico – R.D. n. 3267/1923 art.2. In rosso l'area di intervento (Fonte: Piani di bacino – Ambiente in Liguria)

Per i territori normati dal Corpo Forestale dello Stato, con l'entrata in vigore della L.R. 7/2011 le funzioni in materia di vincolo idrogeologico sono rimandate ai comuni; tra essi rientra il Comune di Isola del Cantone (GE). Si riporta, pertanto, la cartografia di riferimento del comune interessato: il contorno rosso definisce l'area di impianto del parco eolico a progetto mentre la campitura solida rossa fa riferimento alla parte di comune interessato dall'area di progetto. Si precisa che la viabilità extraparco e infraparco non vengono evidenziate dato che fanno parte della documentazione fornita per il parco eolico autorizzato "Popein".

Come si evince dalla cartografia di seguito riportata, le aree interessate dall'intervento ricadono all'interno del vincolo idrogeologico.

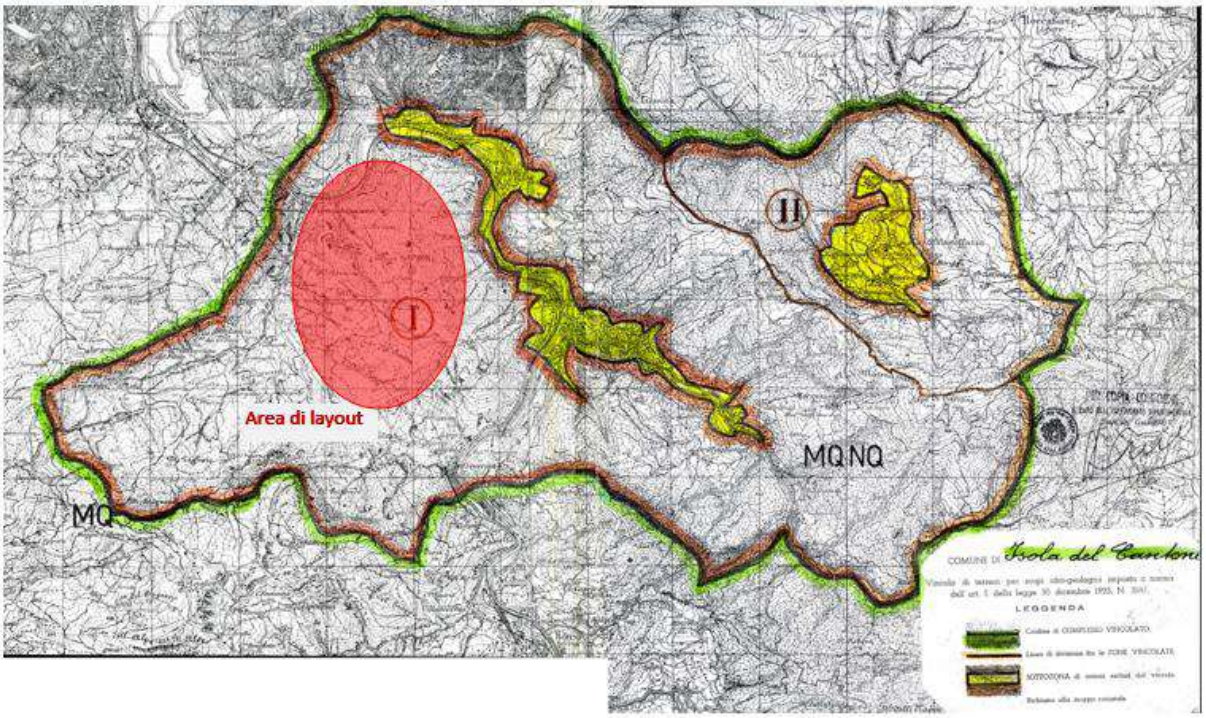


Figura 11: Aree sottoposte a vincolo idrogeologico R.D. n. 3267/1923 art.2. In giallo le aree escluse da vincolo idrogeologico nel Comune di Isola del Cantone (GE); in rosso l'identificazione dell'area di impianto che ricade all'interno delle zone soggette a vincolo

2.1.6 Aree naturali protette e della rete Natura 2000

Si riportano, di seguito, i principali riferimenti normativi a livello comunitario, nazionale e regionale in materia di natura.

Normativa Comunitaria

- Direttiva 79/409/CE (direttiva Uccelli) – Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea L 103 del 25/4/1979
- Direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat) – Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche e successive modificazioni. Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea L 206 del 22/07/1992
- Direttiva 2009/147/CE (direttiva Uccelli) – Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici (versione codificata). Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 20 del 26/01/2010

Normativa Nazionale

- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 – Legge quadro sulle aree protette. GU Serie Generale n. 292 del 13-12-1991 – Suppl. Ordinario n. 83 (entrata in vigore della legge: 28/12/1991)

- Legge 11 febbraio 1992, n. 157 – Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio. Gazzetta ufficiale n. 46 del 25 febbraio 1992 – Suppl. Ordinario n. 41
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 e successive modifiche e integrazioni – Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta ufficiale n. 248 del 23 ottobre 1997 – Suppl. ordinario n. 219
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 3 aprile 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. Gazzetta ufficiale n. 95 del 22.04.2000 – Suppl. ordinario n. 65
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 3 settembre 2002 – Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000. Gazzetta ufficiale n. 224 del 24 settembre 2002
- Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n. 120 – Regolamento recante modifiche ed integrazioni d.p.r. 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta ufficiale n. 124 del 30 maggio 2003
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 5 luglio 2007 – Elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE. Gazzetta ufficiale n. 170 del 24 luglio 2007 – Suppl. ordinario n. 167
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 17 ottobre 2007 – Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS). Gazzetta ufficiale n. 258 del 6 novembre 2007
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 8 agosto 2014 – Abrogazione del decreto 19 giugno 2009 e contestuale pubblicazione dell'Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) nel sito internet del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Gazzetta ufficiale n. 27 del 18 settembre 2014
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 24 giugno 2015 – Designazione di 14 Zone speciali di conservazione della regione biogeografica alpina insistenti nel territorio della regione Liguria. Gazzetta ufficiale n. 165 del 18 luglio 2015
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 13 ottobre 2016 – Designazione di 11 zone speciali di conservazione della regione biogeografica continentale e di 27 ZSC della regione biogeografica mediterranea insistenti nel

territorio della Regione Liguria. Gazzetta Ufficiale n. 253 del 28 ottobre 2016

- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 7 aprile 2017 – Designazione di 74 Zone speciali di conservazione della regione biogeografica mediterranea insistenti nel territorio della Regione Liguria, ai sensi dell'art. 3, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357. Gazzetta ufficiale n. 98 del 28 aprile 2017
- Decreto del Ministero dell'Ambient e della Tutela del Territorio e del Mare 2 aprile 2020 – Criteri per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all'allegato D del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e per l'immissione di specie e di popolazioni non autoctone

Normativa Regionale

- Legge regionale n. 9 del 30 gennaio 1984 – Norme per la protezione della flora spontanea. Bollettino ufficiale n. 7 del 15 febbraio 1984
- Legge regionale 22 febbraio 1995, n. 12 – Riordino delle Aree Protette. Bollettino Ufficiale n. 5 del 15 marzo 1995
- Deliberazione della Giunta Regionale 25 febbraio 2000, n. 270 – Designazione Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva 79/407/CEE sul territorio ligure
- Deliberazione della Giunta regionale 10 gennaio 2003, n. 9 – Proposta di nuovo Sito di Importanza Comunitaria (pSIC) in Liguria denominato IT 1324896 "Lerrone – Valloni". Bollettino ufficiale n. 6 del 5 febbraio 2003
- Deliberazione della Giunta regionale 16 luglio 2003, n. 773 – Criteri per la valutazione degli impatti diretti e indiretti sugli habitat naturali marini – art. 16 lr 38/98. Bollettino ufficiale n. 31 del 30 luglio 2003
- Deliberazione della Giunta regionale 2 dicembre 2005, n. 1533 – legge regionale n. 18/99 art. 2, c.1 lett. g) e L.R. 38/98 art. 16 c.1 – Approvazione "Criteri diretti a salvaguardare l'habitat naturale prioritario prateria di Posidonia oceanica". Bollettino ufficiale n. 52 del 28 dicembre 2005
- Deliberazione della Giunta regionale 23 dicembre 2005, n. 1716 – Proposta di aggiornamento dei Siti di Importanza Comunitaria terrestri liguri e di un nuovo Sito di Importanza Comunitario. Bollettino Ufficiale n. 4 del 25 gennaio 2006
- Legge regionale n. 35 del 31 ottobre 2006 – Attuazione dell'articolo 9 della Direttiva Comunitaria 79/409 del 2 aprile 1979 sulla conservazione degli uccelli selvatici. Misure di salvaguardia per le zone di protezione speciale
- Deliberazione della Giunta regionale 15 febbraio

- Regolamento regionale 24 dicembre 2008, n. 5 – Regolamento recante "Misure di conservazione per la tutela delle zone di protezione speciale (ZPS) liguri". Bollettino ufficiale n. 18 parte I del 24 dicembre 2008
- Legge regionale n. 28 del 10 luglio 2009 – Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità. Bollettino ufficiale n. 13 del 15 luglio 2009 parte I
- Deliberazione di Giunta regionale 4 dicembre 2009, n. 1687 – Priorità di conservazione dei Siti di Importanza Comunitaria terrestri liguri e cartografia delle "Zone rilevanti per la salvaguardia dei Siti di Importanza Comunitaria". Bollettino ufficiale n. 52 del 30 dicembre 2009
- Deliberazione della Giunta regionale 18 dicembre 2009, n. 1793 – Istituzione Rete ecologica – LR 28/2009 art. 3. Bollettino ufficiale n. 2 del 13 gennaio 2010
- Regolamento regionale 14 luglio 2011, n. 3 – Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua. Bollettino ufficiale n. 20, del 20 luglio 2011
- Deliberazione della Giunta regionale 1 giugno 2012, n. 650 – Approvazione aggiornamento Zone Protezione Speciale Liguri: IT1313776 Piancavallo; IT1314677 Saccarello-Garlenda; IT1314678 Sciorella; IT1314679 Toraggio-Gerbonte; IT1315380 Testa d'Alpe-Alto; IT1315481 Ceppo-Tomena; IT1331578 Beigua-Turchino. Bollettino ufficiale n. 27 del 4 luglio 2012
- Deliberazione della Giunta regionale 13 luglio 2012, n. 864 – Approvazione linee guida per redazione dei piani di gestione dei Siti di Interesse Comunitario e delle Zone di Protezione Speciale terrestri liguri (art. 5, comma 2, l.r. 28/2009). Bollettino Ufficiale n° 43 del 24 ottobre 2012
- Deliberazione della Giunta regionale 28 dicembre 2012, n. 1716 – Linee guida per manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua nei Siti di Importanza Comunitaria e nelle Zone di Protezione Speciali liguri. Bollettino Ufficiale n° 5 del 30 gennaio 2013
- Deliberazione della Giunta Regionale 18 gennaio 2013, n. 30 – Legge Regionale n. 28/2009. Approvazione criteri ed indirizzi procedurali per la valutazione di incidenza di piani, progetti ed interventi. Sostituzione d.G.R. 328/2006. Bollettino Ufficiale n. 6 del 06 febbraio 2013
- Deliberazione della Giunta regionale 31 maggio 2013, n. 626 – Approvazione delle linee guida per la revisione decennale dei piani dei parchi. Bollettino Ufficiale n. 26 del 26 giugno 2013
- Deliberazione della Giunta regionale 23 dicembre 2015, n. 1459 – lr n. 28/2009. Approvazione Misure di Conservazione ZSC liguri della regione biogeografica alpina.

Bollettino ufficiale n. 4 del 27 gennaio 2016

- Deliberazione della Giunta regionale 22 luglio 2016, n. 681 – Approvazione specifiche per l'acquisizione nella banca dati dell'Osservatorio ligure della biodiversità (Libioss) dei dati derivanti da monitoraggi effettuati su specie floro-faunistiche del territorio ligure. Bollettino ufficiale n. 33 del 17 agosto 2016
- Legge regionale n. 8 del 1 aprile 2014 – Disciplina della pesca nelle acque interne e norme per la tutela della relativa fauna ittica e dell'ecosistema acquatico. Bollettino ufficiale n. 4 del 2 aprile 2014
- Deliberazione della Giunta regionale 12 dicembre 2016, n. 1159 – lr n. 28/2009. Approvazione Misure di Conservazione ZSC liguri della regione biogeografica continentale e mediterranea (SIC marini)
- Deliberazione della Giunta regionale 4 luglio 2017, n. 537 – Approvazione delle misure di Conservazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) appartenenti alla regione biogeografica mediterranea. Legge regionale 10 luglio 2009, n. 28, art. 4, comma 4
- Deliberazione di Giunta regionale 29 marzo 2019, n. 226 – lr 28/2009 - Linee guida in materia di valutazione di incidenza sui piani – parziale modifica della dgr n. 30/2013
- Legge regionale 19 aprile 2019, n. 3 – Modifiche alla legge regionale 22 febbraio 1995, n. 12 (Riordino delle aree protette) e alla legge regionale 10 luglio 2009, n. 28 (Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità). Bollettino ufficiale n. 5 del 26 aprile 2019
- Deliberazione della Giunta regionale 24 gennaio 2020, n. 43 – Aggiornamento linee guida per la redazione dei piani di gestione dei siti Natura 2000 approvate con dgr n. 864/2012 (l.r. 28/2009, art. 5, comma 2)
- Delibera della Giunta Regionale n. 211 del 19 marzo 2021 – Legge regionale n. 28/2009. Recepimento delle linee guida nazionali per la valutazione di incidenza e modifica della d.G.R. n. 30/2013. Approvazione del nuovo modello di scheda proponente per screening di incidenza

L'equilibrio dell'ecosistema è un elemento essenziale per la vita e per il benessere della società. La **conservazione degli ambienti naturali** è quindi un obiettivo prioritario che è possibile conseguire difendendo gli **habitat** presenti sul territorio e l'insieme di specie animali e vegetali che essi accolgono.

Per salvaguardare queste risorse naturali sono stati istituiti in Liguria **126 siti di importanza comunitaria – SIC** (27 dei quali in ambito marino) e **7 zone di protezione speciale – ZPS** per la tutela degli uccelli selvatici, che insieme ricoprono una superficie di circa **133 mila ettari** e costituiscono la **Rete Natura 2000** per la Liguria.

La **rete Natura 2000** è la rete ecologica europea istituita dalla Direttiva 92/43/CEE, conosciuta come direttiva "Habitat", il cui obiettivo principale è la conservazione delle specie selvatiche, vegetali ed animali, minacciate o rare e degli habitat naturali e seminaturali che gli stati membri sono tenuti a proteggere per la salvaguardia della biodiversità.

La rete Natura 2000 è formata da zone di particolare pregio ambientale denominate Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e da Zone di Protezione Speciale (ZPS) per l'avifauna, previste dalla Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" (sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE).

Il Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 *"Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"* e successive modificazioni e la Legge 11 febbraio 1992, n. 157 *"Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio"* recepiscono rispettivamente a livello nazionale le Direttive "Habitat" e "Uccelli".

Per la Liguria la normativa di riferimento è la **legge regionale n. 28 del 10 luglio 2009** *"Disposizioni per la tutela e valorizzazione della biodiversità"* (pubblicata sul Bollettino ufficiale della Regione Liguria n. 13 del 15 luglio 2009) che **riordina il settore della biodiversità** fornendo gli strumenti per l'attuazione delle specifiche direttive europee.

La Regione Liguria contribuisce alla tutela della biodiversità attraverso la costituzione di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) e attraverso altre azioni volte alla tutela e alla valorizzazione delle emergenze naturalistiche.

La figura che segue mostra la localizzazione dell'area d'impianto rispetto alla Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS) presenti in area vasta.

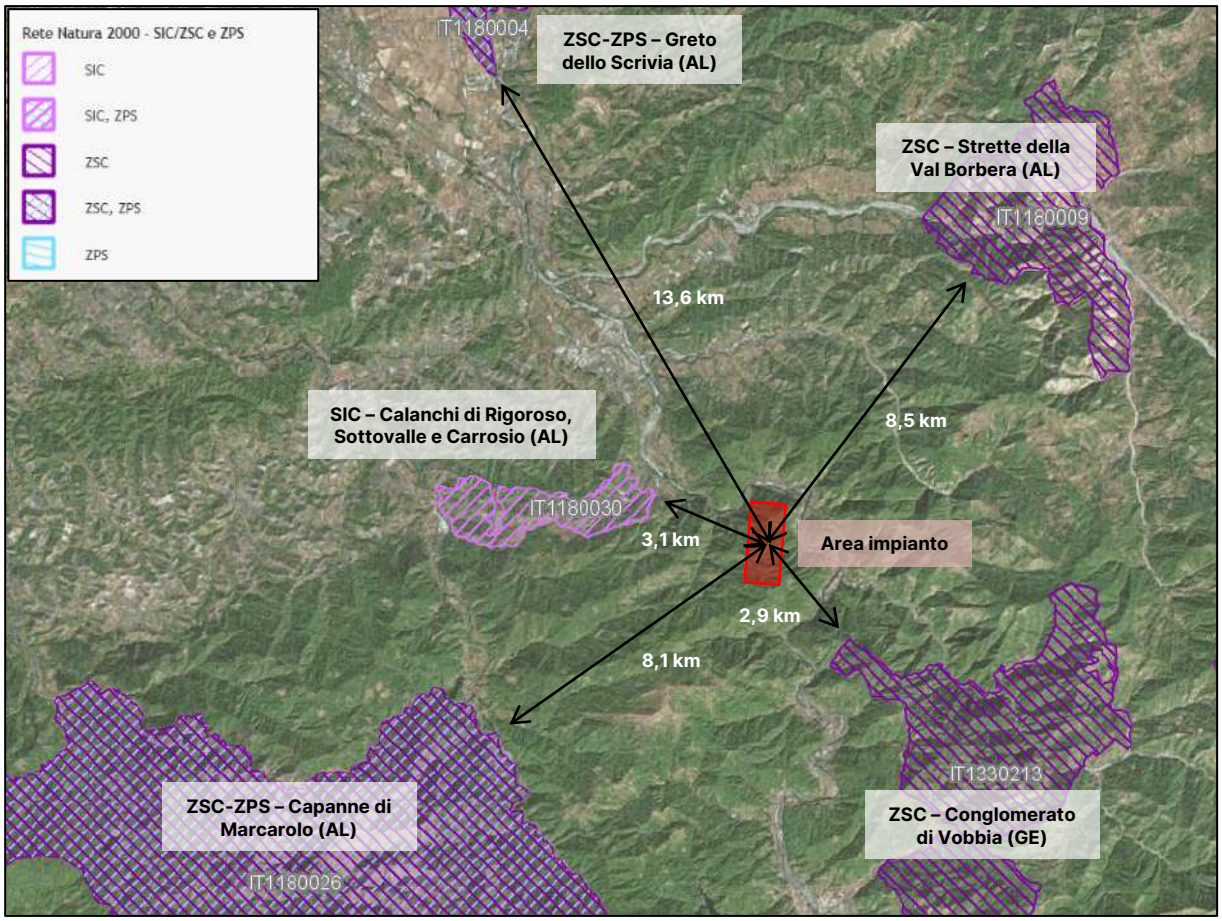


Figura 12: Inquadramento su cartografia Rete Natura 2000 con identificazione aree SIC/ZSC e ZPS

Come si vede dalla *Figura 12*, la zona d'impianto risulta esterna alle aree protette facenti parte della Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS) presenti in area vasta.

Le aree protette della Rete Natura 2000 più prossime all'area di intervento, ed in particolar modo all'area d'impianto, ma comunque distanti da esso, sono:

- ZSC IT1330213 "Conglomerato di Vobbia" → distanza media: 2,9 km circa in direzione sud-est
- SIC IT1180030 "Calanchi di Rigoroso, Sottovalle e Carrosio" → distanza media: 3,1 km circa in direzione ovest

A distanze maggiori (oltre i 5 km), sono presenti anche:

- ZSC-ZPS IT1180026 "Capanne di Marcarolo" → distanza media: 8,1 km circa in direzione sud-ovest
- ZSC IT1180009 "Strette della Val Borbera" → distanza media: 8,5 km circa in direzione nord-est
- ZSC-ZPS IT1180004 "Greto dello Scrivia" → distanza media: 13,6 km circa in direzione nord-ovest

Nell'area vasta sono presenti anche alcune aree protette iscritte nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP). In particolare, troviamo il "Parco Naturale Regionale dell'Antola" (EUAP0965), posto ad una distanza media di circa 2,6 km in direzione sud-est rispetto all'area di impianto.

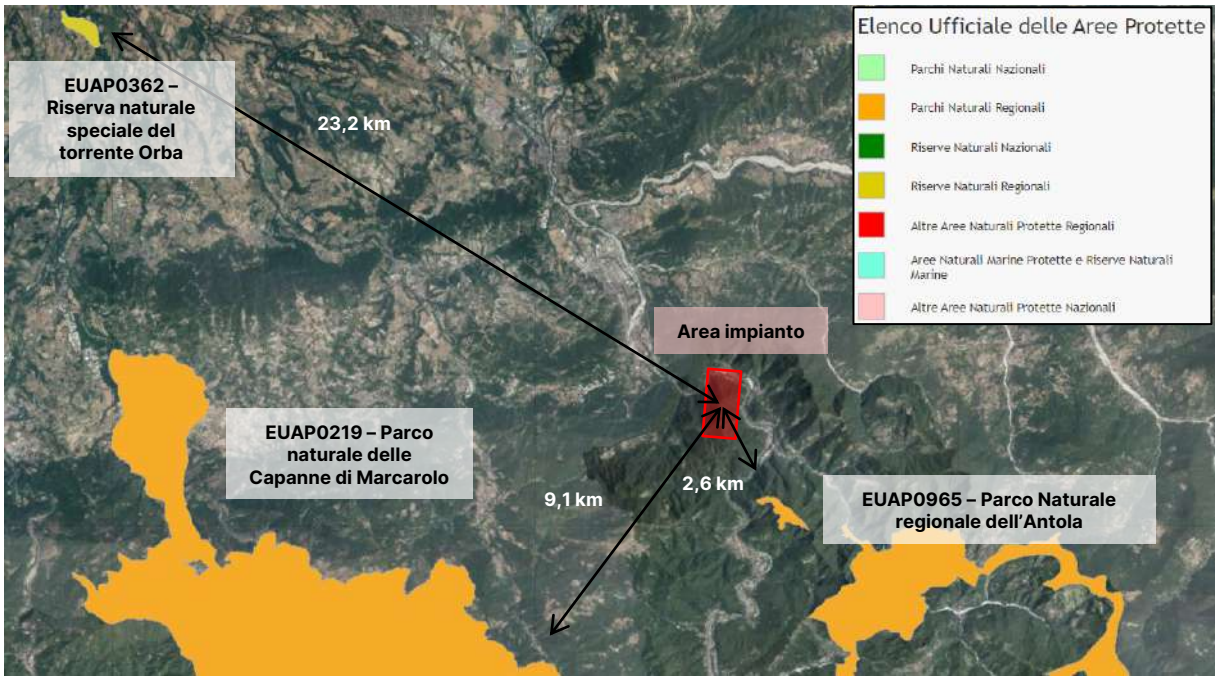


Figura 13: Inquadramento su cartografia Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP) con identificazione aree protette; in rosso la zona di layout

L'area, inoltre, risulta distante da *Important Bird Areas* (IBA), come possibile vedere nella Figura seguente.

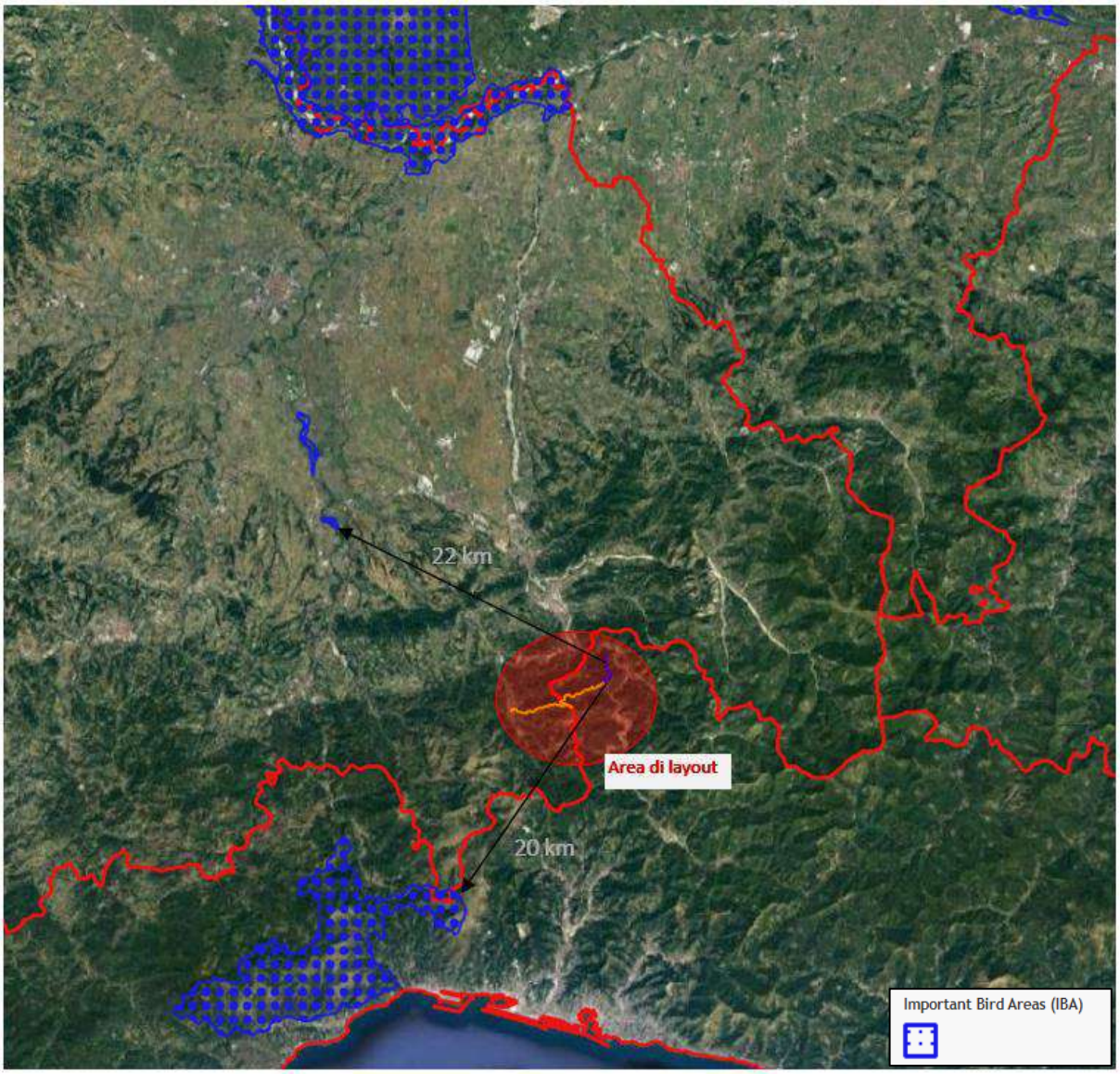


Figura 14: Inquadramento su IBA (Important Bird Areas), con localizzazione area d'impianto (in rosso)

Le aree identificate come IBA più prossime all'area di intervento risultano comunque ad una distanza molto elevata dall'area di impianto, ed in particolar modo è presente a circa 20 km a sud-ovest dell'area di layout l'IBA036 "Monte Beigua" nella Regione Liguria ed a circa 22 km a nord-ovest dell'area di layout l'IBA029 "La Garzaia di Marengo" nella Regione Piemonte.

2.2 PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA DI LIVELLO REGIONALE

2.2.1 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR 2014-2020)

Con deliberazione n. 19 del 14/11/2017, è stato approvato dal Consiglio regionale il **Piano Energetico 2014/2020 (P.E.A.R.)**.

Il PEAR delinea la strategia energetica regionale, individua gli obiettivi e delle linee di sviluppo per il periodo 2014-2020 al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi energetici ed ambientali stabiliti dalla UE nell'ambito delle politiche "Europa 20-20" e mira anche a porre le basi per la pianificazione energetica al 2030 e al 2050. La strategia regionale e le linee di indirizzo tracciate prendono avvio dall'analisi del contesto normativo di riferimento (regionale, nazionale ed europeo) e dal contesto di azione del Piano stesso nel quale è illustrato l'inquadramento territoriale, socio-economico, demografico ed energetico. Il Piano, pur rappresentando un documento di pianificazione strategica, definisce inoltre alcune specifiche misure ed azioni che saranno implementate anche nell'ambito della programmazione dei Fondi Strutturali per il periodo 2014-2020 ai fini dell'attuazione delle politiche energetiche regionali.

In tal senso, il Piano intende coordinare le linee strategiche in materia di politiche energetiche con quelle riferite allo sviluppo economico, alla ricerca e all'innovazione, alla formazione ed allo sviluppo rurale per quanto attiene la filiera energetica. Se da un lato i contenuti del Piano fanno riferimento ad un quadro di finalità ed obbiettivi stabiliti su base europea e nazionale (c.d. obiettivi di *Burden Sharing*), dall'altro infatti il PEAR vuole tener conto di come il raggiungimento di tali obiettivi possa tradursi in opportunità sotto il profilo economico, occupazionale e di salvaguardia e valorizzazione del territorio se opportunamente accompagnato da misure di sostegno alla filiera energetica (dalla ricerca alla formazione) e da una puntuale e ampia attività di comunicazione e informazione indirizzata ai diversi target di interesse (imprese, associazioni di categoria, enti locali, scuole, centri di ricerca, ecc.).

Più in particolare, i tre **macro-obiettivi** del Piano:

- raggiungimento degli obiettivi previsti dal Burden Sharing
- sviluppo economico
- comunicazione

si articolano in **due obiettivi generali verticali**:

- la diffusione delle fonti rinnovabili (elettriche e termiche)
- il loro inserimento in reti di distribuzione "intelligenti" (*smart grid*) e la promozione dell'efficienza energetica

e su **due obiettivi generali orizzontali**:

- il sostegno alla competitività del sistema produttivo regionale

- l'informazione dei cittadini e formazione degli operatori sui temi energetici, a loro volta declinati secondo linee di sviluppo e azioni specifiche coordinate con la programmazione dei fondi POR FESR 2014 – 2020.

La Regione Liguria, con il presente documento, intende procedere all'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) precedentemente approvato dal Consiglio Regionale con Deliberazione del 2 dicembre 2003 n. 43, poi modificato con Deliberazione del Consiglio Regionale del 3 febbraio 2009, n. 3 relativamente agli obiettivi per la fonte eolica.

All'interno del piano è stata ridefinita la mappatura delle aree non idonee per la collocazione degli impianti eolici di tipo industriale.

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 D.M. 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 olegate 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**.

Al fine di favorire tale scenario la Regione Liguria proseguirà il processo intrapreso a partire dal 2011 (DGR n. 1122/2012, DGR n. 773/2011, DGR n. 1644/2011), volto alla **semplificazione degli iter autorizzativi**.

In merito alle scelte tecnologiche è opportuno considerare i seguenti aspetti:

1. la producibilità di un aerogeneratore dipende da due fattori geometrici:
    - la superficie "spazzata" delle 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 4000 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.

2.2.2 Rapporto preliminare ambientale e schema di piano energetico ambientale ai fini della procedura di valutazione ambientale strategica

Si ritiene opportuno in questa sede considerare anche il rapporto preliminare ambientale e schema di piano energetico ambientale.

Nel 2022 è stata infatti costituita dalla Regione Liguria la cabina di regia per le politiche energetiche regionali che porterà alla stesura definitiva e all'approvazione del nuovo piano energetico ambientale regionale; la conoscenza dei bisogni del territorio, l'ascolto e il confronto consentiranno di definire in maniera ottimale gli indirizzi e gli obiettivi del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale. Successivamente si è proceduto alla stesura della DGR 1351/2022 ""Approvazione rapporto preliminare ambientale e schema di piano energetico ambientale ai fini della procedura di valutazione ambientale strategica" e successive modifiche e integrazioni.

Il suddetto schema di Piano Energetico Ambientale Regionale, PEAR 2030, traccia le linee strategiche delle politiche energetiche regionali al 2030, con riferimento ai temi dell'efficienza energetica, delle fonti di energia rinnovabili e dell'innovazione tecnologica. La pianificazione strategica è accompagnata da un'approfondita attività analitica volta a caratterizzare il sistema energetico ligure sia in termini di bilancio energetico regionale che di potenziale delle varie opzioni tecnologiche, oltre a descrivere il contesto normativo complessivo ed il quadro territoriale e socioeconomico ligure

Per quanto concerne il comparto energetico, la Liguria già da diversi anni ha visto calare la produzione interna di energia elettrica come risultato del progressivo processo di dismissione delle centrali termoelettriche tradizionali.

Il contributo delle rinnovabili dal punto di vista della produzione di energia è residuale; difatti, l'obiettivo di Burden Sharing 2020 a scala regionale risulta solo parzialmente raggiunto (7,9% al 2020, a fronte del 14,1% atteso) e un risultato analogo si riscontra andando ad analizzare gli obiettivi del PEAR 2014-2020 e i risultati raggiunti; la tabella seguente ci fornisce un quadro chiaro e dettagliato della situazione:

Tabella 2: Obiettivo e stato di raggiungimento obiettivo di Burden Sharing a scala regionale (Fonte: PEAR 2014-2020, GSE)

OPZIONE TECNOLOGICA	OBIETTIVO PEAR 2014-2020		DATO RILEVATO 2020	
	Potenza installata [MW]	Energia prodotta [ktep/anno]	Potenza installata [MW]	Energia prodotta [ktep anno]
Solare Fotovoltaico	220	23	119	10
Eolico	250	43	66	12
Idroelettrico	110	26	92	22
Biogas	31	16	21	4
Biomassa	1.750	181	1.173	122,9
Solare Termico	100	6	63	4
Pompe di calore	2.100	79*	396	15,3
TOTALE		**374**		**190,2**

Come possiamo vedere, la **tecnologia eolica** presenta una potenza installata al 2020 di 66 MW a fronte di un obiettivo PEAR 2014-2020 di 250 MW, pari pertanto ad una percentuale di raggiungimento dell'obiettivo di circa il 26%.

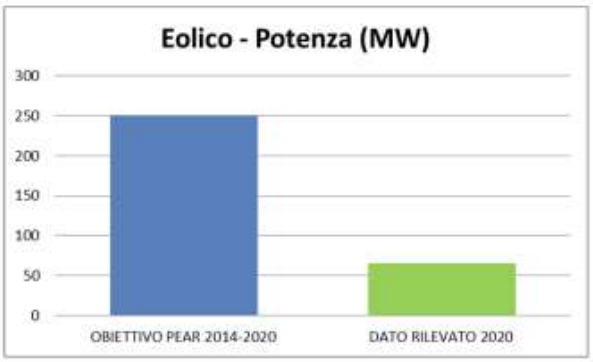


Figura 15: Eolico - obiettivo e rilevato a confronto (Fonte: Schema di PEAR 2030, Regione Liguria)

Attualmente gli obiettivi previsti dal rapporto preliminare per lo schema del nuovo PEAR sono in linea con il precedente PEAR 2014-2020 e di conseguenza si rivelano molto ambiziosi:

Tabella 3: Obiettivi regionali 2030 settore Fonti rinnovabili

FONTE	OBIETTIVO 2030	
	Potenza totale installata da fonti rinnovabili	Energia totale da fonti rinnovabili
Eolico	257 [MWe]	45,8 [ktep]
Fotovoltaico	700 [MWe]	90 [ktep]
Idroelettrico	111 [MWe]	23,7 [ktep]
Biogas elettrico	12 [MWe]	4,9 [ktep]
Biogas termico	19 [MWt]	8,5 [ktep]
Pompe di calore	1.296 [MWt]	97,8 [ktep]
Biomassa	1.170 [MWt]	123 [ktep]
Solare termico	152 [MWt]	16,7 [ktep]

La Regione Liguria intende sostenere il raggiungimento di tali obiettivi attraverso diverse iniziative, fra cui si citano:

- la semplificazione delle procedure autorizzative,
- la definizione delle aree idonee;
- la previsione di misure specifiche a valere sulla prossima programmazione dei Fondi POR FESR (in combinazione con interventi di efficienza energetica);
- lo svolgimento di attività di comunicazione volte a divulgare, tra i potenziali soggetti interessati, informazioni relative ad eventuali finanziamenti, anche nazionali, disponibili.

Concludendo questa breve introduzione relativa alle nuove politiche energetiche previste nello schema per il nuovo PEAR mostra che il progetto dell'impianto eolico "Isola del Vento" qui presentato si inserisce coerentemente rispetto agli obiettivi individuati in quanto contribuirà all'incremento della quota di energia prodotta da fonte rinnovabile.

2.2.3 Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra

La norma nazionale di riferimento (decreto legislativo n. 155 del 2010), attribuisce alle regioni il compito di adottare e attuare piani e misure di risanamento per il raggiungimento dei valori limite, dei livelli critici e dei valori obiettivo, in caso di individuazione di aree di superamento e per il mantenimento del relativo rispetto.

Il Consiglio regionale, con la delibera n. 4 del 21 febbraio 2006, aveva 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, che individuava un complesso di misure e disposizioni nei settori trasporti, industria, energia e porti volte a migliorare progressivamente lo stato di qualità dell'aria.

Gli **obiettivi specifici** del Piano discendono dalle norme settoriali di riferimento, che ne determinano la necessità di elaborazione e che possono essere così sintetizzati:

1. conseguire, per l'intero territorio regionale, il rispetto dei limiti di qualità dell'aria stabiliti dalle normative europee, entro i termini temporali dalle stesse previsti;
2. mantenere nel tempo, ovunque, una buona qualità dell'aria ambiente, mediante:
    a. la diminuzione delle concentrazioni in aria dei diversi inquinanti, nei diversi ambiti di territorio regionale nei quali si registrano valori di qualità dell'aria prossimi ai limiti, con particolare attenzione alle problematiche maggiormente emergenti, quali produzione di ozono troposferico, emissioni di polvere fine, benzene ed idrocarburi policiclici aromatici;

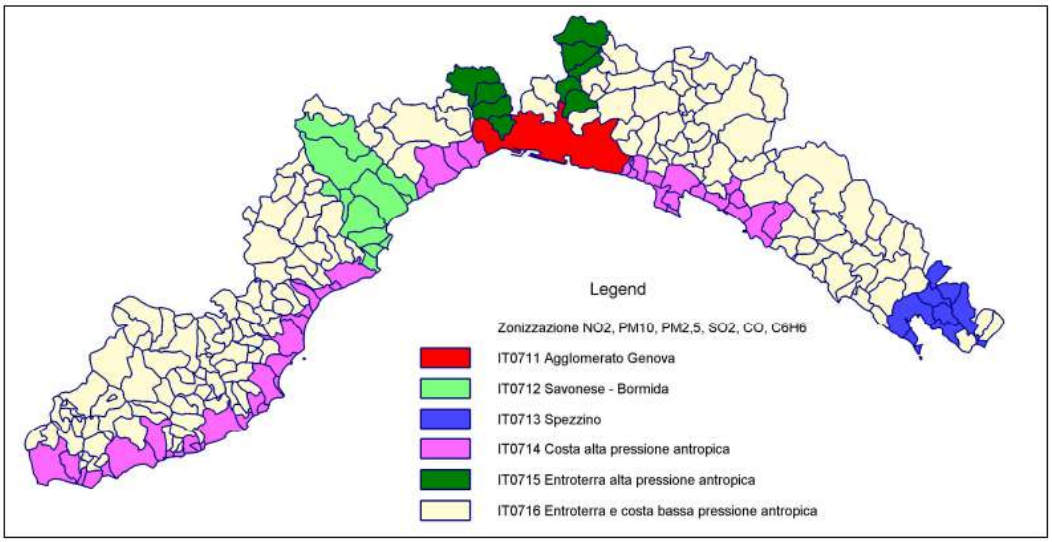
   b. la prevenzione dell'aumento indiscriminato dell'inquinamento atmosferico, in riferimento alle porzioni del territorio regionale nelle quali, al momento attuale, i valori di inquinamento sono al di sotto dei limiti, ma nelle quali si può ipotizzare un'evoluzione peggiorativa della qualità dell'aria, ponendo particolare attenzione alle componenti ambientali ed alle aree maggiormente sensibili all'inquinamento;

3. perseguire un miglioramento generalizzato dell'ambiente e della qualità della vita, evitando il trasferimento dell'inquinamento tra i diversi settori ambientali;
4. concorrere al raggiungimento degli impegni di riduzione delle emissioni, sottoscritti dall'Italia in accordi internazionali, con particolare riferimento all'attuazione del protocollo di Kyoto o derivanti dalla normativa Comunitaria;
5. porre le condizioni per la gestione della qualità dell'aria allo stato attuale ed in futuro sulla base di strumenti di conoscenza consolidati ed efficienti nel campo della gestione dell'informazione, del monitoraggio e della modellistica di previsione e simulazione;
6. riorganizzare il sistema di monitoraggio della qualità dell'aria, al fine di consentirne l'adeguamento ai disposti delle normative europee in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, mediante la strutturazione di un sistema più efficiente, ma al contempo semplificato, in modo anche da ridurre gli elevati oneri connessi con la gestione della complessa strumentazione utilizzata per il rilevamento;
7. creare le condizioni per consentire un monitoraggio efficiente delle azioni che hanno influenza sulle emissioni e sulla qualità dell'aria;
8. favorire la partecipazione ed il coinvolgimento delle parti sociali e del pubblico.

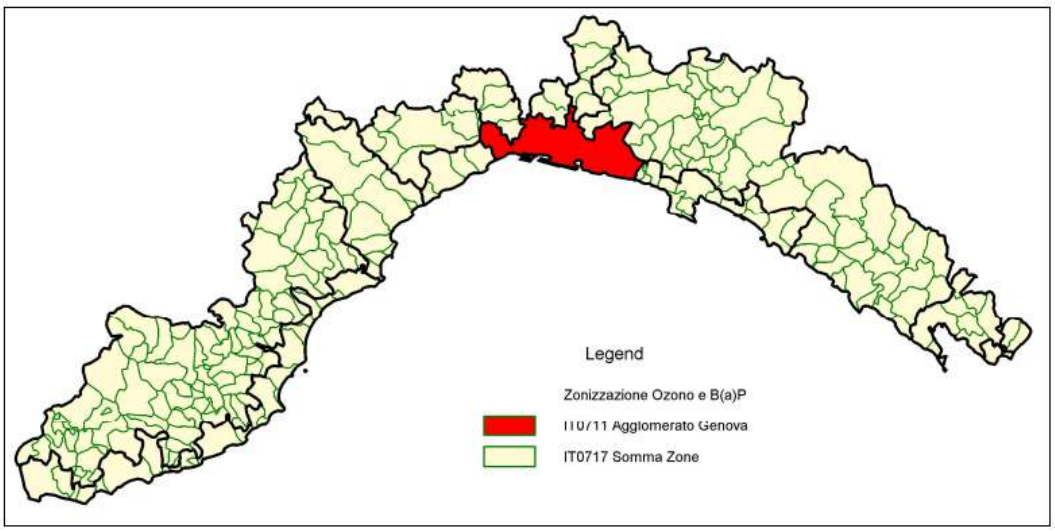
La norma nazionale di riferimento (decreto legislativo n. 155/2010), attribuisce alle Regioni il compito di **zonizzare il territorio regionale**, ovvero suddividere il territorio regionale in aree omogenee per le caratteristiche predominanti nel determinare la qualità dell'aria ambiente (caratteristiche emissive, climatiche, orografiche, geografiche) ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria.

La Regione Liguria ha delimitato il territorio regionale secondo **3 differenti zonizzazioni**, adottate con **delibera della Giunta regionale n. 44 del 24 gennaio 2014:**

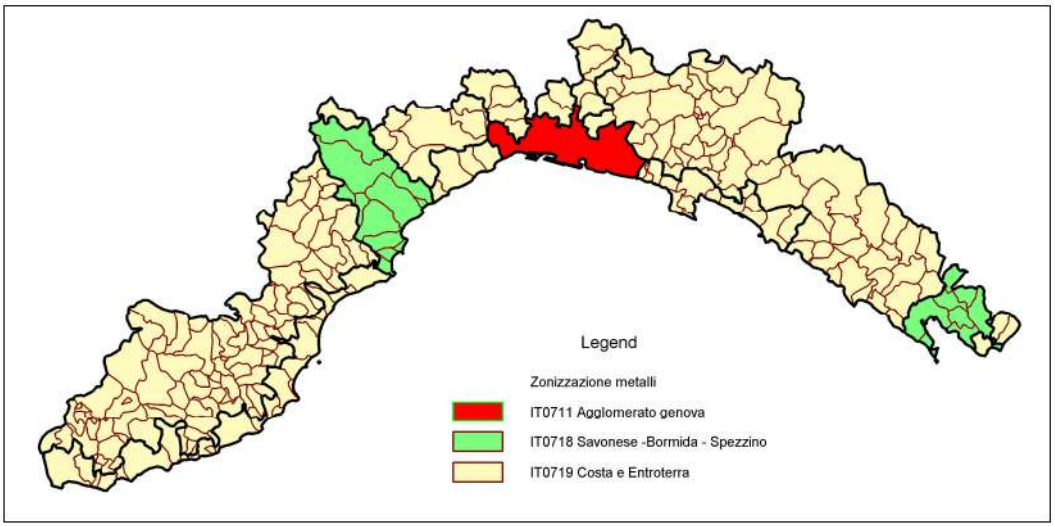
- la zonizzazione che riguarda biossido di zolfo (SO_2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (N_2O), benzene e particolato solido fine (PM_{10} e $PM_{2,5}$) comprende 6 zone denominate: Agglomerato di Genova; Savonese – Bormida; Spezzino; Costa alta pressione antropica; Entroterra alta pressione antropica; Entroterra e costa bassa pressione antropica



- la zonizzazione che riguarda Ozono e BaP che comprende 2 zone ovvero Agglomerato di Genova e il resto del territorio regionale



- la zonizzazione per i metalli (Pb, AS, Cd, Ni) che comprende 3 zone ovvero Agglomerato di Genova; Savonese – Bormida – Spezzino; Costa ed Entroterra



Le regioni hanno inoltre il compito di **classificare le zone**, con riferimento a ciascun inquinante, in base ai livelli di qualità dell'aria (concentrazioni) da confrontare con le soglie di valutazione superiore e inferiore (per l'ozono con l'obiettivo a lungo termine), al fine di stabilire le tecniche di valutazione da utilizzare (misure fisse, misure indicative e altre tecniche di stima) per ciascuna zona e inquinante.

La **classificazione delle zone**, è stata riesaminata ed aggiornata, con delibera della Giunta regionale **n. 190 del 12 marzo 2021**, sulla base delle valutazioni annuali della qualità dell'aria negli anni 2015-2019.

In risposta all'incremento delle concentrazioni di B(a)P registrate dalle stazioni industriali a Cairo Montenotte è stato approvato il "Piano d'azione per il risanamento della qualità dell'aria per la zona IT0712 denominata Savonese – Bormida" ed è stata istituita una Commissione tecnica per il monitoraggio del piano.

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 PM_{10} 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.

A seguito di valutazione e misurazioni effettuate sul territorio regionale, la Regione Liguria ha provveduto ad un aggiornamento della zonizzazione del territorio (DGR n. 44 del 24 gennaio 2014 e DGR n. 190 del 12 marzo 2021) come descritto di seguito e attraverso 3 differenti zonizzazioni che tengono conto della presenza sul territorio degli agenti inquinanti e quindi della qualità dell'aria.

- *Zonizzazione per biossido di zolfo (SO_2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO_2), benzene e particolato solido fine (PM_{10} e $PM_{2,5}$)*

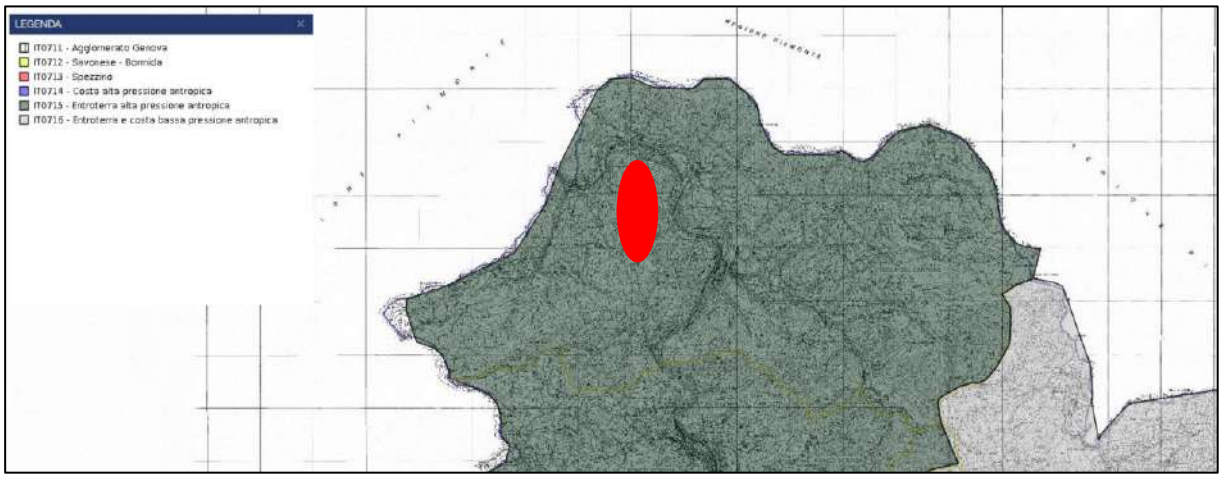


Figura 16: Zonizzazione per tutti gli agenti inquinanti esclusi Metalli, BaP e Ozono. In rosso l'area di layout

L'area di intervento ricade all'interno della zona **IT0715 – Entroterra alta pressione antropica**.

- *Zonizzazione per Ozono e BaP*

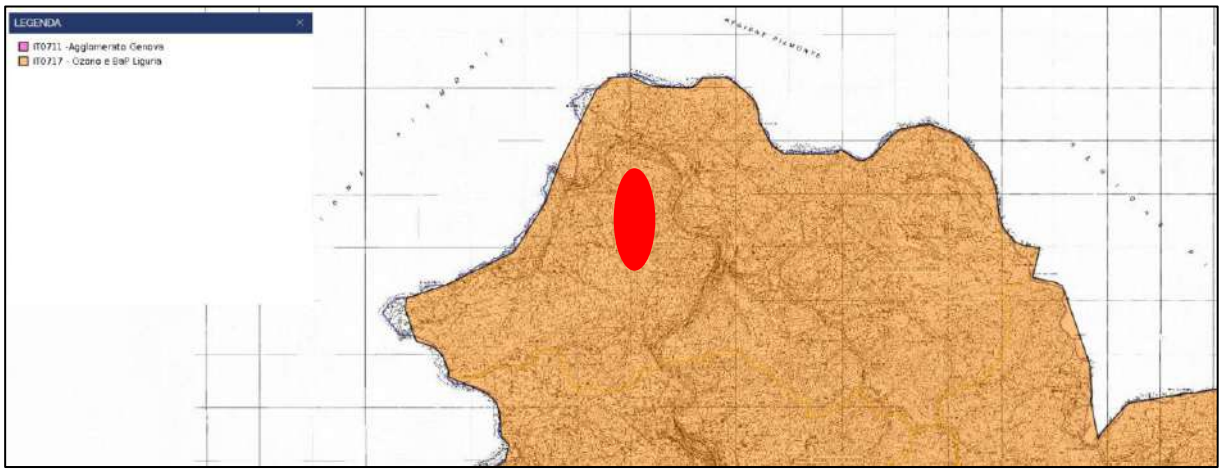


Figura 17: Zonizzazione per BaP e Ozono. In rosso l'area di layout

L'area di intervento ricade all'interno della zona **IT0717 – Ozono e BaP Liguria**.

- *Zonizzazione per metalli (Pb, AS, Cd, Ni)*

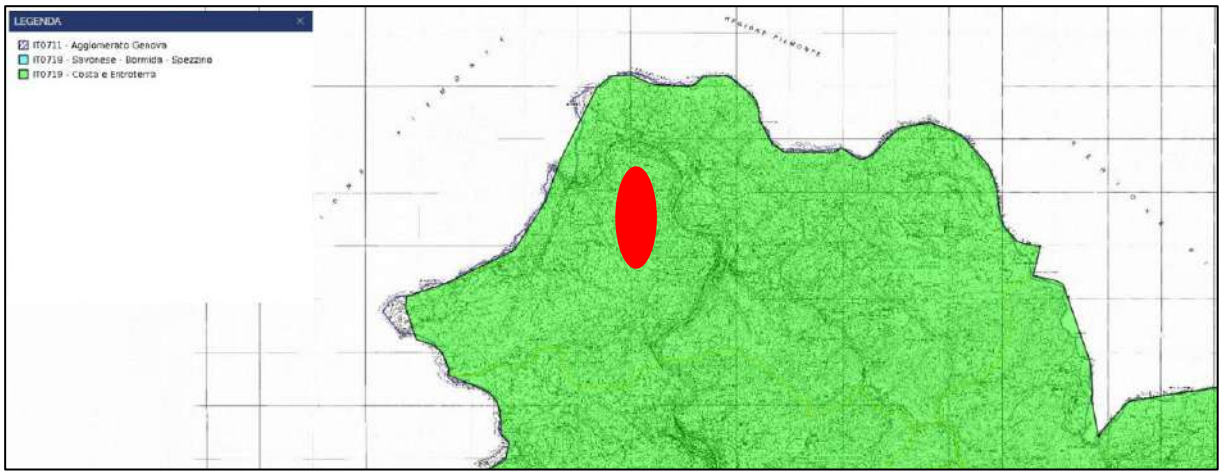


Figura 18: Zonizzazione per metalli. In rosso l'area di layout

L'area di intervento ricade all'interno della zona **IT0719 – Costa e Entroterra**.

In conclusione, in base alle analisi e alle delimitazioni effettuate sulla base delle caratteristiche orografiche, climatologiche e del livello di urbanizzazione oltre che di fattori di pressione e di carico inquinante, l'area ricade all'interno di una zona definita come **Area di Mantenimento con bassa pressione antropica**, definita come area caratterizzata da bassi livelli di pressione antropica e di conseguenza lo stato della qualità dell'aria è stimato essere buono.

In questo contesto, 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 sia locale che globale la qualità dell'aria vedrà un miglioramento e la concentrazione dei gas serra subirà una riduzione.

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.

2.2.4 PTR – Piano Territoriale Regionale

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), previsto dalla L.R. n. 36/1997, costituisce lo strumento della Regione Liguria per l'attività di pianificazione del territorio; recentemente la deliberazione n. 110 del 18 febbraio 2020, ha approvato, ai sensi dell'articolo 14 della legge regionale n. 36/1997, il Documento preliminare del progetto del nuovo Piano Territoriale Regionale (PTR) e il relativo Rapporto Ambientale Preliminare.

Il nuovo Piano territoriale regionale, in linea con le indicazioni della legge urbanistica regionale, propone una visione strategica di lungo periodo di sviluppo del territorio ligure.

A valle della DGR n.110/2020 ha preso avvio la fase di scoping sul documento preliminare del PTR e sul relativo Rapporto ambientale preliminare, prevista dall'articolo 8 della legge regionale n.32/2012 e successive modifiche e integrazioni, nell'ambito del procedimento di Valutazione ambientale strategica e sono state convocate le Conferenze di pianificazione previste dall'articolo 14 della legge regionale n.36/1997. La fase di scoping si è conclusa il 31 giugno 2020.

È stato quindi elaborato il progetto del PTR sulla base del documento preliminare e tenuto conto degli esiti della fase di consultazione VAS e delle osservazioni, proposte e contributi ricevuti, anche a seguito dell'ulteriore fase di confronto con il territorio, svoltasi attraverso gli incontri di illustrazione del 14 e 18 maggio 2021.

Il PTR è stato quindi adottato dal Consiglio Regionale con DCR n. 2 del 25 gennaio e 21 febbraio 2022 e conseguentemente, a partire dall'avviso pubblicato sul BURL n. 12, parte IV, del 23 marzo 2022, prende avvio la fase di pubblicazione del Piano, ai sensi dell'art. 14, comma 4, della legge regionale n. 36/1997 e le successive procedure, ivi compresa la fase di consultazione della Valutazione Ambientale Strategica, ai sensi dell'art. 9 della legge regionale n. 32/2012.

Il Piano è costituito dalla Relazione di Piano, da quattro fascicoli, dalle Norme e dal Rapporto Ambientale, comprensivo dello Studio di Incidenza e relativa Sintesi non Tecnica; i fascicoli sono elaborati con modalità tali da consentire la piena ed immediata comprensione dei relativi contenuti. Il primo fascicolo è di carattere generale, mentre i successivi approfondiscono i tre temi geografici nei quali si articola il Piano: l'entroterra, la città e la costa. Ciascun fascicolo ha i contenuti essenziali previsti dall'art. 8 della L.R. n. 36/1997 e s.m., secondo l'articolazione delle sezioni del Quadro descrittivo, del Documento degli Obiettivi e del Quadro Strategico, pertinente all'ambito territoriale che viene trattato.

L'analisi del territorio regionale come risultante dall'insieme dei fattori geografici, naturali, ecologici, storici, sociali e dei fenomeni emergenti ha condotto all'individuazione dei fenomeni emergenti e quindi dei temi di pianificazione, sui quali il PTR fornisce gli indirizzi per la costruzione delle strategie di sviluppo e le relative azioni.

Il PTR intende promuovere lo sviluppo del territorio e delle comunità della Liguria nel rispetto della disponibilità delle risorse naturali e della loro capacità di rigenerazione, e, a tal fine, ad integrazione delle politiche di sostenibilità ambientale, definisce alcuni indirizzi per la pianificazione urbanistica e di settore, tra cui:

"i) favorire la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili" (art. 8, Norme del PTR)

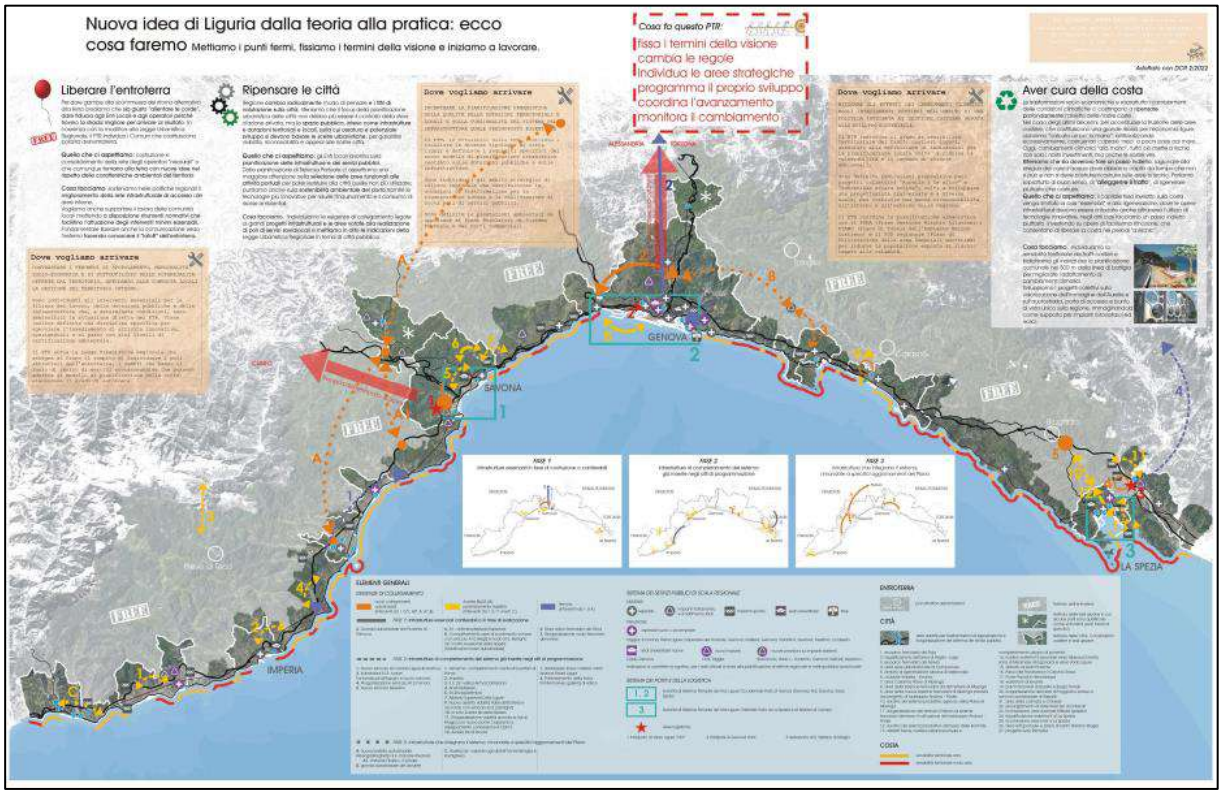


Figura 19: Fascicolo "Idee di Liguria" (Fonte: PTR)

La tavola riporta con campitura più chiara il territorio corrispondenze all'entroterra. Sul resto del territorio è indicato con il tratto bianco il perimetro delle città (declinate in Città, Valli urbane e Conurbazioni costiere) per le quali il PTR indica i temi rilevanti da approfondire nella pianificazione della città pubblica. Per quanto riguarda la costa la tavola riporta, con le linee rosse e arancioni, la qualificazione dei tratti costieri effettuata dal PTR.

L'area di progetto, per quanto riguarda le porzioni infraparco, si colloca nel Comune di Isola del Cantone (GE), come è stato ben evidenziato dagli inquadramenti precedenti.

Tali aree, secondo la classificazione del PTR della Liguria, risultano ricadenti all'interno dell'ambito Entroterra (*Figura 20* e *Figura 21*).

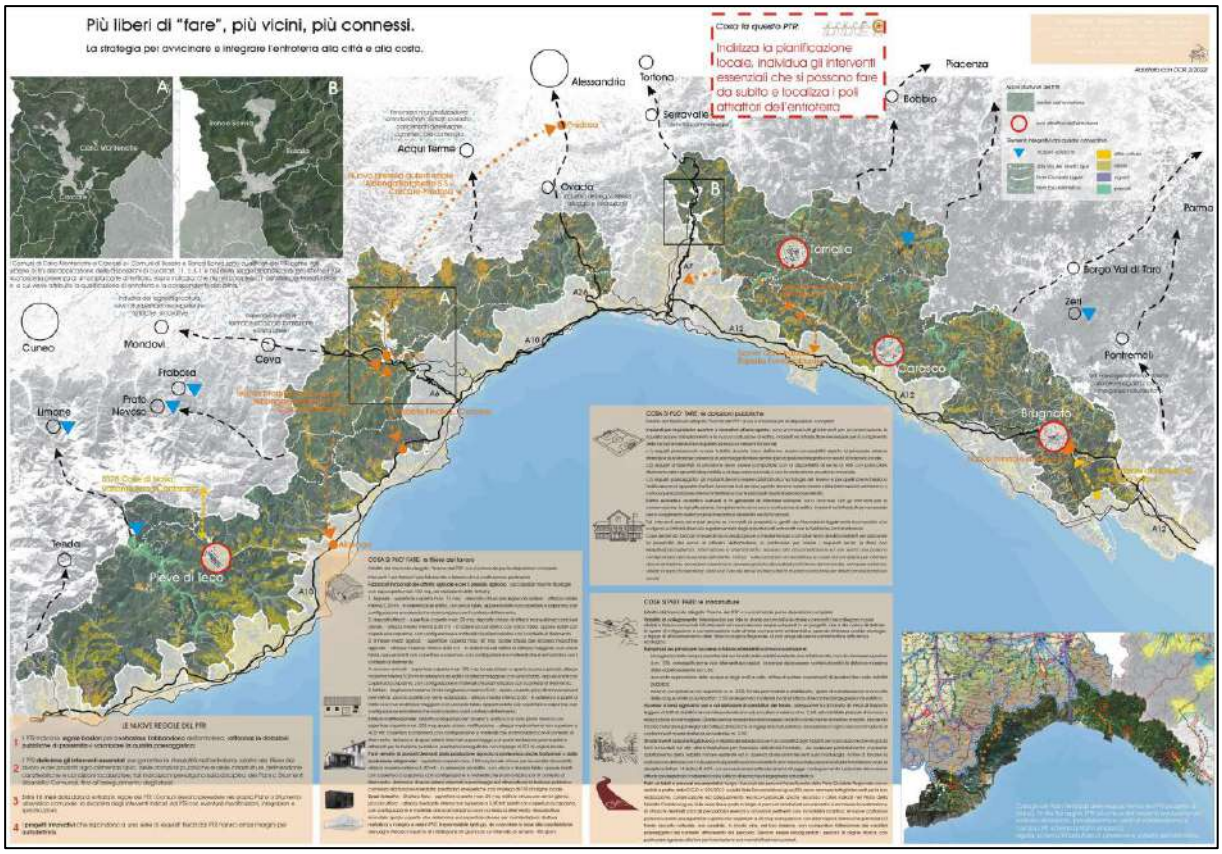


Figura 20: Fascicolo "Liberare l'Entroterra" (Fonte: PTR)

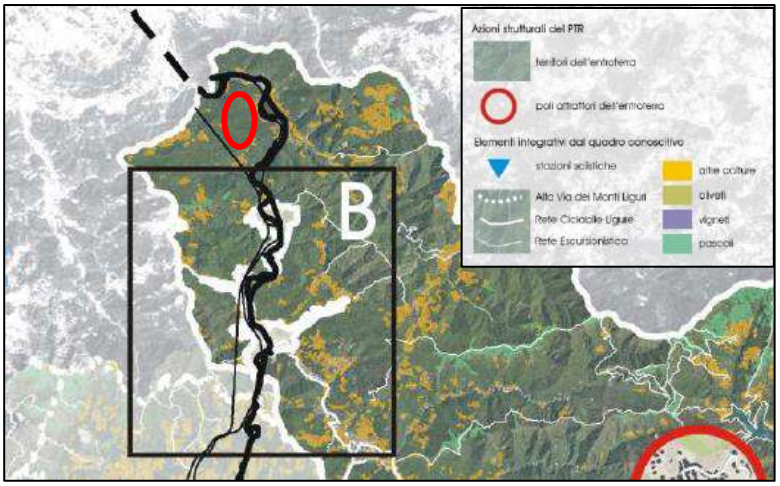


Figura 21: Dettaglio del Fascicolo "Liberare l'Entroterra" e inquadramento dell'area di intervento (in rosso) nel Comune di Isola del Cantone (Fonte: PTR)

Per le aree del progetto ricadenti all'interno dell'ambito Entroterra vengono definite, all'art. 9 delle Norme del PTR, **Indicazioni strategiche per l'entroterra (*efficacia di indirizzo*)**.

a) *"Contrastare l'abbandono del territorio attraverso previsioni che siano preordinate alla realizzazione di attività legate [...] alla produzione di energia da fonti rinnovabili, nel rispetto dei seguenti criteri:*

2. per la localizzazione degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili:

a. per i grandi impianti deve essere assicurata la prossimità con la viabilità esistente;

b. devono essere stabilite regole che assicurino la ricomposizione morfologica dei terreni anche con tecniche di ingegneria naturalistica e il mantenimento del fondo naturale per la viabilità di servizio."

L'art. 10 delle Norme del PTR stabilisce gli **Interventi specifici previsti dal PTR per l'entroterra (*efficacia prescrittiva*)**, tra cui, a livello infrastrutturale, *"strade aventi funzione tagliafuoco o pista da esbosco e per l'accessibilità agli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili [...] da realizzare preferibilmente mediante adattamento della viabilità minore esistente ed in assenza di rilevanti interventi sulla morfologia. L'adeguamento funzionale deve essere attuato privilegiando i materiali locali e l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica"*.

Risulta evidente che il progetto del parco eolico presentato risulta coerente e in linea con le strategie di pianificazione delineate con il nuovo PTR, sia dal punto di vista dell'utilizzo del territorio dell'Entroterra per la produzione di energia da fonte rinnovabile sia dal punto di vista delle indicazioni relative alla viabilità di accesso.

2.2.5 PPR – Verso il nuovo Piano Paesaggistico Regionale

La Regione Liguria, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare hanno sottoscritto nell'agosto 2017 un Protocollo d'intesa per l'elaborazione congiunta del Piano Paesaggistico esteso a tutto il territorio regionale, secondo quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio; viene quindi approvato il documento preliminare del Piano Paesaggistico costituito da Rapporto preliminare e schema di Piano che danno il via alla fase di scoping.

Il Piano paesaggistico regionale (PPR) è esteso all'intero territorio regionale e ha le seguenti finalità:

- individuare, tutelare e valorizzare i beni costituenti il paesaggio;
- descrivere la struttura territoriale e i caratteri derivanti dall'azione di fattori naturali ed umani e dalle loro interrelazioni;
- stabilire le regole per la compatibilità paesaggistica delle previsioni di assetto territoriale ed urbanistico in relazione alla salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche delle aree tutelate e degli ambiti territoriali, assicurando il minor consumo dei territori.

In base alle finalità del PPR sono definiti gli Ambiti di Paesaggio e le Componenti di Paesaggio rispetto a cui sono definite specifiche normative d'uso per l'adeguamento della pianificazione territoriale e locale e i Beni Paesaggistici per i quali il PPR fornisce lo specifico quadro descrittivo-ricognitivo e definisce le relative prescrizioni d'uso.

2.2.5.1 Ambiti Paesaggistici

Il nuovo PPR definisce innanzitutto 11 ambiti in cui è suddiviso il territorio regionale; gli ambiti di paesaggio sono articolati in Unità di Paesaggio, connotate da specifici sistemi di relazioni che conferiscono loro un'immagine unitaria, distinta e riconoscibile. Il PPR definisce per ogni Unità di Paesaggio la sintesi interpretativa e le indicazioni generali di pianificazione volte al miglioramento della qualità paesaggistica e stabilisce gli indirizzi di pianificazione:

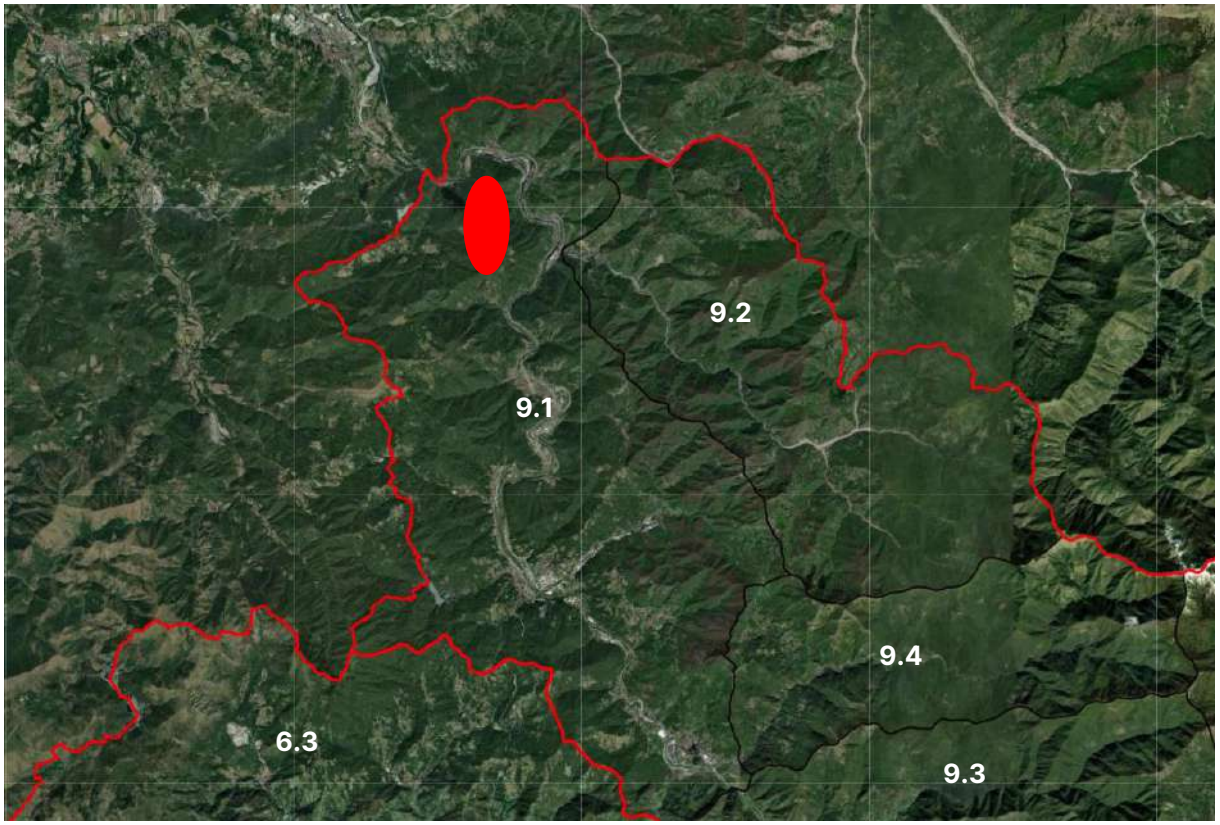


Figura 22: Ambito 9 PPR con localizzazione Zona parco (in rosso)

L'area di intervento rientra nell'**Ambito 9 – Appennino Ligure di Levante** e nello specifico:

- **9.1 Bassa Valle Scrivia**

Ambito 9 - Appennino Ligure di Levante		
9.1 Bassa Valle Scrivia	Paesaggio eterogeneo nel fondovalle; Paesaggio boscato nei versanti	Riordino paesaggistico; Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.2 Valle di Vobbia	Paesaggio boscato	Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.3 Alta Valle Scrivia	Paesaggio eterogeneo nel fondovalle; Paesaggio boscato nei versanti	Riordino paesaggistico; Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.4 Valbrevenna	Paesaggio boscato	Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.5 Alta Val Bisagno	Paesaggio eterogeneo nel fondovalle; Paesaggio boscato nei versanti	Riordino paesaggistico; Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.6 Alta Val Fontanabuona	Paesaggio eterogeneo nel fondovalle; Paesaggio agrario nei versanti meglio esposti; Paesaggio boscato nei versanti in ombra e in quota	Riordino paesaggistico; Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.7 Alta Val Trebbia	Paesaggio boscato Paesaggio agrario	Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.8 Media Val Fontanabuona	Paesaggio eterogeneo nel fondovalle; Paesaggio agrario nei versanti meglio esposti; Paesaggio boscato nei versanti in ombra e in quota	Riordino paesaggistico; Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.9 Bassa Val Trebbia	Paesaggio boscato Paesaggio agrario	Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.10 Alta Val d'Aveto	Paesaggio di qualità	Generale tutela con puntuali azioni di riqualificazione su singole situazioni di degrado
9.11 Bassa Val Fontanabuona	Paesaggio eterogeneo nel fondovalle; Paesaggio agrario nei versanti meglio esposti;	Riordino paesaggistico; Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale

	Paesaggio boscato nei versanti in ombra e in quota	
9.12 Valle Cicagna	Paesaggio agrario nei versanti meglio esposti; Paesaggio boscato nei versanti in ombra e in quota	Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.13 Alta Valle Sturla	Paesaggio agrario nei versanti meglio esposti; Paesaggio boscato nei versanti in ombra e in quota	Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.14 Bassa Val d'Aveto	Paesaggio di qualità	Generale tutela con puntuali azioni di riqualificazione su singole situazioni di degrado
9.15 Bassa Valle Sturla	Paesaggio agrario nei versanti meglio esposti; Paesaggio boscato nei versanti in ombra e in quota	Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.16 Valle Penna	Paesaggio agrario nei versanti meglio esposti; Paesaggio boscato nei versanti in ombra e in quota	Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.17 Val Graveglia	Paesaggio agrario nei versanti meglio esposti; Paesaggio boscato nei versanti in ombra e in quota	Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale
9.18 Val Gromolo	Paesaggio agrario nei versanti meglio esposti e Paesaggio boscato nei versanti in ombra e in quota; Paesaggio eterogeneo nel fondovalle;	Gestione e manutenzione del paesaggio agricolo e forestale; Riordino paesaggistico;

Figura 23: Ambiti paesaggistici (Fonte: Relazione di Piano - PPR Liguria)

È stata realizzata la carta regionale dei vincoli di interesse architettonico e archeologico e dei vincoli paesaggistici (ex artt.136 e 142), tra la allora Soprintendenza regionale per i Beni e le Attività Culturali della Liguria, le allora Soprintendenze per i Beni Architettonici e per il Paesaggio e per i Beni Archeologici della Liguria ed il Dipartimento regionale Pianificazione Territoriale ed Urbanistica della Liguria, di cui si riporta un inquadramento del progetto in esame in riferimento ai vincoli più prossimi all'area di layout.

2.2.5.2 Beni Paesaggistici – Aree tutelate per legge

Questa sezione del Piano contiene l'individuazione, la delimitazione o i criteri di individuazione, delle aree tutelate per legge così come definite dall'art.142 del D. Lgs 42/2004; per quanto concerne l'area di intervento si individuano:

g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché' percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227.

Per ogni categoria di bene paesaggistico individuato sono predisposte delle volte ad assicurare la conservazione e la valorizzazione dei caratteri distintivi di dette aree. Si riporta di seguito la cartografia di riferimento:

Per quanto riguarda l'area d'impianto si riporta il seguente estratto cartografico:

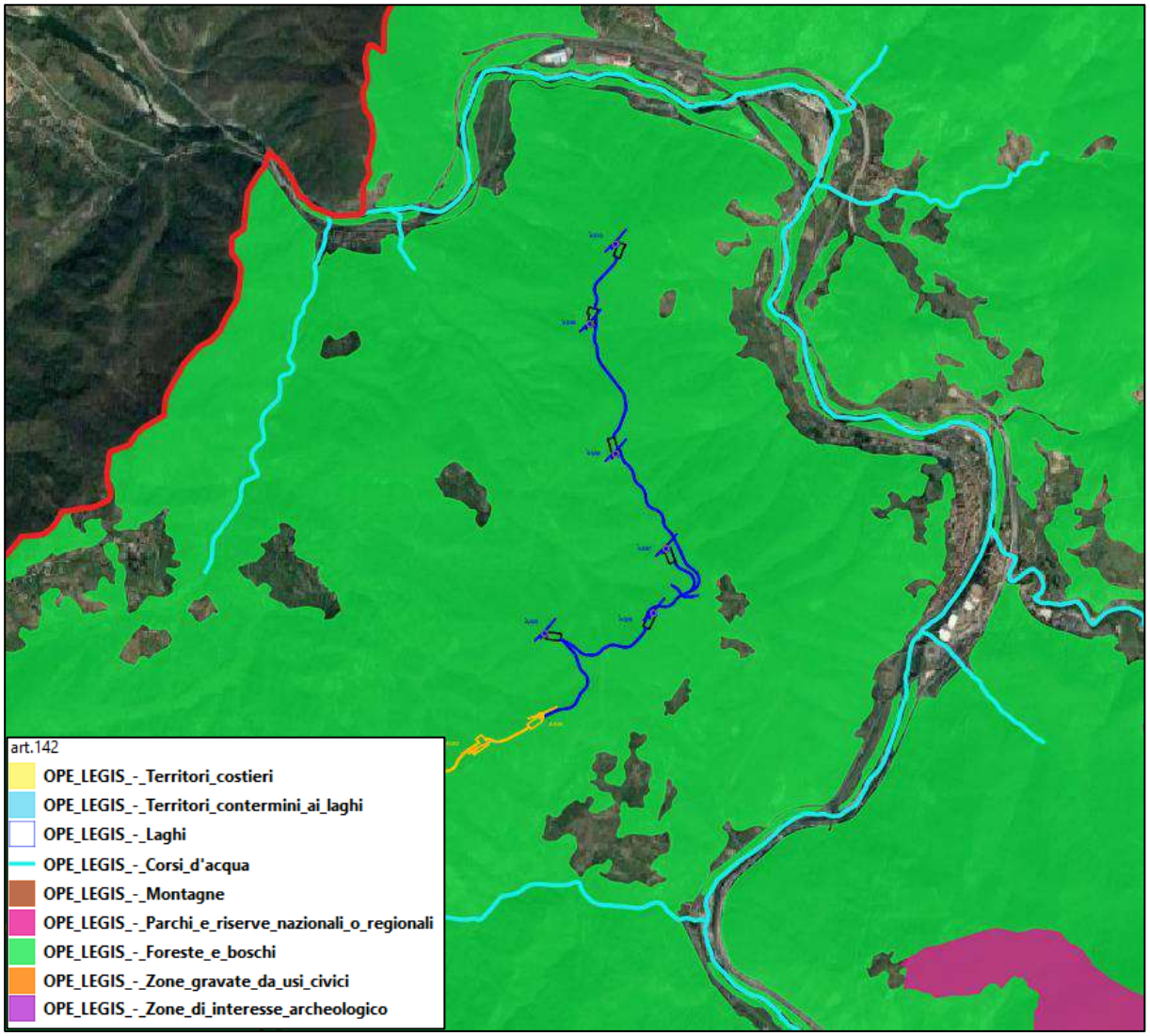


Figura 24: PPR Vincoli Ope Legis art. 142, con rappresentazione del parco eolico proposto "Isola del Vento"

2.2.5.3 Beni Paesaggistici – Vincoli

Questa sezione del Piano contiene l'individuazione e la delimitazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico, così come definite dall'art.136 del D. Lgs. 42/2004; per quanto concerne l'area di intervento si riporta il seguente inquadramento:

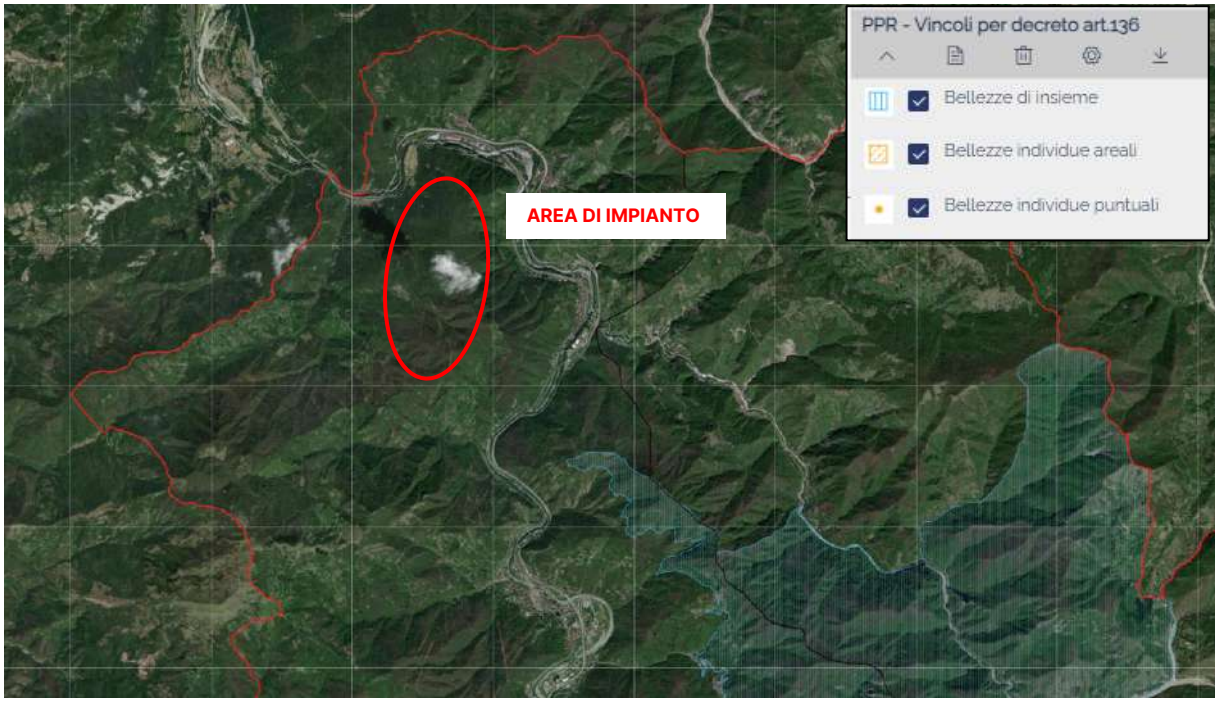


Figura 25: PPR – Vincoli art. 136, con localizzazione del parco eolico proposto "Isola del Vento"

Come è possibile vedere dalla *Figura 25*, l'area di impianto ricade all'esterno di aree definite dall'art. 136 del D. Lgs. 42/2004. L'area più prossima oggetto di vincolo è "ZONA DEL CASTELLO DELLA PIETRA NELLA VALLE DEL TORRENTE VOBBIA NEI COMUNI DI VOBBIA, CROCEFIESCHI, BUSALLA E RONCO SCRIVIA NOTEVOLE PER LA VEGETAZIONE SECOLARE E LA CONFORMAZIONE DELLE ROCCE", individuata con D.M. 24/04/1985.

2.2.5.4 Opere e impianti pubblici o di interesse pubblico

L'articolo 33 delle NTA del nuovo PPR in fase di approvazione afferma che

"Le opere e gli impianti pubblici o di interesse pubblico sono compatibili con gli obiettivi di tutela e miglioramento della qualità del paesaggio a condizione che, sulla base della valutazione di alternative progettuali debitamente individuate, venga scelta la soluzione progettuale che assicuri il più confacente inserimento paesaggistico rispetto alle norme d'uso del PPR. In sede di definizione progettuale di tali opere dovrà essere accertata la compatibilità delle stesse con gli obiettivi del Piano."

2.2.5.5 Operatività del PTCP e delle Autorizzazioni paesaggistiche rilasciate prima dell'adozione del PPR

Le norme tecniche di attuazione del nuovo PPR precisano che dalla data di adozione del PPR continuano ad operare le disposizioni attuative del P.T.C.P in merito all'Assetto Insediativo.

In conclusione è possibile affermare che il progetto del parco eolico "Isola del Vento" si inserisce in maniera coerente e rientra fra gli obiettivi del nuovo PPR in fase di approvazione in quanto può essere definito come opera di pubblica utilità; esso va infatti a contribuire alla tutela e valorizzazione della qualità del paesaggio; si ritiene opportuno specificare a tale proposito che la progettazione è avvenuta nell'ottica di scegliere la soluzione più consona all'inserimento nel contesto ambientale in cui l'impianto va a collocarsi.

2.2.6 PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale

Il Piano territoriale di coordinamento paesistico (PTCP) è uno strumento – previsto dalla legge numero 431 del 1985 – preposto a **governare** sotto il profilo paesistico **le trasformazioni del territorio** ligure. La **Regione Liguria è stata la prima a dotarsi di un Piano Paesistico**: adottato nel 1986 e approvato nel 1990 (delibera del consiglio regionale n. 6 del 25 febbraio 1990), il PTCP è esteso all'intero territorio regionale.

Il PTCP è articolato in tre livelli:

- Livello territoriale: le indicazioni che sono riportate nelle schede relative ai 100 ambiti individuati dal Piano hanno carattere di indirizzo e proposta per le azioni di pianificazione.
- Livello locale, alle cui indicazioni devono adeguarsi gli strumenti urbanistici comunali.
- Livello puntuale, che prevede indicazioni di specificazione del livello locale sviluppate dai comuni con particolare riguardo agli aspetti qualitativi.

Il PTCP, definiti gli ambiti territoriali, individua poi, in funzione dei caratteri e valori dell'ambiente naturale e degli interventi umani, tre diverse categorie di descrizione e programmazione:

- Assetto insediativo
- Assetto geomorfologico
- Assetto vegetazionale

Si precisa che l'articolo 68 della LR n. 36/1997, come modificato dall'articolo 15 della LR n. 15/2018, stabilisce che *"Fino all'approvazione del Piano paesaggistico, si applica il Ptcp approvato con deliberazione del Consiglio regionale n. 6 del 26 febbraio 1990, e successive modificazioni e integrazioni, limitatamente all'assetto insediativo del livello locale, con le relative norme di attuazione in quanto applicabili".*

A livello territoriale , il PTCP definisce n. 100 Ambiti Territoriali.

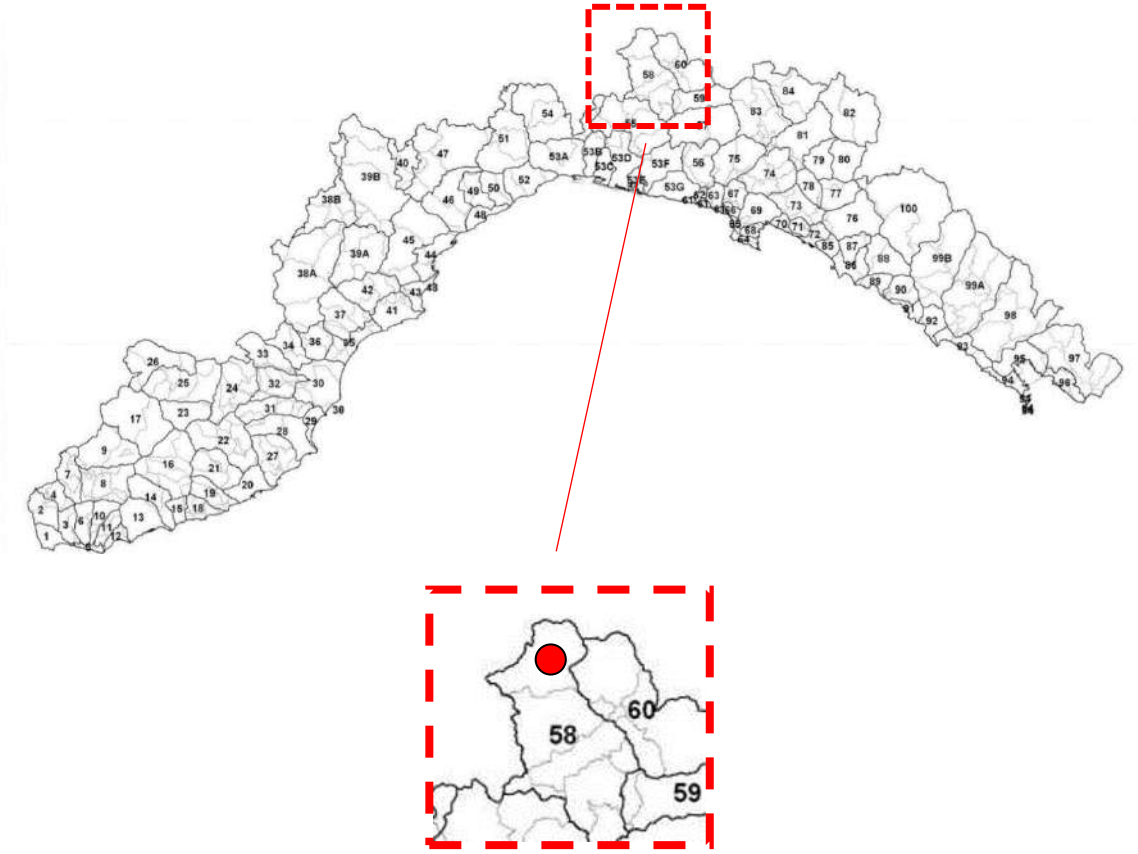


Figura 26: PTCP - Suddivisione in Ambiti Territoriali della Regione Liguria con ingrandimento dell'ambito 58 "Bassa Valle Scrivia"

L'area di progetto ricade nell'**Ambito Territoriale n. 58 "Bassa Valle Scrivia**.

Il paesaggio dell'Ambito Territoriale è caratterizzato, morfologicamente, da un sistema vallivo delimitato a sud da un tratto di crinale appenninico che va dal Passo della Crocetta d'Orero al M. Poggio segnato dalla presenza del Passo dei Giovi e delimitato a est dallo spartiacque che lo divide dalla valle del torrente Vobbia, lungo il quale emergono i rilievi montuosi del M. castello e del M. Reale. L'ambito è caratterizzato dalle ampie piane alluvionali di fondovalle di Casella, Busalla e Ronco Scrivia che seguono l'andamento sinuoso del torrente. Sui versanti terminali del torrente Seminella sono presenti affioramenti rocciosi, in particolare sulle pendici del Reopasso, oltre che lungo l'arco e sulle sponde dello Scrivia a nord di Ronco.

Prevale il bosco misto mesofilo con dominanza del castagneto in prevalenza ceduato.

L'insediamento si presenta diffuso lungo tutto il fondovalle con la presenza di concentrazioni a carattere urbano e con forme e funzioni eterogenee negli abitati di Busalla, Ronco Scrivia e Isola del Cantone (a sviluppo prevalentemente lineare, impostati lungo la direttrice di fondovalle) e nell'abitato di Casella a carattere prevalentemente diffuso, posizionato sull'incrocio di tale direttrice con l'attraversamento trasversale della valle.

Di seguito si fa riferimento soltanto alle indicazioni e prescrizioni in merito all'Assetto Insediativo

in quanto non sono reperibili le indicazioni in merito all'inquadramento cartografico dell'area di progetto all'interno degli assetti vegetazionale e geomorfologico.

2.2.6.1 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.

L'area in esame relativa all'area d'impianto del progetto proposto in questa sede è inquadrata dal punto di vista dell'assetto insediativo come ANI-MA (*Figura 27*):

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

Il regime di mantenimento (ANI-MA) pone l'accento sulle esigenze di corretto sfruttamento economico delle risorse ambientali e di fruizione attiva.

Esso ricorre in parti del territorio che, pur essendo non abitate né coltivate e presentando valori ambientali di tutta rilevanza, sono peraltro meno vulnerabili di quelle assoggettate al regime di conservazione. Si tratta di un regime molto diffuso che interessa, in generale, una quota rilevante delle aree boscate e comunque non interessate dalla presenza di colture agricole.

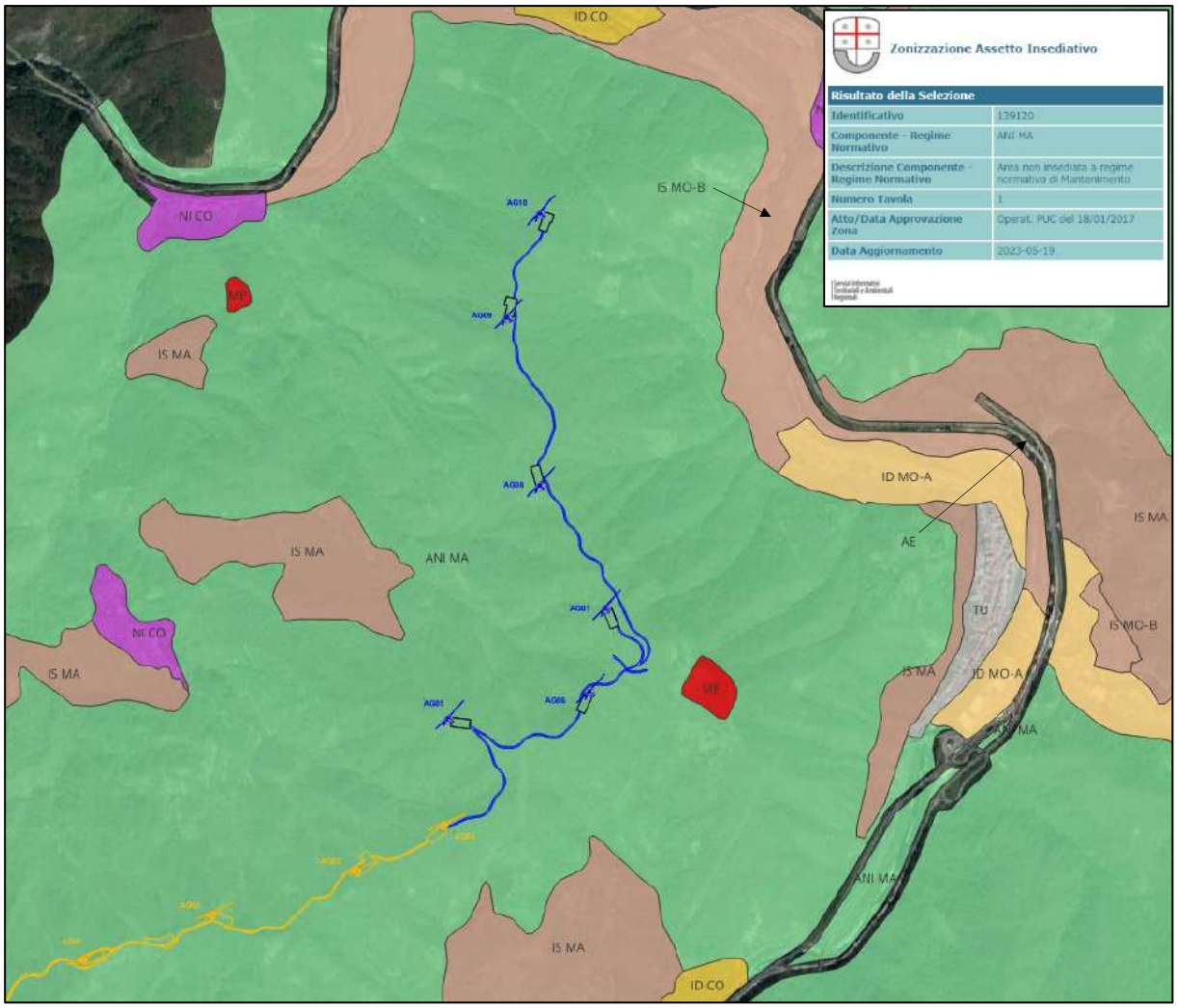


Figura 27. PTCP – Assetto insediativo, con individuazione dell'area di impianto (in blu) ;in giallo il parco autorizzato "Popein"

L'area di impianto ricade all'interno di un'area classificata, ai sensi dell'art. 52 delle Norme di Attuazione del PTCP, come **Aree Non Insediate – Regime normativo di MANTENIMENTO (ANI-MA)**. Relativamente a tale ambito, la normativa del Piano territoriale di coordinamento paesistico (art. 52 delle Norme di Attuazione) cita quanto segue:

"1. Tale regime si applica nei casi in cui, pur in presenza di valori naturalistici elevati o comunque significativi, si ritiene che modeste alterazioni dell'attuale assetto del territorio non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.

2. L'obiettivo della disciplina è quello di [...] assicurare nel contempo, in termini non pregiudizievoli della qualità dell'ambiente e con particolare riguardo alle esigenze dell'agricoltura, una più ampia fruizione collettiva del territorio, un più efficace sfruttamento delle risorse produttive e una più razionale utilizzazione degli impianti e delle attrezzature eventualmente esistenti.

3. Non è pertanto consentito aprire nuove strade di urbanizzazione, né costruire nuovi edifici, attrezzature ed impianti ad eccezione degli interventi specificatamente volti al conseguimento

degli obiettivi sopra indicati, purché non alterino in misura paesisticamente percepibile lo stato dei luoghi."

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).

2.2.6.2 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 con relativa simbologia, sulle tavole dell'assetto insediativo.

Il sito è collocato all'esterno di aree carsiche; la più vicina dista circa 11,6 km a sud, nel comune di Campomorone (GE).

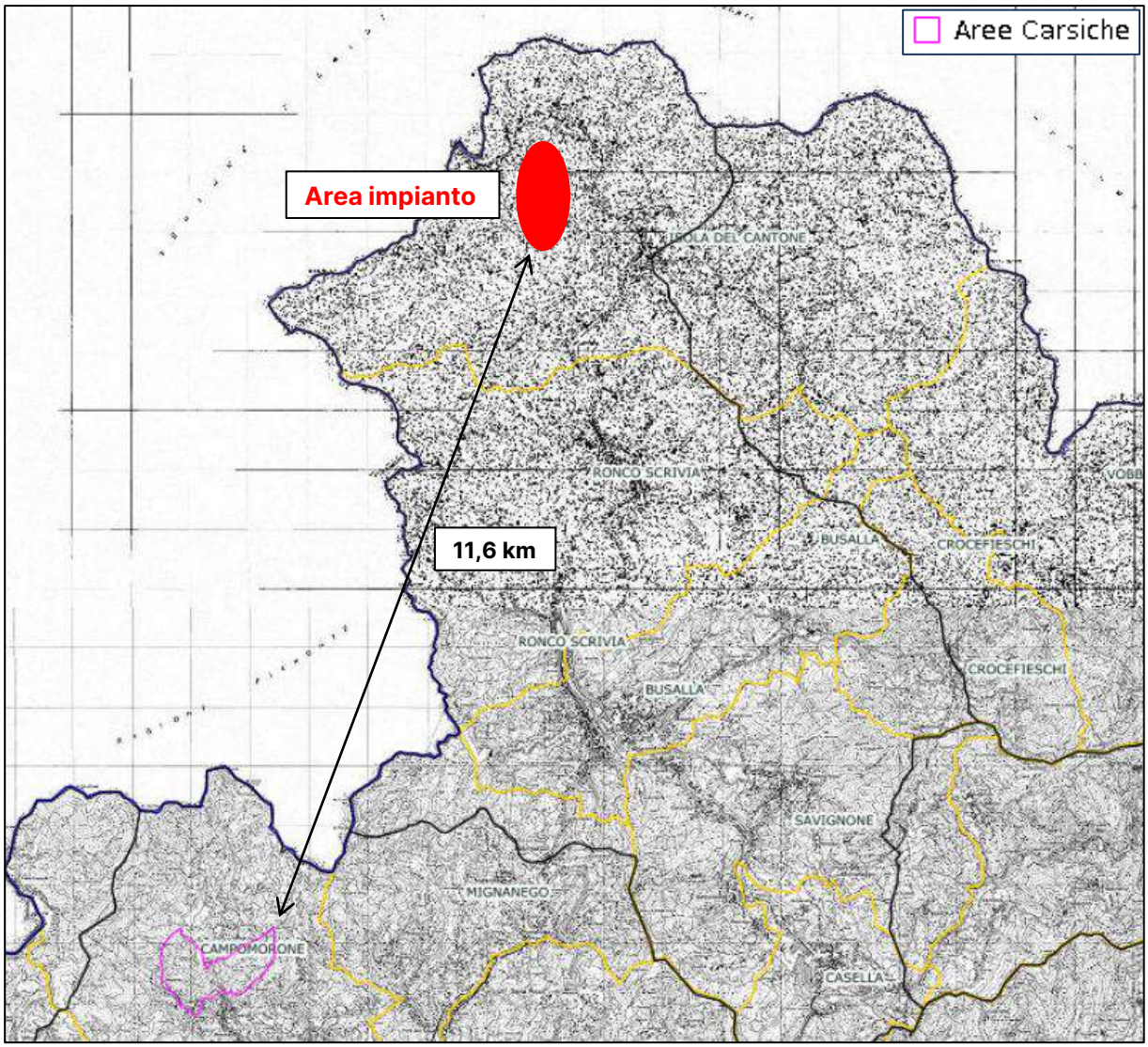


Figura 28: Aree carsiche del PTCP – in rosso l'area di impianto

2.3 PIANIFICAZIONE A LIVELLO METROPOLITANO E PROVINCIALE

2.3.1 Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Genova (P.T.C.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova (PTC), approvato con D.C.P. n°1 del 22 gennaio 2002, è lo strumento di coordinamento e raccordo delle politiche territoriali di competenza del territorio della Provincia di Genova e coordina l'attività pianificatoria e programmatoria dei Comuni genovesi.

Il PTC ha per oggetto la definizione dell'assetto del territorio provinciale, in coerenza con le linee strategiche di organizzazione territoriale della pianificazione di livello regionale e tenuto conto dei piani e degli strumenti urbanistici dei comuni, con riferimento ai contenuti strutturali di cui all'art. 20 della L.R. 36/1997.

Con Deliberazione del Consiglio Metropolitano n. 29 del 19/10/2022 (pubblicata sul BURL n. 47 del 23/11/2022) è stata approvata la "Variante al PTC per l'aggiornamento del quadro dei dissesti idrogeologici per i bacini padani Stura, Scrivia, Trebbia e Aveto della VBP, ai sensi dell'art. 34, comma 2, delle relative Norme di Attuazione e dell'art. 79 bis della L.R. 36/1997 e s.m.i.".

Per definire gli obiettivi, i temi e le prescrizioni per coordinare l'attività pianificatoria, il territorio provinciale è stato suddiviso in due macroaree identificate per elementi e caratteristiche complessive affini.



Figura 29: Ambiti PTC (Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova); in rosso l'area di progetto

L'area di progetto ricade nella macroarea **Area 1 – GENOVESE**.

Come si evince dall'immagine, ogni ambito è a sua volta suddiviso in ambiti più circoscritti in funzione di:

- unitarietà del sistema orografico

- unitarietà della configurazione paesaggistica
- prevalenza dei rapporti relazionali sociali
- omogeneità dei problemi da affrontare
- omogeneità dei valori territoriali da tutelare

L'ambito di interesse del progetto è **1.5 Scrivia**.



Figura 30: PTC Genova - Ambito d'interesse

A seguire si analizzano alcuni dei temi affrontati, importanti per l'inquadramento dell'area di progetto.

2.3.1.1 Sistema insediativo

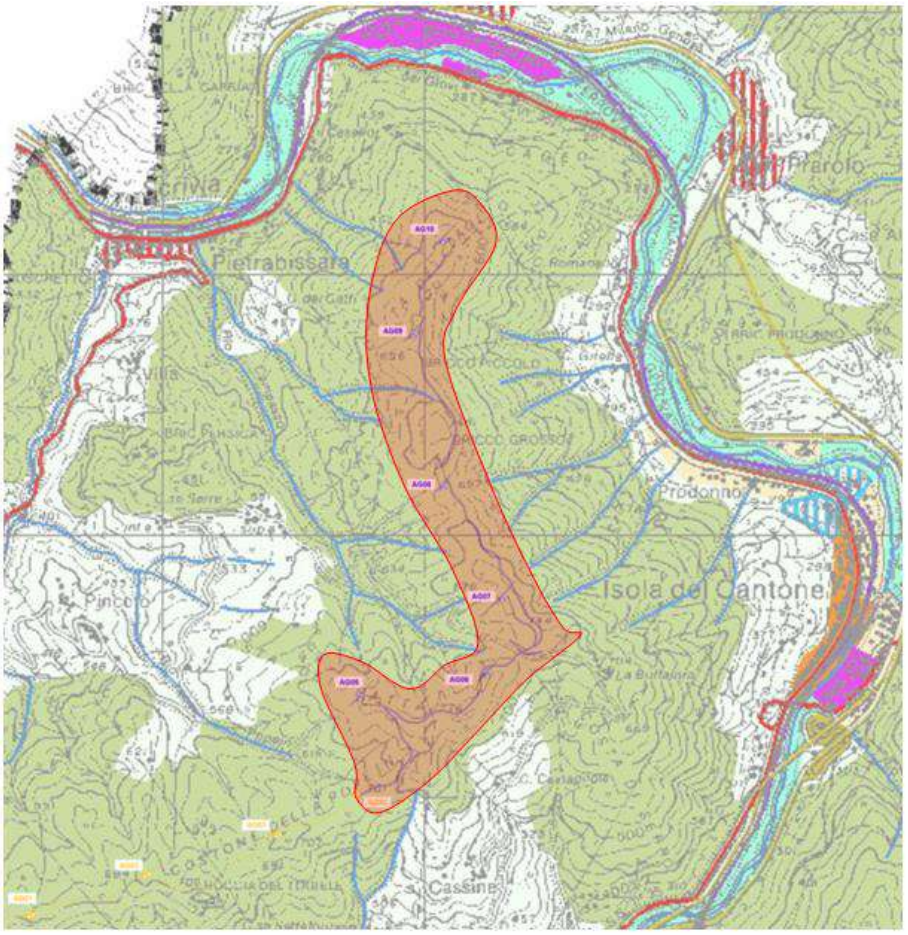


Figura 31: PTC – Sistema insediativo; in rosso l'area di intervento



Figura 32: Legenda Sistema insediativo; in rosso l'ambito interessato

Come si evince dalla *Figura 31*, l'area di progetto ricade all'interno di "territorio non insediato", facente parte delle Categorie descrittive generali.

2.3.1.2 Paesaggio

L'ambito paesaggistico all'interno del PTC è stato frutto dell'aggiornamento e dell'integrazione a seguito dell'approvazione del D. Lgs. 42/2004 che ha riordinato la materia dei vincoli culturali e paesaggistici; il nuovo decreto ha unificato e coordinato le disposizioni vigenti in materia per cui i riferimenti alle precedenti L. 1497/1939 e L. 431/85 sono state sostituite.

Di seguito si riporta l'inquadramento dell'area di progetto all'interno della lettura del tema paesaggio sotto diversi punti di vista.

Lettura del paesaggio per componenti

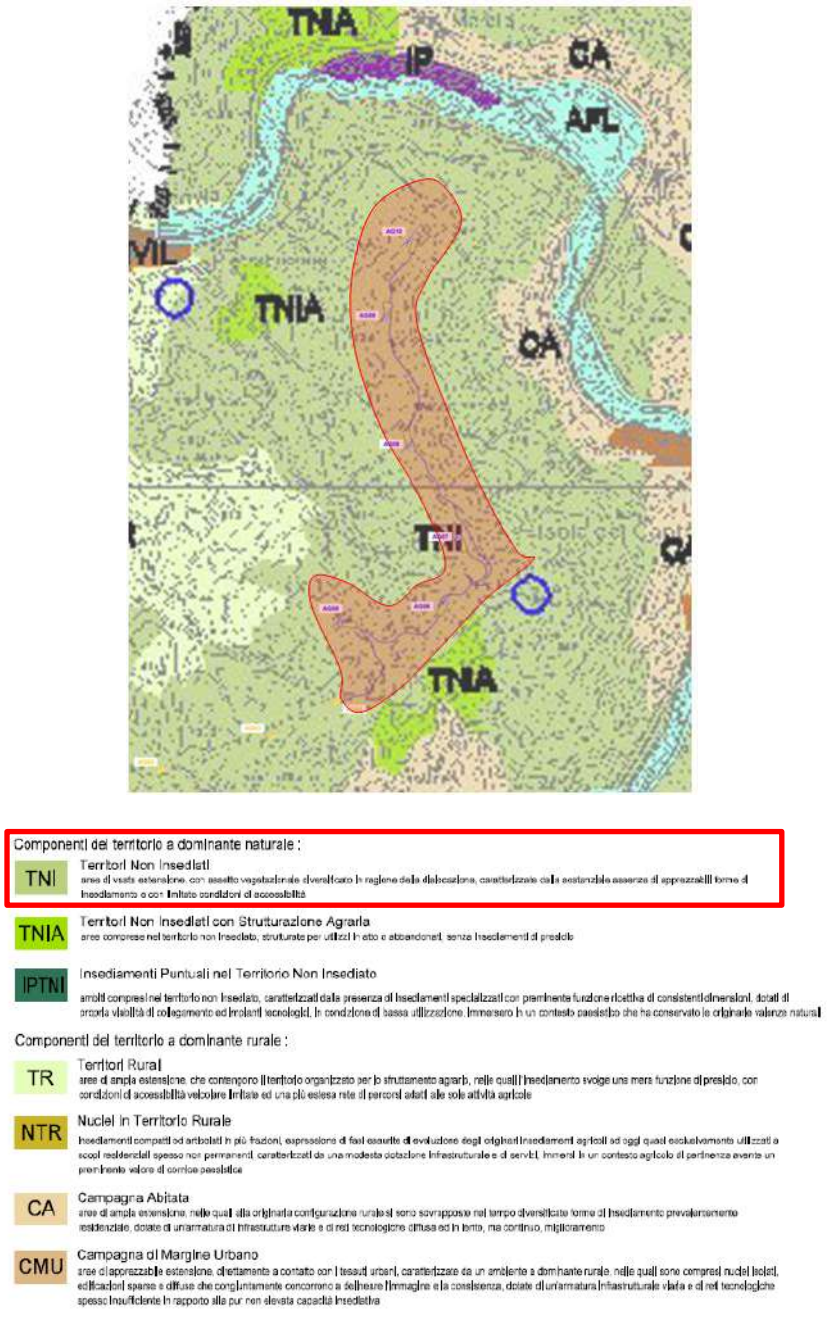


Figura 33: PTC – Lettura del paesaggio per componenti; in rosso l'area di impianto

L'area di progetto, in accordo con la pianificazione sovraordinata, ricade all'interno delle aree non insediate, ovvero aree di estensione consistente con assetto vegetazionale differenziato in funzione della dislocazione, caratterizzate da sostanziale assenza di insediamenti e limitate condizioni di accessibilità.

Lettura per vincoli

La lettura per vincoli, all'interno del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova, si divide in:

- *Carta dei Vincoli Paesistico-Ambientali* (ex D.L. 490/99 – art.146 comma 1, che trova riscontro nell'art.142 del D. Lgs. 42/2004)

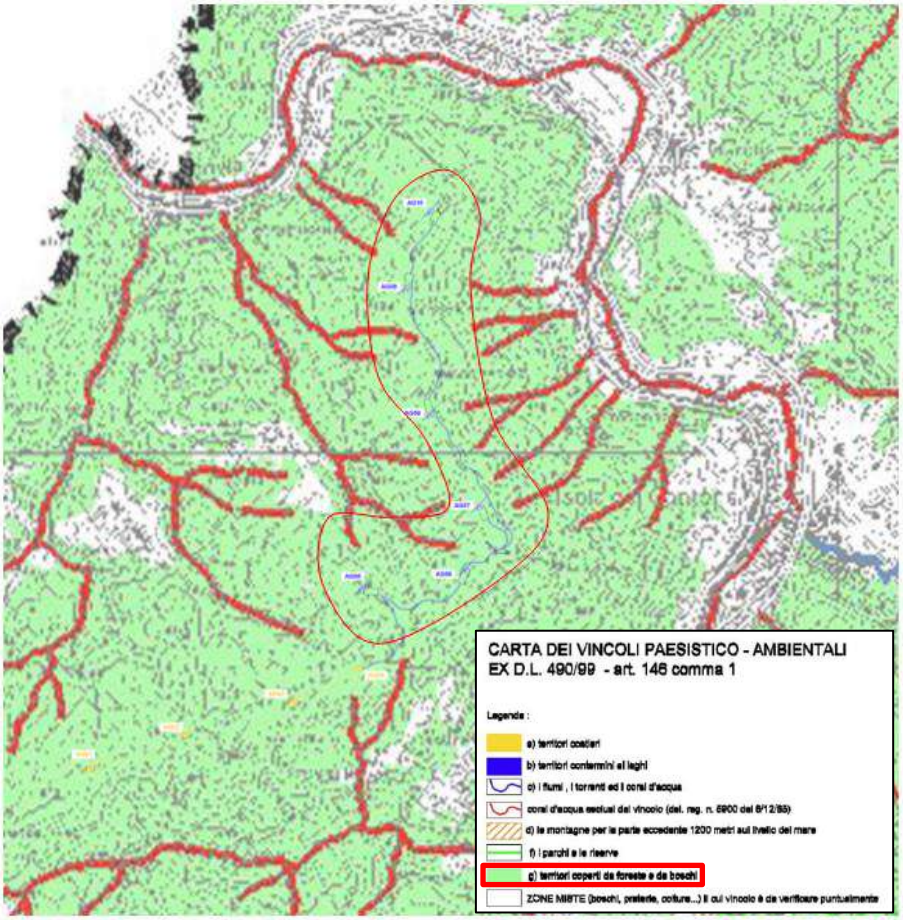


Figura 34: PTC – Carta dei Vincoli Paesistico-Ambientali; in rosso l'area di impianto

L'area, ai sensi del D.L. 490/99 art.146 c.1, ricade all'interno dei territori coperti da boschi e foreste.

- *Carta dei Vincoli Cartografati* (Testo Unico D.L. 490/99 ex Legge 1497/39 e DD.MM. 24/4/1985, che trova riscontro nell'art.136 del D.Lgs. 42/2004)

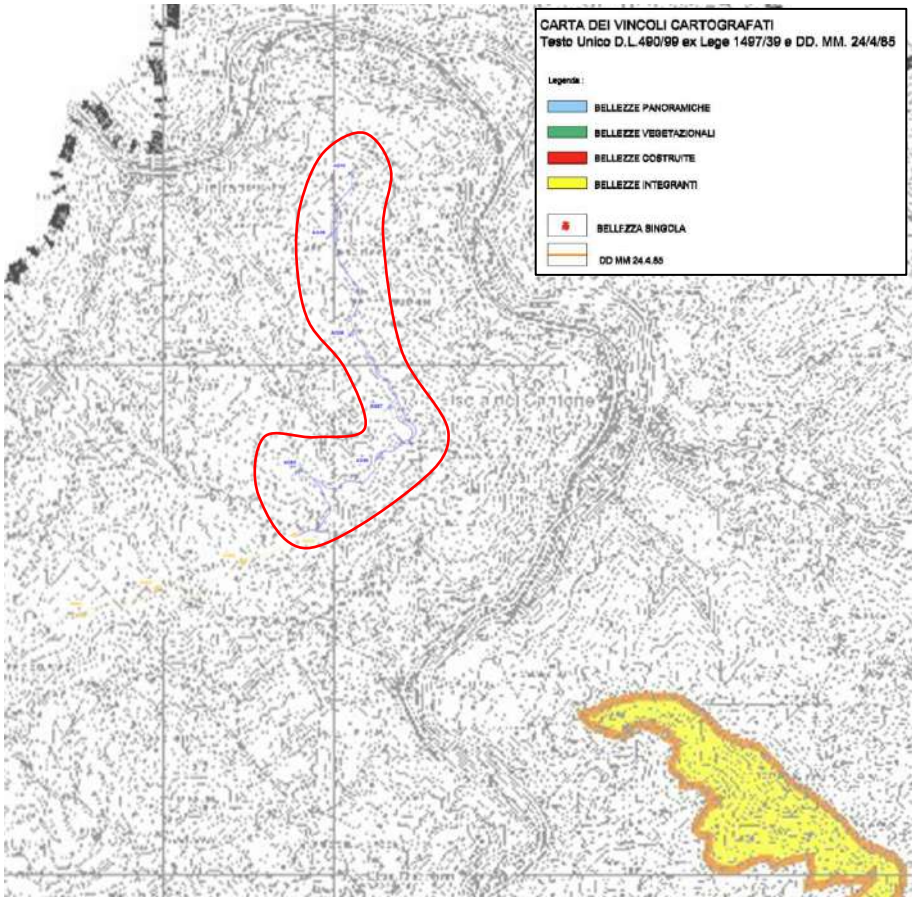


Figura 35: PTC – Carta dei Vincoli Cartografati; in rosso l'area di impianto

L'area, ai sensi del D.L. 490/99, non ricade all'interno di aree cartografate.

2.4 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE

2.4.1 PUC – Piano Urbanistico Comunale

Di seguito, quanto riportato dalla Legge Urbanistica Regionale 4 settembre 1997, n.36 e s.m.

Il PUC (Piano Urbanistico Comunale), ai sensi dell'articolo 24, comma 1, è elaborato nel rispetto dei principi generali sanciti dagli articoli 2 e 5 ed è composto dai seguenti atti:

a) descrizione fondativa;

b) documento degli obiettivi;

c) struttura del piano costituita dagli elaborati essenziali di cui all'articolo 27;

d) rapporto preliminare e rapporto ambientale ai sensi della l.r. 32/2012 e successive modificazioni e integrazioni. *Il rapporto ambientale contiene anche una relazione volta a dimostrare le modalità di superamento delle criticità emerse nella fase preliminare di confronto di cui all'articolo 8 della l.r. 32/2012 e successive modificazioni e integrazioni*[3].

(art. 28, comma 4) Il PUC definisce:

a) il perimetro degli ambiti e gli elementi che li compongono;

b) la disciplina urbanistico-edilizia degli interventi ammessi, anche in applicazione delle misure di cui agli articoli da 29 bis a 29 quinquies, *e le regole per la qualità progettuale degli interventi e la disciplina geologica*[4]*;*

c) la quota di fabbisogno abitativo di residenza primaria da soddisfare e la quota di superficie eventualmente da riservare alla realizzazione di ERS ovvero di edilizia abitativa in proprietà a prezzi convenzionati, espressa in percentuale alla superficie edificabile;

d) la localizzazione e la tipologia dei servizi e delle infrastrutture pubblici e di uso pubblico, previa valutazione delle dotazioni esistenti, da individuarsi in modo coerente con la pianificazione metropolitana e provinciale, anche per quanto riguarda il bilancio delle dotazioni disponibili;

e) le aree e i casi in cui l'intervento è assoggettato ad obbligo di titolo edilizio convenzionato secondo i criteri indicati all'articolo 49.

"I comuni dotati di piani regolatori generali già corredati di disciplina paesistica di livello puntuale, entro il 31 dicembre 2017 sono tenuti, in alternativa alla adozione del PUC o del PUC semplificato, a convertire lo strumento urbanistico in PUC nel rispetto delle condizioni e dei contenuti stabiliti all'articolo 38 bis e secondo la procedura prevista all'articolo 39, previo adeguamento delle previsioni e della relativa disciplina alle indicazioni e prescrizioni dei Piani territoriali e di settore

[3] *Periodo aggiunto dall'art. 5, della l.r. 15/2018*
[4] *Parole così sostituite dall'art. 7, della l.r. 15/2018. Le parole previgenti recitavano: "la disciplina paesistica e geolocia".*

di livello sovraordinato, nonché alle sopravvenute normative statali e regionali in materia urbanistico-edilizia. Decorso infruttuosamente il suddetto termine trovano applicazione le limitazioni stabilite all'articolo 47 bis, comma 2.

Entro il 30 ottobre 2015 con deliberazione della Giunta regionale sono emanate linee guida di supporto tecnico per la conversione dei piani regolatori generali in PUC." (L.R. 36/1997, Articolo 39 bis – Conversione in PUC di PRG corredati di disciplina paesistica).

2.4.1.1 Comune di Isola del Cantone

Presso il Comune di Isola del Cantone (GE) vige il Piano Urbanistico Comunale (PUC), in vigore dalla data del 18 gennaio 2017, a seguito della pubblicazione sul sito informativo del Comune della Determinazione del Responsabile dell'Area Tecnica n.1 del 04.01.2017 con la quale è stata formalizzata la determinazione conclusiva della Conferenza di Servizi decisoria.

Il Comune, con deliberazione di C.C. n.24 del 06.08.2018, esecutiva ai sensi di legge ha adottato, ai sensi dell'art. 43 della L.R. 36/1997, l'aggiornamento al Piano Urbanistico Comunale di Isola del Cantone.

2.4.1.1.1 Ambiti territoriali

Di seguito si riporta l'inquadramento urbanistico cui è soggetta l'area di impianto, che si precisa risulta essere completamente all'interno del comune di Isola del Cantone (GE). Soltanto una porzione di viabilità risulta essere esterna ed in Regione Piemonte, ma è la medesima del Parco eolico "Popein" già autorizzato. La legenda riportata riguarda le campiture più prossime all'area di impianto.

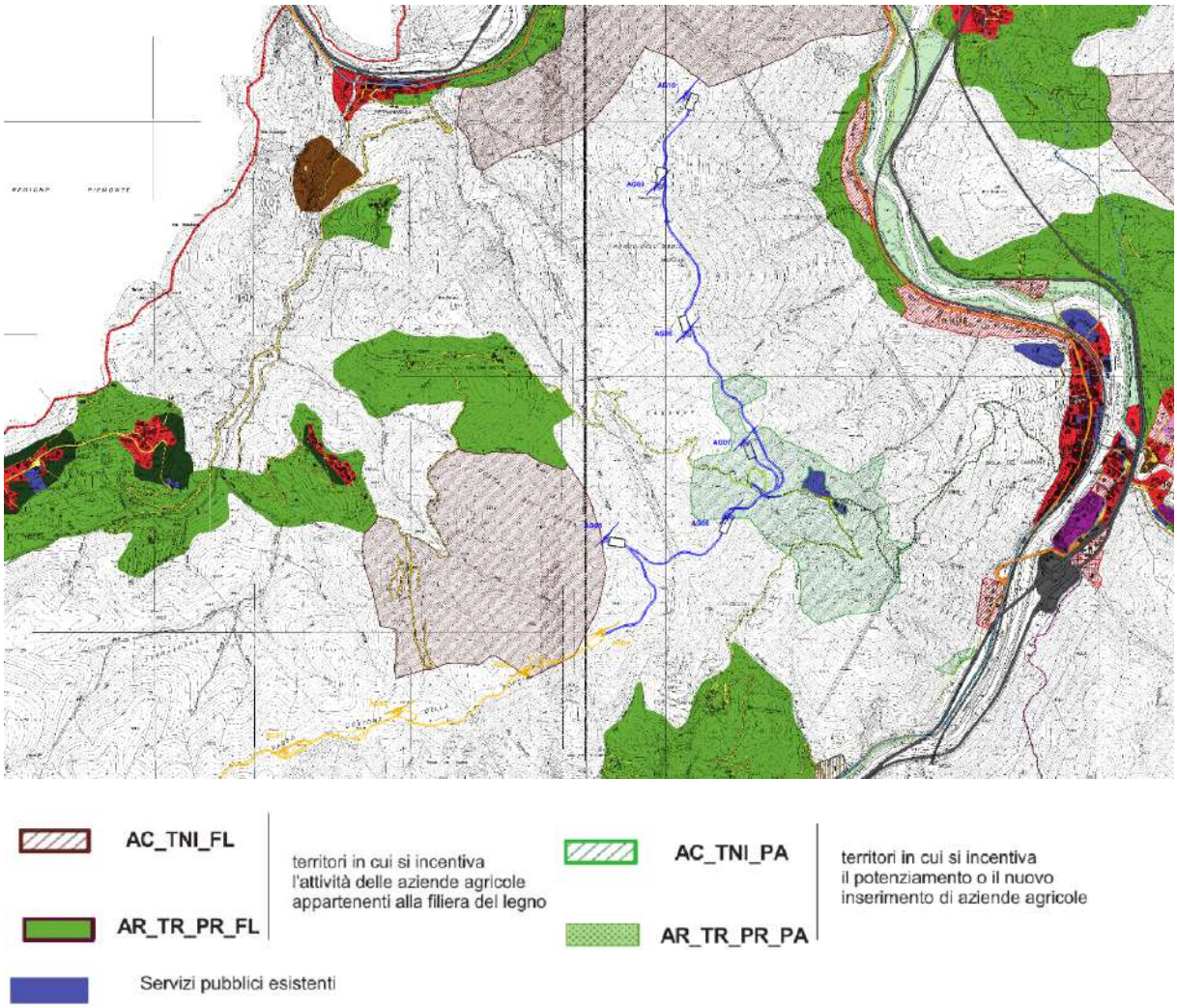


Figura 36: Stralcio PUC Isola del Cantone. In blu l'area d'impianto proposta in questa sede ed in giallo quella riferita al Parco eolico "Popein" già autorizzato

L'area in cui è prevista la posa degli aerogeneratori non è assoggettata a particolari vincoli, ad eccezione della zona compresa tra AG06 (a margine di tale area) fino a non molto dopo la posizione di AG07 che risulta ricadere in un'area classificata come *AC_TNI_PA*, normata dall'art.53 delle *"Norme degli ambiti e dei Distretti di trasformazione*" del PUC di Isola del Cantone (GE) con data 30/09/2016.

- *AC_TNI* rappresenta l'*Ambito di Conservazione del Territorio non insediato*; in particolare si tratta di parti del territorio non insediate e di valore naturalistico-ambientale interessate solo marginalmente dalla presenza di aziende agricole, anche appartenenti alla filiera del legno o interessati da allevamenti ed alla residenza correlata, dove risulta prevalente l'interesse ad una sostanziale conservazione dell'assetto in atto, con il potenziamento delle attività produttive stesse, nonché la fruizione attiva del territorio, segnatamente quella turistica leggera itinerante.
    - *PA*: all'interno dell'ambito AC_TNI indica i territori in cui è da incentivare il

potenziamento o il nuovo inserimento di aziende agricole.

All'interno di tali aree, al di là nel normale taglio di rotazione, è vietato operare senza l'autorizzazione comunale; e sono vietati interventi che possono innescare o favorire un processo di degradamento, come i movimenti terra e alterazioni del manto sottobosco, la posa indiscriminata di cavi aerei, l'abbandono di rifiuti di qualunque genere e scarico di acque inquinate.

Comunque, sulla base di quanto riportato dall'art.16 *"Reti ed impianti tecnologici speciali"* delle NTA del PUC di Isola del Cantone (GE), tali impianti, tra i quali ricadono quelli eolici, sono tassativamente vietati all'interno degli Ambiti relativi al territorio edificato, in quanto ambientalmente incompatibili, mentre possono essere realizzate e mantenute negli altri Ambiti, subordinatamente a specifiche valutazioni di impatto ambientale. Per cui tale area ed il progetto del Parco eolico "Isola del Vento" si inserisce adeguatamente all'interno degli ambiti del PUC di Isola del Cantone; inoltre, le operazioni di taglio e di movimentazione dei terreni saranno ridotte a quelle minime necessarie ed il parco 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.

2.4.1.1.2 Suscettività d'uso

All'interno del materiale del PUC di Isola del Cantone è presente la cartografia "Carta della Suscettività d'Uso del Territorio" con data 30.06.2015, di cui si riportano alcune sovrapposizioni d'inquadramento del progetto del Parco eolico "Isola del Vento".

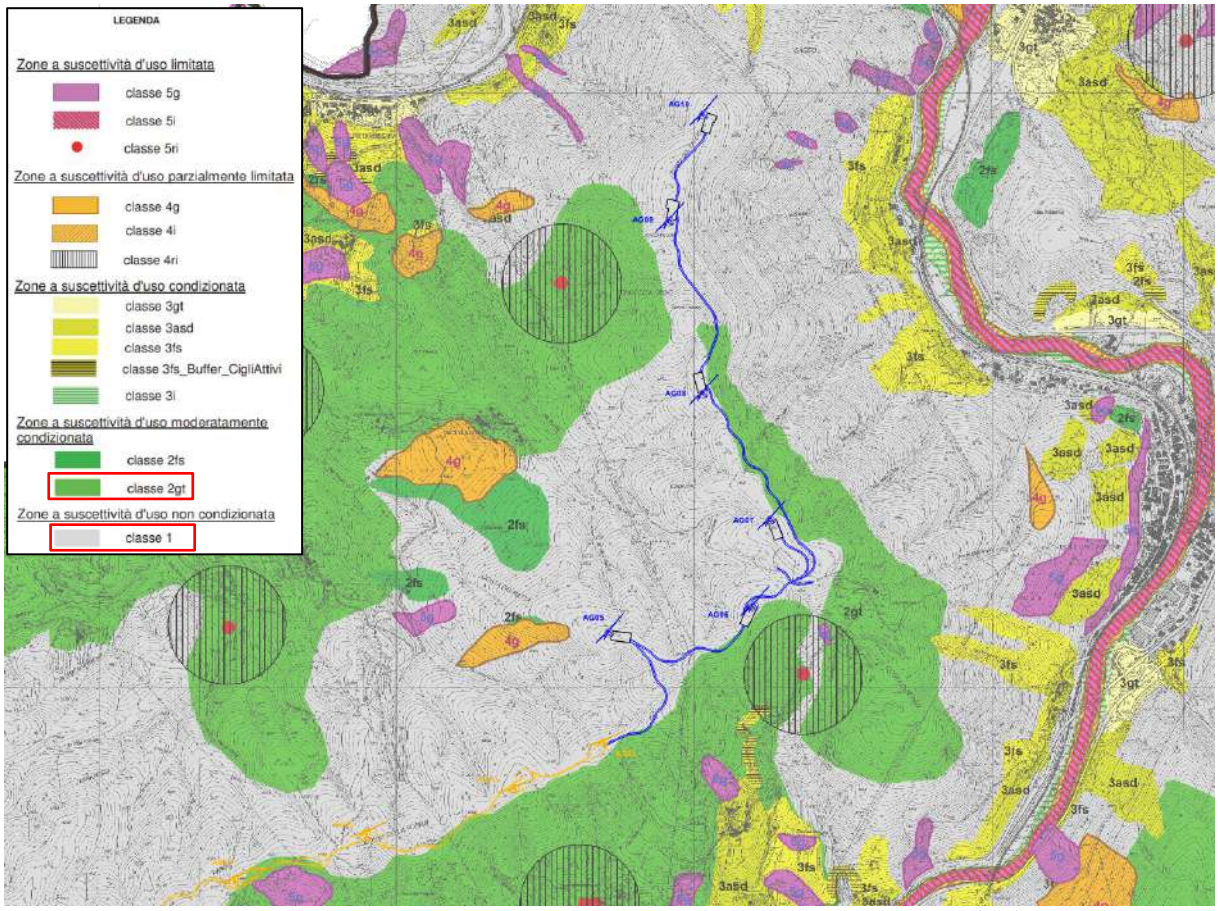


Figura 37: Stralcio PUC Isola del Cantone – Carta della suscettività d'uso del territorio; in blu l'area di impianto proposta in questa sede, in giallo quella riferita al Parco eolico "Popein" già autorizzato

L'area d'impianto del Parco eolico proposto "Isola del Vento", ed in particolare gli aerogeneratori e le piazzole ricadono principalmente in:

- Zone a suscettività non condizionata – classe 1: *"aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo e/o alla modifica della destinazione d'uso. In questa classe ricadono le aree a bassa acclività e prive di particolari problematiche geologiche, geomorfologiche, idrauliche, idrogeologiche o litotecniche*". Si tratta di aree nelle quali non sono presenti né prescrizioni urbanistiche per limitazioni per gli aspetti geologici né prescrizioni tecniche relative alle indagini geologico-geotecniche.

Soltanto una porzione della viabilità infraparco si sviluppa in:

- Zone a suscettività d'uso moderatamente condizionata – classe 2gt: *"aree nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine*

e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di protezione". Si tratta di aree nelle quali non sono presenti prescrizioni urbanistiche per limitazioni per gli aspetti geologici, ma sono presenti alcune prescrizioni tecniche relative alle indagini geologico-geotecniche da eseguire in relazione al tipo d'intervento e definite dall'art.79 delle Norme degli ambiti e dei Distretti di trasformazione del PUC di Isola del Cantone (GE).

La viabilità infraparco sarà principalmente costituita dall'adeguamento della presente viabilità sterrata, ma la porzione di tale viabilità, ricadente nella sottoclasse 2gt, sarà soggetta ad indagini di maggior dettaglio.

2.4.1.1.3 Classi di pericolosità sismica

La Regione Liguria ha individuato le zone sismiche e stilato l'elenco regionale dei comuni in zona sismica mediante DGR 530/2003; attualmente la suddivisione sismica all'interno della Regione è definita dalla DGR 216/1017 e successiva DGR 962/2018.

Si definiscono a livello nazionale quattro classi di pericolosità sismica in funzione dell'accelerazione di picco al suolo misurata su roccia:

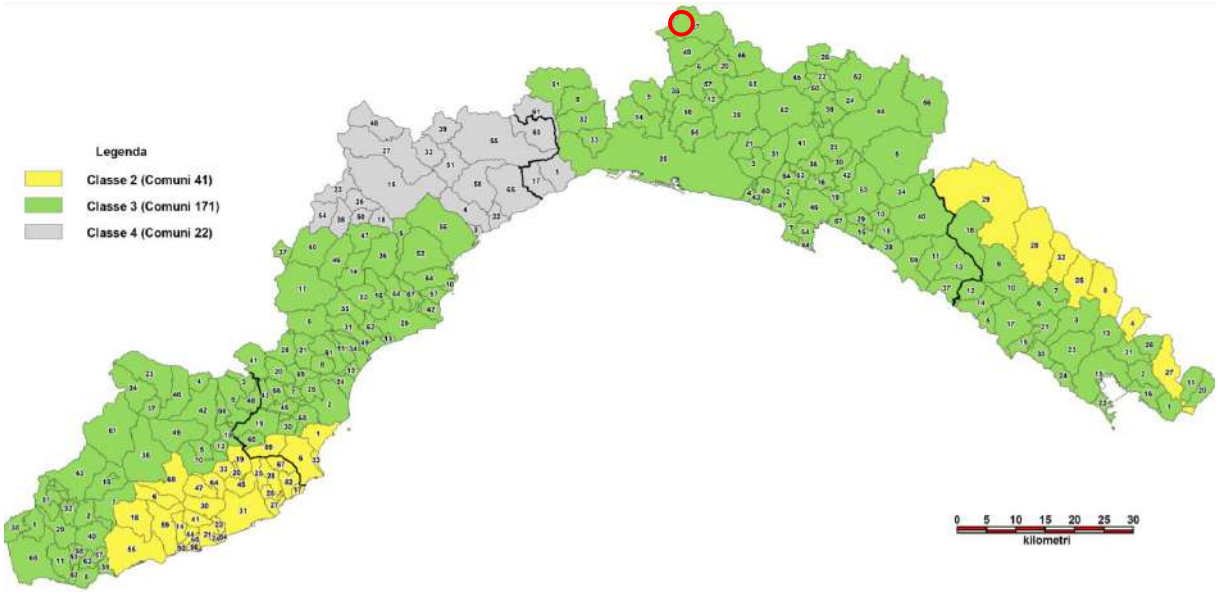


Figura 38: Cartografia zone sismiche Regione Liguria; nel dettaglio il Comune di Isola del Cantone (n.27) in cui ricade l'area di impianto

Tabella 4: Zonizzazione sismica in funzione dell'accelerazione di picco al suolo

Zona sismica	Pericolosità sismica	Accelerazione al suolo (*)
1	Alta	> 0.25 g
2	Media	0.15 ÷ 0.25 g
3	Bassa	0.05 ÷ 0.15 g
4	Molto bassa	< 0.05 g

(*) Cfr. allegato 1 dell'OPCM 3274/2003.

La classificazione sismica della Regione Liguria identifica l'area di intervento, nel Comune di Isola del Cantone (n.27), come zona sismica 3.

2.4.2 Piano di Classificazione Acustica Comunale

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" s'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"[5]." 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 il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo[6].

La Regione Liguria, con la L.R. n.12 del 20 marzo 1998 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" ha dettato le norme per la tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico. Con successivo DRG 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 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.

[5] *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*
[6] *Legge del 26 ottobre 1995 n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" (Gazzetta Ufficiale n.254 del 30 ottobre 1995), art.2, comma 3*

Per ogni comune si distinguono sei classi, ognuna caratterizzata da specifici limiti di immissione diurni e notturni:

Classe I: aree particolarmente protette	*Limiti di immissione: diurno 50 dB(A) – notturno 40 dB(A)*
Classe II: aree prevalentemente residenziali	*Limiti di immissione: diurno 55 dB(A) – notturno 45 dB(A)*
Classe III: aree di tipo misto	*Limiti di immissione: diurno 60 dB(A) – notturno 50 dB(A)*
Classe IV: aree di intensa attività umana	*Limiti di immissione: diurno 65 dB(A) – notturno 55 dB(A)*
Classe V: aree prevalentemente industriali	*Limiti di immissione: diurno 70 dB(A) – notturno 60 dB(A)*
Classe VI: aree esclusivamente industriali	*Limiti di immissione: diurno 70 dB(A) – notturno 70 dB(A)*

Si citano inoltre:

- Decreto 16/03/98 – "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" per ciò che concerne la 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.

Di seguito si riporta la cartografia relativa alla zonizzazione acustica presente negli elaborati del PUC del Comune di Isola del Cantone (GE).

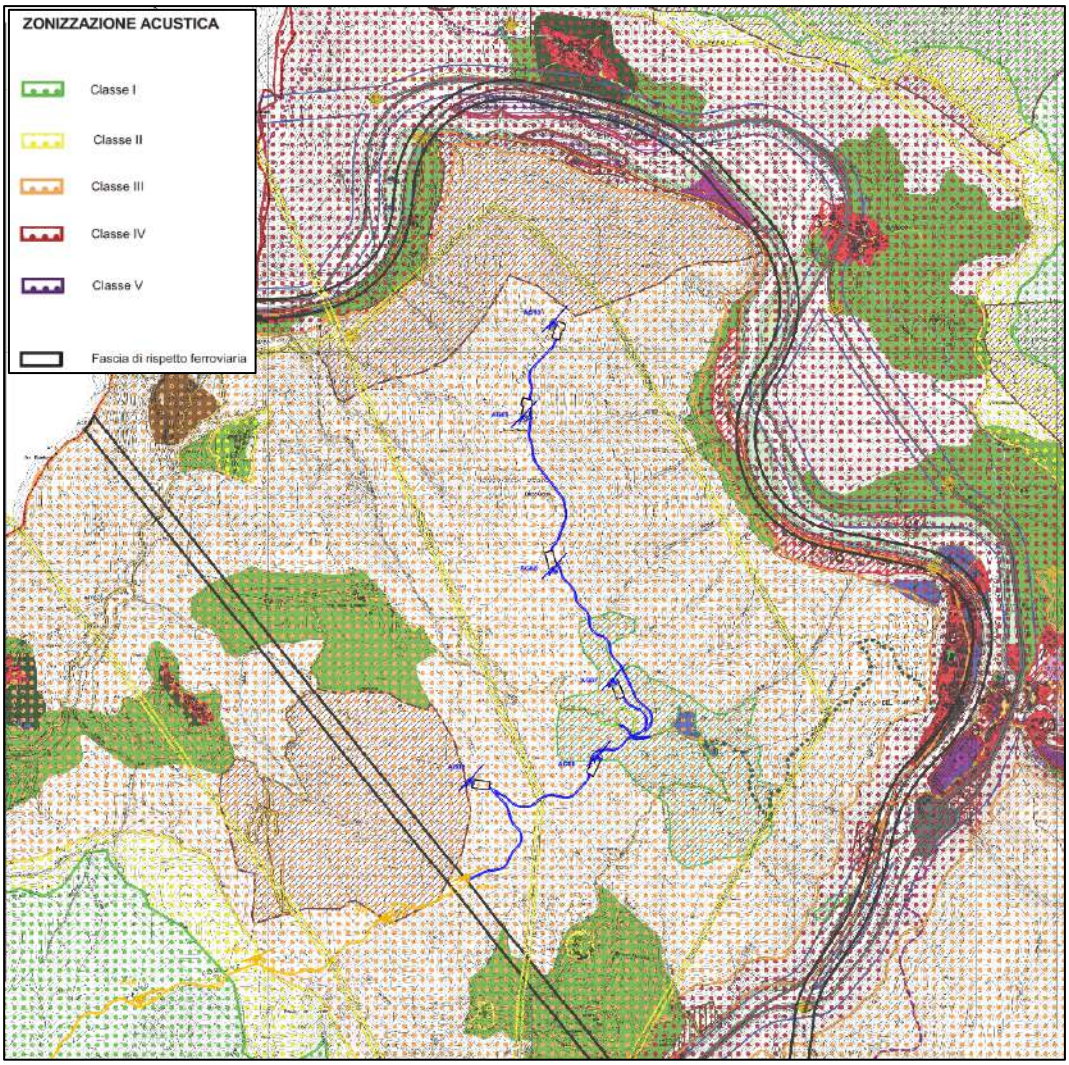


Figura 39: Zonizzazione acustica Comune di Isola del Cantone; in blu il Parco eolico "Isola del Vento"

Dall'osservazione del Piano di Zonizzazione Acustica in vigore presso il Comune di Isola del Cantone, si è potuto verificare che la classe di destinazione d'uso del territorio, relativamente alla zona nella quale si inserisce il parco è una **zona III "area di tipo misto"**, in questo caso il valore massimo di immissione in Leq(A) è pari a 60 dB(A) nel periodo diurno e a 50 dB(A) nel periodo notturno.

3 PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E RELAZIONI CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE AREE PROTETTE

3.1 BENI PAESAGGISTICI

Nell'ambito dell'intervento si individuano per l'area di progetto i *territori coperti da boschi e foreste*.

Ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio – D. Lgs. 42/2004, infatti, l'area di progetto rientra all'interno delle aree boscate tutelate ai sensi dell'**art. 142, c.1**:

- *lettera g) territori coperti da boschi e foreste, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e sottoposti a vincolo di rimboschimento*.

Di seguito si riporta l'inquadramento dell'area di progetto nella cartografia individuata dal SITAP, il Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico contenente le perimetrazioni georiferite e le informazioni identificativo-descrittive dei vincoli paesaggistici normativamente riconducibili alle disposizioni del Codice.

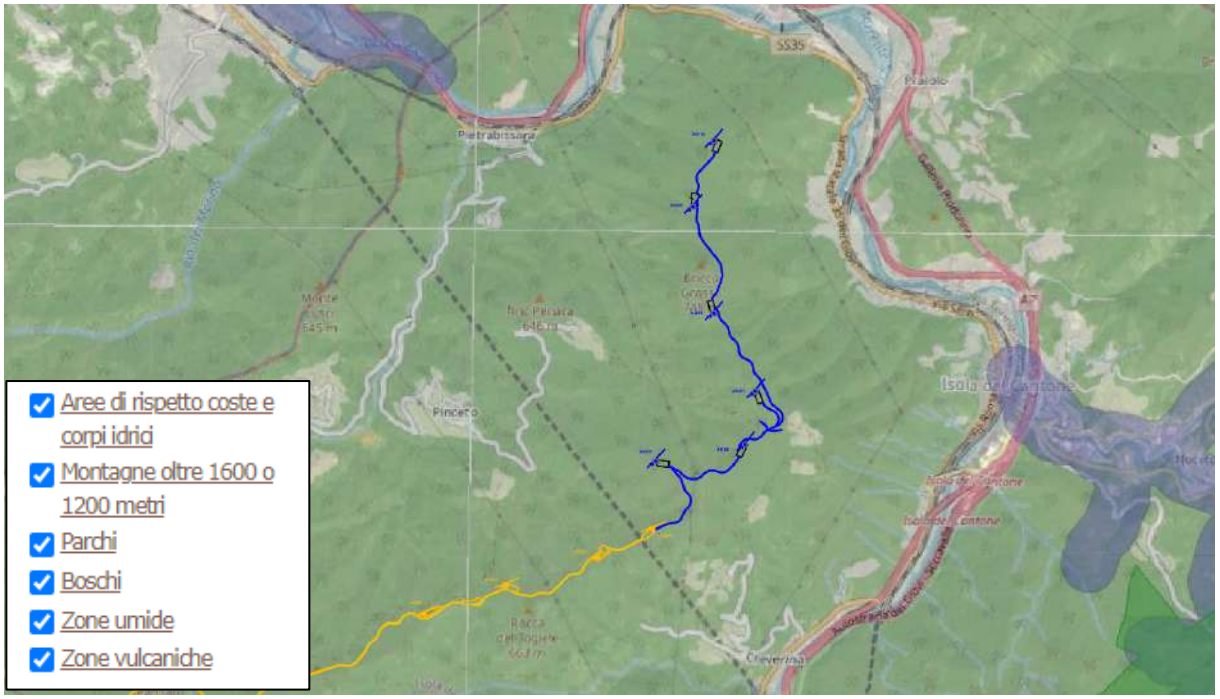


Figura 40: Inquadramento paesaggistico – Fonte SITAP, con localizzazione area d'impianto; in giallo il Parco eolico "Popein" già autorizzato

3.2 BENI CULTURALI E ARCHITETTONICI

Per la ricognizione dei Beni Culturali e Architettonici tutelati in base ai disposti del D. Lgs. 42 del 22/01/2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) è stato consultato il Portale "Liguriavincoli" a cura di Regione Liguria e Segretariato Regionale del MiBACT per la Liguria (http://www.liguriavincoli.it/home.asp).

Il servizio permette di consultare tutti i vincoli architettonici, archeologici aggiornati a giugno 2023 sulla planimetria del territorio ligure.

I pallini verdi sulla mappa individuano gli immobili di proprietà di Enti la cui esecuzione risale ad oltre settant'anni e che, pur non avendo specifico decreto d'interesse culturale, sono sottoposti a tutela (presunzione d'interesse culturale) fino a quando non sarà stata effettuata la verifica dell'interesse culturale ex art. 12 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, *Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio*.

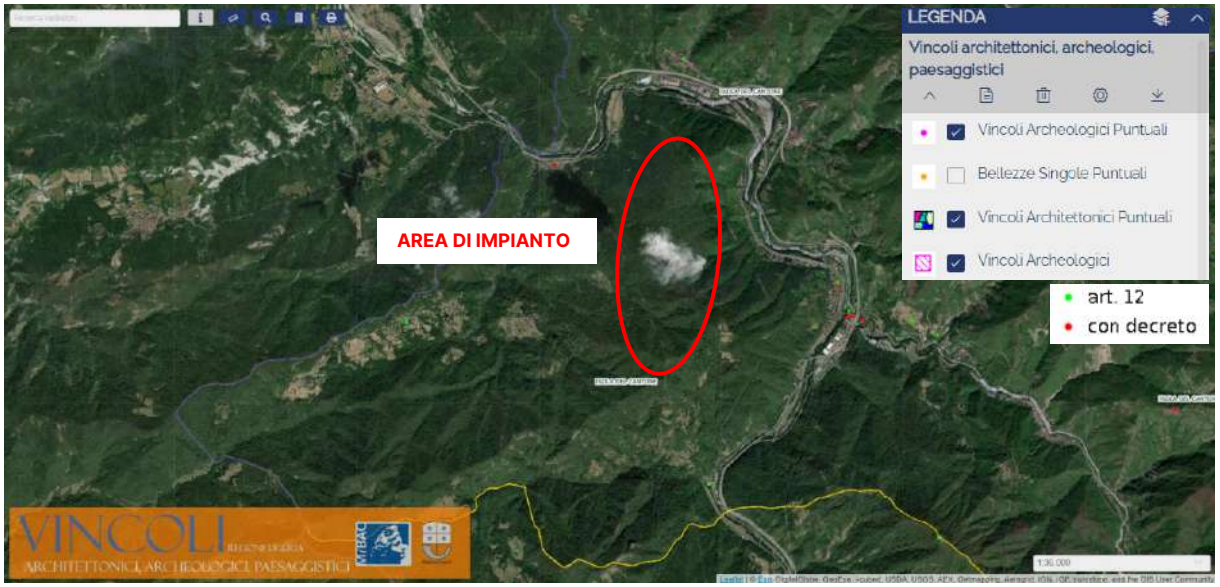


Figura 41: Vincoli architettonici puntuali, vincoli archeologici ed archeologici puntuali. In rosso l'area di intervento (Fonte: Liguriavincoli)

Come è possibile osservare dalla *Figura 41*, nell'area di impianto non risultano presenti beni architettonici ed archeologici areali e/o puntuali.

3.3 RISCHIO IDROGEOLOGICO

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po, denominato anche PAI, classifica i territori dei comuni e le aree soggette a dissesto, in funzione del rischio, valutato sulla base della pericolosità connessa ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, della vulnerabilità e dei danni attesi.

Sono individuate le seguenti classi di rischio idraulico e idrogeologico:

- **R1 – moderato**, per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali;
- **R2 – medio**, per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche;
- **R3 – elevato**, per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio culturale;
- **R4 – molto elevato**, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale, la distruzione di attività socio-economiche.

Il Piano individua, all'interno dell'ambito territoriale di riferimento, le aree interessate da fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico. Le aree sono distinte in relazione alle seguenti tipologie di fenomeni prevalenti:

- Frane;
- Esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua (erosioni di sponda, sovraincisioni del thalweg, trasporto di massa);
- Trasporto di massa sui conoidi;
- Valanghe.

Di seguito si riporta l'estratto della Tavola 6 – 1 "Rischio Idraulico e Idrogeologico" del Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del fiume Po.

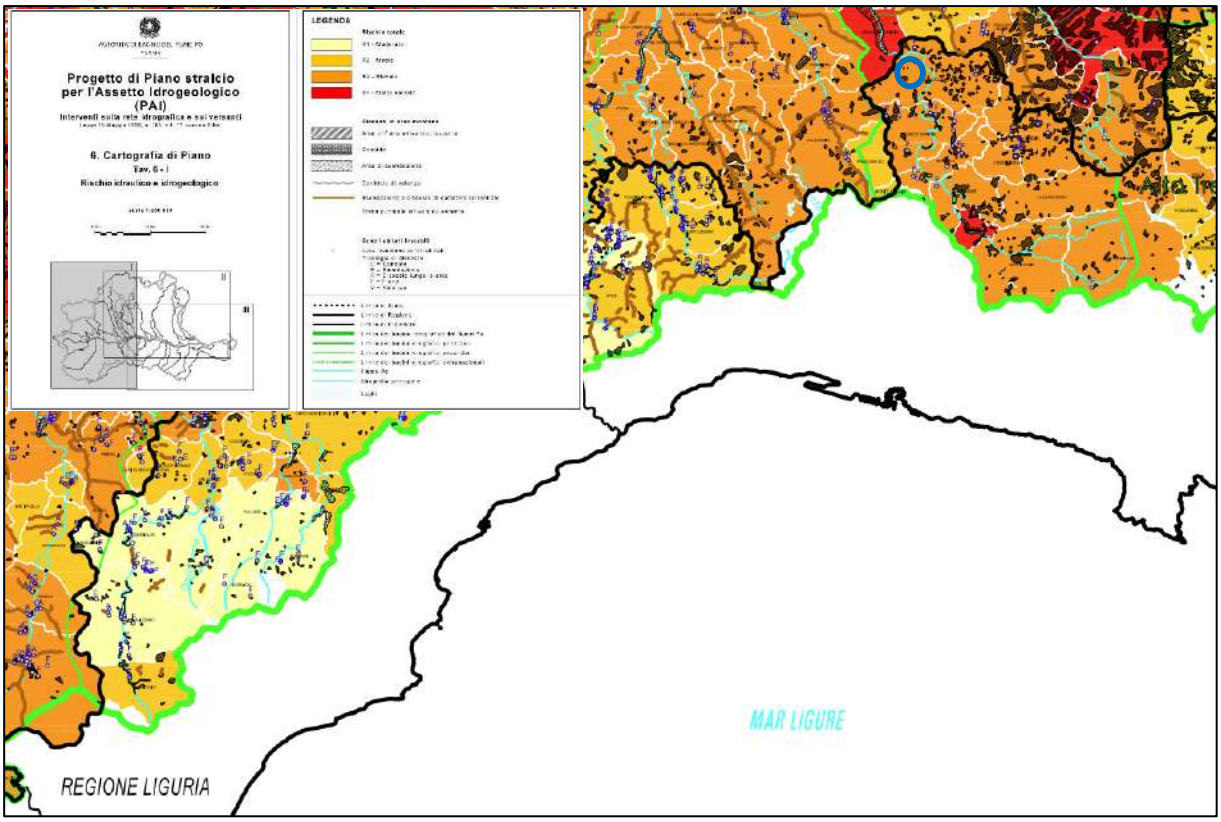


Figura 42: Estratto della Tav. 6-1 "Rischio Idraulico e Idrogeologico" del Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del fiume Po. In blu l'area di intervento

L'intervento ricade all'interno di un'area in classe di rischio R3. Tuttavia, come è possibile vedere nell'inquadramento cartografico (riportato in *Figura 44*), relativo al servizio cartografico "PAI del Fiume Po-Vincoli e Dissesti" del Geoportale della Regione Liguria, l'area di intervento risulta esterna a frane rilevate nelle vicinanze, frane di tipo Fs – Frane stabilizzate (pericolosità media o moderata) e Fq - Frane quiescenti (pericolosità elevata), Fa – Frane attive (pericolosità molto elevata) e ad aree soggette a crolli e a frane superficiali diffuse.

Nell'elaborato "Attuazione del PAI: criteri e indirizzi" sono elencati gli interventi ammessi per ogni categoria presente.

Inoltre, come riportato anche nella Carta dei Dissesti (*Figura 43*) allegata alla Relazione Geologica, idrogeologica e geotecnica, la zona oggetto di intervento non è interessata da alcuna area in dissesto.

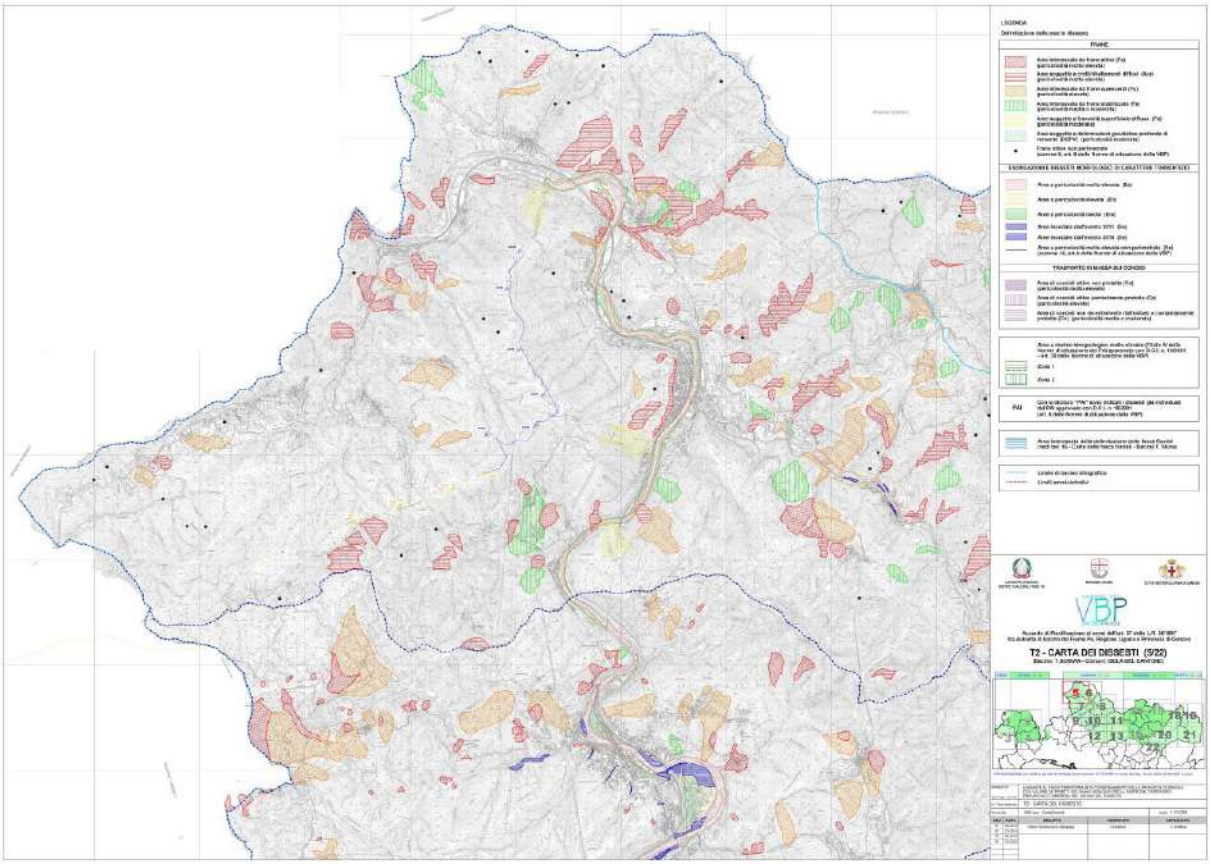


Figura 43: Carta dei Dissesti (Bacino: T. Scrivia – Comuni: Isola del Cantone). Allegato all'elaborato "ID2-2.1_Relazione Geologica, idrogeologica e geotecnica

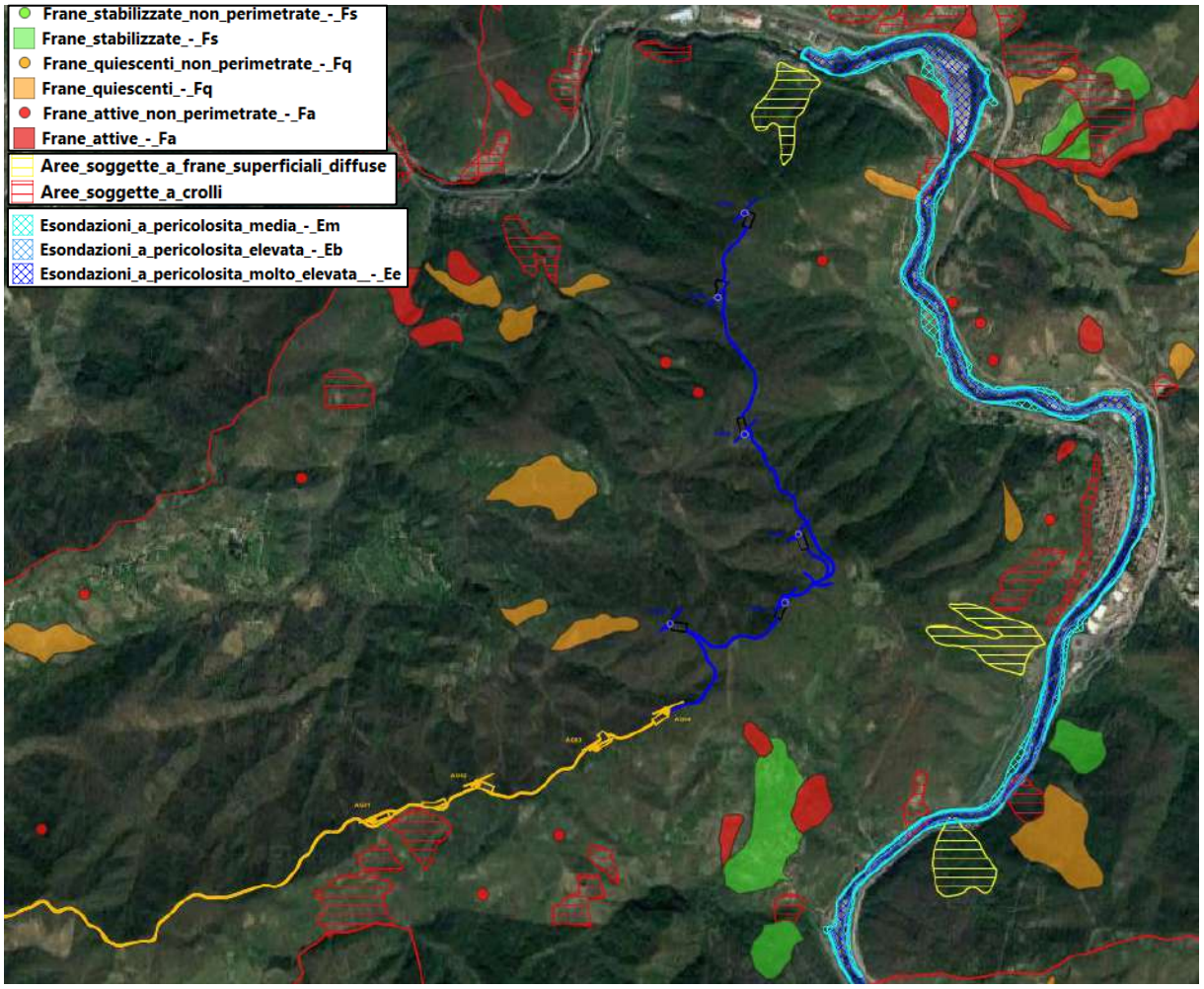


Figura 44: Inquadramento PAI del Fiume Po-Vincoli e Dissesti; in blu il progetto del Parco eolico "Isola del Vento", mentre in giallo l'impianto eolico "Popein" già autorizzato (Fonte: Geoportale Regione Liguria)

Per maggiori dettagli si vedano gli elaborati *ID2-2.1_Relazione geologica, idrogeologica e geotecnica*, e *ID2-2.3_Interferenze Aree in Dissesto.*

3.4 RISCHIO ALLUVIONI

Di seguito, si riporta la mappatura – aggiornata al 2022 – della pericolosità alluvionale secondo la direttiva europea 2007/60/CE e il D. Lgs. 49/2010, approvata con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po n.43 del 11/04/2022.

La copertura riguarda il territorio regionale compreso nel distretto idrografico del Fiume Po.

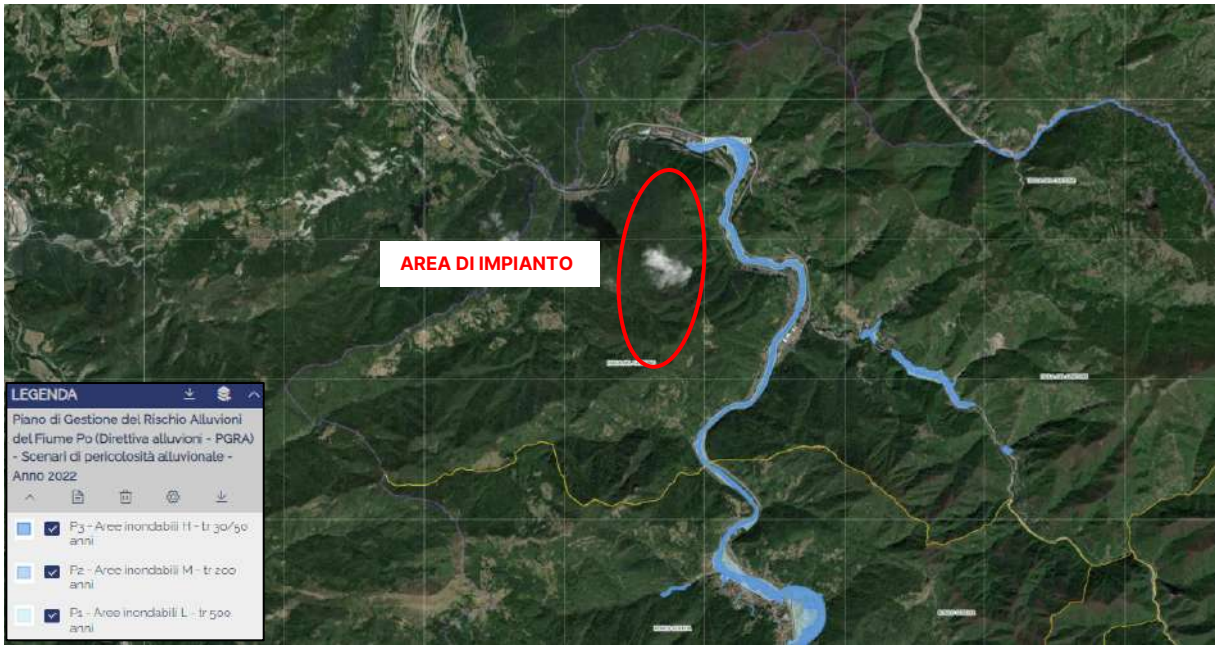


Figura 45: Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Fiume Po (Direttiva Alluvioni - PGRA) – Scenari di pericolosità alluvionale – Anno 2022. In rosso l'area di (Fonte: https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html)

Come è possibile vedere dalla *Figura 45*, l'area di impianto ricade esternamente ad aree inondabili secondo gli scenari di pericolosità alluvionale del PGRA.

3.5 VINCOLI GEOMORFOLOGICI E IDRAULICI

Come detto precedentemente, il sito del parco eolico è collocato su crinali di un territorio montuoso regolamentato dal Piano del Bacino del fiume Po.

La disciplina sulle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica da frana è stata approvata con deliberazione del Consiglio metropolitano n.29 del 19/10/2022, la delibera di approvazione della variante è stata pubblicata sul BURL n.47 del 23/11/2022 e da tale data la "Variante al PTC per l'aggiornamento del quadro dei dissesti idrogeologici per i bacini padani Stura, Scrivia, Trebbia e Aveto della VBP ai sensi dell'art.34, comma 2, delle relative NdA e dell'art.79 bis della L.R. 36/1997 e s.m.i." è diventata efficace.

Della *Variante al PTC per l'aggiornamento del quadro dei dissesti idrogeologici per i bacini padani Stura, Scrivia, Trebbia e Aveto della "VBP"*, approvata con DCM 29/2022, segue inquadramento cartografico.

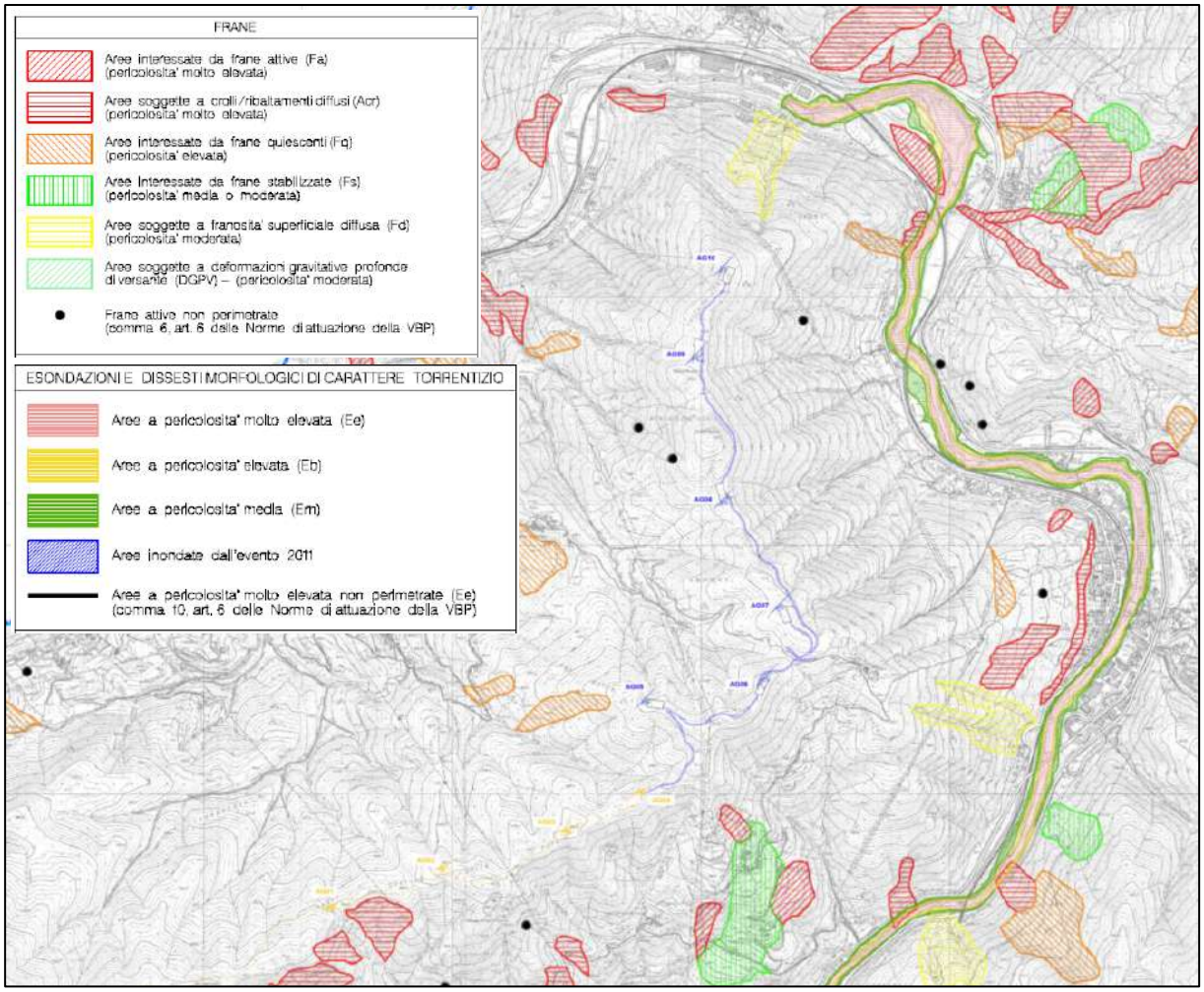


Figura 46: Inquadramento Bacini Padani – Variante al PTC Provinciale (Aggiornamento dissesti idrogeologici). In blu il progetto del Parco eolico "Isola del Vento", mentre in giallo l'impianto eolico "Popein" già autorizzato

Di seguito si riporta un inquadramento dal Geoportale della Regione Liguria del servizio cartografico "PAI del Fiume Po-Vincoli e Dissesti".

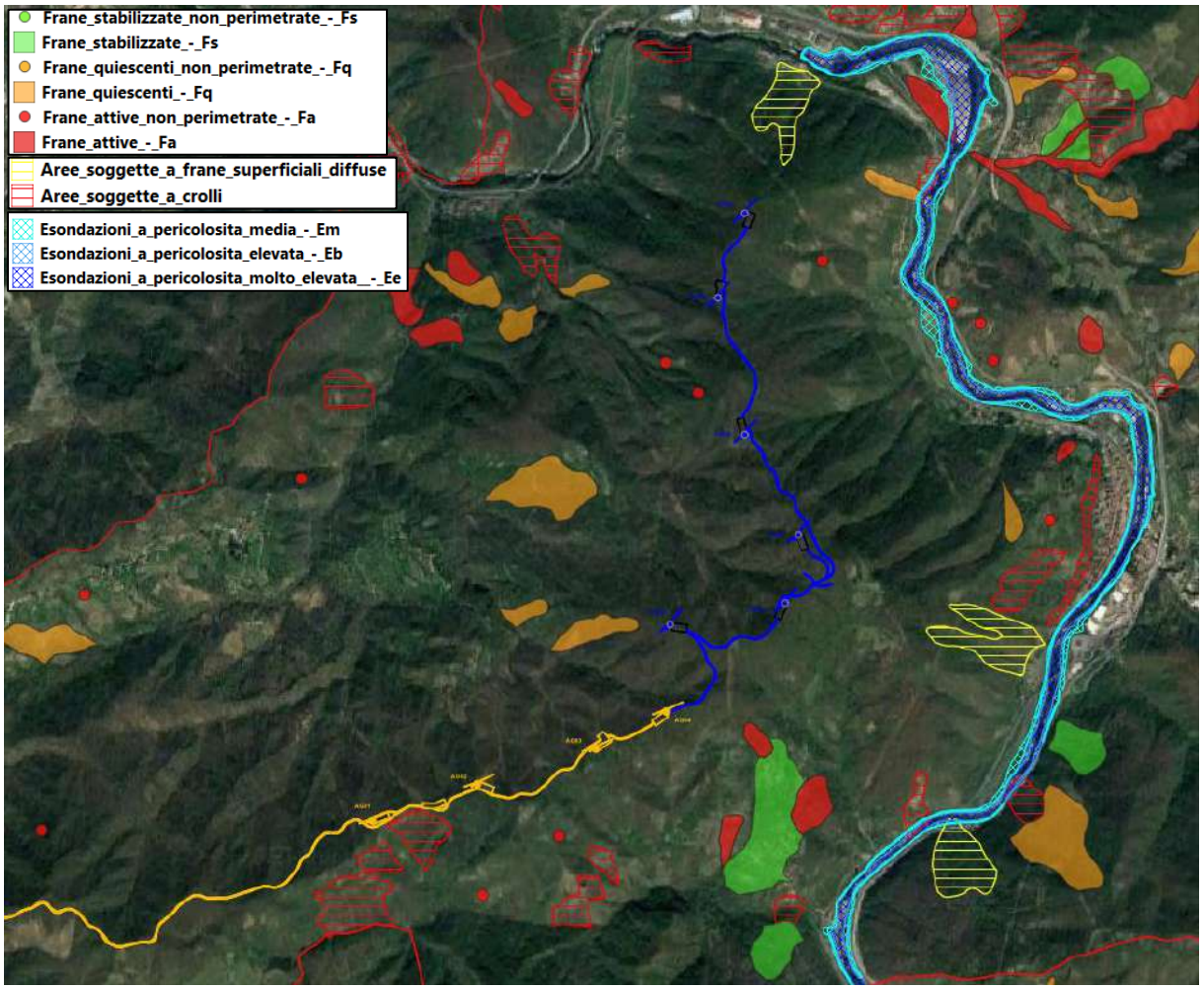


Figura 47: Inquadramento PAI del Fiume Po-Vincoli e Dissesti; in blu il progetto del Parco eolico "Isola del Vento", mentre in giallo l'impianto eolico "Popein" già autorizzato (Fonte: Geoportale Regione Liguria)

L'area di intervento risulta esterna a frane rilevate nelle vicinanze, frane di tipo Fs – Frane stabilizzate (pericolosità media o moderata) e Fq - Frane quiescenti (pericolosità elevata), Fa – Frane attive (pericolosità molto elevata) e ad aree soggette a crolli e a frane superficiali diffuse.

Nell'elaborato "Attuazione del PAI: criteri e indirizzi" sono elencati gli interventi ammessi per ogni categoria presente.

Per maggiori dettagli si vedano gli elaborati *ID2-2.1_Relazione geologica, idrogeologica e geotecnica*, e *ID2-2.3_Interferenze Aree in Dissesto.*

3.6 LE AREE NATURALI PROTETTE

Come già analizzato nel **par. 2.1.6**, la zona d'impianto risulta esterna alle aree protette facenti parte della Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS) presenti in area vasta.

In *Figura 12* si mostra la localizzazione dell'area d'impianto rispetto alla Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS) presenti in area vasta.

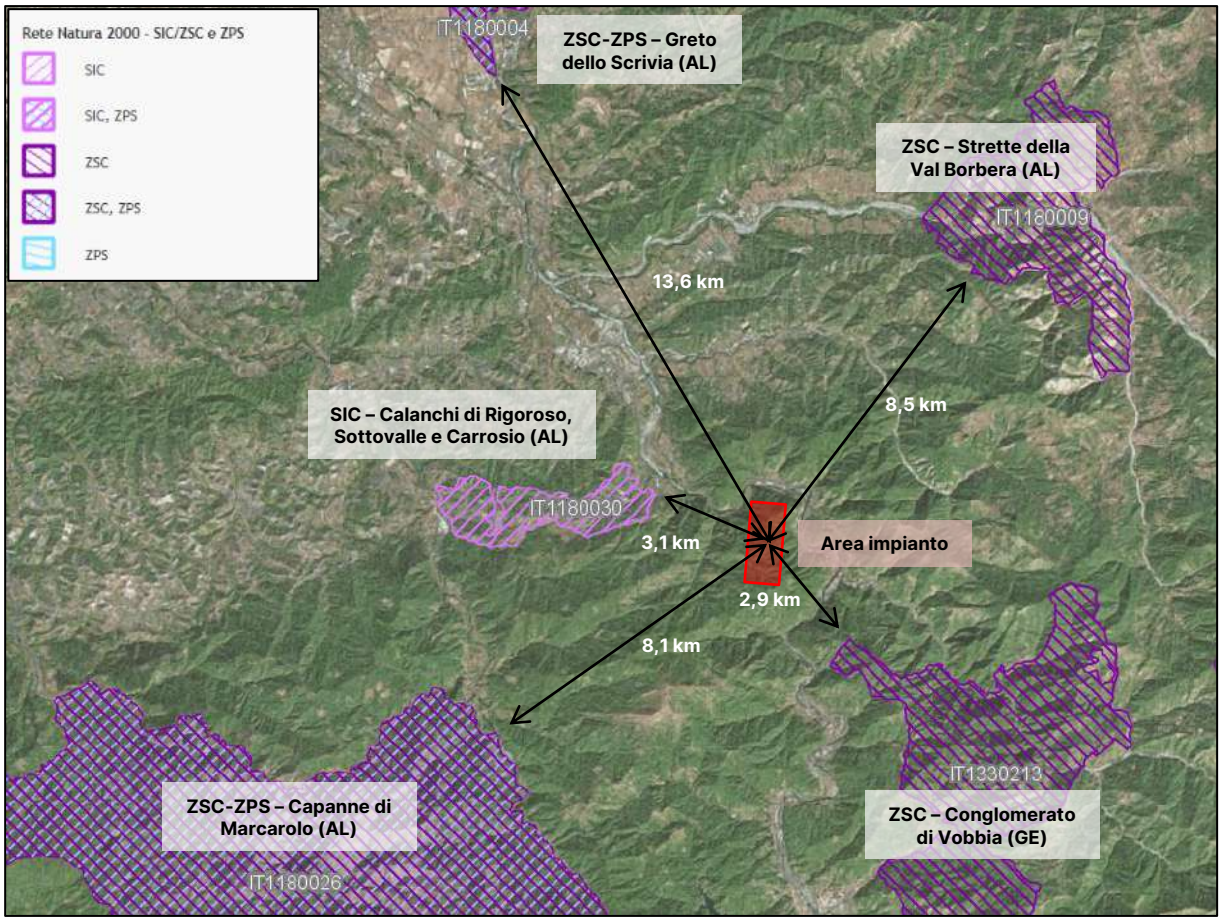


Figura 48: Inquadramento su cartografia Rete Natura 2000 con identificazione aree SIC/ZSC e ZPS

Le aree protette della Rete Natura 2000 più prossime all'area di intervento, ed in particolar modo all'area d'impianto, ma comunque distanti da esso, sono:

- ZSC IT1330213 "Conglomerato di Vobbia" → distanza media: 2,9 km circa in direzione sud-est
- SIC IT1180030 "Calanchi di Rigoroso, Sottovalle e Carrosio" → distanza media: 3,1 km circa in direzione ovest

A distanze maggiori (oltre i 5 km), sono presenti anche:

- ZSC-ZPS IT1180026 "Capanne di Marcarolo" → distanza media: 8,1 km circa in direzione sud-ovest
- ZSC IT1180009 "Strette della Val Borbera" → distanza media: 8,5 km circa in direzione

nord-est

- ZSC-ZPS IT1180004 "Greto dello Scrivia" → distanza media: 13,6 km circa in direzione nord-ovest

Nell'area vasta sono presenti anche alcune aree protette iscritte nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP). In particolare, troviamo il "Parco Naturale Regionale dell'Antola" (EUAP0965), posto ad una distanza media di circa 2,6 km in direzione sud-est rispetto all'area di impianto.

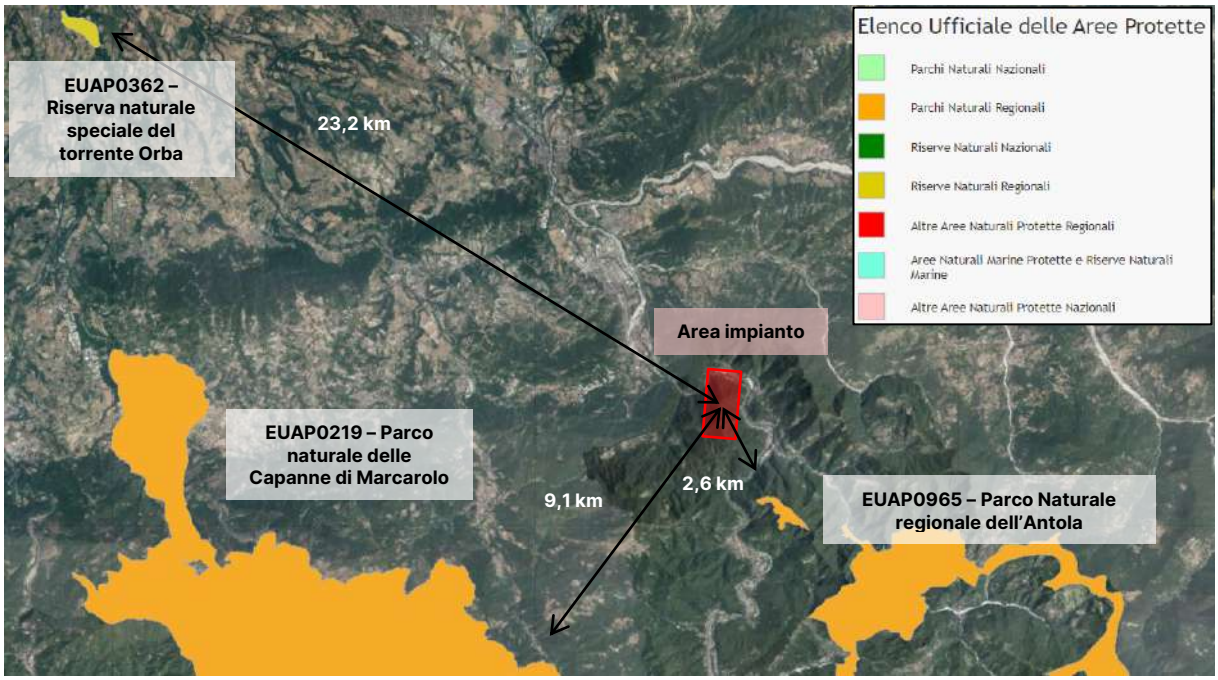


Figura 49: Inquadramento su cartografia Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP) con identificazione aree protette; in rosso la zona di layout

L'area, inoltre, risulta distante da *Important Bird Areas* (IBA), come possibile vedere nella Figura seguente.

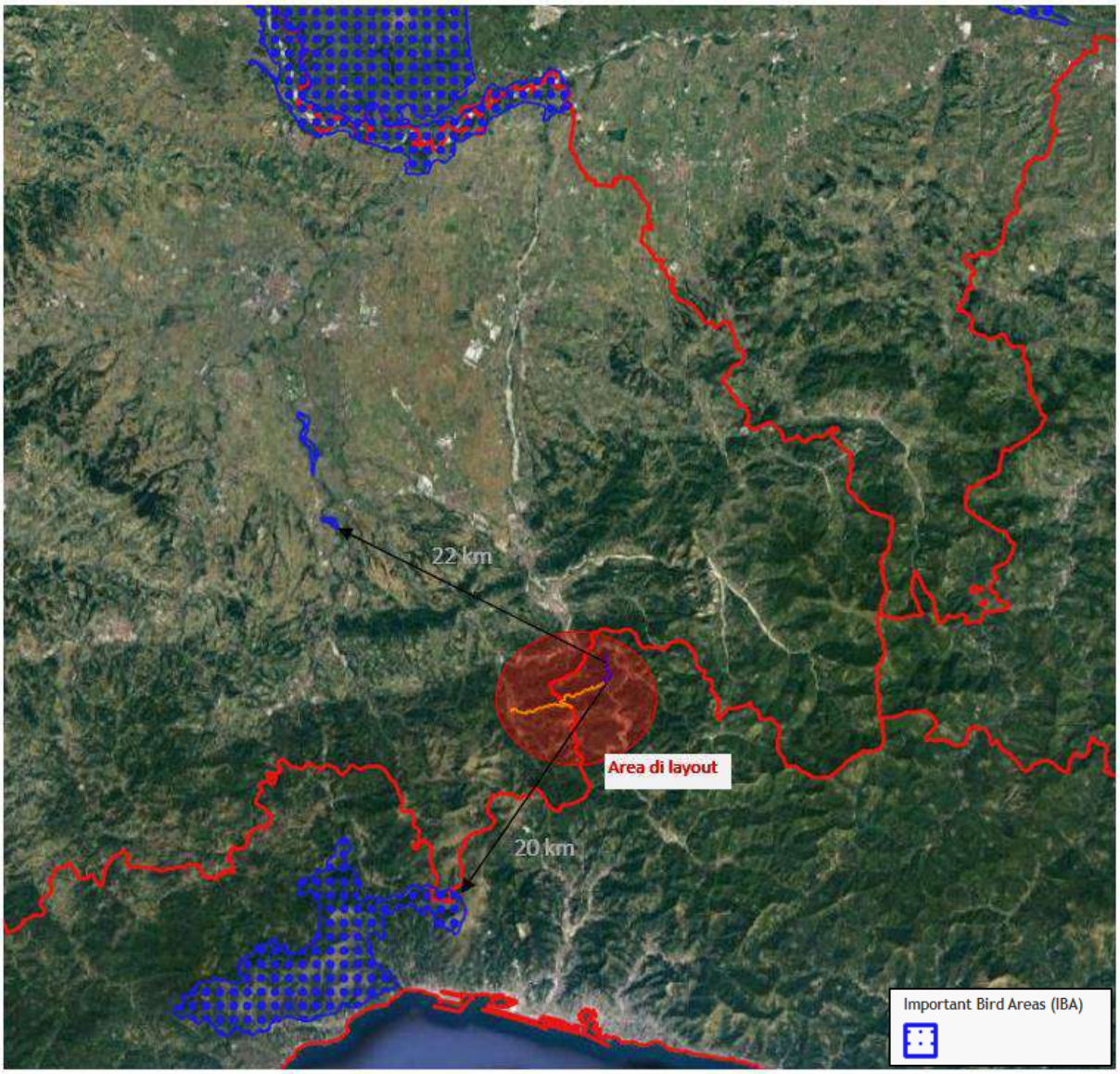


Figura 50: Inquadramento su IBA (Important Bird Areas), con localizzazione area d'impianto (in rosso)

Le aree identificate come IBA più prossime all'area di intervento risultano comunque ad una distanza molto elevata dall'area di impianto, ed in particolar modo è presente a circa 20 km a sud-ovest dell'area di layout l'IBA036 "Monte Beigua" nella Regione Liguria ed a circa 22 km a nord-ovest dell'area di layout l'IBA029 "La Garzaia di Marengo" nella Regione Piemonte.

4 CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO

4.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il Parco Eolico sarà composto da 6 aerogeneratori 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 e dei vincoli orografici ed ambientali, si è giunti alla disposizione delle macchine riportata di seguito:

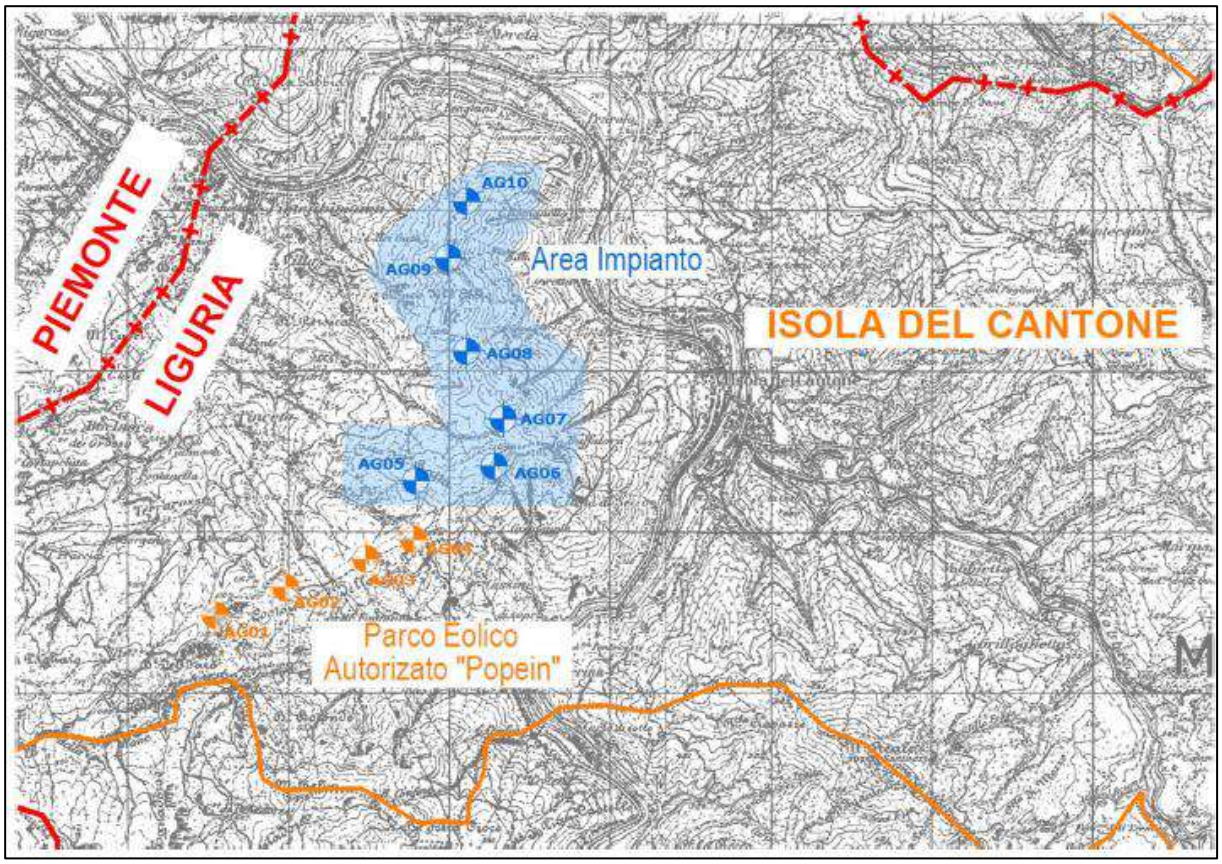


Figura 51: Inquadramento dell'area di impianto su cartografia IGM (in giallo il parco eolico autorizzato "Popein", in blu l'area di impianto proposta con il presente progetto "Isola del Vento")

L'accesso al sito avviene tramite un sistema di tracciati extraparco che si sviluppa per la prima parte nel comune di Voltaggio (AL), in Piemonte, e per il secondo tratto nei comuni di Ronco Scrivia (GE) e Isola del Cantone (GE). Si ricorda che la viabilità di accesso extraparco di competenza piemontese è già stata valutata positivamente dal Comune di Voltaggio ed ha ottenuto il parere positivo dalla Commissione Locale per il paesaggio dell'Unione dei Comuni della Val Lemme con l'Autorizzazione Paesaggistica Semplificata **prot.n. 02/U/V/ST/SUE del 01/05/2021** e della Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Alessandria, Asti e Cuneo con il parere vincolante paesaggistico **prot. n. 3981 del 19/03/2021**.

Ricordiamo che tutto il tracciato stradale extraparco, che da Voltaggio (AL) giunge fino all'AG04,

è già stato analizzato e autorizzato nell'ambito del progetto del Parco eolico "Popein". La viabilità esistente da adeguare parte dalla turbina AG04 autorizzata e giunge fino all'ultima turbina del nuovo progetto AG10.

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.

L'energia elettrica viene prodotta dagli aerogeneratori a 720 V e 50 Hz, all'interno della navicella sarà poi elevata da bassa a media tensione (30 kV); il cavidotto MT interrato consentirà poi il trasporto dell'energia fino al nuovo stallo utente dove mediante trasformatore sarà elevata in AT e immessa in rete tramite la vicina Sottostazione elettrica esistente, sita nel comune di Busalla.

4.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO

4.2.1 Area di layout

Le sei turbine a progetto si sviluppano ad una quota oscillante intorno ai 700 metri s.l.m.

4.2.2 Caratteristiche tecniche dei tracciati

Saranno utilizzati in prevalenza tracciati e percorsi esistenti che saranno modificati e adattati dal punto di vista del loro andamento e sviluppo, della larghezza della sezione stradale, dei raggi di curvatura e delle pendenze; questo ovviamente dovrà essere realizzato in funzione delle prescrizioni e delle esigenze dettate dai mezzi di trasporto eccezionale che trasporteranno i componenti degli aerogeneratori.

Di seguito si riportano i requisiti minimi delle strade di accesso utilizzate dai mezzi eccezionali atti al trasporto delle turbine:

Dimensioni geometriche	**Requisiti**
Raggio di curvatura altimetrico	500,00 m

Sono ammessi *raggi di curvatura altimetrici* minimi pari a 500 m in funzione del modello di aerogeneratore scelto per il progetto.

Si precisa comunque che i valori minimi dei raggi di curvatura altimetrici fanno riferimento ai mezzi tradizionali senza l'ausilio del sistema "Blade-Lifter", che consente l'utilizzo di raggi di curvatura inferiori; si precisa inoltre che lo sviluppo dei tracciati di progetto potrà subire delle modifiche rispetto alla viabilità esistente in quanto si dovranno rispettare le specifiche della ditta fornitrice delle turbine dal punto di vista dell'andamento plano-altimetrico dei percorsi e dei raggi di curvatura.

Nei tratti caratterizzati da pendenza superiore al 20%, in fase di cantiere saranno sistemati con la posa temporanea di uno strato di usura in cemento e/o conglomerato bituminoso per consentire un transito dei mezzi in totale sicurezza.

Le opere necessarie per l'adeguamento dei consisteranno nel realizzare livellette e raccordi verticali di collegamento, come da specifiche, 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 posa per il materiale arido di cava o tipo tout-venant che costituirà la massicciata o cassonetto stradale.

Le caratteristiche dei tracciati varieranno in base all'orografia del terreno e a come va a collocarsi il tracciato rispetto ad esso; si distinguono infatti tre tipi di viabilità in funzione dei quali avviene la progettazione: crinale, mezzacosta o trincea.

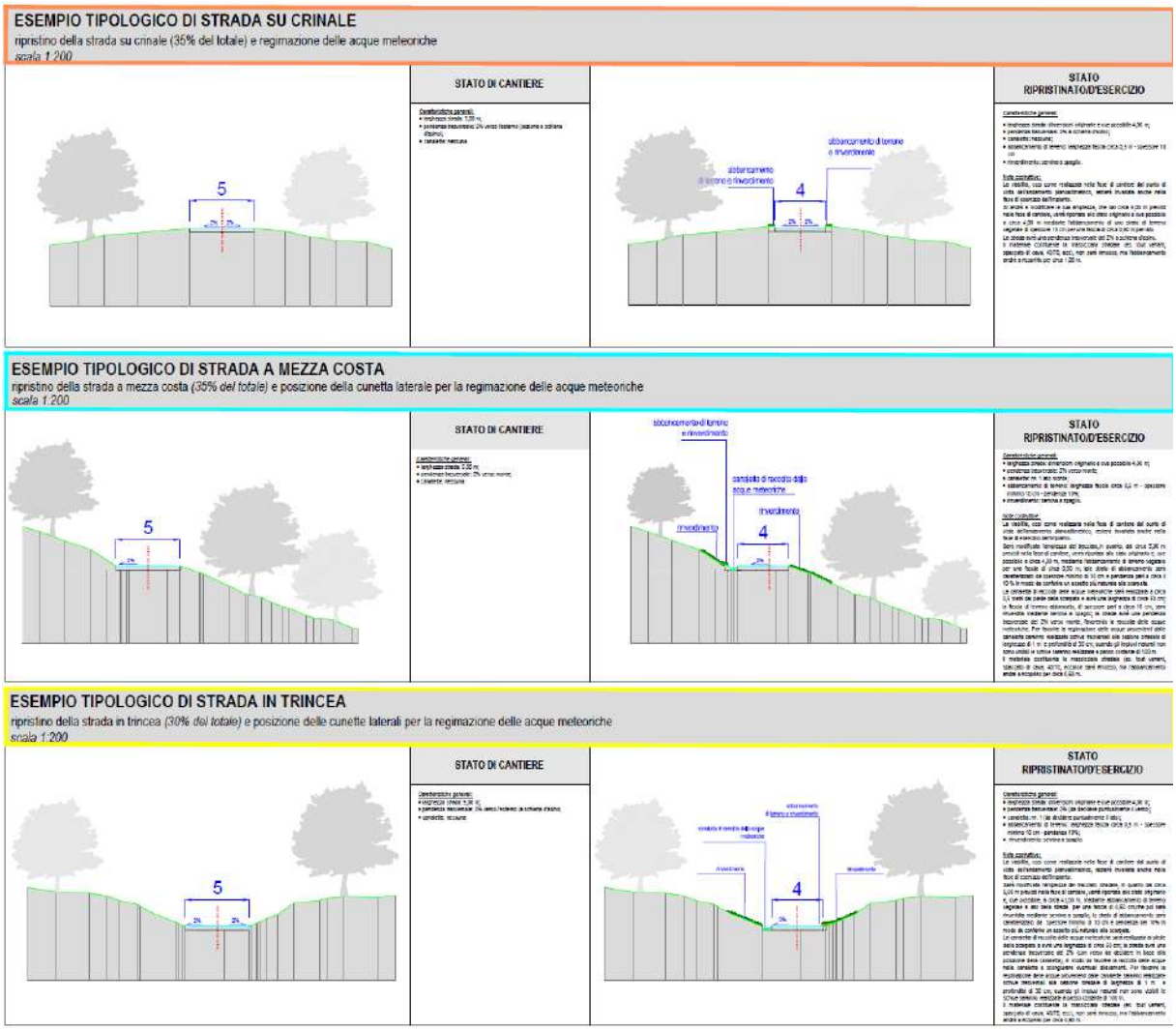


Figura 52: Estratto elaborato ID2-4.5_ Sezioni Tipologiche e regimazione idraulica

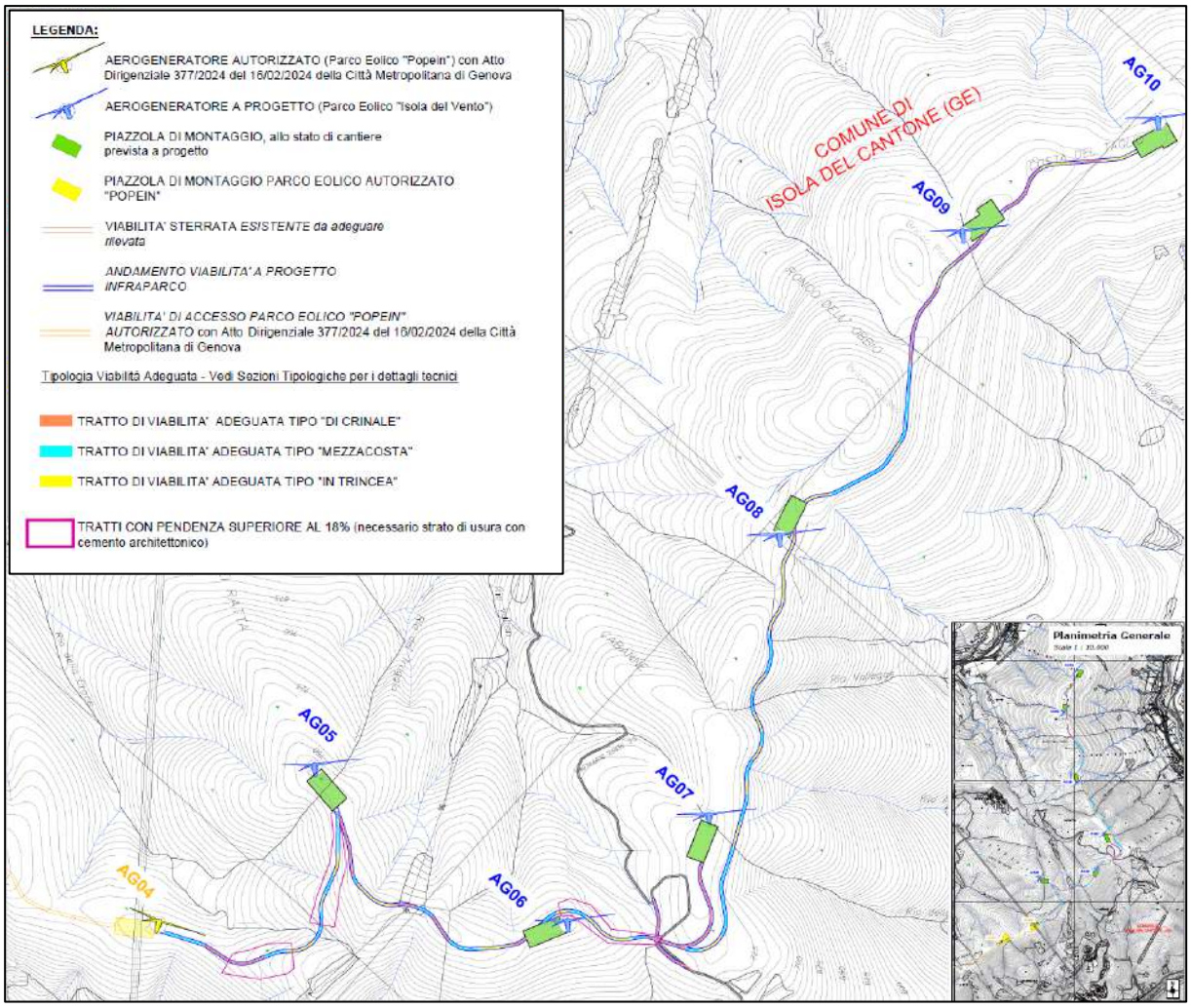


Figura 53: Estratto elaborato ID2-4.5_Sezioni tipologiche e regimazione idraulica

4.3 ANDAMENTO PLANIMETRICO

4.3.1 Area di layout

L'area di impianto del Parco eolico a progetto si sviluppa lungo il crinale compreso tra il Costone della Popein (area ovest del layout del Parco autorizzato "Popein") e la Costa del Taglio, per una lunghezza di circa 2.400 m.

Le coordinate GPS ove saranno posizionati gli aerogeneratori del Parco eolico "Isola del Vento" sono le seguenti e sono espresse nel sistema di riferimento UTM (WGS84 Fuso 32):

	EST	NORD
AG05	494687	4943166
AG06	495173	4943257
AG07	495229	4943546
AG08	495003	4943970
AG09	494889	4944549
AG10	495003	4944907

Di seguito si riportano i requisiti minimi delle strade di accesso utilizzate dai mezzi eccezionali atti al trasporto delle turbine:

Dimensioni geometriche	**Requisiti**
Raggio di curvatura planimetrico	50,00 m

In caso di curve caratterizzate da *raggi di curvatura planimetrici* inferiori a 50,00 m sarà necessario provvedere ad un allargamento della sezione stradale in corrispondenza dell'interno o esterno curva, in funzione del modello di aerogeneratore scelto.

4.3.2 Percorsi extraparco

L'accesso al sito verrà effettuato utilizzando la viabilità esistente che si sviluppa per il primo tratto in Piemonte, in provincia di Alessandria, da Tortona fino a Voltaggio; dalla località di Voltaggio si ha accesso alla viabilità extraparco che una volta giunta al confine regionale prosegue poi in Liguria, nei Comuni di Ronco Scrivia e Isola del Cantone in provincia di Genova fino a raggiungere l'area di impianto.

Questi percorsi e viabilità sono identici a quelli previsti per il progetto del parco eolico autorizzato "Popein", di cui il presente progetto può rappresentarne un ampliamento e/o completamento.

All'interno dell'elaborato *"ID2-1.1_Relazione tecnica descrittiva"* è riportata la descrizione degli interventi previsti lungo i sopracitati assi viari, come elemento meramente descrittivo e non sottoposta a valutazione in quanto già analizzato ed accordato.

Gli interventi di adeguamento dei tratti di viabilità extraparco, come già indicato in precedenza, risultano già analizzati ed accordati in seno all'AU del parco eolico "Popein".

Per meglio individuare la porzione di viabilità di accesso dall'abitato di Voltaggio, in Piemonte, fino alla zona di layout del parco eolico autorizzato "Popein", si inserisce a seguire uno stralcio dell'elaborato *ID2-1.5_Inquadramento viabilità extraparco e infraparco su CTR*. Questa porzione di viabilità di accesso al parco eolico "Isola del Vento", individuata come "Blocco A", risulta già autorizzata a seguito dell'ottenimento dell'AU per il parco eolico "Popein".

Il "Blocco B" rappresenta invece la restante parte di viabilità, da considerarsi totalmente come "infraparco", che necessita di opere di adeguamento per il transito dei mezzi di trasporto.

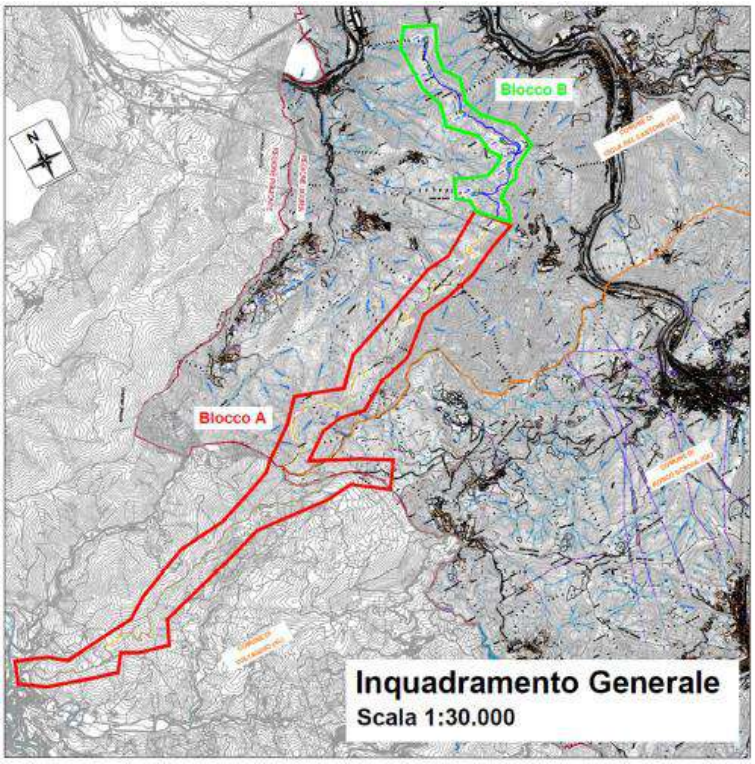


Figura 54: Stralcio elaborato ID2-1.5_Inquadramento viabilità extraparco e infraparco su CTR; il Blocco A risulta essere la porzione di viabilità da adeguare già autorizzata in seno all'iter del Parco eolico "Popein"; il Blocco B risulta essere la porzione di viabilità inerente il presente nuovo Parco eolico "Isola del Vento"

4.3.3 Percorsi infraparco

Resta da analizzare, al fine di ottenerne l'autorizzazione all'adeguamento:

- Accesso area infraparco "Isola del Vento"

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 sempre perseguendo l'obiettivo di minimizzare l'impatto con il contesto ambientale in cui si andrà ad intervenire.

Viabilità ligure – percorsi infraparco (adeguamenti da autorizzare)

Come detto in precedenza, il nuovo tracciato della viabilità da adeguare parte dalla tubina AG04 autorizzata nell'ambito dell'iter inerente il Parco eolico "Popein" e giunge fino all'ultima turbina del nuovo progetto "Isola del Vento" AG10. Nell'immagine seguente un dettaglio di quanto appena descritto.

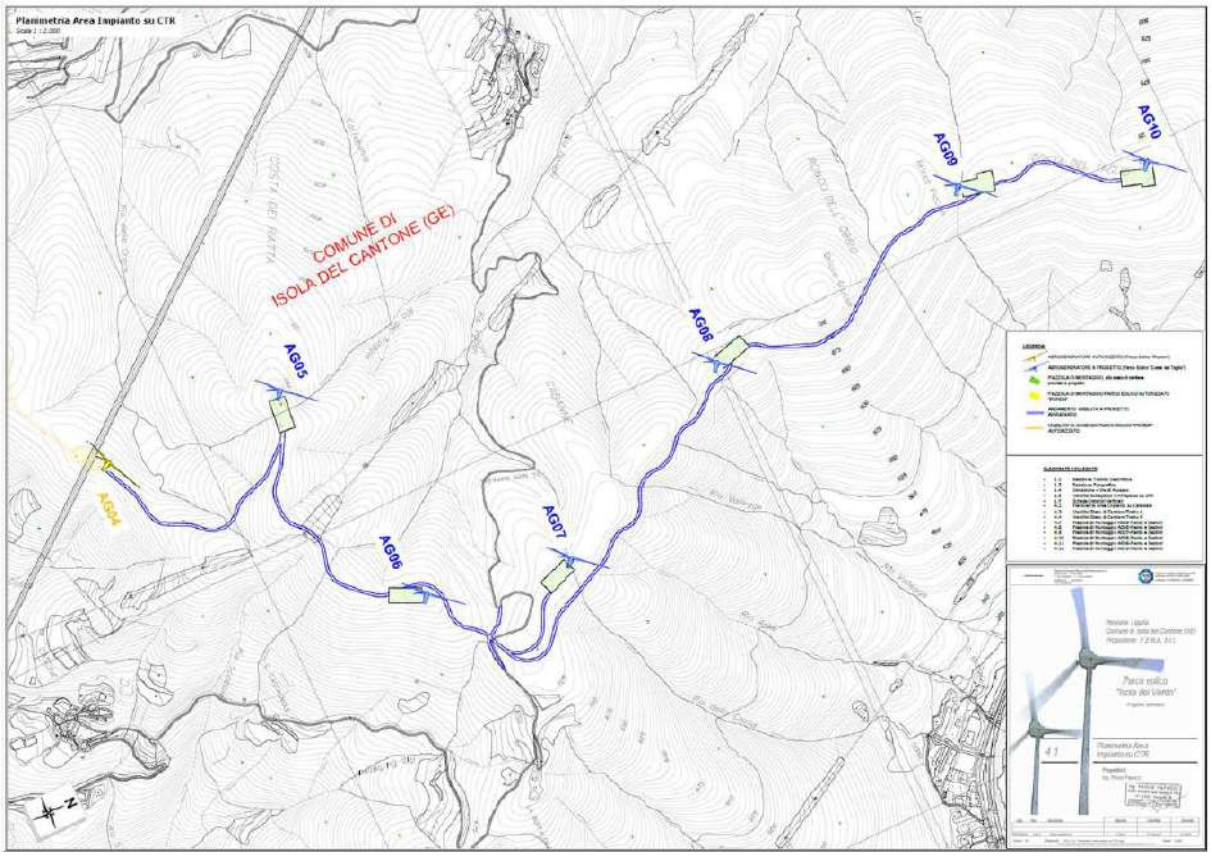


Figura 55: Estratto elaborato ID2-4.1_Planimetria area impianto su CTR (in giallo AG e viabilità autorizzati con il progetto "Popein", in azzurro AG e viabilità del progetto "Isola del Vento")

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico di riferimento *ID2-4.1_Planimetria area impianto su CTR.*

4.4 OPERE DA REALIZZARE

4.4.1 Opere elettriche

Il progetto proposto prevede l'installazione di sei nuovi aerogeneratori aventi potenza nominale massima di 4,5 MW.

Per la realizzazione della connessione degli aerogeneratori a progetto con il punto di immissione in rete dell'energia prodotta, è prevista la realizzazione di un nuovo cavidotto che andrà a coprire la distanza tra l'AG04 del Parco eolico autorizzato "Popein" e l'AG10 (aerogeneratore più settentrionale previsto nel presente progetto "Isola del Vento"). La porzione di cavidotto che da AG04 collegherà l'impianto allo stallo utente situato a Busalla, e di conseguenza anche tutti gli attraversamenti con i corsi d'acqua o le intersezioni con infrastrutture e sottoservizi, si considerano già analizzati ed autorizzati nell'ambito dell'iter di A.U. del Parco Eolico "Popein" stesso, in quanto si andrà ad utilizzare il cavo di backup già inserito nelle sezioni progettuali autorizzate, di cui di seguito alcuni estratti.

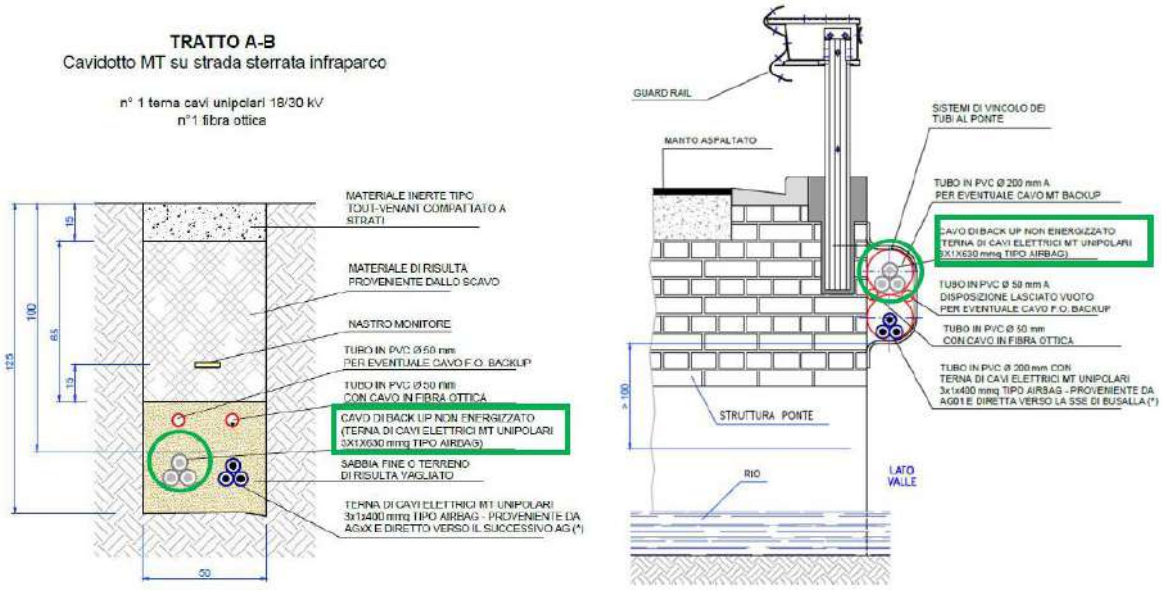


Figura 56: Estratti dell'elaborato "IDC-2.15C_Planimetria linea elettrica su CTR – Pianta e Sezioni" autorizzato nell'ambito dell'iter del Progetto "Popein", dove si evince la presenza del "Cavo di backup" utilizzato per "Isola del Vento"

Lo stallo utente, anch'esso già autorizzato per il Parco eolico "Popein", è collocato nei pressi della SE esistente a Busalla; da qui, mediante cavidotto AT, l'energia arriva alla suddetta Stazione elettrica E-Distribuzione esistente, per essere infine immessa nella Rete Elettrica Nazionale.

Per ulteriori informazioni si rimanda agli elaborati di dettaglio della parte elettrica:

- *ID2-1.2_Relazione Linea elettrica*
- *ID2-4.15_Planimetria linea elettrica su catastale*

- *ID2-4.16_Planimetria linea elettrica su CTR-pianta e sezioni*

Per le soluzioni progettuali adottate ed autorizzate per il progetto del Parco eolico "Popein" relative alla SSE da realizzarsi a Busalla, nei pressi della Cabina primaria di E-distribuzione, si rimanda agli elaborati del sopracitato progetto che ha già ottenuto l'Autorizzazione Unica attraverso Atto dirigenziale 377/2024 del 16/02/2024 della Città Metropolitana di Genova.

- *IDC-2.45A_SSE-Inquadramento generale*
- *IDC-2.46A_SSE-Opere civili ed elettriche*

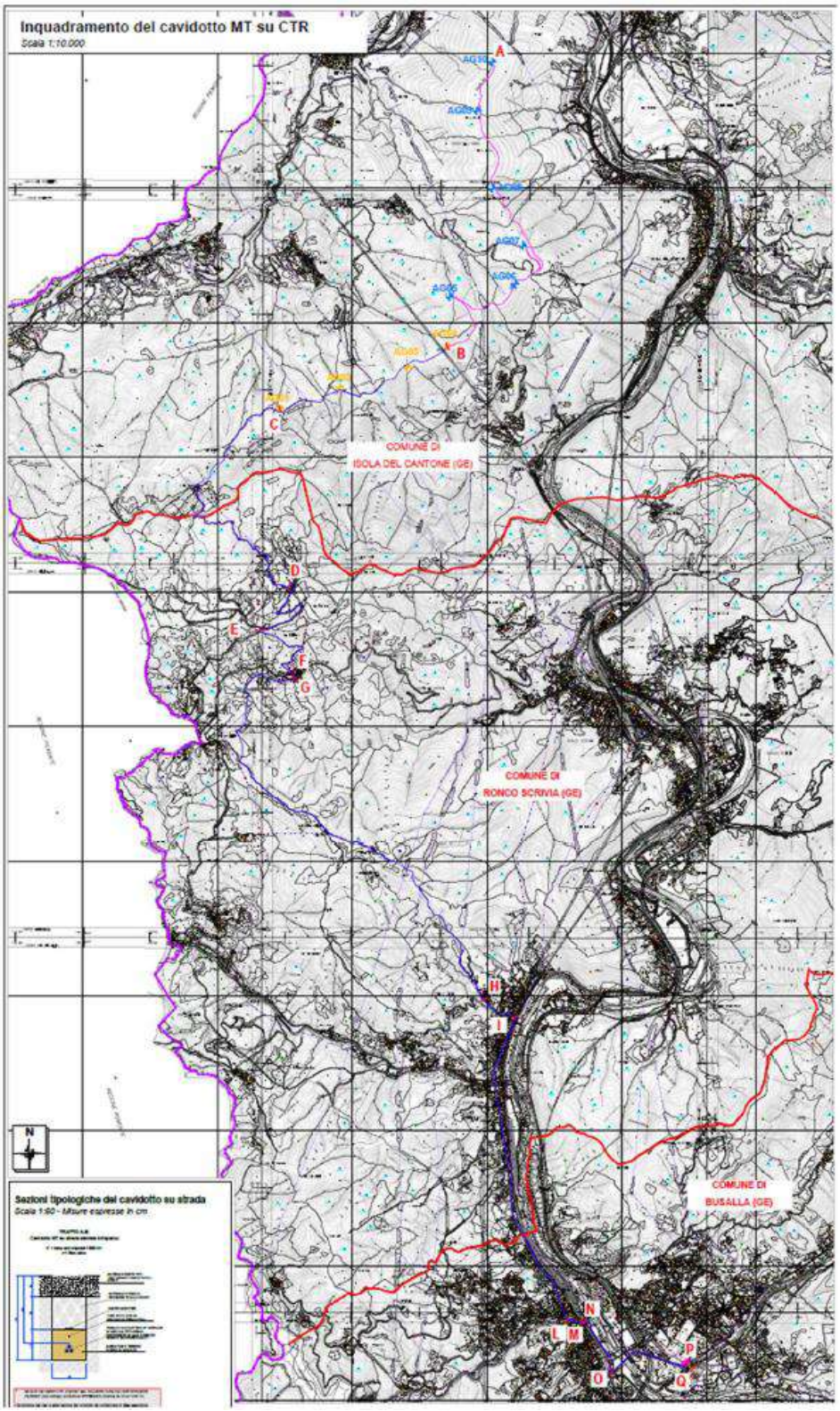


Figura 57: Estratto tavola ID2-2.16_Planimetria linea elettrica su CTR-pianta e sezioni; vista del tracciato del cavidotto dal parco eolico "Isola del Vento" fino al nuovo stallo utente collocato nel Comune di Busalla, nei pressi della Stazione elettrica E-Distribuzione esistente; si ricorda come il tracciato del cavidotto che dall'AG04 conduce alla SSE di Busalla sia già stato autorizzato per il Parco eolico "Popein" e per il presente progetto in valutazione sarà utilizzato il "cavo di backup" autorizzato

All'interno del parco l'energia prodotta da ciascun aerogeneratore viene erogata a 720 V e tramite un trasformatore ubicato nella navicella viene elevata in uscita fino a 30 kV; 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 turbina alla successiva.

Il progetto prevede un unico cavidotto MT che si sviluppa dal parco eolico fino allo stallo utente di Busalla per una lunghezza complessiva pari a circa 17.300 metri.

Come meglio descritto negli elaborati relativi alla parte elettrica del progetto, la quasi totalità di questa lunghezza risulta già autorizzata a seguito dell'ottenimento dell'AU per il Parco eolico "Popein"; per quel progetto era prevista la posa per una lunghezza pari a 13.350 metri di un cavidotto non elettrificato in parallelo a quello effettivamente utilizzato (il cosiddetto "cavo di backup") per il collegamento tra l'aerogeneratore AG04 e lo Stallo utente sito in Busalla.

La restante porzione, pari a 3.950 metri, dall'AG04 del Parco eolico "Popein" autorizzato e l'AG10 a progetto, è quella effettivamente da autorizzare attraverso il presente procedimento inerente il nuovo Parco eolico "Isola del Vento".

In corrispondenza dello stallo utente la tensione viene elevata mediante trasformatore MT/AT per poi essere trasportata tramite cavidotto AT di lunghezza pari a circa 200 metri, fino alla vicina Stazione elettrica E-Distribuzione esistente e quindi immessa in rete. Anche tale collegamento non è da modificare e quindi risulta già autorizzato nell'ambito dell'iter del Parco eolico "Popein".

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

4.4.2 Opere civili

Le opere civili relative al Parco eolico "Isola del Vento" sono finalizzate a:

- adeguamento 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 seguirà le prescrizioni richieste dalle normative vigenti.

Le caratteristiche orografiche e la morfologia del terreno sul quale andranno a collocarsi le turbine a progetto comportano opere di movimentazione terra quanto più possibile ridotte, relative esclusivamente allo scavo di fondazione e alle opere di adeguamento della viabilità per consentire il transito dei mezzi eccezionali atti al trasporto dei componenti degli aerogeneratori.

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

4.4.2.1 Realizzazione delle piazzole di montaggio

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

Le specifiche tecniche indicate dalla Società che produce l'aerogeneratore che si andrà ad utilizzare, indica come dimensioni richieste minime un'area pari a m 65 x m 30, come da esempio tipologico illustrato di seguito:

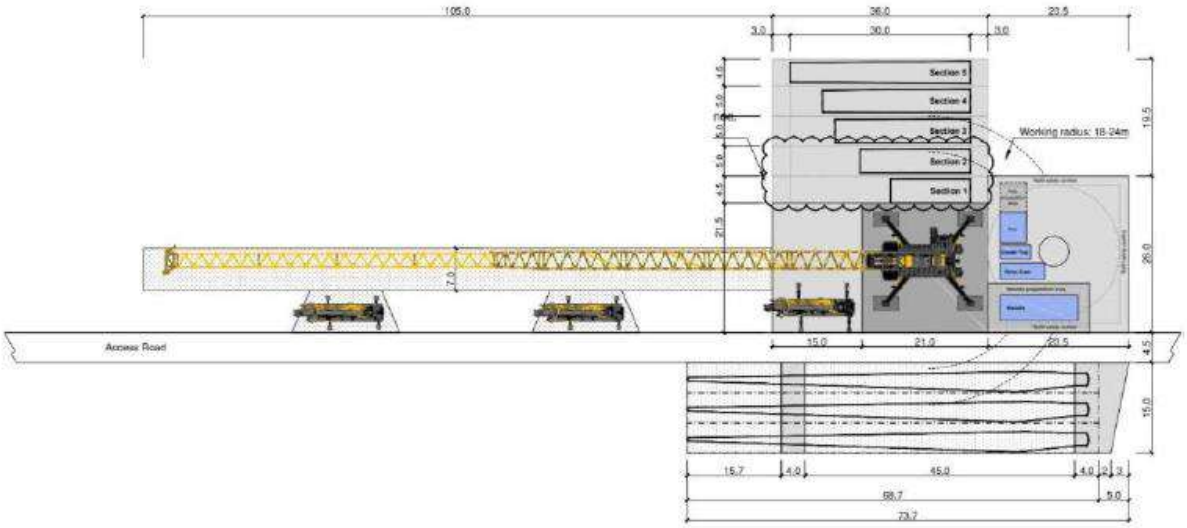


Figura 58: Schema tipologico dimensioni piazzola

Si prevede di realizzare piazzole allo stato di cantiere di dimensioni pari a 65 m x 30 m in modo da agevolare le operazioni dei macchinari, le lavorazioni e un più funzionale stoccaggio dei materiali; questo allo scopo di ridurre gli impatti sulle aree naturali circostanti.

Nel caso in esame si prevede di realizzare, attraverso delle modeste movimentazioni di terreno, le superfici 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 costituita da terreno di scavo compattato e rullato a strati; si provvederà quindi a creare un adeguato strato superficiale, costituito da inerti di cava, opportunamente pressate e rullati secondo una precisa stratigrafia: al di sopra dello strato di terreno di scavo pressato e rullato, sarà realizzata una fondazione in sparato di cava di pezzatura Φ 40-80 mm, su cui sarà infine posato lo strato superficiale costituito da tout-venant di pezzatura Φ 20-40 mm.

Le piazzole di montaggio rappresentano una discontinuità dal punto di vista del ruscellamento naturale delle acque meteoriche: per questo motivo saranno dotate di una pendenza minima del 2% verso monte in modo da garantire il deflusso delle acque e saranno previste delle adeguate

opere di regimazione delle acque da realizzare lungo il perimetro delle piazzole stesse; queste canaline di scolo saranno caratterizzate da sezione trapezia di dimensioni pari a circa 0,5 m di larghezza in superficie, 0,4 m di larghezza alla base e 0,3 m di profondità.

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.

Si riporta a titolo di esempio l'estratto dell'elaborato grafico della piazzola di AG05 allo stato di cantiere:

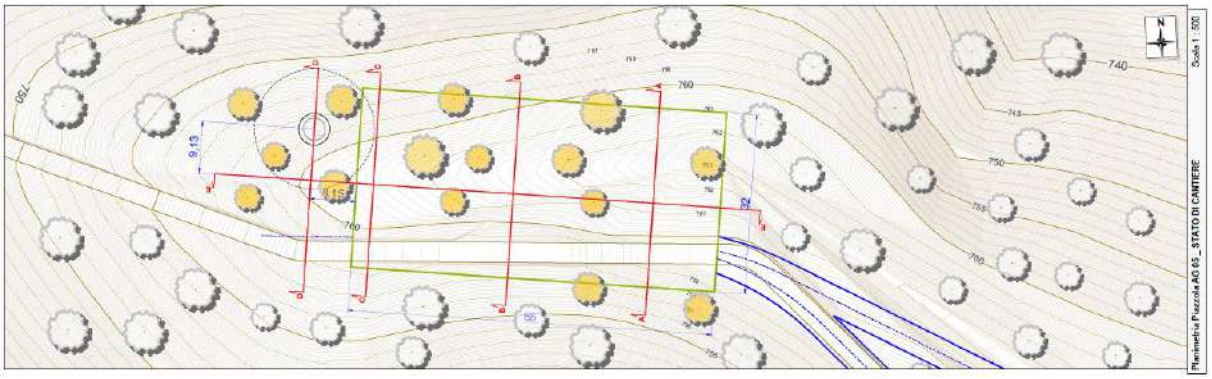


Figura 59: Estratto elaborato ID2-4.7_Piazzola AG05 - Piante e Sezioni. Dettaglio della piazzola AG05 allo stato di cantiere

4.4.2.1.1 PIAZZOLE AUSILIARIE

Si precisa che una volta realizzate le piazzole di montaggio e prima dell'arrivo dei componenti delle turbine sul cantiere, si dovrà procedere al montaggio della gru con braccio tralicciato, utile per l'assemblaggio dei componenti eolici. Per il suo montaggio sarà necessaria la realizzazione di piccole piazzole ausiliare temporanee di dimensioni pari a circa 12 m x 7 m; qui saranno collocate gru di taglia inferiore necessarie al montaggio del braccio tralicciato della gru principale posizionata nella piazzola di montaggio. Tali piazzole saranno completamente rimosse nella fase di ripristino/esercizio, consentendo una rinaturalizzazione dell'area.

A titolo esemplificativo si riportano le piazzole di montaggio temporanee per la costruzione dell'aerogeneratore AG05:

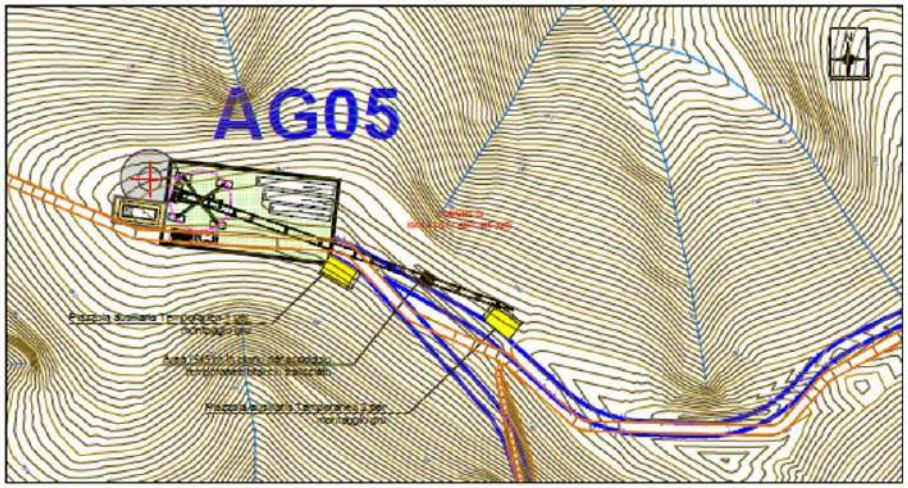


Figura 60: Estratto elaborato ID2-4.13_Disposizione Campo Base e Cantierizzazione Piazzole. Schema piazzole ausiliarie di montaggio per AG05

4.4.2.1.2 PIAZZOLE IN FASE DI RIPRISTINO/ESERCIZIO

Una volta ultimato il montaggio degli aerogeneratori, le piazzole di montaggio saranno ridotte ad una dimensione media pari a circa 15 m x 20 m in modo da consentire in fase di esercizio dell'impianto le operazioni di ordinaria manutenzione delle turbine eoliche, oltre a servire come area di parcheggio dei mezzi usati per gli interventi di manutenzione.

A titolo esemplificativo si riporta di seguito l'estratto planimetrico della piazzola relativa alla turbina AG05 in fase di ripristino/esercizio:

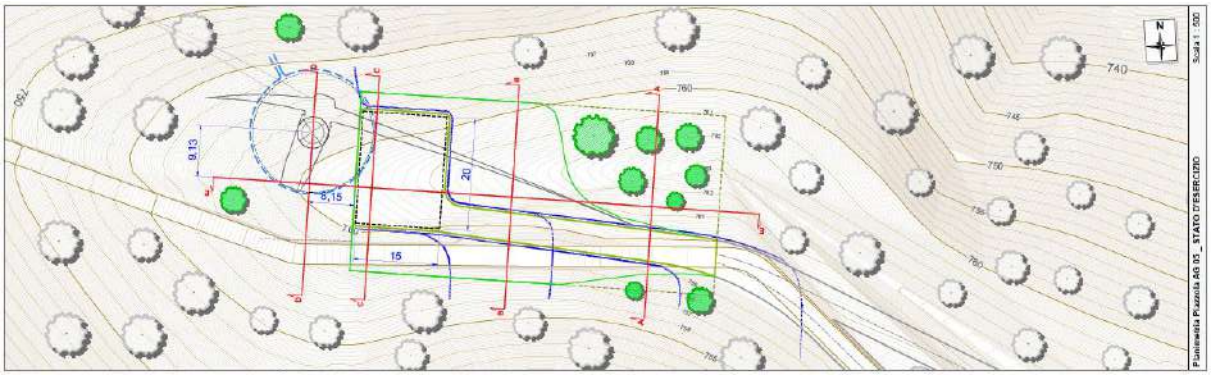


Figura 61: Estratto elaborato ID2-4.7_Piazzola AG05 - Piante e Sezioni. Dettaglio della piazzola AG05 allo stato di esercizio

In fase di esercizio dell'impianto, oltre alla riduzione delle dimensioni delle piazzole, si procederà alla rimozione dello stabilizzato di cava nelle porzioni di piazzola non più utilizzate; successivamente il materiale rimosso sarà utilizzato e posato lungo la viabilità infraparco al fine di ripristinare il livello e l'andamento delle porzioni di viabilità eventualmente deteriorate dal passaggio dei mezzi di trasporto.

Si avrà inoltre cura di riprofilare il terreno mediante il materiale di scavo accantonato durante la fase di cantiere e al contempo si procederà con le opportune operazioni per consentire i successivi interventi di rinverdimento che prevedono l'utilizzo di specie ed essenze autoctone.

Per maggiori dettagli costruttivi sulle piazzole di montaggio degli aerogeneratori si vedano le tavole:

- *ID2-4.7_Piazzola AG05 – Piante e Sezioni*
- *ID2-4.8_Piazzola AG06 – Piante e Sezioni*
- *ID2-4.9_Piazzola AG07 - Piante e Sezioni*
- *ID2-4.10_Piazzola AG08 – Piante e Sezioni*
- *ID2-4.11_Piazzola AG09 – Piante e Sezioni*
- *ID2-4.12_Piazzola AG10 – Piante e Sezioni*

4.4.2.2 Campo Base e aree di cantiere

Si prevede la realizzazione di un'area con funzione di campo base in modo da fornire adeguato supporto alle operazioni logistiche e di cantiere per la costruzione del parco eolico: esso, infatti, è adibito alla sosta dei mezzi di cantiere e allo stoccaggio dei materiali necessari per le lavorazioni ed è anche un'area destinata alla collocazione dei baraccamenti utilizzati dalle maestranze qui impegnate.

Si prevede l'utilizzo dell'area del Campo Base autorizzata, con Atto Dirigenziale 377/2024 del 16/02/2024 della Città Metropolitana di Genova, per il parco eolico "Popein", in modo da fornire adeguato supporto tecnico e logistico alle operazioni di costruzione degli aerogeneratori.



Figura 62: Disposizione Campo Base ed inquadramento fotografico. Estratto da elaborato ID2-4.13_Disposizione Campo Base e Cantierizzazione Piazzole

Considerando la particolare conformazione orografica dell'area di layout e la presenza di infastrutture legate alla distribuzione dell'energia elettrica, la società proponente ha individuato un'area situata tra la posizione dell'AG01 e dell'AG02 del Parco Eolico autorizzato "Popein". Queste aree sono reputate ottimali alla sistemazione dei baraccamenti necessari, alla sosta dei mezzi meccanici utilizzati e allo stoccaggio dei materiali utilizzati durante le varie fasi del cantiere.

Al termine delle operazioni di costruzione del parco eolico, tutte le strutture saranno rimosse per procedere al ripristino completo dell'area dove insisteva il campo base.

Per i dettagli delle dotazioni necessarie all'interno del campo base si rimanda alle planimetrie di dettaglio dell'elaborato tecnico *"ID2-4.13_Disposizione Campo Base e Cantierizzazione Piazzole"*.

4.4.2.3 Opere per la regimazione idraulica dei percorsi

In fase di adeguamento della viabilità extraparco e infraparco, si avrà particolare cura nel realizzare adeguati sistemi di raccolta e di allontanamento delle acque meteoriche che consentiranno di evitare pericolosi fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superficie dei percorsi e dei terreni adiacenti.

Si avrà particolare cura nel realizzare un sistema di canalette a bordo della viabilità di progetto in corrispondenza dei tratti ove si andrà ad intervenire mediante opere di sterro o scavo.

Tali canalette, caratterizzate da 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, convogliano le acque meteoriche scaricate in corrispondenza degli impluvi naturali attraverso schive trasversali alla sezione stradale; a tale proposito si precisa che si avrà ovviamente cura di realizzare lo strato superficiale dedicato al transito dei mezzi con una leggera pendenza sempre verso monte e verso la canaletta.



Figura 63: Canaletta laterale di scolo delle acque – sezione tipologica

Le schive trasversali, disposte a passo costante di circa 100 m, hanno la funzione di limitare al massimo ed anzi evitare il fenomeno del ruscellamento lungo i percorsi interni e saranno realizzate, lungo tutto lo sviluppo della viabilità extraparco e infraparco, mediante profili in acciaio.

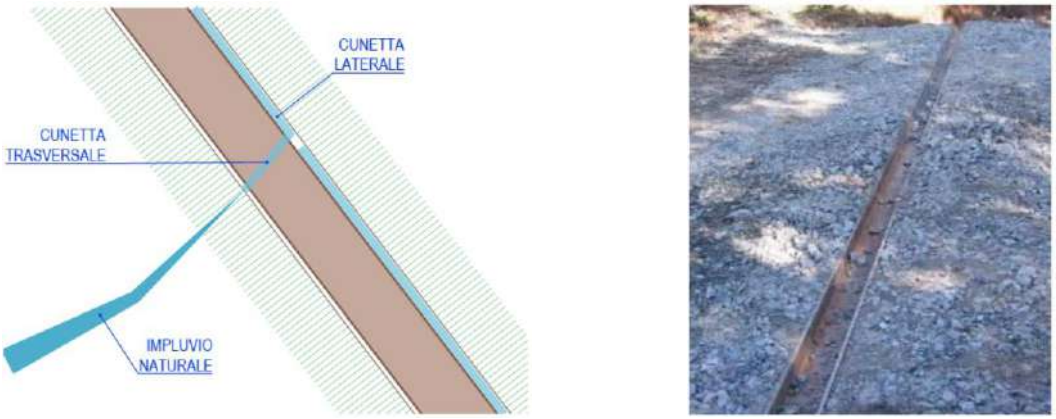


Figura 64: Schiva trasversale - dettagli

4.4.2.4 Fondazioni in calcestruzzo armato

La fondazione dell'aerogeneratore (vedi schema come da *Figura 65*) è caratterizzata da un plinto di forma tronco conica in calcestruzzo armato avente diametro massimo pari a circa 23,80 m; il plinto sarà adeguatamente armato secondo quanto previsto nel piano di cementazione.

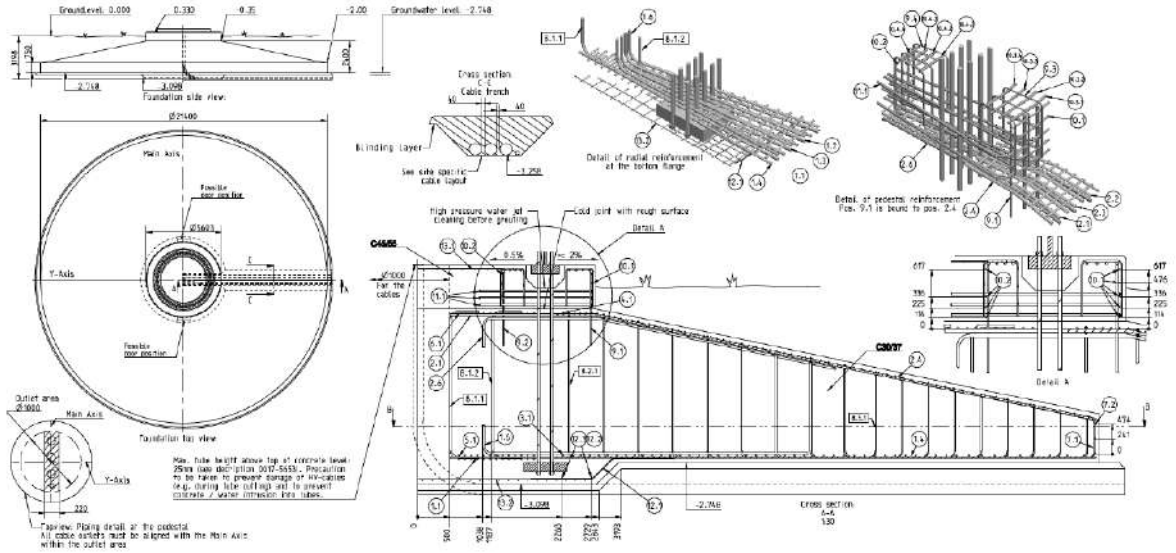


Figura 65: Tipologico fondazionale aerogeneratori tipo

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 il ricoprimento della fondazione fino al basamento della torre stessa. Queste terre di riempimento si troveranno ad avere, così, un sottosuolo impermeabilizzato che può condurre al verificarsi di situazioni di saturazione dello strato di terreno sovrastante la fondazione, di alterazione dei flussi delle acque sotterranee, o fenomeni di ristagno e dilavamento del terreno.

Per evitare questi inconvenienti, al piede della fondazione sarà realizzato un sistema di drenaggio come quello mostrato di seguito.

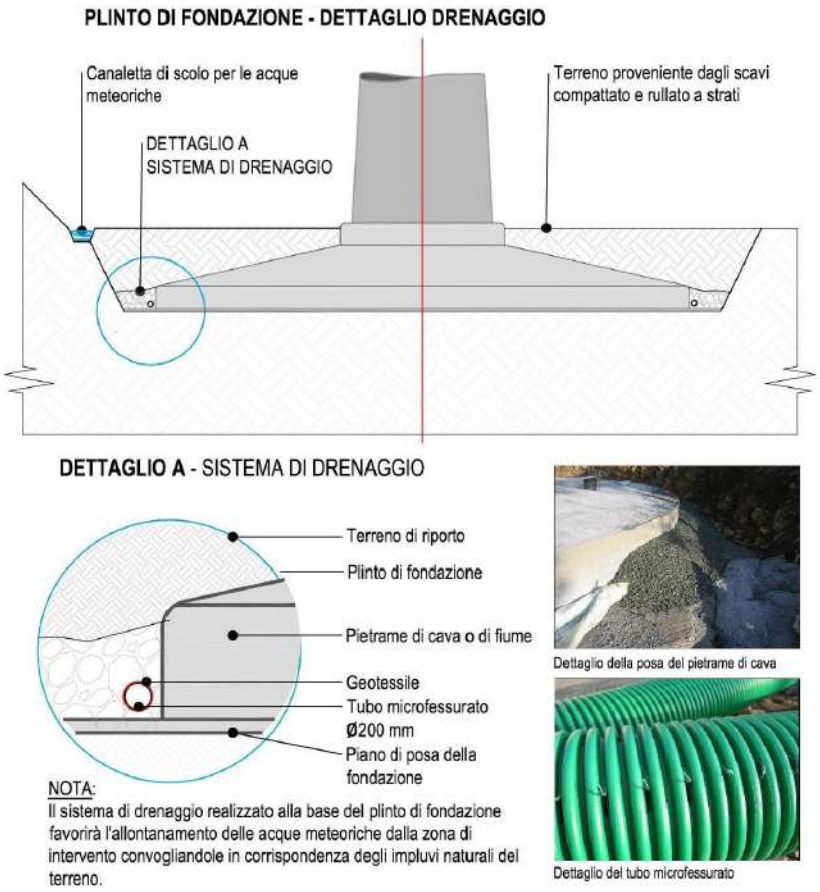


Figura 66: Sistema di drenaggio del plinto di fondazione

Tale sistema di drenaggio sarà realizzato ai piedi del plinto di fondazione mediante strato di materiale inerte e posa di tubo microforato in PVC avvolto in tessuto geotessile che corre lungo tutto il perimetro del plinto e permette la raccolta delle acque in eccesso al di sopra della struttura.

Il tubo di drenaggio viene raccordato nella zona di valle della fondazione, così da permettere l'evacuazione delle acque nella direzione degli impluvi naturali presenti.

4.4.2.5 Scavi, canalizzazione e cavidotti

I cavi di connessione tra aerogeneratore e punto di consegna risiederanno in cavidotto interrato posato lungo strade e percorsi esistenti.

Il cavidotto di collegamento del parco eolico al punto di consegna dell'energia avrà dimensioni e caratteristiche conformi alla normativa vigente in materia CEI 11-17.

I pozzetti esplorativi sono previsti soltanto in uscita dai plinti di fondazione degli aerogeneratori e saranno realizzati in calcestruzzo prefabbricato di dimensioni interne 0.90 x 0.90 x 1.10 m.

Lungo il percorso del cavidotto non sono previsti pozzetti in quanto i cavi alloggeranno direttamente all'interno di uno strato di sabbia o terreno di risulta vagliato.

4.4.2.6 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 anti-umidità 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.

4.5 LAVORI DI DEMOLIZIONE

Il decommissioning di un parco eolico è piuttosto semplice se paragonato a quello di altri impianti produttivi, e in linea generale riesce a garantire il completo ripristino delle condizioni *ante operam* del terreno di progetto, essendo reversibili le modifiche apportate al territorio.

Generalmente, si considera come tempo di vita utile dell'impianto un arco temporale pari a 20-25 anni, superato il quale si procede con interventi di manutenzione straordinaria per recuperare la totale funzionalità ed efficienza oppure al suo smantellamento, non attraverso demolizioni distruttive, ma semplicemente tramite uno smontaggio di tutti i componenti (pale, strutture di sostegno, quadri elettrici, etc.), provvedendo a smaltire i componenti nel rispetto della normativa vigente e, dove possibile, a riciclarli.

Lo smontaggio degli aerogeneratori avviene in maniera inversa rispetto al montaggio. Si rende quindi necessaria una gru delle stesse dimensioni di quella utilizzata per il montaggio delle turbine. Lo smontaggio prevede le seguenti operazioni in successione:

- smontaggio delle pale: trasporto delle stesse su mezzi di adeguate dimensioni, o trattamento di riduzione di volume direttamente in sito;
- smontaggio della navicella: trasporto in idoneo sito per la separazione dei componenti;
- smontaggio dei conci di torre.

4.6 SOTTOSERVIZI E VIABILITÀ

L'accesso al sito verrà effettuato utilizzando la viabilità esistente che si sviluppa per il primo tratto in Piemonte, in provincia di Alessandria, da Tortona fino a Voltaggio; dalla località di Voltaggio si ha accesso alla viabilità extraparco che una volta giunta al confine regionale prosegue poi in Liguria, nei Comuni di Ronco Scrivia e Isola del Cantone in provincia di Genova fino a raggiungere l'area di impianto.

Questi percorsi e viabilità sono identici a quelli previsti per il progetto del parco eolico autorizzato "Popein", di cui il presente progetto può rappresentare un ampliamento e/o completamento.

Si inserisce a seguire la descrizione degli interventi previsti lungo i sopracitati assi viari, come elemento meramente descrittivo e non sottoposta a valutazione in quanto già analizzato ed accordato.

Per quanto riguarda il transito dei mezzi eccezionali dall'uscita del casello di Tortona dell'autostrada A7 fino a Voltaggio in corrispondenza dell'imbocco della viabilità extraparco di accesso all'impianto in questa sede si prendono in considerazione due percorsi alternativi per i trasporti delle pale; questo consentirà nella successiva fare esecutiva, di valutare meglio quale delle due soluzioni possa essere più adeguata, nell'ottica di minimizzare l'impatto sul traffico veicolare e sul contesto circostante.

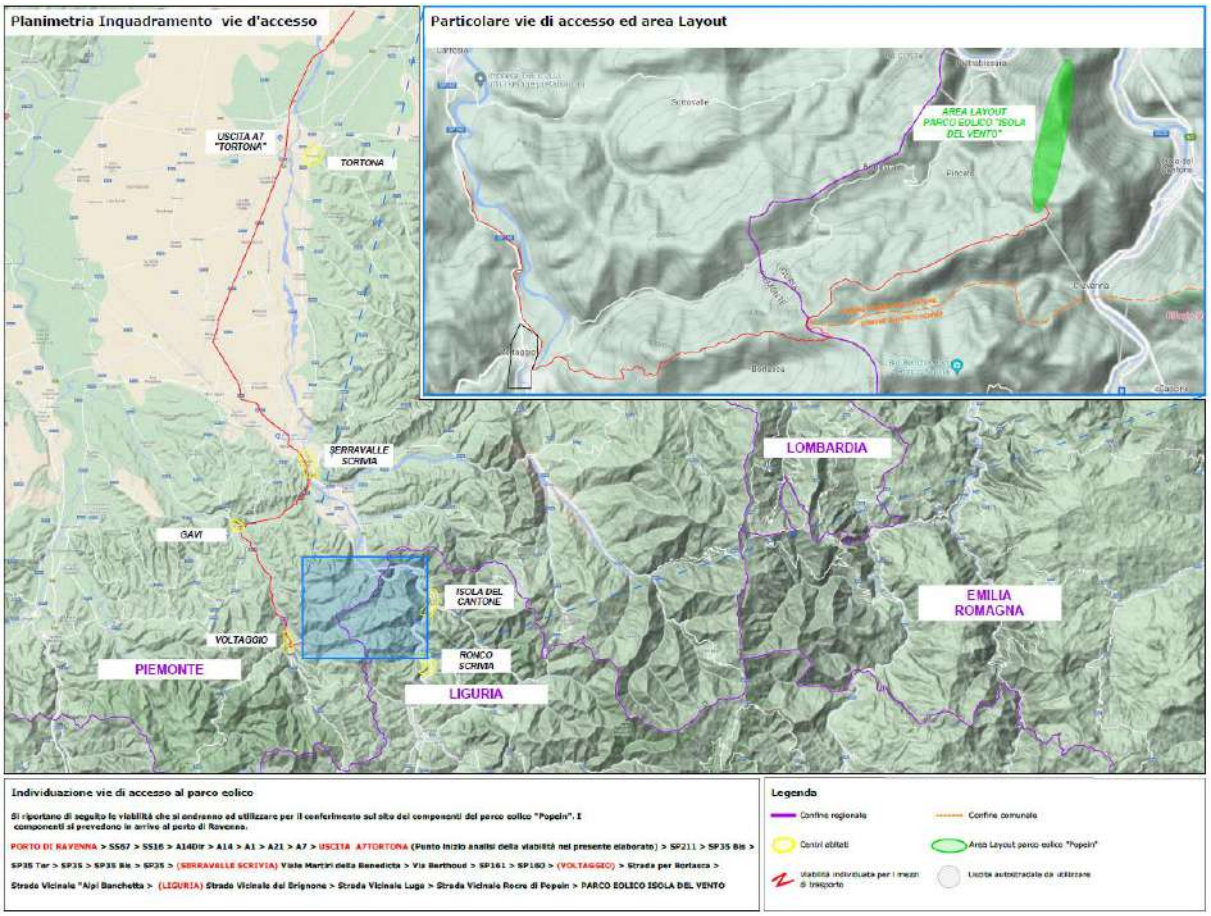


Figura 67: Estratto elaborato ID2-1.4-Ubicazione e Vie di Accesso; si ricorda come la strada di accesso extraparco sia già stata autorizzata nell'ambito del procedimento inerente il Parco eolico "Popein"

Dall'uscita del casello Tortona dell'autostrada A7 verso l'impianto, le principali strade utilizzate sono:

- SS211 – Strada Statale della Lomellina dall'uscita del casello di Tortona – Autostrada A7
- Strada comunale Bissone
- Strada Roveri
- Via delle Ghiare
- SS35
- SP35bis da Pozzolo Formigaro verso Novi Ligure
- SS35 fino a Novi Ligure: **Opzione A** – prevista per eventuale transito delle pale
    - SS35 in direzione Serravalle Scrivia
    - SP35 bis da Novi Ligure in direzione Serravalle Scrivia attraverso area Outlet Serravalle

Opzione B – prevista per il transito dei componenti torre e per eventuale transito delle pale

- SP35 ter in direzione Serravalle Scrivia
- Via Cassano

- SP35bis
- SS35 – Strada passando da Serravalle Scrivia in direzione Libarna
- SP161 da Libarna fino all'area di trasbordo delle pale in località Valle
- SP160 fino ad area di trasbordo componenti torre
- Imbocco strada per Borlasca-Voltaggio

Il percorso più idoneo individuato per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori segue quindi le Strade Statali e Provinciali sopra indicate; l'utilizzo di questo tipo di strade consente di evitare l'adeguamento dei tracciati ad eccezione di alcuni interventi puntuali di adeguamento; nello specifico i possibili interventi necessari per consentire il transito dei mezzi eccezionali sono:

- ampliamenti stradali
- interramento cavi aerei
- rimozione segnaletica stradale
- rimozione pali illuminazione
- sfalcio vegetazione

Per maggiori dettagli in merito a questi interventi puntuali si veda l'elaborato *ID2-1.9_Road Survey*.

Una volta giunti in località Voltaggio in corrispondenza dell'imbocco della strada per Borlasca si prosegue con la viabilità extraparco da adeguare per consentire il transito dei mezzi atti al trasporto dei componenti delle turbine fino al crinale di impianto nel comune di Isola del Cantone (GE).

Percorsi extraparco Regione Piemonte:

- Strada Voltaggio-Borlasca fino all'imbocco con la Strada vicinale Alpi Banchetta
- Strada vicinale Alpi Banchetta a fondo sterrato fino al confine regionale

Percorsi extraparco e infraparco Regione Liguria:

- Strada vicinale del Brignone
- Strada vicinale della Luga
- Strada vicinale Rocre di Popein

- Attraversamento area di layout del parco eolico autorizzato "Popein"

Gli interventi di adeguamento dei tratti di viabilità citati fino a questo punto, come già indicato in precedenza, risultano già analizzati ed accordati in senso all'AU del parco eolico "Popein".

Infine:

- Accesso area infraparco "Isola del Vento"

Per maggiori dettagli si rimanda comunque all'elaborato *ID2-1.4_Ubicazione e vie di accesso*, dove sono identificati i principali percorsi di accesso al sito di impianto del nuovo parco eolico a progetto e alla relazione *PCC-1.9_Road Survey*, report redatto da una ditta specializzata nel trasporto delle turbine ("La Molisana Trasporti Srl").

Si precisa che fino all'area di trasbordo, scelta appositamente per lo stoccaggio dei componenti, saranno utilizzati mezzi eccezionali che trasporteranno i vari componenti degli aerogeneratori; a titolo esemplificativo si riportano di seguito gli schemi di trasporto per alcuni dei componenti:

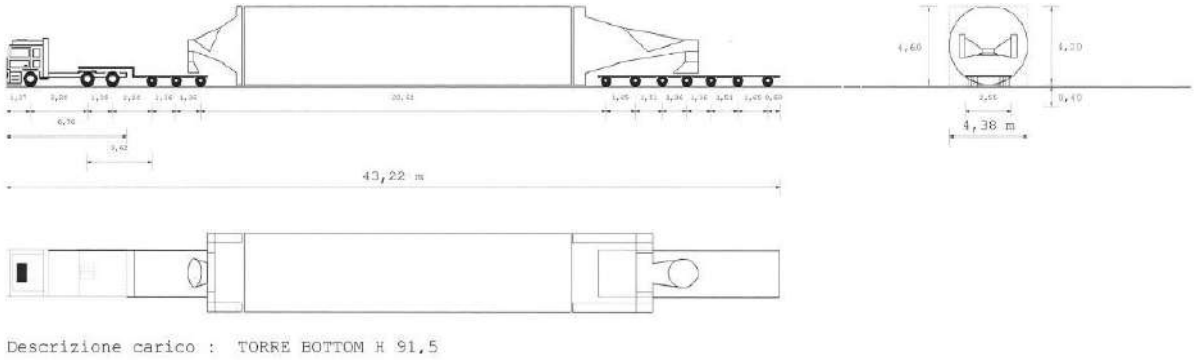


Figura 68: Schemi di carico base torre

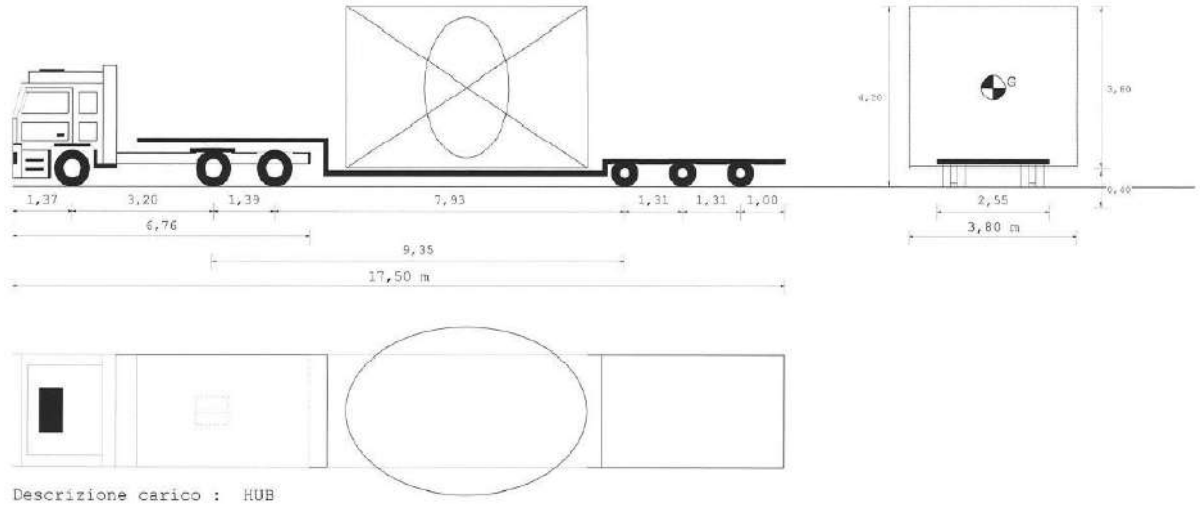


Figura 69: Schemi di carico Hub

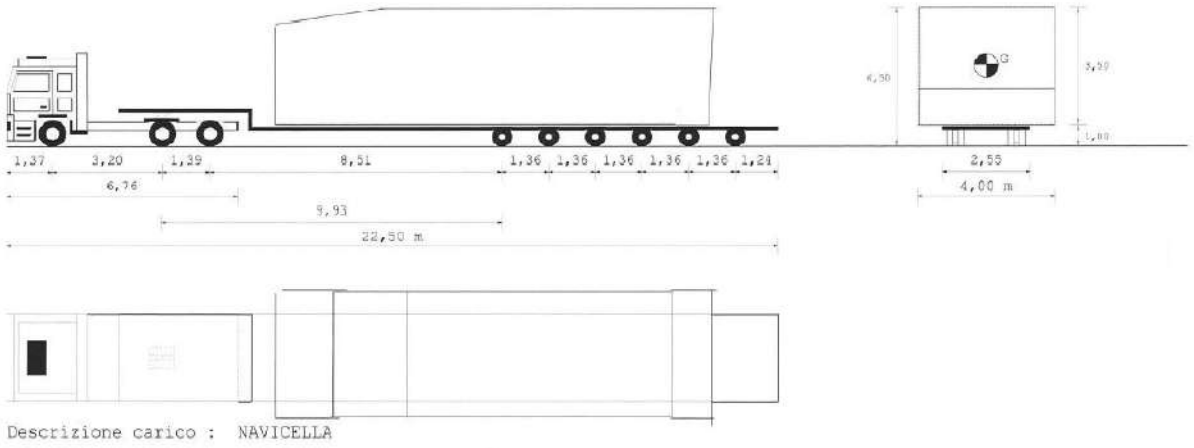


Figura 70: Schemi di carico navicella

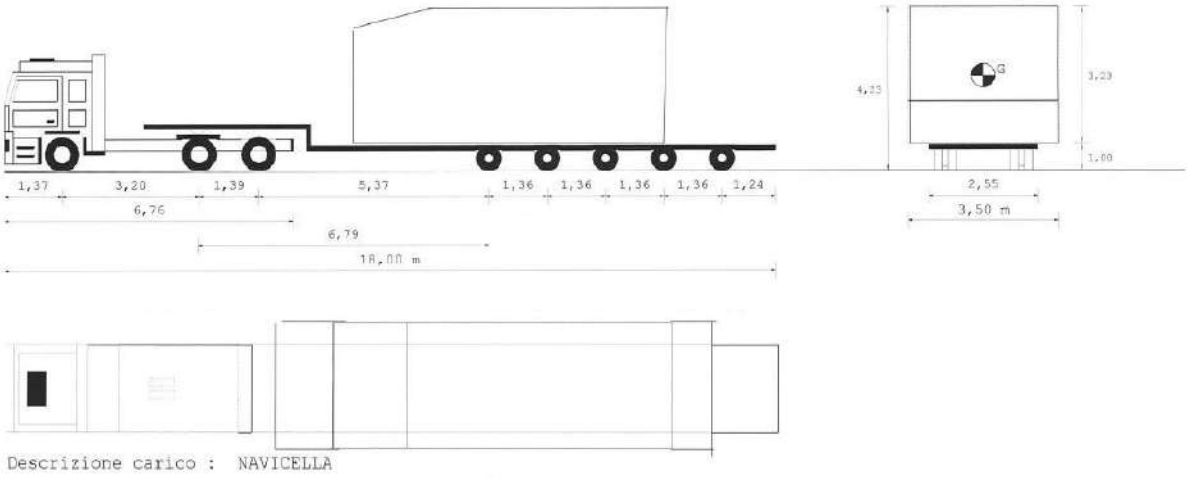


Figura 71: Schemi di carico drive train

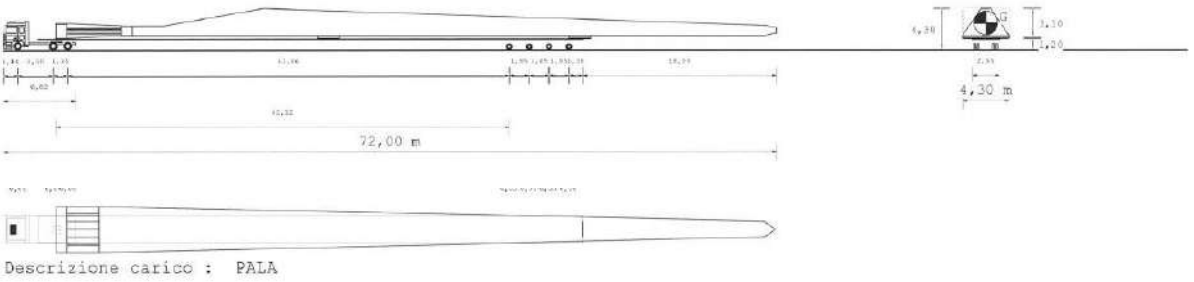


Figura 72: Schemi di carico pala

Dall'area di trasbordo i componenti delle turbine saranno trasferiti su altri mezzi di trasporto che prevedono, tra l'altro, il sistema cosiddetto "Blade-lifter" che garantisce il trasporto delle pale, i componenti di maggiore lunghezza da trasportare, anche su strade caratterizzate da raggi di curvatura planimetrici ridotti, rendendo necessario solo la sfrondatura della vegetazione che in proiezione ricade sulla sede stradale; gli stessi requisiti sono richiesti anche per i convogli eccezionali su cui saranno trasferiti gli altri componenti delle turbine a partire dall'area di trasbordo scelti e definiti nell'elaborato *ID2-1.9_Road Survey*.

4.6.1 Road Survey

Il Road Survey è stato redatto dalla Società "La Molisana Trasporti Srl", una Società leader a livello nazionale sul trasporto dei componenti costituenti gli aerogeneratori. L'obiettivo è quello di consentire il transito dei mezzi eccezionali dai porti di arrivo fino all'imbocco dell'area extraparco e quindi al sito di impianto e alle sei piazzole di montaggio.

Il percorso più idoneo individuato per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori fino all'imbocco dell'area extraparco, segue le Strade Statali e Provinciali indicate nel report; l'utilizzo di questo tipo di strade consente di evitare l'adeguamento dei tracciati ad eccezione di alcuni interventi puntuali di allargamento della viabilità; oltre a questo potrà essere necessario procedere con la rimozione temporanea della segnaletica stradale o l'interramento delle linee aeree per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

In tale relazione si individuano quindi tutti gli elementi di potenziale interferenza con il transito dei mezzi di trasporto dei componenti delle turbine e si definiscono gli interventi necessari per consentirne il transito; tali interventi sono quindi analizzati puntualmente e per ognuno di essi è fornita la posizione su mappa, le relative coordinate e una sommaria descrizione; ogni punto individuato è definito dal prefisso "Ob." seguito da un numero secondo un ordine progressivo.

A titolo esemplificativo si riporta di seguito uno degli interventi descritti nel Road Survey; per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato *ID2-1.9_Road Survey*.

Observation 47
Make a widening up to 2,5 mt on the right side of the road
44°42'41.43"N - 8°51'38.38"E





Figura 73: Estratto elaborato ID2-1.9_Road Survey - Esempio di intervento puntuale di adeguamento della viabilità previsto per consentire il transito dei mezzi eccezionali

4.6.2 Percorsi interni – Viabilità extraparco e infraparco

I percorsi interni sono i tratti di viabilità utilizzati per il trasporto dei componenti delle turbine e dei macchinari usati nell'area di impianto e comprendono la viabilità extraparco e infraparco; si tratta di percorsi esistenti a fondo sterrato o asfaltato da adeguare oppure di piste da realizzare *ex novo* per consentire il transito dei mezzi di trasporto fino alle piazzole di montaggio delle sei turbine a progetto. Di seguito si riporta l'inquadramento della viabilità extraparco ed infraparco.

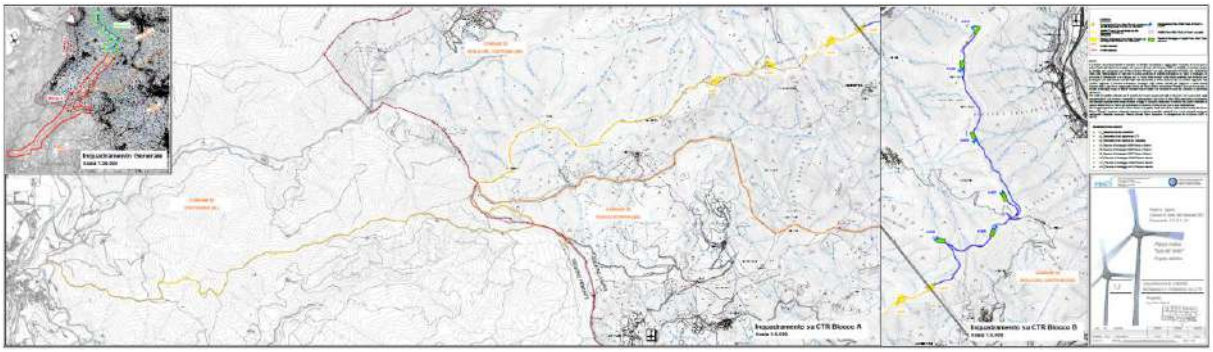


Figura 74: ID2-1.5_Inquadramento viabilità extraparco e infraparco su CTR: in giallo la viabilità autorizzata per il Parco eolico "Popein" con atto dirigenziale 377/2024 del 16/02/2024, in blu la viabilità del Parco eolico "Isola del Vento" a progetto

L'elaborato *ID2-1.5_Inquadramento viabilità extraparco e infraparco su CTR* illustra il tracciato di viabilità necessaria a raggiungere l'accesso al nuovo parco eolico "Isola del Vento" in progetto.

Per la definizione dei tratti extraparco ed infraparco – già autorizzati a seguito dell'ottenimento dell'AU per il parco eolico "Popein" e da autorizzare nell'ambito del presente progetto del parco eolico "Isola del Vento" – si rimanda, inoltre, all'elaborato *ID2-1.1_Relazione tecnica descrittiva*.

4.6.2.1 Caratteristiche tecniche dei tracciati

Di seguito, si riportano i requisiti minimi delle strade di accesso utilizzate dai mezzi eccezionali atti al trasporto delle turbine:

Dimensioni Geometriche	Requisiti
Larghezza strada di accesso	5,00 m
Raggio di curvatura planimetrico	50,00 m
Raggio di curvatura altimetrico	500,00 m

- *Raggi di curvatura planimetrici*

  In caso di curve caratterizzate da raggi di curvatura planimetrici inferiori a 50,00 m sarà necessario provvedere ad un allargamento della sezione stradale in corrispondenza dell'interno o esterno curva, in funzione del modello di aerogeneratore scelto.

- *Raggi di curvatura altimetrici*

  Sono ammessi raggi di curvatura altimetrici minimi pari a 500 m in funzione del modello

di aerogeneratore scelto per il progetto.

Si precisa comunque che i valori minimi dei raggi di curvatura planimetrici e altimetrici fanno riferimento ai mezzi tradizionali senza l'ausilio del sistema "Blade-Lifter", che consente l'utilizzo di raggi di curvatura inferiori; si precisa inoltre che lo sviluppo dei tracciati di progetto potrà subire delle modifiche rispetto alla viabilità esistente in quanto si dovranno rispettare le prescrizioni e le esigenze dettate dai mezzi di trasporto eccezionale che trasporteranno i componenti degli aerogeneratori.

La sezione dei tracciati di progetto avrà una larghezza minima pari a 5,00 e sarà costituita da una base di massicciata naturale costituita da materiale arido di cava o tout-venant dello spessore di 0,30 m, debitamente rullata e compattata a strati; nei tratti con pendenza superiore al 20% si procederà, invece, con posa temporanea di strato di usura in cemento e/o conglomerato per consentire il transito dei mezzi in totale sicurezza.

Per maggiori dettagli, si rimanda all'elaborato *"ID2-1.1_Relazione tecnica descrittiva"*.

4.7 IMPIANTI

4.7.1 Stallo Utente

L'impianto eolico a progetto immetterà energia elettrica nella Rete Elettrica Nazionale mediante un Stallo utente, collocato a Busalla, a nord della Stazione Elettrica esistente E-Distribuzione ed in prossimità ad essa.

Come più volte ricordato, per il presente procedimento inerente il Parco eolico "Isola del Vento", non ci sono opere da autorizzare sullo Stallo utente in quanto il tutto è ricompreso nell'autorizzazione del Parco eolico "Popein" e non sono previste modifiche.



Figura 75: Vista aerea del lotto di progetto del nuovo stallo utente; si ricorda come lo Stallo utente sia già stato autorizzato nell'ambito del procedimento inerente il Parco eolico "Popein"

Lo stallo a progetto prevede al suo interno una divisione degli spazi in modo da avere a disposizione tre ambienti distinti, così individuati:

- Locale MT: quadri MT di arrivo linea MT del cavidotto proveniente dal parco eolico e partenza linee verso trasformatore AT;
- Locale controllo: strumenti di controllo e monitoraggio;
- Locale BT: quadri BT per ausiliari di stazione.

In uscita dal locale MT sarà posato un cavo diretto verso il trasformatore MT/AT per l'elevazione della tensione in AT; a valle del trasformatore saranno installati tutti i componenti elettrici necessari per l'organizzazione e la gestione dello stallo e lo scambio dell'energia prodotta con la Rete.

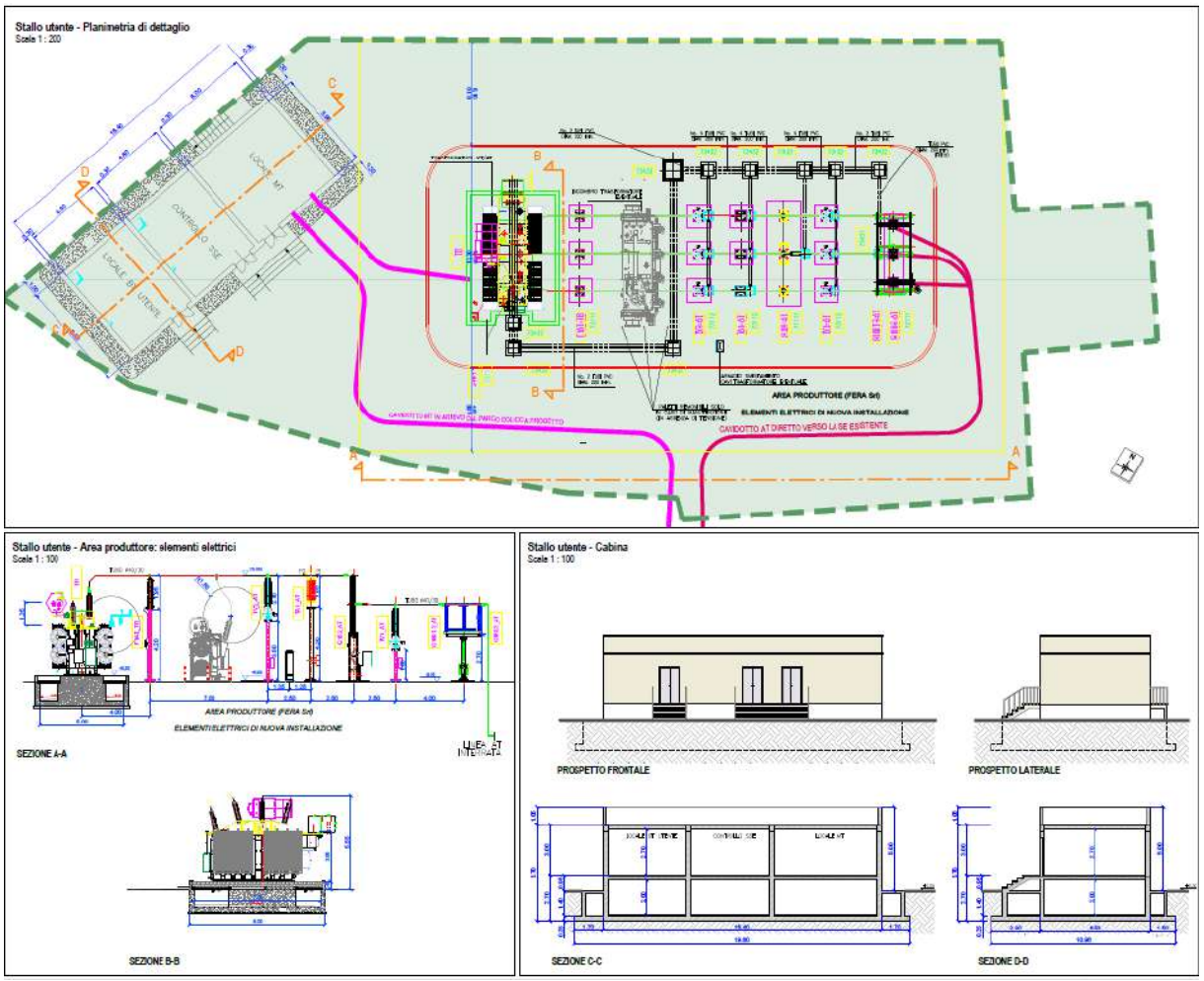


Figura 76: Estratto elaborato 2.46_SSE-Opere civili ed elettriche (Progetto del parco eolico "Popein"); si ricorda come lo Stallo utente sia già stato autorizzato nell'ambito del procedimento inerente il Parco eolico "Popein"

Come già riportato in precedenza, questo intervento risulta già autorizzato in seno all'AU del Parco eolico "Popein".

Per maggiori dettagli si vedano gli elaborati *1.2_Relazione linea* elettrica, 2*.45_Inquadramento generale* e *2.46_SSE-Opere civili e elettriche*.

4.8 RESIDUI ED EMISSIONI PREVISTE

Per quanto riguarda i residui e le emissioni previste si rimanda ai vari paragrafi riportati nel seguito della relazione (riferimento **cap.7** "**GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI**"), relativamente alle varie componenti ambientali interessate dalla realizzazione ed esercizio dell'impianto eolico.

4.9 ESIGENZE DI UTILIZZAZIONE DEL SUOLO

4.9.1 In fase di costruzione

È stato redatto il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo, così come previsto nell'Art. 24 del DPR n. 120 del 13 Giugno 2017 qualora si intenda utilizzare in sito le terre e rocce derivanti da scavo e nel caso in cui la produzione avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale.

L'intervento prevede sbancamenti per un totale pari a circa 64.700 mc da effettuarsi in parte in coltre ed in parte in roccia. Per la piazzola gli sbancamenti saranno caratterizzati da una forma in pianta pressoché circolare. Gli scavi avranno un fronte massimo di altezza pari a circa 8 m.

Per quanto riguarda il cavidotto interrato, è previsto un percorso di lunghezza pari a circa 3,2 Km, caratterizzato da uno scavo di profondità media pari a 1,25 m e larghezza di circa 0,5 m.

Le terre e rocce derivanti dagli scavi verranno completamente riutilizzate in loco per l'esecuzione dei riporti previsti dal progetto e che riguardano la realizzazione delle piazzole delle torri eoliche, il rinterro delle fondazioni e l'adeguamento della strada di accesso.

Relativamente alle porzioni di asfalto prodotte nei tagli stradali, queste verranno conferite in discarica.

Per maggiori informazioni si rimanda all'elaborato *"ID2-2.2_Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce"*.

4.9.2 In fase di funzionamento

Durante la fase di funzionamento del parco eolico l'utilizzo del suolo è relativo esclusivamente alla superficie occupata dalle torri.

4.10 CANTIERIZZAZIONE

Una volta realizzate le piazzole di montaggio, di dimensioni circa 65x30 m, si procederà alla cantierizzazione delle stesse. In particolare, a seguito dei trasporti, si procederà con il montaggio e assemblaggio prima dei tronchi di torre, della navicella e successivamente delle pale. Nelle planimetrie di seguito rappresentate si riporta il posizionamento dei pezzi di torre e della navicella, le pale saranno trasportate successivamente all'assemblaggio della torre eolica con navicella e rotore: le pale andranno quindi ad occupare lo spazio lasciato libero dai componenti già assemblati.

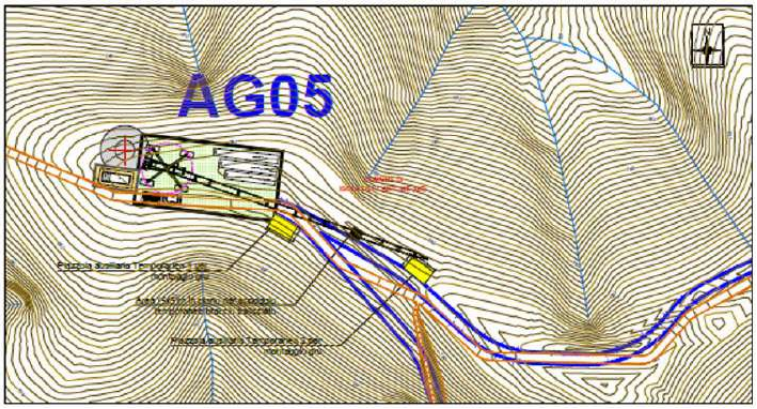


Figura 77: Cantierizzazione Piazzola AG05 - scala 1:1.000

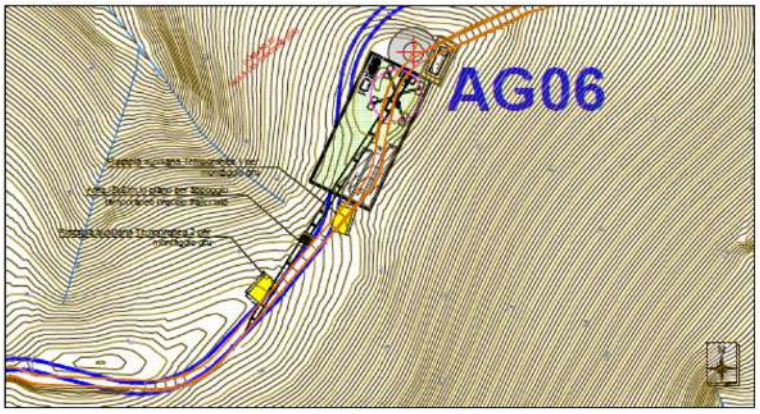


Figura 78: Cantierizzazione Piazzola AG06 - scala 1:1.000

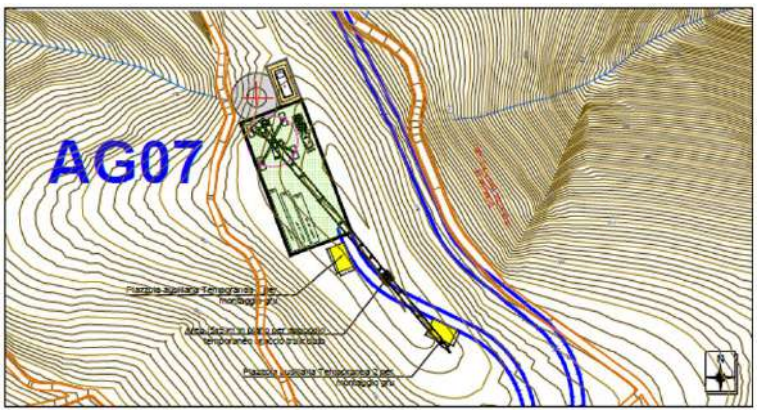


Figura 79: Cantierizzazione Piazzola AG07 - scala 1:1.000

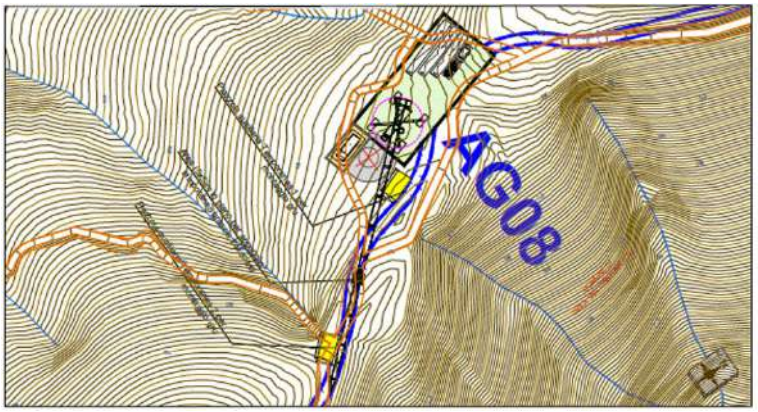


Figura 80: Cantierizzazione Piazzola AG08 - scala 1:1.000

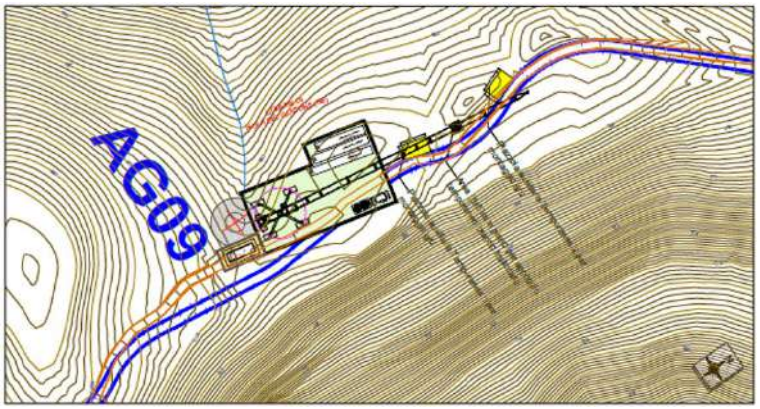


Figura 81: Cantierizzazione Piazzola AG09 - scala 1:1.000

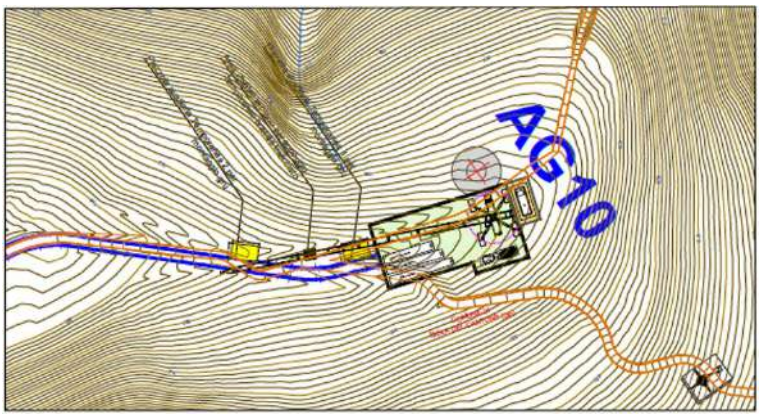


Figura 82: Cantierizzazione Piazzola AG10 - scala 1:1.000

Prima dell'arrivo dei componenti, si dovrà procedere al montaggio della gru con braccio tralicciato, utile per l'assemblaggio dei componenti eolici. Per il suo montaggio sarà necessaria la realizzazione di piazzole ausiliarie temporanee di dimensioni circa 12 x 7 m per il posizionamento di gru di taglia inferiore necessarie al montaggio del braccio tralicciato della gru principale posizionata nella piazzola di montaggio. Nel considerare la distanza tra la piazzola di montaggio e la piazzola ausiliaria temporanea 2, qualora l'orografia del terreno presenti differenze di quota superiori ai 2,00 m, sarà necessario provvedere alla creazione di un terrapieno in terra (area in pianta circa 5 x 5 m) a supporto del primo tronco di braccio della gru montato. I singoli componenti, costituenti la prima fase del montaggio della torre, saranno posizionati all'interno

della piazzola cosi come rappresentati. Per l'assemblaggio dei 4 tronchi di torre, il pezzo Bottom (parte inferiore) sarà installato just-in-time (cioè sarà subito collegato alla fondazione una volta arrivato in piazzola), saranno invece stoccati nell'area di piazzola i tronchi Middle 2, Middle 3 e Top. Insieme a questi, anche la navicella, rotore e generatore, saranno stoccati nell'area e montati in successione. Successivamente, una volta sgomberata l'area della piazzola, si procederà al trasporto, allo stoccaggio e al montaggio delle tre pale per ogni aerogeneratore.

4.11 PROCESSI PRODUTTIVI

4.11.1 Natura e quantità dei materiali impiegati

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.

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.

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.

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.

5 ANALISI DELLE ALTERNATIVE STUDIATE

Il progetto si sviluppa valutando il posizionamento delle macchine 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 sono state 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.

Come tutti i progetti, anche quello di "Isola del Vento" ha visto alcune soluzioni alternative prima che venisse scelto il layout definitivo, qui presentato.

5.1 ALTERNATIVA ZERO

L'**alternativa zero** non è un'alternativa che consentirebbe all'Italia di raggiungere gli obiettivi energetici nazionali prefissati al 2030, consolidati dal D.Lgs. n. 199/2021, mentre il progetto qui presentato contribuisce, con coerenza, all'obiettivo di riduzione di gas a effetto serra, producendo energia pulita.

Il progetto è sostenibile in quanto inquadrato nell'ottica di progetti ed opere connesse a tutti gli effetti identificabili come opere strategiche e di pubblica utilità.

5.1.1 Descrizione dell'evoluzione dell'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto

In caso di mancata attuazione del progetto, sarebbero certamente mantenuti gli stessi usi previsti dagli strumenti di pianificazione territoriale.

L'ambiente in cui sarà inserito l'impianto non ha subìto particolari modifiche negli anni trascorsi e questo è possibile osservarlo facendo un raffronto dell'area attraverso le aerofotogrammetrie disponibili su Google Earth (riferimenti anni 2011, 2014, 2015, 2017, 2018, 2020, 2021 e 2022).



Figura 83: Ortofoto del 2011 e layout di impianto



Figura 84: Ortofoto del 2014 e layout di impianto



Figura 85: Ortofoto del 2015 e layout di impianto

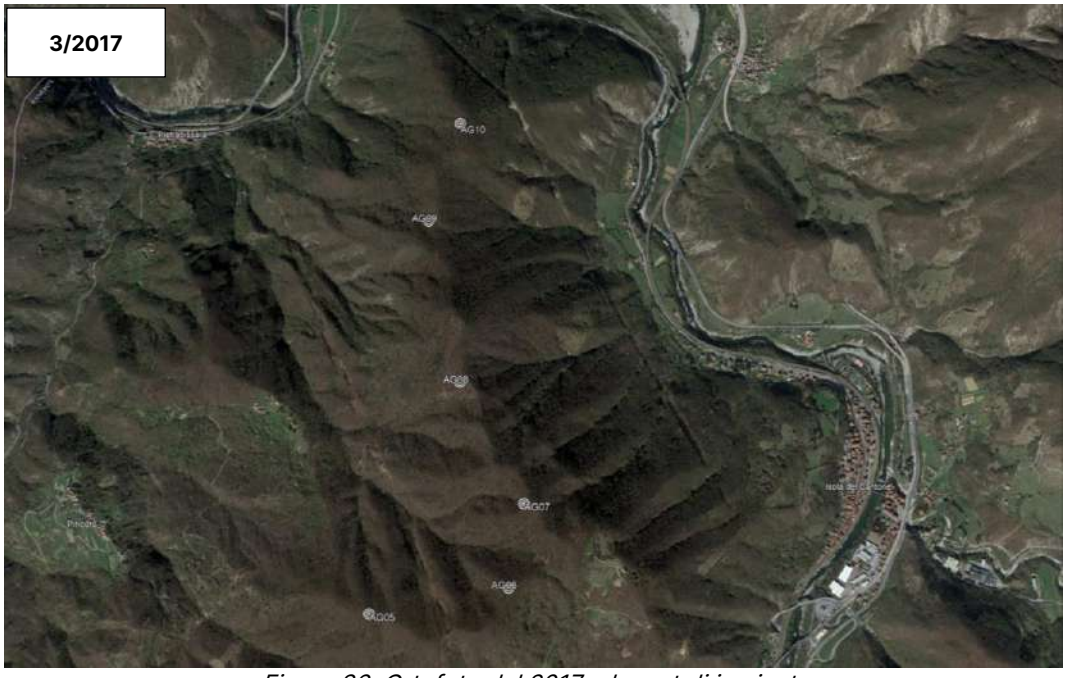


Figura 86: Ortofoto del 2017 e layout di impianto

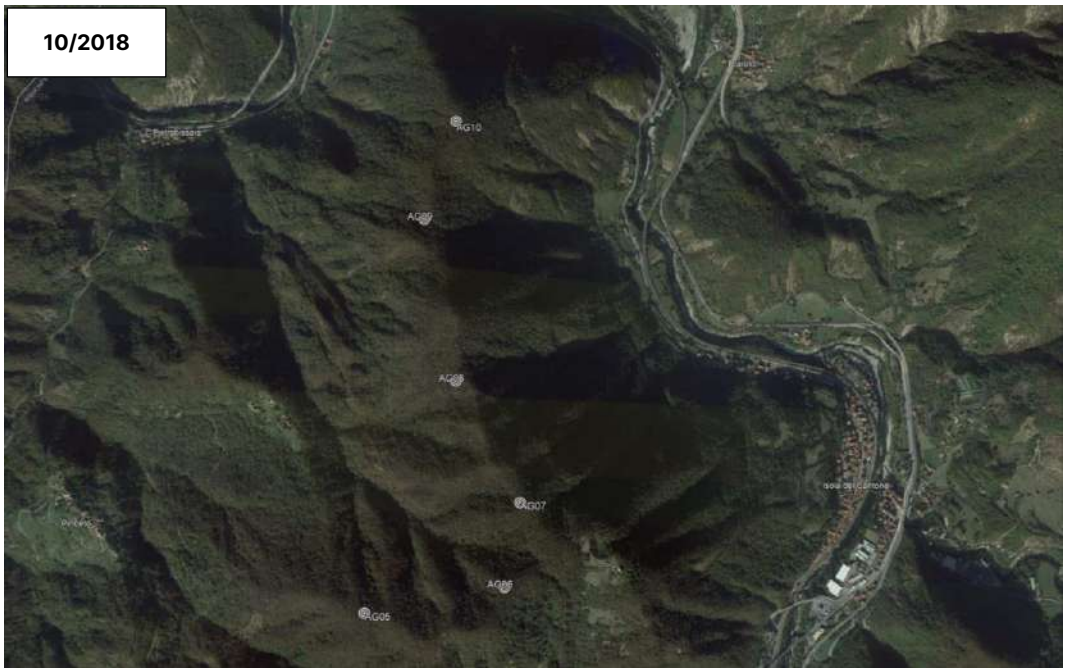


Figura 87: Ortofoto del 2018 e layout di impianto

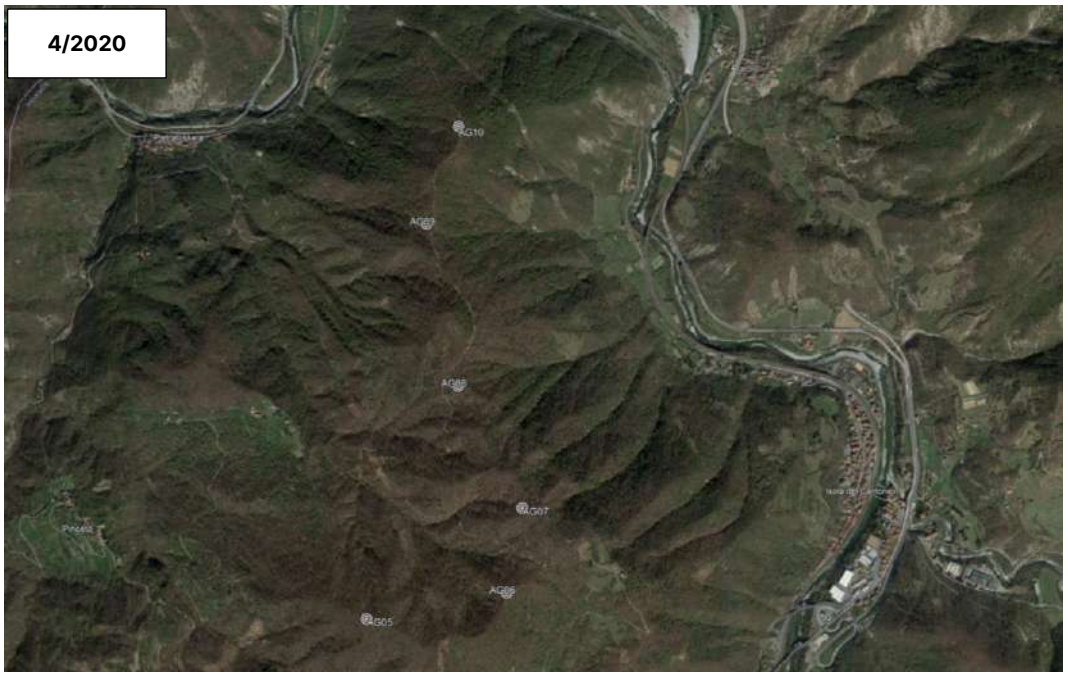


Figura 88: Ortofoto del 2020 e layout di impianto



Figura 89: Ortofoto del 2021 e layout di impianto

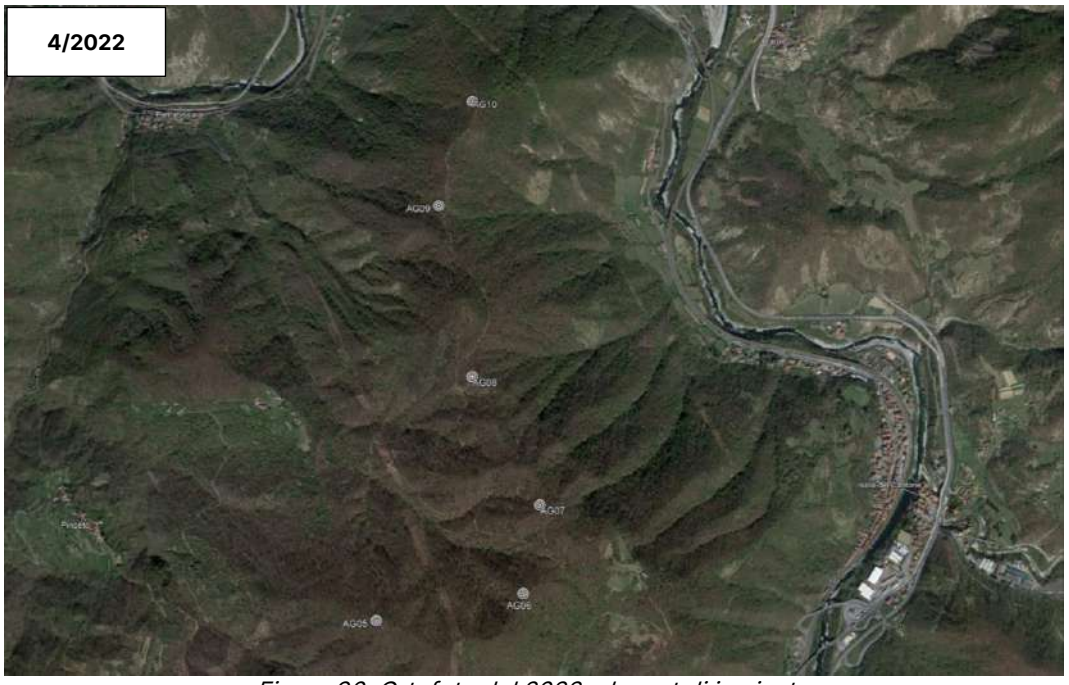


Figura 90: Ortofoto del 2022 e layout di impianto

Dal confronto delle varie aerofotogrammetrie emerge che sostanzialmente non è cambiato nulla a livello ambientale e la vocazione ambientale dei siti è rimasta immutata.

Attese le analisi su riportate si ritiene che, a meno di eventi eccezionali/calamità, l'ambiente manterrà le sue caratteristiche peculiari consolidate negli anni.

5.2 LAYOUT ALTERNATIVI

La macroarea in cui è stato deciso di collocare l'impianto è stata precedentemente studiata e analizzata e sono stati considerati altri potenziali layout all'interno della stessa macroarea; questa prima fase di studio ha un importante valore strategico perché consente di individuare quali sono le peculiarità dell'area minimizzando gli impatti e contemporaneamente ottenendo un buon rendimento dal punto di vista della produzione di energia rinnovabile.

Una volta scelto il sito di impianto ha avuto inizio la fase progettuale in cui sono stati presi in considerazione alcuni ipotetici layout, diversi sia per il numero e la tipologia di turbine, sia per la loro collocazione.

Il progetto presentato in questa sede costituisce la soluzione finale di un processo di analisi e ricerca siti che ha portato ad analizzare layout diverso che hanno consentito di arrivare alla disposizione ottimale delle turbine così da mantenere un rendimento elevato dal punto di vista della produzione di energia e al contempo minimizzare gli impatti dal punto di vista ambientale e visivo rispetto al contesto ed al territorio circostante.

Si riporta di seguito (*Figura 91*), un estratto di un inquadramento satellitare che mostra i due principali layout di impianto analizzati.

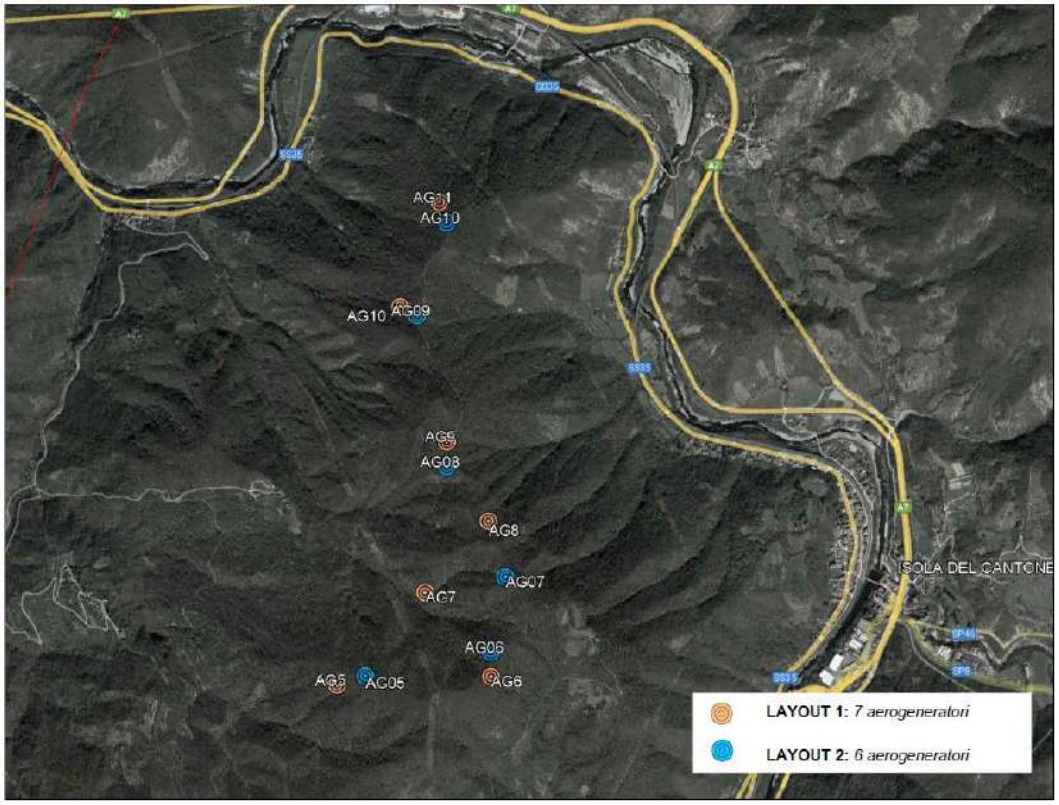


Figura 91: Scelta del sito e ipotesi di layout

La prima ipotesi, scartata, rappresentata in *Figura 91* con i punti torre in arancione, è un impianto

composto da 7 turbine caratterizzate da potenza unitaria pari a 3,5 MW per un totale di 24,5 MW. Le sette turbine si collocano lungo il crinale che dal Costone di Popein si sviluppa in direzione nord.

La seconda ipotesi (rappresentata in *Figura 91* con i punti torre blu) prevede l'installazione di 6 aerogeneratori di potenza unitaria 4,5 MW per un totale di 27,0 MW e si estende lungo lo stesso crinale. Per diverse ragioni che tengono conto di criteri tecnici, orografia del territorio e contesto ambientale e antropico circostante il **layout 2** è stato scelto come definitivo, in quanto meglio inserito e di minor impatto ambientale.

5.3 CONSIDERAZIONI ECONOMICHE

L'area scelta per l'installazione del parco eolico "Isola del Vento" è un'area di crinale nel comune di Isola del Cantone.

Sotto il profilo delle energie rinnovabili, quest'area potrebbe essere utilizzata oltre che per l'energia eolica, per la generazione di energia elettrica da solare fotovoltaico e da motori endotermici alimentati da Biogas prodotto dalla digestione anaerobica di prodotti e scarti agricoli/legnosi.

All'interno dell'elaborato *ID2-1.11_Analisi delle ricadute sociali* è stata effettuata un'**analisi delle possibili ricadute occupazionali locali**, derivanti dalla realizzazione dell'impianto eolico denominato "Isola del Vento" nel Comune di Isola del Cantone (GE).

Oltre ai **benefici di carattere ambientale** che scaturiscono dall'utilizzo di fonti rinnovabili esplicitabili in barili di petrolio risparmiati, tonnellate di anidride carbonica, anidride solforosa, polveri, e monossidi di azoto evitate, si hanno anche **benefici legati agli sbocchi occupazionali** derivanti dalla realizzazione di campi eolici.

Si stimano in **266** le persone che saranno coinvolte direttamente nella progettazione, costruzione e gestione del parco eolico a progetto senza considerare tutte le competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro sotto forma indiretta e che sono parte del sistema economico a monte e a valle della realizzazione dell'impianto che possono essere stimate in circa il doppio.

Oltre a ciò, è importante valutare **l'indotto economico** che si può instaurare utilizzando le aree e le infrastrutture degli impianti eolici per organizzare attività ricreative, educative, sportive e commerciali sempre nel rispetto dell'ambiente circostante.

Tra i vari aspetti da considerare per il parco eolico "Isola del Vento", è che vi sarà la potenziale possibilità in futuro di supportare la transizione delle **infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici.**

Tutti questi, sono aspetti di rilevante importanza in quanto vanno a connotare l'impianto eolico proposto non solo come una modifica indotta al paesaggio, ma anche come "fulcro" di notevoli benefici intesi sia in termine ambientale (tipo riduzione delle emissioni in atmosfera), che in termini occupazionale-sociale perché sorgente di innumerevoli occasioni di lavoro nonché promotore dell'uso "razionale" delle fonti rinnovabili.

5.3.1 Costo del MWH

Un rapporto della società di consulenza aziendale Lazard di Aprile 2023[7] ha quantificato i costi delle varie fonti energetiche e si vede che oggi quello del FV oscilla fra 24 e 96 $/MWh, mentre l'eolico onshore tra 24-75 $/MWh.

5.3.2 Oneri di sbilanciamento

Dal 1 gennaio 2015, alle unità di produzione a fonte rinnovabile programmabile e non

[7] *https://www.lazard.com/media/5amjxc3g/lazards-lcoeplus-april-2023.pdf*

programmabile (come fotovoltaico e eolico) per le quali il GSE è utente del dispacciamento, sono attribuiti i maggiori oneri o ricavi derivanti dall'attribuzione dei corrispettivi di sbilanciamento o dall'eventuale, qualora vi siano i presupposti, partecipazione del GSE al Mercato Infragiornaliero (MI) con il fine di ridurre lo sbilanciamento fisico. I corrispettivi di sbilanciamento e i corrispettivi per la partecipazione al MI sono trasferiti ai produttori secondo le modalità definite nelle Regole Tecniche del GSE, all'interno delle quali sono definiti i coefficienti di stabilizzazione e di perequazione.

Tali costi, stimati da Elemens per fotovoltaico ed eolico nell'aprile 2018, sono riportati nella tabella seguente.

COSTO sbilanciamento €/MWh	
Eolico	1
Fotovoltaico	0,5

5.3.3 Costi esterni

Le attività produttive in genere e quelle industriali in particolare, pur generando notevoli benefici, causano contemporaneamente effetti negativi sull'ambiente, sulla salute e sul benessere degli individui. L'economia tradizionale ha sempre considerato le risorse naturali come una "merce gratuita": esse, di fondamentale importanza per la maggior parte dei processi produttivi, sono state spesso usate e degradate senza che nessun costo sociale, legato alla loro depauperazione, venisse preso in considerazione. La difficoltà a monetizzare le risorse naturali ha fatto sì che il calcolo economico tradizionale abbia sempre lasciato in disparte la problematica relativa al danno ambientale causato da un'attività; è proprio a causa di questa esternalità rispetto al mercato che questi fenomeni sono stati definiti "esternalità ambientali".

L'esigenza di tradurre gli impatti ambientali in valori economici deriva dal fatto che fintanto che tali costi (o benefici) non vengono monetizzati, essi rimangono appunto esterni alle logiche di mercato, determinando quello che gli economisti chiamano fallimento del mercato: ovvero l'incapacità del mercato di allocare in maniera efficiente le risorse.

La metodologia semplificata utilizzata da Ricerca sul Sistema Elettrico RSE SpA nel documento "Energia elettrica, anatomia dei costi – aggiornamento dati al 2015" per il calcolo delle esternalità ambientali è una metodologia speditiva, messa a punto dall'Agenzia Europea per l'Ambiente – EEA European Environment Agency, che consente di valutare in termini monetari il danno sulla salute e sull'ambiente provocato da:

- ✓ inquinanti atmosferici con effetti a scala locale e regionale: NH_3, NOX, NMVOC, PM, SO_2;
- ✓ inquinanti atmosferici con effetti a scala globale (effetto serra): CO_2, N_2O, CH_4 misurati come CO_2eq.

I ratei emissivi, cioè le emissioni di inquinanti per unità di energia prodotta, si riferiscono all'intero ciclo di vita dell'energia elettrica.

Tipologia di impianto	€/MWh
Eolico	Trascurabile
Fotovoltaico	2
Biogas	30

5.4 CONSIDERAZIONI SULLA SCELTA DELLA SOLUZIONE

Il posizionamento degli aerogeneratori e dello stallo utente 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 sentieri già esistenti
- Rispetto di distanza minima regolamentare da edifici preesistenti
- Considerazioni basate sul criterio del massimo rendimento degli aerogeneratori, riducendo al minimo le interazioni 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 all'installazione degli aerogeneratori ed alle infrastrutture ad esse associati, avendo cura di preservare, per quanto possibile, l'orografia dell'area.

6 COMPONENTI DELL'AMBIENTE ALLO STATO ATTUALE

6.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

6.1.1 Caratterizzazione demografica ed economica

L'intervento oggetto di studio ricade all'interno del comune di Isola del Cantone e, al fine di fornire una caratterizzazione demografica ed economica del territorio, per alcuni indicatori è stato effettuato un confronto con i dati della Città Metropolitana di Genova, della Regione Liguria e dell'intero territorio nazionale.

Il Comune di Isola del Cantone si estende su una superficie di 47,97 km^2 ed ha una densità abitativa di 28,89 ab/km^2; presenta una popolazione di 1.386 abitanti, di cui 697 maschi e 689 femmine (dati ISTAT al 01/01/2023).

Nella seguente
Tabella 5 è riportata la distribuzione della popolazione residente nel Comune di Isola del Cantone, suddivisa per età e sesso (dati ISTAT 1° gennaio 2023).

Tabella 5: Distribuzione della popolazione 2023 – Isola del Cantone (Dati ISTAT 1° gennaio 2023 – Elaborazione TUTTITALIA.IT)

Età	***Maschi***	***Femmine***	***Totale***	
				%
0-4	9 25,7%	26 74,3%	**35**	2,5%
5-9	16 37,2%	27 62,8%	**43**	3,1%
10-14	22 51,2%	21 48,8%	**43**	3,1%
15-19	33 50,8%	32 49,2%	**65**	4,7%
20-24	32 57,1%	24 42,9%	**56**	4,0%
25-29	39 52,7%	35 47,3%	**74**	5,3%
30-34	34 51,5%	32 48,5%	**66**	4,8%
35-39	24 46,2%	28 53,8%	**52**	3,8%
40-44	40 61,5%	25 38,5%	**65**	4,7%
45-49	49 53,8%	42 46,2%	**91**	6,6%
50-54	62 48,4%	66 51,6%	**128**	9,2%
55-59	73 52,9%	65 47,1%	**138**	10,0%
60-64	51 56,7%	39 43,3%	**90**	6,5%

Età	*Maschi*	*Femmine*	*Totale*	
				%
65-69	52 56,5%	40 43,5%	**92**	6,6%
70-74	43 49,4%	44 50,6%	**87**	6,3%
75-79	46 48,9%	48 51,1%	**94**	6,8%
80-84	47 51,1%	45 48,9%	**92**	6,6%
85-89	19 37,3%	32 62,7%	**51**	3,7%
90-94	5 31,3%	11 68,8%	**16**	1,2%
95-99	1 14,3%	6 85,7%	**7**	0,5%
100+	0 0,0%	1 100,0%	**1**	0,1%
Totale	**697 50,3%**	**689 49,7%**	**1.386**	100,0%

Dall'analisi dei dati si evince che gli intervalli di età più rappresentativi sono quelli compresi tra 55-59 anni e 50-54 anni costituiti, rispettivamente, da 138 e 128 unità. La popolazione è quasi equamente distribuita tra maschi e femmine (50,3% contro 49,7%); tale distribuzione subisce alcune differenziazioni: nella fascia di età 40-44 si ha una prevalenza della componente maschile su quella femminile (61,5% contro 38,5%); a partire dalla fascia di età 85-89, invece, la componente femminile inizia a prevalere su quella maschile, a dimostrazione della longevità del genere femminile nel comune di Isola del Cantone.

Una sintesi grafica dei dati elencati nella tabella precedente è fornita nella *Figura 92*. Il grafico, detto Piramide delle Età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente a Isola del Cantone per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2023.

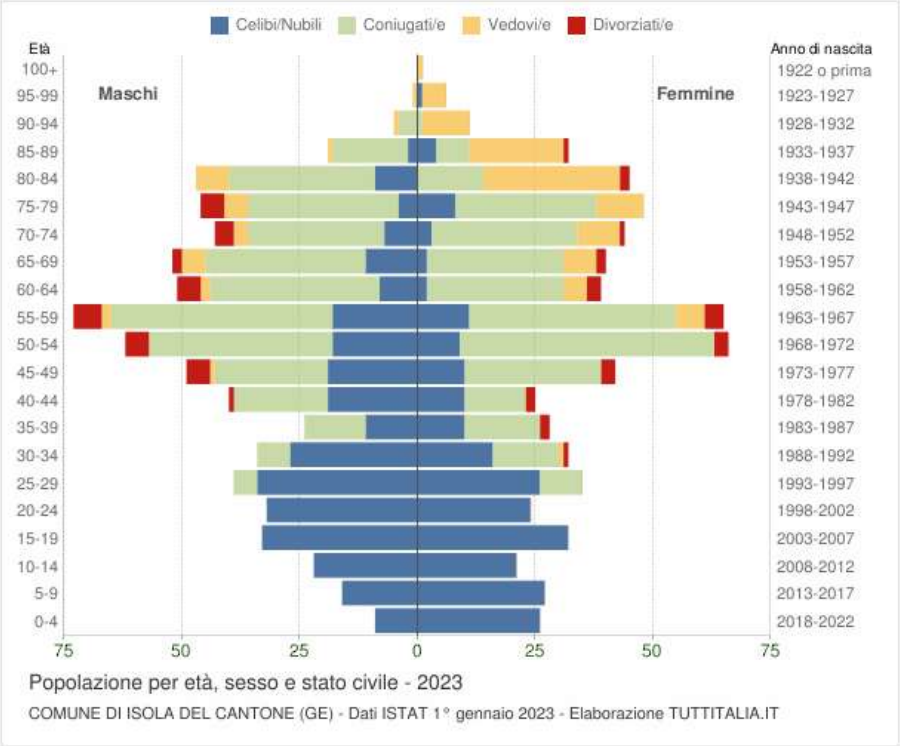


Figura 92: Piramide delle Età – Comune di Isola del Cantone (GE) (Fonte: Dati ISTAT al 1° gennaio 2023 – Elaborazione TUTTITALIA.IT)

La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.

L'analisi della **struttura** per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani (0-14 anni), adulti (15-64 anni) e anziani (65 anni ed oltre). In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo *progressiva*, *stazionaria* o *regressiva* a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

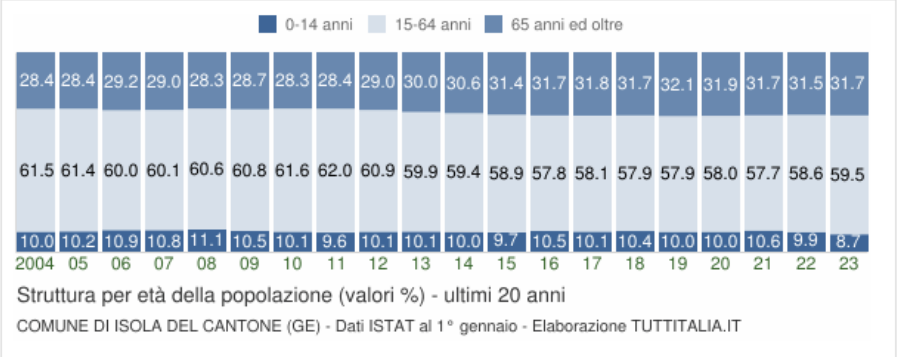


Figura 93: Struttura per età della popolazione (valori %) - ultimi 20 anni. Comune di Isola del Cantone (GE) (Fonte: Dati ISTAT al 1° gennaio 2023 – Elaborazione TUTTITALIA.IT)

Lo studio di tali rapporti è importante per valutare alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.

Come è possibile vedere dalla *Figura 93*, la percentuale di giovani risulta, al 2023, maggiore rispetto a quella anziana (31.7% contro 8.7%); pertanto, la popolazione del Comune di Isola del Cantone può definirsi di tipo *progressivo*.

Nella successiva *Tabella 6* vengono riportati alcuni indici demografici relativi al Comune di Isola del Cantone. Ai fini di un confronto, sono indicati anche i valori per la Città Metropolitana di Genova, la Regione Liguria e l'Italia.

Tabella 6: Indicatori demografici al 1° gennaio 2023 (Fonte: Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT)

	*Indice di **vecchiaia***	*Indice di **dipendenza** strutturale*	*Indice di **ricambio** della popolazione attiva*	*Indice di **struttura** della popolazione attiva*	***Età media***
Isola del Cantone	363,6	68,0	138,5	163,6	51,2
Città Metr. Genova	272,3	65,9	175,1	157,5	49,5
Liguria	270,8	65,4	176,0	159,4	49,5
Italia	193,1	57,4	143,8	142,9	46,4

L'**indice di vecchiaia** rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrassessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni. *Ad esempio, nel 2023 l'indice di vecchiaia per il comune di Isola del Cantone dice che ci sono 363,6 anziani ogni 100 giovani*.

L'**indice di dipendenza strutturale** rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). *Ad esempio, teoricamente, a Isola del Cantone nel 2023 ci sono 68,0 individui a carico, ogni 100 che lavorano*.

L'**indice di ricambio della popolazione attiva** rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. *Ad esempio, a Isola del Cantone nel 2023 l'indice di ricambio è 138,5 e significa che la popolazione in età lavorativa è molto anziana*.

L'**indice di struttura della popolazione attiva** rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni). *A Isola del Cantone, questo valore risulta pari a 163,6, indicando un'età lavorativa più anziana*.

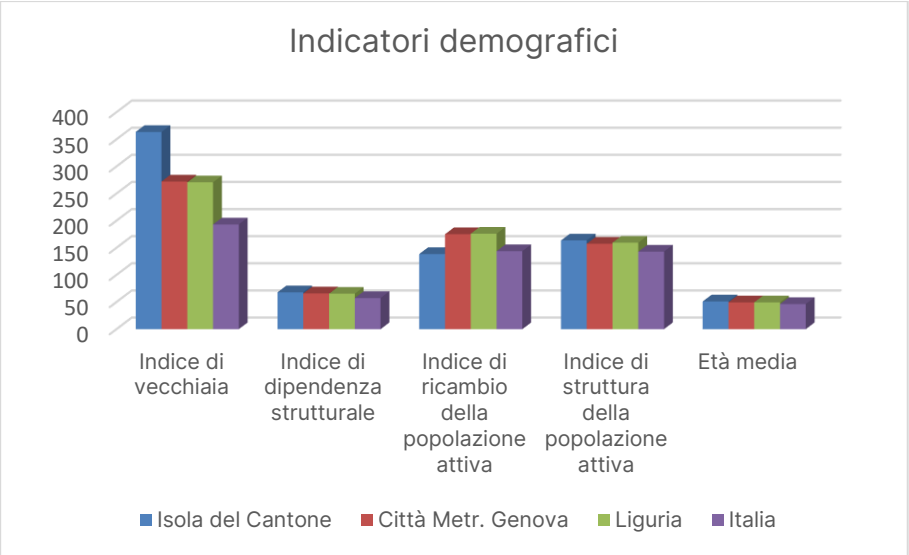


Figura 94: Indicatori demografici - confronto dei valori di Isola del Cantone con i valori provinciali, regionali e nazionali (Fonte: Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT)

Dall'analisi del grafico sopra riportato, si evince che l'indice di vecchiaia nel Comune di Isola del Cantone risulta superiore rispetto al dato provinciale, regionale e nazionale.

L'indice di dipendenza strutturale risulta in linea con i valori di confronto provinciali, regionali e nazionali, come anche il valore dell'età media.

Per quanto riguarda l'indice di ricambio della popolazione attiva, a Isola del Cantone si registra un valore inferiore rispetto a quelli di confronto.

L'indice di struttura della popolazione attiva, invece, risulta più o meno in linea con i valori regionali e provinciale, e superiore rispetto al valore nazionale.

In generale, comunque, si rileva un certo allineamento degli indici su riportati, rispetto ai valori della Città Metropolitana di Genova, della Regione Liguria e dell'intero territorio nazionale, ad eccezione dell'indice di vecchiaia che risulta superiore agli altri valori di confronto.

Per quanto concerne, invece, la **caratterizzazione economica** del Comune di Isola del Cantone, si riportano alcune informazioni reperite dal portale istituzionale della Città Metropolitana di Genova.

L'economia comunale si basa soprattutto sull'attività agricola, industriale (settore elettrotecnica e metalmeccanica) e sul turismo. Specie in passato, usuale era la produzione della calce e proprio nella frazione di Creverina è ancora oggi ben conservata nella struttura l'antica fornace in mattoni.

6.2 BIODIVERSITÀ

6.2.1 Caratterizzazione della flora

L'area di studio è inserita in una matrice forestale costituita da castagneti (come da carta forestale in scala 1:10000 dei ripopolamenti in *Figura 96*) e confermata dai sopralluoghi eseguiti.

La distribuzione dei castagneti è pressoché uniforme sul tutto il territorio regionale. Trattandosi di boschi antropogeni, non sono stabiliti in purezza (in assenza di una gestione attiva). Il castagneto neutrofilo, mediamente di maggior fertilità, si presenta spesso misto a latifoglie d'invasione (come aceri, frassino, ciliegio, carpino nero) che, in caso di abbandono colturale, tendono ad infiltrarsi a spese del castagno, contribuendo alla differenziazione e potenzialmente alla stabilizzazione del popolamento futuro.

Secondo i dati della carta forestale SPIRL i boschi a prevalenza di castagno o con presenza significativa di esso occupano circa 60.000 ha (16% della superficie forestale regionale). Si tratta, infatti, della specie più diffusa a livello regionale, che ha sostituito parte dei boschi misti di querce e di faggio. La diffusione della specie è anche evidenziata dall'inventario forestale multi-risorse che indica come il castagno costituisca circa il 30% della composizione specifica sul totale dei boschi regionali. La distribuzione dei Castagneti è pressoché uniforme su tutto il territorio regionale. La provincia con la maggior presenza di castagno è quella di Genova, seguita da Savona e La Spezia.

L'attuale tipologia dei boschi di castagno è legata, come nella maggior parte delle altre Regioni italiane, alle alterne vicende di abbandono del castagneto da frutto e successive ceduazioni, vasto fenomeno iniziato già dai primi del 1900 per ragioni fitosanitarie e socioeconomiche; tali vicende hanno permesso l'instaurarsi di estesi fenomeni di invasione da parte di numerose latifoglie autoctone e la costituzione di popolamenti irregolari, per composizione, strutture e stadi di sviluppo. Le caratteristiche dei diversi tipi di castagneto, ad esclusione di quello da frutto, sono strettamente dipendenti dalla fascia altitudinale di competenza e, al suo interno dalle caratteristiche edafiche; questi fattori caratterizzano la fertilità, le tendenze dinamiche e le specie che partecipano alla composizione dei diversi strati della vegetazione. In generale si tratta di cenosi a dominanza di castagno (che rappresenta circa il 70% della composizione e l'80% del volume). La restante parte è costituita da conifere (pino silvestre e marittimo), carpino nero, orniello, aceri, ciliegio, ontano nero, ecc… Fra i diversi tipi forestali quelli caratterizzati da una maggiore variabilità specifica sono i castagneti neutrofili, ove al castagno si affiancano localmente querce (rovere, roverella e cerro), faggio, pino silvestre e altre conifere, spesso introdotte con interventi di coniferamento dei cedui (pratica molto diffusa nei primi anni del dopoguerra). All'opposto i popolamenti con la maggiore purezza sono quelli acidofili. Per quanto riguarda la struttura, la maggior parte dei castagneti è costituita da cedui semplici e matricinati, prevalentemente adulti o invecchiati. Benché si tratti di un habitat forestale d'interesse comunitario, per la Regione Liguria i castagneti, assai diffusi e antropogeni, non presentano

particolari interessi naturalistici. In ogni caso, durante gli interventi, andranno preservate tutte le specie spontanee diverse dal castagno se presenti come semenzali affermati o come riserve.

Come si può osservare dalla cartina dell'uso del suolo in *Figura 95* e dai sopralluoghi effettuati, tutti gli aerogeneratori sono inseriti in una area costituita da castagneti cedui di origine antropica, tipica del territorio.

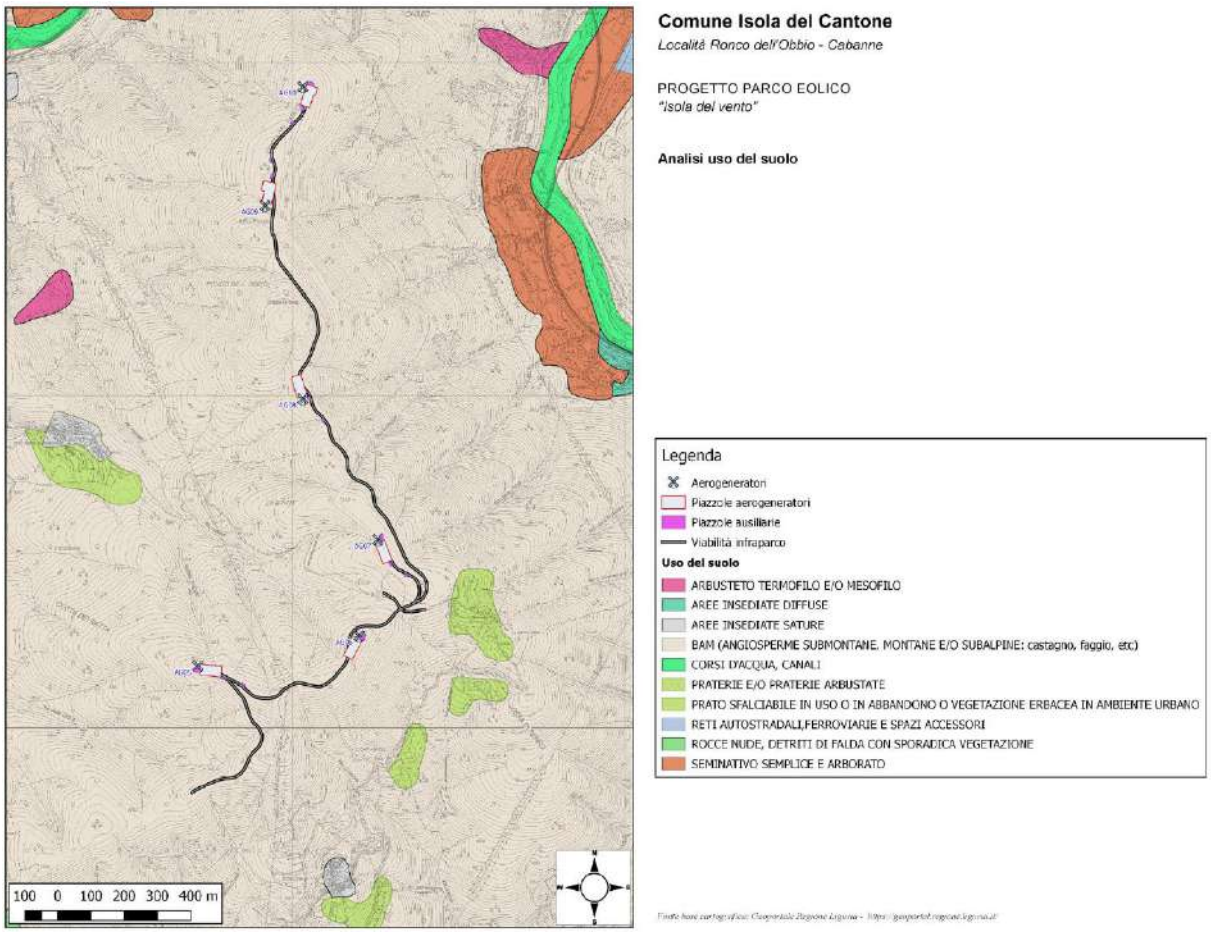


Figura 95: Carta dell'uso del suolo

L'analisi delle tipologie vegetazionali e dell'uso del suolo attuale permette di definire l'eventuale presenza di ecotoni configurabili come habitat di specie. Come riportato in *Figura 96*, dall'analisi delle formazioni della copertura forestale si può vedere come il parco eolico è inserito nell' habitat boschivo di ceduo semplice puro di castagno.

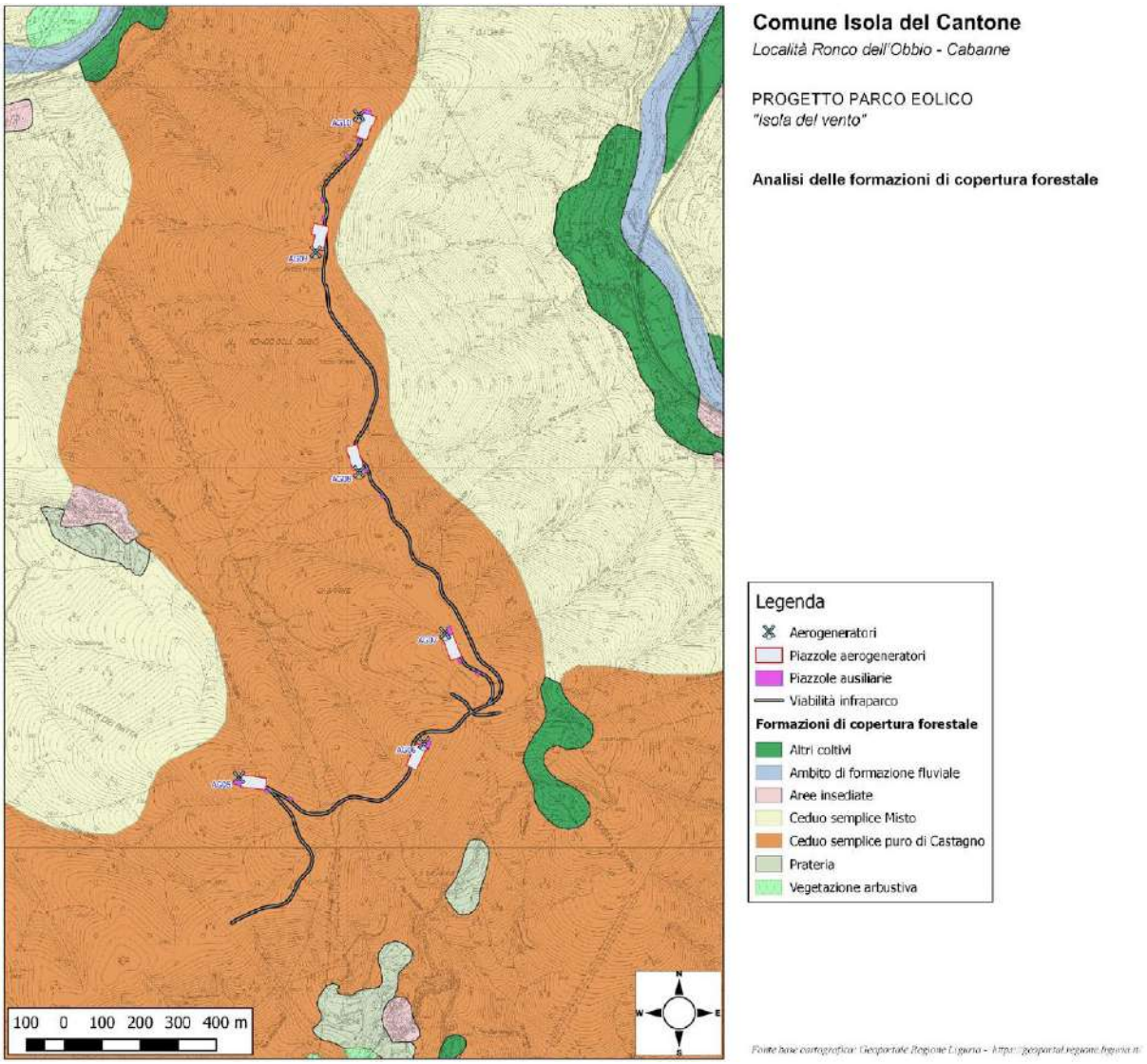


Figura 96: Carta formazioni copertura forestale

Nel sopralluogo effettuato nella seconda metà del mese di maggio 2024 è stata svolta un'indagine floristico vegetazionale con transetti e rilievi lineari. Ad ogni transetto è stato associato un codice unico e indentificato dalle coordinate GPS rilevate in campo. I rilievi sono stati fatti a supporto dello studio regionale IPLA, Tipi forestali regione Liguria con indicazioni di obbiettivi e indirizzi gestionali. In tutti i siti visitati sono state evidenziate alcune fioriture di specie ubiquitarie xeriche (descritte solo quali specie indicatrici di un contesto di crinale con rimboschimento) collegate a cenosi forestali.

Si riporta, di seguito, l'analisi dei rilievi effettuati presso gli aerogeneratori a progetto, le piazzole di montaggio, le piazzole ausiliarie e la viabilità di progetto. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato *"ID2-5.5_Relazione botanico-vegetazionale"*.

Aerogeneratore AG05 e piazzole ausiliari

In base all'analisi dei dati provenienti dai rilievi effettuati (*Figura 97*) è stata rilevata la presenza di specie appartenenti alla famiglia delle Fagaceae, Fabaceae, Graminaceae, Rosaceae, Poaceae e delle Lamiaceae, nello specifico *Castanea sativa* (piccole piantine di 20 cm), *Trisetum flavescens*, *Trifolium pratenense*, *Teucrium scordonia* e *Rubus ulmifolius*. Le essenze rilevate sono piante tipiche dell'associazione Habitat 9260, boschi di latifoglie, querceti e castagneti. Nelle piazzole ausiliari e nella piazzola AG05 sono stati rilevati e georeferenziati alcuni esemplari di *Ilex aquifolium* nella forma di piccoli arbusti con altezza inferiore ai 35 cm e una pianta di *Ilex aquifolium* alta circa 6 mt.

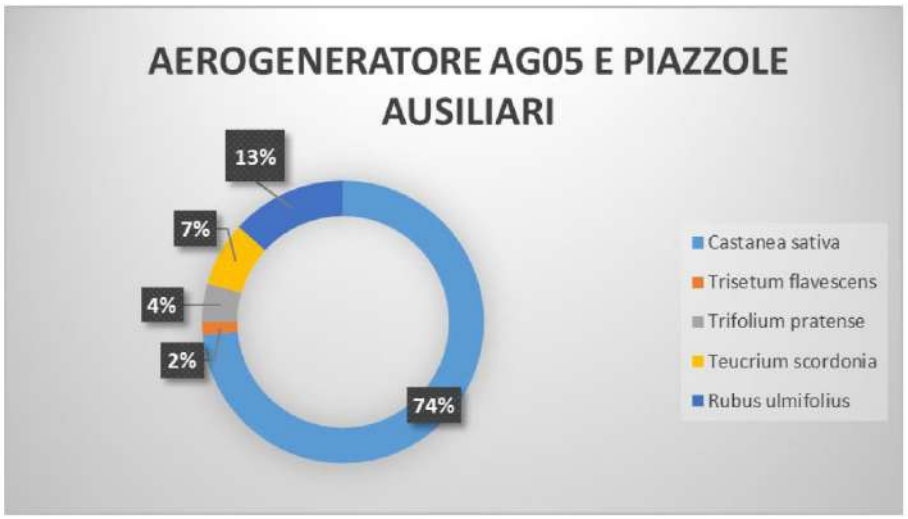


Figura 97: Grafico AG05 e piazzole ausiliari

Aerogeneratore AG06 e piazzole ausiliari

In base all'analisi dei dati provenienti dai rilievi effettuati (*Figura 98*) è stata rilevata la presenza di specie appartenenti alla famiglia delle Fabaceae, Graminaceae, Rosaceae, Poaceae e delle Lamiaceae, nello specifico *Castanea sativa* (piante di 20 cm), *Cytisus scoparius*, *Poa annua*, *Luzula nivea* e *Rubus ulmifolius*. Le essenze rilevate sono piante tipiche dell'associazione Habitat 9260, di boschi di latifoglie, querceti e castagneti.

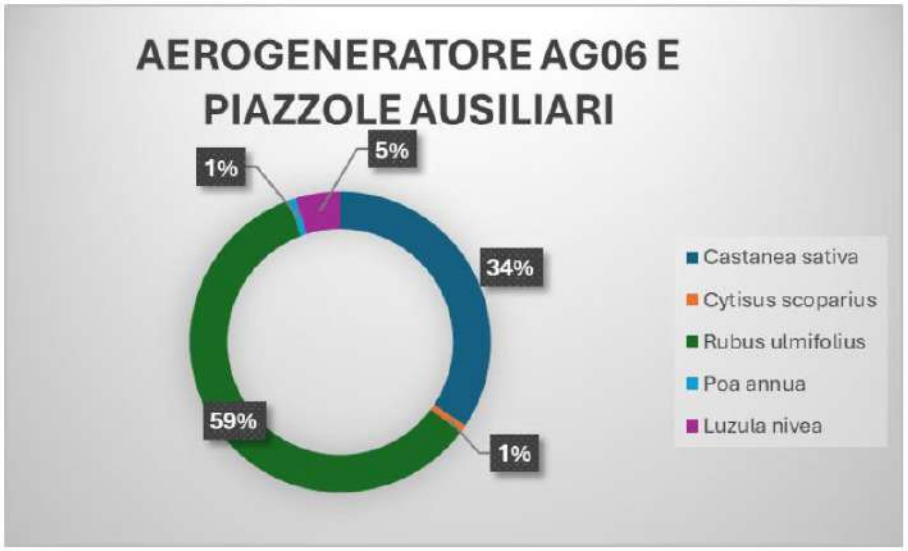


Figura 98: Grafico AG06 e piazzole ausiliari

Aerogeneratore AG07 e piazzole ausiliari

In base all'analisi dei dati provenienti dai rilievi effettuati (*Figura 99*) è stata rilevata la presenza di specie appartenenti alla famiglia delle Fabaceae, Graminaceae, Rosaceae, Poaceae, Lamiaceae e Asphodelaceae, nello specifico *Castanea sativa* (piante h da 20 cm a 35 cm), *Fraxinus ornus, Asphodelus albus*, *Luzula sylvatica*, *Rubus ulmifolius* e *Plantago marittima*. Le essenze rilevate sono piante tipiche dell'associazione Habitat 9260, di boschi di latifoglie, querceti e castagneti.

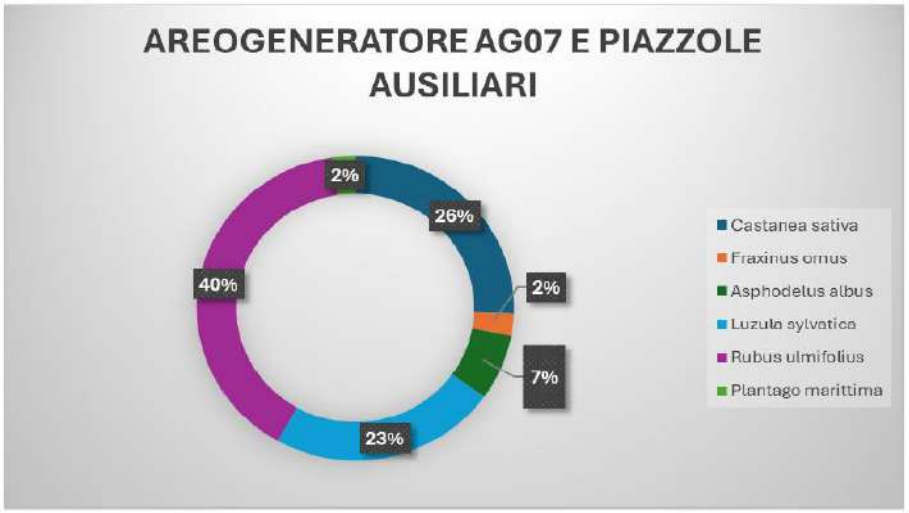


Figura 99: Grafico AG07 e piazzole ausiliari

Aerogeneratore AG08 e piazzole ausiliari

In base all'analisi dei dati provenienti dai rilievi effettuati (*Figura 100*) è stata rilevata la presenza di specie appartenenti alla famiglia delle Fabaceae, Graminaceae, Rosaceae, Poaceae, Juncaceae e Hypolepidaceae, nello specifico *Castanea sativa* (piantine h da 20 cm a 35 cm), *Pteridium aquilinum, Brachypodium sylvaticum, Carex flaca*, *Rubus ulmifolius*. Le essenze rilevate sono piante tipiche dell'associazione Habitat 9260, boschi di latifoglie, querceti e castagneti. Nelle piazzole ausiliari e nella piazzola AG08 sono stati rilevati e georeferenziati alcuni esemplari di *Ilex aquifolium* nella forma di piccoli arbusti con altezza inferiore ai 40 cm e una pianta di circa 2 mt.

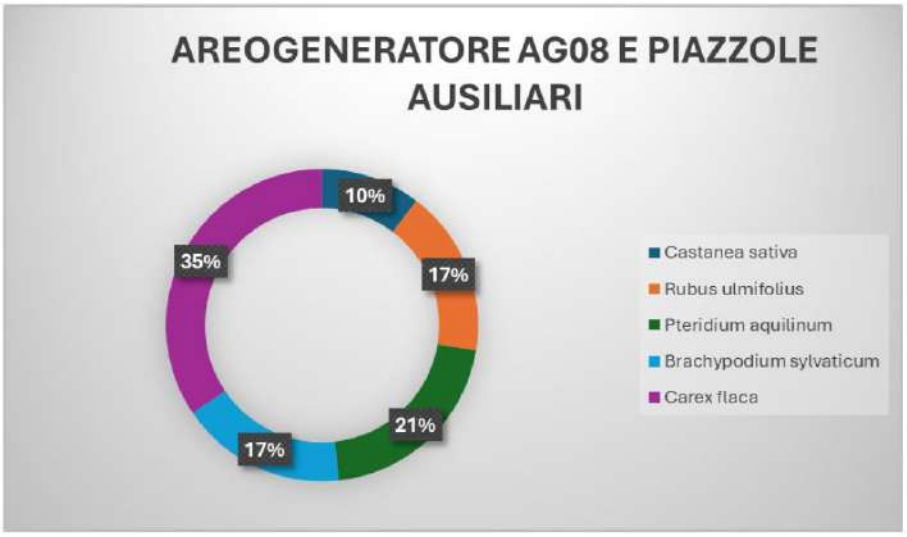


Figura 100: Grafico AG08 e piazzole ausiliari

Aerogeneratore AG09 e piazzole ausiliari

In base all'analisi dei dati provenienti dai rilievi effettuati (*Figura 101*) è stata rilevata la presenza di specie appartenenti alla famiglia delle Fabaceae, Graminaceae, Rosaceae, Poaceae, Juncaceae e Hypolepidaceae, nello specifico: *Fraxinus ornus*, *Asphodelus albus*, *Rubus ulmifolius*, *Pteridium aquilinum*, *Brachipodium pinnatum*, *Carex flaca*. Le essenze rilevate sono piante tipiche dell'associazione Habitat 9260, di boschi di latifoglie, querceti e castagneti. Nelle piazzole ausiliari e nella piazzola AG09 sono stati rilevati e georeferenziati alcuni esemplari di *Ilex aquifolium* nella forma di piccoli arbusti con altezza inferiore ai 20 cm e un arbusto di circa 4 mt.

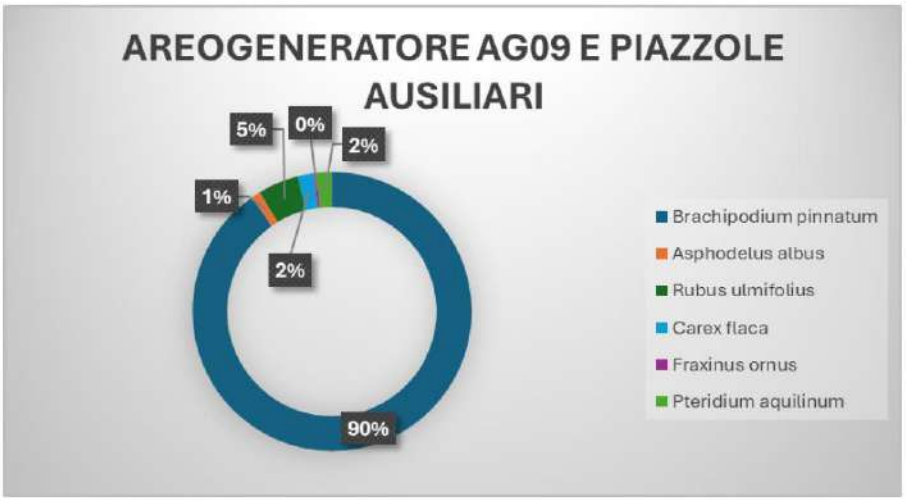


Figura 101: Grafico AG09 e piazzole ausiliari

Aerogeneratore AG10 e piazzole ausiliari

In base all'analisi dei dati provenienti dai rilievi effettuati (*Figura 102*) è stata rilevata la presenza di specie appartenenti alla famiglia delle Graminaceae, Rosaceae, Poaceae e Lamiaceae, nello specifico, *Fraxinus ornus*, *Rubus ulmifolius*, *Cardamine bulbifera*, *Genista pilosa*, *Vicia cracca*. Le essenze rilevate sono piante tipiche dell'associazione Habitat 9260, boschi di latifoglie, querceti e castagneti.

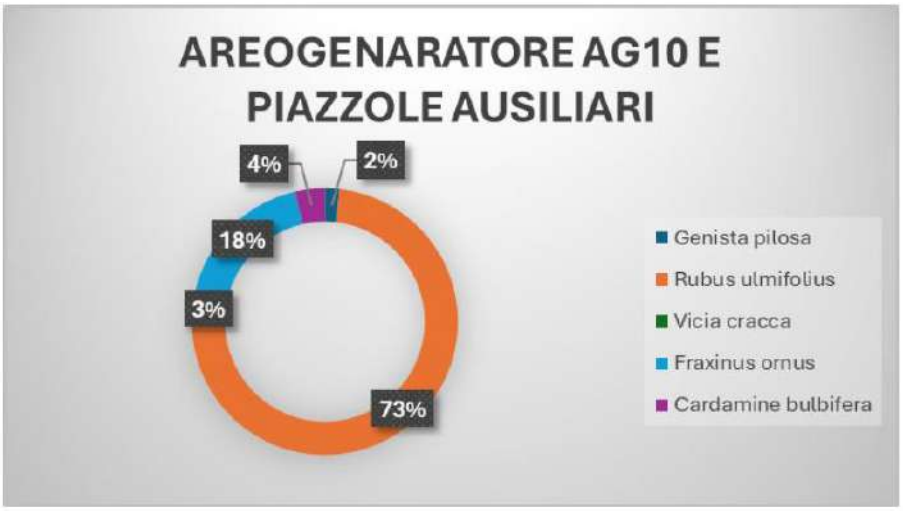


Figura 102: Grafico AG10 e piazzole ausiliari

Viabilità

Sono stati effettuati e georeferenziati 17 rilievi con transetti di 20 mt, seguendo la superficie occupata dalla viabilità. In base all'analisi dei dati elaborati sulla popolazione erbacea (*Figura 103*) è stata rilevata la presenza di specie appartenenti alla famiglia delle Graminaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Fabaceae, Apiaceae. Le piante identificate dai transetti effettuati sono: *Rubus ulmifolius*, *Castanea sativa* (piantine di 20 cm), *Cystus scoparius*, *Melica uniflora*, *Luzula sylvatica*, *Bromus erecta*, *Fraxinus ornus* (piccoli alberelli 10 cm), *Brachipodium silvaticum*, *Vicia cracca*, *Carex silvatica*, *Puglossoide pulcucaerula*, *Genista pilosa*. Tutte le specie rilevate sono piante tipiche dell'associazione Habitat 9260 con boschi di latifoglie querceti e castagneti. Sono stati rilevati e georeferenziati (rif. tabelle elaborato *"ID2-5.5_Relazione botanico-vegetazionale"*) alcuni esemplari di *Ilex aquifolium* nella forma di piccoli arbusti con altezza inferiore ai 30 cm, due esemplari di *Ilex aquifolium* – uno di circa 200 cm e l'altro di 180 cm – un esemplare di circa 8 mt e alcune piante (arbusto) di *Rusculus aculeatus*.

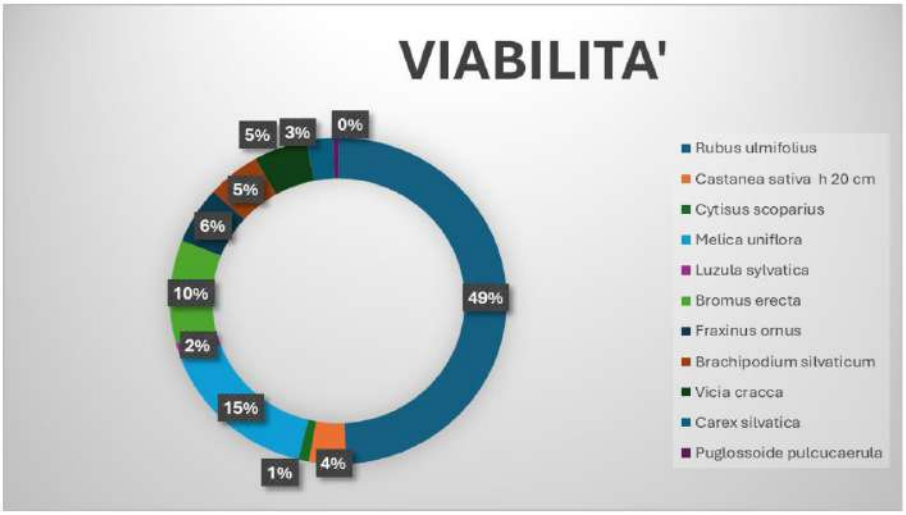


Figura 103: Grafico viabilità

Tali specie (ad esclusione di quelle appartenenti all'allegato B della L.R. 28/2009) risultano comunque comuni e diffuse sul territorio ligure e non mostrano pertanto una reale criticità di tipo conservazionistico-ambientale. Si avrà comunque cura, durante i lavori di costruzione degli aerogeneratori, di non danneggiare e se possibile piantumare le specie che durante i lavori dovessero essere asportate.

6.2.2 Caratterizzazione della fauna

Per quanto riguarda la caratterizzazione faunistica si rimanda agli elaborati *"ID2-5.6_Relazione Avifaunistica"* e *"ID2-5.7_Relazione Chirotterologica"*, che riportano i dati e le relative analisi della campagna di monitoraggio annuale effettuata nell'area, a supporto del presente studio.

6.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Il parco eolico a progetto si colloca in un'area non urbanizzata caratterizzata da un andamento topografico variabile; le zone nei pressi dei rilievi appaiono sub pianegganti, 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 40%. L'area di progetto non presenta nessuna forma di degradazione morfologica.

6.3.1 Uso del suolo

Di seguito si fornisce un inquadramento di dettaglio dell'area di impianto, comprensiva di viabilità, piazzole di montaggio in fase di cantiere, delle turbine e piazzole ausiliarie. L'area sarà inquadrata dal punto di vista dell'uso e copertura del suolo; generalmente l'area di impianto rientra nei territori con copertura prevalente di bosco a prevalenza di castagno per quanto riguarda la collocazione di turbine e piazzole a progetto; fanno eccezione parte della viabilità infraparco tra AG05 ed AG06, tra AG06 ed AG07, tra AG07 ed AG08 e tra AG09 ed AG10, una porzione della piazzola di montaggio di AG09 ed il plinto fondazionale di AG10 e la corrispondente piazzola, che ricadono in bosco misto mesofilo.

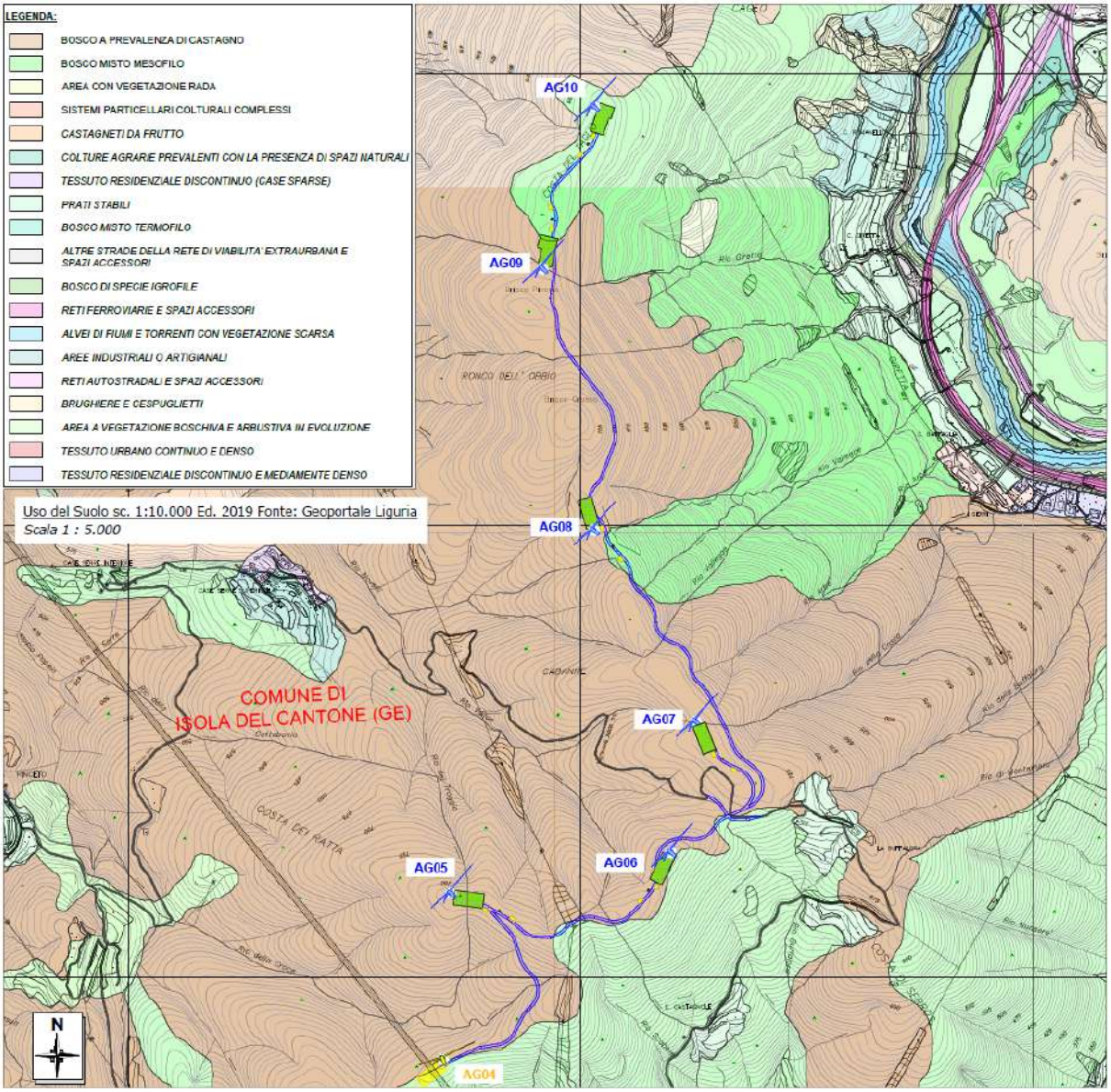


Figura 104: Estratto elaborato grafico "ID2-5.15_Carta Uso e Copertura del Suolo"

6.3.2 Impermeabilizzazione

Nell'area in esame si ipotizza la presenza 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 allegata al P.R.G. del Comune di Isola del Cantone si è potuto verificare che i Conglomerati vengono classificati con un grado di permeabilità alto, mentre le coltri presentano un grado di permeabilità da medio a basso.

6.4 PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Si chiamano tradizionali quei prodotti agroalimentari i cui metodi di lavorazione e conservazione risultano consolidati nel tempo, omogenei per tutto il territorio interessato, secondo regole tradizionali, per un periodo non inferiore ai venticinque anni (ai sensi del D. Lgs. n.173/1998 e D.M. n.350/1999).

Come stabilito dal Decreto del MIPAAF del 14 luglio 2017 ogni anno vengono inviate al Ministero delle Politiche Agricole e Forestali le schede tecniche dei nuovi prodotti da inserire nell'elenco nazionale. La Liguria è la quarta regione italiana per numero dei prodotti iscritti nell'elenco nazionale. I prodotti tradizionali liguri certificati sono 299, aggiornati al 12 marzo 2019 (D.M. 7 febbraio 2019).

È stato consultato il portale DOP IGP del Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (Masaf) per individuare i prodotti agroalimentari tipici della Città Metropolitana di Genova. Di seguito se ne riporta una breve descrizione.

Basilico Genovese DOP

La DOP Basilico Genovese appartiene alla specie *"Ocimum Basilicum L.".* La pianta ha un'altezza variabile ed è circondata da foglie di forma ellittica, con incisioni quasi assenti. A rendere il Basilico un prodotto unico è il suo aroma inconfondibile, protagonista indiscusso di tanti piatti della tradizione culinaria.

La Pianta del Basilico ha origini geografiche molto lontane, fonti storiche dicono che sia stato importato dall'Asia Minore e abbia trovato nelle dolci colline liguri il clima ideale per accrescere le sue caratteristiche organolettiche e le qualità che lo rendono noto in tutto il Mondo. Proprio il suo particolare legame con il territorio ligure ha fatto sì che il Basilico diventasse un prodotto DOP. Per poter riconoscere il Basilico Genovese è possibile constatare la presenza del marchio DOP posto sopra ogni confezione quando la pianta è immessa al consumo.

Riviera Ligure DOP

La DOP Riviera Ligure è un olio extravergine di oliva che si ottiene da differenti varietà di olive come la Taggiasca, la Pignola, la Lavagnina, la Razzola e altre coltivazioni autoctone. L'Olio è accompagnato da altre menzioni geografiche aggiuntive, quali: "Riviera dei Fiori", "Riviera del Ponente Savonese" e "Riviera di Levante". Le suddette menzioni geografiche aggiuntive si differenziano in base alla percentuale delle varietà di olive da cui si ottengono e alla zona di produzione.

L'olio extravergine di oliva Riviera Ligure è uno dei simboli dell'eccellenza gastronomica del territorio ligure, grazie alle particolari condizioni pedoclimatiche della zona e alla presenza di cultivar specifiche. Il prodotto deve essere immesso al consumo in recipienti di vetro con capacità non superiore a 5 litri. Inoltre, l'etichetta deve riportare il nome della denominazione e l'annata di

produzione delle olive da cui l'olio è ottenuto.

Riviera Ligure di Ponente DOP

"Riviera Ligure di Ponente" è una Denominazione di Origine Protetta che identifica cinque tipologie di vino con indicazione di vitigno: Granaccia (anche superiore e passito), Moscato (anche frizzante, vendemmia tardiva e passito), Pigato (anche frizzante, vendemmia tardiva e passito), Rossese (anche passito) e Vermentino (anche frizzante, vendemmia tardiva e passito). Il disciplinare prevede anche la commercializzazione delle seguenti sottozone: Riviera dei Fiori, Albenganese, Finalese, Quiliano e Taggia.

La zona di produzione è collocata nella parte orientale della Liguria. La Riviera di Ponente, affacciata sul Mediterraneo, si caratterizza per il susseguirsi di valli strette e ripidi pendii.

La viticoltura nella Riviera di Ponente è nata in periodo medievale ma si è rafforzata solo nel corso del XVIII secolo. Le sue origini sono probabilmente legate al ruolo dei marinai che frequentavano la zona e che vi hanno importato i vitigni di altri territori.

Acciughe sotto sale del Mar Ligure IGP

La IGP "Acciughe sotto sale del Mar Ligure" ha come materia prima i pesci appartenenti alla specie *"Engraulis encrasicolus".* I pesci migratori e gregari che transitano, dalla primavera all'autunno, in prossimità della Costa Ligure (100/150 metri di profondità) hanno una taglia massima di 20 cm di lunghezza. Quando sono immesse al consumo, le acciughe si contraddistinguono per la loro sapidità e la magrezza delle carni. Il colore del pesce varia dal rosa al bruno intenso e si unisce alla consistenza morbida, compatta e aderente alla lisca.

Le Acciughe del Mar Ligure sono pescate con le tipiche imbarcazioni denominate "Lampare".

A contribuire all'ottima reputazione di cui godono le acciughe, vi sono gli elementi climatici tipici del Mar Ligure. Nel Versante Tirrenico, il clima è mite e con ridotta escursione termica ed è ideale per garantire la maturazione necessaria per pescare le acciughe. Oltre a ciò, le catene montuose alpine e appenniniche proteggono la zona di pesca dalle correnti fredde, creando così un micro-clima ideale per la crescita delle Acciughe.

Golfo del Tigullio – Portofino/Portofino DOP

I vini della denominazione Origine Protetta Golfo del Tigullio Portofino, conosciuta anche semplicemente come Portofino, sono bianco (con varianti spumante, frizzante e passito), rosso (anche frizzante e novello) e rosato (anche frizzante). Ci sono poi le tipologie con indicazione di vitigno: Bianchetta genovese (anche frizzante), Vermentino (anche frizzante), Ciliegiolo (anche frizzante e novello), Moscato (anche passito) e Scimiscià. Inoltre, è prevista anche la sottozona Costa dei Fieschi.

Il Golfo del Tigullio viene prodotto nella parte orientale della Liguria, in una zona che coincide quasi del tutto con la provincia di Genova.

Probabilmente, secondo le ricostruzioni storiche, lo sviluppo della viticoltura nella zona del Golfo del Tigullio va attribuito ai monaci benedettini, nel medioevo.

Val Polcèvera DOP

La denominazione di origine protetta "Val Polcèvera" è riservata alle seguenti tipologie di vini: Bianco (con varianti Spumante di qualità, Frizzante e Passito), Rosso (anche Novello e Frizzante), Rosato (anche Frizzante), Bianchetta Genovese (base e Frizzante) e Vermentino (base e Frizzante). Inoltre, è prevista la possibilità di utilizzare la sottozona Coronata.

La zona di produzione del "Val Polcèvera" va dalla pianura alla medio collina. I suoli hanno tessitura mediamente fine e presentano una profondità moderata, con un buon drenaggio.

La tradizione vitivinicola nella zona del "Val Polcevèra" è antica e risale fino al periodo pre medioevale. Il legame tradizionale forte, unito alla presenza di terreni idonei alla coltivazione dei vitigni, concorrono a fare del "Val Polcèvera" un prodotto di elevata qualità.

Focaccia di Recco col formaggio IGP

La Focaccia di Recco col formaggio IGP è un prodotto da forno ed è il risultato dell'impasto a base di farina di grano tenero, olio extravergine di oliva, acqua e sale. Successivamente è farcita con formaggio fresco a pasta molle, ottenuto solo da latte vaccino e pastorizzato. Quando è immessa al consumo, la Focaccia presenta una superficie irregolare contrassegnata nella parte superiore da bolle striature marroni e, nella parte inferiore, dalla pasta più morbida unita al formaggio con consistenza cremosa. Infine, la Focaccia emana una fragranza che ricorda quella del pane, accompagnata dalle note più acide del formaggio.

Alcune fonti storiche narrano che la Focaccia nacque durante l'invasione dei pirati saraceni, che spinsero la gente a rifugiarsi nell'entroterra, dove il formaggio e la farina erano gli unici prodotti che si trovavano in abbondanza. Da allora la ricetta tradizionale è arrivata fino ai giorni nostri e la focaccia è apprezzata anche all'estero, tanto che già nel 1967 il famoso quotidiano Daily American la definì *"quite divine"*.

Colline del Genovesato IGP

L'IGP "Colline del Genovesato" comprende tre tipologie di vino base: bianco, rosato e rosso. Inoltre sono previste tipologie con indicazione del vitigno Granaccia o Pigato.

La zona di produzione è situata nella parte centro-orientale della Regione Liguria e comprende un vasto territorio con vigneti situati in bassa – media collina.

La coltivazione di vite nell'area è storicamente attribuita ai monaci benedettini, che la resero un'attività economica di primaria importanza per la città di Genova. Le tecniche enologiche, ammodernate negli strumenti e nei materiali, mantengono tuttora le basi delle metodologie tradizionali basate sulla selezione delle uve e degli uvaggi per esaltare i caratteri tipici dei vitigni locali.

6.5 GEOLOGIA E GEOTECNICA

6.5.1 Indagini geologiche e geotecniche

La serie stratigrafica che caratterizza il settore geografico oggetto di studio presenta un substrato Oligocenico costituito dalla Formazione di Molare.

Questa è 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 rossicce 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 Formazione di Molare ha una potenza variabile in relazione alle irregolarità del substrato ed è stratigraficamente sottostante alla Formazione di Ronchetta con la quale è in parziale eteropia.

I sopralluoghi 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.

Lo studio geotecnico è stato svolto al fine di evidenziare i principali parametri geotecnici del substrato roccioso e della coltre.

Coltre

Si tratta di un deposito di natura eluvio-colluviale parzialmente rimaneggiato, soprattutto nella parte più superficiale, caratterizzato da una potenza mai superiore ai 3 m. Le osservazioni effettuate in sito hanno indicato un terreno prevalentemente ghiaioso, con bassa percentuale di frazione fine di tipo limoso.

Substrato roccioso

Si tratta, come descritto in precedenza, dei conglomerati della Formazione di Molare.

Per quanto concerne le caratteristiche geomeccaniche del substrato litoide, si è fatto riferimento ai dati relativi a tale litotipo esistenti in bibliografia e specialmente alle conoscenze acquisite in aree contigue o mostranti caratteri simili.

6.5.1.1 Dati geotecnici di sintesi

Basandosi pertanto su esperienze precedenti e su dati di letteratura (per coltre e substrato), ai vari livelli individuati sono stati attribuiti i seguenti parametri geotecnici.

Coltre	
Granulometria	Sabbia ghiaiosa con scarsa frazione fine non coesiva (classe SW del USCS)
Stato di addensamento	Sciolto
Densità relativa (Dr)	45%
Peso di volume (γ)	1,6 t/m^3
Angolo di attrito efficace (Φ')	30°
Coesione	0 Kg/cm^2

Cappellaccio di alterazione (conglomerati)	
Peso di volume saturo (γs)	21 KN/m^3
Peso di volume secco (γd)	18.7 KN/m^3
Angolo di attrito (Φ)	30°
Coesione	2 KPa
M	23.7 MPa

Substrato roccioso (conglomerati)	
Peso di volume saturo (γs)	22 KN/m^3
Peso di volume secco (γd)	20.5 KN/m^3
Angolo di attrito (Φ)	37°
Coesione	87 KPa
Modulo edometrico	60.000 KPa

6.5.2 Inquadramento geomorfologico

L'area di intervento è individuata, sulla Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:10.000 sul foglio Isola del Cantone (195160). Più precisamente, il sito in oggetto si trova lungo una linea di crinale che da Costa De Riatta si estende sino a Costa del Taglio, passando attraverso Bricco Grosso (748 m s.l.m.) e Bricco Piccolo (695 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 un acclività media del 35%, mentre quello nord presenta una acclività del 40%. Il settore non appare urbanizzato.

La notevole pendenza dei versanti, unitamente alla presenza di numerosi rii naturali ha permesso di modellare i 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.

6.6 ACQUA ED ACQUIFERO

La Regione Liguria, con D.G.R. 430/2009 ha provveduto alla tipizzazione e individuazione dei corpi idrici sul territorio regionale comprendenti:

- 186 corpi idrici per le acque interne – fiumi;
- 7 corpi idrici per le acque interne – laghi;
- 26 corpi idrici per le acque marine e costiere;
- 1 corpo idrico per le acque di transizione.

6.6.1 Acque superficiali interne

La D.G.R. 430/2009 ha individuato in Liguria 186 corpi idrici fluviali, di cui 126 in bacini tirrenici e 60 in bacini padani.

La seguente figura mostra la localizzazione di massima dei bacini e dei relativi corpi idrici.

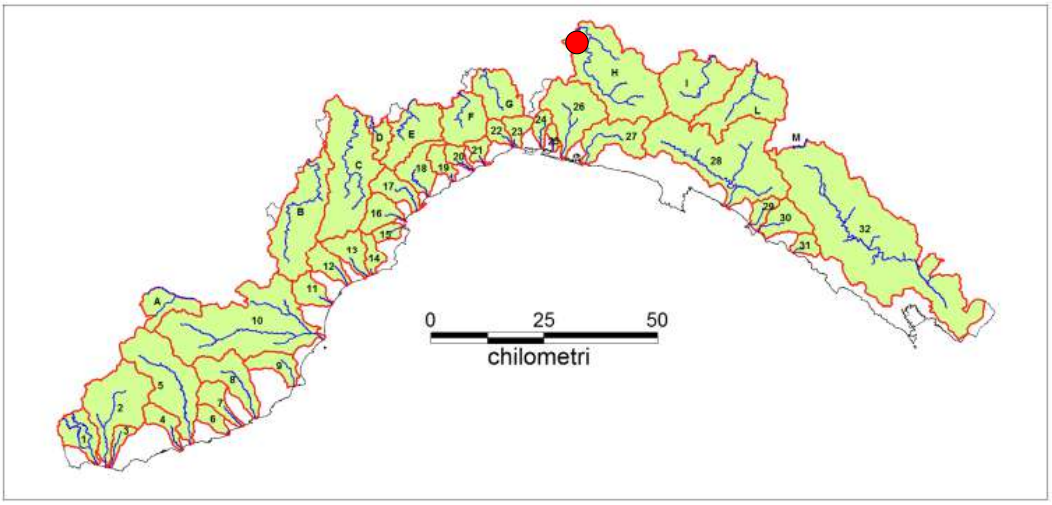


Figura 105: Bacini liguri e relativi corpi idrici (Fonte: Piano di Tutela delle Acque – PTA 2016-2021). In rosso l'area di intervento

La tabella seguente riporta i bacini idrografici e la numerosità dei rispettivi corpi idrici: i bacini sono elencati in ordine geografico da ponente a levante, codificati con numero progressivo per i bacini tirrenici e in ordine alfabetico per i bacini padani.

Codice bacino	nome bacino	superficie (Km quadrati)	numero corpi idrici
1	F. ROJA	67,25*	5
2	T. NERVIA	185,46	5
3	T. VALLECROSIA	22,08	2
4	T. ARMEA	37,69	2
5	T. ARGENTINA	207,89	7
6	T. DI S. LORENZO	26,59	1
7	T. PRINO	43,27	2
8	T. IMPERO	95,71	5
9	T. MERULA	48,86	2
10	F. CENTA	398,70	13
11	T. VARATELLO	43,01	1
12	T. MAREMOLA	46,06	3
13	T. AQUILA	58,46	3
14	R. FIUMARA	27,59	2
15	T. SEGNO	19,79	1
16	T. QUILIANO	51,44	2
17	T. LETIMBRO	54,12	2
18	T. SANSOBBIA	65,93	3
19	T. TEIRO	28,55	1
20	T. ARRESTRA	20,74	2
21	T. LERONE	21,77	1
22	T. CERUSA	23,12	2
23	T. LEIRA	28,88	1
24	T. VARENNA	22,39	2

Codice bacino	nome bacino	superficie (Km quadrati)	numero corpi idrici
25	T. CHIARAVAGNA	11,06	1
26	T. POLCEVERA	139,10	7
27	T. BISAGNO	96,18	5
28	T. ENTELLA	370,24	20
29	T. GROMOLO	26,41	2
30	T. PETRONIO	60,35	3
31	T. CASTAGNOLA	25,68	1
32	F. MAGRA	720,47	17
A	T. TANARO	63,76**	3
B	F. BORMIDA DI MILLESIMO	221,76**	10
C	BORMIDA DI SPIGNO	273,79**	12
D	R. VALLA	32,80**	1
E	T. ERRO	111,17**	4
F	T. ORBA	95,02**	3
G	T. STURA	90,97**	4
H	T. SCRIVIA	293,08**	16
I	F. TREBBIA	169,94**	3
L	T. AVETO	168,37**	3
M	T.TARO	-	1

*non è compreso il territorio francese del bacino del Roja
** parte ligure del bacino dei corsi d'acqua padani

Come evidenziato in *Figura 105* e in tabella precedente, l'area di progetto ricade all'interno del Bacino "Torrente Scrivia".

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 est la regimazione delle acque superficiali è regolata da numerosi impluvi, che vengono convogliate verso il Torrente Scrivia. Si individuano: Rio Giretta, Rio Vallegge, Rio Arbe, Rio della Costa, Rio della Buffalora, Rio di Montemoro.

Mentre lungo il versante ovest, le acque vengono convogliate verso il Rio Lia, il Rio Novelli, il Rio Vallon, il Rio Callabonia ed il Rio della Croce, tutti anche questi emissari in sponda destra del Torrente Scrivia.

6.6.2 Caratteristiche dei bacini e descrizione della rete idrografica

Il torrente Scrivia è uno dei più importanti corsi d'acqua genovesi del versante padano; esso nasce dalla confluenza dei torrenti Laccio e Pentemina presso l'abitato di Montoggio. In territorio ligure, la sua asta principale ha una lunghezza di circa 31,8 km e il suo bacino idrografico copre approssimativamente una superficie di 298 km^2. Il corso d'acqua ha un andamento meandriforme, in alcuni casi incassato in una stretta valle a V, ad esempio a nord di Busalla. In altri casi fluisce in ampie piane alluvionali, come presso Casella. La direzione di scorrimento è circa N-S lungo tutto il tratto ligure, tranne che nella parte iniziale fino a Montoggio.

In sponda destra gli affluenti maggiori sono i torrenti Brevenna, Seminella e Vobbia, mentre quelli in sponda sinistra sono il torrente Laitona e il rio Busalletta. L'intero bacino ligure dello Scrivia

presenta un'idrografia piuttosto complessa e notevolmente asimmetrica: difatti in sponda sinistra lo spartiacque è particolarmente vicino all'asta principale.

Sono inoltre presenti l'invaso del Valnoci (sottobacino del T. Laitona) e l'invaso della Busalletta, entrambi utilizzati per l'approvvigionamento idrico di Genova.

Tabella 7: Elenco dei Comuni appartenenti al bacino e relativa % di territorio interessato (Fonte: Relazioni monografiche dei corpi idrici – PTA 2016-2021)

Codice ISTAT Provincia e Comune	Nome del Comune	Superficie occupata dal Comune nel Bacino (km^2)	% superficie Bacino occupata dal Comune
010006	BUSALLA	17,02	5,81%
010012	CASELLA	7,78	2,65%
010020	CROCEFIESCHI	11,58	3,95%
010027	ISOLA DEL CANTONE	47,67	16,27%
008032	ISOLABONA	12,01	4,10%
010035	MIGNANEGO	4,51	1,54%
010039	MONTOGGIO	47,82	16,32%
010049	RONCO SCRIVIA	30,41	10,38%
010057	SAVIGNONE	21,84	7,45%
010062	TORRIGLIA	36,20	12,35%
010065	VALBREVENNA	34,98	11,94%
010066	VOBBIA	33,20	11,33%

Tabella 8: Elenco corpi idrici tipizzati afferenti al bacino (Fonte: Relazioni monografiche dei corpi idrici – PTA 2016-2021)

Denominazione Corpo Idrico	Tipologia	Codice Corpo Idrico	Categoria Corpo Idrico	Natura Corpo Idrico
T. VOBBIA	10IN8T	2060251li	corso d'acqua	NATURALE
T. VOBBIA	10SS2T	2060252li	corso d'acqua	NATURALE
T. VOBBIA	10SS2T	2060253li	corso d'acqua	HMWB
T. BREVENNA	10SS2T	2060900331li	corso d'acqua	NATURALE
R. NENNO	10SS2T	2060901li	corso d'acqua	NATURALE
T. PENTEMINA	10SS1T	2061031li	corso d'acqua	NATURALE
T. PENTEMINA	10SS1T	2061032li	corso d'acqua	NATURALE
Lago Busalletta	ME-4	206158*li	lago	HMWB
T. SCRIVIA	10SS2T	2061li	corso d'acqua	NATURALE
T. SCRIVIA	10SS2T	2062li	corso d'acqua	HMWB
T. SCRIVIA	10SS2T	2063li	corso d'acqua	NATURALE
T. SCRIVIA	10SS3T	2064li	corso d'acqua	NATURALE
T. SCRIVIA	10SS3T	2065li	corso d'acqua	HMWB
T. SCRIVIA	10SS3T	2066li	corso d'acqua	NATURALE
T. SCRIVIA	10SS3T	2067li	corso d'acqua	HMWB
T. SCRIVIA	10SS3T	2068li	corso d'acqua	NATURALE
T. SCRIVIA	10SS3T	2069IR	corso d'acqua	NATURALE
SCRIVIA	AV 2.1	CI_AGE03	acque sotterranee	NATURALE

Nota: HMWB = Altamente modificato

6.6.3 Rischio e pericolosità idraulica

Relativamente al rischio ed alla pericolosità idraulica, come già riportato all'interno del **par.3.4**, l'area in cui sorgerà l'impianto eolico risulta esterna – e quindi priva di interferenza – ad aree classificate come "inondabili" ai sensi del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Fiume Po (Direttiva Alluvioni - PGRA) – Scenari di pericolosità alluvionale – Anno 2022.

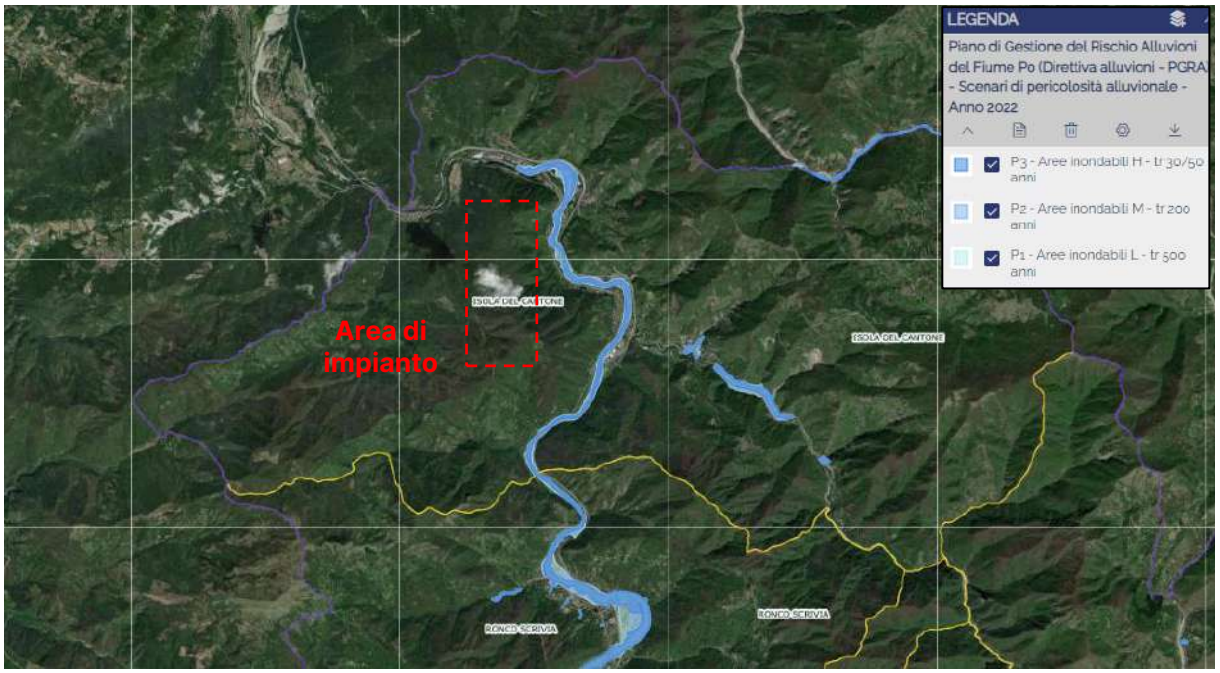


Figura 106: Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Fiume Po (Direttiva Alluvioni - PGRA) – Scenari di pericolosità alluvionale – Anno 2022. In rosso l'area di impianto (Fonte: https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html)

6.6.4 Compatibilità idraulica dell'intervento

La compatibilità idraulica dell'intervento viene valutata in relazione alle opere di seguito riportate prevedendo, per ciascuna di esse, degli accorgimenti progettuali al fine di rendere adeguate, dal punto di vista idraulico, tali operazioni.

Per quanto riguarda le piazzole di montaggio, esse saranno dotate di una pendenza minima del 2% verso monte in modo da garantire il deflusso delle acque e saranno previste adeguate opere di regimazione delle acque da realizzare lungo il perimetro delle piazzole stesse; queste canaline di scolo saranno caratterizzate da sezione trapezia di dimensioni pari a circa 0,5 m di larghezza in superficie, 0,4 m di larghezza alla base e 0,3 m di profondità. La realizzazione della canaletta di regimazione posta lungo il perimetro della piazzola 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.

Anche in fase di esercizio dell'impianto verranno realizzati idonei sistemi di regimazione delle acque meteoriche che consentano l'allontanamento delle acque.

In fase di adeguamento della viabilità extraparco e infraparco, si avrà particolare cura nel realizzare adeguati sistemi di raccolta e di allontanamento delle acque meteoriche che consentiranno di evitare pericolosi fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superficie dei percorsi e dei terreni adiacenti.

Si avrà particolare cura nel realizzare un sistema di canalette a bordo della viabilità di progetto in corrispondenza dei tratti ove si andrà ad intervenire mediante opere di sterro o scavo.

Tali canalette, caratterizzate da sezione trapezoidale, 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, e convogliano le acque meteoriche scaricate in corrispondenza degli impluvi naturali attraverso schive trasversali alla sezione stradale; a tale proposito si precisa che si avrà ovviamente cura di realizzare lo strato superficiale dedicato al transito dei mezzi con una leggera pendenza sempre verso monte e verso la canaletta.



Figura 107: Canaletta laterale di scolo delle acque - sezione tipologica

Le schive trasversali, disposte a passo costante di circa 100 m, hanno la funzione di limitare al massimo ed anzi evitare il fenomeno del ruscellamento lungo i percorsi interni e saranno realizzate, lungo tutto lo sviluppo della viabilità extraparco e infraparco, mediante profili in acciaio.

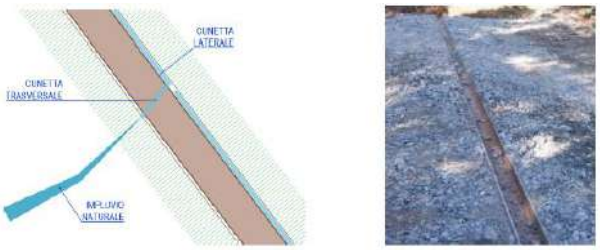


Figura 108: Schiva trasversale

Per quanto riguarda, invece, le fondazioni degli aerogeneratori, per evitare fenomeni di ristagno e dilavamento del terreno, di alterazione dei flussi delle acque sotterranee, al piede della fondazione sarà realizzato un sistema di drenaggio come quello mostrato di seguito.

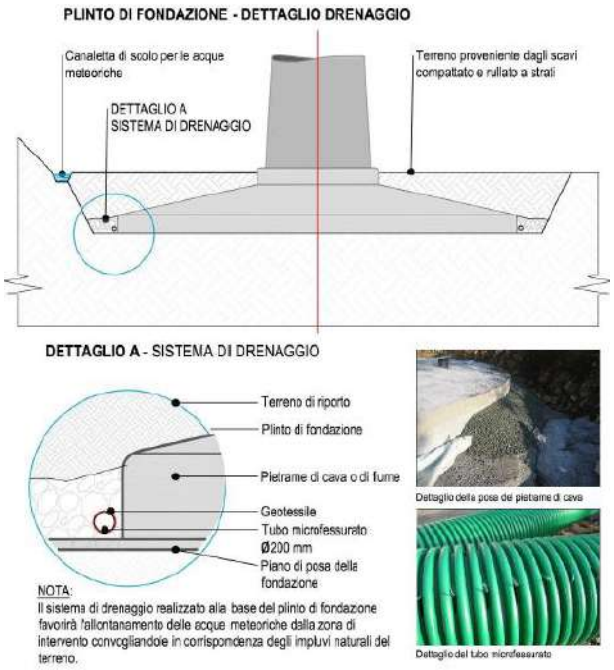


Figura 109: Sistema di drenaggio del plinto di fondazione

Tale sistema di drenaggio sarà realizzato ai piedi del plinto di fondazione mediante strato di materiale inerte e posa di tubo microforato in PVC avvolto in tessuto geotessile che corre lungo tutto il perimetro del plinto e permette la raccolta delle acque in eccesso al di sopra della struttura.

Il tubo di drenaggio viene raccordato nella zona di valle della fondazione, così da permettere l'evacuazione delle acque nella direzione del pendio.

6.6.5 Qualità delle acque superficiali

Nell'ambito del primo aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque (DCR 11/2016), Regione ed Arpal hanno effettuato una prima classificazione delle acque basata sui risultati del periodo 2009-2013. Con il secondo aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque (attualmente in fase di approvazione) è stata realizzata una nuova classificazione a chiusura del secondo ciclo di monitoraggio (periodo 2014-2019).

Nel quadro sinottico degli indicatori riportato di seguito figurano i due indicatori di sintesi previsti dalla normativa: lo Stato Chimico e lo Stato Ecologico; questi indicatori sono stati calcolati rispetto ai dati rilevati nel periodo 2009-2013 e nel periodo 2014-2019. Per gli altri indicatori (LIMeco, Macroinvertebrati, Diatomee, Macrofite, Pesci e IQM), oltre ai risultati delle classificazioni relative ai periodi 2009-2013 e 2014-2019 (non riportata solo per Pesci e IQM), è presentata anche una tabella riassuntiva di tutti i valori registrati dal 2009 al 2021 ai fini di una prima valutazione dei trend.

Per ogni indicatore, la situazione riportata nel quadro sinottico è positiva quando i corpi idrici in stato almeno "buono" sono maggiori dei 90% del totale, intermedia se sono compresi tra il 60% e il 90%.

Secondo quanto stabilito dal Piano di Tutela della Acque, i corpi idrici dovrebbero raggiungere almeno lo stato "buono" entro il 2021.

6.6.5.1 Stato Chimico

Lo **Stato Chimico** è la classificazione risultante in base agli standard di qualità ambientale (Decreto Ministeriale 260/2010, Tab. 1/A e ss.mm.ii.) per le sostanze dell'elenco di priorità.

La classificazione prevede due sole classi: "buono" e "non buono".

In generale, le criticità legate ad uno stato chimico "non buono" si riscontrano nei corpi idrici localizzati nelle vicinanze di importanti realtà industriali o aree metropolitane, quali ad esempio, il T. Segno (area industriale di Vado Ligure), il bacino del Bormida (area industriale Ferrania), i torrenti Chiaravagna e Polcevera (contesto urbano di Genova), T. Scrivia (area industriale di Busalla e Ronco Scrivia) e il T. Gromolo (antica zona mineraria di Sestri Levante).

Di seguito si riporta uno stralcio relativo allo stato chimico dei corpi idrici superficiali della Regione Liguria di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 1161/2021. La carta mostra i risultati della classificazione chimica dei corpi idrici superficiali (mare, acque di transizione, fiumi e laghi) sulla base dei dati di monitoraggio del periodo 2014-2019 secondo le disposizioni dell'Allegato I alla parte III del Dlgs 152/2006.

Le classi di qualità sono le seguenti:

Classe di qualità	Colore di rappresentazione
Buono	
Non Buono	

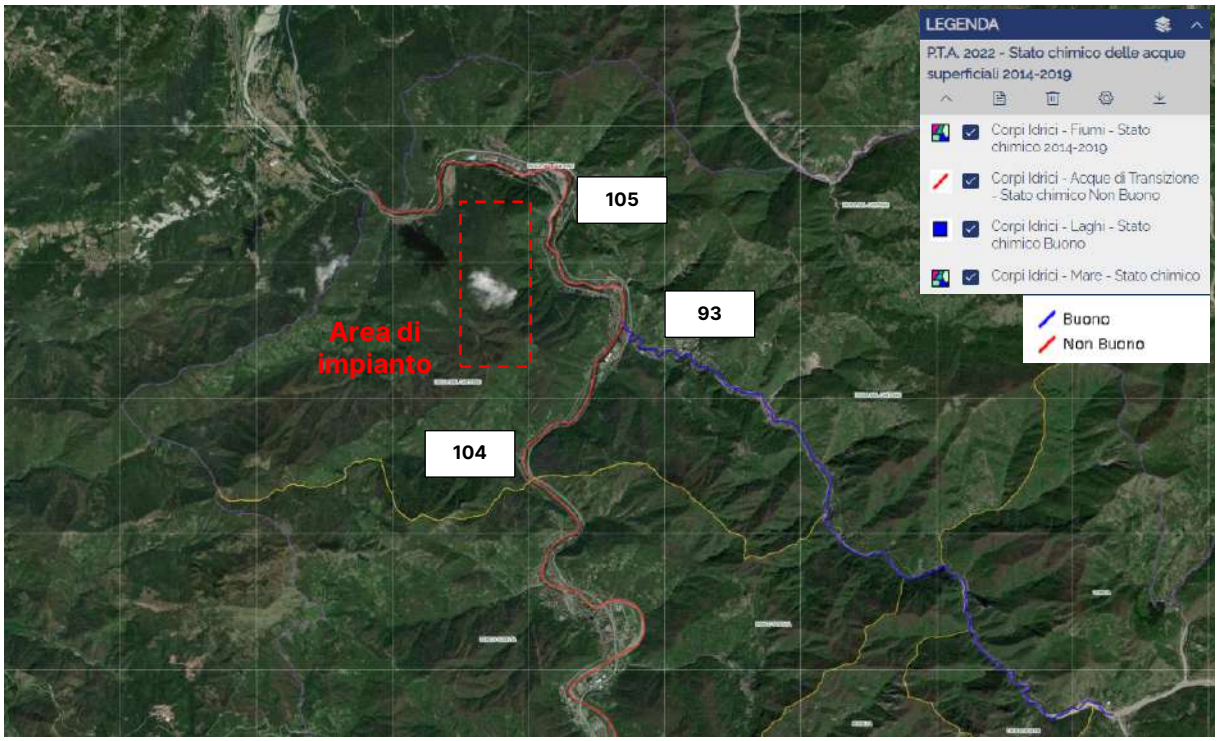


Figura 110: PTA 2022 – Stato chimico delle acque superficiali 2014-2019. In rosso l'area di impianto (Fonte: Geoportale Regione Liguria)

Nella *Tabella 9* sono riportati i valori relativi allo stato chimico 2014-2019 (ed anche del periodo 2009-2013 per confronto), dei corpi idrici superficiali più prossimi all'area di intervento.

Tabella 9: Corpi idrici – Fiumi – Stato chimico 2014-2019

Identificativo	104
Nome corpo idrico	T. Scrivia 8
Codice regionale corpo idrico	2068li
Codice europeo corpo idrico	IT07RW2068LI
Codice bacino	206
Nome bacino	T. SCRIVIA
Codice distretto di appartenenza	ITB
Stato chimico 2014-2019	NON BUONO
Superi stato chimico 2014-2019	BENZO(a)PIRENE, ac.PERFLUOROOTTANSOLFONICO e SUOI SALI
Stato chimico 2009-2013	Non Buono
Superi stato chimico 2009-2013	Sommatoria Benzo(g,h,i)perilene+Indeno(1,2,3-c,d)pirene
Identificativo	105
Nome corpo idrico	T. Scrivia 9
Codice regionale corpo idrico	2069IR
Codice europeo corpo idrico	IT07RW2069IR
Codice bacino	206

Nome bacino	T. SCRIVIA
Codice distretto di appartenenza	ITB
Stato chimico 2014-2019	NON BUONO
Superi stato chimico 2014-2019	Ac. PERFLUOROOTTANSOLFONICO e SUOI SALI
Stato chimico 2009-2013	Non Buono
Superi stato chimico 2009-2013	Sommatoria Benzo(g,h,i)perilene+Indeno(1,2,3-c,d)pirene; Mercurio
Identificativo	93
Nome corpo idrico	T. Vobbia
Codice regionale corpo idrico	2060252bli
Codice europeo corpo idrico	IT07RW2060252bLI
Codice bacino	206
Nome bacino	T. SCRIVIA
Codice distretto di appartenenza	ITB
Stato chimico 2014-2019	BUONO
Superi stato chimico 2014-2019	-
Stato chimico 2009-2013	Buono
Superi stato chimico 2009-2013	-

6.6.5.2 Stato Ecologico

Lo **Stato Ecologico** è la classificazione che si ottiene in base alla classe peggiore risultante dai dati di monitoraggio relativi a: elementi biologici, elementi chimico-fisici a sostegno, elementi chimici a sostegno (Decreto Ministeriale 260/2010 tab. 1/B e ss.mm.ii.).

I parametri che condizionano la classificazione dello Stato Ecologico sono quasi esclusivamente i parametri biologici; il LIMeco e gli altri parametri chimici (indicati in Tabella 1/B del D.M. 260/2010 e ss.mm.ii) che concorrono alla definizione dello Stato Ecologico non si sono mai rivelati fattori limitanti (il giudizio è migliore o pari a quello dei parametri biologici, non peggiore).

Di seguito si riporta uno stralcio relativo allo stato ecologico dei corpi idrici superficiali della Regione Liguria di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 1161/2021. La carta mostra i risultati della classificazione ecologica dei corpi idrici superficiali (mare, acque di transizione, fiumi e laghi) sulla base dei dati di monitoraggio del periodo 2014-2019 secondo le disposizioni dell'Allegato I alla parte III del Dlgs 152/2006.

Le classi di qualità sono le seguenti:

Classe di qualità	Colore di rappresentazione
Elevato	
Buono	
Sufficiente	
Scarso	
Cattivo	

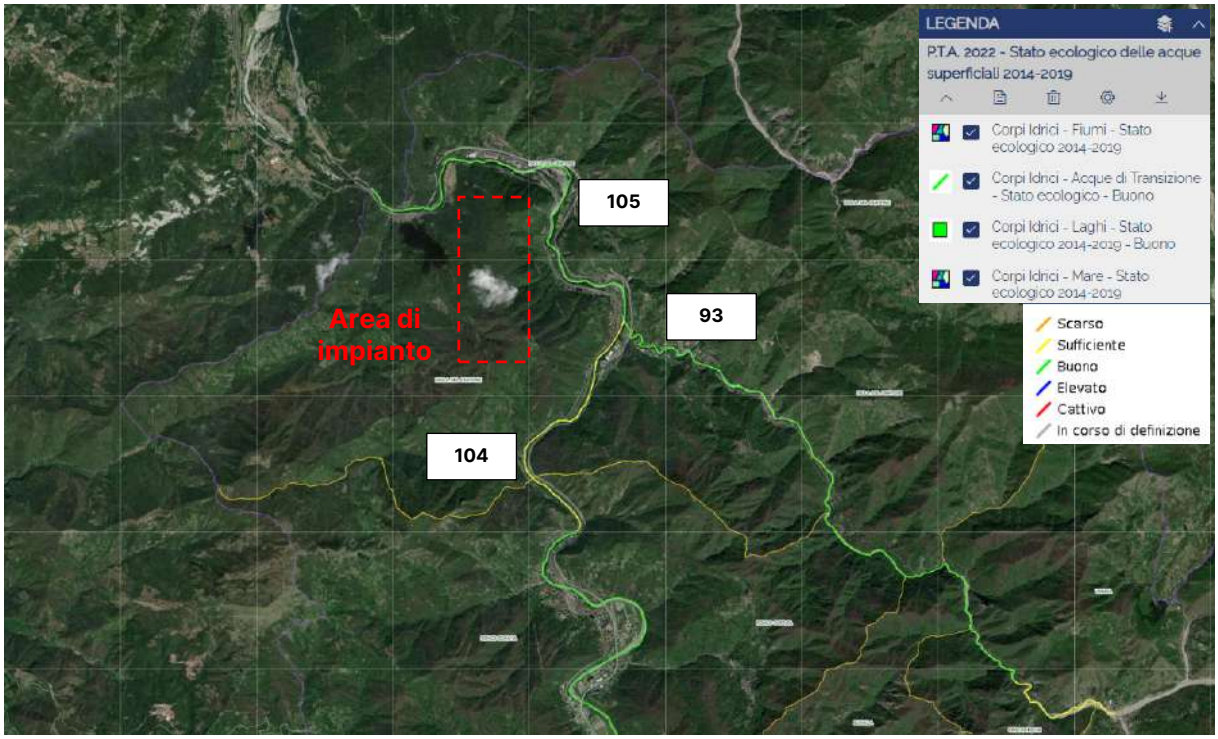


Figura 111: PTA 2022 – Stato ecologico delle acque superficiali 2014-2019. In rosso l'area di impianto (Fonte: Geoportale Regione Liguria)

Nella *Tabella 10* sono riportati i valori relativi allo stato ecologico 2014-2019 (ed anche del periodo 2009-2013 per confronto), dei corpi idrici superficiali più prossimi all'area di intervento.

Tabella 10: Corpi idrici – Fiumi – Stato ecologico 2014-2019

Identificativo	104
Nome corpo idrico	T. Scrivia 8
Codice regionale corpo idrico	2068li
Codice europeo corpo idrico	IT07RW2068LI
Codice bacino	206
Nome bacino	T. SCRIVIA
Codice distretto di appartenenza	ITB
Natura corpo idrico	Naturale
Stato ecologico 2014-2019	Sufficiente

Stato ecologico 2009-2013	Buono
Identificativo	105
Nome corpo idrico	T. Scrivia 9
Codice regionale corpo idrico	2069IR
Codice europeo corpo idrico	IT07RW2069IR
Codice bacino	206
Nome bacino	T. SCRIVIA
Codice distretto di appartenenza	ITB
Natura corpo idrico	Naturale
Stato ecologico 2014-2019	Buono
Stato ecologico 2009-2013	Buono
Identificativo	93
Nome corpo idrico	t. Vobbia 2b
Codice regionale corpo idrico	2060252bli
Codice europeo corpo idrico	IT07RW2060252Bli
Codice bacino	206
Nome bacino	T. SCRIVIA
Codice distretto di appartenenza	ITB
Natura corpo idrico	Naturale
Stato ecologico 2014-2019	Buono
Stato ecologico 2009-2013	Buono

6.6.6 Acque sotterranee

La Regione Liguria, con D.G.R. 1705/03 ha deliberato 16 corpi idrici sotterranei porosi significativi da sottoporre a monitoraggio ambientale, ai sensi del D.Lgs n. 152/1999.

I suddetti corpi idrici individuati come significativi dalla citata D.G.R. 1705/2003 sono stati inseriti nel Piano di Tutela della Acque della Regione Liguria, approvato con D.C.R. n. 32/2009, nonché nei Piani di Gestione del Distretto Appennino Settentrionale, adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n.206 del 24/02/2010 e del Distretto del Po, adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 2 del 24/02/2010.

Alla luce delle novità introdotte dal D.Lgs 152/2006 e D.Lgs 30/2009, è stato tuttavia ritenuto necessario procedere all'aggiornamento dell'identificazione degli acquiferi e dei relativi corpo idrici sotterranei.

La seguente figura mostra la distribuzione dei corpi idrici sotterranei, nell'area vasta di intervento, individuati ai sensi della direttiva 2000/60/CE e del D.lgs. 152/06, divisi nelle seguenti categorie: acque sotterranee in acquiferi porosi, acque sotterranee in acquiferi carsici. La cartografia fa parte del Piano di Tutela delle Acque.

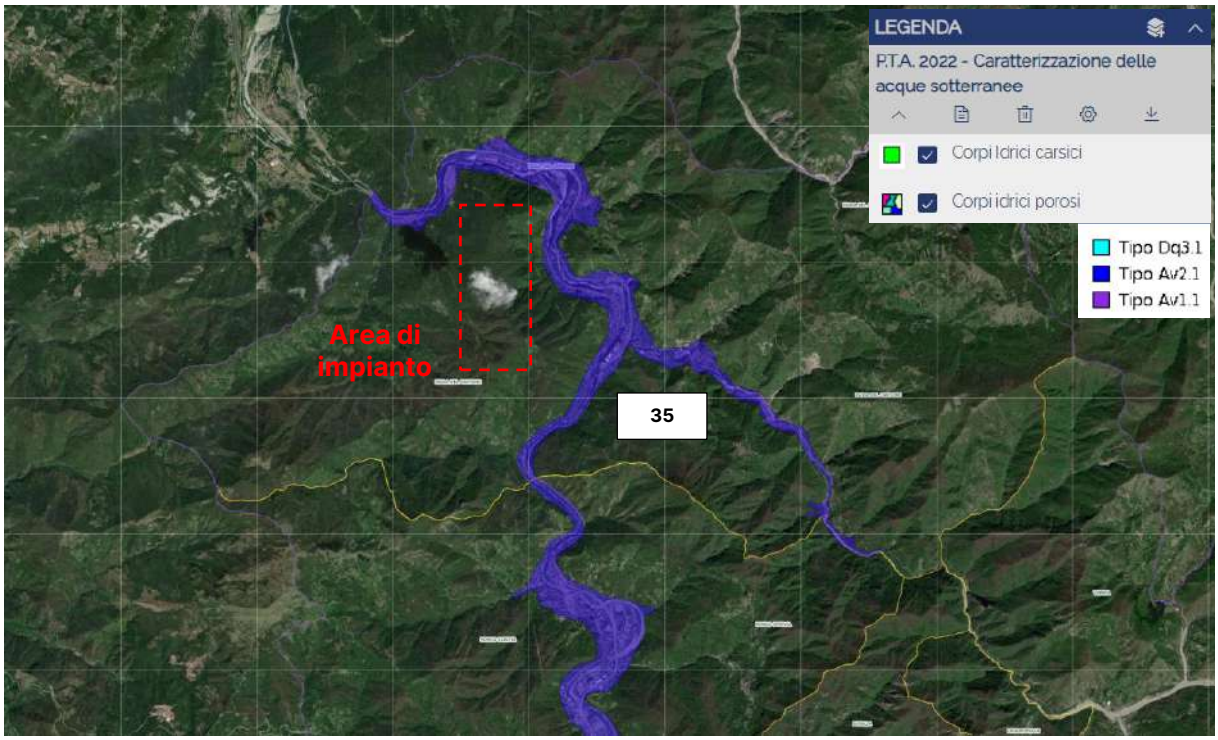


Figura 112: PTA 2022 – Caratterizzazione delle acque sotterranee. In rosso l'area di progetto (Fonte: Geoportale Regione Liguria)

L'area di progetto è esterna a corpi idrici sotterranei, il più prossimo è lo "Scrivia" (35), un corpo idrico poroso di tipo Av2.1.

6.6.7 Qualità delle acque sotterranee

In Liguria circa il 75% della risorsa idrica potabile è attinta dalle acque sotterranee, la maggior parte di questa quantità transita nei depositi alluvionali presenti lungo i maggiori corsi d'acqua regionali. Sul territorio ligure sono stati individuati e sono 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". Il monitoraggio delle acque sotterranee è realizzato ai sensi del D.Lgs. n. 30/2009.

I corpi idrici pertinenti ai depositi alluvionali sono stati monitorati nel 2021 attraverso la rete costituita da circa 210 pozzi, razionalizzati sulla base dei monitoraggi degli anni precedenti (2001-2020). La razionalizzazione consente di rilevare ogni eventuale impatto delle pressioni antropiche che insistono sugli stessi acquiferi e l'evoluzione della qualità delle acque sotterranee lungo le linee di flusso all'interno dei corpi idrici. Le frequenze di campionamento sono variabili (stagionali, quadrimestrali o semestrali) a seconda dello "stato di salute" dei corpi idrici stessi.

La normativa di riferimento prevede che la classificazione dei corpi idrici sotterranei sia eseguita ogni sessennio di monitoraggio. La valutazione dello stato chimico-qualitativo delle acque sotterranee è stata eseguita, sia per il periodo 2009-2013 sia per il periodo 2014-2019,

comparativamente alla classificazione realizzata nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque.

A partire dal 2015, i monitoraggi relativi alle acque sotterranee hanno previsto un ampliamento della rete di monitoraggio, rivolto all'individuazione e alla classificazione di ulteriori corpi idrici significativi in roccia, oltre ai già ben noti acquiferi esistenti nelle alluvioni dei maggiori fiumi e torrenti liguri. In merito alla circolazione idrica in roccia, il percorso iniziato negli anni precedenti ha portato ad individuare come significativi i corpi idrici sotterranei esistenti negli apparati carsici (o con significativo contributo di un acquifero carsico) del territorio regionale. Ai fini del monitoraggio dei corpi idrici carsici sono state individuate e campionate 20 sorgenti.

6.6.7.1 Stato chimico-qualitativo delle acque sotterranee

Nell'ambito del primo aggiornamento del PTA (DCR 11/2016), è stata effettuata una prima classificazione delle acque basata sui risultati del periodo 2009-2013; con il secondo aggiornamento del PTA è stata realizzata una nuova classificazione a chiusura del secondo ciclo di monitoraggio (periodo 2014-2019).

La *Figura 113* seguente rappresenta lo **stato chimico** dei corpi idrici sotterranei della Regione Liguria di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale n.1161/2021. La carta mostra i risultati della classificazione chimica dei corpi idrici sotterranei caratterizzati (Porosi e Carsici) sulla base dei dati di monitoraggio del periodo 2014-2019 secondo le disposizioni del D.lgs. 30/2009 e dell'Allegato I alla parte III del D.lgs. 152/2006.

Le classi di qualità sono le seguenti:

Classe di qualità	Colore di rappresentazione
Buono	
Non buono	
Indeterminato	

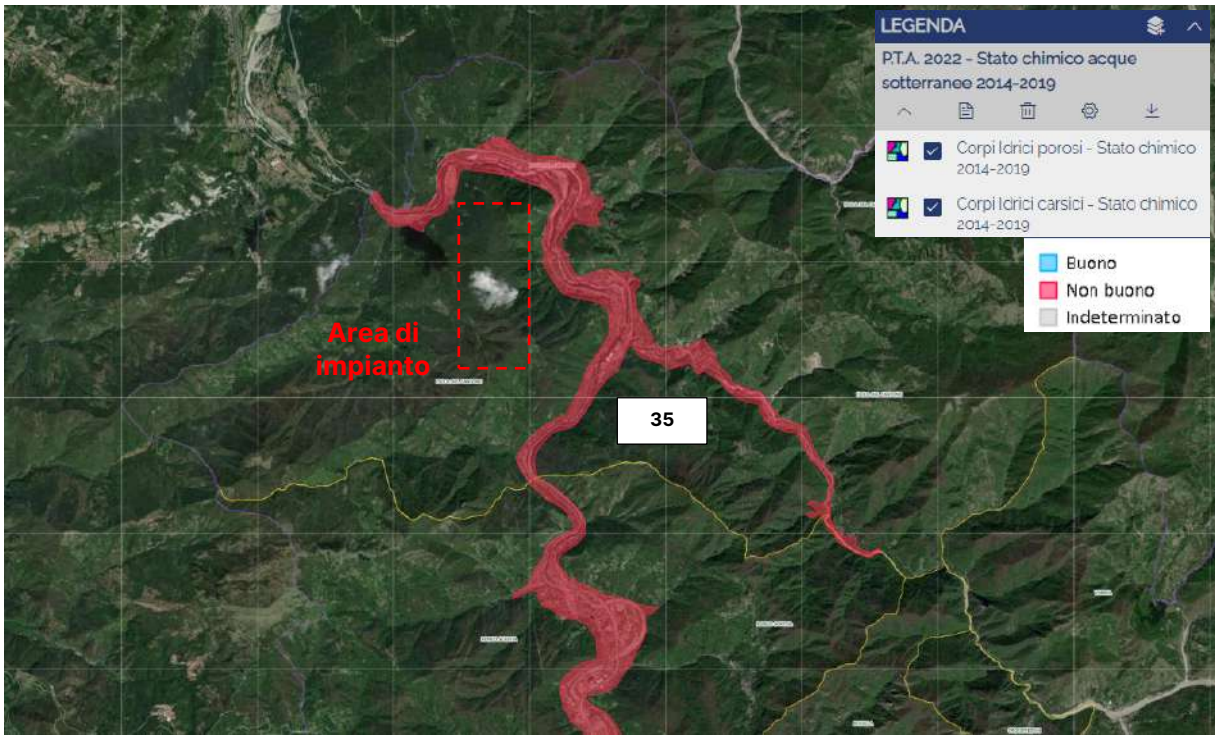


Figura 113: PTA 2022 – Stato chimico-qualitativo acque sotterranee 2014-2019. In rosso l'area di progetto (Fonte: Geoportale Regione Liguria)

Nella *Tabella 11* sono riportati i valori relativi allo stato chimico 2014-2019 (ed anche del periodo 2009-2013 per confronto), del corpo idrico sotterraneo più prossimo all'area di intervento.

Tabella 11: Corpi idrici sotterranei – Stato chimico 2014-2019

Identificativo	35
Nome corpo idrico	SCRIVIA
Codice regionale corpo idrico	CI_AGE03
Codice europeo corpo idrico	IT07GWAVGE03
Codice distretto di appartenenza	ITB
Stato chimico 2014-2019	Non buono
Superi stato chimico 2014-2019	Bromodiclorometano, Dibromoclorometano, Tetracloroetilene, Triclorometano, Tricloroetilene, Benzene, Bromodiclorometano, NH_4, Nichel, Cromo esavalente, Benzo(a)pirene, Benzo(g,h,i,)perilene, Dibenzo(a,h)antracene
Stato chimico 2009-2013	NON BUONO
Superi stato chimico 2009-2013	-

6.6.7.2 Stato quantitativo delle acque sotterranee

Nel D.lgs. 152/06 viene definito lo **stato quantitativo** da raggiungere ai fini degli obiettivi di qualità, tuttavia non è riportato alcun criterio ed "algoritmo" per giungere ad una classificazione oggettiva e riproducibile dello stesso.

Lo Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee (SQUAS) evidenzia i corpi idrici nei quali risulta critico l'equilibrio, sul lungo periodo, del ravvenamento naturale rispetto ai prelievi di acque sotterranee operati dalle attività antropiche.

È un indice che descrive l'impatto antropico sulla quantità della risorsa idrica sotterranea, individuando come critici i corpi idrici nei quali la quantità di acqua prelevata sul lungo periodo è maggiore di quella che naturalmente si infiltra nel sottosuolo a ricaricare i medesimi.

La *Figura 114* seguente rappresenta lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei della Regione Liguria di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale n.1161/2021. La carta mostra i risultati della classificazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei caratterizzati (Porosi e Carsici) sulla base dei dati di monitoraggio del periodo 2014-2019 secondo le disposizioni del D.lgs. 30/2009 e dell'Allegato I alla parte III del D.lgs. 152/2006.

Le classi di qualità sono le seguenti:

Classe di qualità	Colore di rappresentazione
Buono	
Scadente	

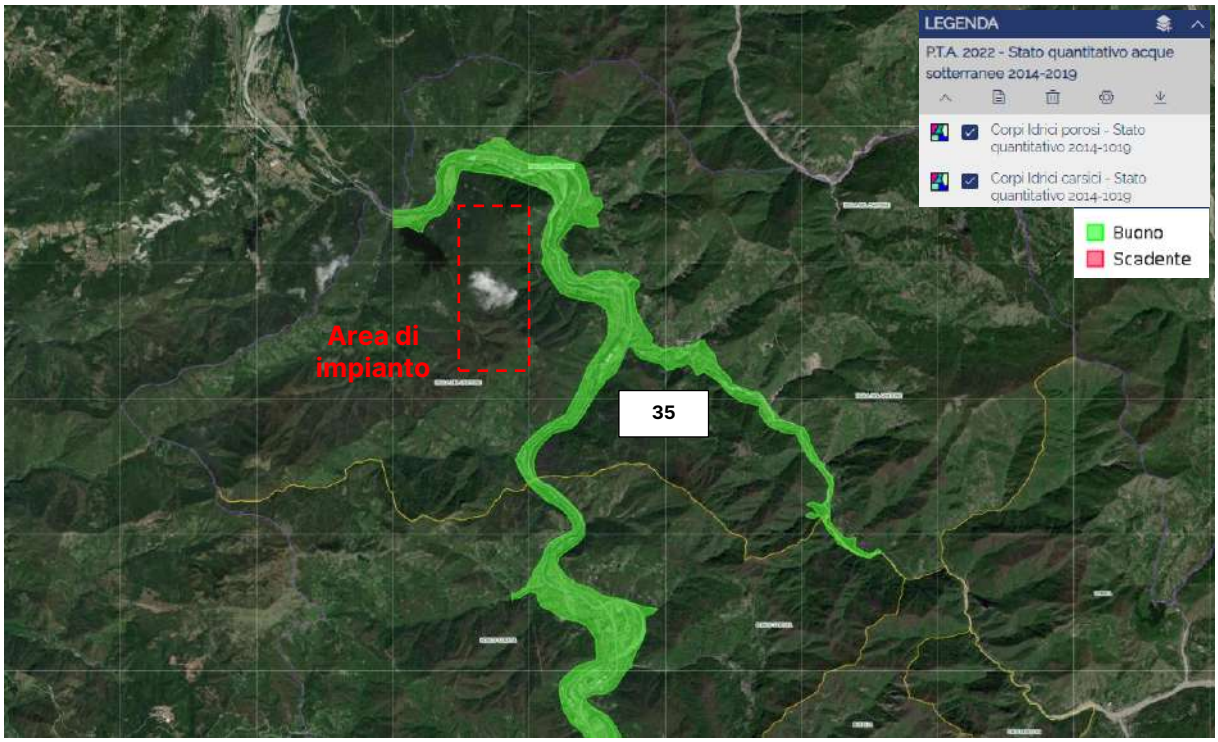


Figura 114: PTA 2022 – Stato quantitativo acque sotterranee 2014-2019. In rosso l'area di progetto (Fonte: Geoportale Regione Liguria)

Nella *Tabella 12* sono riportati i valori relativi allo stato quantitativo 2014-2019 del corpo idrico sotterraneo più prossimo all'area di intervento.

Tabella 12: Corpi idrici sotterranei – Stato quantitativo 2014-2019

Identificativo	35
Nome corpo idrico	SCRIVIA
Codice regionale corpo idrico	CI_AGE03
Codice europeo corpo idrico	IT07GWAVGE03
Codice distretto di appartenenza	ITB
Stato quantitativo 2014-2019	BUONO

6.6.8 Modificazioni idromorfologiche

Le acque superficiali vengono regimate da 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.

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 allegata al P.R.G. del Comune di Isola del Cantone si è potuto verificare che i Conglomerati vengono classificati con un grado di permeabilità alto, mentre le coltri presentano un grado di permeabilità da medio a basso.

6.7 ARIA

6.7.1 Stato di qualità dell'aria

In Liguria sono operanti, fin dai primi anni '90, stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria la cui gestione e controllo è stata affidata ad ARPAL con la legge regionale n. 12 del 06 giugno 2017, ai sensi della normativa vigente.

La valutazione della qualità dell'aria qui presentata è relativa all'anno 2021 ed è stata effettuata sulla base dei valori registrati dalla rete di monitoraggio nel corso dell'anno civile.

La Regione Liguria con d.G.R. n. 44 del 24 gennaio 2014, al fine di organizzare l'attività di monitoraggio, ha adottato, secondo quanto disposto dal d.lgs. 155/2010, la zonizzazione del territorio regionale e ha classificato le zone facendo riferimento a ciascun inquinante in base alle soglie di valutazione previste all'allegato 2 del citato decreto.

Come abbiamo visto precedentemente al **par. 2.2.3**, l'area di intervento si colloca all'interno della:

- **Zona IT0715** per quanto riguarda la zonizzazione per biossido di zolfo (SO_2), biossido di azoto (NO_2), materiale particolato (PM_{10} e $PM_{2,5}$), benzene (C_6H_6), monossido di carbonio (CO)
- **Zona IT0717** per quanto riguarda la zonizzazione per ozono (O_3) e benzo(a)pirene (B(a)P)
- **Zona IT0719** per quanto riguarda la zonizzazione per i metalli Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni) e Piombo (Pb).

Nella seguente tabella, per ciascun inquinante regolamentato dal D. Lgs. 155/2010 e per ciascun obiettivo ambientale (valore limite, soglia di allarme o di informazione, valore obiettivo, livello critico per la protezione della vegetazione) sono riportati i valori di riferimento e le soglie di valutazione stabiliti dal decreto.

Tabella 13: Valori di riferimento per SO_2, NO_2, NOx, O_3, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, benzene, metalli e benzo(a)pirene (Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria – Anno 2021)

Inquinante	Obiettivo Ambientale	Tempo di mediazione	Valore di riferimento	Soglia valutazione Inferiore (SVI)	Soglia valutazione Superiore (SVS)
SO_2	Valore limite	Media oraria	**350 µg/m³** da non superare più di **24 volte** nell'anno	-	-
		Media giornaliera	**125 µg/m³** da non superare più di **3 volte** nell'anno	**50 µg/m³** da non superare più di 3 volte nell'anno	**75 µg/m³** da non superare più di **3 volte** nell'anno
	Livelli critici per Protezione Vegetazione	Media annuale	**20 µg/m³**	-	-
		Media invernale (1 ottobre – 31 marzo)	**20 µg/m³**	**8 µg/m³**	**12 µg/m³**
	Soglia di allarme	Misurati su tre ore consecutive in un'area di almeno 100 km²	**500 µg/m³**	-	-
NO_2	Valore limite	Media oraria	**200 µg/m³** da non superare più di **18 volte** nell'anno	**100 µg/m³** da non superare più di **18 volte** nell'anno	**140 µg/m³** da non superare più di **18 volte** nell'anno
		Media Annuale	**40 µg/m³**	**26 µg/m³**	**32 µg/m³**
	Soglia di Allarme	**Misurati su tre ore consecutive** in un'area di almeno 100 km²	**400 µg/m³**	-	-
NOx	Livelli critici per Protezione Vegetazione	Media annuale (NO + NO2)	**30 µg/m³** espressi come **NO_2**	**19,5 µg/m³**	**24 µg/m³**
O_3	Valore obiettivo per la protezione della salute	**Media massima giornaliera su 8 ore**	**120 µg/m³** da non superare per più di **25 giorni** per anno come media su **3 anni**	-	-
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	**AOT40**[8]Calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	**18000 µg/m³h** come media su 5 anni a partire dal 2015	-	-
	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute	Media massima giornaliera su 8 ore	**120 µg/m³**	-	-
	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	**AOT40** Calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	**6000 µg/m³h**	-	-
	Soglia d'Informazione	Oraria	**180 µg/m³**	-	-

[8] ***AOT40*** *(espresso in **µg/m³h**) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni > 80 µg/m³ rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale)*

Inquinante	Obiettivo Ambientale	Tempo di mediazione	Valore di riferimento	Soglia valutazione Inferiore (SVI)	Soglia valutazione Superiore (SVS)
	al pubblico				
	Soglia di Allarme	Oraria	**240 µg/m³** da non superare su **tre ore** consecutive	-	-
Pb	Valore Limite	Media annuale	**0,5 µg/m³**	**0,25 µg/m³**	**0,35 µg/m³**
CO	Valore Limite	Media massima giornaliera su 8 ore	**10 mg/m³**	**5 mg/m³**	**7 mg/m³**
Benzene	Valore Limite	Media annuale	**5,0 µg/m³**	**2,0 µg/m³**	**3,5 µg/m³**
PM_{10}	Valore Limite	Media giornaliera	**50 µg/m³** da non superare più di **35 volte** nell'anno	**25 µg/m³** da non superare più di **35 volte** nell'anno	**35 µg/m³** da non superare più di **35 volte** nell'anno
		Media annuale	**40 µg/m³**	**20 µg/m³**	**28 µg/m³**
$PM_{2,5}$	Valore Limite	Media annuale	**25 µg/m³**	**12 µg/m³**	**17 µg/m³**
Arsenico	Valore Obiettivo	Media annuale	**6,0 ng/m³**	**2,4 ng/m³**	**3,6 ng/m³**
Cadmio			**5,0 ng/m³**	**2,0 ng/m³**	**3,0 ng/m³**
Nichel			**20,0 ng/m³**	**10,0 ng/m³**	**14,0 ng/m³**
B(a)P			**1,0 ng/m³**	**0,4 ng/m³**	**0,6 ng/m³**

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria per l'anno 2021 per ciascuna zona e per ciascun indicatore di qualità dell'aria, i valori misurati vengono confrontati con le soglie di valutazione e/o con i limiti o valori obiettivo, e vengono rappresentati utilizzando la seguente scala cromatica.



Figura 115: Schema per la classificazione e valutazione delle zone (Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria – Anno 2021)

La valutazione della qualità dell'aria dell'anno 2021 si basa sulle misurazioni dei livelli di inquinanti effettuati nelle stazioni della rete di monitoraggio.

Nell'immagine che segue sono rappresentate le postazioni della rete di monitoraggio (nel riquadro rosso le stazioni di interesse per la valutazione della qualità dell'aria nell'area vasta di interesse per il progetto).

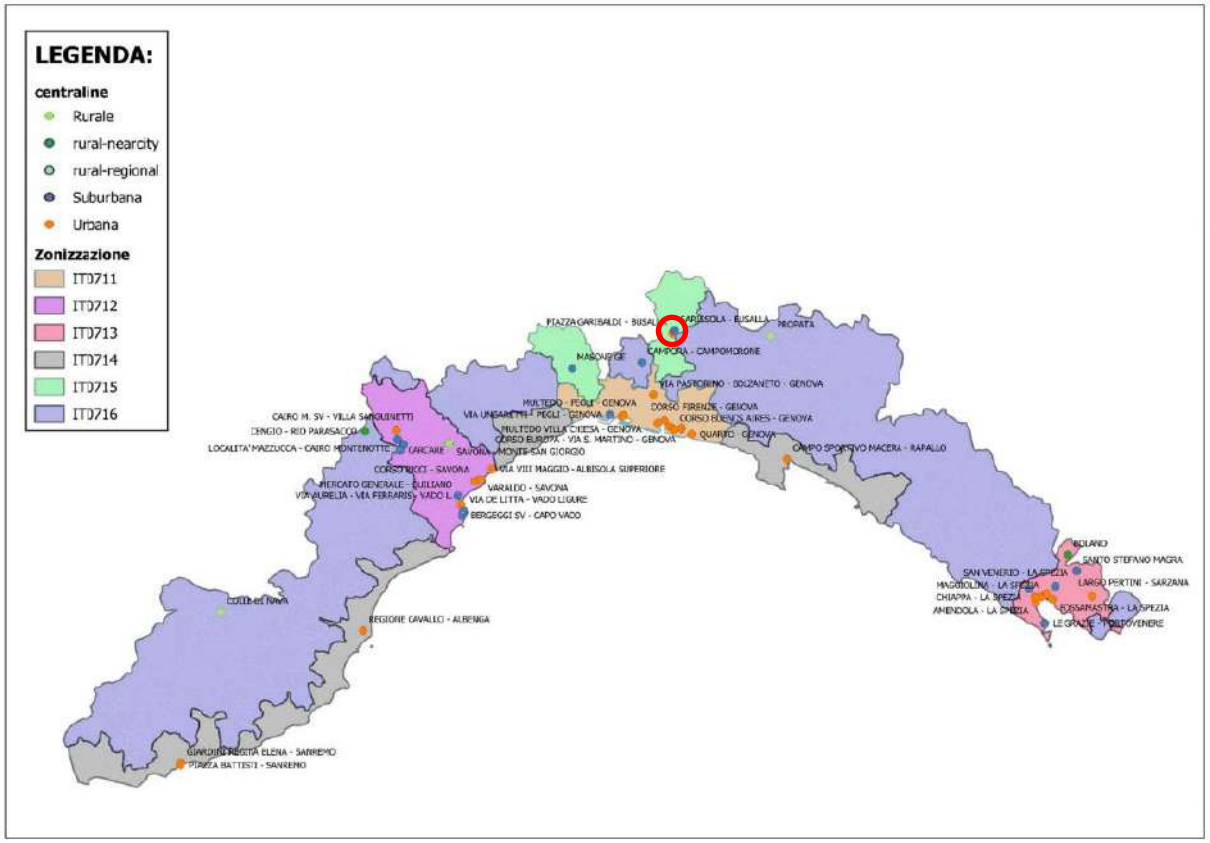


Figura 116: Carta delle postazioni della Rete di Rilevamento ubicate in regione Liguria nell'anno 2021. In rosso la localizzazione delle stazioni di interesse (Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria – Anno 2021)

LEGENDA TABELLE			
Tipo Stazione	U = Urbana	S = Suburbana	R = Rurale
	T = Traffico	F = Fondo	I = Industriale
	Per O_3 tipo stazione è limitato alla prima lettera (urbana, suburbana, rurale)		

Tabella 14: Punti di misura per SO_2, NO_2, particolato PM_{10} e $PM_{2,5}$, Benzene (C_6H_6), CO – Valutazione 2021 (Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria – Anno 2021)

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	SO_2	NO_2	PM10	PM2.5	C_6H_6	CO
IT0711	Quarto - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	X	X	--
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	X	--	X
	Parco Acquasola - Genova (GE) [1]	U. F.	--	--	--	--	--	--
	Multedo Ronchi - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	--	--
	C.so Europa - via S. Martino - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	X	X	X
	Via Pastorino Bolzaneto - Genova (GE)	U. T.	--	X	--	--	--	X
	C.so Buenos Aires - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	X	--
	Via Buozzi - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	X	X
	Multedo Villa Chiesa - Genova (GE)	U. I.	X	--	--	--	X	--
	Via Ungaretti – Pegli (Ge)	S.F.		X	--			
IT0712	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	X	X	X	X	X	--
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	X	X	X	X	X	--
	Villa Sanguinetti - Cairo Montenotte (SV)	U.F.		X	X	X	X	
	Via Nazionale - Carcare (SV)	S. I.	X	X	--	--	--	X
	Via VIII Maggio - Albisola Superiore –(SV)	U.T.	--	X	--	--	X	x
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S. F./I.	X	X	X	X	X	--
	Corso Ricci - Savona (SV)	U. T.	--	X	X	X	X	X
	Varaldo - Savona (SV)	U. F.	X	X	X	X	X	--
	Monte S. Giorgio (SV)	R.I.		X	X	X		
	Capo Vado – Bergeggi (SV)	S.I.		X	X	X		
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)	U. T./ I.	X	X	X	X	X	--
	Via De Litta – Vado Ligure (SV)[2]	U.T. / I.	X	X	X	X	X	--
IT0713	Bolano (SP)	R. F.	X	X	--	--	--	--
	San Venerio - La Spezia (SP)	S. I.	X	X	--	--	--	--
	San Cipriano Libertà - La Spezia (SP)	U. T.	Ø	X	X	X	--	X
	Chiodo – Amendola – La Spezia (SP)	U.T.	--	X	X	X	--	--
	Piazza Saint Bon -La Spezia (SP)	U.T.	--	X	X	--	X	X
	Maggiolina - La Spezia (SP)	U. F.	X	X	X	X	X	--
	Fossamastra - La Spezia (SP)	U. I.	X	X	X	X	--	--
	Chiappa - La Spezia (SP)	S. F.	--	X	--	--	--	--
	Le Grazie - Portovenere (SP)	S. I.	X	X	--	--	--	--
	S. Stefano Magra (SP)	S.T.	X	X	X	--	--	--
	Largo Pertini - Sarzana (SP)	U. T.	--	X	X	--	--	X
IT0714	Regione Cavallo - Albenga (SV)	U. T.	--	X	X	X	--	X
	Campo Macera - Rapallo (GE)	U. T.	--	X	X	X	X	X
	Giardini Regina Elena – Sanremo (IM)	U. F.	X	X	--	--	--	--
	Piazza Cesare Battisti – Sanremo (IM)	U. T.	--	X	X	--	X	X
IT0715	Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	U. T.	--	X	X	X	X	X
	Sarissola - Busalla (GE)	S. I.	X	X	--	--	X	--
	Masone - Via Pian Pinerolo (GE)	S. F.	X	X	X	X		
IT0716	Campora - Campomorone (GE)	S. I.	X	X	X	X	X	X
	Rio Parasacco - Cengio (SV)	R. F.	--	X	X	X	--	--
	Propata (GE)	R.F.	--	X	--	---	--	--

Tabella 15: Punti di misura per ozono (O_3) e benzo(a)pirene – Valutazione 2021 (Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria – Anno 2021)

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	O_3	B(a)P
IT0711	Quarto - Genova (GE)	U. F.	X	X
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.	--	X
	Parco Acquasola - Genova (GE)	U. F.	--	--
	Via Ungaretti Pegli - Genova (GE)	S. F.	X	--
IT0717	Propata (GE)	R. F.	X	--
	Bolano (SP)	R. F.	X	--
	Colle di Nava – Pornassio (IM)	R. F.	X	--
	Maggiolina - La Spezia (SP)	U. F.	X	X
	Fossamastra - La Spezia (SP)	U. I.	--	X
	Chiappa - La Spezia (SP)	S. F.	X	--
	Santo Stefano Magra (SP)	U. T.		X
	Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	U. T.		X
	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	--	X
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	--	X
	Località Farina – Cairo Montenotte (SV)	S.I.	--	X
	Rio Parasacco - Cengio (SV)	R. F.	X	X
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S. F.	X	--
	Varaldo - Savona (SV)	U. F.	X	X
	Giardini Regina Elena – Sanremo (IM)	U. F.	X	--
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)	U. T.	--	X
	Via De Litta – Vado Ligure[1]	U.T. / I.		X

Tabella 16: Punti di misura per i metalli – Valutazione 2021 (Fonte: Valutazione annuale della qualità dell'aria – Anno 2021)

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Pb	As	Cd	Ni
IT0711	Quarto - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	X
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	X
IT0718	Maggiolina - La Spezia (SP)	U. F.	X	X	X	X
	Fossamastra - La Spezia (SP)	U. I.	X	X	X	X
	Località Farina- Cairo Montenotte (SV)	S.I.	Ø	Ø	Ø	Ø
	Varaldo – Savona (SV)	U.F.	Ø	Ø	Ø	Ø
	Via De Litta – Vado Ligure (SV)	U. I./T.	Ø	Ø	Ø	Ø
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)	U. T.	X	X	X	X
IT0719	Campo Macera - Rapallo (GE)	U. T.	X	X	X	X
	Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	U. T.	X	X	X	X

Come risulta dall'analisi delle tabelle sopra riportate, le stazioni di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria nella zona di studio sono:

- **Piazza Garibaldi – Busalla (GE)**
- **Sarissola – Busalla (GE)**

Biossido di zolfo (SO_2)

Gli indicatori annuali di qualità dell'aria per il parametro biossido di zolfo sono valutati rispetto ai valori normativi di riferimento per la protezione della salute indicati nella tabella che segue:

Valore limite sulla media oraria:	**350 µg/m³** (da non superare più di 24 volte/anno civile)
Valore limite sulla media giornaliera:	**125 µg/m³** (da non superare più di 3 volte/ anno civile)
Soglia di allarme sulla media oraria:	**500 µg/m³** (da non superare per 3 ore consecutive)

Tabella 17: Valutazione Anno 2021 per le concentrazioni di Biossido di zolfo SO_2 (espresse in µg/m³) e tendenza rispetto al 2020

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Media Annuale (µg/m3)	Numero Superi orari a 350	Val. Max Orario (µg/m3)	Numero Superi a 125	Medie giornaliere: Val. Max su 24h (µg/m³)	Medie giornaliere: Valutazione Media giornaliera	Tendenza
	Le Grazie - Portovenere (SP)	S. I.	1,6	0	15	0	3		⟷
	S. Stefano Magra (SP)	S. T.	3,0	0	10	0	5		⟷
	Valutazione intera zona								⟷
IT0714	Giardini Regina Elena – Sanremo (IM)	U. F.	1,1	0	6	0	6		⟷
IT0715	Sarissola - Busalla (GE)	S. I.	4,6	0	33	0	17		⟷
	Masone (GE)**	U.F.	5,4	0	30	0	24		⟷
	Valutazione intera zona								⟷
IT0716	Campora - Campomorone (GE)	S. I.	4,9	0	21	0	12		⟷

Tabella X: Valutazione Anno 2021 per le concentrazioni di Biossido di zolfo SO_2 (espresse in µg/m³) e tendenza rispetto al 2020.

Note: (**) Dati indicativi

Nel periodo di osservazione indicato e in relazione ai valori di riferimento fissati dal D. Lgs. 155/2010, i dati rilevati mostrano come negli anni passati:

- l'ampio rispetto del valore limite sulla media oraria
- l'ampio rispetto del valore limite sulla media giornaliera; i livelli risultano inoltre inferiori alla soglia di valutazione inferiore in tutte le stazioni di misura
- non si sono verificati superamenti della soglia di allarme

Il parametro, pertanto, non presenta criticità nella stazione "Sarissola".

Biossido di azoto – NO_2

Gli indicatori annuali di qualità dell'aria per il parametro NO_2 sono valutati rispetto ai valori normativi di riferimento per la protezione della salute indicati nella tabella che segue:

Valore limite media annuale: **40 µg/m³**
Soglia di allarme media oraria: **400 µg/m³** (da non superare per 3 ore consecutive)
Valore limite media oraria: **200 µg/m³** (da non superare più di 18 volte/anno)

Tabella 18: Valutazione 2021 della zona IT0715 per il Biossido di Azoto NO_2 – Concentrazione media annua

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Media annuale 2021		Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0715 Entroterra alta pressione antropica	Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	U. T.		22	↓
	Sarissola - Busalla (GE) (**)	S. I.		18	⟷
	Masone – Via Pian Pinerolo (GE) (**)	S. F.		20	⟷
	Valutazione intera Zona				↓

Note: (**) Dati indicativi

Nelle stazioni di misura "Piazza Garibaldi" e "Sarissola" il limite medio annuo è ampiamente rispettato.

Tabella 19: Valutazione 2021 della zona IT0715 per il Biossido di Azoto NO_2 – Indicatore: numero di superamenti della media oraria

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Superi orari a 200	Val. media oraria	Valore max h µg/m³	Tendenza rispetto al 2020
IT0715	Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	U. T.	0		153	⟷
	Sarissola - Busalla (GE) (**)	S. I.	0		118	⟷
	Masone – Via Pian Pinerolo (GE) (**)	S. F.	0		162	⟷
	Valutazione intera Zona					⟷

Nel periodo di osservazione 2021, i dati di monitoraggio della rete regionale, con riferimento agli indicatori annuali per l'inquinante NO_2 mostrano il rispetto del valore limite orario per la protezione della salute umana nelle stazioni "Piazza Garibaldi" e "Sarissola": durante il periodo di osservazione infatti non è stato registrato superamento del valore massimo orario di 200 µg/m^3. Inoltre, non è stata superata neanche la concentrazione soglia di allarme.

Particolato Atmosferico – PM_{10}

Gli indicatori annuali della qualità dell'aria per l'inquinante PM_{10} sono valutati rispetto ai valori normativi di riferimento per la protezione della salute indicati nella tabella che segue:

Valore limite sulla media annuale:	**40 µg/m³**
Valore limite sulla media giornaliera:	**50 µg/m³** (da non superare più di 35 volte/anno civile)

Tabella 20: Valutazione 2021 della Zona IT0715 – Particolato Atmosferico PM_{10} – concentrazione media annua

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Tipologia di strumento (*)	Valore medio annuale (µg/m3)	Valutaz. Media annuale 2021	Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0715	Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	U. T.	raggi beta giornaliero	25		⟷
	Via Pian Pinerolo Masone (GE) (**)	S. F.	raggi beta giornaliero	15		⟷
	Valutazione intera Zona					⟷

Tabella 21: Valutazione 2021 della Zona IT0715 per il Particolato Atmosferico PM_{10} – concentrazione media giornaliera

Zona	Nome Stazione	N° Superi limite media giornaliera.	max. Media giornaliera (µg/m³)	Valore 90,4° percentile (µg/m³)	Valutaz. media giornaliera	Tendenza rispetto al 2020
IT0715	Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	21	84	44		⟷
	Masone (GE) (**)	1	52	25		⟷
	Valutazione intera Zona					

Nel periodo di osservazione 2021, i dati di monitoraggio della rete regionale mostrano, per la stazione "Piazza Garibaldi", il rispetto del valore limite medio annuo e del valore limite medio giornaliero, da non superare più di 35 volte in un anno, stabiliti dal d. lgs. 155/2010 per la protezione della salute.

Il valore medio annuo è inferiore non solo al limite, ma anche alla soglia di valutazione superiore.

Il valore medio giornaliero, inferiore al limite, supera la soglia di valutazione superiore nella stazione "Piazza Garibaldi" a Busalla, con 21 superi.

Particolato atmosferico – $PM_{2,5}$

Gli indicatori annuali di qualità dell'aria per l'inquinante $PM_{2,5}$ sono valutati rispetto al valore normativo di riferimento per la protezione della salute indicato nella tabella che segue (allegato XI del D. Lgs. 155/2010):

Valore limite sulla media annuale:	**25 µg/m³**

Tabella 22: Valori registrati per il particolato atmosferico $PM_{2,5}$ (µg/m³) – Anno 2021

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Tipologia di strumento (*)	Valore medio annuale (µg/m³)	Valore massimo media su 24 h. (µg/m³)	Valutaz. Media annuale 2021	Tendenza rispetto all'anno 2020
	Valutazione intera zona						
IT0713	San Cipriano Libertà - La Spezia (SP) (*)	U. T.	raggi beta orari	11	30		
	Amendola – La Spezia		raggi beta orari	8	29		
	Maggiolina - La Spezia (SP)	U. F.	raggi beta orari	10	29		
	Fossamastra - La Spezia (SP)	U. I.	raggi beta orari	8	25		
	Valutazione intera zona						
IT0714	Campo Sportivo Macera Rapallo - RAPALLO	U.T.	raggi beta giornalieri	13	42		
	Regione Cavallo - Albenga (SV)	U. T.	raggi beta giornalieri	8	28		
	Valutazione intera zona						
IT0715	Masone (GE) (**)	S. F.	raggi beta giornalieri	9	46		
	Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	U.T.	raggi beta giornalieri	18	63		
	Valutazione intera zona						
IT0716	Campora - Campomorone (GE)	U. F.	raggi beta giornalieri	8	32		

Il valore limite fissato per la concentrazione media annuale risulta rispettato nella stazione "Piazza Garibaldi". Il valore più elevato, che supera la soglia di valutazione superiore ma è inferiore al limite, è stato misurato nella stazione di Piazza Garibaldi di Busalla.

Monossido di carbonio – CO

Gli indicatori annuali di qualità dell'aria per l'inquinante monossido di carbonio (CO) sono valutati rispetto al seguente valore normativo di riferimento per la protezione della salute (allegato XI del D. Lgs. 155/2010):

Valore limite giornaliero per la massima media mobile su 8 ore: **10 mg/m³** (da non superare nel corso dell'anno)

Tabella 23: Valutazione del valore medio annuo registrato per il parametro Monossido di carbonio CO – anno 2021

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	N° superamenti valore limite	Valore massimo giornaliero della media su 8 ore (mg/m³)	Valutaz. del massimo giornaliero della media su 8 ore	Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0714	Campo Macera - Rapallo (GE)	U. T.	0	1,4		⟺
	Piazza Cesare Battisti - Sanremo (IM)		0	1,3		⟺
	Regione Cavallo – Albenga (SV)	U. T.	0	0,9		⟺
	Valutazione intera zona				●	⟺
IT0715	Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	U. T.	0	1,7		⟺
	Valutazione intera zona				●	⟺
IT0716	Campora - Campomorone (GE)	S. I.	0	1,1		⟺
	Valutazione intera zona				●	⟺

Facendo riferimento ai limiti fissati dal d.lgs. 155/2010, per il periodo di osservazione considerato, si evidenzia che il limite è ampiamente nella postazione "Piazza Garibaldi". La media annuale risulta inferiore anche alla soglia di valutazione inferiore.

Benzene – C_6H_6

Gli indicatori annuali di qualità dell'aria per l'inquinante benzene (C_6H_6) sono valutati rispetto al seguente valore normativo di riferimento per la protezione della salute (allegato XI del D. Lgs. 155/2010):

Valore limite sulla media annuale:	**5,0 µg/m³**

Tabella 24: Valutazione del valore medio annuo registrato per il parametro Benzene C_6H_6 – anno 2021

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Valore medio annuale (µg/m³)	Media annuale 2021	Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0713	Piazza Saint Bon - La Spezia (SP)	U. T.	1,3		⟺
	Parco Maggiolina - La Spezia (SP)	U. F.	0,6		⟺
	Valutazione intera zona			●	
IT0714	Campo Macera - Rapallo (GE)	U. T.	1,6		⟺
	Piazza Cesare Battisti – Sanremo (IM)	U. T.	0,5		⟺
	Valutazione intera zona			●	
IT0715	Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	U. T.	1		⟺
	Sarissola - Busalla (GE)	S. I.	0,6		⟺
	Valutazione intera zona			●	
IT0716	Campora - Campomorone (GE)	S.I.	0,5		⟺
	Valutazione intera zona			●	

Facendo riferimento ai limiti fissati dal d.lgs. 155/2010, per il periodo di osservazione considerato, si evidenzia che il limite è ampiamente rispettato in tutte e due le postazioni "Piazza Garibaldi" e "Sarissola". Le medie annuali risultano inferiori anche alla soglia di valutazione inferiore.

Benzo(a)pirene – B(a)P

I valori di riferimento previsti per l'inquinante B(a)P stabiliti dalla norma (d.lgs. 155/2010, allegato XIII e allegato II) per la protezione della salute sono i seguenti:

Valore obiettivo:	**1.0 ng/m³** come media annuale
Soglia di valutazione superiore:	**0,6 ng/m3** come media annuale
Soglia di valutazione inferiore:	**0,4 ng/m3** come media annuale

Tabella 25: Valutazione del valore medio annuo per B(a)P (ng/m³) – anno 2021

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Valore medio annuale (ng/m³)	Valutaz. Media annuale	Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0711	Quarto SE. DI. - Genova (GE) (**)	U. F.	0,1		⟷
	Corso Firenze - Genova (GE) (**)	U. F.	0,1		⟷
	Valutazione intera zona			●	⟷
IT0717	Maggiolina - La Spezia (SP) (**)	U. F.	0,1		⟷
	Fossamastra - La Spezia (SP) (**)	U. I.	0,1		⟷
	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	2,1		↓
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	2,3		↓
	Villa Sanguinetti – Cairo Montenotte (**)	U.F.	1,0		--
	Varaldo – Savona (SV) (**)	U.F.	0,1		
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV) (**)	U. T.	0,1		⟷
	Via De Litta - Vado Ligure (SV) (**)	S. I.	0,1		⟷
	Piazza Garibaldi - Busalla (GE) (**)	U.T.	0,4		⟷
	S. Stefano M. (SP) (*) (**)	U.T.	0,2		
	Cosseria (SV) (*) (**)	R-NCA	0,1		⟷
	Valutazione intera zona				

Le concentrazioni registrate nella stazione "Piazza Garibaldi" di Busalla, uguali alla soglia di valutazione inferiore (0,4 ng/m³ come media annuale), risultano inferiori al valore obiettivo (1,0 ng/m³ come media annuale).

Metalli – Pd, As, Cd e Ni

I valori di riferimento previsti dalla norma per gli inquinanti Pb, As, Cd, Ni sono i seguenti:

Inquinante	Periodo media-zione	Valori d.lgs. n. 155/2010		
Cd	Media annuale	Valore Obiettivo: **5.0 ng/m³**	Soglia valutazione superiore: **3,0 ng/m³**	Soglia valutazione Inferiore: **2,0 ng/m³**
Ni	Media annuale	Valore Obiettivo: **20 ng/m³**	Soglia valutazione Superiore: **14,0 ng/m³**	Soglia valuta-zione Inferiore **10,0 ng/m³**
As	Media annuale	Valore obiettivo: **6.0 ng/m³**	Soglia valutazione superiore **3,6 ng/m³**	Soglia valutazione Inferiore **2,4 ng/m³**
Pb	Media annuale	Valore limite **0.5 µg/m³**	Soglia valutazione superiore **0,35 µg/m³**	Soglia valutazione inferiore **0,25 µg/m³**

Per i parametri Piombo (Pb), Arsenico (As), Cadmio (Cd) e Nichel (Ni), nell'anno 2021 sono stati registrati i valori indicati nella tabella seguente:

*Tabella 26: Concentrazioni medie annuali registrate per As, Cd, Ni e Pb – anno 2021 (** dati indicativi)*

Zona	Nome Stazione	Tipo Sta-zione	Valore medio annuale 2021			
			Piombo - Pb (µg/m³)	Arsenico - As (ng/m³)	Cadmio - Cd (ng/m³)	Nichel - Ni (ng/m³)
IT0711	Quarto - Genova (GE) (**)	U.F.	0,002	0,9	0,7	3,3
	Corso Firenze - Genova (GE) (**)	U.F.	0,003	0,9	0,7	3,7
IT0718	Villa Sanguinetti - Cairo Montenotte (SV) (**)	S.I.	0,008	1,0	0,5	2,9
	Cosseria (SV) (*) (**)	R.F.	0,003	0,9	0,4	2,5
	Varaldo - Savona (SV) (**)	U.T.	0,003	0,9	0,5	2,0
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV) (**)	U.I./T.	0,004	0,9	0,5	2,1
	Via De Litta - Vado Ligure (SV) (**)	U.I./T.	0,003	0,9	0,5	2,1
	Maggiolina - La Spezia (SP) (**)	U.F.	0,002	0,9	0,7	5,2
	Fossamastra - La Spezia (SP) (**)	U.I.	0,003	0,9	0,7	3,1
IT0719	Piazza Garibaldi - Busalla (GE) (**)	U.T.	0,004	0,9	0,8	3,9
	Campo Macera - Rapallo (GE) (**)	U.T.	0,003	1,0	0,7	3,4

Con riferimento ai valori obiettivo fissati dal D. Lgs. 155/2010 per i metalli – As, Cd, Pb e Ni – (Media annuale), la valutazione 2021 non presenta criticità. L'esame dei dati è risultato minore della soglia di valutazione inferiore per tutti i metalli, per la postazione "Piazza Garibaldi".

6.7.2 Condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico

Per quanto riguarda gli inquinanti atmosferici, si riporta un elenco delle sorgenti antropiche e dei possibili effetti sull'uomo e sull'ambiente.

PM10: materiale particellare con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm

Sorgenti antropiche:

- Utilizzo dei combustibili fossili
- Emissioni degli autoveicoli
- Usura di pneumatici, dei freni e del manto stradale
- Fonderie
- Miniere
- Cementifici

Effetti sull'uomo: la nocività delle polveri sottili dipende dalle loro dimensioni, cioè dalla loro capacità di raggiungere le diverse parti dell'apparato respiratorio. In funzione del diametro possono essere interessate la cavità orale e nasale, la laringe, la trachea, i bronchi e per le frazioni più piccole gli alveoli polmonari. La nocività delle polveri sottili dipende inoltre dalla loro natura chimica. Le particelle possono adsorbire sostanze chimiche cancerogene, trascinarle nei tratti respiratori e prolungarne i tempi di residenza. Il particolato che si deposita nel tratto superiore dell'apparato respiratorio può generare effetti irritativi come infiammazione e la secchezza del naso e della gola. In genere, le patologie legate all'inquinamento da polveri sottili sono riconosciute essere l'asma, le affezioni cardio-polmonari e la diminuzione delle funzionalità polmonari.

Effetti sull'ambiente: provoca una diminuzione della visibilità atmosferica: diminuisce la luminosità in seguito ad assorbimento o riflessione della luce solare. Favoriscono la formazione di nebbie perché costituiscono i nuclei di condensazione attorno ai quali si condensano le gocce d'acqua.

SO_2: Biossido di zolfo

Sorgenti antropiche: processi di combustione dei combustibili fossili solidi e liquidi per l'ossidazione dello zolfo in essi presente.

Effetti sull'uomo: viene facilmente assorbito dalle mucose del naso e del tratto superiore dell'apparato respiratorio, provocando patologie dell'apparato respiratorio (bronchiti, asma) e irritazioni della pelle e degli occhi.

Effetti sull'ambiente: acidificazione delle precipitazioni che provoca un rallentamento nella crescita delle piante.

CO: Monossido di carbonio

Sorgenti antropiche:

- Traffico veicolare
- Impianti siderurgici
- Raffinerie di petrolio

Effetti sull'uomo: a basse concentrazioni provoca emicranie, debolezza diffusa, giramenti di testa. A alte concentrazioni ha un esito letale per asfissia per la formazione con emoglobina del sangue di un composto fisiologicamente inattivo, incapace di svolgere la funzione di trasportatore di O_2 nei tessuti.

Effetti sull'ambiente: non rilevanti.

NOx: Ossidi di azoto

Sorgenti antropiche:

- Traffico veicolare
- Combustioni ad alta temperatura
- Impianti termici
- Centrali termoelettriche

Effetti sull'uomo: ha un'azione irritante per le mucose e può contribuire all'insorgere di alterazioni delle funzioni polmonari (bronchiti croniche, asma, enfisema).

Effetti sull'ambiente: causa la senescenza e la caduta delle foglie più giovani. Il meccanismo principale di aggressione è costituito dall'acidificazione.

C_6H_6: Benzene

Sorgenti antropiche:

- Combustione incompleta del carbone e del petrolio
- Gas esausti dei veicoli a motore
- Emissioni industriali

L'inquinamento urbano da benzene è da attribuirsi quasi esclusivamente al traffico veicolare di veicoli a benzina.

Effetti sull'uomo: esposizione dell'ordine dei minuti a livelli molto alti può condurre alla morte. Livelli di concentrazioni più basse causano capogiri, sonnolenza, aumento del battito cardiaco, confusioni e perdita di coscienza. E' tossico per il midollo osseo: sono stati evidenziati pericoli di contrazione della leucemia mieloide o altre forme di cancro dovute a esposizioni basse e continuate.

Effetti sull'ambiente: non rilevanti.

O_3: Ozono

Sorgenti antropiche: i precursori dell'ozono troposferico sono gli NOx e i Composti organici volatili, emessi da traffico veicolare, processi di combustione, evaporazione dei carburanti, solventi.

Effetti sull'uomo: a basse concentrazioni provoca insorgenza di patologie a livello respiratorio e oculare perché produce forti irritazioni. Ad alte concentrazioni provoca irritazioni all'apparato respiratorio, tosse, edema polmonare.

Effetti sull'ambiente: i danni provocati consistono nella riduzione della crescita delle piante ed a maggiori concentrazioni le necrosi delle foglie.

COV: Composti Organici Volatili

Sorgenti antropiche:

- Combustione incompleta degli idrocarburi
- Evaporazione di solventi e carburanti
- Industrie di trasformazione

Effetti sull'uomo: lo spettro va dai composti non tossici a quelli con grado di tossicità elevato o addirittura cancerogeni. Per gli effetti diretti sulla salute umana, particolare attenzione viene rivolta ai composti organici aromatici; tra gli aromatici volatili, la specie di maggiore interesse per l'inquinamento urbano è il benzene, relativamente stabile (tempo di vita medio di circa quattro giorni) e dotato di accertate proprietà cancerogene.

Effetti sull'ambiente: il principale ruolo atmosferico dei composti organici volatili è connesso alla formazione di inquinanti secondari(ozono/smog estivo). In particolare, di maggiore interesse in campo atmosferico, a causa del loro importante ruolo nella formazione di specie ossidanti, è la classe degli alcheni, fra cui l'isoprene e i monoterpeni, composti particolarmente reattivi emessi naturalmente dalle piante. Il benzene è invece una molecola stabile e relativamente inerte e non ha un ruolo significativo nei processi di inquinamento secondario.

IPA: Idrocarburi Policiclici Aromatici

Sorgenti antropiche:

- Emissioni da motori diesel e da motori a benzina
- Centrali termiche alimentate con combustibili solidi e liquidi pesanti
- Alcune attività industriali (cokerie, trattamento del carbon fossile, produzione e lavorazione della grafite)

Effetti sull'uomo: gli IPA penetrano tramite le vie respiratorie o si possono depositare al suolo e

penetrare nell'organismo attraverso la catena alimentare Lo IARC (*International Agency for Research on Cancer*) ha classificato il BaP e altri IPA come possibili o probabili cancerogeni per l'uomo. In particolare il benzo(a)pirene può essere considerato un indicatore del contenuto di IPA ad attività cancerogena.

Metalli

Sorgenti antropiche:

- Attività minerarie
- Fonderie
- Raffinerie
- Inceneritori di rifiuti
- Utilizzo di combustibili fossili

Effetti sull'uomo: i metalli possono essere tossici (ad esempio Nichel, il Cadmio ed il Piombo) e spesso cancerogeni (esempio Nichel e Cadmio).

Effetti sull'ambiente: gli effetti sono in particolare legati alla spiccata tendenza dei metalli ad accumularsi nei tessuti animali e vegetali.

6.8 CLIMA

6.8.1 Emissioni di gas a effetto serra

Le informazioni di seguito riportate sono state reperite dalla più recente "Relazione sullo stato dell'ambiente – anno 2024" di ARPAL Liguria, contenente informazioni relative al periodo 2001-2021.

All'emissione globale di grandi quantità di gas serra è associato il riscaldamento globale della Terra ed eventi atmosferici anomali quali ondate di calore, siccità, piogge intense ecc. che causano effetti ambientali (scioglimento dei ghiacci, desertificazione, dissesto idrogeologico, innalzamento del livello del mare ecc.), effetti sulla salute, sulle attività umane e sull'economia.

Non tutti i gas serra hanno lo stesso comportamento nei confronti del riscaldamento della terra. E' stato scelto come gas di riferimento ai fini della verifica degli impegni del Protocollo di Kyoto l'anidride carbonica: una tonnellata di metano emessa in atmosfera ha l'effetto, sul riscaldamento globale, di circa 25 tonnellate di CO_2, mentre una tonnellata di protossido di azoto equivale a circa 300 tonnellate di CO_2.

L'inventario regionale delle emissioni in atmosfera contiene la stima delle emissioni dei principali gas serra proveniente dalle sorgenti effettivamente presenti nel territorio regionale: anidride carbonica (CO_2), metano (CH_4), protossido di azoto (N_2O).

L'inventario regionale stima pertanto le emissioni dirette di gas serra ma non comprende le

emissioni indirette (da consumi di energia prodotta presso sorgenti esterne alla Regione) e non stima gli assorbimenti di anidride carbonica dovuti alla copertura forestale. Le emissioni indirette, assieme ai consumi energetici, sono stimate nell'ambito del bilancio energetico regionale.

Emissioni annue Metano (CH_4) per macrosettore

Le emissioni regionali di Metano stimate con riferimento al 2021 sono determinate principalmente dal macrosettore trattamento e smaltimento dei rifiuti per l'attività di discarica (56%), dal macrosettore altro trasporto interno e immagazzinamento combustibili liquidi (11%) ed in parte dagli impianti di combustione non industriale. Il trend risente della metodologia di stima delle emissioni da discarica controllata che è calcolato dalla differenza tra la stima del metano prodotto e il metano captato e recuperato.

Entità considerata	DPSIR	Copertura temporale	Copertura territoriale	Trend
Emissioni annue (tonnellate) di metano (CH_4) per macrosettore	Pressione	2001, 2005, 2011, 2016, 2021	Territorio ligure	↓

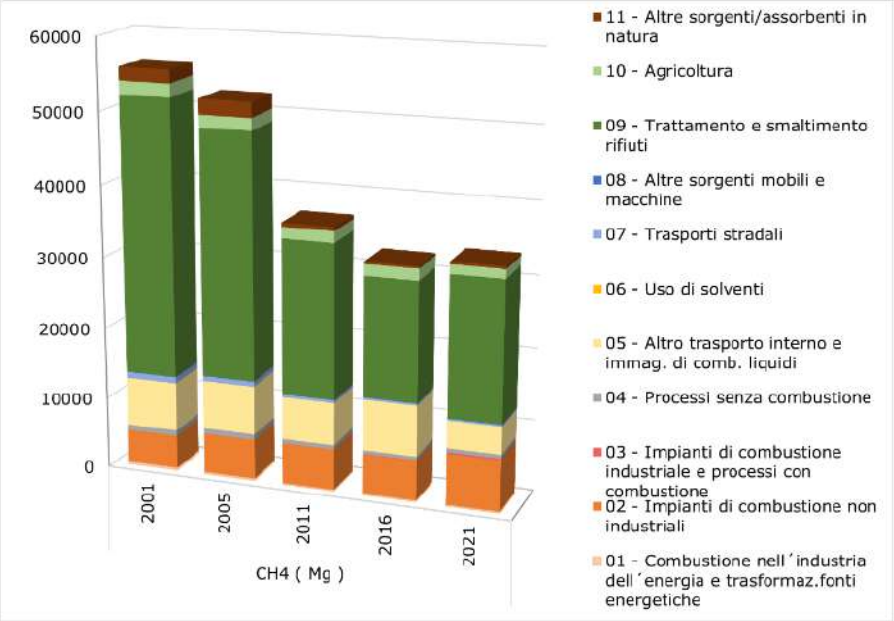


Figura 117: Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di Metano espressi in tonnellate (anni 2001, 2005, 2011, 2016, 2021) (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente 2024 – ARPAL)

Emissioni in atmosfera Protossido di Azoto (N_2O) per macrosettore

Le emissioni di protossido di Azoto stimate nel 2021 derivano principalmente dall'agricoltura (35%), dal trasporto stradale (18%) e porti (7%) e dagli impianti di combustione non industriale (24%). L'andamento di riduzione nel lungo periodo si è arrestato nell'ultimo quinquennio.

Entità considerata	DPSIR	Copertura temporale	Copertura territoriale	Trend
Emissioni in atmosfera (tonnellate) di protossido di azoto (N_2O) per macrosettore	Pressione	2001, 2005, 2011, 2016, 2021	Territorio ligure	↓

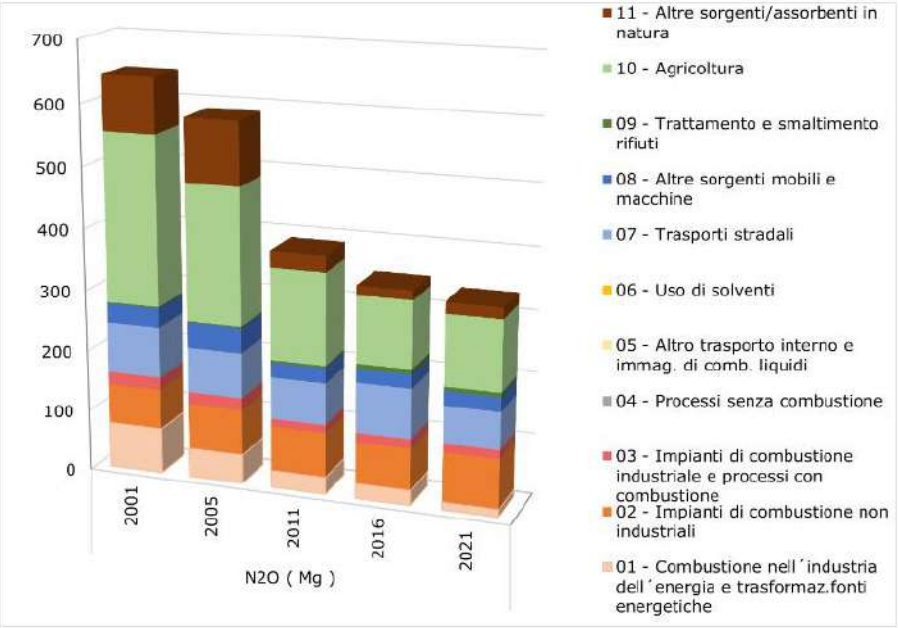


Figura 118: Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di N_2O espressi in tonnellate/anno (anni 2011, 2005, 2011, 2016, 2021) (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente 2024 – ARPAL)

Emissioni Annue Anidride Carbonica (CO_2) per macrosettore

I macrosettori che maggiormente incidono sulle emissioni di anidride carbonica stimate con riferimento al 2021 sono i trasporti e gli impianti termici civili, essendosi decisamente ridotto il contributo all'emissione dovuto alla produzione di energia nelle centrali termoelettriche regionali e ad altre sorgenti industriali. Il trend risulta pertanto complessivamente in calo.

Entità considerata	DPSIR	Copertura temporale	Copertura territoriale	Trend
Emissioni annue (tonnellate) di anidride carbonica (CO_2) per macrosettore	Pressione	2001, 2005, 2011, 2016, 2021	Territorio ligure	↓

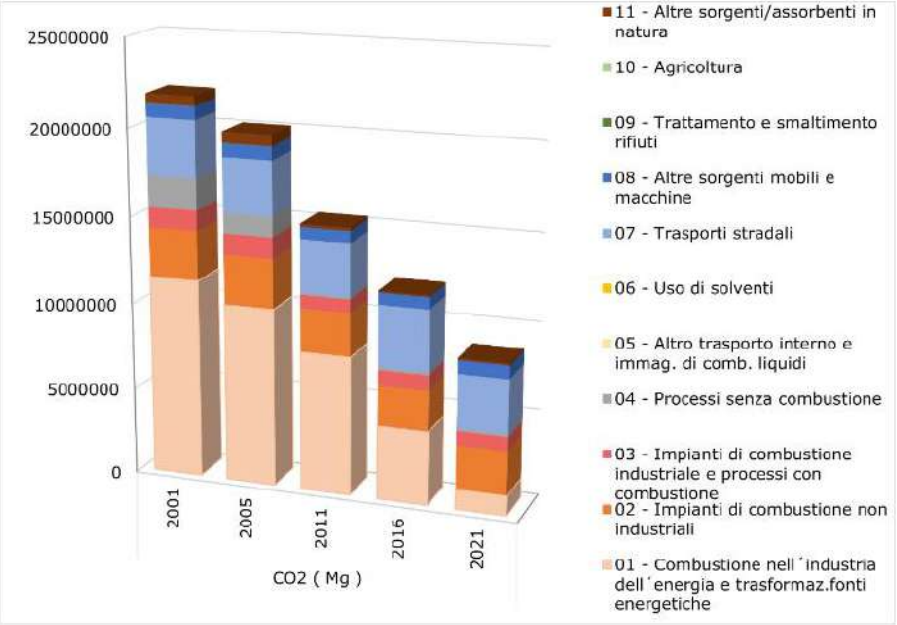


Figura 119: Contributo quantitativo, espresso in tonnellate, dei singoli macrosettori alle emissioni di CO_2 per gli anni 2001, 2005, 2011, 2016, 2021 (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente 2024 – ARPAL)

Emissioni Annue Equivalenti Anidride Carbonica (CO_2)

L'inventario regionale stima che le emissioni totali regionali di gas serra aggregate sono in riduzione per effetto principalmente del settore della produzione di energia (*Figura 120*). Nel 2021 rimane il contributo all'emissione determinato principalmente dal settore dei trasporti e dalla combustione non industriale.

Entità considerata	DPSIR	Copertura temporale	Copertura territoriale	Trend
Emissioni annue equivalenti di anidride carbonica (CO_2) per macrosettore	Pressione	2001, 2005, 2011, 2016, 2021	Territorio ligure	↓

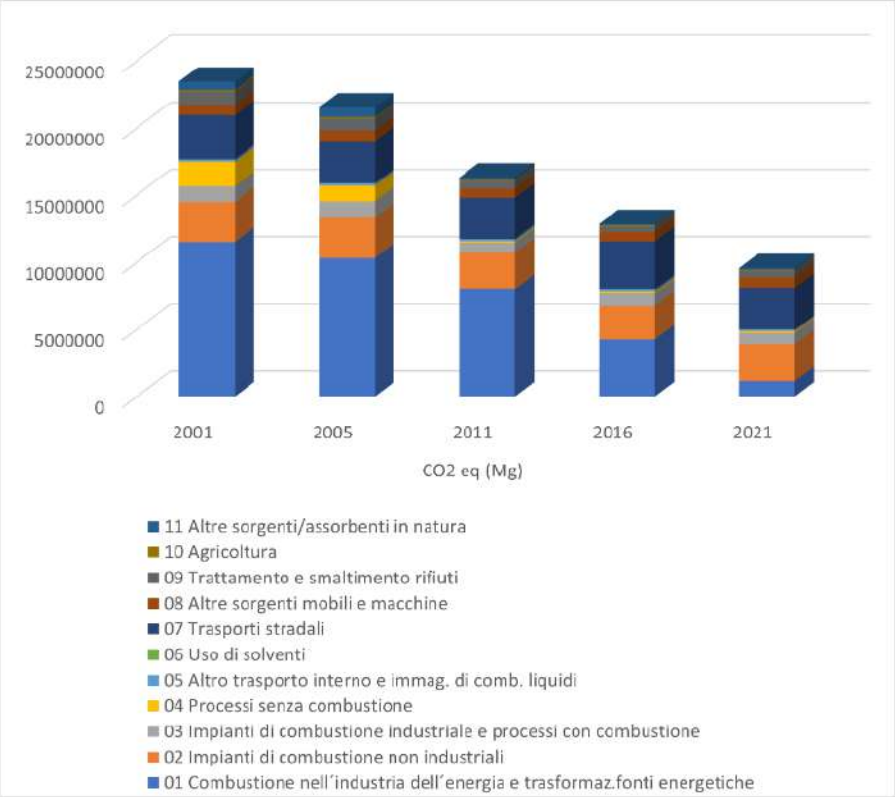


Figura 120: Trend e contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di CO_2 equivalente espresse in t/anno (anni 2001, 2005, 2011, 2016, 2021) (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente 2024 – ARPAL)

L'**anidride carbonica (CO_2)** è il gas che contribuisce in maniera decisiva alle emissioni totali regionali di gas serra e ne caratterizza il **trend complessivo di riduzione**, dovuto principalmente dal macrosettore **combustione nell'industria dell'energia** per la ristrutturazione del settore della produzione di energia elettrica con la dismissione di importanti centrali termoelettriche.

6.8.2 Impatti rilevanti per l'adattamento

Le informazioni di seguito riportate sono state reperite dalla più recente "Relazione sullo stato dell'ambiente – anno 2024" di ARPAL Liguria, contenente informazioni relative al 2022.

Il CMI di ARPAL (Centro funzionale Meteorologico di Protezione Civile della Regione Liguria) è la struttura di ARPAL dedicata alle previsioni meteorologiche e meteomarine a livello regionale.

Il Centro svolge attività di monitoraggio e analisi sull'andamento dei principali parametri atmosferici, quali la precipitazione e le temperature.

Fra le mansioni del Centro riveste una fondamentale importanza il monitoraggio costante degli eventi meteorologici significativi della Liguria, nonché allo studio di rianalisi degli stessi, suddividendoli nelle differenti categorie: alluvioni, nevicate, venti intensi, mareggiate e temporali.

Il 2022 è stato un anno caratterizzato sul genovese da una temperatura media (17.7 °C a Genova) che si colloca al 1° posto come anno più caldo (temp. media annua di 16.4 °C a Genova Sestri). Non si segnalano nevicate in costa ma soprattutto è stato un anno caratterizzato da poche piogge con valori di precipitazione sulle stazioni che vanno dai 377 mm/anno di Cairo Montenotte ai 1572 mm/anno di Barbagelata. Il 01 febbraio si è registrato il vento più intenso (in costa), di 154.8 km/h da Nord (alle ore 02:50) a Fontana Fresca (GE), mentre la mareggiata più intensa, invece, si è verificata il 09 Settembre con 5.3 m di altezza massima e 7.7 sec di periodo (registrati alla boa di Capo Mele).

Eventi estremi

Il 2022 è stato un anno da record per le condizioni meteorologiche, climatologiche e per le mareggiate, dominato dagli anticicloni, con caldo e siccità. I dati di *Copernicus*, riferiti all'intero pianeta mostrano come il 2022 sia stato il 5° anno più caldo dal secolo scorso, evidenziando un trend di chiaro riscaldamento. Anche la Liguria e la zona Tirrenica settentrionale (*rianalisi NOAA*) hanno mostrato anomalie termiche di circa +1.5°C per il 2022 (rispetto al periodo climatico 1991-2020).

Dunque si può affermare che il 2022 è entrato nella storia della climatologia italiana ed europea, come un anno tra i più "estremi" mai registrati, sia per il caldo che per il deficit di precipitazioni.

Entità considerata	DPSIR	Copertura temporale	Copertura territoriale	Trend
Eventi intensi	Stato	2022	Territorio ligure	↑

Precipitazione

La valutazione delle precipitazioni è stata svolta confrontando i dati registrati e i corrispondenti valori climatologici di una stazione per ciascuna provincia ligure. Nello specifico sono stati analizzati i dati forniti dalle stazioni ubicate nei capoluoghi del territorio ligure.

L'anno 2021 vede un trend di precipitazione con un'anomalia negativa a Imperia e Savona di circa -200mm, mentre a Genova e La Spezia si è registrata un'anomalia negativa di circa -500mm.

Scendendo a livello mensile, i mesi in cui si è registrata un'anomalia positiva sono stati gennaio e novembre per tutti e 4 i capoluoghi.

Nel 2021 non c'è stata nessuna nevicata in costa.

Entità considerata	DPSIR	Copertura temporale	Copertura territoriale	Trend
Altezza di precipitazione cumulata, misurata in mm, confrontata con i valori climatologici (media normale cinquantennio 1961-2010)	Stato	2022	Territorio ligure	⟷

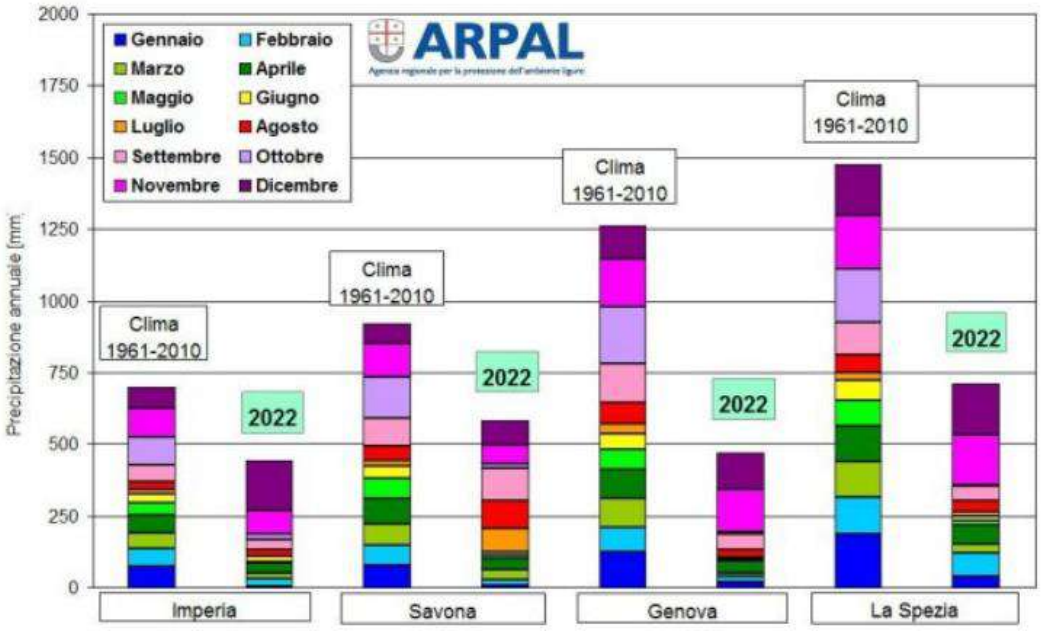


Figura 121: Anomalia di precipitazione dei 4 capoluoghi della Regione Liguria per l'anno 2022 rispetto ai valori climatologici 1961-2010 (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente 2024 – ARPAL)

Temperatura

Lo studio dell'andamento delle temperature nell'anno 2022 si è basato sull'analisi dei dati registrati dalle stazioni di misura ubicate nei capoluoghi di provincia liguri e cioè Imperia, Savona, Genova e La Spezia.

Il 2022 presenta dei valori di temperatura con anomalia positiva o nulla in tutti i mesi dell'anno ad esclusione di marzo e aprile.

Scendendo nel dettaglio del livello mensile, è nel mese di aprile che si registrano valori di anomalia negativa più alti, mentre a giugno, luglio e agosto quelli di anomalia positiva sempre più alti.

Entità considerata	DPSIR	Copertura temporale	Copertura territoriale	Trend
Anomalie di temperatura, misurate in °C, rispetto ai valori climatologici (media normale cinquantennio 1961-2010)	Stato	2022	Territorio ligure	⟷

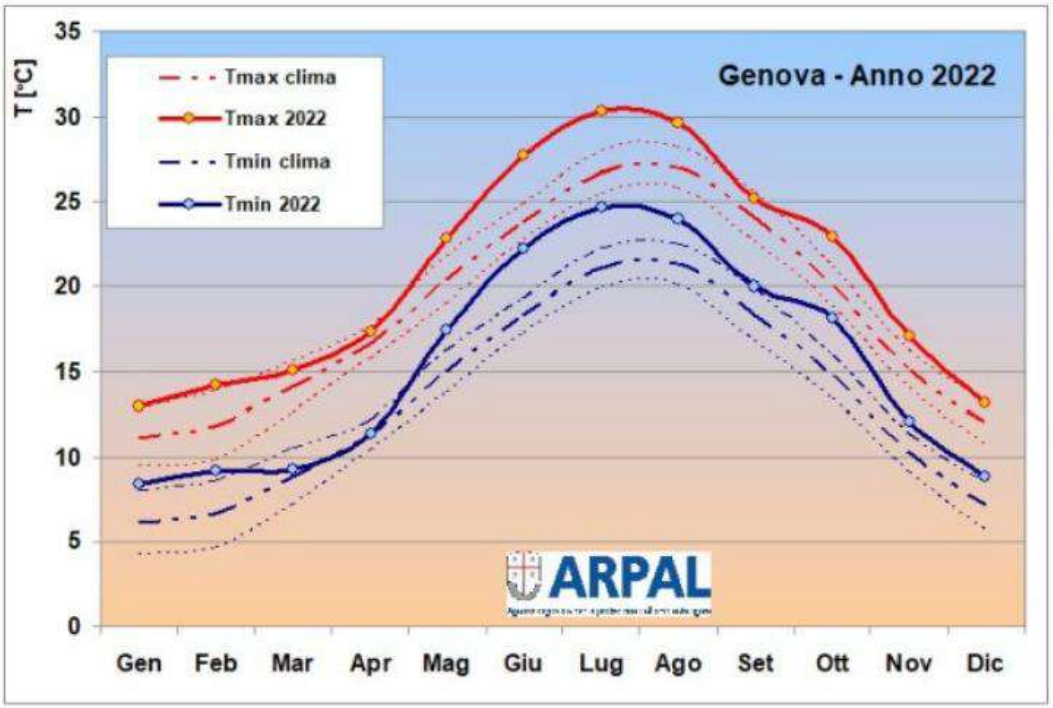


Figura 122: Anomalia di temperatura di Genova per l'anno 2022 rispetto ai valori climatologici 1961-2010 (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente 2024 – ARPAL)

6.9 PAESAGGIO

6.9.1 Struttura ed evoluzione storica del paesaggio

Il Comune di Isola del Cantone si inserisce nel contesto territoriale dell'Alta Valle Scrivia. La Valle Scrivia è un verde fazzoletto di terra che si estende tra Genova e la Pianura Padana. Si presenta come il prolungamento ideale delle valli Polcevera e Bisagno. Il territorio si divide in montano e di media valle ed è attraversato dal torrente Scrivia. Il fiume, che si allunga per circa 100 km nell'omonima valle seguendo un asse nord-sud, nasce dal Monte Prelà e accoglie i suoi affluenti che scorrono in piccole valli seguendo un asse est-ovest. Importanti sono anche i torrenti Pentemina, Brevenna e Vobbia.



Figura 123: Veduta panoramica del Comune di Isola del Cantone

Il territorio è caratterizzato da due formazioni rocciose: i calcari marnosi del Monte Antola (1597 m) e i conglomerati di Savignone. L'Antola è tra le vette più alte della Liguria e il suo nodo orografico è di grande importanza. Da qui partono le catene di monti delle valli Scrivia, Trebbia e Borbera attraversate dai torrenti omonimi.

Oltre i 700 metri di altezza domina incontrastato il castagno. I boschi di castagno venivano innestati e implementati dalla popolazione rurale di un tempo per la raccolta dei frutti, che erano alla base dell'alimentazione contadina. Oltre gli 800 metri si ritrova invece il faggio, usato fino a un centinaio di anni fa per la costruzione di attrezzi da lavoro e per i mozzi delle ruote da mulino.

Tra la seconda metà dell'800 e la prima metà del '900 ha inizio per la Valle Scrivia lo sviluppo industriale: la costruzione della Strada Regia, della ferrovia e della camionale permette alla gente del fondovalle uno sviluppo differenziato rispetto alla popolazione montana. Comincia proprio in questo periodo, per culminare nel secondo dopoguerra, lo spopolamento della montagna a cui già la prima guerra mondiale aveva sottratto tante braccia. A Ronco, Busalla e Isorelle cominciano a sorgere fabbriche, concerie e cotonifici che danno il via all'industrializzazione in Valle e alla formazione della classe operaia. In questo modo la popolazione del fondovalle aumenta a discapito delle zone montane.

Oggi in Valle Scrivia risiedono 20.304 abitanti[9], di cui 6.652 nei comuni montani di Vobbia, Valbrevenna, Montoggio, Savignone e Crocefieschi e 13.652 nel fondovalle, tra Casella, Busalla, Ronco Scrivia e Isola del Cantone.

6.9.1.1 Inquadramento storico del Comune di Isola del Cantone

Isola del Cantone sorge su un cuneo di roccia alla confluenza tra il torrente Vobbia e lo Scrivia. Il fiume Scrivia divide il territorio di Isola del Cantone in due parti: sulla riva sinistra si erge Isola e sulla riva destra si adagia Cantone.

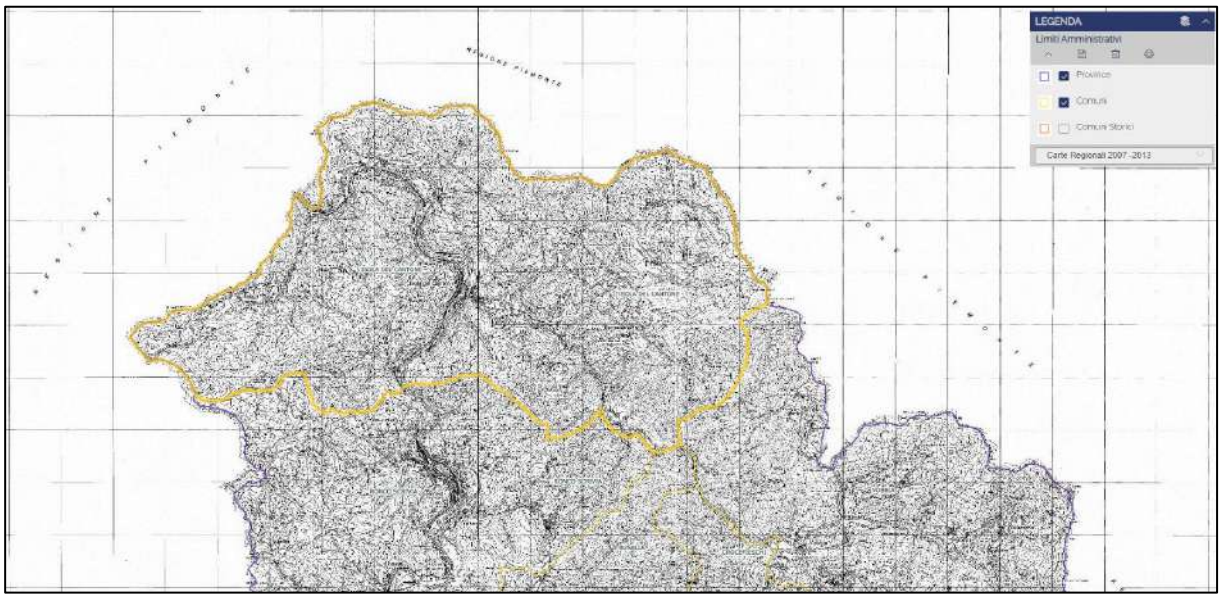


Figura 124: Comune di Isola del Cantone; inquadramento su CTR (Fonte: Geoportale Regione Liguria)

A Isola del Cantone, fin dai tempi più remoti, l'uomo ha trovato un habitat adatto: se non proprio dal Paleolitico, di cui non è stato ritrovato alcun reperto, certamente dalla fine del Mesolitico o dall'inizio del Neolitico, qualche tribù aveva, sulla sponda destra dello Scrivia, un punto di appoggio. Con l'Età del Ferro è probabile che i villaggi in questo territorio siano aumentati fino ad essere più o meno quelli attuali. È probabile che gli isolesi scambiassero con le popolazioni della pianura e del mare quanto era possibile e che vedessero transitare i primi commerci lungo le

[9] *Fonte dati: 01-01-2023 – Istat*

strade di crinale.

L'arrivo dei Romani cambiò radicalmente la loro vita: nel giro di poche decine di anni furono assoggettati e dovettero rispettare le leggi di Roma. Qualcuno si adattò, qualcuno addirittura si arruolò nelle legioni conquistatrici, qualcuno si isolò maggiormente. La Via Postumia e Libarna costituirono una frattura netta con il passato: non c'erano più singoli individui o tribù di poche decine di uomini a contestare aree di caccia o pastorizia bensì una forte e organizzata nazione, la più potente in Italia in quel momento. Forse cominciò anche uno spopolamento della montagna, sia perché i nuovi padroni preferivano non avere sorprese nelle selve boscose in altura, sia perché la moderna civiltà attraeva e faceva sperare in una vita migliore: all'incrocio tra Vobbia e Scrivia nacque Insula. I reperti di Zuncri e di Vermuinna rimangono l'unica attestazione di passaggi o tombe o tesoretti del periodo Romano repubblicano. Dove oggi c'è Isola del Cantone è difficile ritrovare vestigia antiche, ma mentre a Libarna si costruivano teatro e anfiteatro, sui monti si viveva in tuguri e si utilizzavano ancora ceramiche e utensili tipici dell'Età del Ferro.

Con la decadenza di Libarna i poteri centrali si allentarono, per vari motivi sociali, politici e ambientali e si ebbe una regressione nel campo dell'agricoltura e nella vita di tutti i giorni. La popolazione, diminuita notevolmente, si ridistribuì accentuando l'isolamento che diventava sinonimo di sicurezza; le strade non vennero più mantenute, la foresta si allargò.

Di questo periodo sono tipici i tegoloni: sono laterizi tipicamente Romani che venivano utilizzati come tombe. Ne bastavano pochi, magari sottratti da Libarna ormai ridotta ad una cava, per conservare qualche vaso con le ceneri del defunto e poche suppellettili. Dagli anni '70 del secolo scorso, con i nuovi aratri e i potenti trattori alcuni campi cominciarono a restituire questi cocci a Pianassi, Noceto, Casaleggio, Cagnola, Santo Stefano. Quasi tutti quindi sulle alture di Isola del Cantone.

In quel periodo arrivarono anche dei popoli stranieri. Questi però non erano organizzati come i Romani, anzi, avevano usi e costumi lontanissimi da quelli. Resta il fatto che i Longobardi o chi per essi (Burgundi o Franchi) dovettero permanere stabilmente e influenzare chi ancora ci abitava perché il nome dei luoghi è tipico sia della loro lingua che della loro organizzazione (come Gazzo, Guardia e Scaldasole).

Subentrò, con i secoli IX e X, una riorganizzazione territoriale più capillare e una accresciuta importanza di città come Tortona e Genova. Vennero costruiti i castelli di Montereale, Montecanne, Castellazzo di Montessoro, molto probabilmente dai Vescovi di Tortona.

Passando a tempi più recenti i Francesi, come i Romani, i Longobardi e i Genovesi, nel 1797 fecero tabula rasa del modo di vivere e di interpretare la società e i rapporti amministrativi: giunsero i Piemontesi e da quel momento gli isolesi furono trasformati in italiani attraverso la scuola e il reclutamento militare.

Dal secolo XIX il paese di Isola del Cantone continuò a dipendere in massima parte dall'attività

agricola ma ogni anno che passava il suo assetto locale e territoriale cambiava rapidamente: non solo la Strada Regia e la ferrovia permisero di raggiungere Genova o Torino in tempi incredibilmente più favorevoli, ma si partecipò con le prime elezioni alla vita del paese, circolarono i giornali e le guide, si ebbero i primi immigrati per lavoro come nelle cave di Pietrabissara.

Non era certo una vita facile: la diaspora verso le Americhe ne è una testimonianza chiara, ma anche i ricordi famigliari tramandano che le case, l'abbigliamento, l'igiene, l'alimentazione tra '800 e '900 erano incredibilmente arretrate e povere. Fogne, acqua potabile, ospedale, asilo, luce elettrica, furono conquiste del capoluogo che stentarono per anni a raggiungere le frazioni. Non per niente nel secondo dopoguerra il divario era tale che si poteva constatare l'esistenza di un Medioevo montano rispetto a quanto offrivano i centri abitati vicini alla ferrovia o all'autostrada.

Solo con gli anni '70 del secolo scorso il massiccio spopolamento del Comune di Isola del Cantone ha subito un rallentamento. Addirittura qualche cittadino genovese ha scelto di risiedervi, dimostrando che il tenore di vita è più appetibile di quello delle grandi città.

Alla fine degli anni '90, infine, si è assistito anche all'arrivo di extracomunitari tanto che la comunità locale si è avviata in direzione di una sprovincializzazione che non ha ancora avuto termine[10].

[10] *Sergio Pedemonte, "Per una storia del Comune di Isola del Cantone", 2008*

6.9.2 Frequentazione del paesaggio

La macroarea prende in considerazione il comune di Isola del Cantone e quelli facenti parte (assieme ad Isola del Cantone) dell'Unione dei comuni dello Scrivia e fa riferimento ai dati ISTAT aggiornati a Gennaio 2024.

Comune	Popolazione residente [abitanti]	Densità [abitanti/km^2]
Busalla	5.108	299,38
Casella	3.071	380,75
Crocefieschi	532	45,37
Isola del Cantone	1.385	28,87
Montoggio	1.997	41,84
Ronco Scrivia	4.167	138,39
Savignone	3.000	137,97
Valbrevenna	752	21,69
Vobbia	378	11,31

Come si può notare dai dati riportati nella tabella soprastante, nella macroarea si trova una diversificazione dei centri dal punto di vista delle dimensioni della densità abitativa.

Di seguito, si riportano alcuni dati estratti dal "Report 2023 analisi del movimento turistico" della Regione Liguria.

Tabella 27: Report A – italiani e stranieri 2023 (Fonte: Osservatorio turistico Regione Liguria)

			Arrivi		**Diff %**	**Presenze**		**Diff %**
Prov.	**Mese**	**Provenienza**	**2022**	**2023**		**2022**	**2023**	
GE	Gennaio	Italiani	46.423	61.105	31,63%	108.885	132.818	21,98%
		Stranieri	9.575	22.228	132,15%	27.659	53.074	91,89%
	Tot.		**55.998**	**83.333**	**48,81%**	**136.544**	**185.892**	**36,14%**
	Febbraio	Italiani	57.924	55.979	-3,36%	119.735	123.178	2,88%
		Stranieri	15.194	25.992	71,07%	38.683	58.484	51,19%
	Tot.		**73.118**	**81.971**	**12,11%**	**158.418**	**181.662**	**14,67%**
	Marzo	Italiani	67.417	72.999	8,28%	144.579	152.055	5,17%
		Stranieri	23.963	39.428	64,54%	59.134	90.583	53,18%
	Tot.		**91.380**	**112.427**	**23,03%**	**203.713**	**242.638**	**19,11%**
	Aprile	Italiani	98.422	100.975	2,59%	205.122	218.385	6,47%
		Stranieri	65.831	90.764	37,87%	152.678	205.006	34,27%
	Tot.		**164.253**	**191.739**	**16,73%**	**357.800**	**423.391**	**18,33%**
	Maggio	Italiani	92.440	76.479	-17,27%	199.460	171.412	-14,06%
		Stranieri	78.553	107.206	36,48%	199.355	249.557	25,18%
	Tot.		**170.993**	**183.685**	**7,42%**	**398.815**	**420.969**	**5,55%**
	Giugno	Italiani	105.307	97.671	-7,25%	260.833	236.348	-9,39%

			Arrivi		Diff %	Presenze		Diff %
Prov.	**Mese**	**Provenienza**	**2022**	**2023**		**2022**	**2023**	
		Stranieri	99.295	107.661	8,43%	251.253	259.813	3,41%
	Tot.		**204.602**	**205.332**	**0,36%**	**512.086**	**496.161**	**-3,11%**
	Luglio	Italiani	97.559	90.265	-7,48%	292.077	278.078	-4,79%
		Stranieri	145.281	154.035	6,03%	359.250	376.542	4,81%
	Tot.		**242.840**	**244.300**	**0,60%**	**651.327**	**654.620**	**0,51%**
	Agosto	Italiani	95.032	85.551	-9,98%	354.675	336.938	-5,00%
		Stranieri	140.082	149.128	6,46%	358.490	376.834	5,12%
	Tot.		**235.114**	**234.679**	**-0,19%**	**713.165**	**713.772**	**0,09%**
	Settembre	Italiani	84.185	85.381	1,42%	202.467	215.078	6,23%
		Stranieri	109.470	117.687	7,51%	271.896	292.227	7,48%
	Tot.		**193.655**	**203.068**	**4,86%**	**474.363**	**507.305**	**6,94%**
	Ottobre	Italiani	80.000	69.234	-13,46%	168.775	156.217	-7,44%
		Stranieri	81.222	87.328	7,52%	190.590	202.579	6,29%
	Tot.		**161.222**	**156.562**	**-2,89%**	**359.365**	**358.796**	**-0,16%**
	Novembre	Italiani	55.630	53.458	-3,90%	122.314	121.367	-0,77%
		Stranieri	34.189	35.646	4,26%	78.338	84.128	7,39%
	Tot.		**89.819**	**89.104**	**-0,80%**	**200.652**	**205.495**	**2,41%**
	Dicembre	Italiani	57.771	57.560	-0,37%	124.322	126.948	2,11%
		Stranieri	24.377	25.218	3,45%	58.046	56.661	-2,39%
	Tot.		**82.148**	**82.778**	**0,77%**	**182.368**	**183.609**	**0,68%**
GE Totale			***1.765.142***	***1.868.978***	***5,88%***	***4.348.616***	***4.574.310***	***5,19%***

Guardando alla tabella precedente, è stato registrato un aumento, rispetto all'anno precedente di arrivi (5,88%) e di presenze (5,19%), con valori che si attestano, per l'intera provincia, a 1.868.978 arrivi nel 2023 e 4.574.310 presenze nel 2023.

Per quanto riguarda il numero di arrivi relativi al 2023, il mese in cui se ne sono registrati di più è stato Luglio, con 244.300 persone, mentre il mese che ha fatto registrato il valore minore è stato Febbraio, con 81.971 persone.

Relativamente al numero di presenze nella provincia di Genova, il valore maggiore è stato registrato nel mese di Agosto, con 713.772 persone, mentre il valore minore è stato registrato ancora nel mese di Febbraio, con 181.662 persone.

Tabella 28: Report E – dettaglio provenienza Gennaio – Dicembre 2023 (Fonte: Osservatorio turistico Regione Liguria)

			Arrivi		Diff %	Presenze		Diff %
Prov	**Ita/Str**	**Regione/Stati Esteri**	**2022**	**2023**		**2022**	**2023**	
GE	Italiani	Abruzzo	7.896	7.950	0,68%	21.247	21.775	2,49%
		Basilicata	3.723	3.403	-8,60%	12.906	12.355	-4,27%
		Bolzano-Bozen	5.363	4.928	-8,11%	13.173	12.229	-7,17%
		Calabria	11.875	12.155	2,36%	42.387	37.586	-11,33%
		Campania	41.834	42.247	0,99%	136.468	125.871	-7,77%
		Emilia-Romagna	63.811	62.893	-1,44%	135.412	135.184	-10,17%
		Friuli-Venezia Giulia	12.521	13.192	5,36%	31.573	34.901	10,54%
		Lazio	71.929	71.076	-1,19%	154.160	155.349	0,77%
		Liguria	98.571	88.004	-10,72%	308.742	296.080	-4,10%
		Lombardia	296.915	287.804	-3,07%	714.887	701.414	-1,88%
		Marche	12.247	12.306	0,48%	27.479	27.939	1,67%
		Molise	2.145	1.593	-25,73%	9.651	5.079	-47,37%
		Piemonte	116.451	112.083	-3,75%	257.942	257.102	-0,33%
		Puglia	23.056	22.191	-3,75%	57.628	59.131	2,61%
		Sardegna	10.990	11.532	4,93%	29.918	33.742	12,78%
		Sicilia	33.270	29.885	-10,17%	94.808	93.130	-1,77%
		Toscana	54.343	53.126	-2,24%	99.675	102.405	2,74%
		Trento	7.856	7.620	-3,00%	18.673	15.709	-15,87%
		Umbria	9.463	9.330	-1,41%	20.831	21.215	1,84%
		Valle d'Aosta/Vallée D'Aoste	4.213	3.659	-13,15%	9.659	8.932	-7,53%
		Veneto	49.638	49.680	0,08%	106.025	111.694	5,35%
	Italiani totale		**938.110**	**906.657**	**-3,35%**	**2.303.244**	**2.268.822**	**-1,49%**
	Stranieri	Altri Paesi Africa Mediterranea	6.536	7.297	11,64%	20.896	22.958	9,87%
		Altri Paesi Asia Occidentale	10.079	13.501	33,95%	27.305	30.646	12,24%
		Altri Paesi Centro Sud America	14.895	16.496	10,75%	34.680	41.260	18,97%
		Altri Paesi dell'Africa	2.944	3.188	8,29%	12.655	13.278	4,92%
		Altri Paesi dell'Asia	11.152	19.336	73,39%	26.285	41.646	58,44%
		Altri Paesi Europei	13.309	14.773	11,00%	39.227	41.835	6,65%
		Altri Paesi o territori Oceania	566	1.040	83,75%	3.357	5.174	54,13%
		Argentina	9.710	13.915	43,31%	22.624	30.595	35,23%
		Australia	9.098	21.808	139,70%	22.169	50.449	127,57%

			Arrivi		Diff %	Presenze		Diff %
Prov	**Ita/Str**	**Regione/Stati Esteri**	**2022**	**2023**		**2022**	**2023**	
		Austria	17.318	20.353	17,53%	46.518	50.130	7,76%
		Belgio	19.524	19.362	-0,83%	50.881	52.625	3,43%
		Brasile	13.362	19.075	42,76%	28.553	37.658	31,89%
		Bulgaria	3.100	3.576	15,35%	6.341	7.394	16,61%
		Canada	10.819	15.512	43,38%	24.631	34.937	41,84%
		Cina	4.798	12.017	150,46%	10.350	23.005	122,27%
		Cipro	871	762	-12,51%	1.877	2.535	35,06%
		Corea del Sud	1.574	3.740	137,61%	3.549	5.877	65,60%
		Croazia	2.391	3.626	51,65%	6.211	7.569	21,86%
		Danimarca	8.159	9.204	12,81%	23.199	28.500	22,85%
		Egitto	1.781	2.052	15,22%	13.324	15.060	13,03%
		Estonia	1.294	1.703	31,61%	2.930	3.432	17,13%
		Finlandia	4.816	5.293	9,90%	11.643	12.602	8,24%
		Francia	136.731	139.012	1,67%	269.512	275.942	2,39%
		Germania	113.027	124.543	10,19%	301.670	322.714	6,98%
		Giappone	2.016	3.806	88,79%	4.493	7.526	67,51%
		Grecia	4.226	4.960	17,37%	9.283	11.003	18,53%
		India	3.315	4.305	29,86%	7.484	9.758	30,38%
		Irlanda	5.053	8.038	59,07%	12.712	19.542	53,73%
		Islanda	971	926	-4,63%	3.013	2.513	-16,59%
		Israel	6.731	6.912	2,69%	14.421	14.627	1,43%
		Lettonia	1.661	1.732	4,27%	3.229	3.289	1,86%
		Lituania	3.224	3.853	19,51%	6.501	8.168	25,64%
		Lussemburgo	1.494	1.612	7,90%	3.833	4.918	28,31%
		Malta	1.543	1.015	-34,22%	3.549	1.968	-44,55%
		Messico	4.690	7.171	52,90%	9.125	12.246	34,20%
		Non specificato	5.256	6.020	14,54%	12.303	28.327	130,24%
		Norvegia	9.394	8.909	-5,16%	26.959	25.876	-4,02%
		Nuova Zelanda	1.323	3.034	129,33%	2.848	6.582	131,11%
		Paesi Bassi	32.671	31.610	-3,25%	91.418	85.663	-6,30%
		Polonia	13.744	17.698	28,77%	31.954	40.788	27,65%
		Portogallo	8.294	9.308	12,23%	17.139	19.322	12,74%
		Regno Unito	39.962	45.243	13,22%	108.103	119.556	10,59%
		Repubblica Ceca	5.199	5.484	5,48%	13.566	12.855	-5,24%
		Romania	18.715	21.851	16,76%	61.302	66.456	8,41%
		Russia	7.700	10.968	42,44%	18.156	23.903	31,65%
		Slovacchia	1.822	2.115	16,08%	4.178	4.819	15,34%
		Slovenia	2.521	3.590	42,40%	5.296	6.910	30,48%
		Spagna	25.582	27.635	8,03%	49.717	53.604	7,82%

			Arrivi		Diff %	Presenze		Diff %
Prov	**Ita/Str**	**Regione/Stati Esteri**	**2022**	**2023**		**2022**	**2023**	
		Stati Uniti d'America	72.036	96.313	33,70%	174.540	224.238	28,47%
		Sud Africa	1.765	1.786	1,19%	4.639	5.029	8,41%
		Svezia	17.268	17.945	3,92%	48.866	53.500	9,48%
		Svizzera (incluso Liechtenstein)	89.370	89.687	0,35%	221.226	214.358	-3,10%
		Turchia	4.611	8.190	77,62%	9.691	14.589	50,54%
		Ucraina	11.630	12.294	5,71%	42.838	29.577	-30,96%
		Ungheria	4.647	6.269	34,90%	10.065	13.924	38,34%
		Venezuela	680	731	7,50%	1.827	1.998	9,36%
		Altri Paesi o territori Nord Americani	64	127	98,44%	711	235	-66,95%
	Stranieri totale		**827.032**	**962.321**	**16,36%**	**2.045.372**	**2.305.488**	**12,72%**
GE Totale			***1.765.142***	***1.868.978***	***5,88%***	***4.348.616***	***4.574.310***	***5,19%***

Relativamente alla componente italiana dei turisti, rispetto al 2022 i valori si sono ridotti, nella provincia di Genova, sia per quanto riguarda gli arrivi (-3,35% rispetto all'anno precedente) che per quanto concerne le presenze (-1,49%).

La Regione dalla quale arrivano più turisti è la Lombardia, con 287.804 persone, seguita dal Piemonte, con 112.083. Per quanto concerne le presenze, la Lombardia è sempre in testa con 701.414 persone, seguita da Liguria e Piemonte, rispettivamente, con 296.080 e 257.102 persone.

Relativamente alla componente straniera dei turisti in provincia di Genova, nel 2023 si è verificato un aumento sia degli arrivi (16,36%) che delle presenze (12,72%), rispetto al 2022.

La maggior parte dei turisti, nel 2023, è originaria della Francia (139.012 persone per quanto riguarda gli arrivi e 275.942 persone per quanto riguarda le presenze) e della Germania (124.543 persone per quanto riguarda gli arrivi e 322.714 persone per quanto riguarda le presenze), ambedue in aumento rispetto all'anno precedente.

6.10 TERRITORIO

6.10.1 Sottrazione al territorio

Oltre alle analisi dei dati disponibili consultando le normative paesaggistiche e gli strumenti urbanistici vigenti, sono stati condotti numero sopralluoghi in sito che hanno permesso di indagare più nel dettaglio lo stato effettivo dei luoghi e la copertura del suolo per le porzioni di territorio interessate dal progetto. Si rimanda comunque all'elaborato *ID2-1.3_Relazione fotografica* per approfondire nel dettaglio lo stato attuale delle aree coinvolte.

Dai sopralluoghi è emerso che le aree interessate dalle turbine sono generalmente aree boschive in cui la conformazione orografica risulta piuttosto variabile in cui i versanti presenti vanno ad alternarsi ad aree sub-pianeggianti.

Dalle analisi fatte è emerso che si tratta di un'area che non ha subito alterazioni dal punto di vista della copertura del suolo negli ultimi 30 anni:

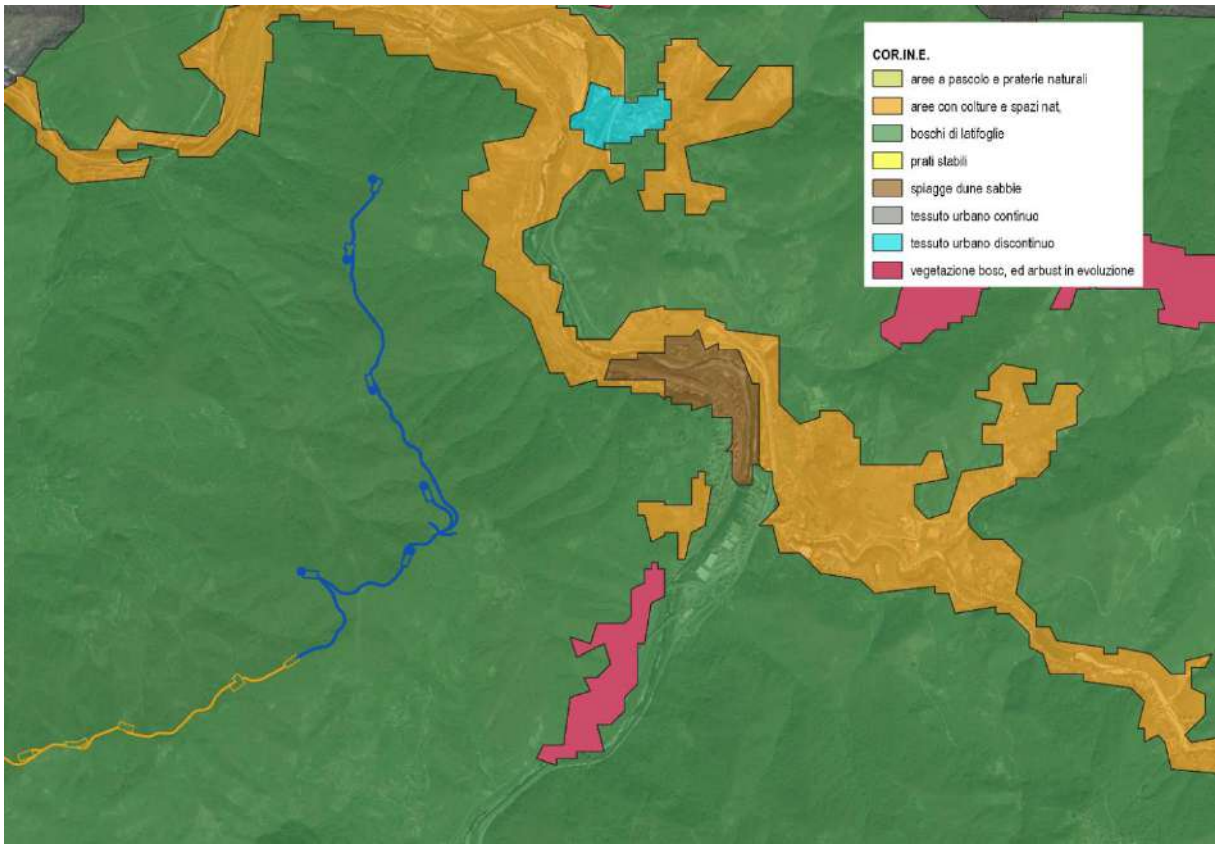


Figura 125: Carta uso e copertura del suolo (CO.RI.NE.) con sovrapposizione del progetto dell'impianto eolico "Isola del Vento" in blu e l'impianto eolico "Popein" già autorizzato in giallo

La cartografia sopra riportata è frutto delle elaborazioni fatte in un periodo compreso fra 1991 e 1992, contenenti le informazioni utili alla comprensione ed alla collocazione dei tematismi nel contesto geografico di riferimento. Come si evince dalla sovrapposizione del progetto alla carta non si rilevano zone che risultano aver subito modificazioni dal punto di vista della copertura del suolo con l'area di crinale dove troviamo ancora in prevalenza aree coperte a boschi di latifoglie.

6.11 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

L'analisi in oggetto considera il patrimonio circostante l'area di intervento e nello specifico analizza le categorie di beni definite dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e fornisce il censimento dei beni ricadenti nell'AIP – Area di impatto visivo potenziale.

Di seguito si riporta l'elenco dei beni individuati suddivisi in funzione delle diverse leggi e catalogazioni:

- *Beni puntuali di interesse culturale dichiarato*: sono i beni catalogati nell'inventario di Vincoli in Rete, realizzato dall'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro e costituisce un servizio per gli utenti interni ed esterni al Ministero della Cultura (MiC);
- *Vincoli paesaggistici*: sono i vincoli paesaggistici individuati dal portale Vincoli in Rete e dal SITAP;
- *Aree di importanza paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/04 agli artt. 136-142*;
- *Censimento beni individuati nel Geoportale della Regione Liguria*.
- *Censimento beni individuati nel Geoportale della Regione Piemonte*.

La ricognizione dei beni culturali è stata effettuata considerando una distanza in linea d'aria pari a non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore, vale a dire 9 km (50 x 180,0 m).

Si riporta, di seguito, un elenco dei Beni tutelati presenti in area vasta, come presente all'interno dell'elaborato *"ID2-5.17_Analisi visiva – AIP Area di impatto visivo potenziale"*.

Tabella 29: Elenco dei beni tutelati presenti in area vasta (Fonte: "ID2-5.17_Analisi visiva - AIP Area di impatto visivo potenziale")

n	ID	Denominazione	est	nord
REGIONE LIGURIA				
Comune di Busalla				
1	32970	Cappella della Pace	1496902	4935772
2	3210074	Chiesa di S. Giorgio	1495762	4935335
3	32974	Chiesa di S. Martino	1498946	4937324
4	35787	Ponte antico sul fiume Scrivia	1495990	4935336
5	36053	Ferriera Berck (ex)	1495344	4936075
6	38664	Villa Borzino	1495405	4935858
7	3048104	Magazzino Merci n. 2 ex Scalo Merci di Busalla	1496307	4935545
8	3210073	Fabbricato viaggiatori FF.SS.	1495536	4935810
9	3210074	Chiesa di S. Giorgio	1496374	4935815
10	3210075	Oratorio di S. Bernardo	1495584	4935675
11	3212350	Villa Bozano con parco e pertinenze	1496686	4935903
12	3737066	Santuario di Nostra Signora della Bastia	1498229	4938079
13	3741229	tomba di famiglia Marugo cimitero capoluogo	1495423	4935343
14	3793304	Bric delle Ciappe	1500230	4939028
Comune di Crocefieschi				
15	32952	Oratorio di S. Giovanni Battista o S.Croce	1501784	4936854
16	36049	Palazzo comunale	1501860	4936864
17	38660	Chiesa di S. Croce	1501798	4936869
18	358161	PALAZZO DEI FIESCHI	1501868	4936877
19	3760974	Necropoli	1501806	4936947
20	3760983	Monte Reopasso	1501217	4938003
Comune di Isola del Cantone				
21	32740	Cappella della Regina degli Angeli	1495614	4943333
22	3760988	Castello di Montessoro	1500345	4944333
23	32944	Castello di Pietrabissara	1497068	4943591
24	32950	Castello Mignacco	1496778	4943639
25	32956	Chiesa di S. Rocco	1495384	4941917
26	32958	Palazzo Spinola	1493911	4944947
27	32962	Chiesa di S. Maria	1492482	4943468
28	32968	Chiesa Romanica di S. Stefano	1497318	4943473
29	32976	Chiesa di S. Michele Arcangelo	1496615	4943842
30	35795	Ciesa di S.Pietro Apostolo	1495143	4945962
31	35797	Castello di Montecanne	1498752	4944572
32	35799	Cappella del Cantone	1496738	4943523
33	36069	Cappella di Creverina	1496737	4943510
34	36071	Santuario di S. Maria Bambina	1497556	4943340
35	36589	Chiesa di S.Michele	1499836	4942630
36	37369	Case vecchie sullo slargo	1496737	4943510
37	38650	Chiesa di Nostra Signora della Neve	1498814	4944604
38	38652	Oratorio del SS. Sacramento	1496616	4943809
39	2996647	CAMINCASCA	1501539	4944508
40	3060535	Abitato di età romano-imperiale di Montessoro	1500400	4944204
41	3189686	Montessoro - abitato di età romano-imperiale	1500415	4944326
42	32958	Palazzo Spinola	1496710	4943511
43	3207250	Palazzo adiacente Palazzo Spinola	1494292	4945040
44	3207251	Torre Castello e Borgo Borlasca	1497068	4943591
45	3207273	Fornace di Creverina	1497068	4943591
46	3207274	Cascina annessa al castello del Piano	1496852	4943516
47	3760926	infrastruttura viaria [nome attribuito]	1495594	4944843
48	3760939	Casaleggio	1497471	4942808
49	3760940	Zuncri	1496777	4943713
50	3760941	Noceto	1497685	4943194
51	3760942	Cascina Cagnola	1496848	4944285
52	3760979	Colle della Guardia	1496530	4944807
53	3760989	Pietrabissara	1493998	4944666
54	3793492	loc. Giretta	1495807	4944437

Comune di Ronco Scrivia				
55	32998	Chiesa di S. Michele	1498211	4939029
56	33000	Chiesa di S. Martino	1496070	4940129
57	33002	Chiesa di S. Maria Assunta	1495211	4937928
58	33004	Ponte sullo Scrivia	1496144	4940176
59	33010	Castello di Borgo Fornari	1494880	4937140
60	35801	Cappella di Tanadorso	1493330	4940726
61	35805	Cappella di Nostra Signora di Loreto	1497579	4941411
62	35819	Cappella dei Giacoboni	1495156	4940664
63	35827	Cappella del Minceto	1498304	4940162
64	36581	Cappella S.Maria Poralis	1492837	4940361
65	37365	Cappella di S.Anna	1495172	4936252
66	38644	Cappellina su un poggio verso Scrivia	1495616	4940532
67	38648	Cappella di S. Maria	1492839	4940360
68	167353	MUSEO STORICO DELLA VALLE SCRIVIA	1496107	4940060
69	188557	VILLE	1495605	4939212
70	188642	COMPLESSO DETTO LE TORRETTE	1496449	4939416
71	200869	Resti di Castello	1496176	4939364
72	226377	ORATORIO DI S. SEBASTIANO	1495174	4937836
73	231031	ASILO INFANTILE ADELINA DAVIDSON	1494962	4937319
74	304640	RESTI DELLA VIA POSTUMIA - ROCCIA SCALPELLATA	1495693	4940254
75	444275	Ex Ospedale di Borgo Fornari	1495037	4936847
76	445382	Farmacia di Borgo Fornari	1495050	4936762
77	452786	Istituto Tecnico Primo Levi	1495050	4936762
78	454456	Via Benedetta Cambiaggio 13	1496332	4940059
79	1194474	Autogrill Ex Pavesi	1496325	4939037
80	1194476	Villa Carpaneto con parco (sede Istituto Tecnico Primo Levi)	1495048	4937026
81	1194523	Complesso dell'Ex Ospedale di Borgo Fornari e annessa Farmacia	1495108	4937147
82	3083001	officina Amico Luigi s.r.l.	1496671	4939849
83	3207253	Case rurali nel borgo di Tanadorso	1495896	4938909
84	3209958	Palazzo Spinola	1496455	4939446
85	3210081	Ponte sul rio Ladde	1495624	4940286
86	3212371	Sottostazione Ferroviaria (ex)	1496132	4939963
87	3212372	Oratorio di S. Giacomo	1496118	4940099
Comune di Savignone				
88	33018	Castello dei Fieschi	1499406	4934968
89	33022	Ponte di Savignone	1498391	4933695
90	37093	Oratorio di S. Giovanni Battista	1499244	4934551
91	349576	CASA GRENDI	1499164	4934522
92	442151	SAVIGNONE (GE) - Oratorio di San Giacomo al Ponte	1498364	4933642
93	2996077	REFONDOU	1499096	4934658
94	2996078	CASTELLO ROSSO	1499499	4934563
95	3082948	ex Società Cotonificio Defferrari	1497010	4934962
96	3082977	ex Società Cotonificio Defferrari - Centro commerciale	1497046	4934915
97	3202287	Palazzo dei Fieschi (ora Grand Hotel)	1499238	4934581
98	3209974	Chiesa di S. Pietro Apostolo	1499183	4934518
Comune di Vobbia				
99	33036	Oratorio della S.S.ssima Trinità	1503120	4938553
100	33038	Chiesa di S. Antonio da Padova	1503355	4941053
101	35829	Cappella dello Schigonzo	1504183	4935049
102	35835	Antica locanda	1503205	4938430
103	38618	Chiesa Parrocchiale di S. Maria	1503817	4937901
104	38638	Castello della pietra	1501286	4940039
105	38640	Chiesa di S. Maria delle Grazie	1503223	4938549
106	3207186	Mulino d'Alpe	1503043	4938474
107	3207188	Mulino di Vobbia	1503202	4938659

REGIONE PIEMONTE			
Comune di Arquata Scrivia			
108 133576	CHIESA DI S. GIACOMO	1490955	4948269
109 168776	VIA INTERIORE	1490984	4948240
110 171015	RESTI DELL'ACQUEDOTTO ROMANO DI LIBARNA	1489285	4949616
111 204703	RESTI DEL CASTELLO DI MONTALTO	1492036	4945618
112 220541	POZZALE	1491053	4948187
113 287689	PORTA	1490941	4948302
114 325788	CASA CON BOTTEGA E TRE CAMERE	1491063	4948194
115 325798	CASA DEI GRAFOGLIATI ORA LASAGNO ED AVIO	1490955	4948252
116 325842	PALAZZO SPINOLA	1490984	4948178
117 325958	CASA MEDIOEVALE	1490986	4948250
118 377244	PALAZZO GRAFOGLIATI - ANFOSSO	1491029	4948172
119 2996082	VARINELLA	1492921	4948887
120 3735116	Sottostazione Elettrica in località Val D?Arquata	1490248	4949472
121 3745696	Casa	1490985	4948252
122 3745697	Casa Dallegri	1491058	4948194
123 3745698	Casa	1490966	4948279
124 3745704	Villino Maria	1492393	4948540
125 3745705	Chiesa di Sant'Antonio	1491319	4947888
126 3745706	Casa	1490971	4948273
127 3745707	Pozzo	1490933	4948318
128 3745708	Casa	1491047	4948301
129 3745712	Porta urbica Nord	1490911	4948343
130 3745713	Porta Urbica Sud	1490997	4948221
131 3745714	Casa	1491081	4948169
132 3745715	Torre e ruderi del Castello	1490883	4948200
133 3745716	Casa Gotica	1490933	4948305
134 3745717	Santuario di Nostra Signora di Montaldero	1491165	4946574
135 3754334	Casa	1490973	4948241
136 3754335	Casa parrocchiale già Spinola	1490975	4948261
137 3754336	Casa	1490920	4948323
138 3754337	Palazzo	1492239	4948607
Comune di Borghetto di Borbera			
139 133575	CHIESA DI S. ANTONIO	1500897	4951841
140 133739	CHIESA DI S. VITTORE	1495741	4953035
141 133751	CHIESA DI S. MICHELE GIA' DEI BENEDETTINI	1495379	4953025
142 204494	CASTELLO TORRE ABBAZIA GIARDINO E FABBRICATI ANNESSI	1496658	4952793
143 227110	ORATORIO DI S. MICHELE	1495416	4953024
144 272052	TORRE DEI RATTI	1496705	4952822
145 287687	PORTA	1495648	4953051
146 325873	CASA ARRIGHETTI	1495571	4953087
147 325888	CASA MEDIOEVALE	1496739	4952812
148 398367	FORNACE	1497469	4953480
149 432273	Ex oratorio di Sant'Innocenzo - Castel Ratti	1495305	4952881
150 3745691	Sant'Antonino	1494650	4952892
151 3745710	San Vittore	1495712	4952978
152 3745719	porta medievale	1495687	4952886
Comune di Cantalupo Ligure			
153 2963727	PALAZZO SPINOLA	1503560	4951722
Comune di Carrosio			
154 198830	CASTELLO (RESTI)	1486761	4945237
155 161708	CAPPELLA DELLA MISERICORDIA	1487126	4944775
Comune di Fraconalto			
156 142180	EDICOLA DI S. GIORGIO	1491438	4937093
157 335003	PALAZZO DELLA DUCHESSA DI GALLIERA	1489381	4937046
158 3745678	Ponte della Madonna di Lecco	1490628	4935627
159 3745867	Ghiacciaia	1490364	4936036
Comune di Gavi			
160 335066	PALAZZO SERRA	1485411	4948270
161 223960	CONVENTO DI VALLE	1485537	4948547
162 261407	LA TOLEDANA	1485879	4945526
163 261447	LA CENTURIONA	1485437	4946145
164 335014	Chiesa di Nostra Signora della Neve	1489874	4946585
165 335019	EDIFICIO DETTO CASTELLO	1486192	4945635
Comune di Grondona			
166 133585	CHIESA DELL'ANNUNZIATA	1496032	4949635
167 133642	PIEVE DI S. MARIA ASSUNTA	1496798	4949425
168 204599	CASTELLO DEI DORIA	1497514	4949339
169 272048	TORRE	1497514	4949339
170 2996083	POGGIO DI LEMI	1499701	4950703
Comune di Novi Ligure			
171 887385	resti di insediamento artigianale di età romana	1485449	4953189

Comune di Rocchetta Ligure				
172	204583	CASTELLO (RUDERI)	1502468	4947347
173	216130	PARROCCHIALE	1501880	4947484
174	130554	CHIESA DI S. ANTONIO	1504045	4950394
175	213084	RESTI DELL'ANTICA ABBAZIA	1504008	4950331
176	287688	PORTA	1504072	4950527
177	335062	PALAZZO SPINOLA	1504001	4950365
Comune di Serravalle Scrivia				
178	204583	CASTELLO (RUDERI)	1502468	4947347
179	216130	PARROCCHIALE	1501880	4947484
180	130554	CHIESA DI S. ANTONIO	1504045	4950394
181	213084	RESTI DELL'ANTICA ABBAZIA	1504008	4950331
182	287688	PORTA	1504072	4950527
183	335062	PALAZZO SPINOLA	1504001	4950365
184	233244	ANTICA OSTERIA	1488083	4952253
185	178183	SCAVI DI LIBARNA	1489527	4950282
186	213772	ABBAZIA DI S. PIETRO (ROVINE)	1488083	4952253
187	216131	PARROCCHIALE	1488083	4952253
188	279384	ROCCA (RESTI)	1488632	4951638
189	313015	INSULE	1489472	4950306
190	440853	Fabbricato denominato "Casa Grillo"	1488730	4952044
191	518172	PALAZZO COMUNALE	1488730	4952044
192	887161	Abitato romano di Libarna	1489392	4950214
193	3090885	Cascina San Giovanni	1488676	4952484
194	3745685	Oratorio della Madonna Assunta	1488804	4951949
195	3745861	Chiesa dei Santi Martino e Stefano	1488811	4951824
196	3745862	Oratorio della Santissima Trinità e di San Giovanni Battista	1488877	4951753
Comune di Stazzano				
197	204644	EX-CASTELLO	1489727	4952387
198	261402	VILLA GARDELLA	1490149	4953081
199	347010	SANTUARIO DELLA MADONNA DI MONTE SPINETO	1491029	4951480
200	442632	STAZZANO (AL) - Chiesa di San Giorgio	1489587	4952548
Comune di Vignole Borbera				
201	133674	CHIESA PARROCCHIALE DI S. LORENZO	1491318	4950598
Comune di Voltaggio				
202	130479	PALAZZO SCORZA	1487523	4940759
203	133539	S.MARIA ASSUNTA E SS.NAZARIO E CELSO	1487516	4940798
204	161712	CAPPELLA DELLA MADONNA DI CARAVAGGIO	1486987	4937361
205	181841	PONTE SUL LEMME	1487517	4941059
206	193403	BORGO MEDIOEVALE	1487767	4938802
207	198823	CASTELLO (RESTI)	1487468	4940605
208	222313	CONVENTO DEI CAPPUCCINI	1487921	4939710
209	227106	ORATORIO DI S.SEBASTIANO	1487715	4941016
210	227108	ORATORIO DI S.GIOVANNI BATTISTA	1487767	4938802
211	276185	MONASTERO DELLA BENEDICTA (RESTI)	1487767	4938802
212	325886	CASA QUATTROCENTESCA	1487407	4941034
213	325916	CASA GRIMALDI	1487767	4938802
214	330244	EX FILANDA	1487767	4938802
215	438540	APPARTAMENTI E LOCALI PER VARIE ATTIVITA' COMMERCIALI- VIA S.GIO\	1487444	4940522
216	3163643	Asilo Palestra e Scuola Via G.B. De Rossi	1487738	4940982
217	3752868	Monte Lecco	1490417	4934006
218	3773899	Complesso Immobiliare Piazza De Ferrari Voltaggio	1487717	4941014

Bellezze d'insieme (Fonte: *Liguriavincoli, Vincoli in Rete – MiC, PPR Piemonte*)

Si riporta, di seguito, un elenco delle "Bellezze d'insieme" presenti in area vasta.

Tabella 30: Elenco Bellezze d'insieme (Fonte: "ID2-5.17_Analisi visiva - AIP Area di impatto visivo potenziale")

BELLEZZE D'INSIEME - DLgs 42/2004 - art.136	
REGIONE LIGURIA	
E	ZONA DEL CASTELLO DELLA PIETRA NELLA VALLE DEL TORRENTE VOBBIA NEI COMUNI DI VOBBIA CROCEFIESCHI BUSALLA E RONCO SCRIVIA NOTEVOLE PER LA VEGETAZIONE SECOLARE E LA CONFORMAZIONE DELLE ROCCE
F	ZONA DEL CASTELLO DELLA PIETRA NELLA VALLE DEL TORRENTE VOBBIA NEI COMUNI DI VOBBIA CROCEFIESCHI BUSALLA E RONCO SCRIVIA NOTEVOLE PER LA VEGETAZIONE SECOLARE E LA CONFORMAZIONE DELLE ROCCE

6.12 ACUSTICA

6.12.1 Zonizzazione acustica comunale

Il Comune di Isola del Cantone ha adottato sul proprio territorio, come previsto dalla normativa vigente in materia (D.P.C.M. 01/03/1991; L. 447/1995 Legge quadro; L.R. 12/1998), un Piano di Classificazione Acustica approvato dalla Città Metropolitana di Genova con DGP n.83/2000.

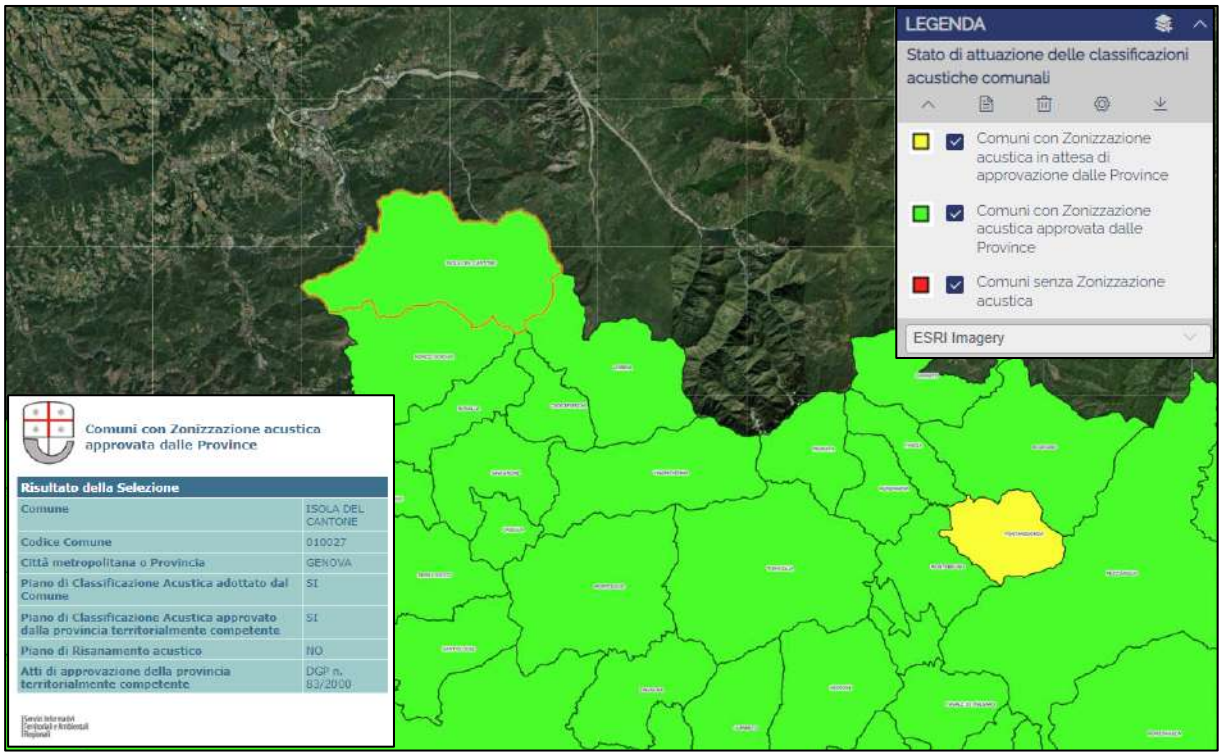


Figura 126: Comuni con Zonizzazione acustica approvata dalle Province (Fonte: Geoportale Regione Liguria)

6.12.2 Caratterizzazione acustica dell'area di intervento

Di seguito si riporta la cartografia relativa alla zonizzazione acustica del Comune di Isola del Cantone (GE), coinvolto nell'area di progetto.

Dall'osservazione del Piano di Zonizzazione Acustica in vigore presso il Comune di Isola del Cantone, si è potuto verificare che la classe di destinazione d'uso del territorio, relativamente alla zona nella quale si inserisce il parco è una **zona III "area di tipo misto"** (come è possibile vedere in *Figura 127*), in questo caso il valore massimo di immissione in Leq(A) è pari a 60 dBA nel periodo diurno e a 50 dBA nel periodo notturno.

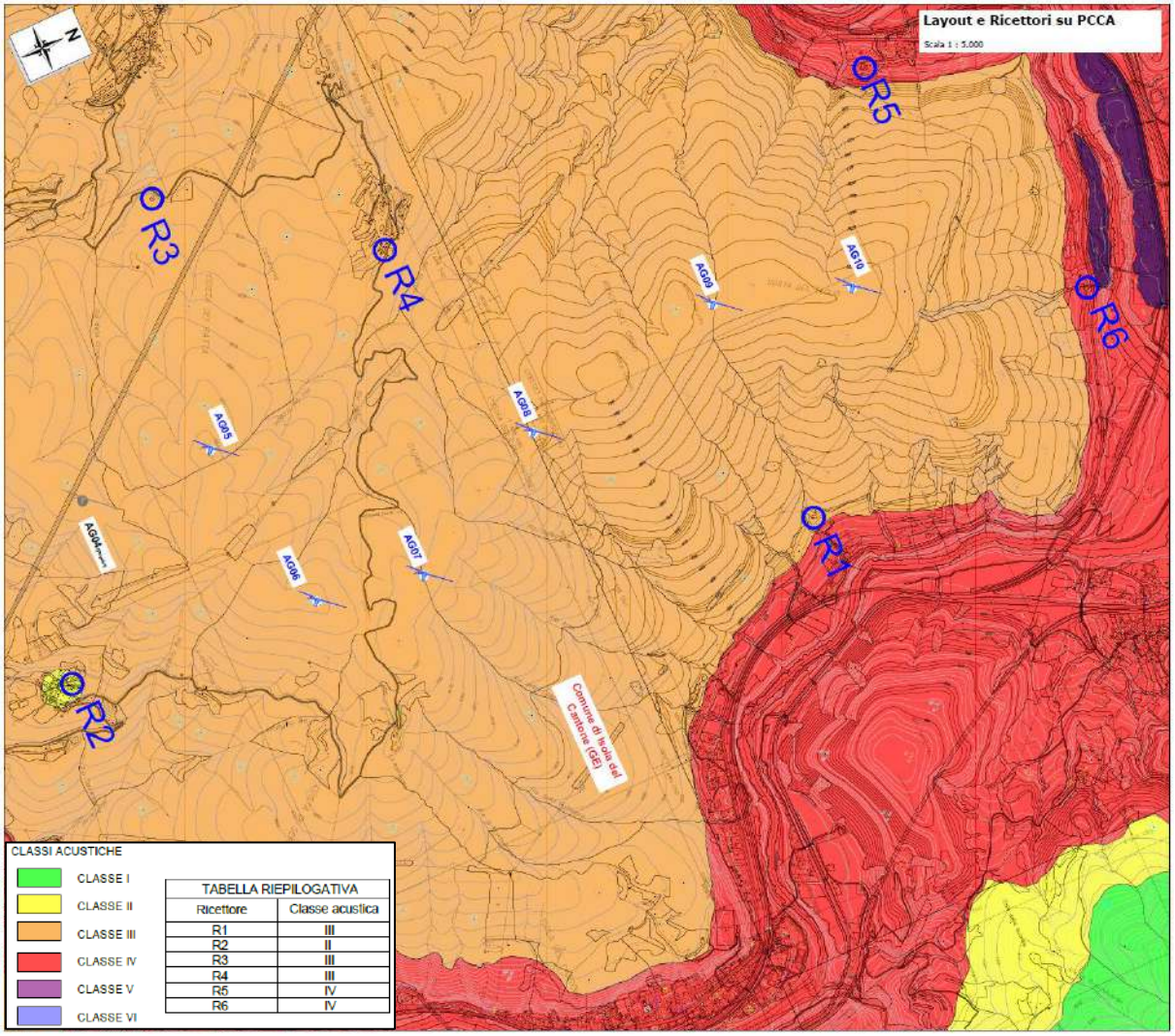


Figura 127: Zonizzazione Acustica del Comune di Isola del Cantone (GE). In blu il parco eolico "Isola del Vento" ed i ricettori

La società proponente ha incaricato il tecnico acustico Dott. Gabriele Civardi alla redazione di un'analisi acustica sull'area in esame.

6.12.3 Analisi dei ricettori

Da una analisi svolta attraverso foto satellitari, sopralluoghi ed indagini catastali si sono identificati i seguenti recettori:

- **R1 Loc. Cassine**: si tratta di un edificio residenziale abitato;
- **R2 Loc. Pinceto**: si tratta di un edificio residenziale abitato;
- **R3 Loc. Case Serre**: si tratta di un edificio residenziale abitato;
- **R4**: si tratta di un edificio residenziale abitato;
- **R5**: si tratta di un edificio residenziale abitato;
- **R6 Loc. Giretta**: si tratta di un edificio residenziale abitato.

Per maggiori dettagli si veda anche l'elaborato *ID2-3.2_Distanza dai centri abitati e dalle abitazioni sparse*.

Dall'osservazione del Piano di Zonizzazione Acustica, si è potuto verificare che i principali recettori individuati ricadono nella seguente classificazione:

N°	Comune	Zona acustica
1	Isola del Cantone (GE)	III
2	Isola del Cantone (GE)	II
3	Isola del Cantone (GE)	III
4	Isola del Cantone (GE)	III
5	Isola del Cantone (GE)	IV
6	Isola del Cantone (GE)	IV

Per maggiori dettagli si vedano gli elaborati *"ID2-3.1_Relazione acustica"* e *"ID2-5.1_Relazione urbanistica"* .

6.13 VIBRAZIONI

Le vibrazioni sono connesse con l'azione delle macchine e mezzi impiegati per le attività lavorative.

Allo stato di base, la popolazione esposta alle vibrazioni nell'area del parco eolico corrisponde a chi effettua lavorazioni nei boschi.

6.14 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

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 31: 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 radiazioni non ionizzanti sono 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 seguente tabella 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 32: 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
Minipimer	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 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.

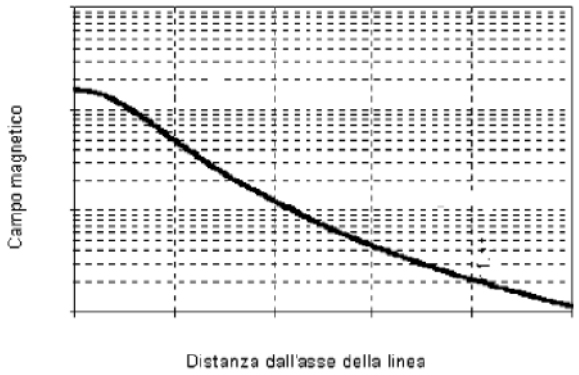


Figura 128: "Profilo laterale" del campo magnetico al suolo di un elettrodotto

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 129*, tenendo conto del diverso livello di potenza trasportata 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):

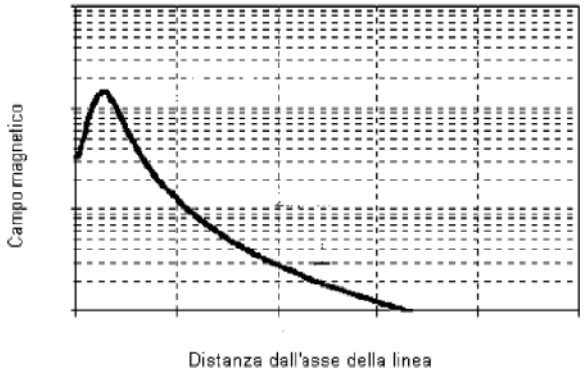


Figura 129: Campo magnetico a livello del suolo di un elettrodotto interrato

6.15 RADIAZIONI OTTICHE

Per radiazioni ottiche si intendono tutte le radiazioni elettromagnetiche nella gamma di lunghezza d'onda compresa tra 100 nm e 1 mm. Lo spettro delle radiazioni ottiche si suddivide in radiazioni ultraviolette, radiazioni visibili e radiazioni infrarosse. Queste, ai fini protezionistici, sono a loro volta suddivise in:

- Radiazioni ultraviolette: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 100 e 400 nm. La banda degli ultravioletti è suddivisa in UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) e UVC (100-280 nm);
- Radiazioni visibili: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 380 e 780 nm;
- Radiazioni infrarosse: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 780 nm e 1 mm. La regione degli infrarossi è suddivisa in IRA (780-1400 nm), IRB (1400-3000 nm) e IRC

(3000 nm-1 mm).

Tutte le radiazioni ottiche non generate dal Sole (radiazioni ottiche naturali) sono di origine artificiale, cioè sono generate artificialmente da apparati.

Nell'area di progetto non sono state evidenziate fonti di radiazioni ottiche.

6.16 RADIAZIONI IONIZZANTI

Le radiazioni ionizzanti (raggi X, gamma, alfa, beta e neutroni) sono onde elettromagnetiche o raggi corpuscolari dotati di un'energia sufficiente per liberare degli elettroni dagli atomi quando attraversano la materia. Questi atomi modificati, detti ioni, possono indurre reazioni chimiche che causano danni biologici.

Nell'area non si riscontrano fonti in grado di emettere tali radiazioni.

6.17 POTENZIALITÀ BIOCLIMATICHE DEL TERRITORIO

Si riporta, di seguito, uno stralcio della Carta fitoclimatica d'Italia, con focus sulla categoria "Bioclima" per l'analisi delle caratteristiche bioclimatica del territorio oggetto dell'intervento.

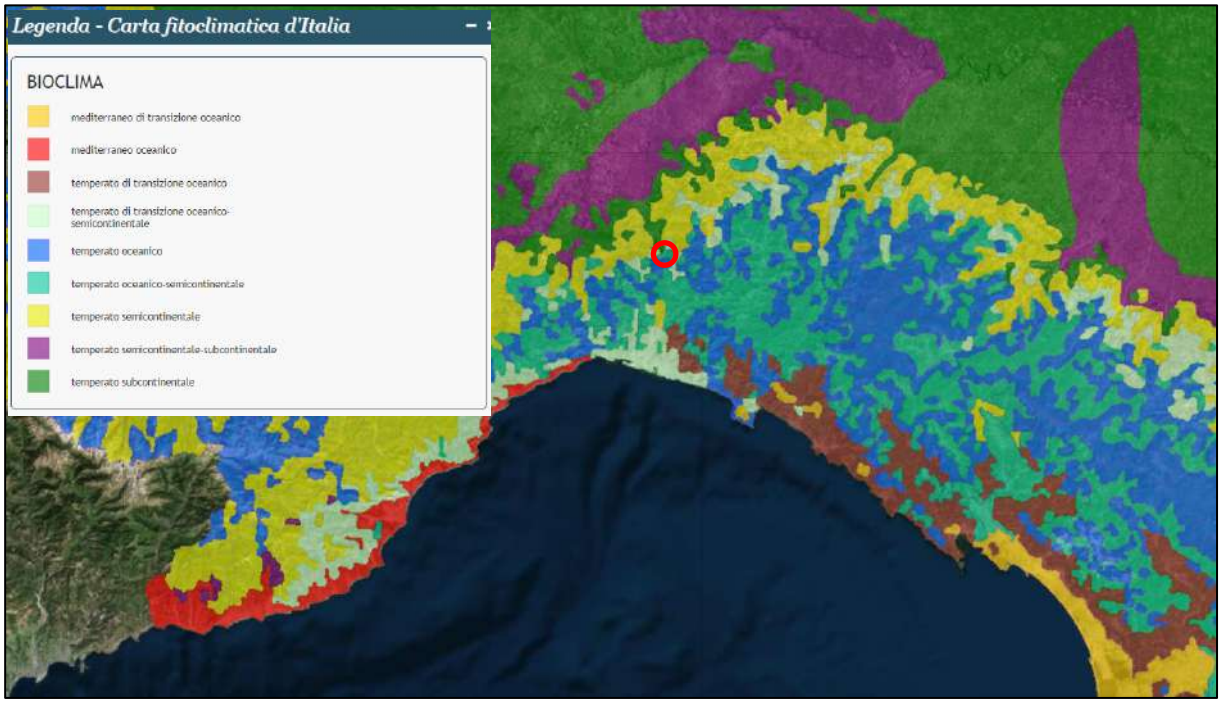


Figura 130: Carta fitoclimatica d'Italia – Bioclima. In rosso l'area di progetto (Fonte: Geoportale Nazionale)

L'area di progetto ricade all'interno dell'area classificata come Bioclima Temperato oceanico-semicontinentale.

Tale regione bioclimatica, è ubicata nelle prealpi centrali e orientali, in zone collinari del medio adriatico e nelle valli interne di tutto l'appennino fino alla Basilicata con esposizione tirrenica. I tipi climatici variano da supra-temperato/orotemperato a iperumido-ultraiperumido a mesotemperato umido sub umido.

6.18 AREE NATURALI PROTETTE

In questo paragrafo vengono descritte le aree naturali protette facenti parte della Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS) e quelle iscritte nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) più prossime all'area d'impianto.

La figura che segue mostra la localizzazione dell'area d'impianto rispetto alla Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS) presenti in area vasta.

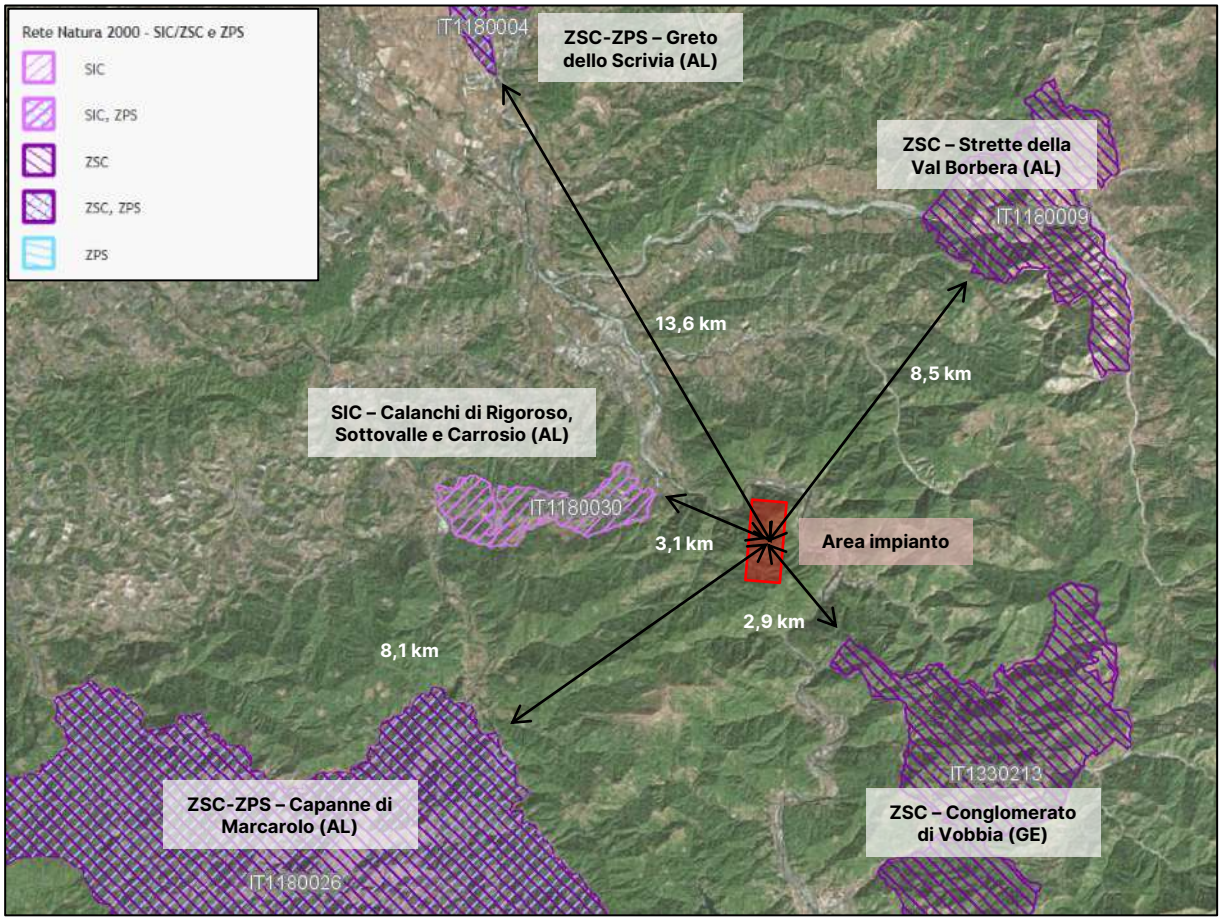


Figura 131: Inquadramento su cartografia Rete Natura 2000 con identificazione aree SIC/ZSC e ZPS; in rosso la zona di layout

Come si vede dalla *Figura 131*, la zona d'impianto risulta esterna alle aree protette facenti parte della Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS) presenti in area vasta.

Le aree protette della Rete Natura 2000 più prossime al sito d'impianto sono:

- ZSC IT1330213 "Conglomerato di Vobbia" → distanza media: 2,9 km circa in direzione sud-est;
- SIC IT1180030 "Calanchi di Rigoroso, Sottovalle e Carrosio" → distanza media: 3,1 km circa in direzione ovest

Nell'area vasta sono presenti anche alcune aree protette iscritte nell'Elenco Ufficiale delle Aree

Protette (EUAP).

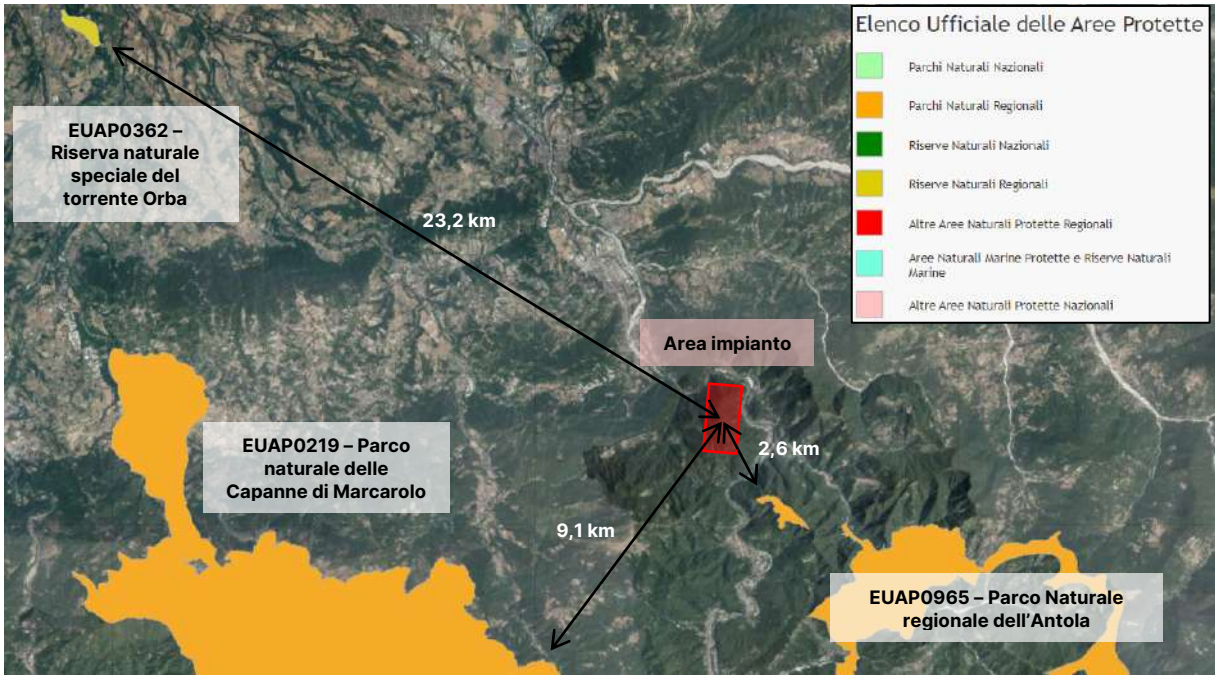


Figura 132: Inquadramento su cartografia Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP) con identificazione aree protette; in rosso la zona di layout

In particolare, troviamo il "Parco Naturale Regionale dell'Antola" (EUAP0965), posto ad una distanza media di circa 2,6 km in direzione sud-est rispetto all'area di impianto.

Le aree protette che vengono descritte nel seguito sono quelle ad una distanza di circa 4 km rispetto al baricentro dell'area d'impianto, ovvero:

- Rete Natura 2000
    - ZSC IT1330213 "Conglomerato di Vobbia"
    - SIC IT1180030 "Calanchi di Rigoroso, Sottovalle e Carrosio"
- Elenco Ufficiale Aree Protette
    - EUAP0965 "Parco Naturale Regionale dell'Antola"

6.18.1 Descrizione della ZSC IT1330213 "Conglomerato di Vobbia"

L'area comprende numerose zone di crinale e di fondovalle; nei versanti sono presenti estesi affioramenti rocciosi e strutture tettoniche notevoli. Area caratterizzata da un substrato di conglomerato oligocenico, con interessanti manifestazioni geomorfologiche (rocche, valloni, ecc.). Sono presenti anche terreni riconducibili alla formazione dei Calcari del M. Antola e terreni di origine alluvionale sabbioso ghiaiosi.

Sussistono valori storico-architettonici (il Castello della Pietra, recentemente restaurato). Rientra in parte nel Parco naturale regionale dell'Antola ex L.R. del 27/12/1989, n°12 del 22/2/95 e succ. modifiche.

Il sito, per le sue caratteristiche ecologiche viene attribuito alla regione biogeografica continentale, anche se ricade per il 38% nella regione mediterranea all'interno dei 7 km di buffer.

Ubicazione

La Zona Speciale di Conservazione "Conglomerato di Vobbia" (IT1330213) si estende per circa 2.976 ha all'interno dei Comuni di Busalla, Crocefieschi, Isola del Cantone, Ronco Scrivia, Savignone e Vobbia. Il sito si sviluppa quasi interamente su substrato conglomeratico e presenta pendenza mediamente elevate; data la natura dei conglomerati, sono frequenti pareti rocciose verticali e sub verticali. La maggior parte del territorio si trova distribuito tra i 500 e gli 800 m s.l.m.

Tabella 33: Tabella dati ZSC IT1330213

Tipo di sito	B
Superficie (ha)	2.976
Regione	Liguria
Regione Biogeografica	Continentale

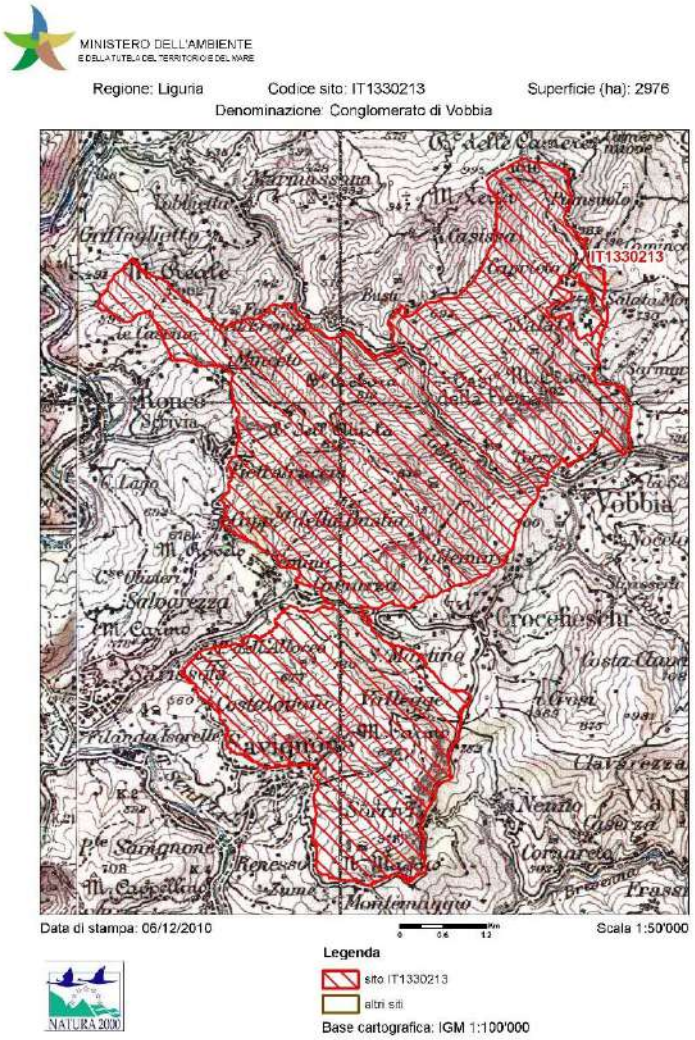


Figura 133: Mappa della ZSC

Habitat

Come mostra la *Tabella 34* tra gli habitat più rappresentativi della ZSC figurano i boschi di Castagno (*Castanea sativa*) ed i boschi orientali di Quercia bianca. Nel complesso le suddette tipologie di habitat coprono circa il 43% del totale della superficie della ZSC.

Tabella 34: Caratteristiche degli habitat presenti nella ZSC oggetto di valutazione

Habitat	Copertura (ha)	Rappresentatività	Grado di conservazione	Valutazione globale	Habitat prioritario
Lande secche europee	0.001	D	-	-	NO
Formazioni erbose secche seminaturali e *facies* coperte da cespugli su substrato calcarea (*Festuco-Brometalia*) (* stupenda fioritura di orchidee)	3.334	D	-	-	NO
Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	0.001	D	-	-	NO
Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	21.069	C	B - Buona	B - Valore buono	NO
Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	9.26	D	-	-	NO
Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii	2.98	C	B - Buona	B - Valore buono	NO
Boschi orientali di quercia bianca	253.53	D	-	-	SI
Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	56.95	C	B - Buona	B - Valore buono	SI
Boschi di *Castanea sativa*	1026.77	C	B - Buona	C - Valore significativo	NO

Flora

Nel sito, in cui sono presenti habitat rupestri ed acquatici di particolare interesse, si evidenziano accostamenti inusuali fra piante a gravitazione mediterranea e piante più propriamente europee o alpine: tra le specie legate al substrato conglomeratico sono presenti la sassifraga alpina (*Saxifraga paniculata*) e l'arabetta alpina (*Arabis alpina*), mentre tra le più termofile il timo (*Thymus vulgaris*) e l'elianteмo appenninico (*Helianthemum apenninum*).

Il Formulario Standard del Ministero dell'Ambiente, individua le specie floristiche a maggiore interesse conservazionistico. L'elenco di queste specie (e la loro motivazione di tutela) vengono schematizzate nella *Tabella 35*.

Tabella 35: Specie floristiche (e fungine) ad interesse conservazionistico presenti nell'area protetta

Specie	Categoria di abbondanza	Allegato IV Dir. 92/43	Allegato V Dir. 92/43	Red List Italia	Endemismo	Convenzioni Internazionali	Altre ragioni
Anacamptis pyramidalis	Rara					X	
Anemone trifolia brevidentata	Rara				X		
Aquilegia atrata	Presente						X
Arabis alpina	Molto rara						X
Asplenium fontanum	Molto rara						X
Campanula medium	Rara				X		
Cephalanthera longifolia	Rara					X	
Cephalanthera rubra	Rara					X	
Colutea arborescens	Presente						X
Crocus ligusticus	Rara				X		
Daphne mezereum	Rara						X
Echinops ritro	Molto rara						X
Epipactis atrorubens	Rara					X	
Euphorbia spinosa	Rara				X		
Galanthus nivalis	Presente		X				
Gymnadenia conopsea	Rara					X	
Helianthemum apenninum	Presente						X
Huperzia selago	Molto rara		X				
Hyssopus officinalis	Presente						X
Leucojum vernum	Presente						X
Lilium croceum	Presente						X
Lilium martagon	Presente						X
Linum suffruticosum ssp. salsoloides	Rara						X
Listera ovata (L.) R. BR.	Rara					X	
Lycoperdon mammaeforme	Molto rara						X
Maianthemum bifolium	Rara						X
Melampyrum italicum	Presente				X		
Neottia nidus-avis	Rara					X	
Omphalodes verna	Rara						X
Ophrys holoserica	Rara						X
Ophrys sphecodes	Rara					X	
Orchis maculata	Rara					X	
Orchis morio	Rara					X	
Orchis papilionacea	Rara					X	
Orchis purpurea	Presente					X	
Orchis sambucina	Rara						X
Orchis ustulata	Rara					X	
Phylloporus rhodoxanthus	Molto rara						X
Phyteuma scorzonerifolium	Rara				X		
Phyteuma scorzonerifolium	Rara						X

Specie	Categoria di abbondanza	Allegato IV Dir. 92/43	Allegato V Dir. 92/43	Red List Italia	Endemismo	Convenzioni Internazionali	Altre ragioni
Platanthera bifolia	Rara						X
Pulmonaria apennina	Presente				X		
Pulmonaria saccharata	Rara				X		
Quercus crenata	Molto rara						X
Ruscus aculeatus	Presente		X				
Ruscus hypoglossum	Presente						X
Saxifraga paniculata miller	Rara						X
Scilla bifolia	Presente						X
Scilla italica	Rara						X
Sedum maximum	Presente						X
Sempervivum tectorum	Presente						X
Staehlina dubia	Rara						X
Streptopus amplexifolius (L.) DC.	Rara						X
Taxus baccata	Presente						X
Thymus vulgaris L.	Rara						X

Per quanto concerne la copertura del suolo secondo la Corine Land Cover (IV livello, 2012), come mostrato nella figura che segue, l'area protetta considerata è per lo più caratterizzata da boschi a prevalenza di di Castagno (*Castanea sativa*), con alcune aree di dimensioni minori a vegetazione arbustiva e boschiva in evoluzione, boschi misti a prevalenza di altre latifoglie autoctone, con alcune aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti.

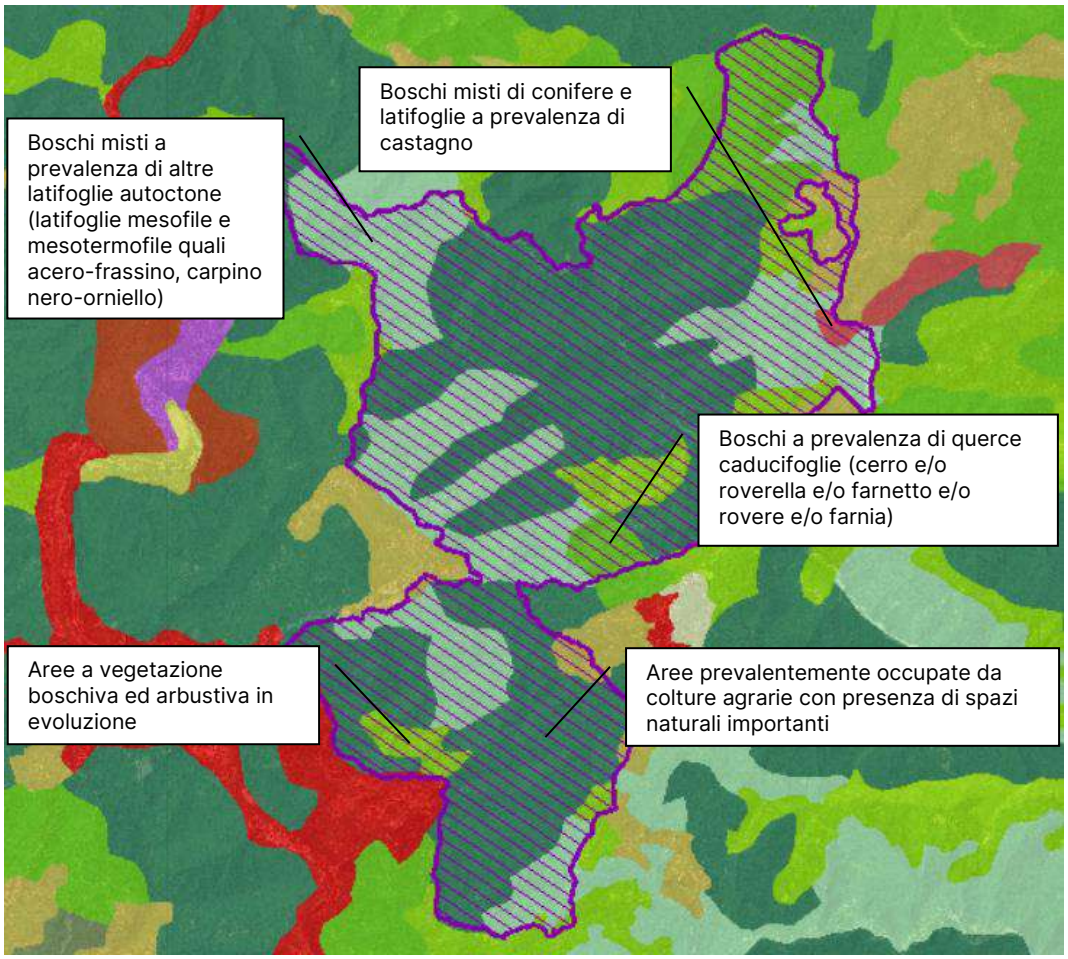


Figura 134: Corine Land Cover anno 2012 - IV livello (Fonte: Geoportale Nazionale)

Fauna

Tra le specie animali annesse all'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE e presenti nell'area protetta troviamo:

- Gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*);
- Barbo canino (*Barbus caninus*);
- Barbo italico (*Barbus plebejus*);
- Lupo grigio (*Canis lupus*);
- Salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*);
- Geotritone (*Speleomantes strinatii*);
- Vairone (*Telestes muticellus*)

Tra gli invertebrati si ricordano la farfalla *Eriogaster catax* ancora di interesse comunitario, la Falena dell'edera (*Euplagia quadripunctaria*) ed il Cervo volante (*Lucanus cervus*).

Da citare, per l'incidenza rispetto all'eolico, è la presenza dei chirotteri Rinolofo maggior

(*Rhinolophus ferrumequinum*) ed il Miniottero comune (*Miniopterus schreibersii*).

Per quanto concerne la fauna ornitica (categoria di specie particolarmente soggetta agli impatti derivanti dai parchi eolici), le specie annesse all'Allegato I della Direttiva 09/147/EC, secondo l'Articolo 4 della stessa, sono descritte nelle tabelle presenti nel Formulario Standard che vengono di seguito rappresentate.

Tabella 36: Specie di uccelli presenti nella ZSC (in grassetto le specie di Allegato I della Direttiva Uccelli)

Species					**Population in the site**				**Motivation**					
Group	**CODE**	**Scientific Name**	**S**	**NP**	**Size**		**Unit**	**Cat.**	**Species Annex**		**Other categories**			
					Min	**Max**		**C|R|V|P**	**IV**	**V**	**A**	**B**	**C**	**D**
B	A085	*Accipiter gentilis*						P						X
B	A086	*Accipiter nisus*						P						X
B	A324	*Aegithalos caudatus*						P						X
B	A256	*Anthus trivialis*						P						X
B	A226	*Apus apus*						P						X
B	**A091**	***Aquila chrysaetos***						**P**						**X**
B	A218	*Athene noctua*						P						X
B	A087	*Buteo buteo*						P						X
B	**A224**	***Caprimulgus europaeus***						**P**						**X**
B	A364	*Carduelis carduelis*						P						X
B	A335	*Certhia brachydactyla*						P						X
B	A363	*Chloris chloris*						P						X
B	A264	*Cinclus cinclus*						P						X
B	**A080**	***Circaetus gallicus***						**P**						**X**
B	A208	*Columba palumbus*						P						X
B	A350	*Corvus corax*						P						X
B	A349	*Corvus corone*						P						X
B	A212	*Cuculus canorus*						P						X
B	A483	*Cyanistes caeruleus*						P						X
B	A738	*Delichon urbicum*						P						X
B	A237	*Dendrocopos major*						P						X
B	A869	*Dryobates minor*						P						X
B	**A236**	***Dryocopus martius***						**P**						**X**
B	A383	*Emberiza calandra*						P						X
B	A378	*Emberiza cia*						P						X
B	A377	*Emberiza cirlus*						P						X
B	A269	*Erithacus rubecula*						P						X

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
B	**A103**	***Falco peregrinus***						**P**						**X**
B	A096	*Falco tinnunculus*						P						X
B	**A321**	***Ficedula albicollis***						**P**						**X**
B	A359	*Fringilla coelebs*						P						X
B	A360	*Fringilla montifringilla*						P						X
B	A342	*Garrulus glandarius*						P						X
B	A251	*Hirundo rustica*						P						X
B	A233	*Jynx torquilla*						P						X
B	**A338**	***Lanius collurio***						**P**						**X**
B	A476	*Linaria cannabina*						P						X
B	A271	*Luscinia megarhynchos*						P						X
B	A280	*Monticola saxatilis*						P						X
B	A262	*Motacilla alba*						P						X
B	A261	*Motacilla cinerea*						P						X
B	A319	*Muscicapa striata*						P						X
B	A337	*Oriolus oriolus*						P						X
B	**A094**	***Pandion haliaetus***						**P**						**X**
B	A330	*Parus major*						P						X
B	A620	*Passer domesticus*						P						X
B	A356	*Passer montanus*						P						X
B	A473	*Periparus ater*						P						X
B	**A072**	***Pernis apivorus***						**P**						**X**
B	A273	*Phoenicurus ochruros*						P						X
B	A274	*Phoenicurus phoenicurus*						P						X
B	A499	*Phylloscopus bonelli*						P						X
B	A572	*Phylloscopus collybita*						P						X
B	A314	*Phylloscopus sibilatrix*						P						X
B	A866	*Picus viridis*						P						X
B	A493	*Poecile palustris*						P						X
B	A266	*Prunella modularis*						P						X
B	A250	*Ptyonoprogne rupestris*						P						X
B	A372	*Pyrrhula pyrrhula*						P						X
B	A318	*Regulus ignicapilla*						P						X
B	A276	*Saxicola torquatus*						P						X
B	A155	*Scolopax rusticola*						P						X

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
B	A361	*Serinus serinus*						P						X
B	A332	*Sitta europaea*						P						X
B	A209	*Streptopelia decaocto*						P						X
B	A210	*Streptopelia turtur*						P						X
B	A219	*Strix aluco*						P						X
B	A351	*Sturnus vulgaris*						P						X
B	A311	*Sylvia atricapilla*						P						X
B	A309	*Sylvia communis*						P						X
B	A570	*Sylvia hortensis*						P						X
B	A907	*Sylvia subalpina*						P						X
B	A333	*Tichodroma muraria*						P						X
B	A265	*Troglodytes troglodytes*						P						X
B	A286	*Turdus iliacus*						P						X
B	A283	*Turdus merula*						P						X
B	A285	*Turdus philomelos*						P						X
B	A284	*Turdus pilaris*						P						X
B	A287	*Turdus viscivorus*						P						X

Altre specie di fauna presenti sono rappresentate nella Tabella che segue.

Tabella 37: Altre specie di animali presenti nella ZSC

Specie	*Taxon*[11]	Categoria di abbondanza	Allegato IV Dir. 92/43	Allegato V Dir. 92/43	Red List Italia	Endemismo	Convenzioni Internazionali	Altre Ragioni
Adscita albanica	I	Presente						X
Adscita alpina	I	Presente				X		
Adscita subsolana	I	Presente						X
Aglia tau	I	Rara						X
Anguis fragilis	R	Comune					X	
Arethusana arethusa	I	Presente						X
Autographa bractea	I	Presente						X
Aveionia ligustica	I	Presente				X		
Brenthis hecate	I	Presente						X
Bufo bufo	A	Comune					X	

[11] *A = anfibi; M = mammiferi; I = invertebrati; R = rettili*

Specie	*Taxon*[11]	Categoria di abbondanza	Allegato IV Dir. 92/43	Allegato V Dir. 92/43	Red List Italia	Endemismo	Convenzioni Internazionali	Altre Ragioni
Carterocephalus palaemon	I	Presente						X
Catocala fraxini	I	Rara						X
Charpenteria itala punctata	I	Presente						X
Chersotis cuprea	I	Presente						X
Clausilia rugosa pinii	I	Presente				X		
Coscinia striata	I	Presente						X
Cuculia thapsiphaga	I	Presente						X
Cybosia mesomella	I	Presente						X
Cymatophorima	I	Presente						X
Dicranura ulmi	I	Presente						X
Drymonia velitaris	I	Presente						X
Dysauxes punctata	I	Presente						X
Endromis versicolora	I	Presente						X
Eptesicus serotinus	M	Presente	X					
Erio gaster	I	Presente						X
Fissuria sp.	I	Rara				X		
Gortyna borelii	I	Molto rara				X		
Granaria variabilis	I	Presente				X		
Hemaris fuciformis	I	Comune			X			
Hemaris tityus	I	Comune						X
Hierophis viridiflavus	R	Comune	X					
Hyphoraia testudinaria	I	Presente						X
Hypomecis roboraria	I	Presente						X
Hypsugo savii	M	Presente	X					
Idaea deversaria	I	Presente						X
Iolana iolas	I	Rara						X
Korscheltellus lupulinus	I	Presente						X
Lacerta bilineata	R	Comune					X	
Limenitis populi	I	Presente						X
Lomographa temerata	I	Presente						X
Maculinea rebeli	I	Presente					X	
Maculinea rebeli Hirscke	I	Presente						X
Meganola albula	I	Presente						X
Meganola togatulalis	I	Presente						X
Melitaea aurelia	I	Presente						X
Natrix maura	R	Comune					X	
Natrix natrix	R	Presente						X
Neomys fodiens	M	Presente					X	
Nonagria typhae	I	Rara						X

Specie	*Taxon*[11]	Categoria di abbondanza	Allegato IV Dir. 92/43	Allegato V Dir. 92/43	Red List Italia	Endemismo	Convenzioni Internazionali	Altre Ragioni
Nyctalus leisleri	M	Presente	X					
Pharmacis aemiliana	I	Presente						X
Pipistrellus kuhlii	M	Presente	X					
Pipistrellus nathusii	M	Presente	X					
Pipistrellus pipistrellus	M	Presente	X					
Podarcis muralis	R	Comune	X					
Poecilocampa populi	I	Presente						X
Ptilophora plumigera	I	Presente						X
Pyrgus sidae	I	Presente						X
Rana italica	A	Presente	X					
Retinella olivetorum olivetorum	I	Presente				X		
Rhyparia purpurata	I	Presente						X
Sabna harpagula	I	Presente						X
Salamandra salamandra	A	Comune					X	
Scotopteryx diniensis	I	Presente						X
Solatopupa pallida	I	Presente				X		
Tetheella fluctuosa	I	Presente						X
Theresimima ampelophaga	I	Presente						X
Toffolettia striolata	I	Presente				X		
Triturus alpestris	A	Rara					X	
Vitrea pseudotrolli	I	Presente				X		
Zamenis longissimus	R	Comune	X					
Zerynthia polyxena	I	Presente	X					
Zygaena hylaris	I	Presente						X

Stato di conservazione

Il sito è di notevole interesse per il suo substrato di conglomerato oligocenico, con interessanti manifestazioni geomorfologiche (rocche, valloni, incassati, ecc.). L'area, soprattutto dove il substrato è affiorante, è caratterizzata da "insularità geologica" che, insieme con differenti fattori microclimatici, condiziona peculiarmente la flora permettendo accostamenti inusuali fra piante a gravitazione mediterranea (prossime al limite del loro areale) e piante più propriamente europee.

Nell'ambito di una elevata biodiversità si riscontrano habitat e specie prioritari per la 92/43/CEE, numerose specie protette ai sensi di direttive/convenzioni internazionali e molteplici endemiti di rilievo.

6.18.2 Descrizione del SIC IT1180030 "Calanchi di Rigoroso, Sottovalle e Carrosio"

Il sito è caratterizzato da un paesaggio in cui si alternano calanchi, prati xerici, arbusteti, boschi termofili, impluvi con ruscelli. I prati xerici (6210), per numero di specie differenti di orchidee presenti e abbondanza di esemplari, sono classificabili come prioritari e rivestono prioritaria importanza per la conservazione dell'orchidea *Himantoglossum adriaticum*, di cui il sito rappresenta la stazione più rappresentativa del Piemonte. In alcune aree limitare le formazioni prative xeriche sono inframezzate da arbusteti e *Juniperus communis* (5130). Sui suoli più superficiali sono presenti formazioni xerofile dell'Alysso-Sedion albu che, oltre ad ospitare alcune delle specie tipiche, sono qui impreziosite dalla presenza di elementi stenomediterranei rari o poco frequenti. I rii ospitano cenosi a *Chara vulgaris* (3140) e formazioni di muschi calcarizzanti a Palustriella commutata (7220) ed è segnalata la presenza del gambero di fiume *Austropotamobius pallipes*. I boschi sono caratterizzati dalla presenza di elementi termofili quali roverella (*Quercus pubescens*), cerro (*Quercus cerris*), orniello (*Fraxinus ornus*) e la rara rovere sempreverde (*Quercus crenata*).

Ubicazione

Il sito comunitario denominato "Calanchi di Rigoroso, Sottovalle e Carrosio" si trova sui primi contrafforti appenninici poco a sud di Gavi e Arquata Scrivia. Si estende per 547 ha, ha forma allungata in direzione ovest-est, ed è compreso tra gli abitati di Carrosio, Rigoroso e Sottovalle.

Tabella 38: Tabella dati SIC IT1180030

Tipo di sito	B
Superficie (ha)	547
Regione	Piemonte
Regione Biogeografica	Continentale

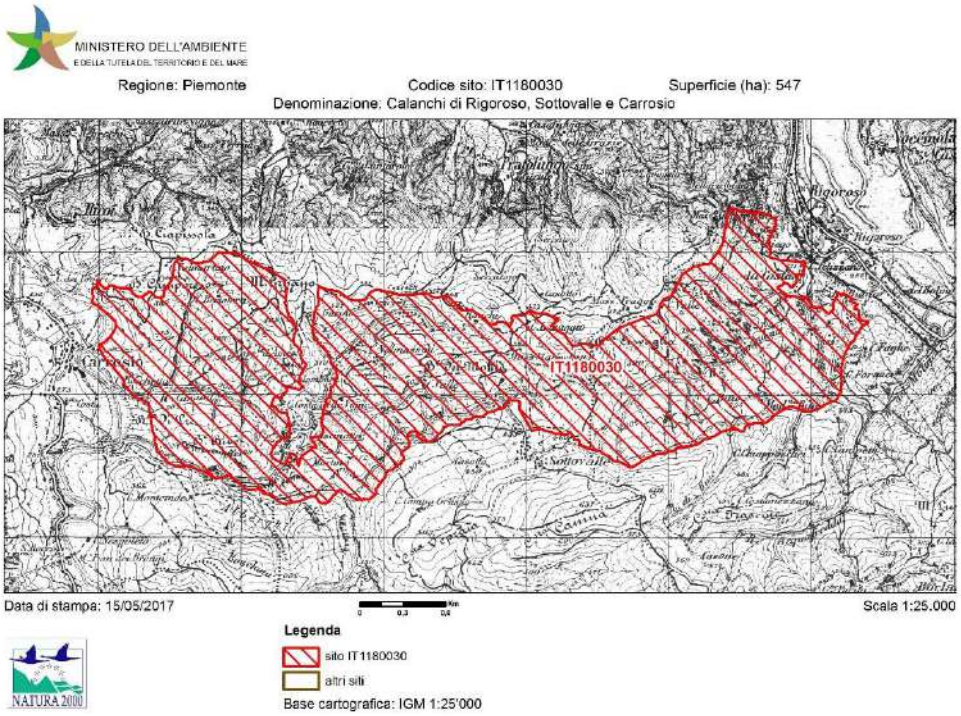


Figura 135: Mappa del SIC

Habitat

Il sito conserva una grande varietà di habitat e specie di interesse comunitario, oltre ad altre specie rare a livello nazionale o regionale.

Tra i 6 habitat inseriti nell'All. I della Direttiva Habitat il più esteso è quello delle praterie secche (6210), da considerarsi in gran parte di interesse prioritario in quanto caratterizzate da un ricco contingente di orchidee, tra cui importanti popolazioni di alcune specie rare. Gli altri habitat di rilievo, presenti su superfici ridotte, sono: gli ambienti acquatici con presenza puntiforme di popolamenti di alghe del genere Chara (3140), i ginepreti di ginepro comune (5130), le formazioni dei detriti dell'Alysso – Sedion albi (6110*), le formazioni igrofile di muschi calcarizzanti (Cratoneurion: 7220*) e i boschi alluvionali di ontano nero, ontano bianco e salice bianco (eventualmente con pioppi) presenti in limitate estensioni lungo gli impluvi (91E0*) (*Tabella 39*).

Tabella 39: Caratteristiche degli habitat presenti nel SIC oggetto di valutazione

Habitat	Copertura (ha)	Rappresentatività	Grado di conservazione	Valutazione globale	Habitat prioritario
Acque oligomesotrofiche calcaree con vegetazione bentica di Chara spp.	0,1	B	B - Buona	B - Valore buono	NO
Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli	1,0	B	B - Buona	B - Valore buono	NO
Formazioni erbose rupicole calciole o basofile dell'Alysso-Sedion albi	80,0	B	B - Buona	B - Valore buono	SI
Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)	80,0	A	B - Buona	A - Valore eccellente	SI
Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (Cratoneurion)	0,1	B	B - Buona	B - Valore buono	SI
Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	1,0	C	B - Buona	C - Valore significativo	SI

Flora

Per quanto riguarda la flora, l'elemento di maggior pregio è la presenza di un gran numero di specie di orchidee, con popolazioni abbondanti, e in particolare *Himantoglossum adriaticum* (All. II e IV Direttiva 92/43/CEE), per tutelare il quale il sito è stato istituito.

Il Formulario Standard del Ministero dell'Ambiente, individua le specie floristiche a maggiore interesse conservazionistico. L'elenco di queste specie (e la loro motivazione di tutela) vengono schematizzate nella *Tabella 40*.

Tabella 40: Specie floristiche (e fungine) ad interesse conservazionistico presenti nell'area protetta

Specie	Categoria di abbondanza	Allegato IV Dir. 92/43	Allegato V Dir. 92/43	Red List Italia	Endemismo	Convenzioni Internazionali	Altre Ragioni
Anacamptis morio (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	presenza						SI
Barlia robertiana (Loisel.) Greuter	presenza						SI
Bombycilaena erecta (L.) Smoljan.	presenza						SI
Bupleurum baldense Turra	presenza						SI
Chara vulgaris L.	presenza						SI
Corydalis solida (L.) Clairv. subsp. solida	presenza						SI
Crocus biflorus Mill.	presenza				SI		
Cynoglottis barrelieri (All.) Vural & Kit Tan subsp. barrelieri	presenza						SI
Eranthis hyemalis (L.) Salisb.	presenza						SI
Euphorbia exigua L.	presenza						SI
Euphorbia taurinensis All.	presenza						SI
Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr.	presenza						SI

Gagea lutea (L.) Ker Gawl.	presenza						SI
Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet	presenza						SI
Galanthus nivalis	presenza		SI				
Hyssopus officinalis L.	presenza						SI
Iris lutescens Lam.	presenza						SI
Malva setigera Schimp. & Spenn.	presenza						SI
Moenchia mantica (L.) Bartl.	presenza						SI
Neotinea tridentata (Scop.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	presenza						SI
Neotinea ustulata (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	presenza						SI
Ophrys apifera Hudson	presenza						SI
Ophrys bertolonii Moretti	presenza						SI
Ophrys dinarica Kranicev & P.Delforge	presenza						SI
Ophrys funerea Viv.	presenza						SI
Ophrys holosericea (Burnm.f.) Greuter	presenza						SI
Ophrys insectifera L.	presenza						SI
Ophrys pseudoscolopax (Moggr.) Paulus & Gack	presenza						SI
Ophrys tetraloniae W.P. Teschner	presenza						SI
Orchis anthropophora (L.). All.	presenza						SI
Orchis mascula (L.) L.	presenza						SI
Orchis provincialis Balbis ex Lam.& DC.	presenza						SI
Orchis purpurea Hudson	presenza						SI
Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra	presenza						SI
Quercus crenata Lam.	presenza						SI
Serapias vomeracea (Burm.) Brig.	presenza						SI
Spiranthes spiralis (L.) Chevall.	presenza						SI
Vicia cassubica L.	presenza						SI

È anche presente una numerosa popolazione di *Iris lutescens* il cui indigenato è però dubbio.

Per quanto concerne la copertura del suolo secondo la Corine Land Cover (IV livello, 2012), come mostrato nella figura che segue, l'area protetta considerata è per lo più caratterizzata da boschi misti a prevalenza di altre latifoglie autoctone ed aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione; seguono poi aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti, boschi a prevalenza di querce caducifoglie e boschi a prevalenza di Castagno.

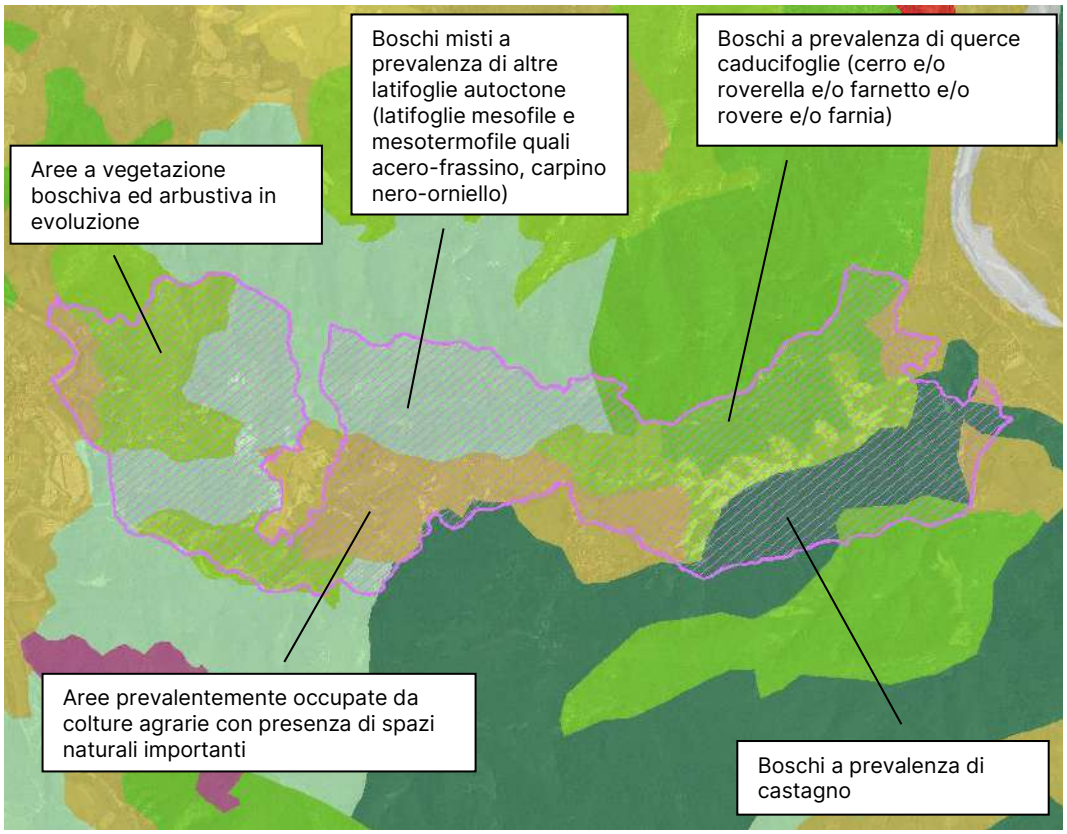


Figura 136: Corine Land Cover anno 2012 - IV livello (Fonte: Geoportale Nazionale)

Fauna

Anche la fauna è ben conosciuta. Tra gli ortotteri spicca la presenza di *Saga pedo* (All. IV), di cui sono note pochissime stazioni regionali. Tra i lepidotteri si ricordano *Zerynthia polyxena* (All. IV), *Eriogaster catax* (All. II e IV) ed *Euplagia quadripunctaria* (All. II). Gli altri invertebrati di interesse comunitario sono il coleottero *Lucanus cervus* e il Gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), entrambi inseriti negli Allegati II e IV.

L'ittiofauna è poco studiata, anche per la scarsità di ambienti acquatici; al momento risulta segnalato solo il vairone (*Telestes muticellus*, All. II).

Tra gli anfibi spiccano il geotritone (*Speleomantes strinatii*, All. II e IV), apparentemente molto raro nel sito, e la rana di montagna (*Rana temporaria*), inaspettata data la tipologia di ambiente. Sono presenti anche *Rana dalmatina* (All. IV) e *Triturus alpestris apuanus*.

Tra i mammiferi di interesse comunitario sono segnalati *Muscardinus avellanarius* (All. IV), il lupo (*Canis lupus*, All. II e IV), oltre a diverse specie di pipistrelli (*Pipistrellus pipistrellus*, e *Myotis daubentonii* inseriti in Allegato IV, *M. emarginatus*, e *R. ferrumequinum*, inseriti in All. II e IV).

Per quanto concerne la fauna ornitica, tra le specie inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, sono presenti:

- Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*)

- Biancone (*Circaetus gallicus*)
- Tottavilla (*Lullula arborea*)
- Averla piccola (*Lanius collurio*)
- Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*)
- Picchio nero (*Dryocopus martius*)

Di interesse sono anche il Lodolaio (*Falco subbuteo*), il Gruccione (*Merops apiaster*), l'Upupa (*Upupa epops*) e la Sterpazzolina di Moltoni (*Sylvia subalpina*). Le altre specie di uccelli presenti nel sito sono riportate in *Tabella 41*.

Tabella 41: Altre specie di uccelli presenti nel SIC

Species					**Population in the site**				**Motivation**					
Group	**CODE**	**Scientific Name**	**S**	**NP**	**Size**		**Unit**	**Cat.**	**Species Annex**		**Other categories**			
					Min	**Max**		**C|R|V|P**	**IV**	**V**	**A**	**B**	**C**	**D**
B	A085	*Accipiter gentilis*						P			X			
B	A086	*Accipiter nisus*						P			X			
B	A110	*Alectoris rufa*						P			X			X
B	A218	*Athene noctua*						P			X			
B	A087	*Buteo buteo*						P			X			
B	A099	*Falco subbuteo*						P			X			
B	A096	*Falco tinnunculus*						P			X			
B	A230	*Merops apiaster*						P			X			
B	A214	*Otus scops*						P			X			
B	A155	*Scolopax rusticola*						P			X			X
B	A219	*Strix aluco*						P			X			
B	A907	*Sylvia subalpina*						P			X			
B	A232	*Upupa epops*						P			X			

Le altre specie di fauna presenti sono rappresentate nella Tabella che segue.

Tabella 42: Altre specie di fauna presente nel SIC

Specie	*Taxon*[12]	Categoria di abbondanza	Allegato IV Dir. 92/43	Allegato V Dir. 92/43	Red List Italia	Endemismo	Convenzioni Internazionali	Altre Ragioni
Chalcides chalcides	R	Presente			X			
Coronella austriaca	R	Presente	X					
Coronella girondica	R	Presente			X			
Hierophis viridiflavus	R	Presente			X			
Lacerta bilineata	R	Presente	X					
Muscardinus avellanarius	M	Presente	X		X			
Myotis daubentonii	M	Presente	X		X			
Natrix tessellata	R	Presente	X		X			
Oryctes nasicornis L.	I	Presente						X
Pipistrellus pipistrellus	M	Presente	X		X			
Podarcis muralis	R	Presente	X		X			
Polyphylla fullo	I	Presente						X
Rana dalmatina	A	Presente	X		X			
Rana temporaria	A	Presente		X	X			
Saga pedo	I	Presente	X					
Triturus alpestris apuanus	A	Presente						X
Zerynthia polyxena	I	Presente	X					

Stato di conservazione

L'area comprende alcune emergenze geologiche di rilievo internazionale quali il geosito di importanza internazionale (GSSP) di Carrosio dove è possibile apprezzare il passaggio tra due età geologiche (Paleogene e Neogene), le forme di erosione calanchive impostate sulla Formazione delle Marne di Rigoroso, i conglomerati della Formazione di Molare.

Lo stato di conservazione è complessivamente buono.

[12] *A = anfibi; M = mammiferi; I = invertebrati; R = rettili*

6.18.3 Descrizione della EUAP0965 "Parco Naturale Regionale dell'Antola"

Il Parco Naturale Regionale dell'Antola, costituito dai territori montani di dodici comuni delle alte Valli Scrivia e Trebbia, rappresenta una tra le zone più varie e ricche dal punto di vista naturalistico dell'entroterra genovese e dell'Appennino ligure.

Il territorio collinare-montano si sviluppa lungo un crinale che segue il confine della Liguria con il Piemonte a nord e, nell'estremo tratto orientale, con l'Emilia Romagna. Comprende due vallate – Alta Valle Scrivia e Alta Val Trebbia – che presentano aspetti geo-morfologici molto differenti, passando da formazioni rocciose come il conglomerato di Savignone ai pendii più dolci del calcare marnoso dell'Antola.

Cuore dell'omonimo Parco, sul crinale che raccorda l'Alta Valle Scrivia con l'Alta Val Trebbia, il Monte Antola (1597 m) ne è la cima più elevata.

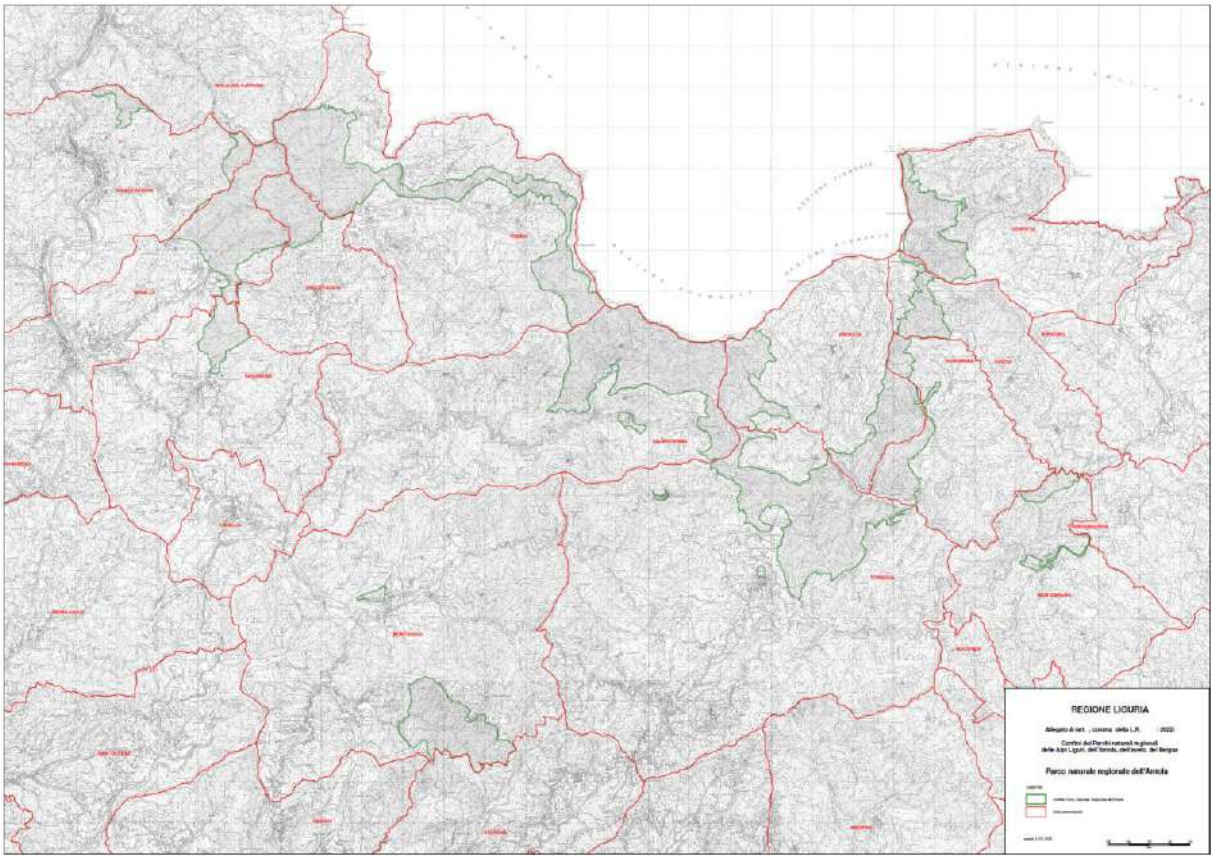


Figura 137: Parco Naturale Regionale dell'Antola (Fonte: Quadro progettuale – Piano Integrato del Parco)

Il territorio del Parco dell'Antola comprende (del tutto o in parte) le aree di 7 SIC afferenti all'area biogeografica continentale, oggi designati come ZSC:

- ZSC Parco dell'Antola
- ZSC Conglomerato di Vobbia
- ZSC Rio Pentemina
- ZSC Lago Brugneto

- ZSC Rio di Vallenzona
- ZSC Lago Marcotto - Roccabruna - Gifarco - Lago della Nave
- ZSC Val Noci - Torrente Geirato – Alpesisa

All'interno di questi siti sono presenti una flora e una fauna eccezionalmente ricche, con ambienti di tipo alpino in contesto appenninico a pochi chilometri dalla costa, nonché habitat forestali, rupestri e acquatici di eccellente qualità.

Le tipologie di vegetazione spaziano da quella ripariale e fluviale lungo i corsi d'acqua ai castagneti e cerreti sui pendii delle valli fino agli 800 m circa, per lasciare il posto, oltre gli 800 m e sui versanti a nord, ad estese faggete. Mentre, in prossimità dei crinali, dominano le praterie.

Numerose sono le specie floristiche presenti. La grande varietà di ambienti e condizioni microclimatiche assai particolari consente, infatti, la presenza di oltre una ventina di specie rare in Liguria o endemiche con areali ristretti come ad esempio le vistose *Nigritella rhellicani* e *Iris graminacea*, o le importanti *Tetragonolobus maritimus* e *Epipactis palustris* indicatrici di particolari condizioni ecologiche. Non vanno dimenticate anche specie legate ad ambienti umidi come *Huperzia Selago* rara in Liguria e Italia.

Gli habitat del Parco, ricchi e diversificati, ospitano numerose specie di mammiferi; tra le più importanti va sicuramente citato il Daino (*Dama dama*) che, seppur specie alloctona, ha ormai colonizzato l'intera val Brugneto e le valli limitrofe e la cui presenza sta diventando un'importante attrattiva turistica, il cinghiale (*Sus scrofa*), l'ormai stabile capriolo (*Capreolus capreolus*) e il lupo (*Canis lupus*), divenuto un vero e proprio animale simbolo del Parco. Anche la fauna fluviale è particolarmente ricca, grazie all'eccellente qualità dei corsi d'acqua, che consente la presenza di pesci come il barbo e il vairone.

Per attuare i suoi obiettivi di tutela e valorizzazione ambientale, il Parco dell'Antola, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 12 della Legge n. 394 del 1991, ha elaborato un Piano del Parco – adottato con Deliberazione dell'Ente Parco n. 5 del 21 marzo 2001, successivamente approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 42 del 3 agosto 2001 e pubblicato sul II supplemento ordinario del Bollettino Ufficiale della Regione Liguria n. 33 del 16 agosto 2001 – all'interno del quale viene delineata la cosiddetta zonizzazione, con l'individuazione di differenti aree di protezione.

Il *Piano Integrato* del Parco Naturale Regionale dell'Antola, approvato con Delibera del Consiglio Regionale della Liguria n. 8 del 21/05/2019, ai fini di una pianificazione unitaria e coerente del territorio e dei valori affidati all'Ente parco dell'Antola (Ente gestore) ha la natura, i contenuti, l'efficacia:

a) del Piano del parco ai sensi dell'articolo 16 e successivi della legge regionale 22 febbraio 1995 n. 12 "Riordino delle aree protette", in riferimento al Parco naturale regionale

dell'Antola;

b) del Piano di Gestione (PDG) dei siti della rete Natura 2000 ai sensi dell'articolo 5 della legge regionale 10 luglio 2009 n. 28 "Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità", in riferimento ai siti affidati alla gestione dell'Ente parco dell'Antola dalla medesima l.r. 28/2009;

c) del Piano pluriennale socio-economico ai sensi dell'articolo 22 della l.r. 12/1995, in riferimento al parco naturale regionale dell'Antola.

Il Piano ha lo scopo di assicurare la conoscenza, la tutela e la valorizzazione del patrimonio naturalistico, ambientale, paesaggistico e culturale degli ambiti protetti di cui al comma 1, intesi come insieme unitario (territorio protetto).



Figura 138: Parco Naturale Regionale dell'Antola – Piano Integrato

6.19 LA RETE ECOLOGICA TERRITORIALE

6.19.1 Aspetti naturali ed ecologici

Per la realizzazione del parco eolico si prevede la rimozione di alberi e arbusti presenti, sia per l'area di cantiere che per la viabilità necessaria alla costruzione del parco stesso. Al fine di fornire indicazioni di dettaglio circa la tipologia di bosco che sarà oggetto di trasformazione, si è proceduto eseguendo una valutazione visiva puntuale di tutte le aree oggetto di intervento, da cui è emerso quanto di seguito riportato.

Aerogeneratore AG05

La piazzola è situata sul crinale nord ovest, in posizione distale rispetto al resto del cantiere. Il terreno è pianeggiante per la maggior parte della superficie. Le piazzole ausiliari sono posizionate lungo la viabilità principale rispettivamente a circa 10 e a circa 3 m dalla piazzola principale.

Nell'area è rilevabile la tipologia vegetazionale di:

1. Bosco puro di ceduo di Castagno (*Castanea sativa*);

La cartografia regionale descrive la zona interessata dalla piazzola come ceduo puro di Castagno, tipico dell'habitat boschivo a latifoglie decidue; i sopralluoghi hanno confermato la presenza delle tipologie vegetazionali sopra elencate. La specie rilevata è tipica dell'habitat del rimboschimento antropico per l'utilizzo della biomassa disponibile.

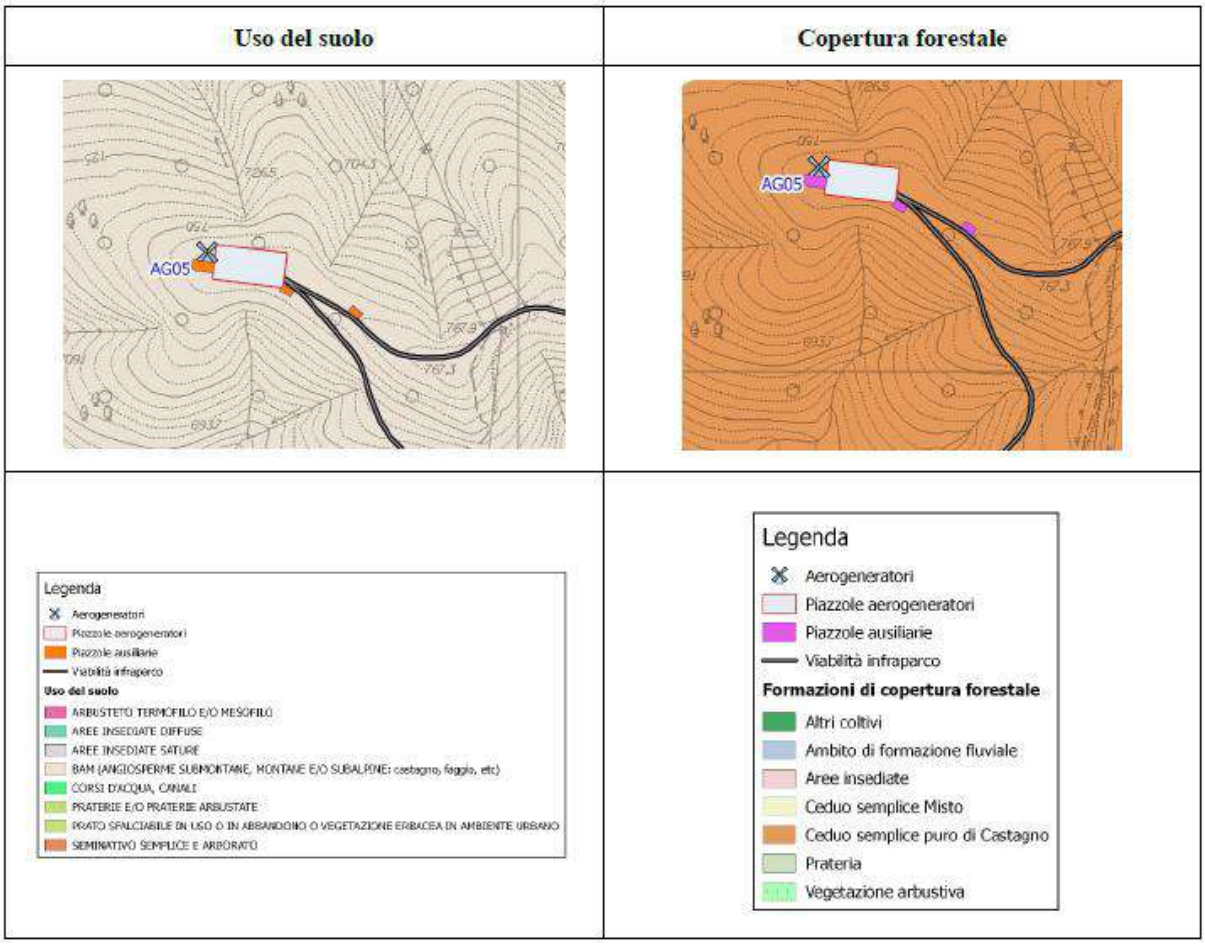


Figura 139: AG05 – Particolare uso del suolo e copertura forestale

PF	FOTO	DESCRIZIONE
1		Stato dei luoghi AG05
2		Stato dei luoghi AG05
3	 Fig.6 Foto cantiere ante lavori.	Stato dei luoghi AG05

PF	FOTO	DESCRIZIONE
1		Stato dei luoghi AG05
2		Viabilità

Figura 140: Stato dei luoghi AG05

Aerogeneratore AG06

La piazzola è situata sul crinale ovest, in direzione est rispetto alla piazzola AG05. Il terreno è pianeggiante per la maggior parte della superficie. Le piazzole ausiliari sono posizionate lungo la viabilità principale rispettivamente a circa 10 e a circa 3 m dalla piazzola principale.

Nell'area è rilevabile la tipologia vegetazionale di:

1. Bosco puro di ceduo di Castagno (*Castanea sativa*).

La cartografia regionale descrive la zona interessata dalla piazzola come ceduo puro di Castagno, tipico dell'habitat boschivo a latifoglie decidue; i sopralluoghi hanno confermato la presenza della tipologia vegetazionale sopra elencata. La specie rilevata è tipica dell'habitat del rimboschimento antropico per l'utilizzo della biomassa disponibile.

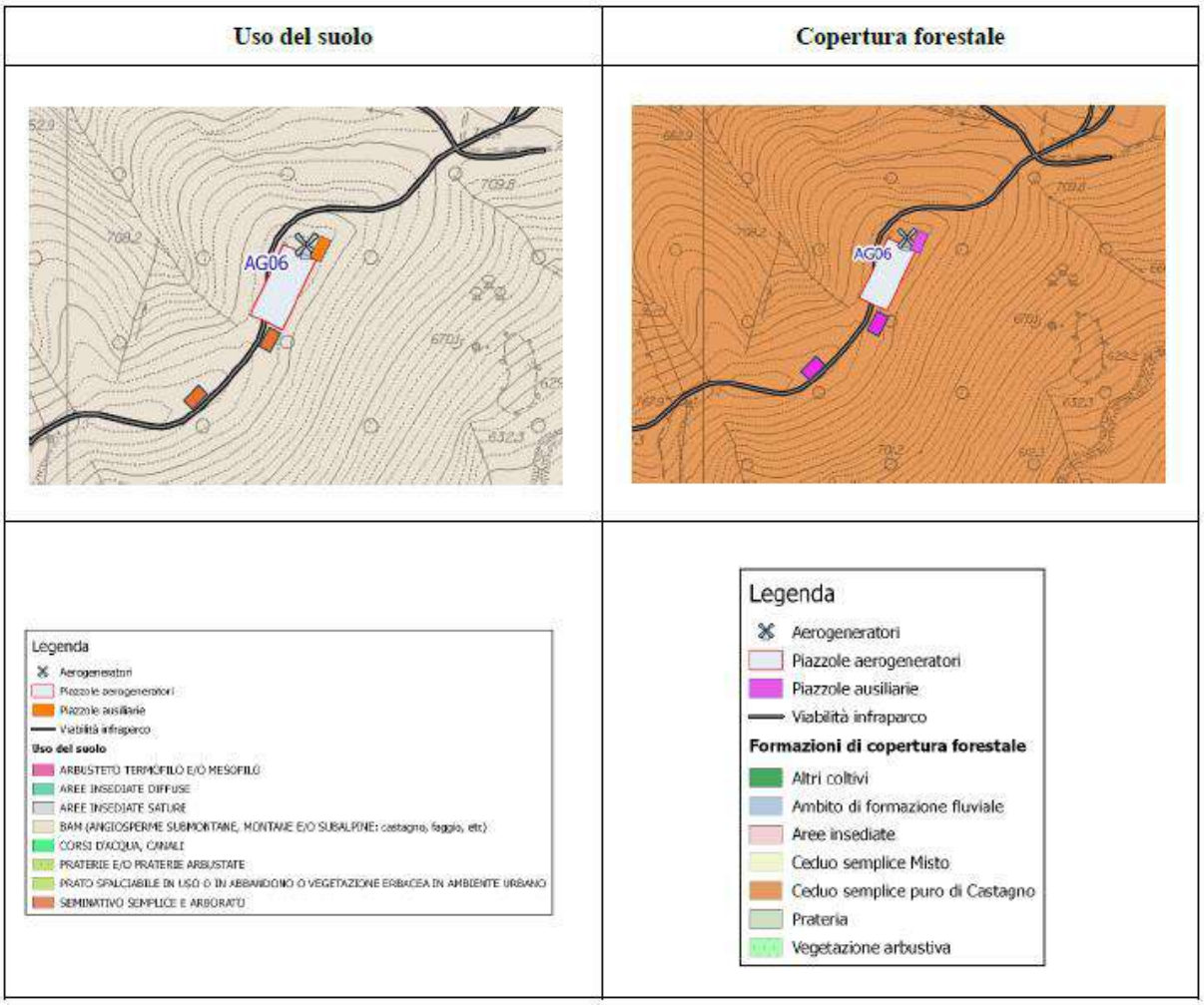


Figura 141: AG06 – Particolare uso del suolo e copertura forestale

PF	FOTO	DESCRIZIONE
1		Stato dei luoghi AG06
2		Stato dei luoghi AG06
3		Stato dei luoghi AG06

PF	FOTO	DESCRIZIONE
1		Stato dei luoghi AG06
2		Viabilità

Figura 142: Stato dei luoghi AG06

Aerogeneratore AG07

La piazzola è situata sul crinale nord. Il terreno è pianeggiante per la maggior parte della superficie. Le piazzole ausiliari sono posizionate lungo la viabilità principale rispettivamente a circa 10 e a circa 3 m dalla piazzola principale.

Nell'area è rilevabile la tipologia vegetazionale di:

1. Bosco puro di ceduo di Castagno (*Castanea sativa*).

La cartografia regionale descrive la zona interessata dalla piazzola come ceduo puro di Castagno, tipico dell'habitat boschivo a latifoglie decidue; i sopralluoghi hanno confermato la presenza della tipologia vegetazionale sopra elencata. La specie rilevata è tipica dell'habitat del rimboschimento antropico per l'utilizzo della biomassa disponibile.

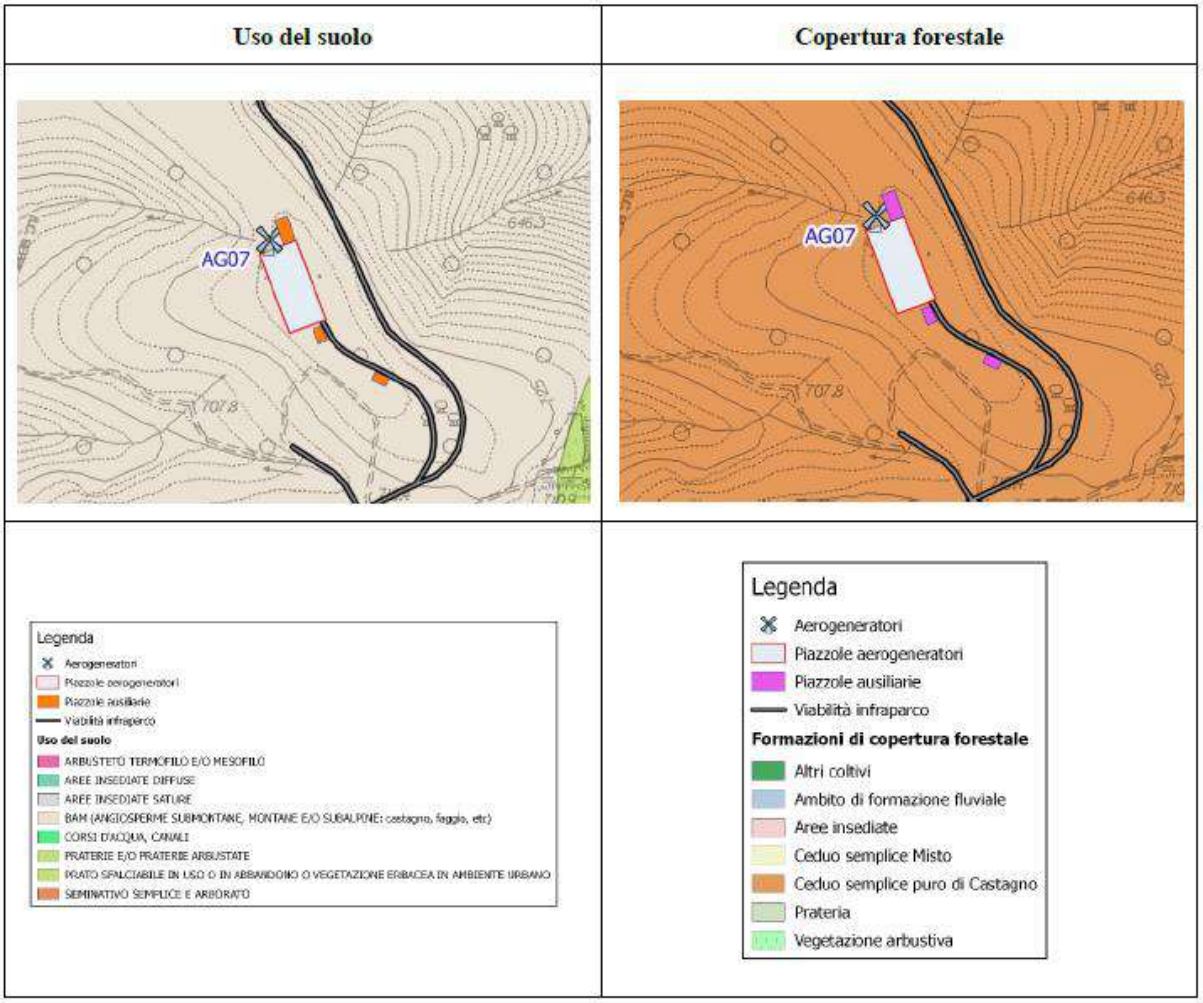


Figura 143: AG07 – Particolare uso del suolo e copertura forestale

PF	FOTO	DESCRIZIONE
1		Stato dei luoghi AG07
2		Stato dei luoghi AG07
3		Stato dei luoghi AG07

PF	FOTO	DESCRIZIONE
1		Stato dei luoghi AG07
2		Viabilità

Figura 144: Stato dei luoghi AG07

Aerogeneratore AG08

La piazzola è situata lungo il crinale nord. Il terreno risulta pianeggiante per la maggior parte della superficie. Le piazzole ausiliari sono posizionate lungo la viabilità principale a circa 10 e a circa 3 m dalla piazzola principale.

Nell'area è rilevabile una sola tipologia vegetazionale di:

1. Bosco puro di ceduo di Castagno (*Castanea sativa*).

La cartografia regionale descrive la zona interessata dalla piazzola come ceduo puro di Castagno, tipico dell'habitat boschivo a latifoglie decidue; i sopralluoghi hanno confermato la presenza delle tipologie vegetazionali sopra elencate. La specie rilevata è tipica dell'habitat del rimboschimento antropico per l'utilizzo della biomassa disponibile.

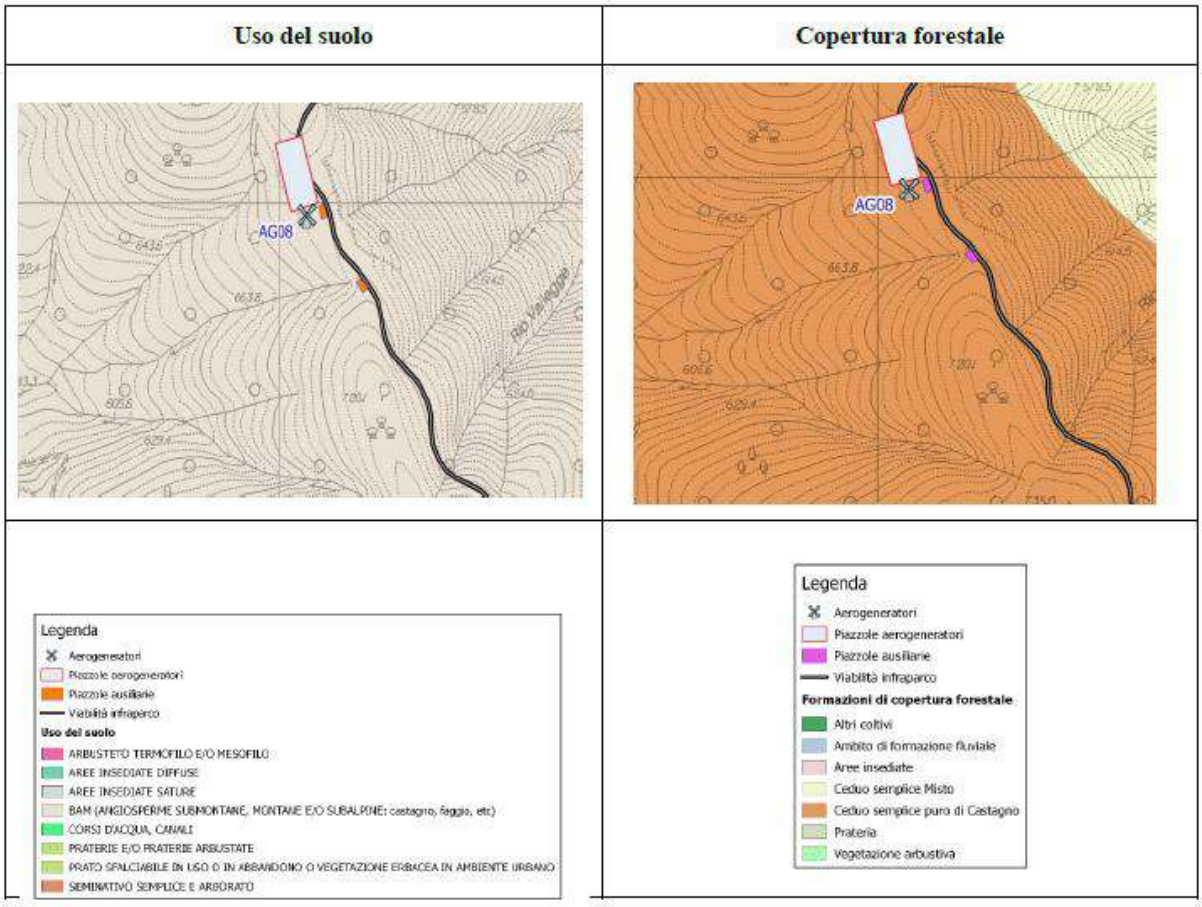


Figura 145: AG08 – Particolare uso del suolo e copertura forestale

PF	FOTO	DESCRIZIONE
1		Stato dei luoghi AG08
2		Stato dei luoghi AG08
3		Stato dei luoghi AG08

PF	FOTO	DESCRIZIONE
1		Stato dei luoghi AG08
2		Viabilità

Figura 146: Stato dei luoghi AG08

Aerogeneratore AG09

La piazzola è situata anch'essa lungo il crinale nord nella parte superiore. Il terreno risulta pianeggiante per la maggior parte della superficie e in declivio sul versante est. Le piazzole ausiliari sono posizionate lungo la viabilità principale rispettivamente a circa 10 e a circa 3 m dalla piazzola principale.

Nell'area è rilevabile una sola tipologia vegetazionale di:

1. Bosco puro di ceduo di Castagno (*Castanea sativa*).

La cartografia regionale descrive la zona interessata dalla piazzola come ceduo puro di Castagno, tipico dell'habitat boschivo a latifoglie decidue; i sopralluoghi hanno confermato la presenza della tipologia vegetazionale sopra descritta. La specie rilevata è tipica dell'habitat del rimboschimento antropico per l'utilizzo della biomassa disponibile.

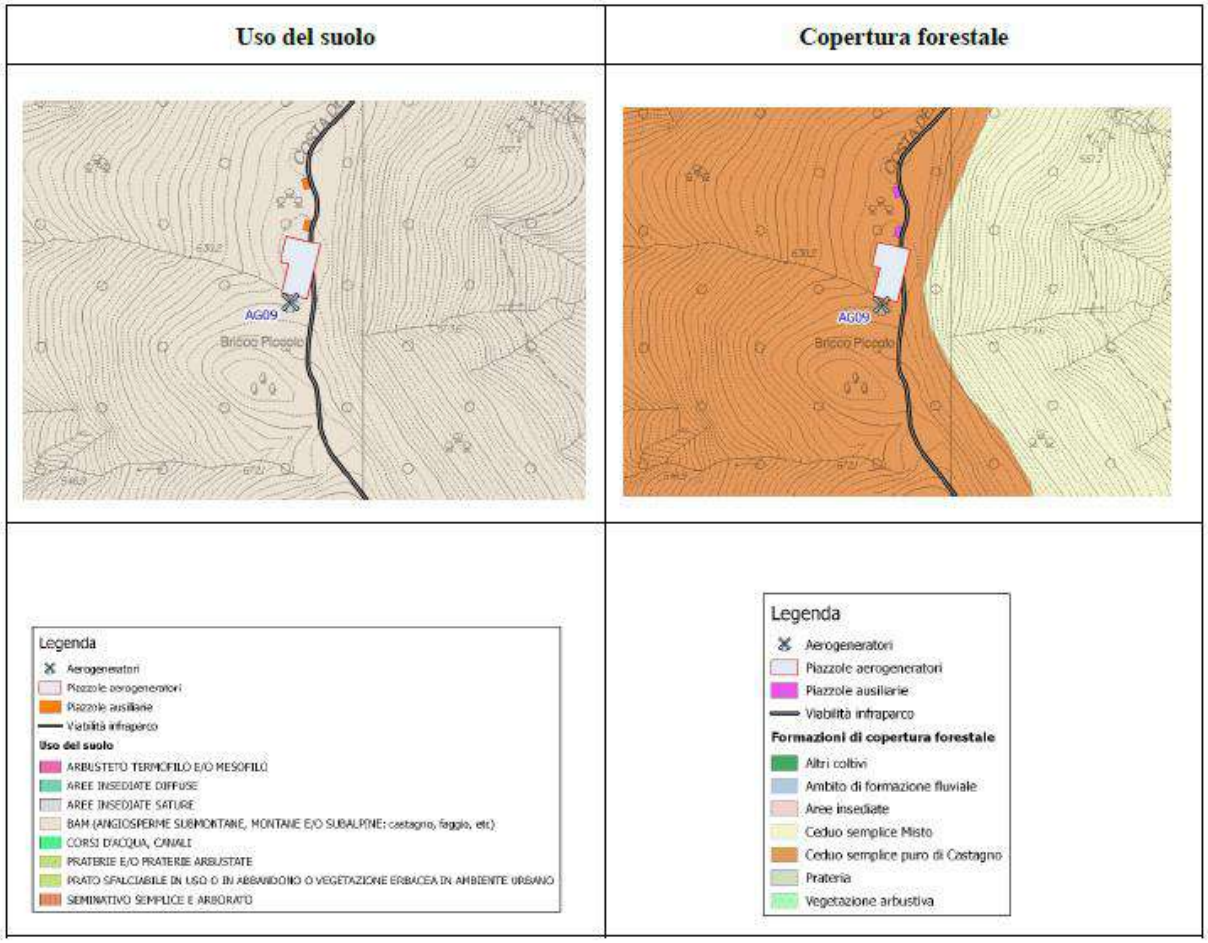


Figura 147: AG09 – Particolare uso del suolo e copertura forestale

PF	FOTO	DESCRIZIONE
1		Stato dei luoghi AG09
2		Stato dei luoghi AG09
3		Stato dei luoghi AG09

PF	FOTO	DESCRIZIONE
1		Stato dei luoghi AG09
2		Viabilità

Figura 148: Stato dei luoghi AG09

Aerogeneratore AG10

La piazzola è situata alla sommità del crinale nord. Il terreno risulta pianeggiante per la maggior parte della superficie e in declivio sul versante est.

Nell'area è rilevabile una sola tipologia vegetazionale di:

1. Bosco puro di ceduo di Castagno (*Castanea sativa*).

La cartografia regionale descrive la zona interessata dalla piazzola come ceduo puro di Castagno, tipico dell'habitat boschivo a latifoglie decidue; i sopralluoghi hanno confermato la presenza della tipologia vegetazionale sopra elencata. La specie rilevata è tipica dell'habitat del rimboschimento antropico per l'utilizzo della biomassa disponibile.

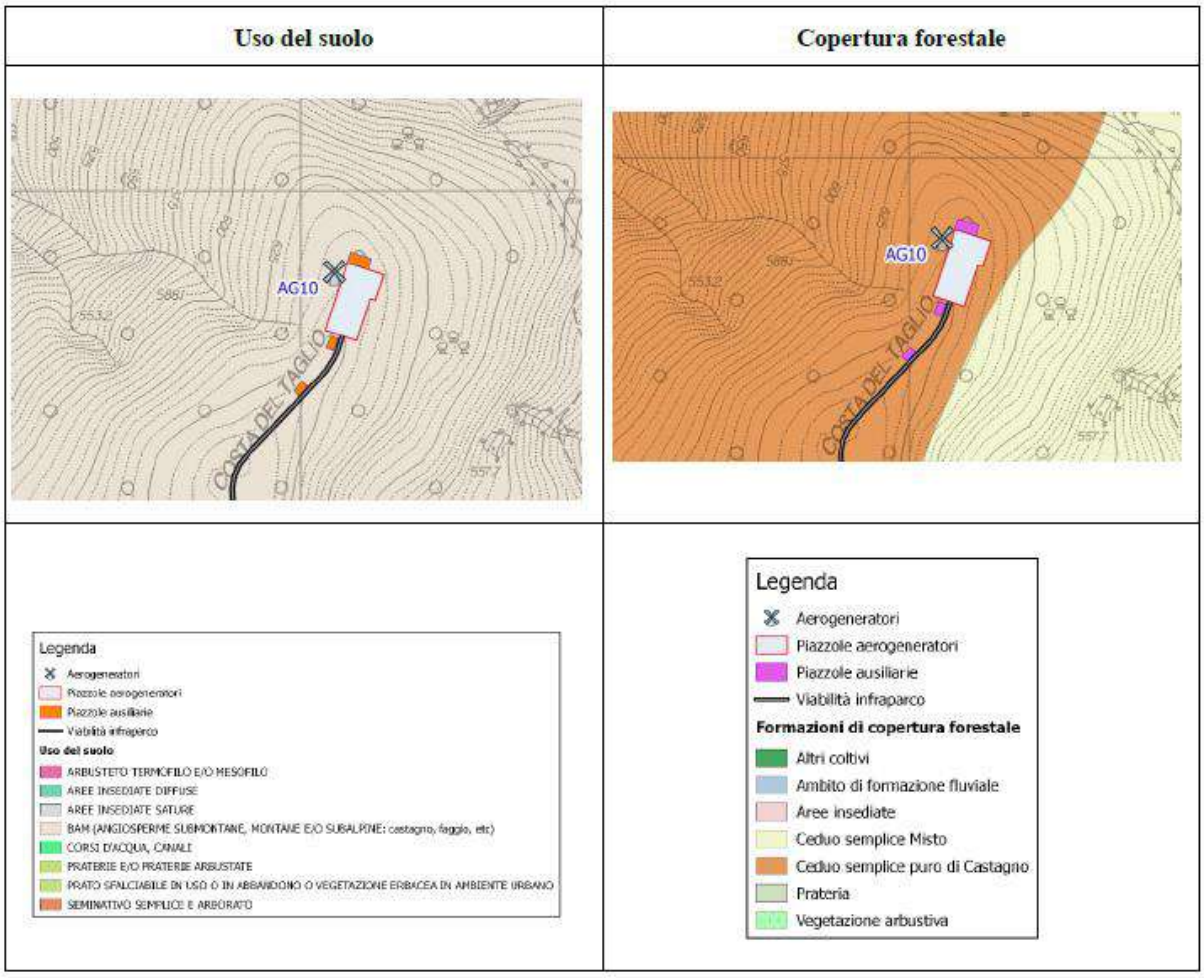


Figura 149: AG10 – Particolare uso del suolo e copertura forestale

PF	FOTO	DESCRIZIONE
1		Stato dei luoghi AG10
2		Stato dei luoghi e sentiero AG10
3		Stato dei luoghi AG10

PF	FOTO	DESCRIZIONE
1		Stato dei luoghi AG10
2		Viabilità

Figura 150: Stato dei luoghi AG10

6.20 VIABILITÀ E TRAFFICO

I trasporti e le vie di comunicazione costituiscono, con gli insediamenti, la struttura dell'organizzazione territoriale e hanno effetti rilevanti sull'uso del suolo e l'ambiente.

Il sistema della mobilità e dei trasporti è quindi determinante per l'organizzazione del territorio, per le attività sociali ed economiche, per la qualità dell'ambiente e delle città.

Per la caratterizzazione della componente "Viabilità e Traffico" si fa riferimento alla cartografia delle Autostrade, Strade Statali, Strade Provinciali e Strade Comunali della Regione Liguria in cui sono mostrati i grafi stradali dell'intero territorio regionale.

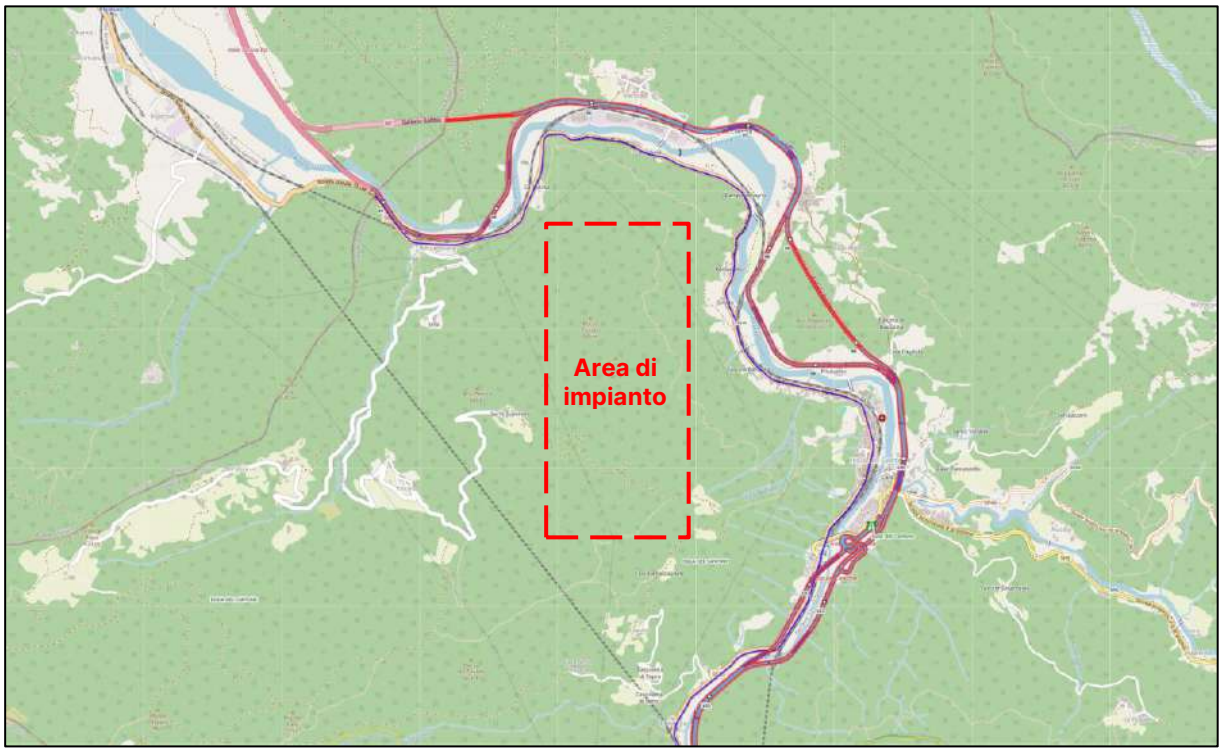


Figura 151: Viabilità regionale enti amministrativi; in rosso l'area di progetto (Fonte: Geoportale Regione Liguria)

Nell'area vasta di intervento sono presenti alcuni elementi del grafo autostradale, come ad esempio l'autostrada A7 Milano-Genova (in rosso nella figura) che, partendo da Genova, si sviluppa in due tratti (A e B) fino all'altezza del confine con la Regione Piemonte, alternando sezioni a raso con tratti su ponte/viadotto/cavalcavia e tratti in galleria/in sotterraneo. Essa attraversa, tra gli altri, i centri abitati di Busalla, Ronco Scrivia, Isola del Cantone e poi, dopo Arquata Scrivia, prosegue verso Milano.

Nell'area vasta è presente anche un elemento della viabilità statale, la SS35 dei Giovi (in blu nella figura); questa ha inizio a Genova e, nel suo tratto appenninico (da Genova a Tortona), corre pressoché parallela alla autostrada Milano-Serravalle-Genova, con la quale ha 7 interconnessioni, ai caselli di Genova Bolzaneto, Busalla, Ronco Scrivia, Isola del Cantone, Vignole-Arquata, Serravalle Scrivia e Tortona.

Infine, nel Comune di Isola del Cantone sono presenti alcuni elementi della viabilità provinciale, la Strada provinciale 8 di Vobbia, che si sviluppa dallo svincolo di Isola del Cantone verso il centro abitato di Vobbia a sud-est e la Strada provinciale 46 di Montessoro che, diramandosi dalla SP8 di Vobbia, si dirige verso Montessoro, ad ovest di Isola del Cantone (in giallo nella figura).

Per quanto riguarda, invece, i tratti di viabilità direttamente interessati dal progetto per la si rimanda al **paragrafo 4.3.2** (percorsi extraparco) ed al **paragrafo. 1.1.1** (percorsi infraparco).

6.21 RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE

Di seguito si riporta il quadro normativo regionale in tema di Rifiuti.

La legge regionale n.1/2014 ha istituito il modello di governo per le funzioni di competenza della Regione e degli Enti locali, definendo la dimensione territoriale di riferimento per i servizi connessi alla gestione dei rifiuti. Fra i contenuti principali figurano:

- l'**individuazione dell'Ambito regionale unico**, corrispondente all'intero territorio regionale, articolato in aree territoriali omogenee, ai fini dell'organizzazione dei servizi di gestione integrata dei rifiuti urbani;
- l'**assegnazione di competenze della Città metropolitana e delle Province** ai sensi della legge 7 aprile 2014, n.56 (Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni) e successive modificazioni e integrazioni, in merito alla strutturazione ed organizzazione dei servizi relativi alla raccolta e al trasporto dei rifiuti, alla raccolta differenziata e all'utilizzo delle infrastrutture al servizio della raccolta differenziata, con la definizione dei bacini di affidamento, nonché alla gestione dei rifiuti residuali indifferenziati e al loro smaltimento, da esercitarsi tramite uno specifico Piano metropolitano o d'area;
- la **costituzione dell'Autorità d'ambito per il governo del ciclo dei rifiuti**, organismo a cui sono demandate le decisioni strategiche nel settore, operante attraverso un Comitato d'Ambito, le cui determinazioni vengono assunte ai sensi del comma 5 con i seguenti pesi: 40 Regione, 60 Città Metropolitana e Province sulla base della popolazione residente.

La **legge regionale n.20/2015** recante *Misure per lo sviluppo della raccolta differenziata ed il riciclaggio dei rifiuti*, è stata approvata dalla Regione con la finalità di incentivare i Comuni a dotarsi di efficaci sistemi di intercettazione delle frazioni di rifiuto riciclabili. La legge impone il raggiungimento di percentuali di recupero del 45% al 2016 e del 65% al 2020 con l'eccezione del Comune di Genova (40% al 2016 e 65% al 2020), da computarsi sulla base del metodo approvato dal Ministero dell'Ambiente, prevedendo l'applicazione di un contributo economico a carico dei Comuni inadempienti.

Gli introiti derivanti dalla applicazione della misura saranno investiti in un fondo destinato a

finanziare i programmi comunali per la raccolta differenziata.

La **legge regionale n.23/2007** contiene la disciplina per il tributo regionale connesso al deposito in discarica dei rifiuti; la più recente modifica della legge, disposta con **legge regionale n.16/2016**, ha adeguato la disciplina del tributo alle disposizioni tecniche relative al conferimento dei rifiuti in discarica.

Ulteriori disposizioni nella materia dei rifiuti si ritrovano all'interno della **legge regionale n.18/1999**, per le parti tuttora vigenti, in particolare riferite alle competenze al rilascio di autorizzazioni per la realizzazione di impianti e lo svolgimento di attività di gestione rifiuti.

Con la deliberazione n.11 del 19 luglio 2022, il Consiglio regionale ha definitivamente approvato l'**aggiornamento del Piano regionale di Gestione dei rifiuti e delle bonifiche 2021-2026**.

Questo dopo l'esito positivo della Valutazione ambientale strategica e i pareri favorevoli del Consiglio delle Autonomie locali e della IV Commissione ambiente consiliare.

Si tratta di un aggiornamento che traguarda al 2026 del PGR approvato con deliberazione del Consiglio regionale della Liguria n.14 del 25 marzo 2015 che, seppur valutato ancora efficace e già in linea con l'evoluzione normativa intervenuta anche a livello comunitario, è stato ritenuto opportuno rafforzare in particolare alla luce di:

- rafforzare gli indirizzi in tema di minimizzazione dello smaltimento in discarica
- stato di concretizzazione dell'assetto impiantistico pianificato e necessità di individuare una soluzione per la chiusura del ciclo
- necessità di individuazione delle azioni prioritarie per il prossimo sessennio

È dunque vigente il nuovo Piano, coerente agli indirizzi europei e nazionali, che ha un approccio ancora più fortemente improntato sull'economia circolare e che consentirà auspicabilmente di aumentare le possibilità per proposte liguri in tema di rifiuti e bonifiche di accedere ai fondi Pnrr.

Si riportano alcuni indicatori relativi al tema Rifiuti, estrapolati dalla più recente "Relazione sullo stato dell'Ambiente – 2024", redatta da ARPAL.

Nel 2022 l'attività di accertamento dei dati sulla gestione dei rifiuti in Liguria ha fatto riscontrare dati in linea con il trend dell'ultimo decennio, dopo i dati 2020 e 2021 influenzati dagli effetti della pandemia.

Dopo l'aumento rilevato nel 2021 rispetto al 2020, anno caratterizzato dal massimo impatto della pandemia COVID-19, nel 2022 la produzione totale dei rifiuti urbani ha ripreso il trend in decrescita e si è assestata sulle 803.230 t, con un calo del 2,4% rispetto alle circa 822.800 t del 2019 e 2021 e solo 11.000 t in più del minimo toccato nel 2020 (*Figura 152*).

PROV.	TOTALE RU (t/anno) ANNO 2012	TOTALE RU (t/anno) ANNO 2014	TOTALE RU (t/anno) ANNO 2016	TOTALE RU (t/anno) ANNO 2018	TOTALE RU (t/anno) ANNO 2019	TOTALE RU (t/anno) ANNO 2020	TOTALE RU (t/anno) ANNO 2021	TOTALE RU (t/anno) ANNO 2022	Raffronto 2022-2012
IMPERIA	136.148	133.211	128.673	130.497	134.904*	128.495*	131.359*	124.048*	-8,89%
SAVONA	186.194	182.192	170.971	161.161	159.607**	146.788*	151.858**	150.203**	-19,33%
GENOVA	489.042	474.087	434.271	424.616	418.897	411.274	425.877	416.040	-14,93%
LA SPEZIA	125.372	123.962	112.786	108.479	109.385	105.737	113.690	112.939	-9,92%
REGIONE	**936.755**	**913.452**	**846.700**	**832.833**	**822.794**	**792.294**	**822.784**	**803.230**	-14,25%

** Compresi i Comuni di Andora, Stellanello e Testico, afferenti all'area omogenea imperiese*
***Esclusi i Comuni di Andora, Stellanello e Testico*

Figura 152: Quantitativi raccolti di rifiuti urbani 2012-2022 espressi in tonnellate/anno, suddivisi per province (Fonte: Relazione sullo stato dell'Ambiente – 2024 redatta da ARPAL)

In linea con l'andamento della produzione totale dei rifiuti anche la produzione pro-capite è tornata in calo rispetto all'anno precedente. Rispetto al valore della produzione pro-capite in Liguria del 2021 pari a 540 kg/abitante anno, nel 2022 non si è comunque andati sotto i 528 kg/abitante anno, dato ancora superiore alla media nazionale che si assesta intorno ai 493 kg/abitante anno.

PROVINCIA	ANNO 2012	ANNO 2014	ANNO 2016	ANNO 2018	ANNO 2019	ANNO 2020	ANNO 2021	ANNO 2022
IMPERIA*	613	616	597	608	593	583	598	558
SAVONA**	649	643	611	612	610	559	581	577
GENOVA	557	550	511	505	502	496	518	506
LA SPEZIA	560	559	510	494	498	486	524	523
REGIONE	582	577	540	537	533	518	541	528

* Compresi i Comuni di Andora, Stellanello e Testico, afferenti all'area omogenea imperiese

**Esclusi i Comuni di Andora, Stellanello e Testico

*Figura 153: Produzione pro-capite espressa in tonnellate/(abitante*anno) negli anni dal 2012 al 2022 (Fonte: Relazione sullo stato dell'Ambiente – 2024 redatta da ARPAL)*

I dati evidenziano una percentuale della raccolta differenziata 2022 sul territorio ligure ora pari al 57,64%, in crescita rispetto al 55,70% dell'anno 2021 e con un dato che segna 19 punti percentuali in più rispetto al 38,63% del 2015, pur non raggiungendo ancora gli obiettivi regionali, ora individuati in almeno il 67% entro il 2026 (*Figura 154*).

PROVINCIA	ANNO 2012	ANNO 2014	ANNO 2016	ANNO 2015	ANNO 2017	ANNO 2018	ANNO 2019	ANNO 2020	ANNO 2021	ANNO 2022	Raffronto 2012-2022
IMPERIA	26,85	33,76	38,22	35,02	43,69	46,24	54,4°	53,11°	53,48°	55,26°	+ 28,41
SAVONA	33,44	38,49	49,43	42,05	58,1	59,9	61,5*	62,42*	63,55*	63,39*	+29,95
GENOVA	33,34	36,48	39,49	38,65	41,63	41,55	44,62	45,04	48,40	51,55	+18,21
LA SPEZIA	30,38	32,15	53,66	37,55	67,03	69,5	73,9	74,18	75,12	75,08	+ 44,70
REGIONE	32,02	35,9	43,19	38,63	48,52	49,67	53,43	53,46	55,70	57,64	+ 25,62

° Compresi i Comuni di Andora, Stellanello e Testico, afferenti all'area omogenea imperiese

*Esclusi i Comuni di Andora, Stellanello e Testico

Figura 154: Percentuali di raccolta differenziata 2012-2022 (Fonte: Relazione sullo stato dell'Ambiente – 2024 redatta da ARPAL)

La Provincia della Spezia mantiene il primato di provincia più virtuosa con una raccolta differenziata arrivata al 75,08% seguita dalla Provincia di Savona con il 63,39% entrambe in leggero calo rispetto all'anno precedente. Sale rispetto al 2021 la Provincia di Imperia che arriva al 55,26%, mentre la provincia con la più bassa percentuale di raccolta differenziata si conferma la Città Metropolitana di Genova, con il 51,53%, che cresce tuttavia del 2% rispetto all'anno precedente. Ancora significativo come impatto su quest'ultimo dato la prestazione del Comune di Genova, che comunque raggiunge il 43,46% rispetto al 37,76% del 2021. Al netto del Comune di Genova, la stessa Regione supererebbe l'obiettivo del 65% (65,31%), mentre il resto della Città Metropolitana si troverebbe già al 68,5%.

Relativamente alla destinazione dei rifiuti avviati a recupero, nel 2022 la capacità del sistema impiantistico della regione Liguria di ricevere i rifiuti della raccolta differenziata prodotti in regione è rimasta pressoché invariata, attestandosi intorno al 91% circa.

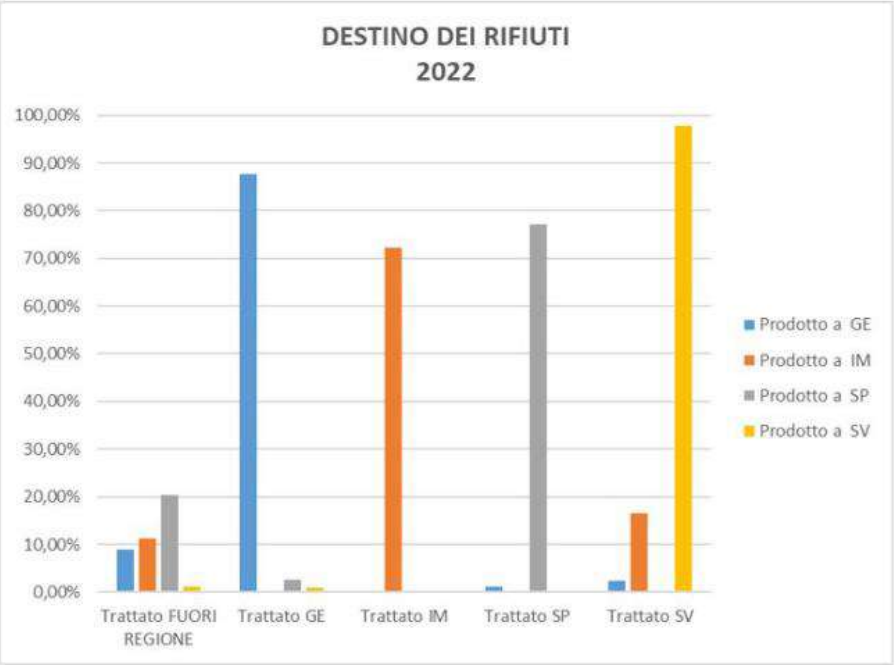


Figura 155: Percentuali di autonomia nella gestione della raccolta differenziata in Liguria nell'anno 2022 (Fonte: Relazione sullo stato dell'Ambiente – 2024 redatta da ARPAL)

La Città Metropolitana di Genova destina al trattamento fuori regione il 9% circa, con piccole quote a trattamento nelle province attigue, per un totale complessivo del 12%.

6.22 SITI CONTAMINATI ED AREE DI BONIFICA

Il tema della bonifica dei siti inquinati ha assunto oggi un crescente rilievo nel quadro della tutela dell'ambiente, in parallelo alla maggiore sensibilità da parte dei soggetti privati e pubblici coinvolti.

Il tema della bonifica dei siti inquinati ha la sua prima vera definizione con il decreto legislativo n.22 del 5 febbraio 1997 (**decreto Ronchi**), in cui si ribadisce l'obbligo del responsabile dell'inquinamento di procedere a proprie spese agli interventi di messa in sicurezza, di bonifica e di ripristino ambientale dei siti inquinati.

L'avvio vero e proprio dei progetti di bonifica è riconducibile al decreto ministeriale n.471 del 25 ottobre 1999, in cui vengono definiti i criteri, le procedure e le modalità per la bonifica di siti inquinati. Successivamente, con la legge n.426 del 9 dicembre 1998 e con il decreto n.468 del 18 settembre 2001, vengono individuati dal Ministero dell'ambiente siti inquinati e ad alto rischio ambientali definiti di **interesse nazionale** e per i quali sono previste risorse economiche e priorità di intervento. In Liguria sono due i siti di interesse nazionale (che prendono il nome dai relativi impianti presenti nella zona): **Stoppani** – Cogoleto (Genova) e **Acna** – Cengio (Savona). La legge ha individuato anche come critica l'area industriale e portuale di Genova (**Acciaierie Ilva**), impegnando risorse economiche per la sua bonifica e la riqualificazione.

Oggi la materia è regolata dal **decreto legislativo n.152 del 3 aprile 2006**; a seguito del decreto legislativo n.152 del 2006 la Regione Liguria, con la **legge regionale n.10 del 2009** e successive modifiche e integrazioni, ha trasferito molte competenze amministrative agli enti locali, riservandosi il completamento della pianificazione di settore attraverso il **Piano regionale di bonifica dei siti contaminati**, la gestione dell'**anagrafe dei siti da bonificare** e la gestione delle procedure amministrative relative ai siti riconosciuti "di interesse regionale".

Attualmente, i **siti di interesse regionale (Sir)** sono i seguenti:

- **Pertusola** nel Comune di Lerici (Sp), già parte del sito di interesse nazionale di Pitelli, la cui perimetrazione è stata ridefinita con la deliberazione del consiglio regionale n.11 del 19 luglio 2022, recante aggiornamento del piano regionale di gestione dei rifiuti e delle bonifiche;
- **Pagliari** nel Comune di La Spezia, già parte del sito di interesse nazionale di Pitelli, la cui perimetrazione è stata ridefinita con la deliberazione del consiglio regionale n.11 del 19 luglio 2022, recante aggiornamento del piano regionale di gestione dei rifiuti e delle bonifiche;
- **Ex Discarica Sicam** in Comune di Santo Stefano di Magra (Sp), istituito con delibera di Giunta regionale n.32 del 20 gennaio 2023.

Per quanto riguarda l'analisi dei siti contaminati e delle aree soggette a procedimenti di bonifica sono stati consultate le seguenti fonti:

- Anagrafe dei siti da bonificare – Geoportale Regione Liguria
- Anagrafe dei siti oggetto di procedimento di bonifica – MOSAICO
- Siti di Interesse Nazionale (SIN) – Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE)

Anagrafe dei siti da bonificare – Geoportale Regione Liguria[13]

Si tratta del livello informativo associato all'Anagrafe dei Siti da bonificare previsto dall'art.251 del D. Lgs. 152/2006 e dall'art.8 della L.R. 10/2009. I dati derivano dal censimento dei siti oggetto di interventi di bonifica e/o messa in sicurezza o sottoposti ad analisi di rischio a seguito di procedimento ai sensi dell'art.242 del D. Lgs. 152/06.

L'anagrafe regionale è stata istituita in Liguria dalla DGR n.1292/2011, il cui Allegato 1 è stato successivamente modificato dalla DGR n.1717/2012.

L'anagrafe è aggiornata periodicamente dal Settore Ecologia della Regione Liguria.

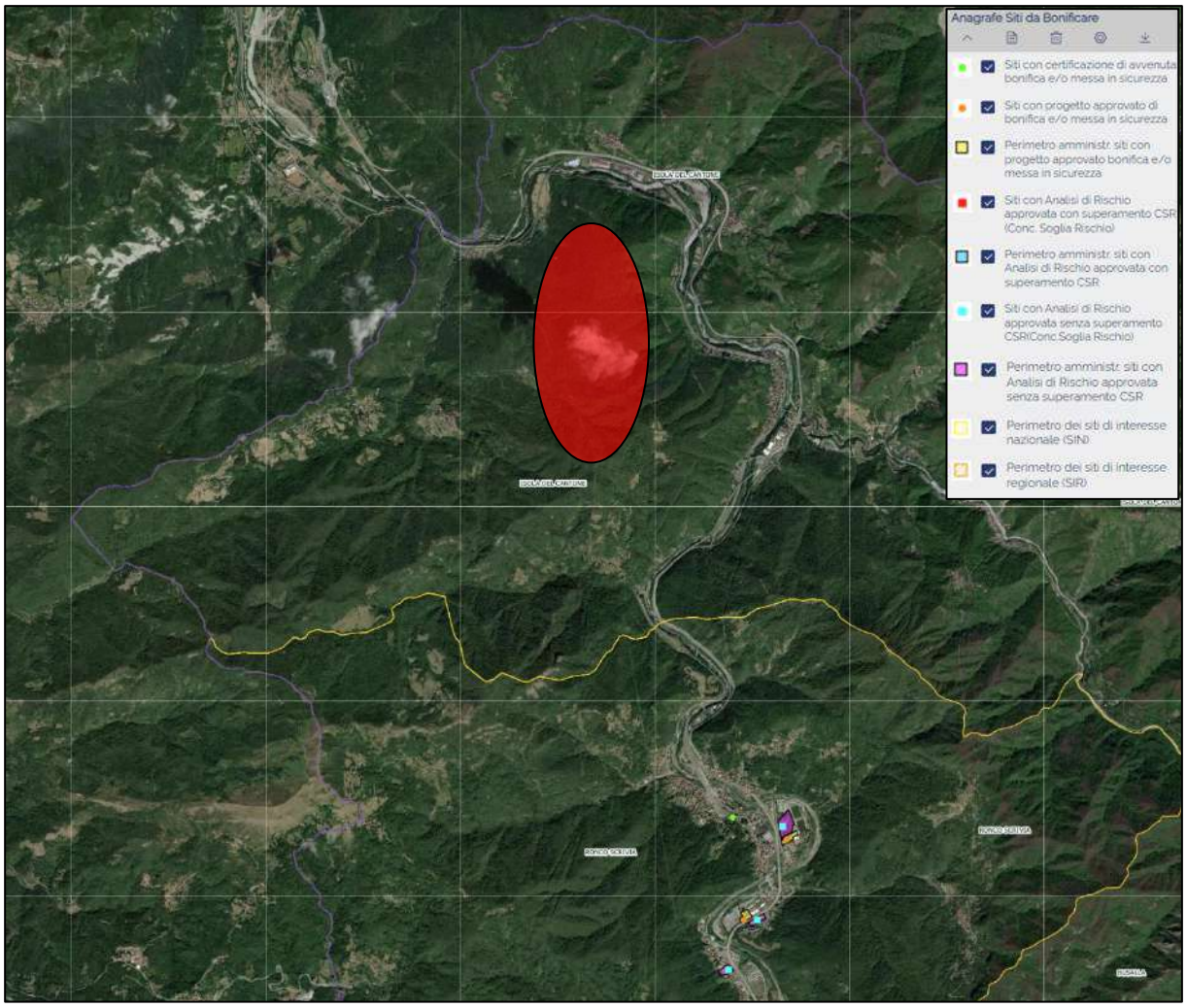


Figura 156: Anagrafe siti da bonificare (Fonte: Geoportale Regione Liguria); in rosso l'area di impianto

[13] https://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/geoportale/?id=2255

Come è possibile vedere dalla *Figura 156* l'area di intervento è ubicata a distanza dai siti da bonificare (3,8 km circa dal più vicino sito con progetto di bonifica e/o messa in sicurezza approvato).

Anagrafe dei siti oggetto di procedimento di bonifica – MOSAICO

L'anagrafe dei siti oggetto di procedimento di bonifica è uno strumento, previsto dalle norme sui siti contaminati (articolo 251 del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.) e predisposto dalle Regioni e dalle Province Autonome. Contiene: l'elenco dei siti sottoposti a intervento di bonifica e ripristino ambientale nonché degli interventi nei siti medesimi; l'individuazione dei soggetti cui compete la bonifica; gli enti pubblici di cui la regione intende avvalersi in caso d'inadempienza dei soggetti obbligati, ai fini dell'esecuzione d'ufficio.

I contenuti e la struttura dei dati essenziali dell'Anagrafe dei siti da bonificare, sono stati definiti dall'APAT (ora ISPRA) in collaborazione con le Regioni e le ARPA. Nel 2020 è stata realizzata MOSAICO, la Banca dati nazionale per i siti contaminati, costituita da un database, da un'applicazione web per il caricamento e controllo dei dati e da applicazioni WEB GIS per la visualizzazione dei dati con differenti livelli di accesso e funzionalità. Nel 2023 è stata resa disponibile la sezione di consultazione on-line liberamente accessibile dal sito web di https://mosaicositicontaminati.isprambiente.it/.

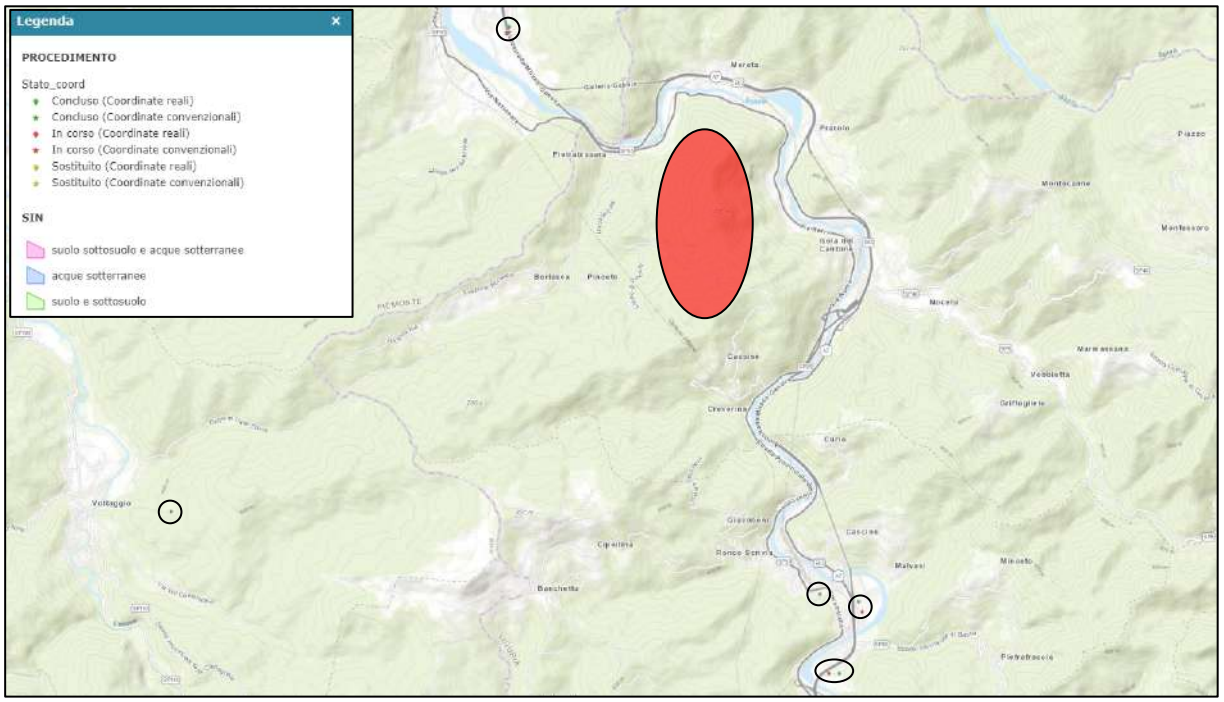


Figura 157: Banca dati nazionale per i siti contaminati – MOSAICO; in rosso l'area di progetto, cerchiati in nero i siti contaminati (Fonte: https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=e3ff235c39174e9196c8612dabe49892)

Come è possibile vedere dalla figura precedente, all'interno del Comune di Isola del Cantone non

risultano presenti siti contaminati; l'area di progetto è ubicata a distanza da siti con procedimento "Concluso" ed "In Corso", presenti nel comune di Voltaggio, di Ronco Scrivia e di Vocemola.

Siti di Interesse Nazionale (SIN) – Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE)[14]

I ***Siti di Interesse Nazionale*** (SIN) sono estese porzioni del territorio nazionale, di particolare pregio ambientale e intese nelle diverse matrici ambientali (compresi eventuali corpi idrici superficiali e relativi sedimenti), ***individuati per legge, ai fini della bonifica***, in base a caratteristiche (di contaminazione e non solo) che comportano un elevato rischio sanitario ed ecologico in ragione della densità della popolazione o dell'estensione del sito stesso, nonché di un rilevante impatto socio-economico e un rischio per i beni di interesse storico-culturale.

Ad oggi risultano individuati **42** Siti di Interesse Nazionale, per una superficie cumulata che costituisce approssimativamente il 6 per mille del territorio nazionale (circa 170.000 ettari totali a terra e circa 77.000 ettari a mare).



Figura 158: S.I.N. Siti di Interesse Nazionale (Fonte: MASE); in rosso l'area di intervento

[14] https://bonifichesiticontaminati.mite.gov.it/sin/inquadramento/

In Liguria sono presenti i seguenti S.I.N.:

Tabella 43: Anagrafica Denominazione e Caratteristiche SIN (Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica)

Regione	ID	Denominazione	Rif. normativo di individuazione	Rif. normativo di perimetrazione	Estensione	
					Mare	Terra
					(ha)	
Liguria	8	Cengio e Saliceto	L. 426/1998	D.M. 20/10/1999 (G.U. 303 del 28/12/1999	-	22.249
	27	Cogoleto – Stoppani	D.M. 468/2001	D.M. 08/07/2002 (G.U. 230 del 01/10/2002)	167	45

Il Sito di Interesse Nazionale di "Cengio e Saliceto" è situato nella valle del fiume Bormida, in provincia di Savona, e si estende su un'area di circa 22.249 ettari.

Il Sito di Interesse Nazionale "Cogoleto Stoppani" ha una estensione pari a circa 45 ettari di aree a terra. Il perimetro del SIN ricomprende l'area industriale dell'ex Stabilimento Luigi Stoppani S.p.A. ubicata nel territorio del Comune di Cogoleto, porzioni di territorio dei Comuni di Cogoleto e Arenzano esterne all'area industriale tra le quali l'area di Pian Masino nel Comune di Arenzano, la foce del Torrente Lerone, le aree litoranee a nord ed a sud della foce del torrente medesimo ed una porzione consistente dell'area marina, circa 167 ettari, antistante i territori dei due predetti Comuni, estesa fino a circa 3 km dalla costa. Di seguito si riporta una planimetria del SIN.

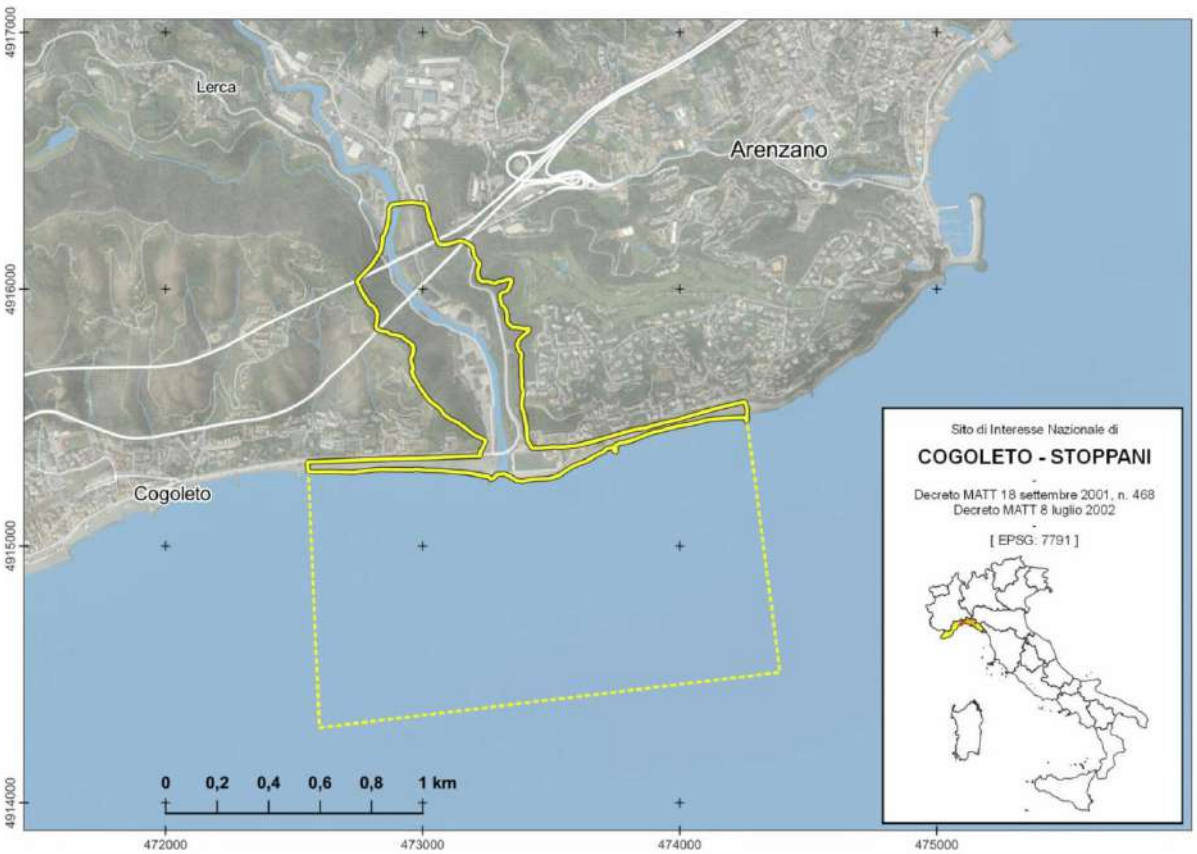


Figura 159: Inquadramento Geografico Ambientale del SIN Cogoleto - Stoppani (Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica)

In Piemonte è presente il SIN "Area ex Ecolibarna di Serravalle Scrivia", nei Comuni di Serravalle Scrivia e Stazzano (limitata porzione), in Provincia di Alessandria.

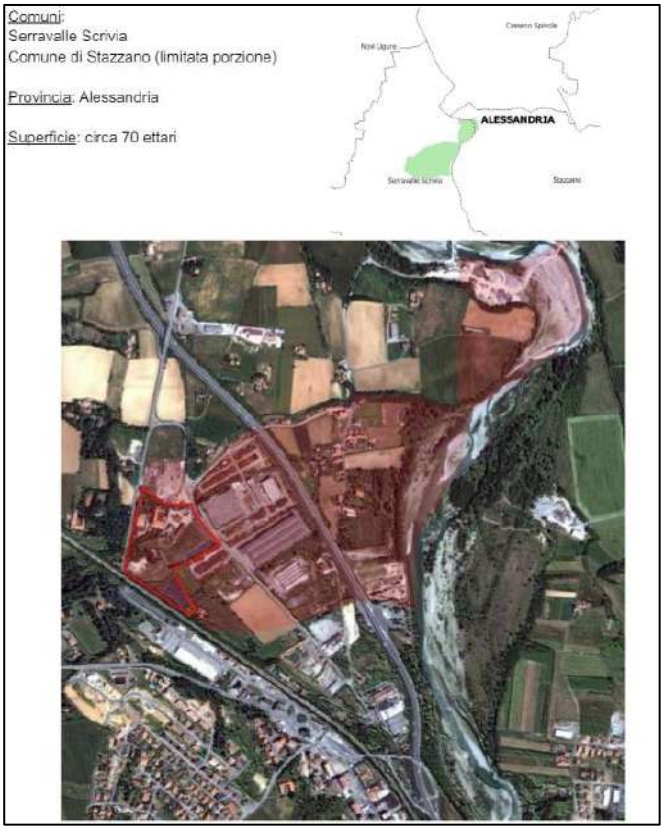


Figura 160: Inquadramento geografico del SIN "Serravalle Scrivia – Ecolibarna" (Fonte: Geoportale Regione Piemonte)

Il sito di interesse nazionale "EX Ecolibarna" di Serravalle Scrivia è stato inserito nel programma nazionale delle bonifiche dall'art. 14 della legge 31 luglio 2002 n. 179 e, con D.M. 7 febbraio 2003 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ne è stata definita la perimetrazione, comprendente lo stabilimento Ecolibarna e le aree esterne allo stesso sino al torrente Scrivia, per una estensione di circa 70 ettari.

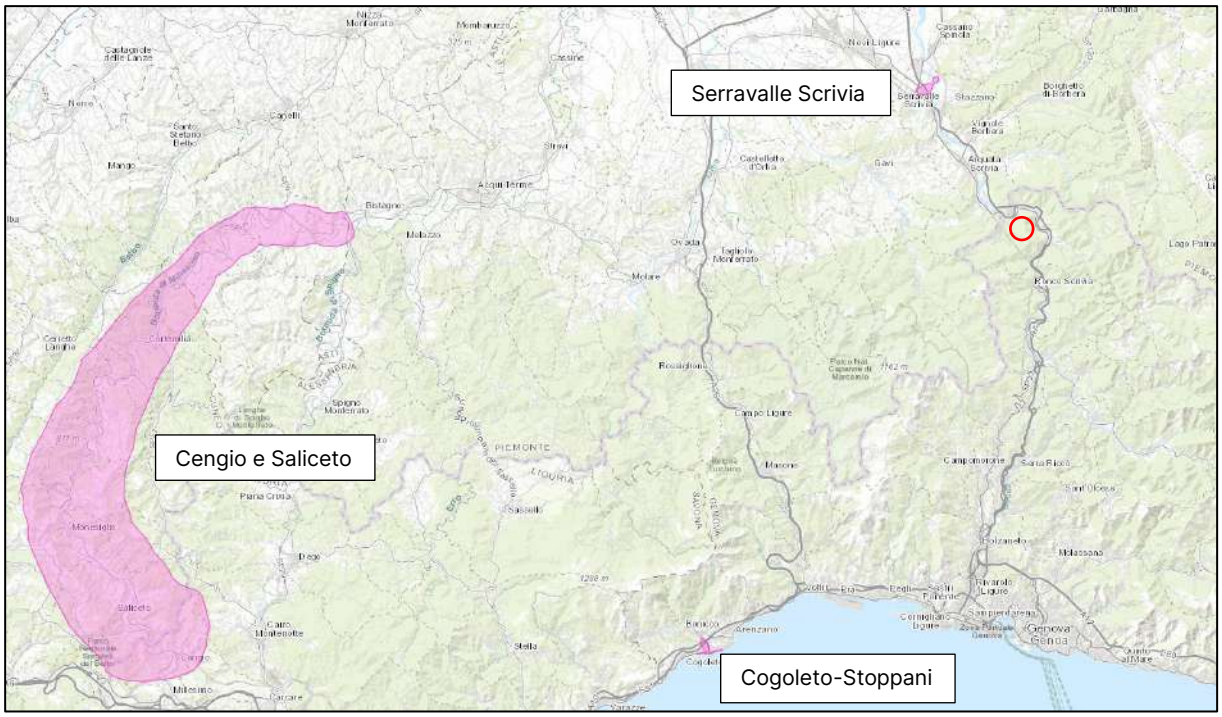


Figura 161: SIN presenti in area vasta (in rosa). In rosso l'area di intervento (Fonte: MOSAICO)

È possibile affermare, pertanto, che l'area di progetto non ricade all'interno o in prossimità di Siti di Interesse Nazionale, come verificato anche dalla *Figura 161.*

7 GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI

7.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

7.1.1 Impatti in fase di cantiere

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 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.

7.1.2 Impatti in fase di esercizio

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.

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'installazione 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.

In particolare, per le diverse iniziative riguardanti solo le attività dirette e tralasciando la componente indiretta di ricaduta sul territorio che comunque gioca un ruolo importante, mediando tra tutti i parchi sviluppati si evince la distribuzione occupazionale ed una corrispondenza previsionale relativa all'impianto del progetto "Isola del Vento".

Per il progetto in esame si stima la generazione di circa 266 posti di lavoro fra sviluppo ed ingegneria, finanziamento, costruzione, installazione e gestione (10 posti di lavoro per la gestione del parco nei 20 anni di funzionamento).

A tali addetti si aggiungono tutte le competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro sotto forma indiretta e che sono parte del sistema economico a monte e a valle della realizzazione dell'impianto eolico pari a circa il doppio rispetto a quello diretto.

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'installazione 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.

Un rilancio dell'attività turistica potrebbe essere reso possibile tramite una diversificazione dell'offerta. La creazione di un parco eolico offre la possibilità di creare una nuova forma di turismo ambientale da fonti rinnovabili. Si illustrano di seguito alcuni esempi concreti che mostrano come un parco eolico possa diventare un reale patrimonio della comunità locale, fonte di valorizzazione territoriale e creazione di indotto.

Nel settembre 2021, **Legambiente** ha realizzato la **"Guida dei parchi eolici italiani"** (è attualmente disponibile l'Edizione 2023, come mostrato in *Figura 162*) alla quale è collegato anche **un sito web** con cartine interattive (www.parchidelvento.it), che punta a fare **scoprire e raccontare** luoghi speciali, poco conosciuti e di grande interesse naturalistico, storico e culturale, che oggi rappresentano anche uno dei laboratori più interessanti per la **transizione energetica** dal punto di vista delle necessarie buone relazioni tra eolico e territorio. Il racconto dei parchi eolici insieme a quello dei territori che li accolgono, dimostrano che la sfida della sostenibilità delle produzioni di energia rinnovabile può essere affrontata con il consenso delle comunità e che è possibile trovare forme innovative e affascinanti di valorizzazione delle risorse locali.



Figura 162: Guida turistica dei parchi eolici italiani di Legambiente – Edizione 2023

È importante anche citare il parco eolico "Tocco di Vento" di FERA presso Tocco da Casauria è difatti balzato all'onore della prima pagina del **New York Times** (*Figura 163*) perché ha accolto un progetto a misura di territorio, in cui ha prevalso la cura estrema della mitigazione degli impatti, il dialogo con le amministrazioni locali, i cittadini e le associazioni. L'articolo mette in evidenza non soltanto la **sostenibilità della scelta**, ma anche la **perfetta integrazione con il tessuto locale**. I **vantaggi economici** legati alla produzione eolica si misurano in risparmio e servizi ai cittadini, senza alcuna interferenza con le consuetudini del territorio, né con la sua vocazione agricola.



The New York Times

"All the News That's Fit to Print"

WEDNESDAY, SEPTEMBER 29, 2010

North Koreans Bolster Power Of Ruler's Kin

Changes by Kim Jong-il Stir Political Intrigue

PAKISTAN'S ARMY PUSHES SHAKE-UP FOR GOVERNMENT

FLOODS OPEN DEEP RIFT

Response to Devastation and Fiscal Crisis Has Many Dismayed

This B.M.O.C. Is Cramming For Midterms

Ancient Italian Town Now Has Wind at Its Back

Figura 163: The New York Times, articolo del 29 settembre 2010 su Tocco da Casauria

Altro caso a cui si può far riferimento è il parco eolico "Cinque Stelle" di FERA presso **Stella** (SV), dove il Centro di Educazione Ambientale della Riviera del Beigua o la Società Cooperativa Drosera, in collaborazione con il proprietario dell'impianto, propongono alle scuole di ogni ordine e grado **visite guidate al percorso didattico realizzato ad hoc** ed al parco eolico. Nel corso della visita vengono sviluppati i temi relativi alle energie rinnovabili ed in particolare all'energia eolica, approfondendo gli aspetti tecnici ed ambientali legati all'utilizzo del vento come fonte di energia. Il parco eolico si trova in un ambiente ad alto contenuto naturalistico, alle porte del Parco del Beigua. Il percorso che conduce alle pale eoliche, attrezzato con pannelli esplicativi che accompagnano il visitatore alla scoperta dell'energia eolica, costituisce l'occasione per effettuare osservazioni ed approfondimenti sulle caratteristiche naturalistiche dell'area, sulla flora e la fauna locali.

Infine, va ricordato che la realizzazione del parco eolico non mostra nessun elemento di contrasto con le attività tradizionali, agricoltura e/o allevamento; la minima occupazione di suolo, degli aerogeneratori e delle infrastrutture civili associate, consente di mantenere inalterato lo svolgimento delle attività preesistenti.

Di seguito si riportano, a titolo esemplificativo, alcune fotografie del parco eolico "Vento di Zeri", di proprietà FERA, situato in provincia di Massa, che mostrano come la presenza del parco eolico

non abbia pregiudicato l'utilizzo dell'area per il pascolo del bestiame (cavalli e bovini).



Figura 164: Cavalli al pascolo presso il parco eolico "Vento di Zeri"



Figura 165: Bovini al pascolo presso il parco eolico "Vento di Zeri"

Per ulteriori esempi di valorizzazione territoriale e del patrimonio della comunità locale derivanti dalla realizzazione di parchi eolici, si rimanda alla relazione "*ID2-1.11_Analisi delle ricadute sociali*".

7.2 BIODIVERSITÀ

7.2.1 Impatti in fase di cantiere

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, alla conclusione dei lavori, della comunità faunistica che potrebbe essere stata disturbata.

7.2.2 Impatti in fase di esercizio

L'impatto sulla fauna degli impianti eolici in fase di funzionamento può essere diretto, dovuto alla collisione degli animali con gli aerogeneratori, o 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.

Per maggiori dettagli circa la valutazione dell'impatto del parco eolico sulle specie di uccelli e chirotteri rinvenuti nell'area di progetto, si rimanda alle relazioni di dettaglio *"ID2-5.6_Relazione Avifaunistica"* e *"ID2-5.7_Relazione Chirotterologica"* a supporto del presente studio.

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.

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.

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.

Nella fase di funzionamento non si avranno impatti sugli ecosistemi poiché gli equilibri che verranno a re-instaurarsi una volta terminati i lavori non verranno modificati dalla presenza delle strutture e le associazioni potranno evolvere in modo naturale.

7.3 CONSUMO DI SUOLO E SOTTOSUOLO

7.3.1 Impatti in fase di cantiere

Durante la costruzione e lo smantellamento del parco, le vie di comunicazione utilizzate come accessi saranno interessate da un traffico di autovetture e veicoli pesanti. Non verranno costruiti nuovi tracciati, ma si andrà ad intervenire su quelli già esistenti saranno adeguati e risistemati.

Nelle fasi di costruzione e smantellamento la perdita o il danneggiamento di superficie si ottiene principalmente come conseguenza dei lavori di adeguamento stradale e di realizzazione delle piattaforme di montaggio degli aerogeneratori.

Le caratteristiche orografiche e la conformazione del terreno sul quale andranno a collocarsi le turbine a progetto, comunque, comportano opere di movimentazione terra quanto più possibile ridotte, riconducibili esclusivamente allo scavo di fondazione e alle opere di adeguamento della viabilità.

In generale, l'impatto principale sul territorio è dovuto alla fase di cantiere ed in particolare alla costruzione delle fondazioni, che verranno poi adeguatamente coperte con terreno di riporto. In questa fase si avrà pertanto un modesto impatto per quello che concerne la creazione dello spazio necessario alle operazioni di montaggio degli aerogeneratori ed un generale aumento delle polveri sospese nell'aria, nonché il disturbo che deriva dalla maggior frequentazione antropica dell'area.

Bisogna sottolineare come tale fase sia limitata temporalmente. Inoltre, per quanto riguarda le piazzole di montaggio, al termine dei lavori si avrà cura di ridimensionare e risagomare l'area.

L'eventuale volume di terra di risulta verrà opportunamente utilizzato per le opere di ripristino ambientale e rimodellamento dei profili del terreno delle aree d'intervento nella fase di ripristino e messa in esercizio dell'impianto eolico.

7.3.2 Impatti in fase di esercizio

Durante il funzionamento dell'impianto la perdita di superficie riguarda solamente l'area occupata

dalla base delle macchine, le strade infatti sono per la maggior parte già esistenti. Le piazzole di montaggio verranno ridimensionate e risagomate e si provvederà al ripristino vegetazionale.

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.

Le diverse attività in essere sul sito sono assolutamente compatibili con la presenza degli aerogeneratori, in quanto la qualità del suolo (e dell'aria) non viene alterata in nessun modo.

Una volta smantellato il parco si otterrà il completo recupero del suolo.

7.4 PATRIMONIO AGROALIMENTARE

7.4.1 Impatti in fase di cantiere

L'area di impianto, ricade, potenzialmente nelle zone di produzione dei seguenti prodotti DOP IGP:

- Acciughe sotto sale del Mar Ligure IGP
- Basilico Genovese DOP
- Colline del Genovesato IGP
- Focaccia di Recco col formaggio IGP
- Golfo del Tigullio-Portofino/Portofino DOP
- Riviera Ligure DOP
- Riviera Ligure di Ponente DOP
- Val Polcèvera DOP

Alcuni areali di produzione includono, in generale, tutto il territorio provinciale (come ad esempio "Colline del Genovesato IGP") o addirittura l'intero territorio regionale (vedasi "Acciughe sotto sale del Mar Ligure IGP", "Basilico Genovese DOP" e "Riviera Ligure DOP").

In realtà, come è possibile vedere dalla sovrapposizione con la carta dell'uso del suolo e come confermato anche dai sopralluoghi effettuati, l'area a progetto risulta boscata e quindi non interessata direttamente dalle coltivazioni e dalle produzioni sopra riportate.

Pertanto, essendo gli interventi prevalentemente su area boscata, non si prevedono impatti sulla componente "Patrimonio agroalimentare" tali da pregiudicare la produzione dei prodotti tipici del territorio sopra menzionati; inoltre, essendo la fase di cantiere di tipo transitorio si prevede, al termine delle lavorazioni, un ripristino delle condizioni *ante operam* dell'area interessata dalle lavorazioni.

L'impatto, sulla componente in esame, durante la fase di cantiere è da considerarsi nullo o trascurabile.

7.4.2 Impatti in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio del parco eolico, essendo ripristinate le condizioni *ante operam* dell'area, saranno ristabiliti gli equilibri preesistenti. Pertanto, è possibile il verificarsi di una coesistenza tra gli usi del territorio precedenti ed il parco eolico stesso, determinando un impatto nullo sulla componente in esame.

Si riportano, a titolo di esempio, alcuni della *"Parchi del Vento – Guida turistica dei parchi eolici italiani, Edizione 2023"* di Legambiente nella quale si mette in evidenza come sia possibile conciliare lo sviluppo di impianti da fonti rinnovabili, con l'uso agricolo e pascolivo del territorio.

Il parco eolico "Tocco di Vento" nel Comune di Tocco da Casauria (Pescara) è immerso in un uliveto secolare che produce le caratteristiche e pregiate olive toccolane, dalle quali viene estratto un olio extravergine sofisticato DOP (*Figura 166*).

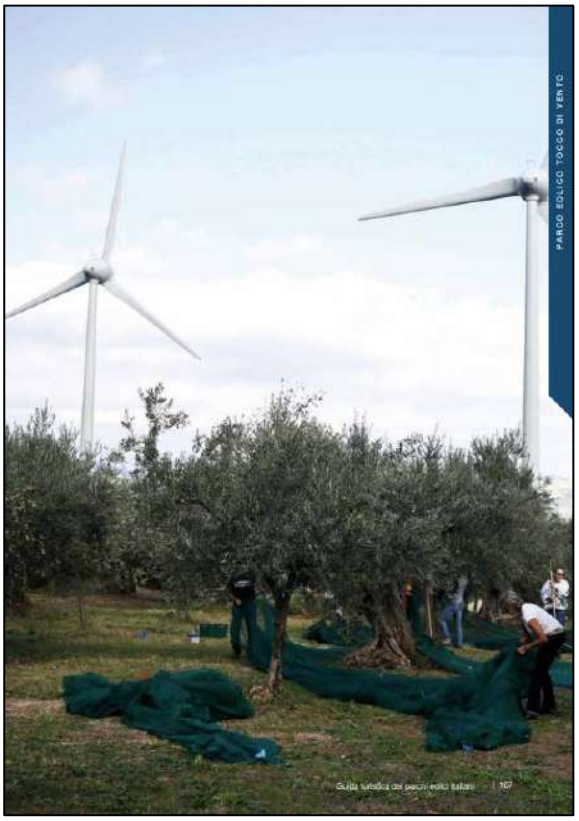


Figura 166: Uliveto in prossimità del parco eolico "Tocco di Vento" (Fonte: "Parchi del Vento – Guida turistica dei parchi eolici italiani, Edizione 2023")

Un altro esempio di coesistenza tra produzione di energia da fonti rinnovabili e produzione agricola è il Parco eolico "Vento di Vino" nel Comune di Mazara del Vallo (TP).



Figura 167: Vigneti presenti nell'area del parco eolico "Vento di Vino" (Fonte: "Parchi del Vento – Guida turistica dei parchi eolici italiani, Edizione 2023")

Il parco eolico "Vento di Vino" risulta perfettamente integrato tra le distese di vigneti che partecipano alla produzione di numerosi vini DOC della provincia di Trapani (*Figura 167*). Il vento che muove le turbine eoliche si insinua tra i vitigni portando la giusta dose di umidità, salsedine e temperatura necessaria alla maturazione delle uve. Si tratta di un perfetto esempio di connubio tra produzione di energia da fonti rinnovabili e produzione agricola, utilizzando la stessa risorsa: il vento.

7.5 GEOLOGIA E GEOTECNICA

7.5.1 Impatti in fase di cantiere

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.

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 delle piazzole in fase di montaggio. Si rimarca che al termine delle operazioni di cantiere, nel momento in cui si ripristineranno le piazzole, questo materiale esogeno verrà in parte rimosso.

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

L'elettrodotto interrato, per la quasi totalità della lunghezza già autorizzato nell'ambito dell'iter di A.U. del Parco eolico "Popein", sarà lungo strade esistenti, quindi non si prevedono impatti

significativi con la geologia e l'acqua.

Sono state svolte analisi di stabilità per i principali fronti di scavo. Il calcolo effettuato ha fornito un risultato con coefficienti di sicurezza a favore della stabilità. All'interno della "Relazione geologica e geotecnica" (*ID2-2.1_Relazione Geologica, Idrogeologica e geotecnica*) si riportano le conclusioni di tali analisi, che, sostanzialmente, considerando le caratteristiche geotecniche del terreno e delle sostanziali condizioni di stabilità dell'area interessata, confermano la fattibilità dell'intervento a progetto, tenuto debito conto delle opportune indicazioni operative.

In prossimità della torre sarà realizzata una piazzola per il montaggio della torre stessa e dell'aereogeneratore. Di conseguenza, trattandosi di opere che incidono puntualmente sul territorio senza apportare sostanziali modifiche alla morfologia locale dell'area restano invariate le condizioni di equilibrio idrogeologico presenti poiché le acque di precipitazione non provocano alcun effetto di erosione concentrata. Diversamente, queste acque, all'intorno del progetto saranno correttamente disciplinate per evitare qualsiasi problematica di carattere idrogeologico ed ambientale.

7.5.2 Impatti in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio dell'impianto eolico non si prevedono impatti sulla componente Geologia in quanto gli interventi che verranno effettuati sulla strada di accesso al sito ed al suo interno, eseguiti secondo le opportune indicazioni operative, potranno garantire un rapido smaltimento delle acque meteoriche e di falda e migliorare il drenaggio superficiale e sub-superficiale dell'area.

7.6 ACQUA ED ACQUIFERO

7.6.1 Impatti in fase di cantiere

Gli interventi che verranno effettuati sulla strada di accesso al sito e al suo interno non faranno altro che migliorare il drenaggio superficiale e sub-superficiale dell'area.

In fase di costruzione saranno realizzati opportuni sistemi di raccolta e di allontanamento delle acque meteoriche che consentiranno di evitare pericolosi fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superficie dei percorsi e dei terreni adiacenti. Si avrà particolare cura nel realizzare un sistema di canalette a bordo della viabilità di progetto in corrispondenza dei tratti ove si andrà ad intervenire mediante opere di sterro o scavo.

Per quanto riguarda la fondazione degli aerogeneratori, al fine di evitare fenomeni di saturazione dello strato di terreno sovrastante la fondazione, di alterazione dei flussi delle acque sotterranee, o fenomeni di ristagno e dilavamento del terreno, al piede della fondazione sarà realizzato un sistema di drenaggio.

7.6.2 Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio non si prevedono fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superficie dei percorsi e dei terreni adiacenti in quanto, nelle precedenti fasi di realizzazione delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori e di adeguamento della viabilità, sono stati realizzati adeguati sistemi di allontanamento delle acque meteoriche mediante canalette di sezione trapezoidale.

Per quello che concerne le alterazioni al drenaggio superficiale e sub-superficiale dell'area durante la fase di funzionamento del parco, queste potrebbero essere causate esclusivamente da una cattiva gestione dei residui derivanti dalla manutenzione.

7.7 ARIA

7.7.1 Impatti in fase di cantiere

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).

L'impatto prodotto sull'atmosfera durante la fase di cantiere è dovuto principalmente alla sospensione di polveri realizzata in corrispondenza degli adeguamenti morfologici per la realizzazione delle piazzole di montaggio, la collocazione dei materiali per le fondazioni degli aerogeneratori, l'installazione delle apparecchiature, l'adeguamento della rete interna di viabilità, la posa del cavidotto interrato e la realizzazione della sottostazione elettrica.

Si tratta quindi di modeste emissioni (sollevamento polveri) legate alla sola fase di cantiere, molto circoscritte come area di influenza, e dovute essenzialmente a:

- movimentazione dei mezzi per il trasporto di materiale ed apparecchiature da e per il sito dove verrà realizzato sistema di stoccaggio temporaneo;
- sollevamento polveri dovuto alla realizzazione delle opere.

La produzione di polveri in cantiere è di difficile quantificazione ed è imputabile essenzialmente ai movimenti di terra (riporti, sbancamenti e movimenti in terra in generale) e al transito dei mezzi di cantiere nell'area interessata dai lavori. A livello generale, per tutta la fase di costruzione dell'impianto, il cantiere produrrà fanghiglia nei periodi piovosi o polveri nei giorni secchi che si potranno riversare, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, nelle aree più vicine.

Le emissioni di polveri avverranno prevalentemente durante la preparazione dell'area di cantiere. Dalla letteratura tecnica si può ricavare un valore di riferimento di circa 0,05-0,08 kg mq/mese.

Tali emissioni, concentrate in un periodo limitato, risultano assolutamente accettabili. Le ricadute, che

si possono assumere minime e interessanti esclusivamente in un'area adiacente a quella di cantiere, non arrecheranno alcuna perturbazione significativa all'ambiente circostante.

Ad ogni modo le emissioni di polveri saranno tenute il più possibile sotto controllo, applicando opportune misure di mitigazione.

7.7.2 Impatti in fase di esercizio

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.

Tabella 44: Emissioni evitate dal parco eolico "Isola del Vento"

Emissioni evitate			
Gas serra	**Biossido di carbonio – CO_2**	Ton/anno	15.942,45
	Metano – CH_4	Ton/anno	1,45
	Protossido di azoto – N_2O	Ton/anno	0,31
Contaminanti atmosferici	**Ossidi di azoto - NOx**	Ton/anno	13,03
	Ossidi di zolfo – SOx	Ton/anno	2,89
	Composti organici volatili non metanici – COVNM	Ton/anno	5,72
	Monossido di carbonio – CO	Ton/anno	5,87
	Ammoniaca – NH_3	Ton/anno	0,02
	PM10	Ton/anno	0,15

7.8 CLIMA

7.8.1 Impatti dell'intervento in fase di cantiere

Durante la fase di cantiere, l'impatto sulla componente Clima può essere determinato essenzialmente dal traffico di macchinari e veicoli pesanti necessari alla realizzazione dell'intervento, che comporteranno l'emissione nell'atmosfera di particelle inquinanti (CO_2, CO, NOx e composti organici volatili).

Tale impatto, però, è da considerarsi temporaneo e limitato alla sola fase di cantiere, in quanto una volta terminate le lavorazioni non si avrà traffico di tali veicoli sul luogo, ad eccezione degli eventuali interventi di manutenzione che si rendessero necessari.

7.8.2 Impatti dell'intervento in fase di esercizio

Come anticipato nel paragrafo precedente, durante la fase di esercizio dell'impianto non si produce alcun tipo di alterazione della componente in questione, salvo quella che può derivare dall'occasionale transito di veicoli per realizzare le operazioni di manutenzione; al contrario, si eviteranno importanti emissioni di sostante inquinanti e gas climalteranti nell'atmosfera.

7.8.3 Impatti del cambiamento climatico sull'intervento

I cambiamenti climatici rappresentano una minaccia molto grave e le loro conseguenze si ripercuotono su molti aspetti della nostra vita. Tra le principali conseguenze dei cambiamenti climatici, si annovera:

- Temperature elevate, che possono causare:
    - aumento della mortalità;
    - minore produttività;
    - danni alle infrastrutture.

  Si prevede inoltre che temperature più elevate provocheranno:

    - cambiamento nella distribuzione geografica delle zone climatiche. Questi cambiamenti stanno alterando la distribuzione e l'abbondanza di molte specie vegetali e animali, che sono già sotto pressione a causa della perdita di habitat e dell'inquinamento. È inoltre probabile che l'aumento della temperatura influenzi la fenologia, il comportamento e il ciclo di vita delle specie animali e vegetali.

Le temperature elevate possono influenzare quindi la produttività dell'infrastruttura e provocarne danni ed inoltre alterare la distribuzione, il ciclo di vita di specie animali e vegetali; pertanto in quest'ottica l'intervento permetterebbe di far fronte a queste eventualità, contrastando il cambiamento climatico.

7.8.4 Performance del progetto in termini di adattamento al cambiamento climatico

Tra cambiamento climatico ed energia vi è un legame forte e sempre più allarmante, causato dall'utilizzo delle fonti fossili che provocano il riscaldamento del Pianeta e le sue drammatiche conseguenze. L'unica via d'uscita è cambiare modelli di consumo, introdurre tecnologie per produrre di più con meno, per aumentare l'efficienza energetica nei processi produttivi e per sostituire le fonti fossili con fonti rinnovabili e a bassissima emissione di carbonio. Nel 2018, l'IPCC ha evidenziato la portata senza precedenti della sfida necessaria a contenere il riscaldamento entro 1,5°C. Cinque anni dopo (IPCC, 2023), questa sfida è diventata ancora più grande a causa del continuo aumento delle emissioni di gas serra. Più di un secolo di utilizzo di combustibili fossili e di uso iniquo e non sostenibile dell'energia e del suolo ha portato a un riscaldamento globale di 1,1°C rispetto ai livelli preindustriali.

In questo decennio, un'azione accelerata di adattamento ai cambiamenti climatici è essenziale per colmare il divario tra l'adattamento esistente e quello necessario. Nel frattempo, per contenere il riscaldamento entro 1,5°C al di sopra dei livelli preindustriali, è necessario ridurre le emissioni di gas serra in tutti i settori in modo profondo, rapido e significativo. Le emissioni dovrebbero già diminuire e dovranno essere ridotte di quasi la metà entro il 2030, se si vuole limitare il riscaldamento a 1,5°C.

Nell'ambito degli strumenti e delle politiche per fronteggiare i cambiamenti climatici, un ruolo fondamentale è svolto dal monitoraggio delle emissioni dei gas climalteranti (gas serra). In Italia, nel 2021, le emissioni totali di gas serra, espresse in CO_2 equivalente, sono diminuite del 20% rispetto all'anno base (1990).

Questa riduzione, riscontrata in particolare dal 2007-2008, è conseguenza sia della riduzione dei consumi energetici e delle produzioni industriali a causa della crisi economica e della delocalizzazione di alcuni settori produttivi, sia della crescita della produzione di energia da fonti rinnovabili (idroelettrico ed eolico) e di un incremento dell'efficienza energetica. Tra il 1990 e il 2021 le emissioni di tutti i gas serra sono passate da 521 a 418 milioni di tonnellate di CO_2 equivalente, variazione ottenuta principalmente grazie alla riduzione delle emissioni di CO_2, che contribuiscono per 81% del totale e risultano, nel 2021, inferiori del 23% rispetto al 1990. I settori della produzione di energia e dei trasporti sono quelli più importanti. Il trasporto su strada è la fonte più rilevante nel settore dei trasporti, rappresentando nel 2021 il 23% delle emissioni nazionali totali di CO_2 equivalente. Nel 2021, le emissioni di gas serra derivanti dal trasporto stradale sono state circa il 93% delle emissioni nazionali dei trasporti. Dal 1990 al 2021, le emissioni di gas serra del settore sono aumentate del 2%. Importante la diminuzione delle emissioni provenienti dal settore delle industrie energetiche che, sempre rispetto al 1990, scendono del 37% nel 2021.

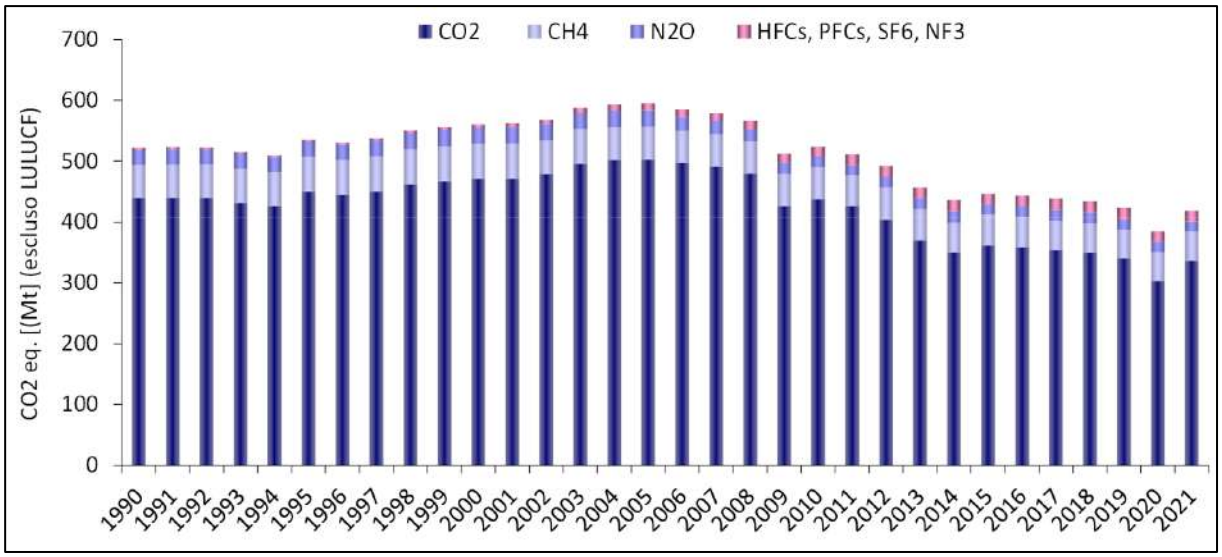


Figura 168: Emissioni nazionali di gas climalteranti dal 1990 al 2021 per gas (Fonte: L'andamento delle emissioni – ISPRA)

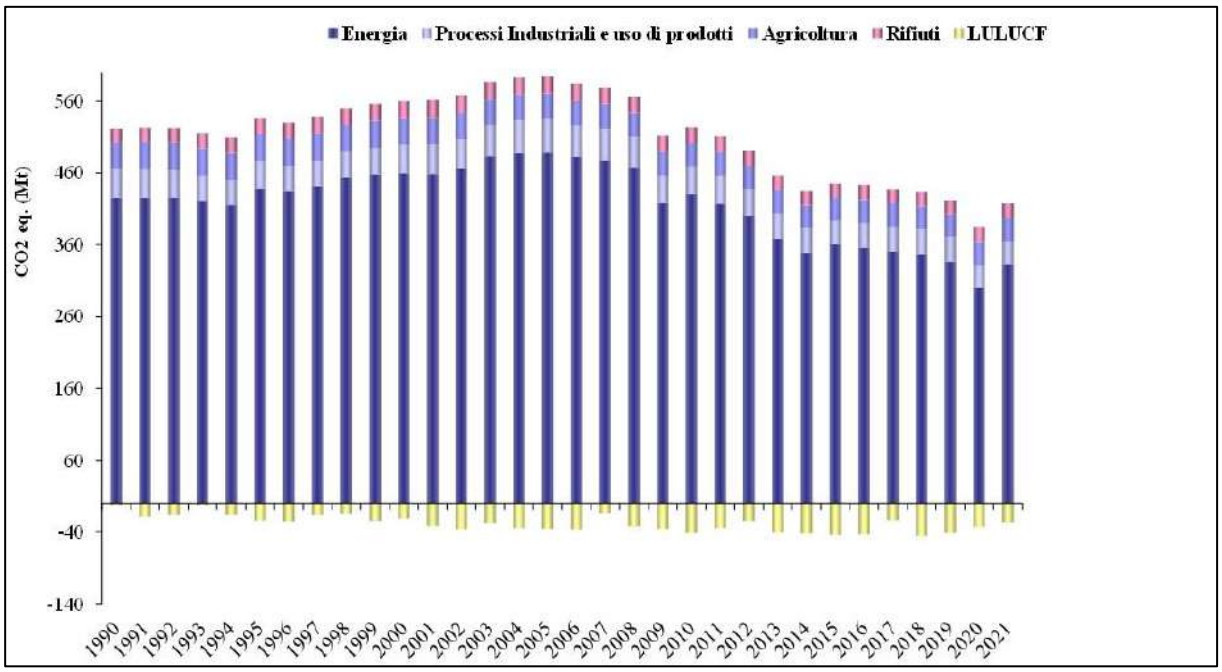


Figura 169: Emissioni nazionali di gas climalteranti dal 1990 al 2021 per settore (Fonte: L'andamento delle emissioni – ISPRA)

L'utilizzo di fonti fossili come petrolio, gas e carbone è tra le principali cause del surriscaldamento dell'atmosfera che minaccia gli equilibri climatici del nostro pianeta.

E' quindi molto importante sostituirle con le fonti rinnovabili, ovvero l'energia prodotta da elementi come acqua, terra, mare, vento e sole che la natura ci mette a disposizione e che non si esauriscono come le fonti fossili.

Come visto nel paragrafo precedente, la realizzazione del parco eolico a progetto permetterebbe di ridurre il quantitativo di gas climalteranti emessi in atmosfera, grazie allo sfruttamento della risorsa

"vento" per la produzione di energia elettrica.

Come riportato anche in *Tabella 44*, l'impianto eolico "Isola del Vento" permetterebbe di evitare l'emissione in atmosfera di circa **15.942 t/anno** di **CO_2**, di **1,45 t/anno** di **CH_4** e **0,31 t/anno** di **N_2O**.

Il progetto qui presentato contribuisce attivamente alla lotta ai cambiamenti climatici.

7.9 PAESAGGIO

7.9.1 Impatti in fase di cantiere

La presenza di macchinari durante le fasi di costruzione e smantellamento produrrà un impatto paesaggistico a scala locale derivante dalla perdita di naturalità dell'area, con la conseguente diminuzione della sua qualità visiva.

Di seguito si analizzano nel dettaglio le aree coinvolte dal plinto di fondazione dei sei aerogeneratori a progetto con le relative piazzole di montaggio in fase di cantiere.

Per ognuna delle sei turbine si riporta un inquadramento su CTR con la documentazione fotografica e l'inquadramento di dettaglio della carta dell'uso del suolo con la descrizione corrispondente.

AG05 – INQUADRAMENTO GENERALE

AG05 – STATO DEI LUOGHI

Il plinto fondazionale e la piazzola della turbina AG05 si collocano su un'area di crinale situata a est della turbina AG04 dell'impianto eolico "Popein"; si tratta di una posizione distale rispetto al resto del cantiere a progetto. Dai sopralluoghi effettuati si è potuto constatare che il terreno è pianeggiante per la maggior parte della superficie.

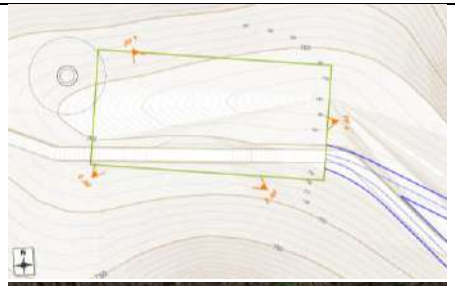
In fase di cantiere sarà realizzata la piazzola di montaggio di dimensioni 65x30 m per consentire le operazioni di stoccaggio dei componenti e il montaggio della turbina. Una volta terminata la fase di cantiere la piazzola sarà riportate alle dimensioni di circa 20x15 m per consentire la manutenzione e lo stazionamento temporaneo dei mezzi addetti. Si provvederà a operazioni di ripristino mediante idrosemina/semina a spaglio e piantumazione di specie autoctone.

AG05 – USO DEL SUOLO

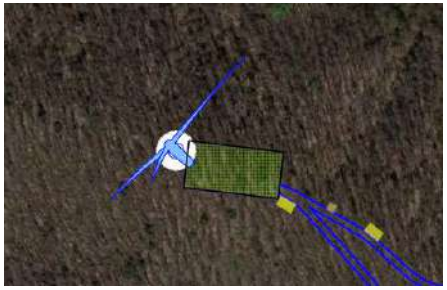
Turbina: *ricade in un'area a bosco a prevalenza di castagno.*

Piazzola di montaggio: *ricade in bosco a prevalenza di castagno; si precisa comunque che la piazzola di montaggio qui rappresentata in fase di cantiere con dimensioni di 65x30 m, nella fase di esercizio sarà ridotta nelle dimensioni ad un'area pari a circa 20x15 m.*

INQUADRAMENTO SU CTR



ORTOFOTO



USO DEL SUOLO 2019

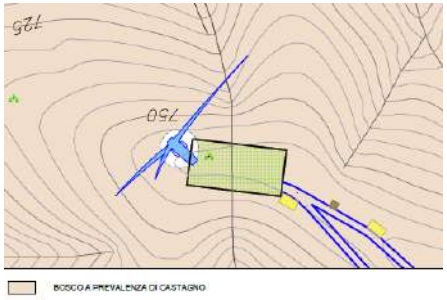




Figura 170: Punto fotografico 1



Figura 171: Punto fotografico 2



Figura 172: Punto fotografico 3



Figura 173: Punto fotografico 4

AG06 – INQUADRAMENTO GENERALE

AG06 – STATO DEI LUOGHI

Il plinto fondazionale e la piazzola della turbina AG06 si collocano su un'area di crinale situata a est della turbina AG05. Dai sopralluoghi effettuati si è potuto constatare che il terreno è pianeggiante per la maggior parte della superficie.

In fase di cantiere sarà realizzata la piazzola di montaggio di dimensioni 65x30 m per consentire le operazioni di stoccaggio dei componenti e il montaggio della turbina. Una volta terminata la fase di cantiere la piazzola sarà riportate alle dimensioni di circa 20x15 m per consentire la manutenzione e lo stazionamento temporaneo dei mezzi addetti. Si provvederà a operazioni di ripristino mediante idrosemina/semina a spaglio e piantumazione di specie autoctone.

AG06 – USO DEL SUOLO

Turbina: *ricade in un'area a bosco a prevalenza di castagno.*

Piazzola di montaggio: *ricade in bosco a prevalenza di castagno; si precisa comunque che la piazzola di montaggio qui rappresentata in fase di cantiere con dimensioni di 65x30 m, nella fase di esercizio sarà ridotta nelle dimensioni ad un'area pari a circa 20x15 m.*

INQUADRAMENTO SU CTR



ORTOFOTO



USO DEL SUOLO 2019





Figura 174: Punto fotografico 1



Figura 175: Punto fotografico 2



Figura 176: Punto fotografico 3



Figura 177: Punto fotografico 4

AG07 – INQUADRAMENTO GENERALE

AG07 – STATO DEI LUOGHI

Il plinto fondazionale e la piazzola della turbina AG07 si collocano su un'area di crinale situata a nord-est della turbina AG06; si tratta di una posizione distale rispetto al resto del cantiere a progetto. Dai sopralluoghi effettuati si è potuto constatare che il terreno è pianeggiante per la maggior parte della superficie.

In fase di cantiere sarà realizzata la piazzola di montaggio di dimensioni 65x30 m per consentire le operazioni di stoccaggio dei componenti e il montaggio della turbina. Una volta terminata la fase di cantiere la piazzola sarà riportate alle dimensioni di circa 20x15 m per consentire la manutenzione e lo stazionamento temporaneo dei mezzi addetti. Si provvederà a operazioni di ripristino mediante idrosemina/semina a spaglio e piantumazione di specie autoctone.

AG07 – USO DEL SUOLO

Turbina: *ricade in un'area a bosco a prevalenza di castagno.*

Piazzola di montaggio: *ricade in bosco a prevalenza di castagno; si precisa comunque che la piazzola di montaggio qui rappresentata in fase di cantiere con dimensioni di 65x30 m, nella fase di esercizio sarà ridotta nelle dimensioni ad un'area pari a circa 20x15 m.*

INQUADRAMENTO SU CTR



ORTOFOTO



USO DEL SUOLO 2019





Figura 178: Punto fotografico 1



Figura 179: Punto fotografico 2



Figura 180: Punto fotografico 3



Figura 181: Punto fotografico 4

AG08 – INQUADRAMENTO GENERALE

AG08 – STATO DEI LUOGHI

Il plinto fondazionale e la piazzola della turbina AG08 si collocano su un'area di crinale situata a sud del Bric Grosso; si tratta di una posizione distale rispetto al resto del cantiere a progetto. Dai sopralluoghi effettuati si è potuto constatare che il terreno è pianeggiante per la maggior parte della superficie.

In fase di cantiere sarà realizzata la piazzola di montaggio di dimensioni 65x30 m per consentire le operazioni di stoccaggio dei componenti e il montaggio della turbina. Una volta terminata la fase di cantiere la piazzola sarà riportate alle dimensioni di circa 20x15 m per consentire la manutenzione e lo stazionamento temporaneo dei mezzi addetti. Si provvederà a operazioni di ripristino mediante idrosemina/semina a spaglio e piantumazione di specie autoctone.

INQUADRAMENTO SU CTR



ORTOFOTO



AG08 – USO DEL SUOLO

Turbina: *ricade in un'area a bosco a prevalenza di castagno.*

Piazzola di montaggio: *ricade in bosco a prevalenza di castagno; si precisa comunque che la piazzola di montaggio qui rappresentata in fase di cantiere con dimensioni di 65x30 m, nella fase di esercizio sarà ridotta nelle dimensioni ad un'area pari a circa 20x15 m.*

USO DEL SUOLO 2019

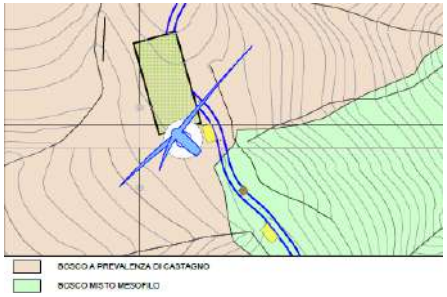




Figura 182: Punto fotografico 1



Figura 183: Punto fotografico 2



Figura 184: Punto fotografico 3



Figura 185: Punto fotografico 4

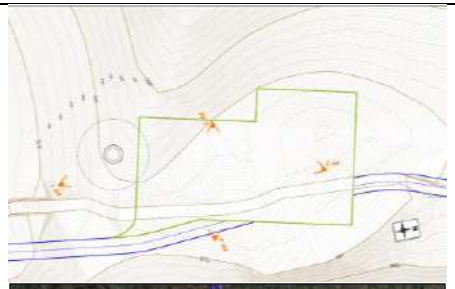
AG09 – INQUADRAMENTO GENERALE

AG09 – STATO DEI LUOGHI

Il plinto fondazionale e la piazzola della turbina AG09 si collocano nella parte settentrionale del crinale di layout, a nord di Bric Piccolo. Dai sopralluoghi effettuati si è rilevato che l'area è in prevalenza pianeggiante con declivio in corrispondenza del versante nord.

In fase di cantiere sarà realizzata la piazzola di montaggio di dimensioni 65x30 m per consentire le operazioni di stoccaggio dei componenti e il montaggio della turbina. Una volta terminata la fase di cantiere la piazzola sarà riportate alle dimensioni di circa 20x15 m per consentire la manutenzione e lo stazionamento temporaneo dei mezzi addetti. Si provvederà a operazioni di ripristino mediante idrosemina/semina a spaglio e piantumazione di specie autoctone.

INQUADRAMENTO SU CTR



ORTOFOTO



AG09 – USO DEL SUOLO

Turbina: *ricade in un'area a bosco a prevalenza di castagno.*

Piazzola di montaggio: *ricade prevalentemente in bosco a prevalenza di castagno; una piccola porzione di superficie risulta all'interno di bosco misto mesofilo. Si precisa comunque che la piazzola di montaggio qui rappresentata in fase di cantiere con dimensioni di 65x30 m, nella fase di esercizio sarà ridotta nelle dimensioni ad un'area pari a circa 20x15 m.*

USO DEL SUOLO 2019





Figura 186: Punto fotografico 1



Figura 187: Punto fotografico 2



Figura 188: Punto fotografico 3



Figura 189: Punto fotografico 4

AG10 – INQUADRAMENTO GENERALE

AG10 – STATO DEI LUOGHI

Il plinto fondazionale e la piazzola della turbina AG10 si collocano sulla Costa del Taglio. Dai sopralluoghi effettuati si è potuto constatare che il terreno è pianeggiante per la maggior parte della superficie.

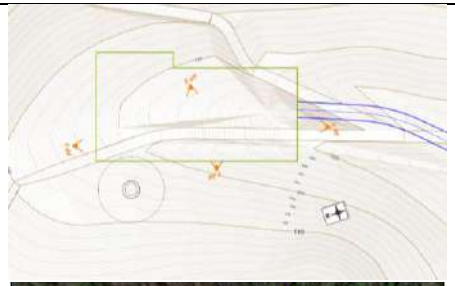
In fase di cantiere sarà realizzata la piazzola di montaggio di dimensioni 65x30 m per consentire le operazioni di stoccaggio dei componenti e il montaggio della turbina. Una volta terminata la fase di cantiere la piazzola sarà riportate alle dimensioni di circa 20x15 m per consentire la manutenzione e lo stazionamento temporaneo dei mezzi addetti. Si provvederà a operazioni di ripristino mediante idrosemina/semina a spaglio e piantumazione di specie autoctone.

AG10 – USO DEL SUOLO

Turbina: *ricade in un'area a bosco misto mesofilo.*

Piazzola di montaggio: *ricade in bosco misto mesofilo; si precisa comunque che la piazzola di montaggio qui rappresentata in fase di cantiere con dimensioni di 65x30 m, nella fase di esercizio sarà ridotta nelle dimensioni ad un'area pari a circa 20x15 m.*

INQUADRAMENTO SU CTR



ORTOFOTO



USO DEL SUOLO 2019





Figura 190: Punto fotografico 1



Figura 191: Punto fotografico 2



Figura 192: Punto fotografico 3



Figura 193: Punto fotografico 4

7.9.2 Impatti in fase di esercizio

Durante la fase di funzionamento gli aerogeneratori possono venire percepiti 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.

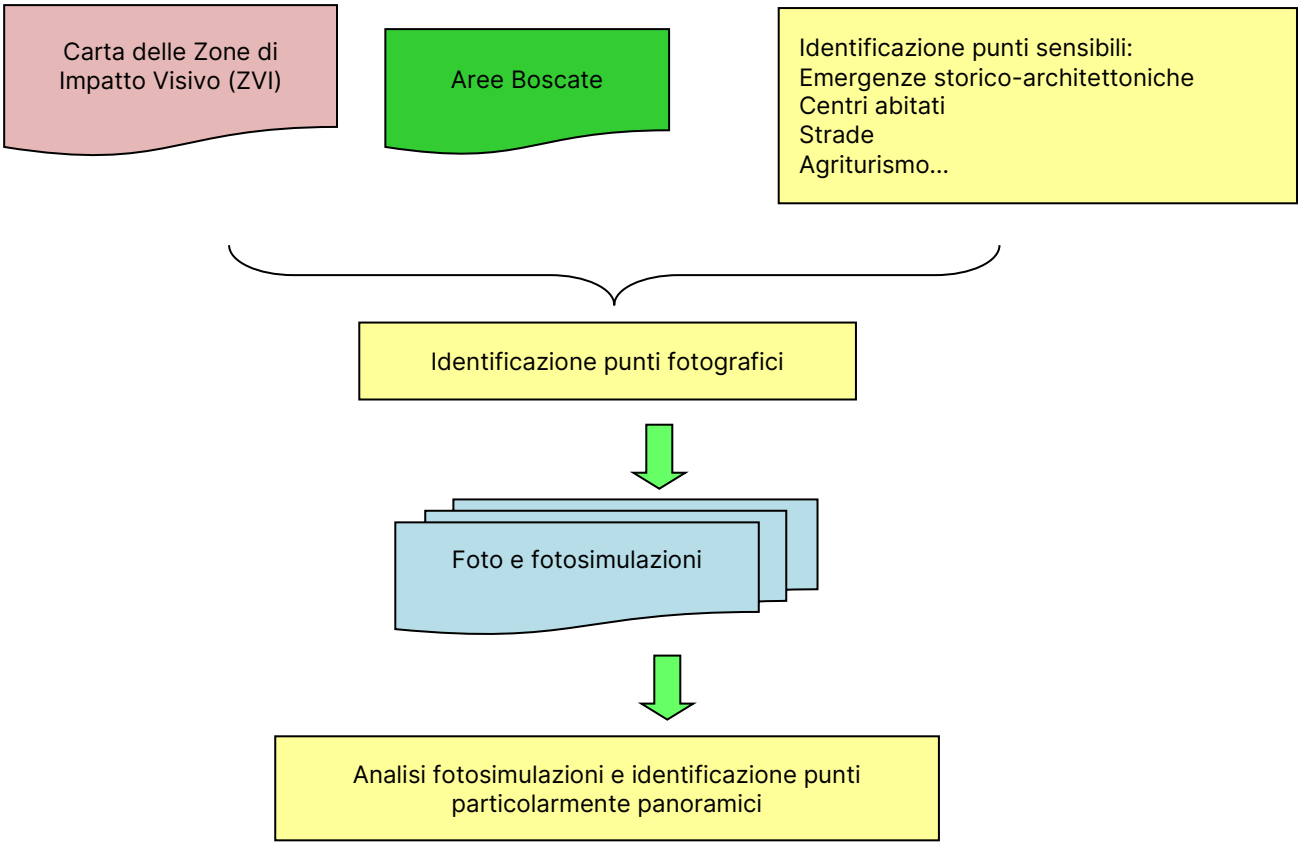
Anche la presenza di altre infrastrutture associate, come sono i tracciati di accesso o l'allaccio elettrico, produce un impatto visivo, anche se in questo caso più facilmente contenibile, con un'adeguata progettazione di queste strutture e una serie di soluzioni progettuali ed accorgimenti correttivi.

Nel caso in esame si userà principalmente la viabilità esistente che sarà adeguata con movimenti terra quanto più limitati per consentire il transito dei mezzi di traporto, ad eccezione dei brevi tratti ex novo che collegano la strada esistente alle piazzole delle diverse macchine. Ad ogni modo, in fase di esercizio i percorsi utilizzati saranno generalmente ripristinati ad una larghezza pari a 4,00 m e dotate di un opportuno sistema di regimazione delle acque per evitare fenomeni di dilavamento e ruscellamento della superficie dei percorsi; tutto questo al fine di ridurre al minimo l'impatto sulla componente paesaggistica.

Per minimizzare l'impatto visivo a breve raggio si avrà cura di ricoprire le fondazioni degli aerogeneratori 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 vegetate con la reintroduzione, se necessaria, di essenze locali. In questo modo l'osservatore vedrà esclusivamente la torre "sbucare" dal suolo.

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.

Di seguito uno schema a blocchi che rappresenta i passaggi logici che si sono susseguiti.



Bisogna comunque considerare che da sondaggi d'opinione svolti nei paesi europei[15] 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.

Con operazioni di sensibilizzazione si cercherà quindi di rendere il più familiare possibile la presenza del parco alla popolazione, che non avvertirà più un'intrusione, ma una valorizzazione ed una innovazione avvenuta nel completo rispetto del paesaggio ed in assoluta armonia con l'ambiente.

In particolare, relativamente al paesaggio il progetto:

- risulta non visibile o particolarmente ridotta la sua visibilità dai centri abitati più prossimi, per la presenza di alberature consistenti e dell'edificato esistente che schermano le visuali, mitigando di fatto l'effetto visivo (si vedano al proposito le rispettive simulazioni fotografiche e la carta di intervisibilità),
- non risulta visibile dalla maggior parte dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D. Lgs 42/04 (si vedano al proposito le rispettive simulazioni fotografiche e la carta di intervisibilità),

[15] *I 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)*

- nel layout asseconda le geometrie consuete del territorio, così da non frammentare e/o dividere disegni territoriali consolidati,
- non interrompe unità storiche riconosciute,
- ha una viabilità di servizio che sarà resa transitabile esclusivamente con materiali drenanti naturali,
- prevede l'interramento di tutti i cavidotti,
- ha esaminato ed approfondito l'effetto visivo,
- utilizza soluzioni cromatiche neutre e vernici antiriflettenti,
- è un gruppo omogeneo di turbine piuttosto che macchine individuali disseminate sul territorio perché più facilmente percepibili come un insieme nuovo,
- ha considerato la distanza da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione da cui l'impianto può essere percepito,
    - al fine di evitare l'effetto di eccessivo affollamento da significativi punti visuali ha aumentato la potenza unitaria delle macchine e quindi la loro dimensione, riducendone contestualmente il numero,

L'analisi dell'intervisibilità è finalizzata ad accertare le aree di impatto effettive, cioè le porzioni dell'AIP effettivamente influenzate dall'effetto visivo dell'impianto, visto che la morfologia del territorio può consentire la vista dell'impianto da alcuni punti dell'AIP e non da altri, indipendentemente dalla distanza.

Per questa analisi si è utilizzato un software apposito, Windfarm, 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 intervisibilità (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 (vedi *Figura 194* e tavola *ID2-5.17_Analisi visiva – AIP Area di impatto visivo potenziale*).

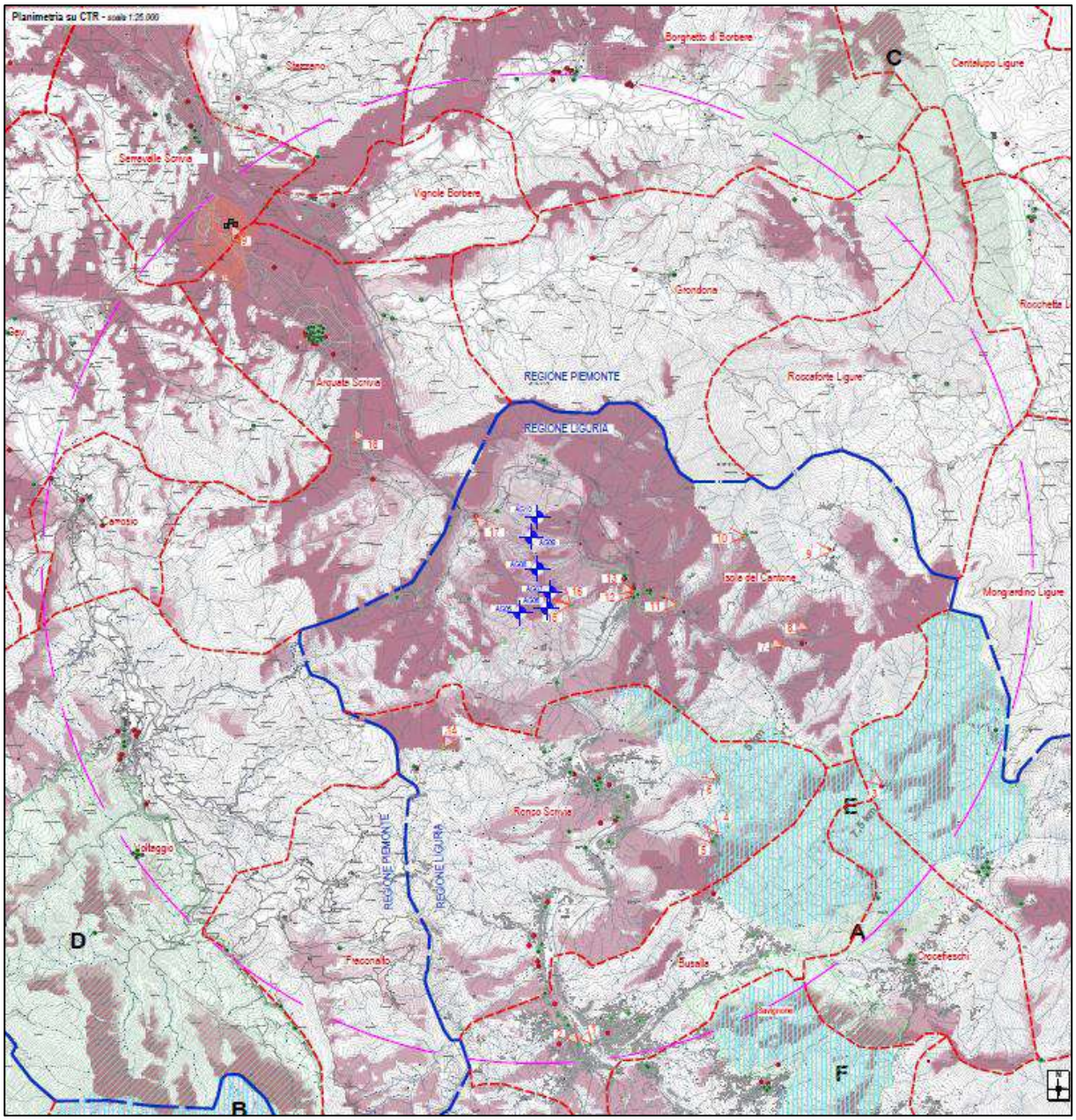


Figura 194: Estratto elaborato "ID2-5.17_Analisi visiva – AIP Area di impatto visivo potenziale"

La tabella sottostante esprime in forma numerica quanto raffigurato nella ZVI: per le diverse classi di visibilità, definite dalla porzione del gruppo di aerogeneratori percepibile da un determinato punto, si riporta la percentuale di visibilità e l'area corrispondente.

Tabella 45: Intervisibilità percentuale dell'impianto

N. turbine	Percentuale di visibilità [%]	Visibilità [km^2]
1-2	7,45	23,52
3-4	8,65	27,19
5-6	15,95	50,10
0-non visibile	67,95	213,98
Totale	***100,00***	***314,27***

La percentuale di non visibilità dell'impianto si amplia ulteriormente se si considerano le aree completamente boscate presenti entro il raggio di impatto visivo dell'impianto, che impediscono o limitano la visuale panoramica del paesaggio e di conseguenza la precisa focalizzazione degli elementi che lo costituiscono.

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.

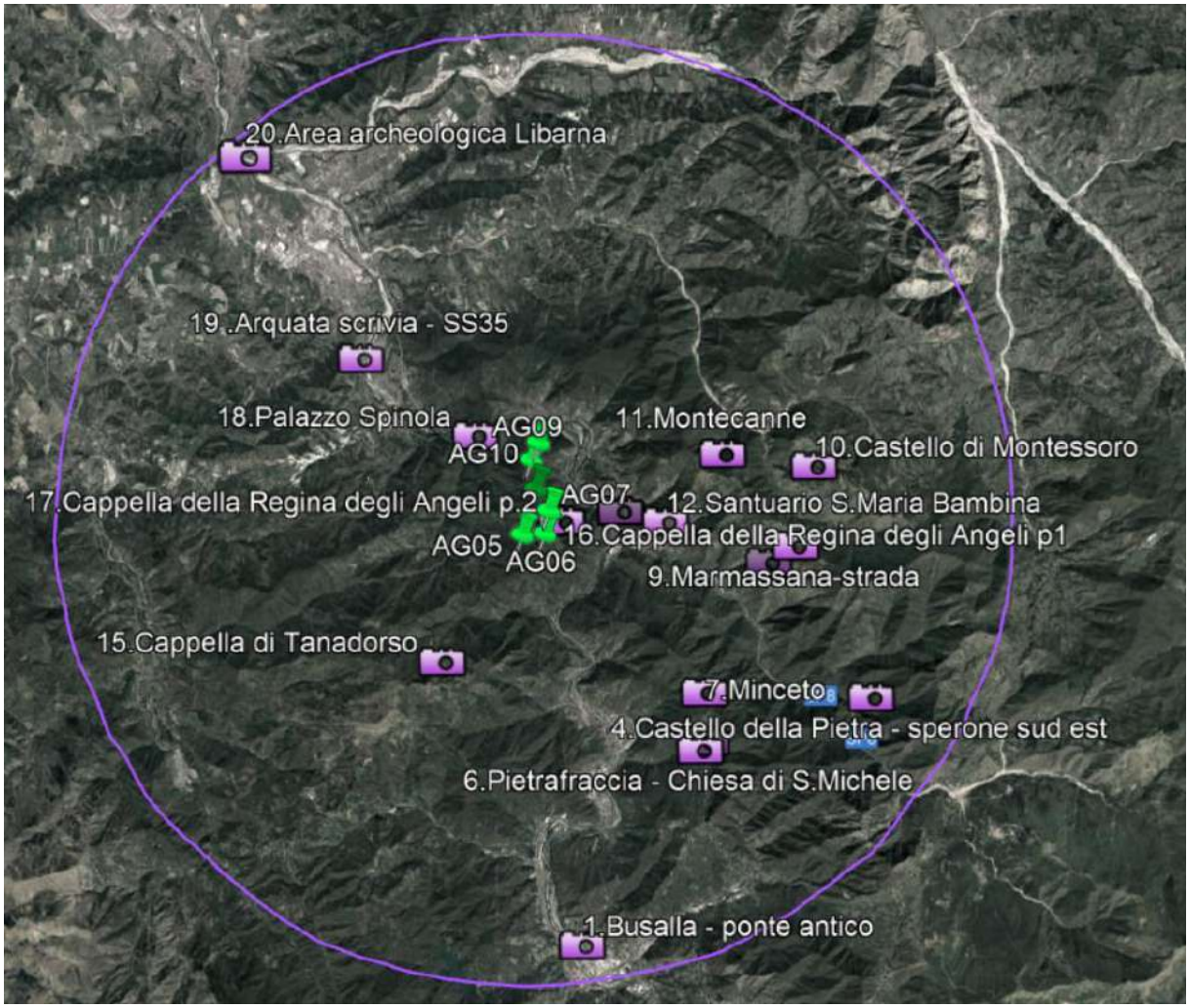


Figura 195: Ortofoto con punti di osservazione in evidenza e raggio di influenza dell'AIP

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.

Di seguito il dettaglio dei punti con evidenza della motivazione paesaggistica per la scelta della sua localizzazione e la distanza dall'impianto a progetto:

Punto fotografico	Denominazione punto	Denominazione del bene	Tipo di bene	Comune	Distanza dall'impianto "Isola del Vento" [km]
1	Busalla – ponte antico	Ponte antico sullo Scrivia	Vincolo architettonico puntuale ex art.12 D.Lgs. 42/2004	Busalla (GE)	7,80
2	Busalla – Chiesa di San Giorgio	Chiesa di San Giorgio	Vincolo architettonico puntuale ex art.12 D.Lgs. 42/2004	Busalla (GE)	7,70
3	Castello della Pietra	Castello della Pietra	Vincolo architettonico puntuale per decreto	Vobbia (GE)	6,85
4	Castello della Pietra – sperone sud est	Castello della Pietra – sperone sud est	Sperone a sud est con vista sul Castello della Pietra e sul crinale di impianto	Vobbia (GE)	6,85
5	Pietrafraccia – SP53	Pietrafraccia – SP53	Strada provinciale di accesso al borgo di Pietrafraccia con vista sul crinale	Ronco Scrivia (GE)	5,05
6	Pietrafraccia – Chiesa di San Michele	Chiesa di San Michele	Vincolo architettonico puntuale ex art.12 D.Lgs.42/2004	Ronco Scrivia (GE)	5,05
7	Minceto	Minceto	Vista dal borgo di Minceto in direzione del crinale	Ronco Scrivia (GE)	4,30
8	Marmassana – Cappella della Madonna della Guardia	Marmassana – Cappella della Madonna della Guardia	Cappella esterna al borgo di Marmassana con vista in direzione del crinale di impianto	Isola del Cantone (GE)	4,35
9	Marmassana –	Marmassana – strada	Strada di accesso al borgo	Isola del	7,80

Punto fotografico	Denominazione punto	Denominazione del bene	Tipo di bene	Comune	Distanza dall'impianto "Isola del Vento" [km]
	strada		di Marmassana con vista sul crinale di impianto	Cantone (GE)	
10	Castello di Montessoro	Castello di Montessoro	Vincolo archeologico puntuale ex art.12 D.Lgs.42/2004	Isola del Cantone (GE)	5,30
11	Montecanne	Montecanne	Vista sul crinale di impianto dal borgo di Montecanne	Isola del Cantone (GE)	3,50
12	Santuario di Santa Maria Bambina	Santuario di Santa Maria Bambina	Vincolo architettonico puntuale ex art.12 D.Lgs.42/2004	Isola del Cantone (GE)	2,30
13	Isola del Cantone – p.1	Isola del Cantone – p.1	Vista del crinale di impianto in direzione di AG05-AG06-AG07-AG08-AG09 dal centro abitato di Isola del Cantone	Isola del Cantone (GE)	1,50
14	Isola del Cantone – p.2	Isola del Cantone – p.2	Vista del crinale di impianto in direzione di AG08-AG09-AG10 dal centro abitato di Isola del Cantone	Isola del Cantone (GE)	1,50
15	Cappelletta di Tanadorso	Cappelletta di Tanadorso	Vincolo architettonico puntuale ex art.12 D.Lgs.42/2004	Ronco Scrivia (GE)	3,40
16	Cappella della Regina degli Angeli – p.1	Cappella della Regina degli Angeli	Vincolo architettonico puntuale ex art.12 D.Lgs.42/2004 – vista verso AG05-AG06	Isola del Cantone (GE)	0,45
17	Cappella della Regina degli Angeli – p.2	Cappella della Regina degli Angeli	Vincolo architettonico puntuale ex art.12 D.Lgs.42/2004 – vista verso AG07-AG08-AG09-AG10	Isola del Cantone (GE)	0,45
18	Palazzo Spinola	Palazzo Spinola	Vincolo architettonico puntuale per decreto – vista verso AG05-AG06-AG07-AG08-AG09	Isola del Cantone (GE)	1,10
19	Arquata Scrivia SS35	Arquata Scrivia SS35	Vista in direzione del crinale di impianto dalla Strada statale dei Giovi 35	Arquata Scrivia (AL)	3,65
20	Area archeologica di Libarna	Scavi di Libarna	Vincolo archeologico puntuale per decreto	Serravalle Scrivia	7,60

Si rimanda all'elaborato "*ID2-5.18_Analisi visiva – fotosimulazioni"* per la consultazione delle simulazioni effettuate per il progetto partendo dai punti fotografici identificati nella tabella precedente.

Di seguito si riporta un grafico che fornisce un quadro generale della visibilità dell'impianto dai punti analizzati in funzione del numero di turbine visibili:

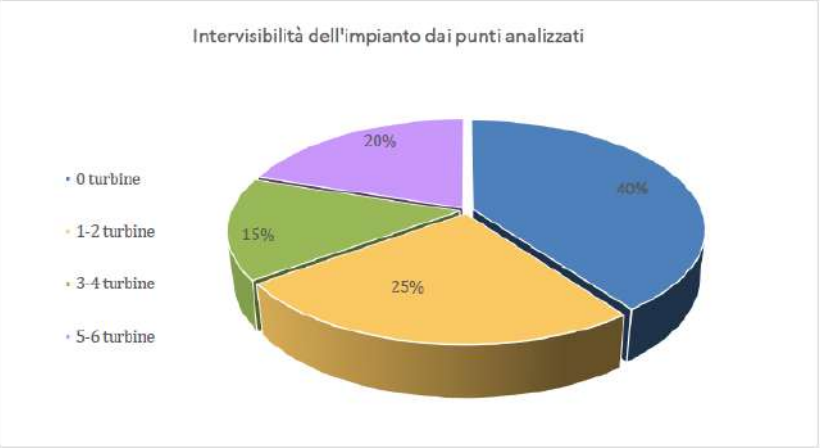


Figura 196: Grafico di intervisibilità dai punti analizzati

Il grafico mostra in maniera evidente che l'impianto non risulta visibile dal 40% dei punti; risulta parzialmente visibile per il 40% dei punti, mentre solo per il 20% l'impianto è completamente visibile.

Una nota positiva risulta inoltre dal grafico che si riporta nel seguito e che va ad analizzare l'intervisibilità dai punti corrispondenti ai beni vincolati:

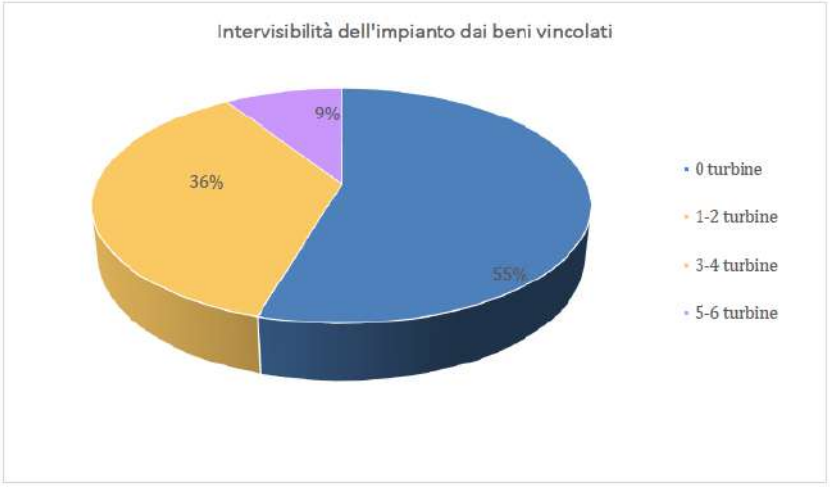


Figura 197: Grafico di intervisibilità dell'impianto dai beni vincolati

Come possiamo notare dai beni vincolati, 11 nel complesso, l'impianto risulta interamente non visibile da ben 5 di essi, pari al 55% del totale; si tratta di un valore significativo a supporto

dell'importanza della ricerca della soluzione di progetto ottimale nell'ottica di ridurre l'impatto visivo.

In definitiva, l'impatto visivo risulta contenuto ed assolutamente accettabile.

Pertanto, in fase di esercizio, si può affermare che la presenza degli aerogeneratori non comporterà alcun danno agli abituali frequentatori dell'area, né andrà a compromettere il paesaggio nel suo complesso.

7.10 ACUSTICA

7.10.1 Impatti in fase di cantiere

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.

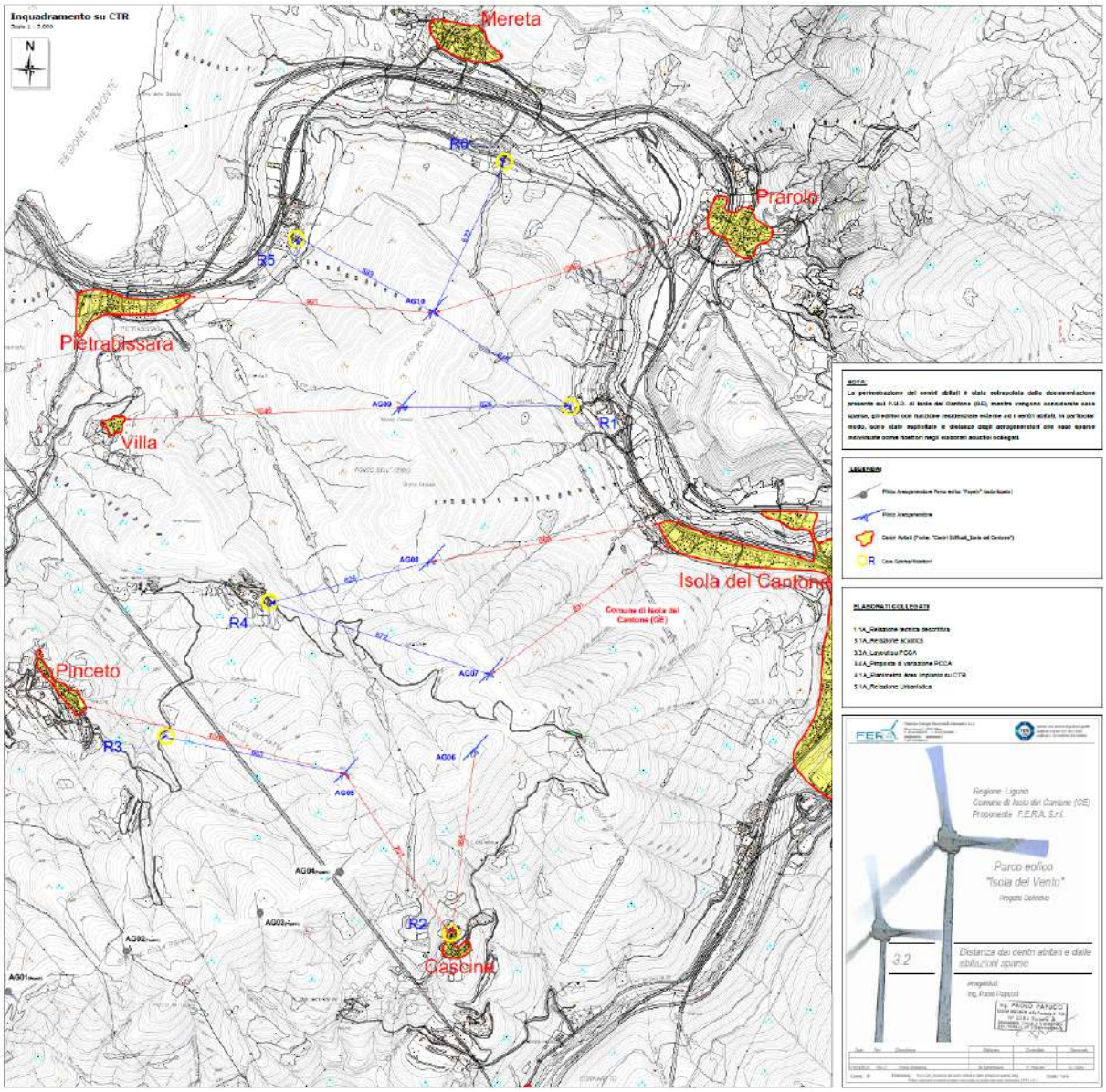


Figura 198: Distanze dai centri abitati e dalle abitazioni sparse

Dall'analisi della *Figura 198* si evince che:

- non vi sono case sparse entro i 200 m;
- i centri abitati entro la distanza considerata sono stati utilizzati dal punto di vista acustico e non presentano criticità (Vedi *ID2-3.1_Relazione acustica*).

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.

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato *"ID2-3.1_Relazione acustica"*.

7.10.2 Impatti in fase di esercizio

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.

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 199: Misurazione del rumore provocato da un generatore eolico a diverse distanze e paragone con altre fonti di disturbo

Non si può non tenere 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.

In merito alla verifica dei limiti assoluti, si è proceduto alla redazione di elaborati previsionali (curve isolivello) ottenute mediante software previsionale certificato, considerando nel modello previsionale la topografia, le condizioni atmosferiche e considerando per l'aerogeneratore una potenza acustica di 103.9 dB(A), fornita dalla Vestas Italia, per una velocità del vento pari a 10 m/sec.

Sono stati, quindi, ricavati i seguenti risultati:

Tipo ricettore	Immissione diurna (dB)	Immissione notturna (dB)	Limite diurno/notturno (dB)	Superamento limiti
Edificio di civile abitazione sito in Loc. Cassine (R1)	48.4	44.2	55/45	Nessuno
Edificio di civile abitazione sito in Loc. Pinceto (R2)	43.0	40.8	60/50	Nessuno
Edificio di civile abitazione sito in Loc. Case Serre (R3)	39.1	39.1	60/50	Nessuno
Edificio di civile abitazione (R4)	56.0	44.6	u65/55	Nessuno
Edificio di civile abitazione (R5)	60.0	48.3	65/55	Nessuno
Edificio di civile abitazione sito in Loc. Giretta (R6)	52.1	48.3	60/50	Nessuno

Tali valori garantiscono il rispetto dei limiti imposti dalla normativa sia in periodo diurno che in quello notturno.

Per quanto concerne la verifica dei limiti differenziali, dall'osservazione dei valori di immissione calcolati in facciata, si può applicare il criterio differenziale per i soli recettori R1, R2, R4, R5 e R6.

I risultati per la verifica dei limiti differenziali diurni sono i seguenti.

Recettori	Rumore ambientale diurno	Rumore residuo diurno	Differenziale diurno	Superamento limite diurno (5 dB)
R1	48.8	48.0	0.8	0
R2	43.0	42.0	1	0
R4	56.0	56.0	0	0
R5	60.0	60.0	0	0
R6	52.1	52.0	0.1	0

I risultati per la verifica dei limiti differenziali notturni sono i seguenti.

Recettori	Rumore ambientale notturno	Rumore residuo notturno	Differenziale notturno	Superamento limite notturno (3 dB)
R1	44.2	43.0	1.2	0
R2	40.8	39.0	1.8	0
R4	44.6	44.0	0.6	0
R5	48.3	48.0	0.3	0
R6	48.3	48.0	0.3	0

Come dimostrano i valori riportati nelle precedenti tabelle, il limite di immissione differenziale risulta rispettato.

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato *"ID2-3.1_Relazione acustica"*.

7.11 VIBRAZIONI

7.11.1 Impatti in fase di cantiere

Per ciò che concerne le vibrazioni, il D. Lgs. 81/2008 e ss. mm. e ii. individua le vibrazioni pericolose per la salute umana, solo con riferimento alle attività lavorative, ambito assolutamente pertinente al caso in esame.

Le vibrazioni sono presenti esclusivamente in fase di costruzione, manutenzione e dismissione dell'impianto e sono dovute all'utilizzo delle macchine e attrezzature.

Dunque, sono esposti a rischio vibrazioni solo gli operai e tecnici che eseguono queste lavorazioni.

7.11.2 Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio un impianto eolico non produce vibrazioni, per cui l'impatto è nullo.

7.12 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

7.12.1 Impatti in fase di cantiere

Durante la fase di costruzione dell'impianto eolico non si prevedono impatti sulla componente "Patrimonio culturale e beni materiali" in quanto l'area di impianto, come si evince dall'elaborato *"ID2-5.17_Analisi visiva – AIP Area di impatto visivo potenziale"*, risulta a distanza rispetto alle principali aree vincolate; pertanto, le lavorazioni che saranno effettuate durante la fase di cantiere non interesseranno le suddette aree ed i relativi beni tutelati.

In conclusione, si può ragionevolmente affermare che l'impatto sulla componente ambientale in questione, in fase di cantiere, è nullo.

7.12.2 Impatti in fase di esercizio

Come si evince dall'elaborato grafico *PCC-5.17_Analisi visiva – AIP Area di impatto visivo potenziale* e dall'elenco dei beni dichiarati di interesse culturale, le principali aree vincolate sono situate ad una distanza rispetto all'area di impianto tale per cui non risultano influenzati, se non in minima parte, da impatto visivo; per quanto riguarda i beni architettonici tutelati puntuali, questi si trovano per la maggior parte dei casi all'interno dei centri abitati e di conseguenza spesso l'impianto non risulta visibile in quanto schermato dagli edifici, o comunque dall'orografia del terreno.

Per maggiore chiarezza si vedano comunque le fotosimulazioni descritte nell'elaborato *ID2-5.18_Analisi visiva – fotosimulazioni*.

A titolo esemplificativo si riporta la fotosimulazione effettuata dal Santuario di Santa Maria Bambina, nel Comune di Isola del Cantone (GE).

DATI GENERALI

p.to fotografico: **12**

Denominazione punto: **Santuario di Santa Maria Bambina**

Denominazione bene: **Santuario di Santa Maria Bambina**

Tipo di Bene: **vincolo architettonico puntuale Ex art.12 D.Lgs. 42/2004**

Comune di appartenenza: **Isola del Cantone (GE)**

Distanza dal parco eolico [km]: **2.30**

Numero turbine visibili da modellazione: **5**

Numero turbine visibili con interposizione di vegetazione e/o manufatti: **2**

STATO DI FATTO



STATO DI PROGETTO



Il progetto, teoricamente visibile (come da modellazione) con un numero di turbine pari a 5, in realtà produce un impatto visivo contenuto (numero di turbine effettivamente visibili: **2**) per la presenza della vegetazione e dei manufatti che, assieme alle caratteristiche orografiche del territorio, di fatto, impediscono la visuale degli altri aerogeneratori.

7.13 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

7.13.1 Impatti in fase di cantiere

Le attività in fase di cantiere per la realizzazione del parco eolico e delle opere connesse non sono tali da determinare campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici rilevabili. Pertanto, l'impatto sulla componente in questione, nella fase di cantiere, è da ritenersi nullo.

7.13.2 Impatti in fase di esercizio

Il progetto "Isola del Vento" mira all'utilizzo delle opere connesse (cavidotti/stallo utente di collegamento alla RTN) che sono già state oggetto di valutazioni ambientali ed autorizzative per il Parco eolico "POPEIN (autorizzato con Atto dirigenziale 377/2024 del 16/02/2024 della Città Metropolitana di Genova).

Grazie al riutilizzo delle opere connesse che sono già state oggetto di attente valutazioni e autorizzate per il progetto del Parco eolico "POPEIN", l'approccio progettuale proposto consente di ottimizzare al minor impatto l'inserimento di questa iniziativa nel territorio.

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 lo stallo utente, 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 ben di più di alcune decine di metri da abitazioni (l'abitazione più prossima è a oltre 500 m), non si arrecherà disturbo agli apparecchi domestici.

All'interno dell'elaborato *ID2-1.2_Relazione Linea Elettrica* si riporta una trattazione approfondita relativamente al calcolo delle Distanze di Prima Approssimazione (D.P.A.) dei principali componenti ai sensi dell'art. 5.1.3. dell'Allegato al D.M. 29/05/2008, in particolare:

- Sottostazione MT/AT
- Cavidotto MT
- Cavidotto AT

Si ricorda che, nella sezione extraparco, come risulta evidente negli elaborati planimetrici, il

cavidotto troverà quello dedicato all'impianto "Popein" già autorizzato: le due infrastrutture, a partire dall'aerogeneratore AG04, correranno parallele nel medesimo scavo fino alla Sottostazione Elettrica di Busalla. In questo tratto di parallelismo **l'elettrodotto dedicato all'impianto "Isola del Vento" è già stato previsto e portato in autorizzazione nella progettazione presentata agli enti per l'impianto "Popein"**, autorizzato dalla Regione Liguria con Atto dirigenziale 377/2024 del 26/02/2024 della Città Metropolitana di Genova: **pertanto questa porzione di cavidotto risulta già autorizzata (linea elettrica interrata identificata come "cavo di backup").**

Per consentire l'immissione sulla RTN dell'energia prodotta, il progetto prevede la connessione alla medesima Sottostazione elettrica (stallo utente) già prevista e portata in autorizzazione nella progettazione presentata agli enti per l'impianto "Popein": **pertanto questa infrastruttura risulta già autorizzata**. Nello specifico **le due iniziative prevedono la condivisione del trasformatore di potenza e di tutto lo stallo AT**, minimizzando pertanto le dimensioni dell'area dello Stallo utente e la componentistica installata.

Ai sensi dell'Art. 5.2 dell'Allegato al Decreto 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008), nel caso di Cabine Primarie, generalmente la DPA rientra nel perimetro dell'impianto in quanto non vi sono livelli di emissione sensibili oltre detto perimetro.

A scopo cautelativo è stata comunque analizzata la situazione specifica, applicando le DPA indicate in *Figura 200*, considerando che la tipologia di trasformatore riportato è di taglia decisamente superiore a quello che sarà installato in campo. Nella figura sottostante è riportata la DPA dello stallo utente come unione delle seguenti aree:

- DPA lato AT a distanza di 14 m dalle sbarre e dal trasformatore;
- DPA lato cabina MT a distanza di 7 m dal fabbricato.



Figura 200: DPA calcolata sulla nuova Stazione Elettrica

Come si evince dalla campitura magenta, all'interno dell'area della DPA non sono presenti recettori sensibili e non si prevede la presenza continuativa di persone superiore alle 4h giornaliere; pertanto è possibile confermare il rispetto dei limiti normativi in merito all'esposizione al campo elettromagnetico.

È stato altresì condotto il calcolo delle DPA rispetto a tutte le possibili configurazioni del cavidotto interrato MT e del cavo interrato AT.

Per tutte le casistiche studiate (si rimanda alla *ID2-1.2_Relazione Linea Elettrica* per maggiori dettagli), considerando che all'interno della DPA non vi sono ricettori sensibili (aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici) e non si prevede la presenza continuativa superiore alle 4h giornaliere (la DPA si trova completamente entro i limiti della sede stradale), si può ragionevolmente confermare il rispetto dei limiti normativi in merito all'esposizione al campo elettromagnetico. Si ricorda, inoltre, che le condizioni nelle quali è stato effettuato il calcolo sono peggiorative rispetto alla reale configurazione del sistema.

Per quanto concerne il campo elettrico, infine, lo schermo dei cavi sarà sufficiente a ridurre il campo elettrico a livelli trascurabili.

7.14 RADIAZIONI OTTICHE

7.14.1 Impatti in fase di cantiere

Non si prevedono impatti di questo tipo in fase di cantiere.

7.14.2 Impatti in fase di esercizio

Le turbine saranno equipaggiate, in accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), con un sistema di segnalazione notturna per la segnalazione aerea.

La segnalazione notturna consiste nell'utilizzo di opportune luci da installare secondo le prescrizioni che rilascerà l'ente, che di solito prevedono una segnalazione luminosa sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore.

Lo "shadow flicker" (letteralmente ombreggiamento intermittente) è l'espressione comunemente impiegata per descrivere l'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici allorquando il sole si trova alle loro spalle (*Figura 201*).

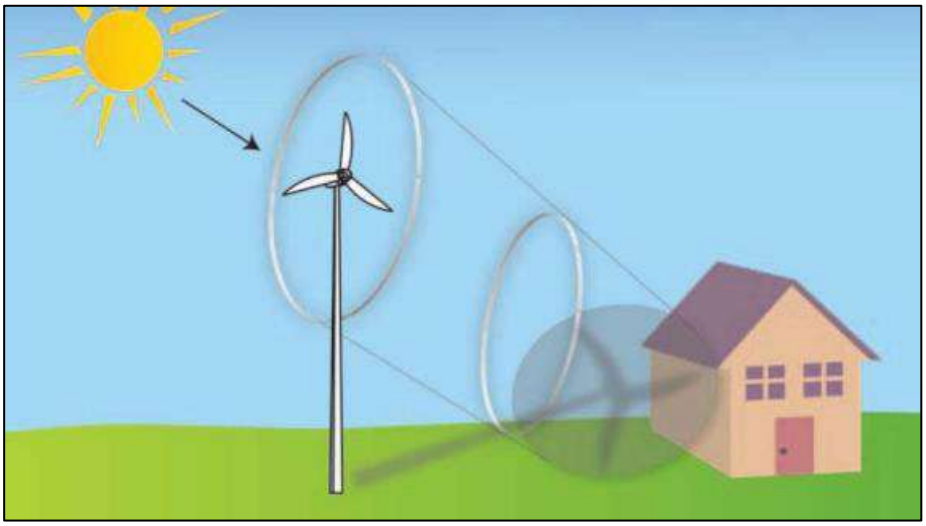


Figura 201: Rappresentazione schematica del fenomeno dello shadow flicker

Il fenomeno si traduce in una variazione alternata di intensità luminosa che, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso. Il fenomeno, ovviamente, risulta assente sia quando il sole è oscurato da nuvole o nebbia, sia quando, in assenza di vento, le pale del generatore non sono in rotazione.

In particolare, le frequenze che possono provocare un senso di fastidio sono comprese tra i 2.5 ed i 20 Hz (Verkuijlen and Westra, 1984), e, l'effetto sugli individui è simile a quello che si sperimenterebbe in seguito alle variazioni di intensità luminosa di una lampada ad incandescenza a causa di continui sbalzi della tensione della rete di alimentazione elettrica.

I più recenti aerogeneratori tripala operano ad una velocità di rotazione inferiore ai 35 giri al minuto, corrispondente ad una frequenza di passaggio delle pale sulla verticale inferiore a 1.75 Hz, minore, quindi, della frequenza critica di 2.5 Hz. Inoltre, i generatori di grande potenza (dal

MW in su) raramente superano la velocità di rotazione di 20 giri al minuto, corrispondente a frequenze di passaggio delle pale ampiamente minori di quelle ritenute fastidiose per la maggioranza degli individui.

Le relazioni spaziali tra un aerogeneratore ed un ricettore (abitazione), così come la direzione del vento risultano essere fattori chiave per la durata del fenomeno di shadow flicker. Per distanze dell'ordine dei 300 m, il fenomeno in esame potrebbe verificarsi all'alba oppure al tramonto, ovvero in quelle ore in cui le ombre risultano molto lunghe per effetto della piccola elevazione solare. Al di là di una certa distanza l'ombra smette di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala ed il diametro del sole diventa molto piccolo.

Il recettore più prossimo è ad una distanza di 580 m circa (vedasi elaborato *"ID2-3.2_Distanza dai centri e dalle abitazioni sparse"*).

Poiché non ci sono abitazioni nell'area non si prevede alcun impatto di questa tipologia.

7.15 RADIAZIONI IONIZZANTI

7.15.1 Impatti in fase di cantiere

Le apparecchiature presenti nel progetto in esame non rappresentano fonti di emissioni di radiazioni ionizzanti.

7.15.2 Impatti in fase di esercizio

Le apparecchiature presenti nel progetto in esame non rappresentano fonti di emissioni di radiazioni ionizzanti.

7.16 AREE NATURALI PROTETTE E SITI NATURA 2000

Come già riportato nel **par. 2.1.6**, la zona d'impianto risulta esterna sia alle aree protette facenti parte della Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS) presenti in area vasta, quali ZSC IT1330213 "Conglomerato di Vobbia" e SIC IT1180030 "Calanchi di Rigoroso, Sottovalle e Carrosio", che ad aree protette iscritte nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), nella fattispecie il "Parco Naturale Regionale dell'Antola" (EUAP0965).

L'area, inoltre, risulta distante da *Important Bird Areas* (IBA).

Pertanto, in virtù dell'ubicazione del progetto all'esterno di tali aree protette e considerata la distanza da esse, non si prevede che il progetto abbia impatti diretti e indiretti su tali aree sia durante la fase di cantiere che durante la fase di esercizio.

7.16.1 Impatti in fase di cantiere

Per quanto riguarda la valutazione degli impatti in fase di cantiere sulle aree naturali protette presenti in area vasta non si prevedono impatti.

7.16.2 Impatti in fase di esercizio

Per quanto riguarda la valutazione degli impatti in fase di esercizio sulle aree naturali protette non

si prevedono impatti.

7.17 ASPETTI NATURALI ED ECOLOGICI

7.17.1 Impatti in fase di cantiere

L'impatto sugli ecosistemi risulta significativo esclusivamente durante la cantierizzazione nelle fasi di costruzione e smantellamento, in quanto il disturbo associato ai lavori andrà ad influenzare provvisoriamente i vari equilibri ecosistemici.

Nelle fasi di costruzione l'occupazione del suolo per le infrastrutture dell'impianto (piazzola, fondazioni, ecc.), così come i movimenti terra associati a questi interventi, implica un danneggiamento alle piante.

Nel rifacimento della strada si cercherà di impattare il meno possibile sulla vegetazione.

Trasformazione del bosco

Ai fini dell'applicazione degli articoli da 35 a 39 ed il 47 e 47 bis della L.R.4/1999 – Norme in materia di foreste e assetto idrogeologico e degli articoli 6 e da 39 a 42 del regolamento delle prescrizioni di massima di polizia forestale della Regione Liguria n 1/1999, si è proceduto a calcolare la superficie a bosco che sarà trasformata a seguito delle opere a progetto. Per la definizione di bosco si è considerato l'articolo 2 della L.R. 4/1999.

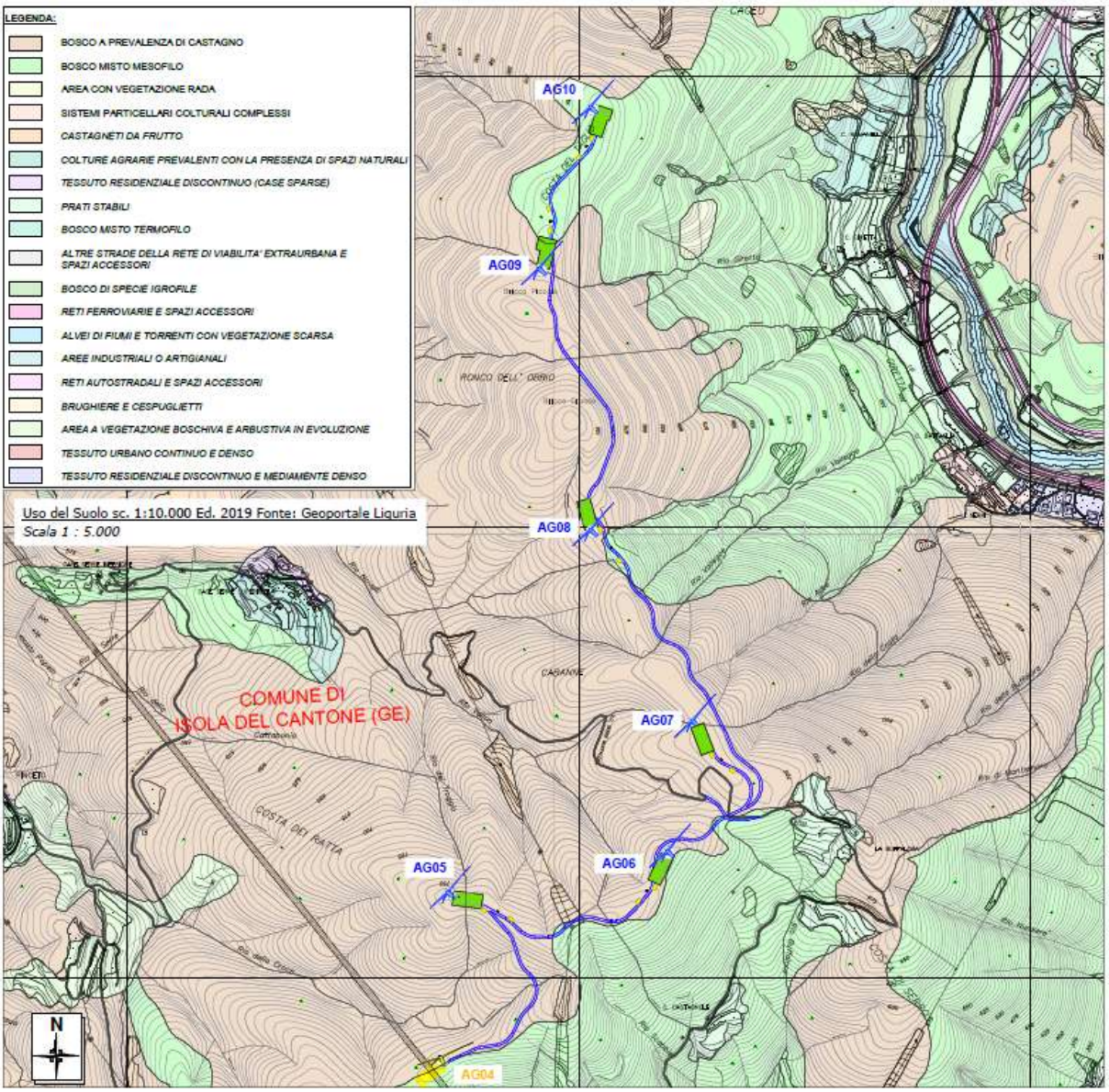


Figura 202: Estratto elaborato grafico ID2-5.15_Carta dell'uso e copertura del suolo – sovrapposizione dell'area di impianto con la carta dell'Uso del suolo del 2019

L'area di impianto con le piazzole di montaggio e le piazzole ausiliarie risultano attualmente per la maggior parte occupate da boschi a prevalenza di castagno ad eccezione della turbina e relativa piazzola AG10 e di una porzione della piazzola di AG09, che risultano ricadere in bosco misto mesofilo.

La sovrapposizione con la cartografia dell'Uso del Suolo relativa al 2019 consente di stimare la superficie di bosco che si prevede di trasformare con la realizzazione dell'impianto a progetto. Di seguito si riportano i dati stimati relativi alla copertura boscata dell'area di intervento:

	SUPERFICI DI BOSCO DA TRASFORMARE [mq]
Viabilità	24.160
Piazzole di montaggio e fondazioni	20.800
Piazzole ausiliarie	1.450
TOTALE	**46.410**

Si precisa che i valori riportati sopra sono estremamente cautelativi in quanto:

- per la viabilità è stata considerata una fascia aggiuntiva di 2,5 m per lato dal ciglio stradale;
- per le piazzole ausiliarie è stata considerata una fascia aggiuntiva di 2,5 m dal bordo delle piazzole stesse;
- per le piazzole di montaggio e le fondazioni è stato considerato un offset aggiuntivo di 5 m dai limiti;

In totale, le opere a progetto determineranno superfici di trasformazione del bosco pari a **46.410 mq**.

L'art. 47bis della L.R. 4/1999 impone che una trasformazione del bosco che comporti la sua eliminazione per una superficie superiore a 500 mq debba essere compensata mediante interventi a cura e spese del soggetto destinatario dell'autorizzazione; il rilascio di quest'ultima è infatti subordinato al versamento di un importo in denaro, calcolato in base ai criteri definiti dalla normativa (comma 5). Si tratta di un importo da destinare alla realizzazione di interventi di riequilibrio idrogeologico, rimboschimento di aree degradate a causa di incendi, salvaguardia del patrimonio boschivo esistente oltre che alla realizzazione di progetti di rinverdimento nelle aree urbane. Il soggetto proponente, in considerazione del fatto che non dispone di terreni da destinare ai suddetti interventi di rimboschimento, si rende disponibile a realizzare tali interventi in quelle aree eventualmente indicate dagli enti competenti.

Per quanto riguarda le piazzole di montaggio, comunque, al termine dei lavori si avrà cura di ripristinare lo stato dei luoghi e facilitare il recupero vegetazionale con la reintroduzione di essenze locali, che sono state eliminate per consentire le manovre (si rimanda al **par. 7.17.2** per l'analisi dei ripristini successivi alla fase di cantiere ed in fase di esercizio dell'impianto).

L'analisi dei dati raccolti nello studio del territorio, consente di formulare un giudizio di sintesi in riferimento alla qualità complessiva della componente vegetazionale e forestale. Sulla base di quanto esposto anche nell'elaborato *"ID2-5.5_Relazione botanico-vegetazionale"* si ritiene che la realizzazione degli interventi del parco eolico in progetto siano da considerarsi compatibili con le condizioni ambientali del sito proposto, in quanto sia dal punto di vista dei suoli che della vegetazione gli impatti saranno limitati dai proposti interventi di mitigazione e compensazione

che potranno costituire un idoneo e sufficiente controbilanciamento ambientale.



Figura 203: Esempio di ripresa vegetazionale su piazzola (Parco eolico "5 Stelle")

7.17.2 Impatti in fase di esercizio

Nella fase di funzionamento, gli impatti sugli equilibri ecosistemici saranno minimi e puntuali, e comunque tali da non compromettere l'integrità ecosistemica presente in area vasta.

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.

Durante il funzionamento del parco eolico, l'alterazione della vegetazione è principalmente determinata dalla persistenza di strutture associate al parco che interessano una superficie potenzialmente occupata da vegetazione.

La sistemazione a verde dell'area di intervento ha la finalità di migliorare la percezione visiva del sito e di ricreare un ambiente quanto più naturaliforme possibile, in analogia con la situazione ante-operam; l'obiettivo è quello di armonizzare le strutture del parco eolico con il contesto ambientale circostante, mitigando l'impatto ambientale e paesaggistico.

Ripristino delle piazzole in fase di esercizio

I maggiori lavori di ripristino *post-operam* interesseranno le aree delle piazzole di montaggio che, al termine dei lavori, potranno venir ridimensionate, riprofilate e rinverdite.

Una volta ultimato il montaggio degli aerogeneratori, le piazzole saranno ridotte ad una dimensione media pari a circa 20m x 15m in modo da consentire, durante la fase di esercizio

dell'impianto, le operazioni di ordinaria manutenzione delle turbine eoliche, oltre a servire come area di parcheggio dei mezzi usati per gli interventi di manutenzione.

Si riportano di seguito le planimetrie delle piazzole delle cinque turbine in fase di ripristino/esercizio:

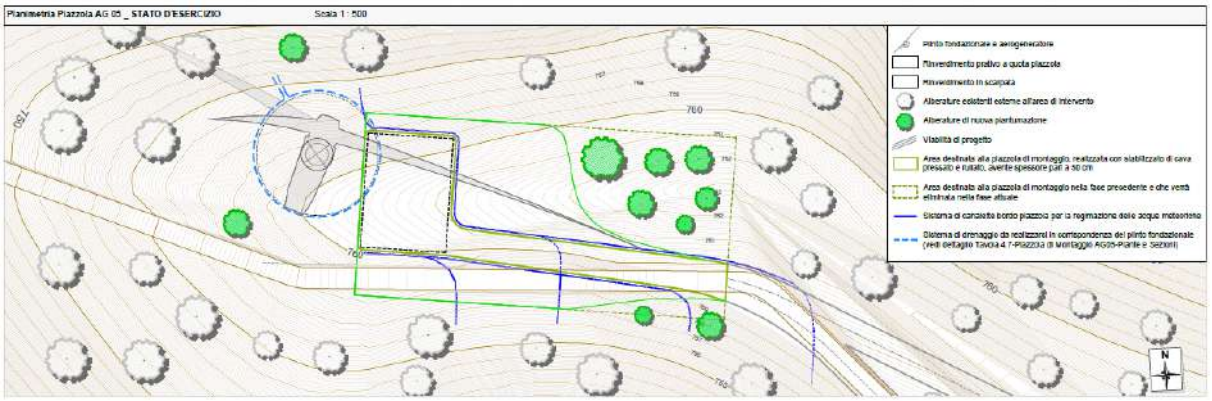


Figura 204: Piazzola AG05 – stato di esercizio 20 x 15 m; con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di cantiere 65 x 30 m

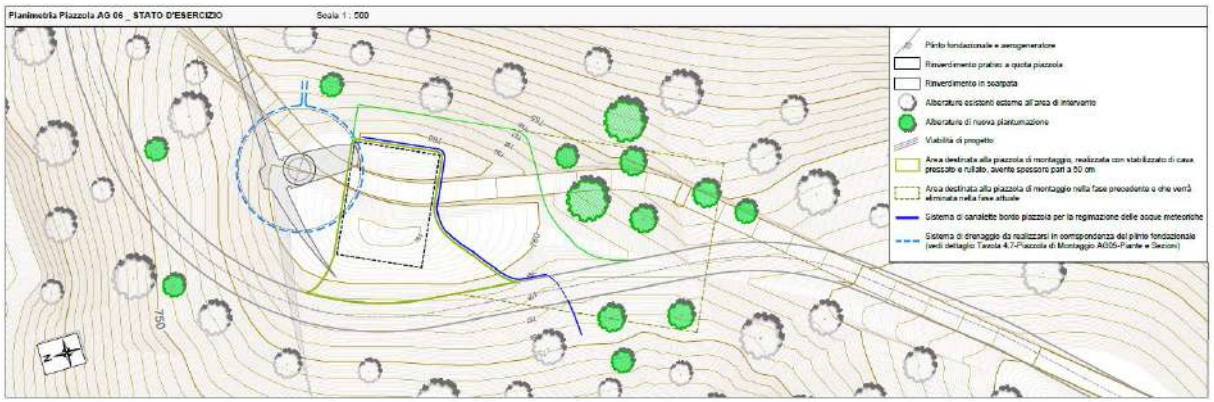


Figura 205: Piazzola AG06 – stato di esercizio 20 x 15 m; con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di cantiere 65 x 30 m

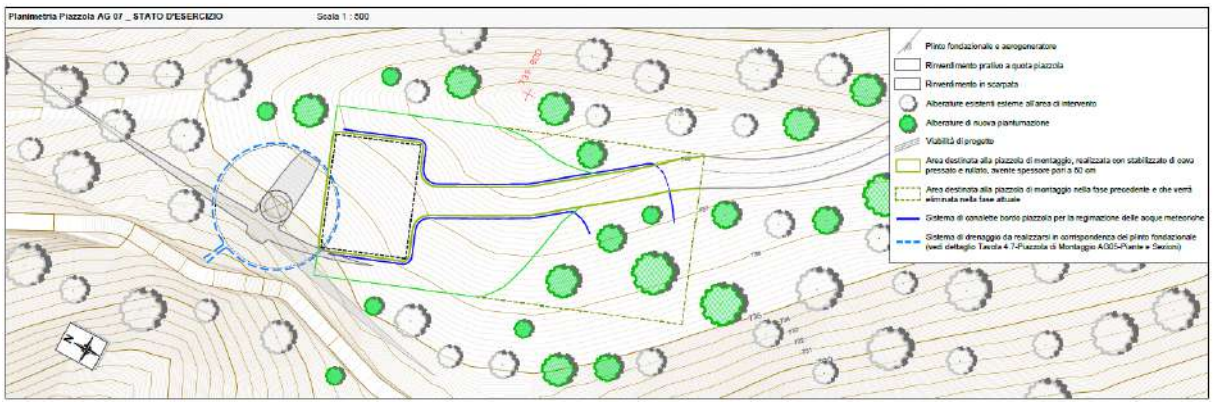


Figura 206: Piazzola AG07 – stato di esercizio 20 x 15 m; con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di cantiere 65 x 30 m

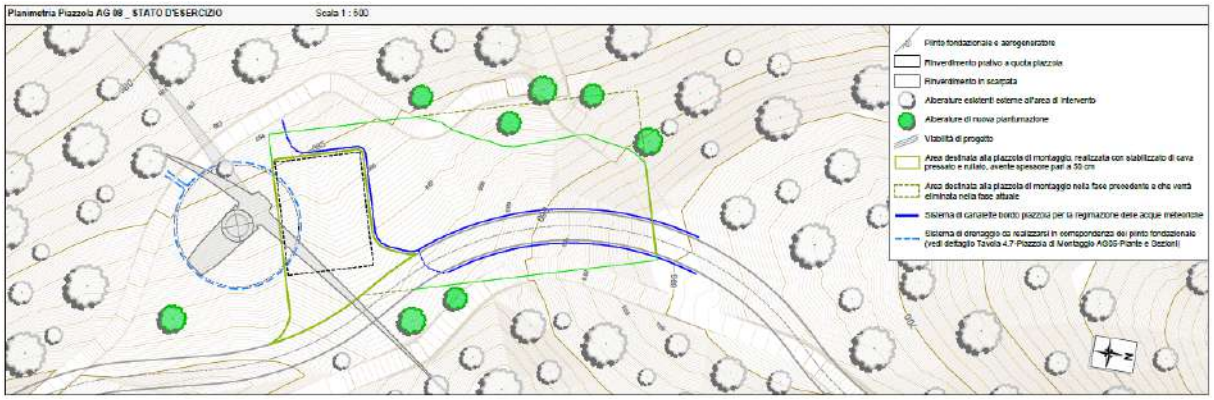


Figura 207: Piazzola AG08 – stato di esercizio 20 x 15 m; con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di cantiere 65 x 30 m

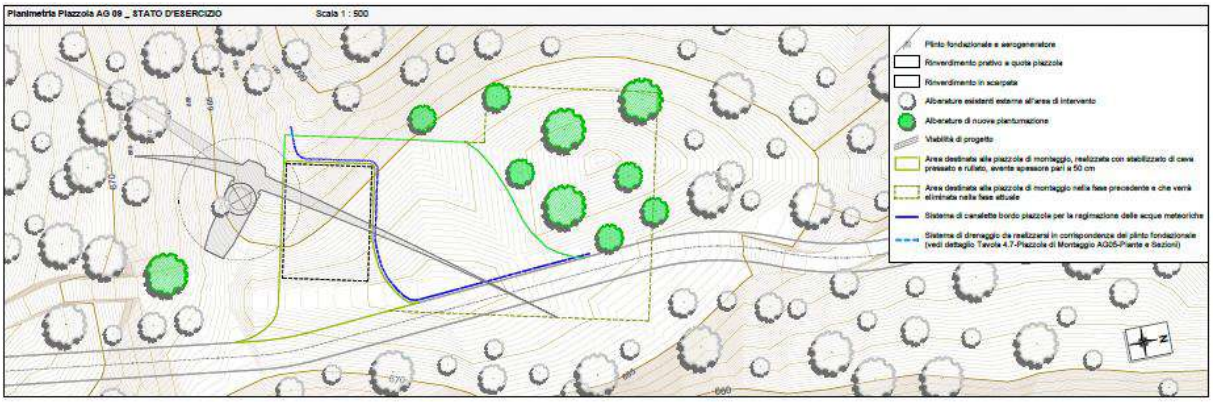


Figura 208: Piazzola AG09 – stato di esercizio 20 x 15 m; con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di cantiere 65 x 30 m

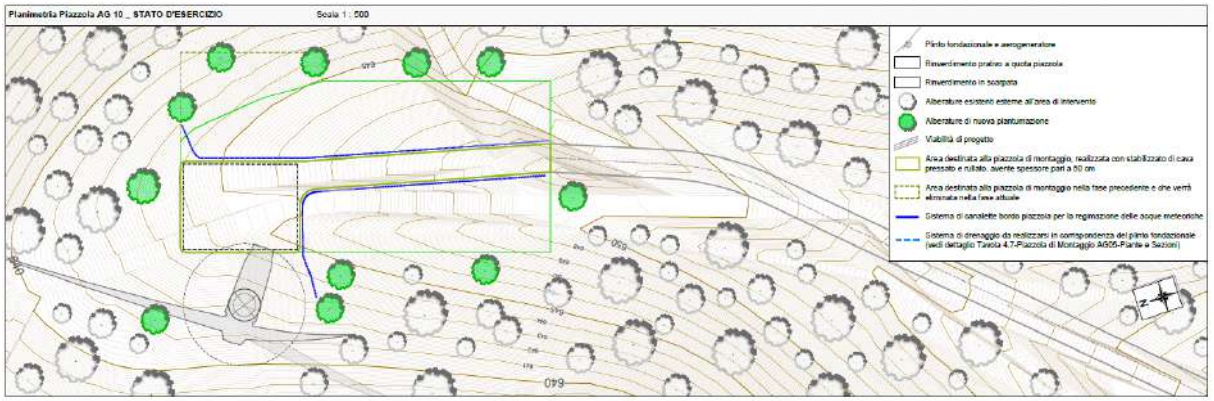


Figura 209: Piazzola AG10 – stato di esercizio 20 x 15 m; con linea tratteggiata è indicata la piazzola allo stato di cantiere 65 x 30 m

In fase di esercizio dell'impianto oltre alla riduzione delle dimensioni delle piazzole, si procede alla rimozione dello stabilizzato di cava nelle porzioni di piazzola non più utilizzate; successivamente il materiale rimosso sarà utilizzato e posato lungo la viabilità infraparco al fine di ripristinare il livello e l'andamento delle porzioni di viabilità eventualmente deteriorate dal passaggio dei mezzi di trasporto.

Si avrà inoltre cura di riprofilare il terreno mediante il materiale di scavo (scotico superficiale)

accantonato durante la fase di cantiere e, al contempo, si procederà con le opportune operazioni per consentire i successivi interventi di rinverdimento che prevedono l'utilizzo di specie ed essenze autoctone.

Nella riprofilatura del terreno si cercherà di conferire quanto più possibile l'aspetto "naturale" della morfologia, ricreando pendii asimmetrici.

Per facilitare il recupero e lo sviluppo della componente vegetazionale si riutilizzerà il primo strato di terreno che, al momento delle attività di scavo, era stato rimosso e conservato per questa fase del ripristino. Laddove venga a crearsi una pendenza tale da lasciar supporre l'instaurarsi di fenomeni di dilavamento superficiale, si provvederà a stendere delle geostuoie per facilitare la germinazione delle specie erbacee.

Anche nella fase di ripiantumazione si tenderà a ricreare un ambiente quanto più integrato rispetto al contesto ambientale e orografico esistente.

Gli alberi verranno ripiantati nel periodo di riposo vegetativo e si avrà cura di fertilizzare con concime organico il terreno prima della loro posa. Si provvederà inoltre ad irrigare la pianta nel primo periodo successivo al trapianto.

Sarà particolare cura della Società scrivente operare andando a ripristinare il sistema vegetazionale presente nell'area: si procederà con la semina e la piantumazione delle specie presenti in sito in modo da favorire una buona ripresa dell'habitat preesistente.

Si riporta di seguito uno schema riassuntivo dei principali interventi di ripristino previsti una volta terminata la fase di cantiere e alcuni esempi di ripristino post operam relativi ad alcuni parchi realizzati dalla Società proponente e attualmente in esercizio:

- Riduzione dimensioni piazzola: una volta terminata la fase di cantiere le piazzole di montaggio saranno ridotte alle dimensioni di 20 x 15 m per consentire le operazioni di manutenzione dell'aerogeneratore e lo stazionamento dei mezzi utilizzati per la manutenzione stessa.

PIAZZOLA AG03 PARCO EOLICO "CASCINASSA"

FASE DI CANTIERE



PIAZZOLA AG03 PARCO EOLICO "CASCINASSA"

FASE DI RIPRISTINO



Figura 210: Esempio di ripristino della piazzola AG03 del Parco eolico "Cascinassa" (Cairo Montenotte); ricoprimento del plinto fondazionale con successiva riduzione delle dimensioni della piazzola di montaggio, risagomatura e ripristino vegetazionale

- Rimozione stabilizzato di cava: il materiale stabilizzato di cava rimosso nell'area di piazzola eccedente le dimensioni di 20 x 15 m sarà rimosso e riutilizzato lungo la viabilità, nei tratti dove a causa del transito dei mezzi sarà necessario un livellamento del terreno
- Riduzione ampiezza viabilità: la viabilità di accesso, che nella fase di cantiere aveva larghezza minima pari a 5 m, sarà portata ad un'ampiezza massima di 4 m e lo stabilizzato di cava eccedente verrà rimosso.

STRADA STERRATA INFRAPARCO PARCO EOLICO "CASCINASSA"

FASE DI CANTIERE



STRADA STERRATA INFRAPARCO PARCO EOLICO "CASCINASSA"

FASE DI RIPRISTINO



Figura 211: Esempio strada sterrata presso il Parco eolico "Cascinassa" (Cairo Montenotte); confronto tra fase di cantiere e fase di ripristino

- Rimodellazione dei profili del terreno: si provvederà alla rimozione dei profili mediante la posa del materiale accantonato durante le operazioni di adeguamento della viabilità per consentire le operazioni di trasporto dei componenti delle turbine durante la fase di cantiere.

STRADA STERRATA INFRAPARCO PARCO EOLICO "CASCINASSA" **FASE DI CANTIERE**	
STRADA STERRATA INFRAPARCO PARCO EOLICO "CASCINASSA" **FASE DI RIPRISTINO**	

Figura 212: Riprofilatura del terreno in un tratto di viabilità infraparco nel Parco eolico "Cascinassa" (Cairo Montenotte)

PIAZZOLA AG01 PARCO EOLICO "CASCINASSA" **FASE DI CANTIERE**	
PIAZZOLA AG01 PARCO EOLICO "CASCINASSA" **FASE DI RIPRISTINO**	

Figura 213: Esempio di ridimensionamento, profilatura e ripristino vegetazionale nella piazzola AG01 del Parco eolico "Cascinassa" (Cairo Montenotte); confronto fra fase di cantiere e fase di ripristino

STRADA STERRATA INFRAPARCO PARCO EOLICO "NASO DI GATTO"

FASE DI CANTIERE



STRADA STERRATA INFRAPARCO PARCO EOLICO "NASO DI GATTO"

FASE DI RIPRISTINO



Figura 214: Esempio di ridimensionamento, riprofilatura e piantumazione di alberi nel Parco eolico "Naso di Gatto" a picca

- Realizzazione di idoneo sistema di regimazione delle acque meteoriche: le superfici saranno dotate di opportuna pendenza e saranno realizzate canalette e schive trasversali per consentire il deflusso delle acque lungo i pendii naturali del terreno ed evitare quindi fenomeni di dilavamento e ruscellamento; questo consentirà anche un miglioramento delle condizioni dell'area dal punto di vista idrogeologico.
- Ripristino vegetazionale: si procederà con interventi di inerbimento delle aree dismesse della piazzola e piantumazione di essenze arboree autoctone.

PIAZZOLA AG02 PARCO EOLICO "CASCINASSA"

FASE DI CANTIERE



PIAZZOLA AG02 PARCO EOLICO "CASCINASSA"

FASE DI RIPRISTINO



Figura 215: Esempio di ridimensionamento, profilatura e ripristino vegetazionale della piazzola AG02 del Parco eolico "Cascinassa" (Cairo Montenotte); confronto fra fase di cantiere e fase di ripristino

PIAZZOLA AG02 PARCO EOLICO "CASCINASSA"

FASE DI CANTIERE



PIAZZOLA AG02 PARCO EOLICO "CASCINASSA"

FASE DI RIPRISTINO



Figura 216: Esempio di ridimensionamento, profilatura e ripristino vegetazionale della piazzola AG02 del Parco eolico "Cascinassa" (Cairo Montenotte); confronto fra fase di cantiere e fase di ripristino

Tutte le operazioni sopra esposte sono volte a favorire l'integrazione del progetto con il contesto circostante e a ridurre e mitigare l'impatto visivo e ambientale sul contesto circostante; sarà importante intervenire adeguatamente con le operazioni di ripristino per favorire la buona ripresa della vegetazione e delle specie arbustive autoctone per ricreare un sistema ben integrato e quanto più simile al contesto ambientale che lo circonda.

Ripristino delle piazzole in fase di dismissione

Il decommissioning di un parco eolico è piuttosto semplice e in linea generale riesce a garantire il completo ripristino alle condizioni *ante operam* del terreno di progetto, essendo reversibili le modifiche apportate al territorio.

Al termine dei lavori di smantellamento avremo il recupero di tutta la superficie disponibile per la vegetazione.

I maggiori lavori di ripristino post-operam interesseranno le aree delle piazzole di montaggio che, al termine dei lavori, potranno venir ridimensionate, riprofilate e rinverdite.

Nella riprofilatura si cercherà di massimizzare l'aspetto "naturale" della morfologia, ricreando pendii asimmetrici. Dato che le piazzole sono progettate in aree sub-pianeggianti o solo debolmente scoscese, non si renderà necessario ricorrere a tecniche di ingegneria naturalistica per stabilizzare il terreno.

Per facilitare lo sviluppo della componente vegetazionale si riutilizzerà il primo strato di terreno che, al momento delle attività di scavo, era stato rimosso e conservato per questa fase del ripristino. Laddove venga a crearsi una pendenza tale da lasciar supporre l'instaurarsi di dilavamento superficiale, si provvederà a stendere delle geostuoie per facilitare la germinazione delle specie erbacee.

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;
- Decompattazione 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 217*), per favorire la ricolonizzazione dell'area da parte di essenze vegetali autoctone.

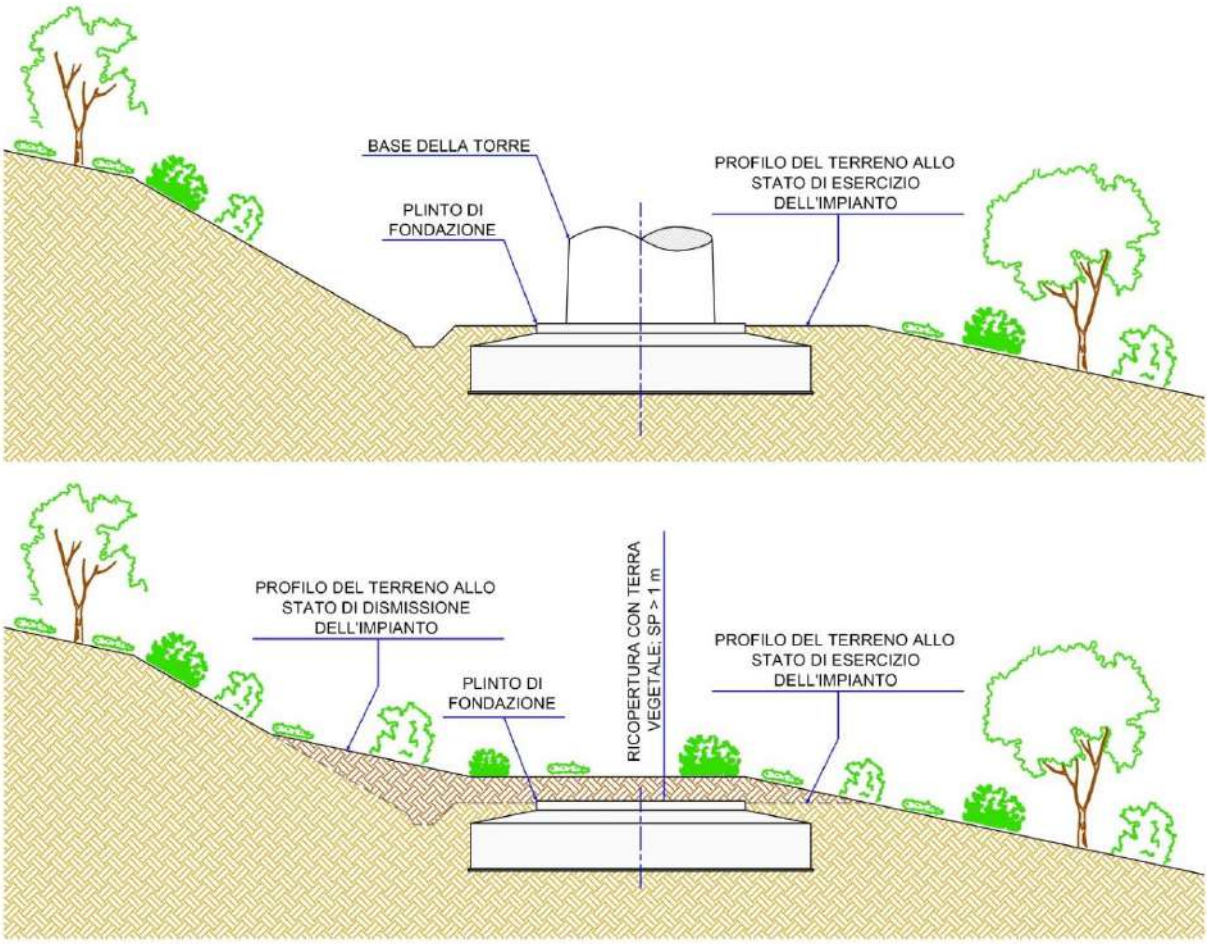


Figura 217: Area occupata dalla fondazione dell'aerogeneratore: profilo del terreno allo stato di esercizio e allo stato di dismissione

Di seguito si riportano le sette piazzole delle turbine a progetto a seguito della loro dismissione.

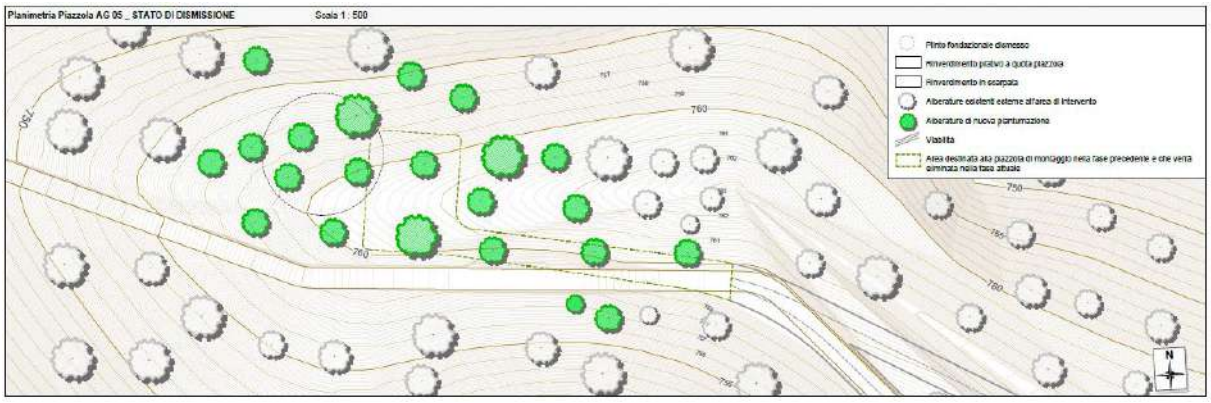


Figura 218: Piazzola AG05 – stato di dismissione

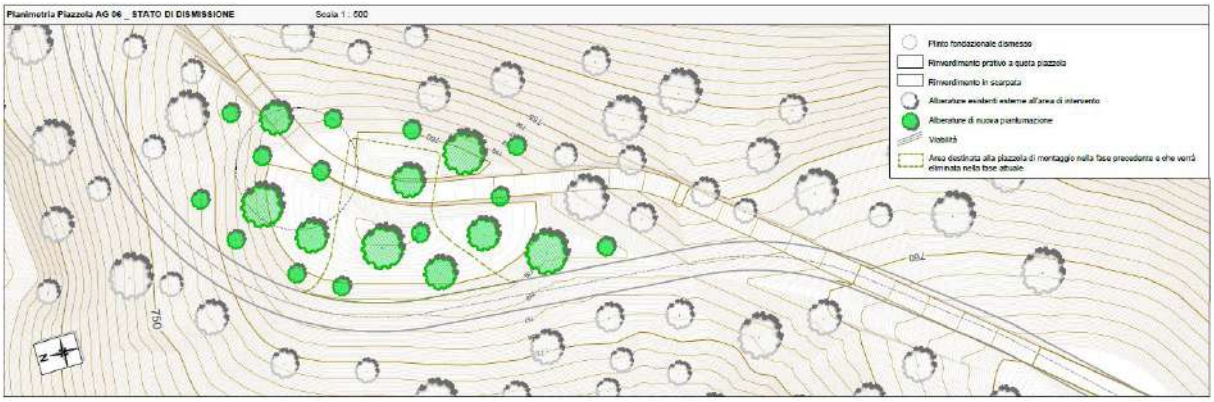


Figura 219: Piazzola AG06 – stato di dismissione

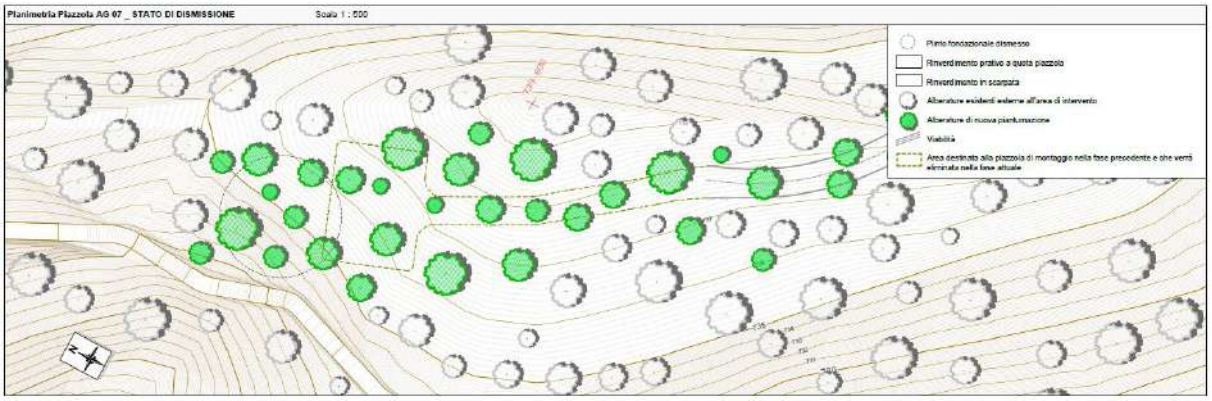


Figura 220: Piazzola AG07 – stato di dismissione

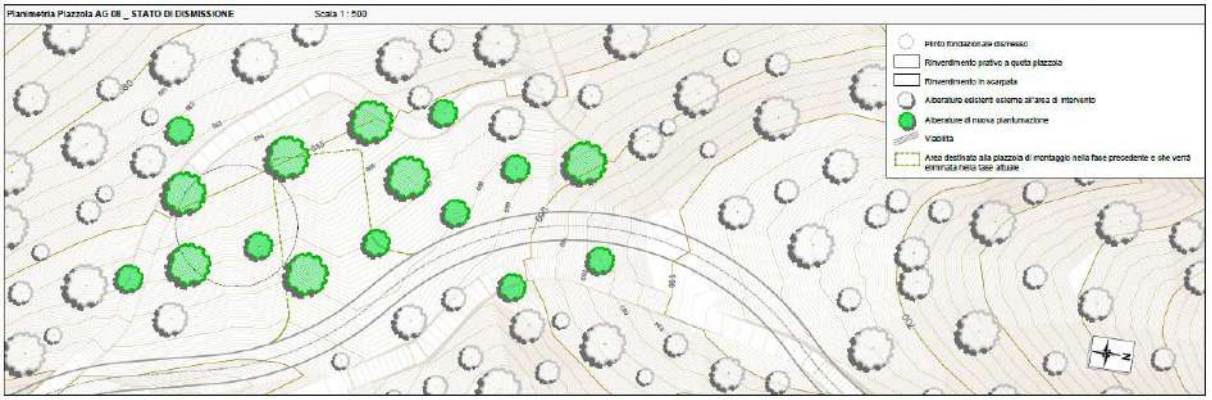


Figura 221: Piazzola AG08 – stato di dismissione

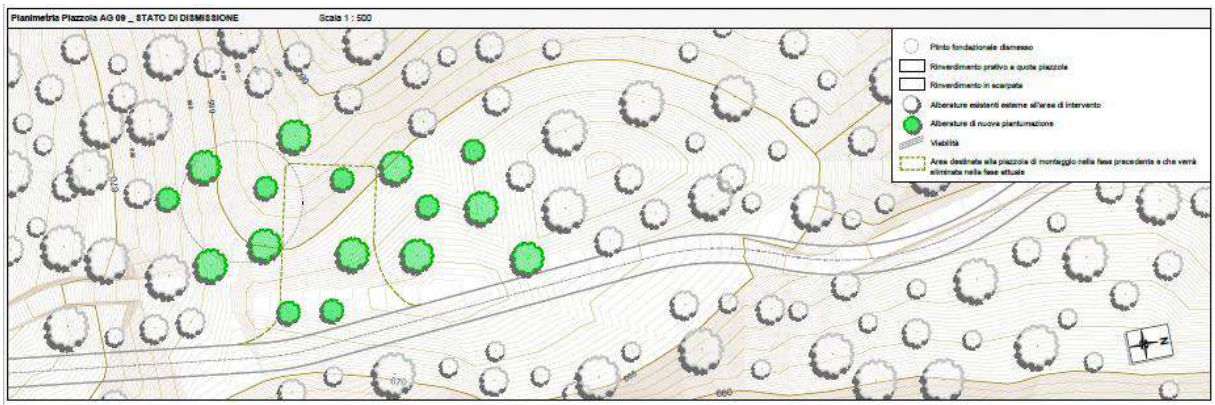


Figura 222: Piazzola AG09 – stato di dismissione

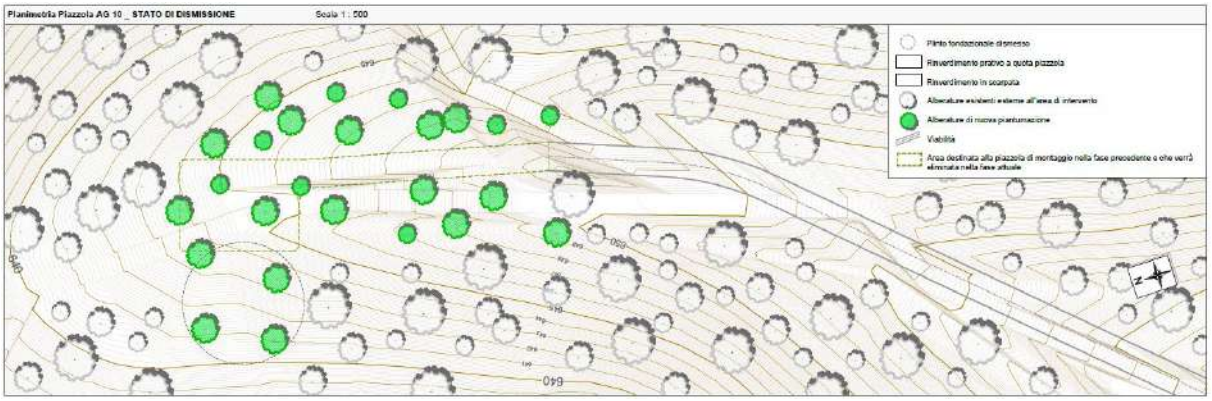


Figura 223: Piazzola AG10 – stato di dismissione

In fase di dismissione, anche la viabilità interna verrà interessata da interventi di adeguamento. Le strade sono tutte già esistenti, pertanto 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:

- asportazione dello strato di tout venant e dello strato in materiale stabilizzato.

A tale scopo saranno necessari escavatore di adeguate dimensioni e camion per il conferimento del materiale in discarica autorizzata.

7.18 TRAFFICO

7.18.1 Impatti in fase di cantiere

Durante la costruzione e lo smantellamento del parco, le vie di comunicazione utilizzate come accessi saranno interessate da un traffico di autovetture e veicoli pesanti, che potranno provocare un rallentamento stradale.

Si ricorda che tale impatto, essendo connesso alla fase di costruzione e/o smantellamento del parco, è di natura temporanea e reversibile perciò al termine delle lavorazioni si ristabiliranno le condizioni ante-operam.

7.18.2 Impatti in fase di esercizio

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.

7.19 RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE

7.19.1 Impatti in fase di cantiere

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. Si eviterà la dispersione potenziale di rifiuti con una severa attenzione nella direzione lavori e una attenzione per la quale saranno formate in modo specifico le maestranze occupate.

7.19.2 Impatti in fase di esercizio

Per quanto concerne la produzione di rifiuti nella fase di esercizio dell'opera, questa è limitata esclusivamente ai rifiuti prodotti da attività di manutenzione dell'impianto eolico, che sarà effettuata dal produttore delle macchine eoliche nel rispetto delle normative vigenti.

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

Il decommissioning di un parco eolico piuttosto semplice se paragonato a quello di altri impianti produttivi, e in linea generale riesce a garantire il completo ripristino alle condizioni ante operam del terreno di progetto, essendo reversibili le modifiche apportate al territorio.

Generalmente si considera come tempo di vita utile dell'impianto un arco temporale pari a 20-25 anni, superato il quale si procede con interventi di manutenzione straordinaria per recuperare la totale funzionalità ed efficienza oppure al suo smantellamento, non attraverso demolizioni distruttive, ma semplicemente tramite uno smontaggio di tutti i componenti (pale, strutture di sostegno, quadri elettrici, etc.), provvedendo a smaltire i componenti nel rispetto della normativa vigente e, dove possibile, a riciclarli.

Il piano di dismissione prevede: rimozione dell'infrastruttura e delle opere principali, riciclo e smaltimento dei materiali; ripristino dei luoghi; rimboschimento e quantificazione delle operazioni.

Parte del materiale componente gli aerogeneratori, essendo metallico, potrà entrare all'interno di una filiera di riciclaggio.

Un interessante aspetto da considerare è la possibilità di recuperare le pale delle turbine per un loro riutilizzo in ambito di recupero e valorizzazione di contesti urbani attraverso la loro conversione in elementi di arredo. Si riportano a tale proposito un esempio di riutilizzo di alcune porzioni di pale eoliche come elementi di arredo usati all'interno di parchi urbani in Europa del Nord.



Figura 224: Esempi di riutilizzo di pale di turbine eoliche in ambito di recupero e valorizzazione dei contesti urbani in Nord Europa

7.20 SINTESI DELLE PROBLEMATICHE E DELL'INTERAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI

Al fine di identificare le componenti ambientali più impattate dal progetto in esame si propone di seguito una sintesi della valutazione complessiva delle relazioni impatti-mitigazioni/compensazioni per ciascuna componente ambientale considerata.

LEGENDA	Impatto basso	Impatto medio	Impatto alto
			

COMPONENTE AMBIENTALE	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO	
	CANTIERE (CO)	ESERCIZIO (PO)
Popolazione e salute umana		
Biodiversità		
Suolo e sottosuolo		
Patrimonio agroalimentare		
Geologia e geotecnica		
Acque ed acquifero		
Aria		
Clima		
Paesaggio		
Acustica		
Vibrazioni		
Patrimonio culturale e beni materiali		
Vegetazione e flora		
Fauna		
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici		
Radiazioni ottiche		
Radiazioni ionizzanti		
Aree Naturali protette e siti Natura 2000		
Aspetti naturali ed ecologici		
Traffico		
Rifiuti ed economia circolare		

Alla luce di quanto sopra esposto il progetto può produrre impatti su paesaggio e fauna (chirotteri e avifauna).

8 MISURE PER RIDURRE, MITIGARE E COMPENSARE GLI IMPATTI

8.1 MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE

Relativamente alla componente ambientale Popolazione e Salute umana, come misure mitigative si indicano:

- Segnalare l'eventuale ingombro di carreggiata e ridurre al minimo i disagi per evitare/limitare il rallentamento del traffico veicolare;
- Commissionare i lavori ad aziende o cooperative locali nella fase di costruzione;
- 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 i criteri di carattere tecnico-economico.

Per quanto riguarda la componente Biodiversità, in fase di cantiere si propongono le seguenti misure:

- Limitare il più possibile i lavori notturni, così che il transito dei macchinari e di persone non alterino la quiete della fauna notturna che popola l'area interessata dal progetto;
- Ridurre i tempi di intervento al minimo indispensabile.

Per quanto riguarda le componenti Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare, si ricordano le seguenti misure di mitigazione:

- Impiegare il materiale di risulta degli scavi per la fase di cementazione degli aerogeneratori per ricoprire le piazzole;
- Separare e stoccare lo strato di terreno vegetale esistente in cumuli che non superino i 2 m di altezza, al fine di preservare le proprietà organiche e biologiche. Il terreno così conservato verrà impiegato per il riempimento dei cavidotti e delle piazzole, avendo cura di seguire un ordine di riempimento inverso a quello di scavo così da non alterare il profilo geopedologico;

Per quanto riguarda la componenti ambientali Geologia ed Acque, si indicano:

- 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 nella 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;
- Mantenere il materiale movimentato all'interno dell'area di cantiere ed utilizzarlo per conferire ai versanti la naturale morfologia.

Relativamente alla componente ambientale Atmosfera, tra le misure di mitigazione vengono indicate:

- 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 di veicoli di trasporto, in maniera tale da avere il massimo risparmio di combustibile.

Relativamente alla componente ambientale Paesaggio, si indicano:

- Copertura delle fondazioni delle torri con almeno 1 m di terreno vegetale, così da rendere il minore possibile l'impatto sul territorio.

Relativamente alla componente Rumore, si indicano come misure mitigative:

- Impiegare, durante la realizzazione delle opere, mezzi ed attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico.

Per quanto concerne il fattore Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici:

- Le società produttrici del trasformatore e della cabina ubicata alla base del singolo aerogeneratore operano nel pieno rispetto delle norme nazionali e comunitarie e non sono presenti bersagli che possono subire campi elettromagnetici oltre i valori soglia.

Inoltre, per quanto riguarda la componente ambientale Radiazioni ionizzanti:

- Le apparecchiature presenti nel progetto in esame rispetteranno la normativa in materia di sicurezza.

8.2 MITIGAZIONI IN FASE DI ESERCIZIO

Relativamente alla componente ambientale Popolazione e Salute umana, come misure mitigative in fase di esercizio si indicano:

- Commissionare i lavori ad aziende o cooperative locali nella fase di gestione;
- Ridurre i tempi di interventi di manutenzione al minimo indispensabile.

Per quanto riguarda la componente Biodiversità, in fase di esercizio si propongono le seguenti misure:

- Evitare la circolazione di persone e veicoli al di fuori dell'area strettamente necessaria alla gestione del parco eolico.
- Inerbimento delle aree soggette a movimento terra, in particolare delle aree di ripristino delle piazzole di montaggio.

Per quanto riguarda le componenti Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare, si ricordano le seguenti misure di mitigazione:

- Effettuare manutenzione sulla viabilità presente, per portare beneficio sia al suolo che al sottosuolo, garantendo un miglior deflusso delle acque meteoriche;
- 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;
- 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;
- Si dovranno ripristinare le superfici occupate temporaneamente durante la costruzione, mediante compattazione e livellamento dello strato di terra superficiale.

Per quanto riguarda la componenti ambientali Geologia ed Acque, si indicano:

- Effettuare manutenzione sulla viabilità presente, per portare beneficio sia al suolo che al sottosuolo, garantendo un miglior deflusso delle acque meteoriche;
- Utilizzare la massima cura nel manipolare fluidi e carburanti dei macchinari impiegati nella fase di gestione e stoccare gli eventuali residui in luoghi appropriati;
- Avere particolare cura nel realizzare, in fase di adeguamento della viabilità, adeguati sistemi di raccolta delle acque meteoriche. Queste opere di regimazione consentiranno di evitare pericolosi fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superficie dei percorsi e dei terreni adiacenti.

Relativamente alla componente ambientale Atmosfera, tra le misure di mitigazione viene indicata:

- Ottimizzare l'uso di veicoli di trasporto, in maniera tale da avere il massimo risparmio di

combustibile.

Relativamente alla componente ambientale Paesaggio, si indicano:

- Ripristino dello stato originale dei luoghi nella fase di esercizio ed al termine della vita utile dell'impianto.

Per quanto riguarda la componente ambientale Rumore, in fase di esercizio non sussistono impatti sia per quanto concerne il traffico veicolare, sia per quanto concerne i limiti massimi di emissione ed i limiti differenziali nei confronti dei ricettori più prossimi, come già riportato all'interno del **paragrafo 7.10.2**. Pertanto, il nuovo impianto eolico non produce emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico degli edifici di civile abitazione ad esso più vicini.

Per quanto concerne il fattore Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici:

- Le distanze di sicurezza prevista dalla legge sono rispettate e 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.

In fase di esercizio, l'Inquinamento luminoso ed ottico viene mitigato poiché:

- La segnalazione luminosa sulle turbine sarà presente solo lo stretto necessario per rispettare le normative di segnalazione per il volo aereo notturno.

Infine, per quanto riguarda le Radiazioni ionizzanti:

- Le apparecchiature presenti nel progetto in esame rispetteranno la normativa in materia di sicurezza.

9 RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI

Il progetto "Isola del Vento" prevede un layout con 6 aerogeneratori di ultima generazione aventi una potenza unitaria di 4,5 MW ciascuno, per una potenza massima totale di 27 MW, che verranno installati con nuovi mezzi di trasporto dotati del meccanismo di alza-pala nel Comune di Isola del Cantone (GE).

L'iniziativa qui proposta si inserisce in un'area già ampiamente investigata e valutata sotto ogni punto di vista, specie quello ambientale. Infatti, il progetto proposto è localizzato nella stessa area e stesso Comune di Isola del Cantone così come il Parco eolico "POPEIN" autorizzato con Atto dirigenziale 377/2024 del 16/02/2024 della Città Metropolitana di Genova, e mira all'utilizzo delle opere connesse (cavidotti/strade di accesso/Stallo utente di collegamento alla RTN) che sono già state oggetto di valutazioni ambientali ed autorizzative.

L'area del sito in cui è ubicato l'impianto è situata in Liguria, in provincia di Genova, nel Comune di Isola del Cantone (GE), in Località Pinceto, lungo il crinale che si sviluppa tra il Costone della Popein e la Costa del Taglio, per una lunghezza di circa 2.400 m ad una quota oscillante intorno ai 700 m s.l.m.

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.

Il Parco Eolico sarà composto da 6 aerogeneratori disposti lungo la direzione che, per le caratteristiche orografiche del terreno e per la direzione prevalente dei venti, risulta essere quella ottimale.

L'accesso al sito avviene tramite un sistema di tracciati extraparco che si sviluppa per la prima parte nel comune di Voltaggio (AL), in Piemonte, e per il secondo tratto nei comuni di Ronco Scrivia (GE) e Isola del Cantone (GE). Si ricorda che la viabilità di accesso extraparco di competenza piemontese è già stata valutata positivamente dal Comune di Voltaggio ed ha ottenuto il parere positivo dalla Commissione Locale per il paesaggio dell'Unione dei Comuni della Val Lemme con l'Autorizzazione Paesaggistica Semplificata **prot.n. 02/U/V/ST/SUE del 01/05/2021** e della Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Alessandria, Asti e Cuneo con il parere vincolante paesaggistico **prot. n. 3981 del 19/03/2021**.

Ricordiamo che tutto il tracciato stradale extraparco, che da Voltaggio (AL) giunge fino all'AG04, è già stato analizzato e autorizzato nell'ambito del progetto del Parco eolico "Popein". La viabilità esistente da adeguare parte dalla turbina AG04 autorizzata e giunge fino all'ultima turbina del nuovo progetto AG10.

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.

L'energia elettrica viene prodotta dagli aerogeneratori a 720 V e 50 Hz; all'interno della navicella sarà poi elevata da bassa a media tensione (30 kV); il cavidotto MT interrato consentirà poi il trasporto dell'energia fino al nuovo stallo utente dove mediante trasformatore sarà elevata in AT e immessa in rete tramite la vicina Sottostazione elettrica esistente, sita nel comune di Busalla.

Come già ricordato, per il presente procedimento inerente il Parco eolico "Isola del Vento", non ci sono opere da autorizzare sullo Stallo utente in quanto il tutto è ricompreso nell'autorizzazione del Parco eolico "Popein" e non sono previste modifiche.

Le operazioni di trasporto dei componenti delle turbine del nuovo Parco eolico prevedono l'utilizzo prevalente, ad eccezione di alcuni tratti da realizzare *ex novo*, di percorsi esistenti, a fondo sterrato o asfaltato da adeguare, poiché nella fase progettuale molta attenzione è stata posta all'individuazione e al posizionamento dei punti torre a progetto in modo da limitare quanto più possibile l'impatto sul contesto ambientale circostante e ridurre le opere di movimento terra: le turbine, ove possibile, sono state posizionate in prossimità della viabilità esistente, in modo da ridurre al minimo la realizzazione di nuovi tratti di viabilità di collegamento tra il sistema viario di accesso e le piazzole di montaggio di ogni aerogeneratore. Inoltre, come detto precedentemente, gli interventi di adeguamento dei tratti di viabilità extraparco risultano già analizzati ed accordati in seno all'AU del parco eolico "Popein".

La viabilità esistente dovrà essere adeguata alle esigenze dettate dai mezzi eccezionali atti al trasporto dei componenti delle turbine; la sede stradale dovrà essere ampliata fino a una larghezza minima di 5,00 m e trattata con uno strato di circa 30 cm di materiale stabilizzato di cava; il tracciato potrà subire modifiche in corrispondenza delle curve e dei tratti a pendenza elevata.

La tempistica globale della fase di realizzazione del parco eolico è di circa 40 mesi.

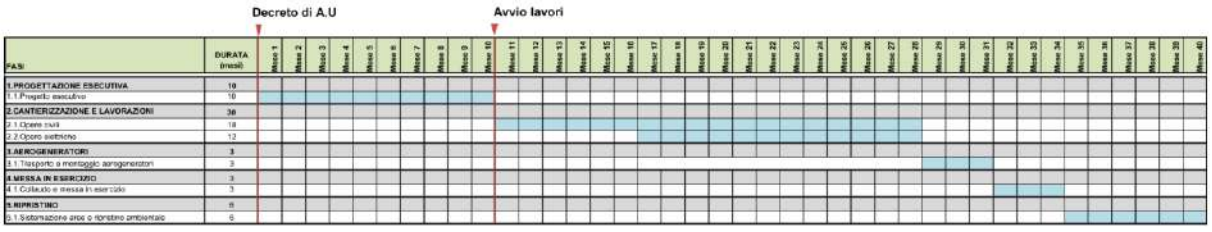


Figura 225: Cronoprogramma dei lavori

A seguito della dismissione dell'impianto, FERA Srl o qualunque altro soggetto esercente avrà l'obbligo, a suo carico economico, di ripristinare lo stato dei luoghi.

10 DIFFICOLTÀ INCONTRATE

Ai fini della stesura del presente Studio, non si sono registrate particolari criticità.

11 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 attento lavoro di mediazione tra attenzione all'ambiente ed esigenze produttive, si è giunti alla presentazione del progetto del parco eolico "Isola del Vento" nel Comune di Isola del Cantone, con connessione mediante stallo utente posizionato a Busalla, nei pressi della stazione elettrica esistente di E-Distribuzione, mediante cavidotto interrato MT; la tensione in corrispondenza dello stallo utente sarà elevata in AT e convogliata verso la Cabina Primaria E-Distribuzione e da qui immessa in RTN.

La volontà di realizzare un impianto ben integrato con il contesto in cui questo va a inserirsi conduce, in fase di progettazione, a prestare particolare cura alla ricerca di soluzioni che possano minimizzare l'impatto paesaggistico ed ambientale delle opere.

Per quanto riguarda le trasformazioni dei luoghi determinate dalle opere per l'adeguamento della viabilità e per la realizzazione delle piazzole di montaggio si tratta di interventi quanto più possibile puntuali e opere di movimento terra ridotte e temporanee; inoltre, la cura nella progettazione permetterà di mitigare l'impatto paesaggistico ed ambientale, facilitando una rinaturalizzazione delle aree di cantiere.

Si rammenta, inoltre, che gran parte delle opere descritte nel presente elaborato, tra cui la viabilità di accesso alla zona di layout, gran parte dello sviluppo del cavidotto interrato da posare fino a raggiungere lo stallo utente e la realizzazione stessa di quest'ultima opera nel comune di Busalla (GE), sono già stati autorizzati in seno all'ottenimento dell'AU per il parco eolico "Popein".

In conclusione questo approccio, grazie alla condivisione delle opere e degli interventi già autorizzati per il Parco "Popein", consente di ottimizzare al minor impatto l'inserimento di questa nuova iniziativa nel territorio, sposando in pieno i principi che questo tipo di progetti portano con sé.