REGIONE LIGURIA

Provincia di Savona

COMUNI DI CAIRO MONTENOTTE E ALTARE

PARCO EOLICO "BRIC SURITE" (27MW) nei Comuni di Cairo Montenotte e Altare

Studio di Impatto Ambientale - Quadro Ambientale

Dott. Giorgio Curetti N. 232 ALBO - ORDINE DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI - CUNEO

Firmato digitalmente da: CURETTI GIORGIO
Data: 12/05/2024 15:02:07

Firmato digitalmente da: viara samuele
Ruolo: Ingegnere
Descrizione: Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo, Sezione: A, Settore: a-b-c, Numero di iscrizione: A1949, Data di iscrizione: 14/01/2009, Data di abilitazione: 2003 - Sessione n.2
Organizzazione: Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo
Data: 13/05/2024 23:28:34

DATA	REVISIONE
Agosto 2023	*Procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA - Screening*
Dicembre 2023	*Procedura di Autorizzazione Unica Provinciale (AUP)*
Aprile 2024	*Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)*

PROGETTISTI:

Ing. Samuele Viara

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO
A1949 Dott. Ing. Samuele Viara

Dott. For. Giorgio Curetti

ORDINE DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI - Dott. Giorgio Curetti N. 232 ALBO - CUNEO

SOCIETA' PROPONENTE:

DA1 S.r.l
Corso di Porta Romana 23
20122 Milano (MI)
C.F e P.IVA 02673660227

DA1

TRYNITY ENERGIE

ELABORATO

02.VIA.R.15.03

Indice

1 INTRODUZIONE 5

1.1 Coordinate degli aerogeneratori in progetto: 6

2 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE 7

2.1 Atmosfera 8

2.1.1 Qualità dell'aria 8

2.1.2 Zonizzazione e valutazione della qualità dell'aria in Liguria 11

2.1.2.1 Biossido di zolfo 13

2.1.2.2 Biossido di azoto 16

2.1.2.3 Particolato atmosferico PM10 20

2.1.2.4 Particolato atmosferico – PM 2.5 25

2.1.2.5 Monossido di carbonio – CO 28

2.1.2.6 Benzene 31

2.1.2.7 Ozono O_3 34

2.1.2.8 Benzo(a)pirene B(a)P 37

2.1.2.9 Metalli (Pb, As, Cd e Ni) 40

2.1.3 Aspetti climatici e bioclima 44

2.1.3.1 Precipitazioni 46

2.1.3.2 Temperature 51

2.1.3.3 Dati Stazione di Sella di Savona 54

2.1.3.4 Dati Stazione di Cairo Montenotte 56

2.1.3.5 Bioclima 59

2.2 Suolo e sottosuolo 63

2.2.1 Caratteri geologici e litologici dell'area di studio 63

2.2.1.1 Inquadramento geologico regionale 64

2.2.1.2 Assetto geologico locale dell'area di studio 66

2.2.2 Geomorfologia 69
2.2.3 Idrologia ed idrogeologia dell'area in esame 71
2.2.4 Uso del suolo 75
2.2.5 Suolo 78
2.3 Flora e Vegetazione 80
2.3.1 Metodi di indagine 80
2.3.2 Risultati 81
2.3.3 Vegetazione dell'area vasta 98
2.4 Fauna 101
2.4.1 Avifauna 101
2.4.1.1 Piano di monitoraggio 101
2.4.1.2 Avifauna migratrice 102
2.4.1.3 Avifauna nidificante notturna 111
2.4.1.4 Rapaci diurni nidificanti 115
2.4.1.5 Avifauna nidificante 117
2.4.1.6 Avifauna svernante 120
2.4.2 Chirotterofauna 123
2.4.2.1 Idoneità ambientale 123
2.4.2.2 Ricerca rifugi 125
2.4.2.3 Indagini bioacustiche 128
2.4.3 Fauna minore, altra fauna 132
2.4.3.1 Anfibi e fauna minore 132
2.4.3.2 Altra fauna 133
2.5 Aree Naturali e Aree Protette 135
2.5.1 Aree protette Legge 394/91 e ssmmii 136
2.5.2 Siti Natura 2000 138
2.5.3 Important Bird Area (IBA) 139

2.6 Popolazione 140

2.7 Paesaggio 143

2.7.1 Aree tutelate per legge – Fascia di rispetto 150m dai fiumi 145

2.7.2 Aree tutelate per legge – Parchi e riserve 145

2.7.3 Aree tutelate per legge – Territori coperti da foreste e da boschi 145

2.7.4 Beni Architettonici puntuali 145

2.7.5 Bellezze di insieme 149

2.8 Rumore 150

2.8.1 Classi acustiche di destinazione d'uso del territorio interessato e valori limite di emissione, immissione e di qualità 150

2.8.2 Identificazione e descrizione dei ricettori 153

2.8.3 Livelli di rumore esistenti in zona prima dell'intervento 154

1 INTRODUZIONE

Il presente Studio di Impatto Ambientale (redatto ai sensi degli artt. 23-24-25 D.Lgs 152/2006) ha la funzione di analizzare gli impatti pre e post-intervento relativi alla realizzazione di un progetto di un Impianto Eolico nei Comuni di Cairo Montenotte ed Altare in provincia di Savona e delle relative opere di connessione da realizzarsi in Comune di Altare e Mallare, in Provincia di Savona.

Il progetto prevede l'installazione di 6 aerogeneratori della potenza unitaria di 4,5 MW per un totale di 27 Mw oltre alla realizzazione delle opere di connessione alla RTN.

La scelta dell'area di installazione è scaturita dalla conoscenza del territorio e in particolare dagli aspetti principali che hanno guidato il proponente nella definizione del layout proposto:

- Ventosità dell'area dedotta dall'acquisizione di dati metereologici ed in particolare dell'intensità del vento e della sua direzione misurati in sito (campagna anemometrica di durata annuale)
- Assenza di vincoli ostativi all'installazione
- Ridotta antropizzazione
- Accessibilità verificata da un esperto del settore

Inoltre, l'ulteriore spinta allo sviluppo del progetto è scaturita dalla crisi energetica internazionale e dalla risposta dello stato italiano che si è impegnato firmando trattati internazionali volti a favorire lo sviluppo delle energie rinnovabili in favore della lotta contro i cambiamenti climatici.

Il Layout proposto è il risultato di un approfondito studio dell'area sotto tutti i punti di vista, non solamente del potenziale eolico, ma in particolare, del monitoraggio della fauna, dell'avifauna e della chirotterofauna secondo il protocollo ANEV e delle indagini geotecniche.

Si precisa inoltre che, nella presente relazione, si descrivono nel dettaglio sia gli aspetti tecnici dell'impianto eolico sia la soluzione di connessione alla Rete Elettrica nazionale. Il proponente è attualmente in attesa di essere convocato dal gestore della rete AT al tavolo tecnico con gli altri produttori che abbiano ricevuto la medesima soluzione di connessione al fine di coordinare le attività di autorizzazione delle opere di rete a supporto degli impianti nascenti.

1.1 Coordinate degli aerogeneratori in progetto:

Sistema di riferimento: *UTM WGS84 32N*

Aerogeneratore	E	N
WTG-1D	447517	4910936
WTG-2B	446911	4911597
WTG-3B	447160	4912183
WTG-4C	446503	4911579
WTG-6A	446464	4910894
WTG-7E	447688	4910529

Sistema di riferimento: *Geografiche WGS84 – Gradi Decimali*

Aerogeneratore	E	N
WTG-1D	8,341506	44,349799
WTG-2B	8,333832	44,355704
WTG-3B	8,336898	44,360997
WTG-4C	8,328713	44,355512
WTG-6A	8,328295	44,349344
WTG-7E	8,343695	44,346142

2 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il progetto eolico oggetto dello studio è localizzato in Liguria, in provincia di Savona, nel territorio comunale di Cairo Montenotte ed Altare. La zona prevista per la realizzazione del parco eolico è situata circa 1,2 km, in direzione N, dal centro abitato di Altare, a circa 1 km in direzione E dal centro abitato di Ferrania e a circa 6 km a N del centro abitato di Cairo Montenotte.

Il territorio del parco eolico in progetto si estende a quote comprese fra 468 m s.l.m. (WTG V-7E) e 532 m s.l.m. (WTG V-4C). L'area è prevalentemente ad utilizzo agro-forestale ed ospita per lo più aree boscate e pascoli. La vegetazione spontanea è costituita in prevalenza da castagneti e rare aree aperte mantenute a prato-pascolo.

L'area interessata dall'impianto rimarrà pressoché inalterata nella conformazione e destinazione generale, in quanto pur essendo relativamente estesa l'area interessata dal parco, la localizzazione delle turbine è stata progettata in modo tale da evitare l'addensarsi delle macchine sul territorio in modo da evitare l'"effetto selva". I terreni sono di proprietà privata.

Vista aerea dell'area con fotosimulazione delle turbine eoliche in progetto V-6°, V-4C e V-2B



2.1 Atmosfera

2.1.1 Qualità dell'aria

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa come "ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli usi legittimi dell'ambiente; da alterare le risorse biologiche ed i beni materiali pubblici e privati".

Il traffico veicolare risulta sicuramente tra le prime cause di inquinamento atmosferico urbano ed extraurbano; i principali inquinanti prodotti da questa sorgente di emissione sono: il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NOx), il biossido di zolfo (SO2), l'ozono, il benzene, gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), le polveri (soprattutto il particolato avente diametro inferiore a 10 µm (PM10), che può facilmente depositarsi nelle parti più sensibili dall'apparato respiratorio) e il piombo.

Le sostanze inquinanti liberate nell'atmosfera sono quindi, in gran parte prodotte dall'attività umana (trasporti, centrali termoelettriche, attività industriali, riscaldamento domestico) e solo in misura minore sono di origine naturale (esalazioni vulcaniche, decomposizione di materiale organico, ecc.).

Il D.Lgs. n.155/2010 individua gli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO2, NOx, SO2, CO, O3, PM10, PM2,5, benzene, benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio, nichel, mercurio, precursori dell'ozono) e fissa i limiti (allegati VII e XI, XII, XIII e XIV) per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso (valori limite, soglia di allarme, valore obiettivo per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione, soglia di informazione, obiettivi a lungo termine).

Limiti previsti dal D. Lgs. n. 155/2010 per la qualità dell'aria

Inquinante	Valore limite	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
Ozono (O_3)	Valore obiettivo per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni **120 µg/m³**	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.Lgs 155/2010 Allegato VII
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione, AOT40 (valori orari) come media su 5 anni **18.000 µg/m³/h**	Da maggio a luglio	D.Lgs 155/2010 Allegato VII
	Soglia di informazione **180 µg/m³**	1 ora	D.Lgs 155/2010 Allegato XII
	Soglia di allarme **240 µg/m³**	1 ora	D.Lgs 155/2010 Allegato XII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, nell'arco di un anno civile **120 µg/m³**	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.Lgs 155/2010 Allegato VII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, AOt40 (valori orari) **6.000 µg/m³/h**	Da maggio a luglio	D.Lgs 155/2010 Allegato VII
Benzene (C_6H_6)	Valore limite protezione salute umana **5 µg/m³**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
Benzo(a)pirene ($C_{20}H_{12}$)	Valore obiettivo **1 ng/m³**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XIII
Piombo (Pb)	Valore limite **0,5 µg/m³**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
Arsenico (Ar)	Valore obiettivo **6 ng/m³**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XIII

Cadmio (Cd)	Valore obiettivo **5 ng/m³**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XIII
Nichel (Ni)	Valore obiettivo **20 ng/m³**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XIII
Biossido di Azoto (NO_2)	Valore limite protezione salute umana **40 µg/m³**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme **400 µg/m³**	1 ora (rilevati su 3 ore successive)	D.Lgs. 155/2010 Allegato XII
Biossido di Zolfo (SO_2)	Valore limite protezione salute umana da non superare per più di 3 volte per anno civile, **350 µg/m³**	1 ora	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile	24 ore	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
	125 µg/m³		
	Soglia di allarme **500 µg/m³**	1 ora (rilevati su 3 ore successive)	D.Lgs. 155/2010 Allegato XII
Particolato fine (PM_{10})	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile **50 µg/m³**	24 ore	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana **40 µg/m³**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
Particolato fine ($PM_{2,5}$) – Fase I	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2015 **25 µg/m³**	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
Particolato fine ($PM_{2,5}$)	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2020, valore indicativo	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI

– Fase II	**20 µg/m³**		
Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana **10 µg/m³**	Max media giornaliera calcolata su 8h	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI

2.1.2 Zonizzazione e valutazione della qualità dell'aria in Liguria

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.

Il territorio della Liguria è stato suddiviso secondo tre differenti zonizzazioni:

- Zonizzazione per biossido di zolfo (SO_2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO_2), benzene C_6H_6 e particolato solido fine (PM10 e PM2.5), che suddivide il territorio regionale in 6 zone;
- Zonizzazione per Ozono O_3 e B(a)P, che suddivide il territorio regionale in 2 zone;
- Zonizzazione per i metalli (Pb, As, Cd, Ni), che suddivide il territorio regionale in 3 zone.

La presente valutazione fa riferimento alle zone delimitate ai sensi della suddetta deliberazione di Giunta regionale di seguito illustrate.

Zonizzazione per biossido di zolfo (SO2), biossido di azoto (NO_2), materiale particolato (PM10 e PM2.5), benzene (C_6H_6), monossido di carbonio (CO)

- Zona IT0711 - Agglomerato di Genova: comprende il solo comune di Genova;
- **Zona IT0712** - Savonese – Bormida: comprende i Comuni sulla costa Savonese (Albisola Superiore, Albissola Marina, Bergeggi, Noli, Quiliano, Savona, Spotorno, Vado Ligure) ed alcuni della Val Bormida (**Cairo Montenotte**, Carcare, **Altare** e Dego);
- Zona IT0713 - Spezzino: comprende il Comune di La Spezia ed alcuni Comuni della Piana del Magra (Arcola, Bolano, Lerici, Portovenere, Santo Stefano di Magra, Sarzana, Vezzano Ligure);
- Zona IT0714 - Costa con alta pressione antropica: comprende i seguenti comuni: Città Metropolitana di Genova: Arenzano, Bogliasco, Camogli, Carasco, Casarza Li- gure,

Chiavari, Cogoleto, Cogorno, Lavagna, Pieve Ligure, Portofino, Rapallo, Recco, Santa Margherita Ligure, Sestri Levante, Sori, Zoagli; Provincia di Imperia: Bordighera, Camporosso, Cervo, Cipressa, Costarainera, Diano Marina, Imperia, Ospedaletti, Riva Ligure, San Bartolomeo al Mare, San Lorenzo al Mare, Sanremo, Santo Stefano al Mare, Taggia, Vallecrosia, Ventimiglia; Provincia di Savona: Alassio, Albenga, Andora, Borghetto Santo Spirito, Borgio Verezzi, Celle Ligure, Ceriale, Finale Ligure, Laigueglia, Loano, Pietra Ligure, Varazze.

- Zona IT0715 - Entroterra genovese con alta pressione antropica: comprende i seguenti comuni dell'entroterra Genovese attraversati dalle autostrade A26 e A7: Val Leira - Stura (Campo Ligure, Masone, Mele, Rossiglione); Val Polcevera ed Alta Valle Scrivia (Busalla, Isola del Cantone, Mignanego, Ronco Scrivia, Serra Ricco).
- Zona IT0716 - Entroterra e Costa con bassa pressione antropica: comprende i restanti comuni del territorio regionale interessati da bassi carichi inquinanti, compresi i Comuni delle Cinque Terre.

Zonizzazione per ozono (O_3) e benzo(a)pirene (B(a)P):

- Zona IT0711 - Agglomerato Genova: comprende il Comune di Genova
- **Zona IT0717** - Comprende il **rimanente territorio regionale**

Zonizzazione per i metalli arsenico (As), Cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb):

- Zona IT0711 - Agglomerato Genova: comprende il Comune di Genova
- **Zona IT0718** - Comprende il territorio delle zone **IT0712** e IT0713
- Zona IT0719 – Comprende il rimanente territorio regionale

Verranno di seguito riportati i dati relativi ai monitoraggi effettuati dall'ARPAL nel corso dell'anno 2021, descritti nel report consultabile on-line a questo indirizzo:

https://www.regione.liguria.it/component/publiccompetitions/document/48311:valutazione-annuale-qualita-aria-2021.html?Itemid=10533

2.1.2.1 Biossido di zolfo

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)

Monitoraggio e valutazione del parametro SO_2 nell'anno 2021 – Zona IT712 Savonese Bormida

I valori degli indicatori annuali, calcolati ai fini della valutazione per la protezione della salute dai valori orari di SO2 registrati nel periodo di osservazione (01 gennaio ÷ 31 dicembre 2021), sono indicati nella tabella seguente. Si precisa che gli indicatori annuali utilizzati per il raffronto con i valori limite e con la soglia di allarme sono:

- Numero di medie orarie superiori al limite
- Medie orarie superiori alla soglia di allarme
- Numero di medie giornaliere superiori al limite

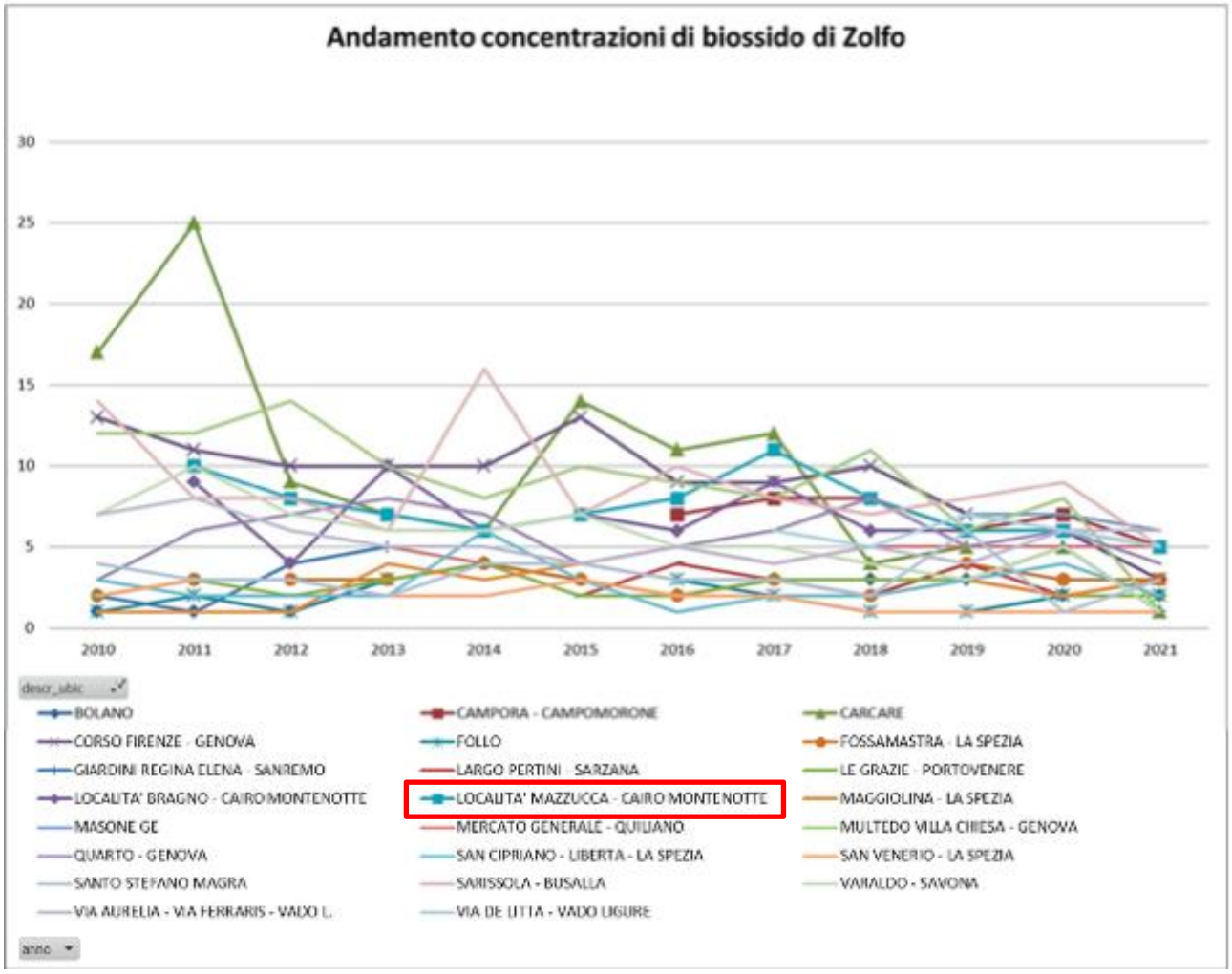
Per l'indicatore "numero superamenti valori medi giornalieri", è fornita inoltre in tabella la tendenza dei valori rispetto all'anno 2020 e la valutazione rispetto alle soglie di valutazione da "non superare più di 3 volte nell'anno civile" rappresentata con i seguenti colori:

Valore Minore della Soglia di Valutazione Inferiore	Valore Indicatore Compreso tra Soglia di Valutazione Inferiore e Soglia di Valutazione Superiore	Valore Indicatore Compreso tra la Soglia Superiore e il Valore Limite	Valore Indicatore Superiore al Valore Limite
C <= 50	50 < C <= 75	75 < C <= 125	C > 125

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Media Annuale (µg/m3)	Numero Superi orari a 350	Val. Max Orario (µg/m3)	Medie giornaliere			
						Numero Superi a 125	Val. Max su 24h (µg/m³)	Valutazione Media giornaliera	Tendenza
IT0712	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	4,7	0	73	0	18		⟷
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	4,9	0	45	0	14		⟷
	Via Nazionale - Carcare (SV)	S. I.	1,2	0	31	0	4		⟷
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S. F.	5,3	0	5	0	5		⟷
	Varaldo - Savona (SV)	U. F.	1,2	0	11	0	4		⟷
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)	U. T.	5,7	0	10	0	9		⟷
	Via De Litta - Vado Ligure (SV)	U. I.	5,2	0	18	0	11		⟷
	Valutazione intera zona							●	⟷

Il grafico seguente rappresenta gli andamenti della media annuale di SO2 dal 2010 al 2021 per tutte le stazioni interessate dal monitoraggio.

Nel corso degli ultimi anni, le concentrazioni di biossido di zolfo si sono mantenute ampiamente entro i limiti per la protezione della salute previsti dal d.lgs. 155/2010 (allegati XI e XII) in tutte le zone di qualità dell'aria della Liguria. L'andamento nel tempo denota un miglioramento generalizzato delle concentrazioni dovuto alla riduzione delle emissioni primarie di ossidi di zolfo. Si fa osservare che la riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo ha contribuito alla ridu- zione del particolato secondario che si forma attraverso il processo secondario di trasformazione del biossido di zolfo in solfati.



Si evidenziano in rosso le linee che interessano siti di misurazione prossimi alla zona di intervento.

2.1.2.2 Biossido di azoto

Gli indicatori annuali di qualità dell'aria per il parametro biossido di azoto 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)

Monitoraggio e valutazione del parametro NO_2 nell'anno 2021 – Zona IT712 Savonese Bormida

I valori degli indicatori annuali per l'inquinante NO2, calcolati ai fini della valutazione per la protezione della salute dalle concentrazioni orarie di NO2 registrate nel periodo di osservazione (01 gennaio ÷ 31 dicembre 2021), sono indicati nelle tabelle che seguono per il raffronto con i valori limite e con la soglia di allarme.

Per gli indicatori "media annuale" e "numero superamenti valori orari" è fornita anche la tendenza dei valori rispetto all'anno 2020 e la valutazione rispetto alle soglie di valutazione.

La valutazione della concentrazione medie annue rispetto ai limiti e alle soglie di valutazione è rappresentata nella tabella che segue con i colori che seguono:

Valore Minore della Soglia di Valutazione Inferiore	Valore Compreso tra Soglia di Valutazione Inferiore e Soglia di Valutazione Superiore	Valore Compreso tra la Soglia di Valutazione Superiore e il Valore Limite	Valore Superiore al Valore Limite
Concentrazione media annua			
C <= 26	26 < C <= 32	32 < C <= 40	C > 40

Il grafico seguente rappresenta gli andamenti della media annuale di SO2 dal 2010 al 2021 per tutte le stazioni interessate dal monitoraggio.

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Media annuale 2021	Tendenza rispetto all'anno 2020	
IT0712 Savonese - Bormida	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	S. I.		15	⟷
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S. I.		13	⟷
	Villa Sanguinetti – Cairo Montenotte (SV)	U. F.		15	
	Via Nazionale - Carcare (SV)	S. I.		37	↑
	Albisola Superiore (SV)	U.T.		20	⟷
	Bergeggi Capo Vado (SV)	S.I.		7	
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S. I.		13	⟷
	Corso Ricci Savona (SV)	U. T.		24	⟷
	Varaldo - Savona (SV)	U. F.		11	⟷
	Monte San Giorgio (SV)	R.I.		4	⟷
	Aurelia Vado Ligure (SV)	U. T.		21	⟷
	De Litta Vado Ligure (SV)	U. I.		16	⟷
	Valutazione Zona				⟷

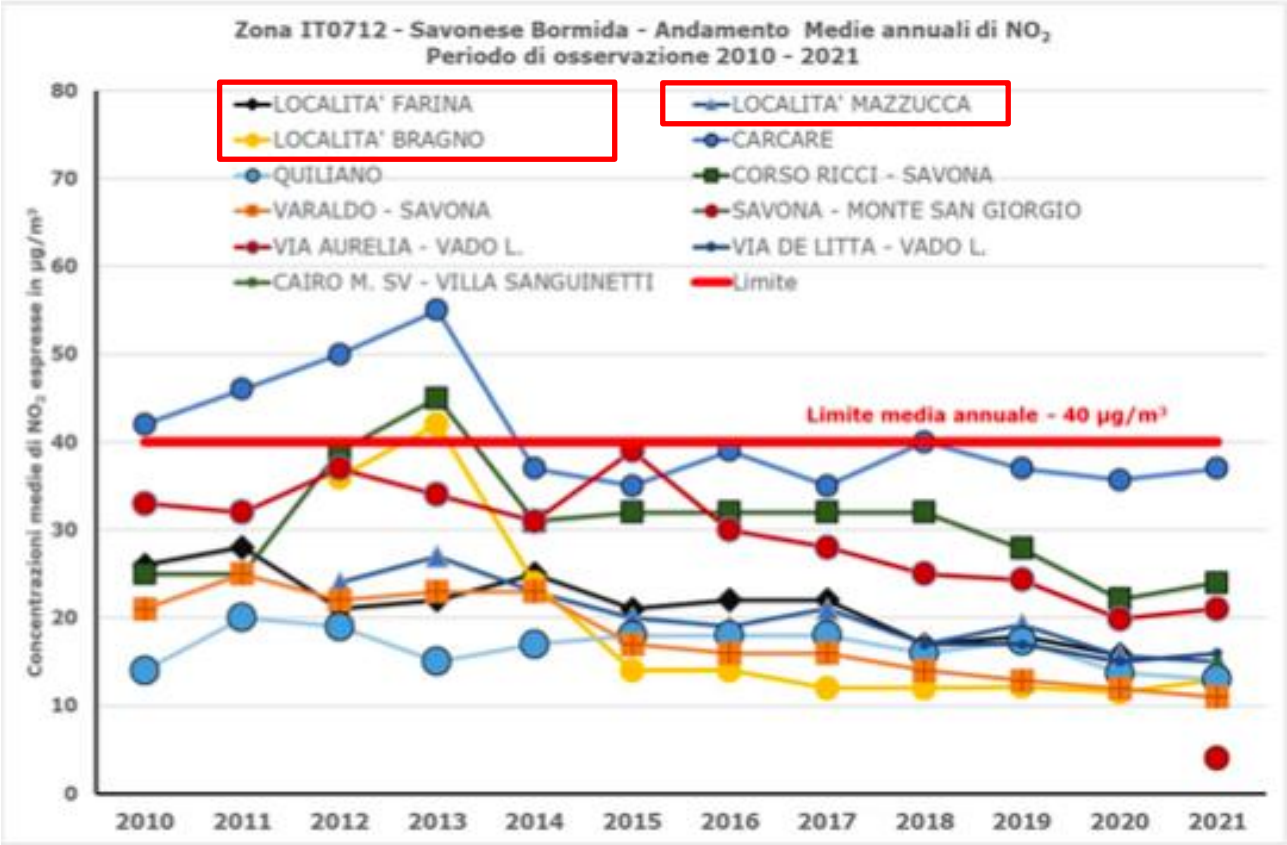
La valutazione della concentrazione massima oraria, da non superare più di 18 volte/anno civile, rispetto al limite e alle soglie di valutazione è rappresentata nelle tabelle che seguono con i colori sottoindicati:

Valore Minore della Soglia di Valutazione Inferiore	Valore Compreso tra Soglia di Valutazione Inferiore e Soglia di Valutazione Superiore	Valore Compreso tra la Soglia di Valutazione Superiore e il Valore Limite	Valore Superiore al Valore Limite
C <= 100	100 < C <= 140	140 < C <= 200	C > 200

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Val. media h	Superi h a 200	Val. max h (µg/m³)	Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0712	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	S. I.		0	66	⟷
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S. I.		0	76	⟷
	Villa Sanguinetti – Cairo Montenotte (SV)	U. F.		0	102	⟷
	Via Nazionale - Carcare (SV)	S. I.		0	116	↑
	Albisola Superiore (SV)	U.T.		0	96	⟷
	Bergeggi Capo Vado (SV)	S.I.		0	48	⟷
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S. I.		0	62	⟷
	Corso Ricci Savona (SV)	U. T.		0	97	⟷
	Varaldo - Savona (SV)	U. F.		0	78	⟷
	Monte San Giorgio (SV)	R.I.		0	58	⟷
	Aurelia Vado Ligure (SV)	U. T.		0	80	⟷
	De Litta Vado Ligure (SV)	U. I.		0	76	⟷
	Valutazione Zona					↑

Nel grafico seguente sono riportati gli andamenti della media annuale di NO2 dal 2010 al 2021 per tutte le zone interessate dal monitoraggio per quanto riguarda la zona IT0712.

Per la Zona IT0712 Savonese Bormida il peggioramento della concentrazione media annua di NO2 nel 2021 rispetto al 2020 è stato meno evidente ed è confermato il rispetto del limite in tutte le postazioni della zona; nell'anno 2021 la concentrazione media annua nella postazione di Carcare, orientata al traffico veicolare, ma influenzata anche dalle ricadute delle attività industriali della zona, è ancora vicina al limite di 40 µg/m^3.



Si evidenziano in rosso le linee che interessano siti di misurazione prossimi alla zona di intervento.

2.1.2.3 Particolato atmosferico PM10

Gli indicatori annuali di qualità dell'aria per l'inquinante PM10 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)

Monitoraggio e valutazione del parametro PM10 nell'anno 2021 – Zona IT712 Savonese Bormida

I valori degli indicatori annuali per l'inquinante PM10, calcolati ai fini della valutazione per la protezione della salute dalle concentrazioni misurate nel periodo di osservazione (01 gennaio ÷ 31 dicembre 2021), sono indicati nelle tabelle che seguono per il raffronto con i valori limite. Per gli indicatori "media annua" e "numero superamenti dei valori medi giornalieri" è fornita anche la tendenza dei valori rispetto all'anno 2020 e la valutazione rispetto alle soglie di valutazione.

La valutazione della concentrazione media annua rispetto ai limiti e alle soglie di valutazione è rappresentata nella tabella con i colori che seguono:

Media annua Minore della Soglia di Valutazione Inferiore	Media annua compresa tra Soglia di Valutazione Inferiore e Soglia di Valutazione Superiore	Media annua Compresa tra la Soglia Superiore e il Valore Limite	Media annua Superiore al Valore Limite
C <= 20	20 < C <= 28	28 < C <= 40	C > 40

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Tipologia di strumento (*)	Valore medio annuale (µg/m3)	Val. media annuale 2021	Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0712	Corso Ricci - Savona (SV)	U. T.	Raggi Beta orario	16		⟷
	Capo Vado - Bergeggi (SV)	S.I.	raggi beta giornaliero	16		--
	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	raggi beta giornaliero	24		⟷
	Villa Sanguinetti – Cairo M. (SV)	U.F.	raggi beta giornaliero	22		--
	Località Bragno - Cairo M. (SV)	S. I.	raggi beta giornaliero	20		⟷
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S. I.	raggi beta giornaliero	21		↑
	Monte San Giorgio (SV)	R.I.	raggi beta giornaliero	12		--
	Varaldo - Savona (SV)	U. F.	raggi beta giornaliero	17		⟷
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)	U. T.	raggi beta giornaliero	27		↑
	Via De Litta – Vado Ligure (SV)	U. I.	raggi beta giornaliero	19		⟷
			Valutazione intera Zona			↑

La valutazione della concentrazione media giornaliera di PM10 (da non superare più di 35 volte nell'anno civile) rispetto ai limiti e alle soglie di valutazione è rappresentata nella tabella sotto riportata con i colori che seguono:

Media giornaliera minore della Soglia di Valutazione Inferiore	Media giornaliera Compreso tra Soglia Valutazione Inferiore e Soglia Valutazione Superiore	Media giornaliera Compreso tra la Soglia Superiore e il Valore Limite	Media giornaliera Superiore al Valore Limite
C <= 25	25 < C <= 35	35 < C <= 50	C > 50

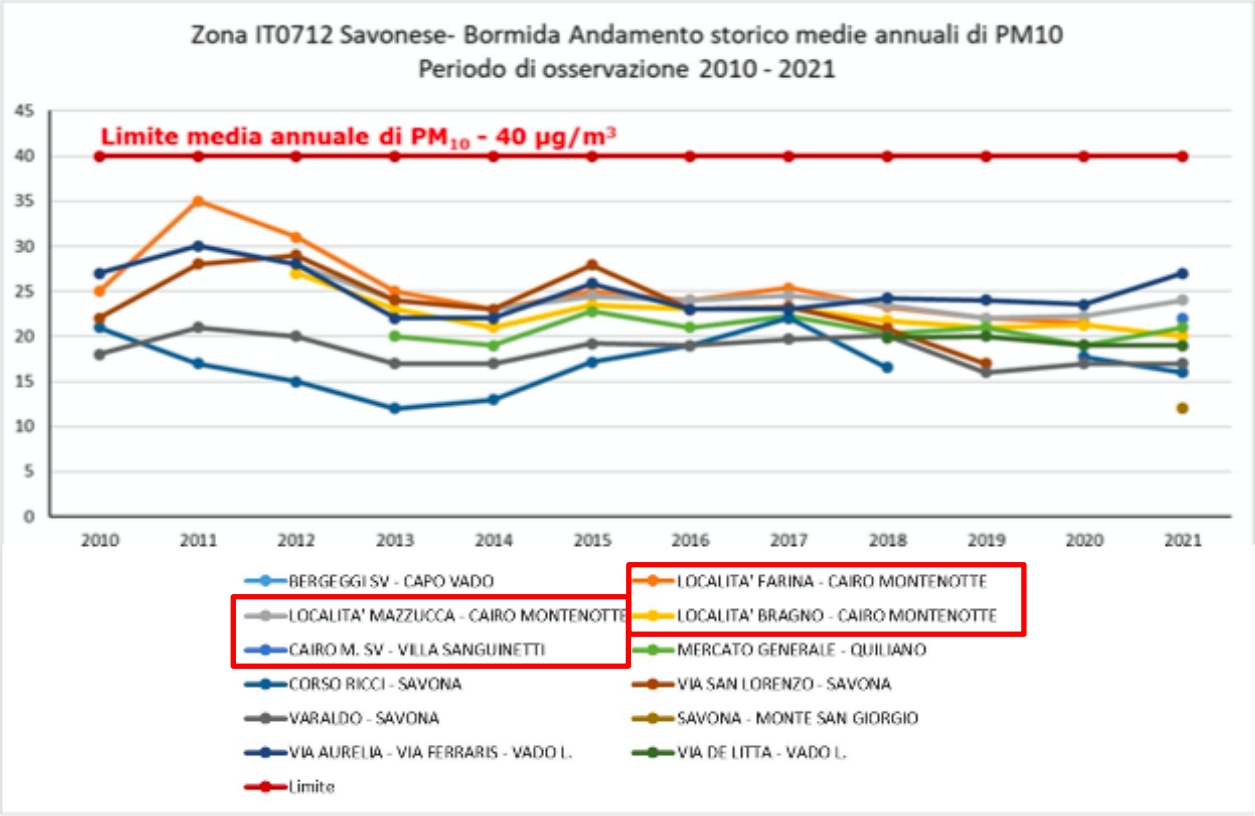
Zona	Nome Stazione	N° Superi limite media giornaliera.	max. Media giornaliera (µg/m³)	Valore 90,4° percentile (µg/m³)	Valutaz. media giornaliera	Tendenza rispetto all'anno
IT0712	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	14	82	40		⟷
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)	7	76	34		↓
	Villa Sanguinetti – Cairo Montenotte	9	85	36		--
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	4	78	33		⟷
	Corso Ricci - Savona (SV)	4	74	25		↓
	Varaldo - Savona (SV)	4	79	26		⟷
	Bergeggi - Capo Vado (SV)	5	85	26		--
	Savona - Monte San Giorgio (SV)	4	83	22		--
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)	12	102	41		↑
	Via De Litta – Vado Ligure (SV)	4	81	29		⟷
				Valutazione intera Zona		

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

Nella zona di interesse il valore medio giornaliero supera la soglia nella stazione di Mazzucca a Cairo Montenotte, probabilmente influenzato dalle sorgenti industriali.

Nei grafici seguenti sono riportati gli andamenti delle concentrazioni medie annuali di PM10 dal 2010 al 2021 per tutte le zone interessate dal monitoraggio.

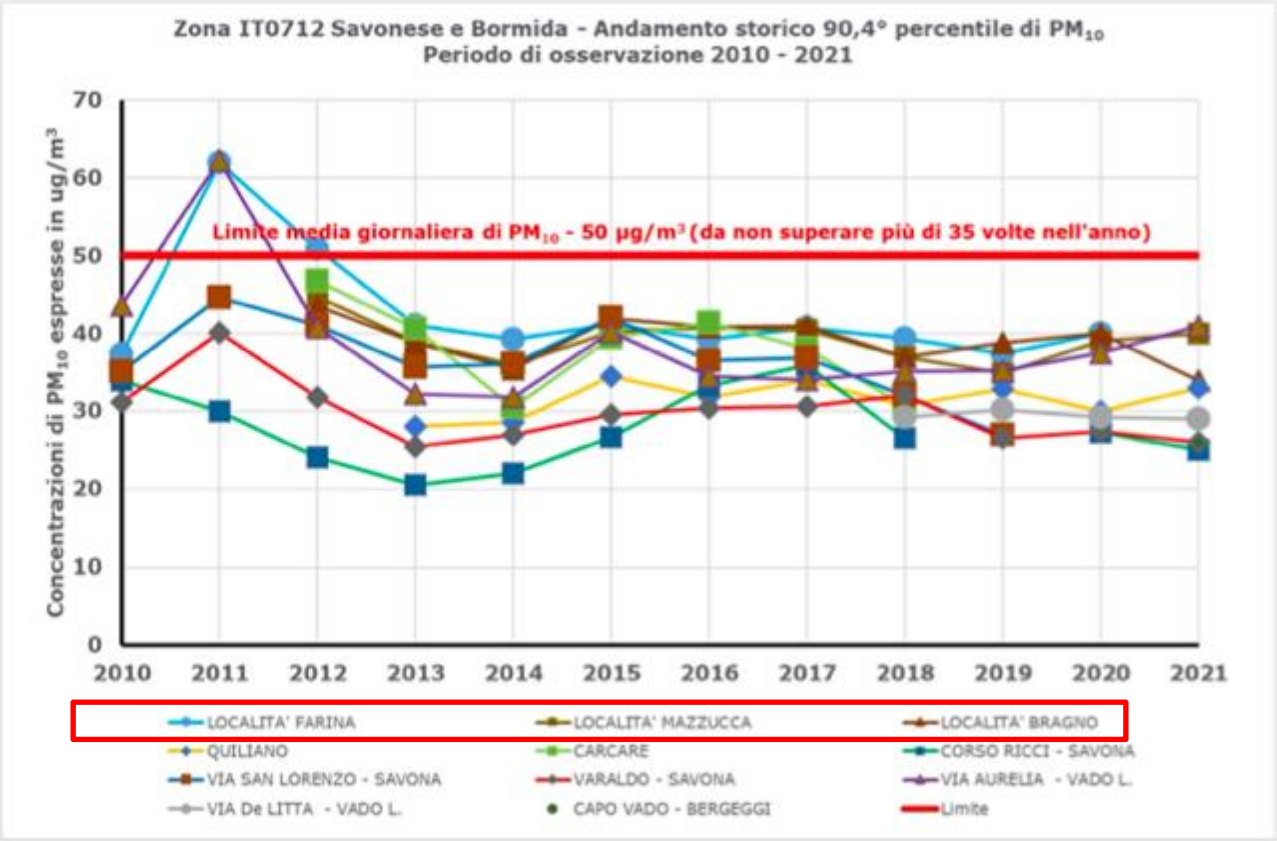
Nel corso degli anni i valori risultano complessivamente in diminuzione. La tendenza all'aumento tra gli anni 2020 e 2021 in alcune postazioni, legata alla ripresa delle attività post emergenza COVID – 19, è meno evidente che per l'inquinante NO_2.



Si evidenziano in rosso le linee che interessano siti di misurazione prossimi alla zona di intervento.

Nella figura successive, è esaminata la statistica maggiormente significativa per la concentrazione media giornaliera (90,4° percentile) nelle postazioni della rete di rilevamento dal 2010 al 2021.

Nella zona IT0702 – Savonese e Bormida i valori dell'indicatore annuale "90.4° percentile della concentrazione media giornaliera" mostrano un trend di riduzione più marcato sino al 2014. Il valore limite è stato sempre rispettato a partire dall'anno 2013 e, al 2021, i valori sono risultati in un intervallo compreso tra 25 e 41 µg/m3.



Si evidenziano in rosso le linee che interessano siti di misurazione prossimi alla zona di intervento.

2.1.2.4 Particolato atmosferico – PM 2.5

Gli indicatori annuali di qualità dell'aria per l'inquinante PM2.5 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**

Monitoraggio e valutazione del parametro PM 2.5 nell'anno 2021 – Zona IT712 Savonese Bormida

Nella tabella a pagina seguente sono riportati i valori dell'indicatore "media annuale", calcolato per l'inquinante PM2.5 ai fini della valutazione per la protezione della salute, dalle concentrazioni misurate nel periodo di osservazione (01 gennaio ÷ 31 dicembre 2021).

La tabella fornisce anche la tendenza del valore medio annuo rispetto all'anno 2020 e la valutazione rispetto al limite e alle soglie di valutazione fissate dalla norma, tramite la seguente rappresentazione tematica:

Media annuale Minore della Soglia di Valutazione Inferiore	Media annuale Compresa tra Soglia di Valutazione Inferiore e Soglia di Valutazione Superiore	Media annuale Compreso tra Soglia Superiore e il Valore Limite	Media annuale Superiore al Valore Limite
C <= 12	12 < C <= 17	17 < C <= 25	C > 25

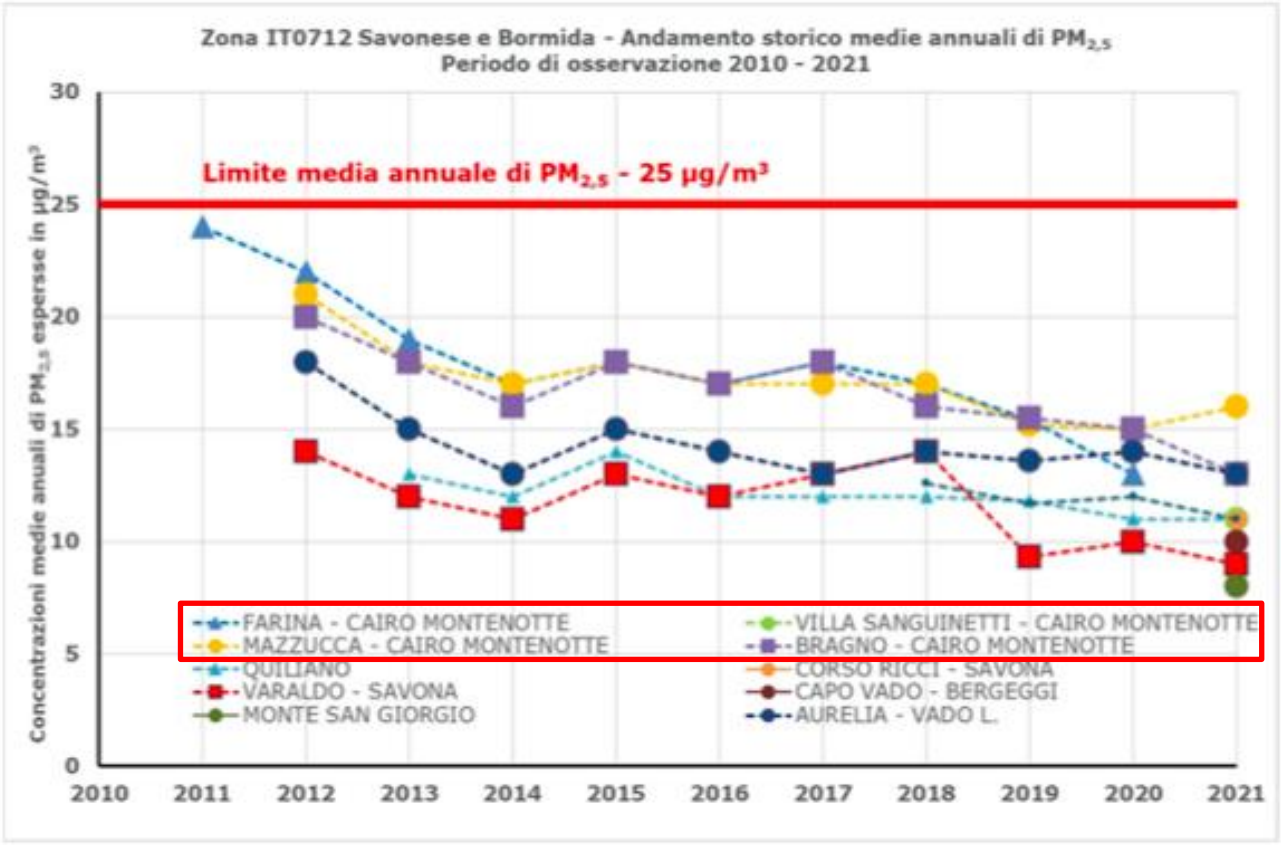
In tabella sono riportati i valori della "massima media giornaliera" registrata nell'anno.

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
IT0712	Villa Sanguinetti - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	raggi beta giornalieri	11	38		⟷
	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	raggi beta giornalieri	16	54		⟷
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	raggi beta giornalieri	13	42		⟷
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S. I.	raggi beta giornalieri	11	42		⟷
	Corso Ricci - Savona (SV) (*)	U. T.	raggi beta orari	11	41		⟷
	Varaldo - Savona (SV)	U. F.	raggi beta giornalieri	9	44		⟷
	Capo Vado - Bergeggi (SV)		raggi beta giornalieri	10	53		⟷
	Monte San Giorgio (SV)		raggi beta giornalieri	8	44		⟷
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)	U. T.	raggi beta giornalieri	13	53		⟷
	Via De Litta - Vado Ligure (SV)	U. I.	raggi beta giornalieri	11	46		⟷
	Valutazione intera zona						⟷

Il valore limite fissato per la concentrazione media annuale risulta ampiamente rispettato.

Per quanto riguarda l'andamento storico della media annuale di PM2.5 nel periodo 2010 ÷ 2021 si osserva complessivamente un miglioramento per tutte le zone di qualità dell'aria del territorio regionale meno accentuato nell'ultimo triennio. I valori risultano stabilmente inferiori ai limiti normativi.

Le concentrazioni di PM2.5 paiono essere meno influenzate dalle emissioni locali da traffico rispetto ad altri inquinanti, essendo i valori misurati nelle stazioni da traffico non molto più elevati rispetto a quelle misurati in stazioni di fondo urbano. Inoltre, tra il 2019 e il 2020, in risposta alle restrizioni imposte dal lockdown per l'emergenza COVID – 19, non si è verificato un significativo trend di riduzione delle concentrazioni medie annue nelle postazioni da traffico.



Si evidenziano in rosso le linee che interessano siti di misurazione prossimi alla zona di intervento.

2.1.2.5 Monossido di carbonio – CO

Gli indicatori annuali di qualità dell'aria per l'inquinante 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)

Monitoraggio e valutazione del parametro CO nell'anno 2021 – Zona IT712 Savonese Bormida

Nella tabella a pagina successiva sono riportati i valori degli indicatori annuali calcolati per l'inquinante CO ai fini della valutazione per la protezione della salute, dalle concentrazioni orarie misurate nel periodo di osservazione (01 gennaio ÷ 31 dicembre 2021).

La tabella fornisce il valore della "massima media mobile su 8 ore" calcolata con riferimento alle 24 ore, il numero di giornate di superamento nell'anno 2021, la tendenza dell'indicatore rispetto all'anno 2020 e la valutazione rispetto al limite e alle soglie di valutazione fissate dalla norma, tramite la seguente rappresentazione tematica:

Valore massimo giornaliero della media su 8 ore Minore della Soglia di Valutazione Inferiore	Valore massimo giornaliero della media su 8 ore Compreso tra Soglia di Valutazione Inferiore e Soglia di Valutazione Superiore	Valore massimo giornaliero della media su 8 ore compreso tra la Soglia Superiore e il Valore Limite	Valore massimo giornaliero della media su 8 ore Superiore al Valore Limite
C <= 5	5 < C <= 7	7 < C <= 10	C > 10

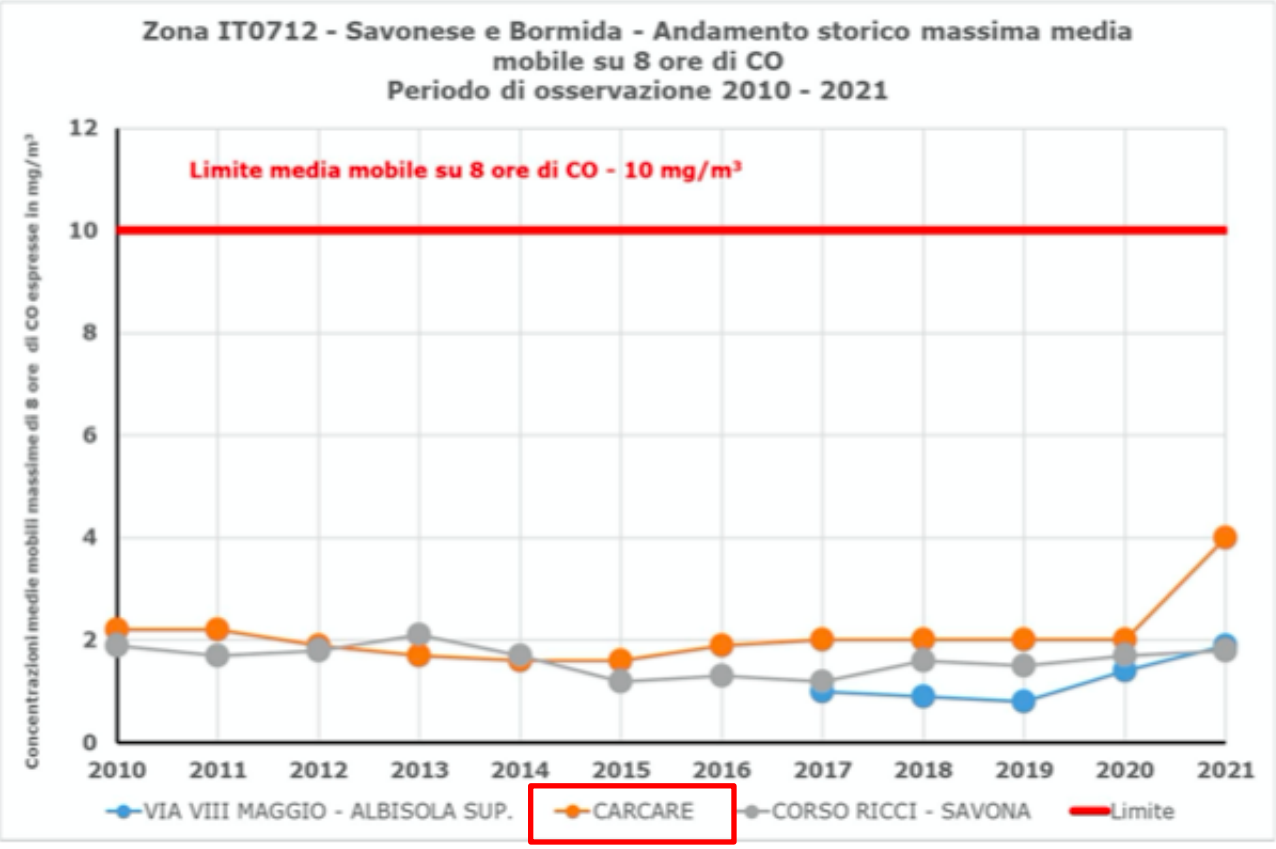
Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	N° superamenti valore limite	Valore massimo giornaliero della media su 8 ore (mg/m^3)	Valutaz. del massimo giornaliero della media su 8 ore	Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0712	Via Nazionale - Carcare (SV)	S. T.	0	4,0		↑
	Corso Ricci - Savona (SV)	U. T.	0	1,8		↔
	Via VIII Maggio – Albisola Superiore (SV)	U. T.	0	1,9		↔
	Valutazione intera zona					↔

Tenuto conto dell'origine di questo inquinante che è direttamente correlato con il traffico veicolare, il monitoraggio è effettuato prevalentemente in punti di misura influenzati in maniera preponderante dal traffico.

Nel periodo di osservazione indicato e in relazione ai valori di riferimento fissati dal D. Lgs. 155/2010, i limiti per il parametro CO sono stati ampiamente rispettati in tutte le postazioni. In tutte le zone della Liguria, inoltre, i valori risultano inferiori alla soglia di valutazione inferiore.

Nel grafico seguente sono riportati i trend del massimo valore giornaliero della media mobile sulle 8 ore di CO nel periodo 2010 - 2021 per tutte le zone interessate al monitoraggio.

Si può osservare che, a partire dal 2016, le concentrazioni registrate in tutti i punti di misura sono ampiamente nei limiti.



Si evidenziano in rosso le linee che interessano siti di misurazione prossimi alla zona di intervento.

2.1.2.6 Benzene

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**

Monitoraggio e valutazione del parametro benzene nell'anno 2021 – Zona IT712 Savonese Bormida

La tabella a pagina successiva fornisce, ai fini della valutazione per la protezione della salute per l'inquinante C_6H_6, i valori delle concentrazioni "medie annuali", calcolati dalle concentrazioni orarie misurate dalla rete regionale di monitoraggio nel periodo di osservazione (01 gennaio ÷ 31 dicembre 2021) e la tendenza dell'indicatore "media annuale" rispetto all'anno 2020.

Le concentrazioni medie annuali, confrontate con limite e le soglie di valutazione fissate dalla norma, sono rappresentati tematicamente come di seguito indicato:

Media annuale Minore della Soglia di Valutazione Inferiore	Media annuale Compreso tra Soglia di Valutazione Inferiore e Soglia di Valutazione Superiore	Media annuale Compreso tra la Soglia Superiore e il Valore Limite	Media annuale Superiore al Valore Limite
C <= 2,0	2,0 < C <= 3,5	3,5 < C <= 5,0	C > 5,0

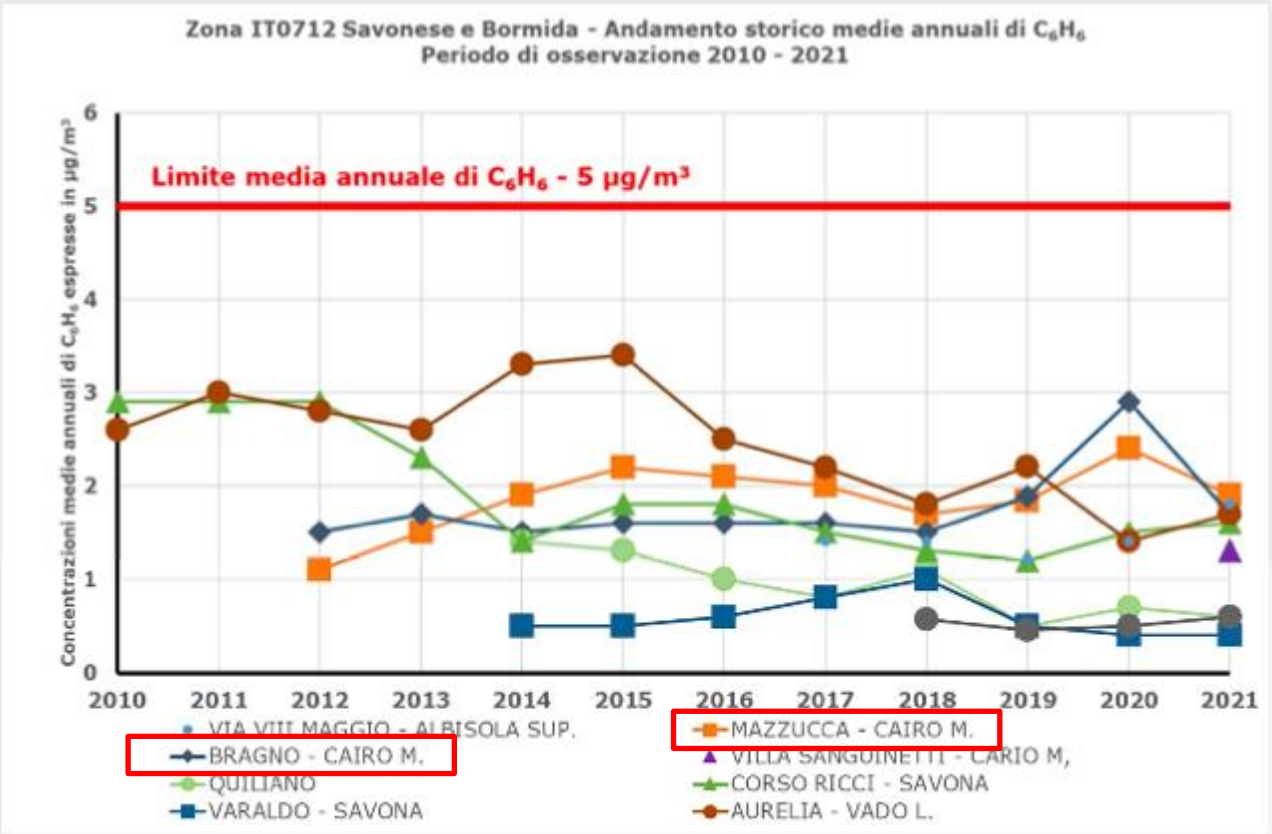
Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Valore medio annuale (µg/m³)	Media annuale 2021	Tendenza rispetto all'anno 2020
IT0712	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	1,9		↓
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	1,7		↓
	Villa Sanguinetti - Cairo Montenotte (SV)	U. F.	1,3		--
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S. F.	0,6		↔
	Corso Ricci - Savona (SV)	U. T.	1,6		↔
	Varaldo - Savona (SV)	U. F.	0,4		↔
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)	U. T.	1,7		↔
	Via De Litta - Vado Ligure (SV)	U. I.	0,6		↔
	Via VIII Maggio – Albisola Superiore (SV)	U.T.	1.8		↔
	Valutazione intera zona			●	↔

Tenuto conto dell'origine di questo parametro che è direttamente correlato con il traffico veicolare, le concentrazioni di C_6H_6 sono misurate per lo più nelle stazioni di misura da traffico.

Facendo riferimento ai limiti fissati dal d.lgs. 155/2010, per il periodo di osservazione considerato, si evidenzia che il limite è ampiamento stato rispettato in tutte le postazioni della rete regionale, sia di fondo urbano che da traffico. Le medie annuali risultano ormai inferiori anche alla soglia di valutazione inferiore in tutti i punti di misura della rete regionale.

Nel grafico seguente sono riportati i trend sulla media annuale di C_6H_6 (dal 2010 al 2021), per tutte le zone interessate al monitoraggio.

Negli anni le concentrazioni medie annue di benzene si sono ridotte. Ormai da diversi anni non si registrano criticità nelle postazioni della rete regionale rispetto ai limiti normativi ed i valori sono scesi anche sotto la soglia di valutazione inferiore.



Si evidenziano in rosso le linee che interessano siti di misurazione prossimi alla zona di intervento.

2.1.2.7 Ozono O_3

I valori di riferimento per la protezione della salute (D. Lgs.155/2010 allegati VII e XII) sono:

Soglia di informazione sulla media oraria:	**180 µg/m³** (da non superare)
Soglia di allarme sulla media oraria:	**240 µg/m³** per 3 ore consecutive (da non superare)
Valore obiettivo:	**120 µg/m³** come massima media giornaliera su 8 ore, da non superare più di 25 volte/anno, come media sugli ultimi 3 anni (è sufficiente 1 anno)
Valore obiettivo a lungo termine:	**120 µg/m³** come massima media giornaliera su 8 ore

Monitoraggio e valutazione O_3 nell'anno 2021 – Zona IT717 Territorio regionale escluso Agglomerato di Genova

Per il parametro O_3, nella tabella seguente sono riportati per l'anno 2021, i superamenti della soglia di informazione e della soglia di allarme, il valore massimo orario, la massima media di 8 ore giornaliera, il numero di giorni di superamento del valore obiettivo e del valore obiettivo a lungo termine. Date le caratteristiche di questo inquinante di natura secondaria, i valori sono misurati, ai sensi della norma, nelle stazioni di fondo urbano, suburbano o rurali; quindi, non interessate in maniera diretta da emissioni.

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	n. giorni superamento Valore Obiettivo 2019÷2021	n. giorni superamento Valore Obiettivo a lungo termine	n. giorni superamenti soglia Informazione	n. giorni superamenti soglia Allarme	Valore media oraria massima (µg/m³)
IT0717	Propata (GE)	R. F.	11	19	==	==	170
	Bolano (SP)	R. F.	22	14	==	==	155
	Maggiolina - La Spezia (SP)	U. F.	7	0	==	==	132
	Chiappa - La Spezia (SP)	S. F.	7	8	==	==	147
	Rio Parasacco - Cengio (SV)	R. F.	21	23	==	==	169
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S. F.	34	27	1	==	187
	Varaldo - Savona (SV)	U. F.	26	26	==	==	177
	Giardini Regina Elena - San Remo	U. F.	34	24	1	==	187
	Colle di Nava - Pornassio	R. F.	26	16	==	==	149

Nella tabella successiva, sono riportati i giorni di superamento della soglia di informazione nel periodo 2011 ÷ 2021.

Zona	Nome Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
IT0717	Capoluogo - Propata (GE)	==	2	1	1	5	==	1	==	==	==	==
	Scuola Elementare - Bolano (SP)	==	==	==	nd	==	==	1	==	3	==	==
	Maggiolina - La Spezia (SP)	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
	Chiappa - La Spezia (SP)	1	==	==	==	==	==	==	==	==	==	==
	Rio Parasacco - Cengio (SV)	nd	nd	nd	nd	1	==	==	==	==	==	==
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	1	2	==	4	1	==	==	==	==	==	1
	Varaldo - Savona (SV)	==	==	==	==	1	==	==	2	==	==	==
	Giardini Regina Elena - San Remo	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	==	==	1
	Colle di Nava - Pornassio	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	==	==	==

Nella tabella successiva, è riportato il numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute nel periodo di osservazione 2008 ÷ 2021, confrontato con il numero massimo consentito dalla norma.

Zona	stazione	2008 ÷ 2010	2009 ÷ 2011	2010 ÷ 2012	2011 ÷ 2013	2012 ÷ 2014	2013 ÷ 2015	2014 ÷ 2016	2015 ÷ 2017	2016 ÷ 2018	2017 ÷ 2019	2018 ÷ 2020	2019 ÷ 2021
IT0717	Capoluogo - Propata (GE)	==	4	23	27	43	56	61	75	50	34	6	11
	Scuola Elementare - Bolano (SP)	28	24	24	18	17	19	24	29	30	36	28	22
	Maggiolina - La Spezia (SP)	==	3	6	6	5	3	1	2	1	7	7	7
	Chiappa - La Spezia (SP)	46	46	45	38	13	17	16	21	16	16	8	7
	Rio Parasacco - Cengio (SV)	==	==	==	==	==	60	50	41	35	29	28	21
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	13	26	32	38	27	22	25	27	32	31	38	34
	Varaldo - Savona (SV)	3	10	19	25	21	19	17	21	22	27	30	26
	Giardini Regina Elena - San Remo [2]	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	30	39	34
	Colle di Nava - Pornassio	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	33	31	26

Le concentrazioni di ozono sono molto correlate alla situazione climatica del periodo; i valori più elevati si registrano tendenzialmente nel periodo primaverile / estivo essendo legati all'irraggiamento solare.

Molte postazioni dislocate su tutto il territorio regionale (IT0717) hanno superato il valore obiettivo per un numero di giorni superiore al massimo consentito. L'analisi degli andamenti degli indicatori annuali, non evidenzia un miglioramento significativo delle concentrazioni di ozono nell'aria che risulta pertanto insufficiente a superare le criticità esistenti, nonostante la riduzione negli anni delle emissioni dei precursori di ozono (ossidi di Azoto e composti organici volatili).

2.1.2.8 Benzo(a)pirene B(a)P

I valori di riferimento previsti per l'inquinante B(a)P stabiliti dalla norma per il parametro B(a)P (d.lgs. 155/2010, allegato XIII a Allegato II) per la protezione della salute sono i seguenti:

Valore obiettivo:	**1.0 ng/m^3** 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

Monitoraggio e valutazione del parametro B(a)P nell'anno 2021 – Zona IT717 Territorio regionale escluso Agglomerato di Genova

La tabella a pagina successiva fornisce, ai fini della valutazione per la protezione della salute per l'inquinante B(a)P, i valori delle concentrazioni "medie annuali", calcolati dai dati misurati su base giornaliera dalla rete regionale di monitoraggio nel periodo di osservazione (01 gennaio ÷ 31 dicembre 2021) e la tendenza della media annuale rispetto al 2020.

In tabella, la valutazione della concentrazione media annua, confrontata con l'obiettivo e le soglie di valutazione fissate dalla norma, è rappresentata i seguenti colori:

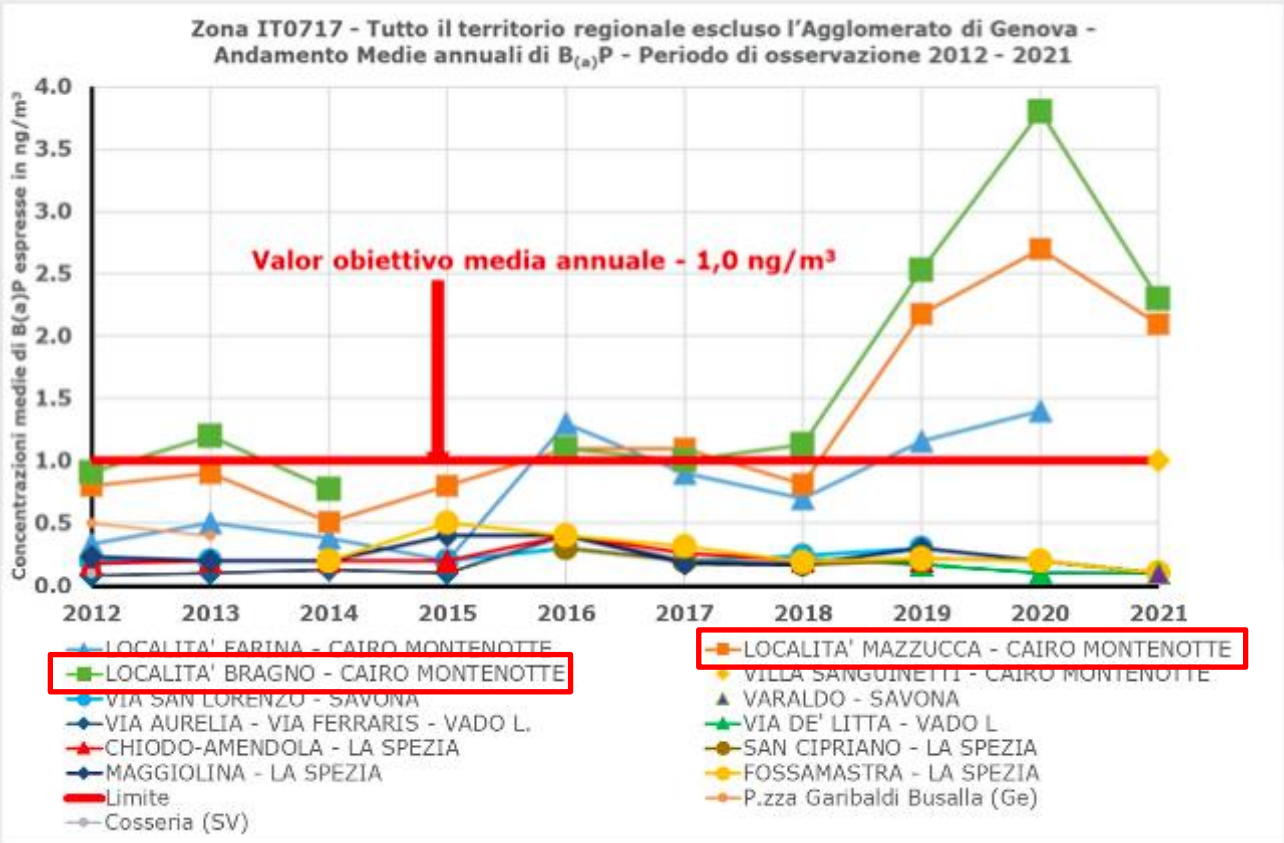
Concentrazione media annua Minore della Soglia di Valutazione Inferiore	Concentrazione media annua Compresa tra Soglia di Valutazione Inferiore e Soglia di Valutazione Superiore	Concentrazione media annua Compresa tra la Soglia Superiore e il Valore Obiettivo	Concentrazione media annua Superiore al Valore Obiettivo
C <= 0,4	0,4 < C <= 0,6	0,6 < C <= 1,0	C > 1,0

La valutazione, nel periodo considerato, mostra che il valore obiettivo per la protezione della salute **è ancora ampiamente superato nel comune di Cairo Montenotte (zona industriale) nelle 2 postazioni industriali presenti mirate al monitoraggio della cokeria (Bragno, Mazzucca)** mentre nella postazione di fondo urbano di Villa Sanguinetti di Cairo Montenotte è stato raggiunto il valore obiettivo.

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Valore medio annuale (ng/m³)	Valutaz. Media annuale	Tendenza rispetto all'anno 2020
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				

Nel grafico seguente sono riportati gli andamenti della concentrazione media annuale di B(a)P dal 2012 al 2021, per tutte le zone del territorio regionale interessate dal monitoraggio.

Gli andamenti denotano nel tempo superamenti del valore obiettivo nelle postazioni collocate nel Comune di Cairo Montenotte e marcato aumento delle concentrazioni medie annuali nelle 2 postazioni industriali di Cairo Montenotte a partire dal 2019. In tutte le altre postazioni della rete regionale i valori sono sempre stati ampiamente inferiori al valore obiettivo.



Si evidenziano in rosso le linee che interessano siti di misurazione prossimi alla zona di intervento.

2.1.2.9 Metalli (Pb, 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**

Monitoraggio e valutazione del parametro B(a)P nell'anno 2021 – Zona IT718 Territorio regionale escluso Agglomerato di Genova

Per i parametri Piombo - Pb, Arsenico - As, Cadmio - Cd e Nichel - Ni, nell'anno 2021 sono stati registrati i valori indicati nella tabella seguente:

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)
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

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 sempre risultato minore della soglia di Valutazione Inferiore per tutti i metalli e per tutte le postazioni della rete regionale.

Essendo le concentrazioni inferiori alla soglia di valutazione inferiore, il monitoraggio non è in continuo, ma la valutazione dei metalli è effettuate sulla base di misurazioni indicative.

Andamento concentrazione di Piombo (2013-2021)

Nella tabella seguente sono indicate le concentrazioni medie annuali di Piombo, dal 2013 al 2021. Si può osservare che, nel periodo considerato, tutte le stazioni mostrano concentrazioni al di sotto del valore limite (0.5 µg/m3) e della soglia di valutazione inferiore (0.25 µg/m3). Si notano generalmente livelli stabilmente inferiori di un ordine di grandezza rispetto al riferimento normativo, evidenziando l'assenza di problematiche legate a questo inquinante.

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
IT0718	Località Farina - Cairo Montenotte	0,010	0,011	0,010	0,010	0,009	0,010	0,009	0,009	nd
	Villa Sanguineti – Cairo Montenotte	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,008
	Via San Lorenzo - Savona	0,010	0,007	0,010	0,004	0,004	0,004	0,005	nd	nd
	Varaldo (SV)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,002	0,003
	Via Aurelia - Via Ferraris - Vado L.	0,010	0,006	0,004	0,006	0,004	0,006	0,003	0,003	0,004
	Via De' Litta - Vado L	nd	nd	nd	nd	nd	0,003	0,003	0,002	0.003
	San Cipriano - La Spezia	nd	nd	nd	0,003	0,003	0,003	0,003	nd	nd
	Maggiolina - La Spezia	0,004	0,008	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	Fossamastra - La Spezia	nd	0,006	0,006	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003

Andamento concentrazione di Arsenico (2013-2021)

Nella tabella seguente si osserva che le concentrazioni medie annuali misurate per l'arsenico, nel periodo considerato e in tutte le stazioni, sono al di sotto del valore obiettivo fissato dalla normativa e delle soglie di valutazione inferiore. Nel 2021, la concentrazione è rimasta sostanzialmente invariata rispetto all'anno precedente.

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
IT0718	Località Farina - Cairo Montenotte	1,1	1,0	1,5	1,1	1,3	1,0	1,1	1,1	nd
	Villa Sanguineti – Cairo Montenotte	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,0
	Via San Lorenzo - Savona	0,8	0,8	1,1	0,9	1,0	0,9	1,4	nd	nd
	Varaldo (SV)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,9	0,9
	Via De' Litta - Vado L	nd	nd	nd	nd	nd	0,9	1,0	0,9	0,9
	Via Aurelia - Via Ferraris - Vado L.	0,5	0,6	0,5	1,0	1,3	0,9	0,9	0.9	0,9
	San Cipriano - La Spezia	nd	nd	nd	1,0	1,0	1,1	1,1	nd	nd
	Maggiolina - La Spezia	0,5	0,6	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	0,9	0,9
	Fossamastra - La Spezia	nd	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	0,9	0,9

Andamento concentrazione di Cadmio (2013-2021)

Nella tabella seguente si osserva che anche le concentrazioni medie annue misurate per il cadmio nel periodo considerato non hanno mai superato né il valore obiettivo né la soglia di valutazione inferiore in tutte le stazioni.

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
IT0718	Località Farina - Cairo Montenotte	0,3	0,3	1,2	1,9	0,7	0,6	0,5	0,5	nd
	Villa Sanguineti – Cairo Montenotte	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,5
	Via San Lorenzo - Savona	0,6	0,2	0,3	0,5	0,5	0,5	0,7	nd	nd
	Varaldo – Savona	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,5	0,5
	Via Aurelia - Via Ferraris - Vado L.	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Via De' Litta - Vado L	nd	nd	nd	nd	nd	0,5	0,5	0,5	0,5
	San Cipriano - La Spezia	nd	nd	nd	1,0	0,8	0,9	1,0	nd	nd
	Maggiolina - La Spezia	0,5	0,6	0,9	1,0	0,8	0,9	1,0	0,8	0,7
	Fossamastra - La Spezia	nd	0,6	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	0,8	0,7

Andamento concentrazione di Nichel (2013-2021)

Nella tabella che segue si osserva che, in Liguria, la concentrazione media annua di nichel nel periodo considerato non ha mai superato il valore obiettivo ed è al di sotto della soglia di valutazione inferiore in tutte le stazioni. I livelli di nichel registrati nel 2021 sono pressoché stabili rispetto a quelli degli anni precedenti. Il nichel, pertanto, non presenta criticità per la qualità dell'aria in Liguria rispetto ai valori di riferimento stabiliti dalla norma.

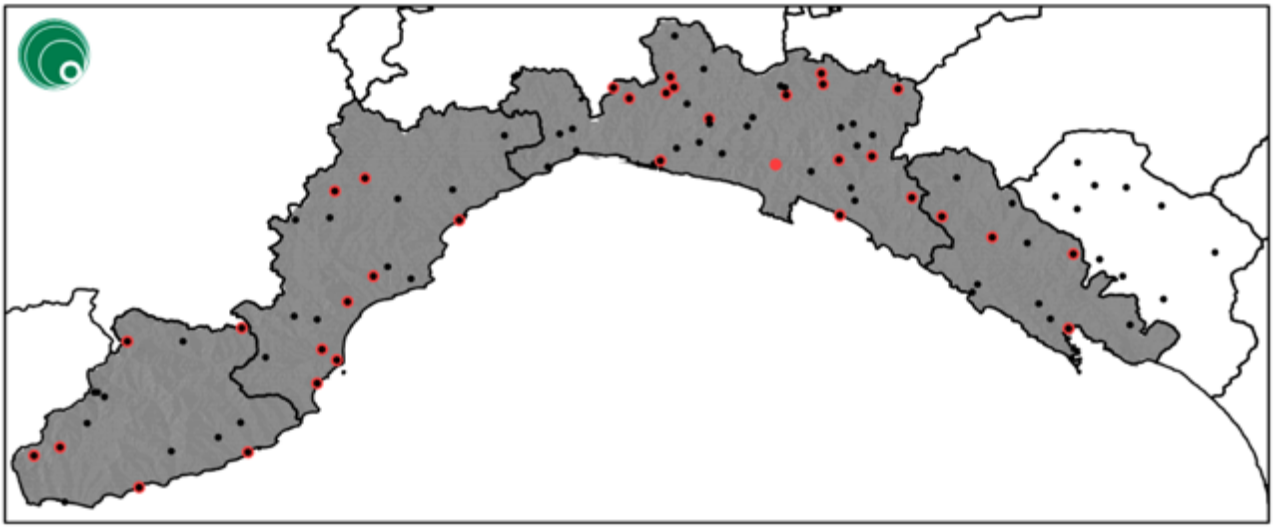
Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
IT0718	Località Farina - Cairo Montenotte	2,6	3,2	2,4	2,7	6,8	3,0	3,3	2,1	nd
	Villa Sanguineti – Cairo Montenotte	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,9
	Via San Lorenzo - Savona	6,5	6,9	3,5	2,7	4,0	2,5	2,1	nd	nd
	Varaldo – Savona	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,2	2,0
	Via Aurelia - Via Ferraris - Vado L.	2,6	3,3	2,4	2,7	4,7	2,8	2,4	1,5	2,1
	Via De' Litta - Vado L	nd	nd	nd	nd	nd	1,9	2,1	1,6	2,1
	San Cipriano - La Spezia	nd	nd	nd	3,8	6,3	7,0	5,1	nd	nd
	Maggiolina - La Spezia	3,7	4,1	3,5	3,0	2,9	4,6	2,2	3,1	5,2
	Fossamastra - La Spezia	nd	4,1	3,3	2,7	4,4	4,2	1,9	1,8	3,1

2.1.3 Aspetti climatici e bioclima

Per la descrizione degli aspetti climatici legati a temperature e precipitazioni si è fatto riferimento alla pubblicazione di ARPAL: Atlante Climatico della Liguria, disponibile in download al seguente link:

https://www.arpal.liguria.it/contenuti_statici/clima/atlante/Atlante_climatico_della_Liguria.pdf

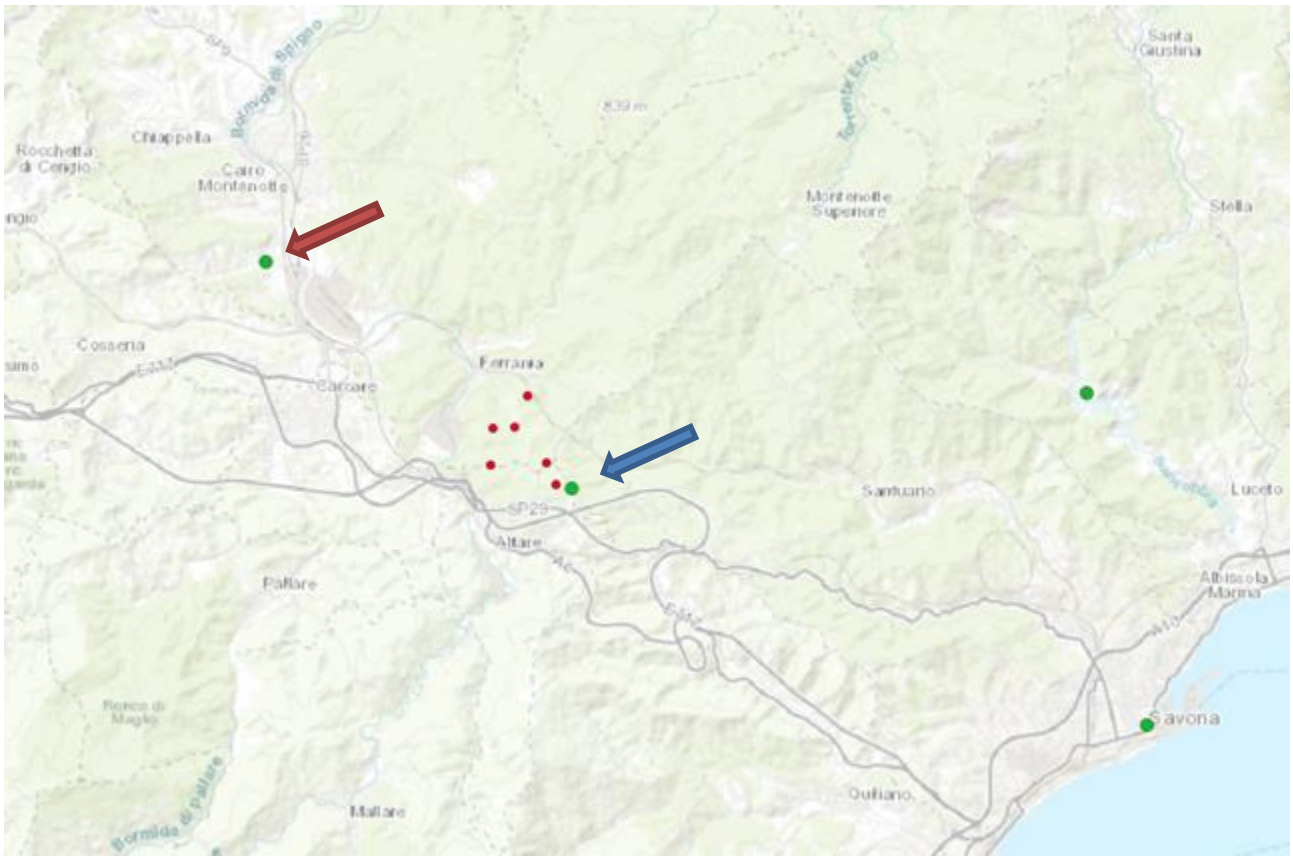
Geolocalizzazioni stazioni: sensori termometrici in rosso, pluviometrici in nero



La stazione di misurazione più prossima al layout del Parco eolico Bric Surite risulta essere quella di Sella di Savona, distante, in linea d'aria solamente 306 m dalla WTG V-7E, tuttavia sprovvista del sensore termico. La stazione di rilevamento della temperatura più vicina risulta essere quella di Cairo Montenotte.

La mappa seguente individua con una freccia di colore blu la stazione di rilevamento di Sella di Savona, mentre con una freccia di colore rosso quella di Cairo Montenotte.

Geolocalizzazioni stazioni di misura più vicine al Parco eolico Bric Surite



2.1.3.1 Precipitazioni

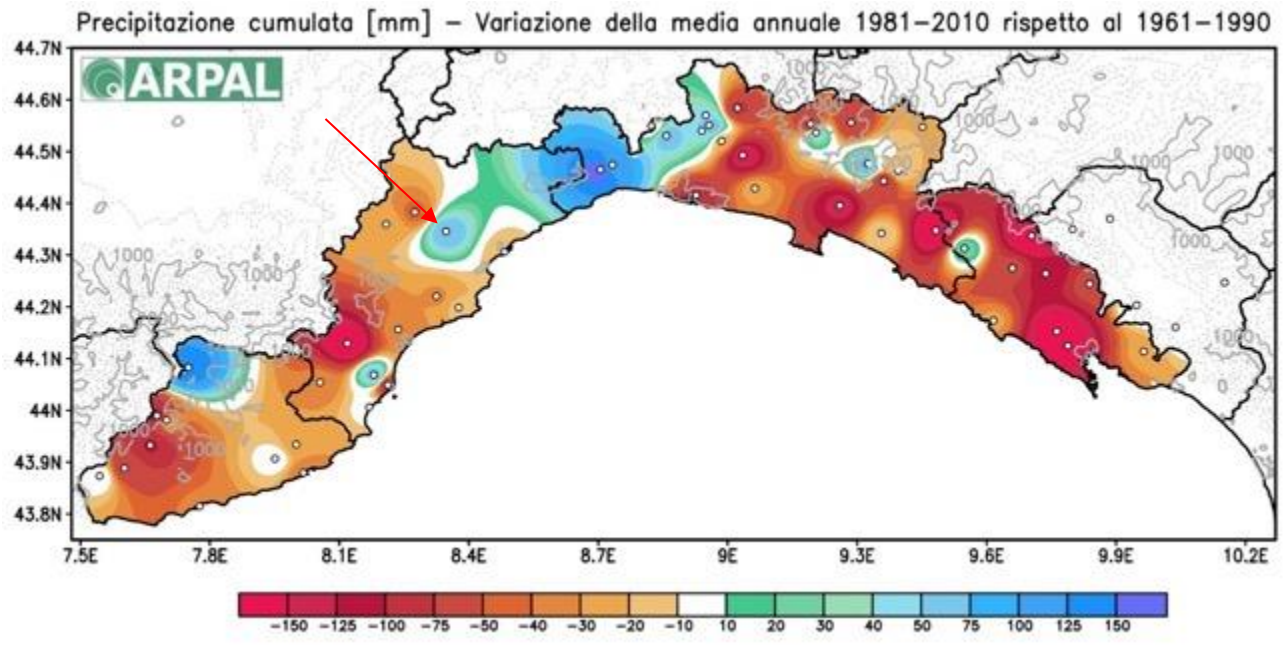
Per l'elaborazione delle mappe climatiche delle precipitazioni sono stati considerati i seguenti parametri:

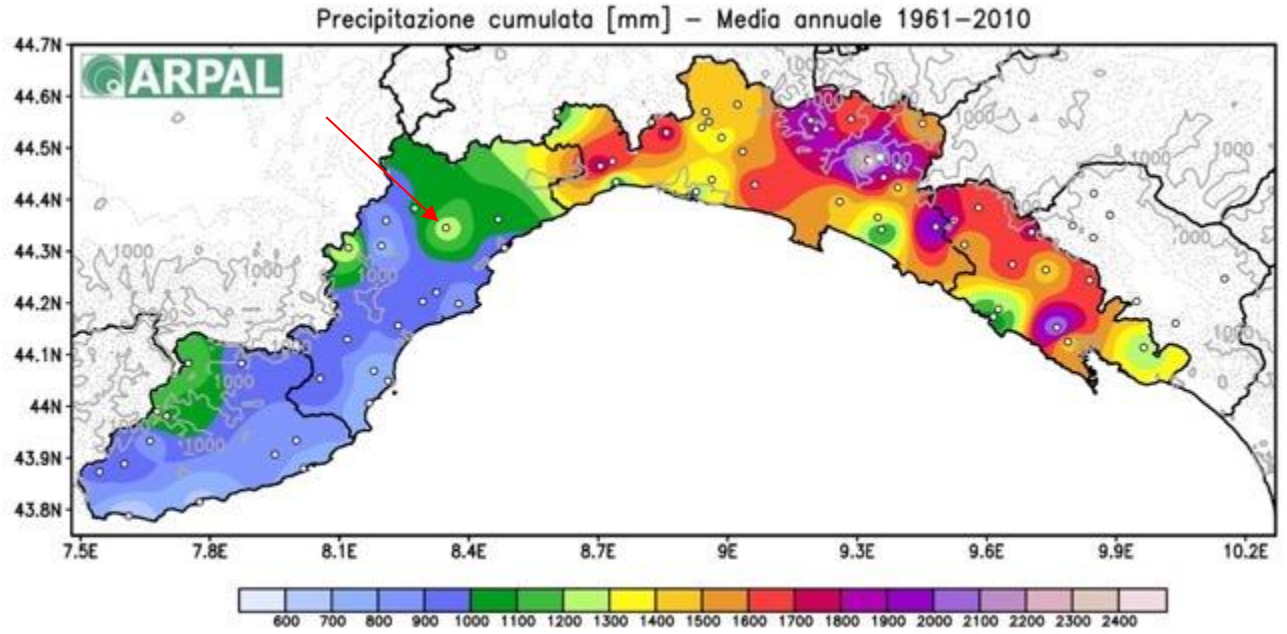
- cumulate annuali e stagionali;
- giorni piovosi annuali e stagionali (è considerato piovoso il
- giorno con cumulata pari o superiore a 1 mm/24 ore);
- valori massimi di cumulate giornaliere per tempi di ritorno pari a 10 e 50 anni calcolati secondo la distribuzione GEV (General Extreme Value);
- intensità della precipitazione giornaliera annuale e stagionale (calcolata in base alla cumulata dei soli giorni piovosi).

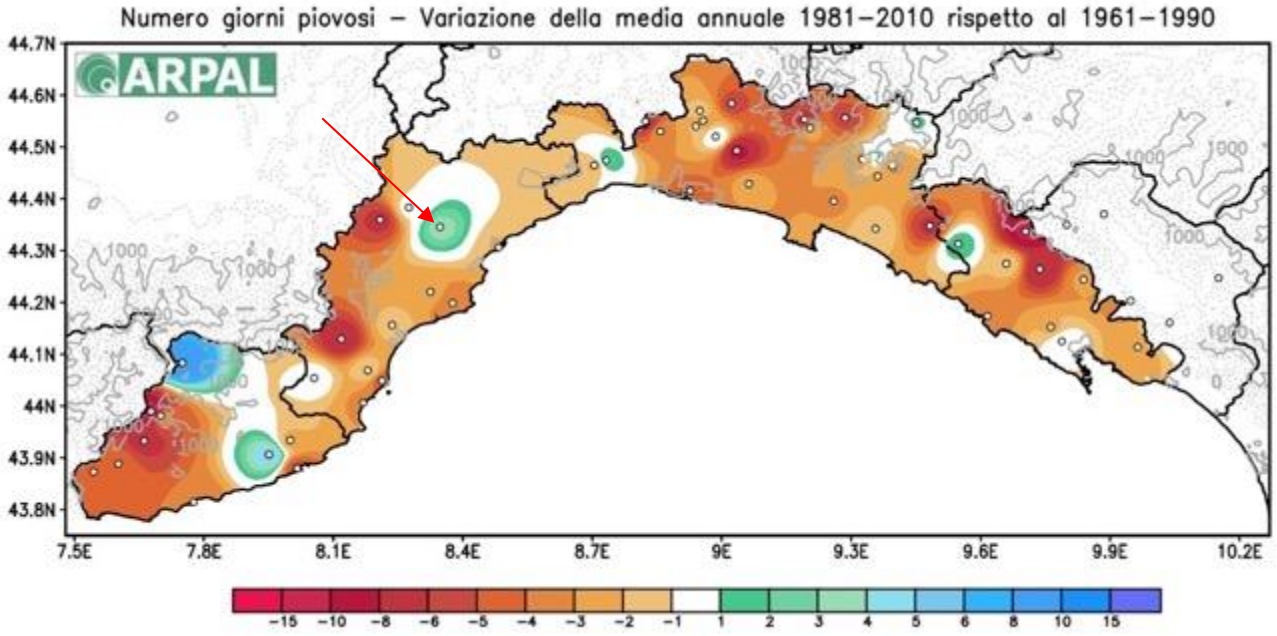
Dall'analisi relativa ai campi di precipitazione si conferma chiaramente come il levante della regione risulti molto più piovoso del ponente. Questa caratteristica la si può rilevare non solo a livello di cumulate, bensì anche in termini di un maggior numero di giorni piovosi, di valori più elevati di precipitazione giornaliera, di un minor numero di giorni secchi consecutivi e di un maggior numero di quelli piovosi consecutivi.

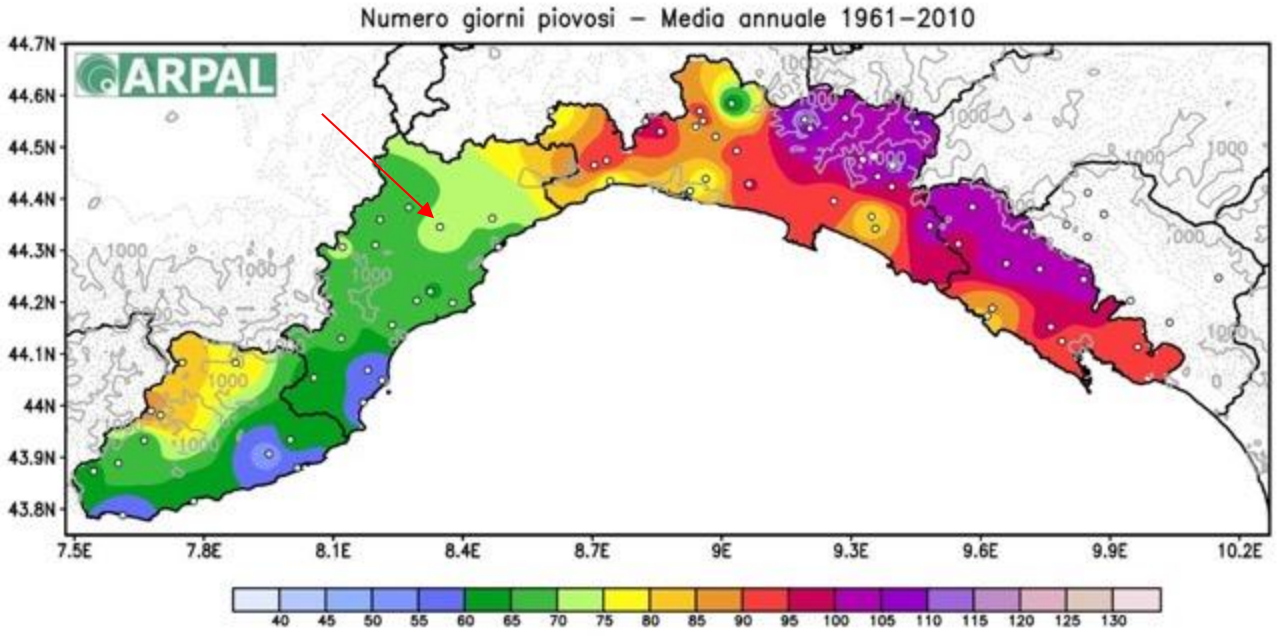
In linea generale, inoltre, confrontando il trentennio 1981- 2010 con il 1961-1990, si possono trarre le conclusioni che si vanno di seguito ad esporre. In autunno, gli ultimi trent'anni dell'intera serie storica sono stati più piovosi rispetto ai primi trenta. Questa caratteristica è riscontrabile in un aumento piuttosto generalizzato delle cumulate, dei giorni piovosi, del numero massimo di giorni piovosi consecutivi e dell'intensità della precipitazione giornaliera (calcolata in base ai soli giorni piovosi), nonché in una diminuzione del numero massimo di giorni secchi consecutivi stagionali. Comportamento contrario lo si ha invece per tutte le altre stagioni e, di conseguenza, anche a livello annuale appare prevalente una situazione più secca negli ultimi trent'anni dal 1981 al 2010 rispetto ai primi trenta dal 1961 al 1990. Per quanto riguarda gli estremi di precipitazione, si sono calcolati, secondo la distribuzione GEV, i valori massimi di precipitazione in 24 ore associati a tempi di ritorno di 10 e 50 anni. Questo ha permesso l'individuazione delle aree maggiormente soggette a valori estremi di precipitazione sia per eventi più frequenti (tempi di ritorno di 10 anni) sia per eventi più rari (tempi di ritorno di 50 anni). In entrambi i casi è stato possibile evincere che il centro della regione, nell'area che coincide quasi esattamente con l'intera provincia di Genova (escludendo la zona del Tigullio e della Val d'Aveto), è la parte maggiormente soggetta agli eventi di precipitazione più intensi.

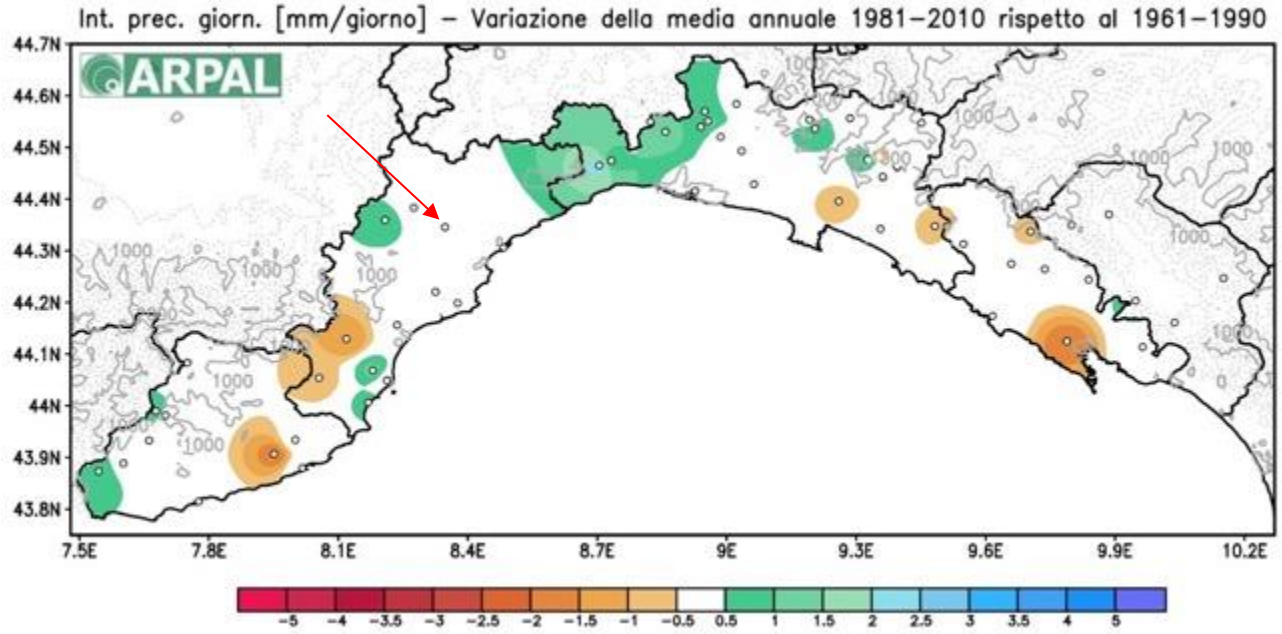
Si riportano di seguito alcune mappe di precipitazione con indicata la collocazione del parco eolico Bric Surite.

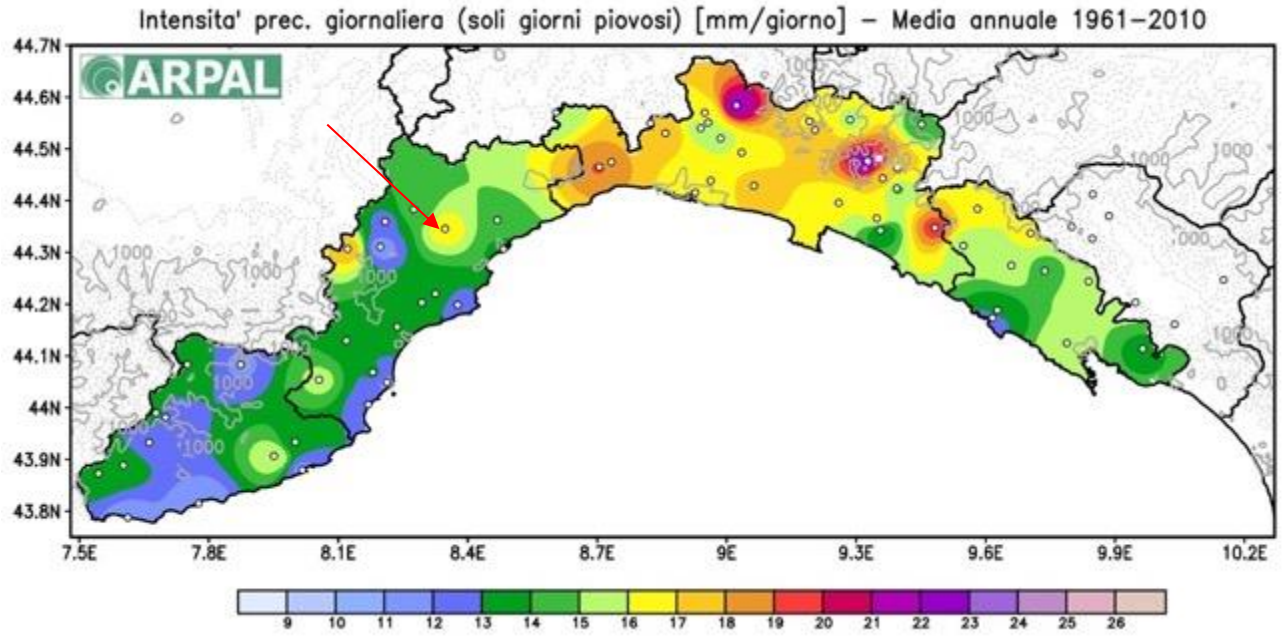


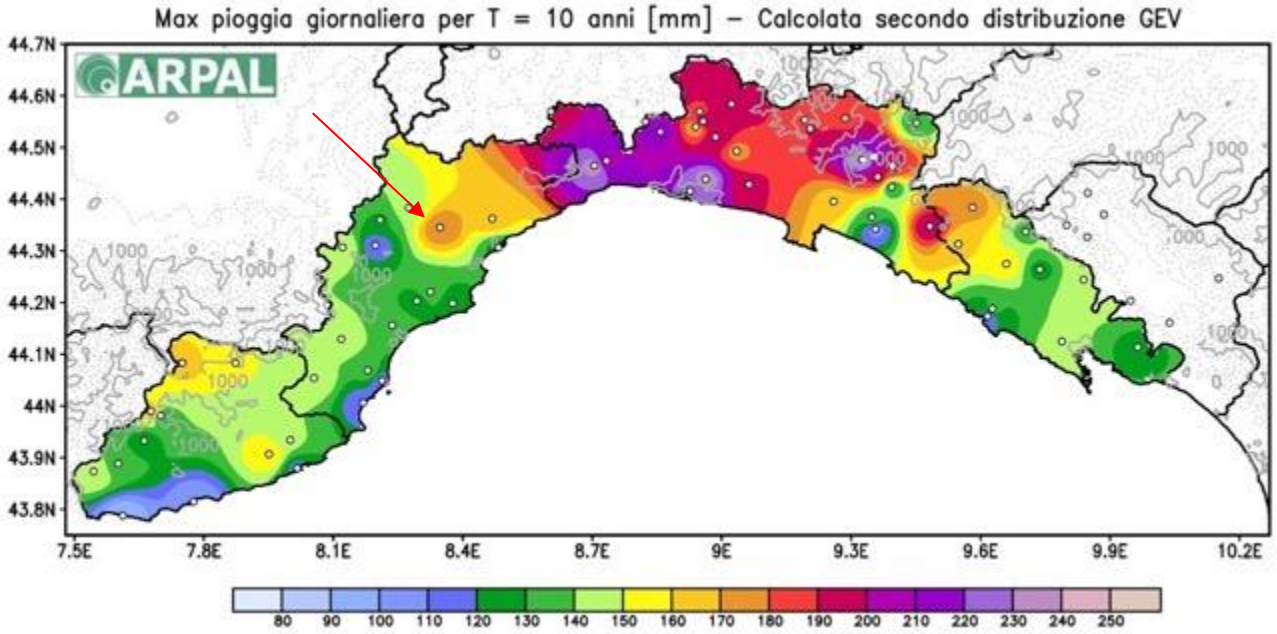


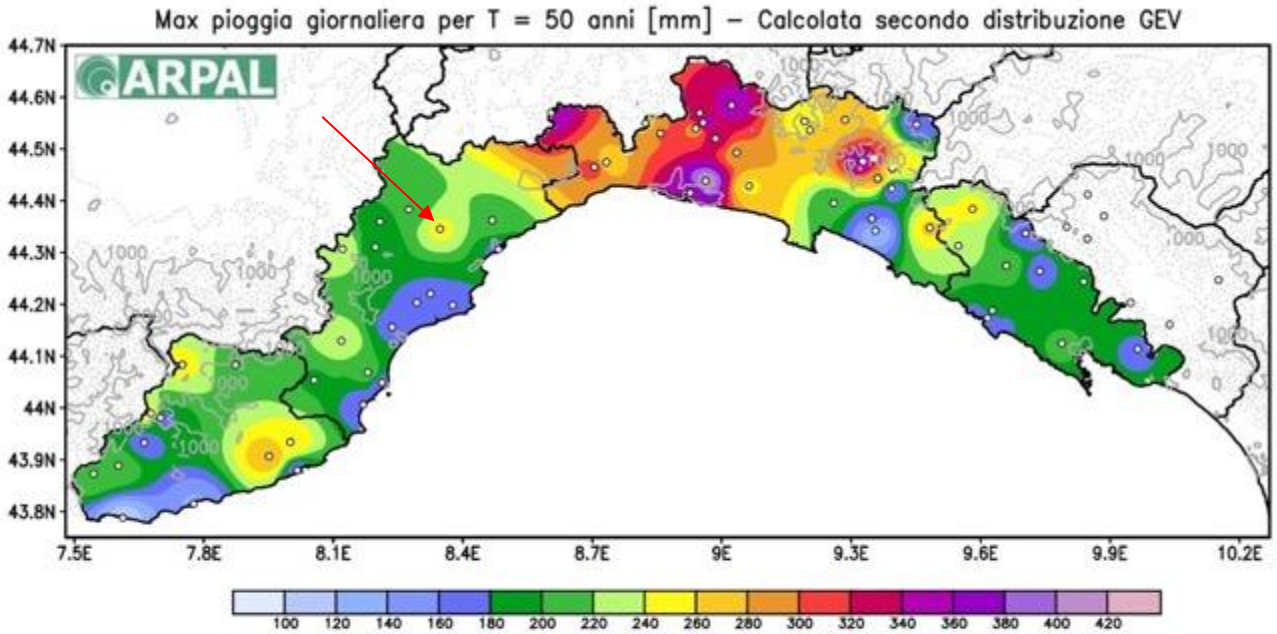

Numero giorni piovosi – Variazione della media annuale 1981–2010 rispetto al 1961–1990
ARPAL
44.7N
44.6N
44.5N
44.4N
44.3N
44.2N
44.1N
44N
43.9N
43.8N
7.5E
7.8E
8.1E
8.4E
8.7E
9E
9.3E
9.6E
9.9E
10.2E
−15 −10 −8 −6 −5 −4 −3 −2 −1 1 2 3 4 5 6 8 10 15


Numero giorni piovosi – Media annuale 1961–2010
ARPAL
44.7N
44.6N
44.5N
44.4N
44.3N
44.2N
44.1N
44N
43.9N
43.8N
7.5E
7.8E
8.1E
8.4E
8.7E
9E
9.3E
9.6E
9.9E
10.2E
40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130


Int. prec. giorn. [mm/giorno] – Variazione della media annuale 1981–2010 rispetto al 1961–1990
ARPAL
44.7N
44.6N
44.5N
44.4N
44.3N
44.2N
44.1N
44N
43.9N
43.8N
7.5E
7.8E
8.1E
8.4E
8.7E
9E
9.3E
9.6E
9.9E
10.2E
-5 -4 -3.5 -3 -2.5 -2 -1.5 -1 -0.5 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 5


Intensita' prec. giornaliera (soli giorni piovosi) [mm/giorno] – Media annuale 1961–2010
ARPAL
44.7N
44.6N
44.5N
44.4N
44.3N
44.2N
44.1N
44N
43.9N
43.8N
7.5E
7.8E
8.1E
8.4E
8.7E
9E
9.3E
9.6E
9.9E
10.2E
9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26


Max pioggia giornaliera per T = 10 anni [mm] – Calcolata secondo distribuzione GEV
ARPAL
44.7N
44.6N
44.5N
44.4N
44.3N
44.2N
44.1N
44N
43.9N
43.8N
7.5E
7.8E
8.1E
8.4E
8.7E
9E
9.3E
9.6E
9.9E
10.2E
80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250

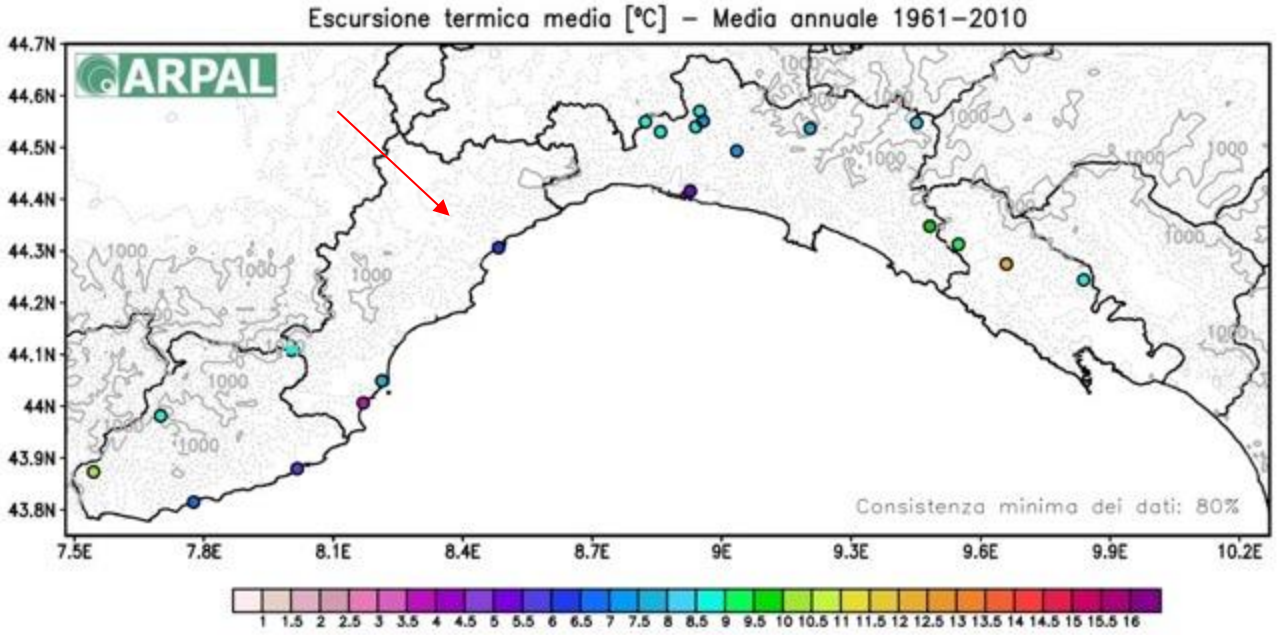

Max pioggia giornaliera per T = 50 anni [mm] – Calcolata secondo distribuzione GEV
ARPAL
44.7N
44.6N
44.5N
44.4N
44.3N
44.2N
44.1N
44N
43.9N
43.8N
7.5E
7.8E
8.1E
8.4E
8.7E
9E
9.3E
9.6E
9.9E
10.2E
100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400 420

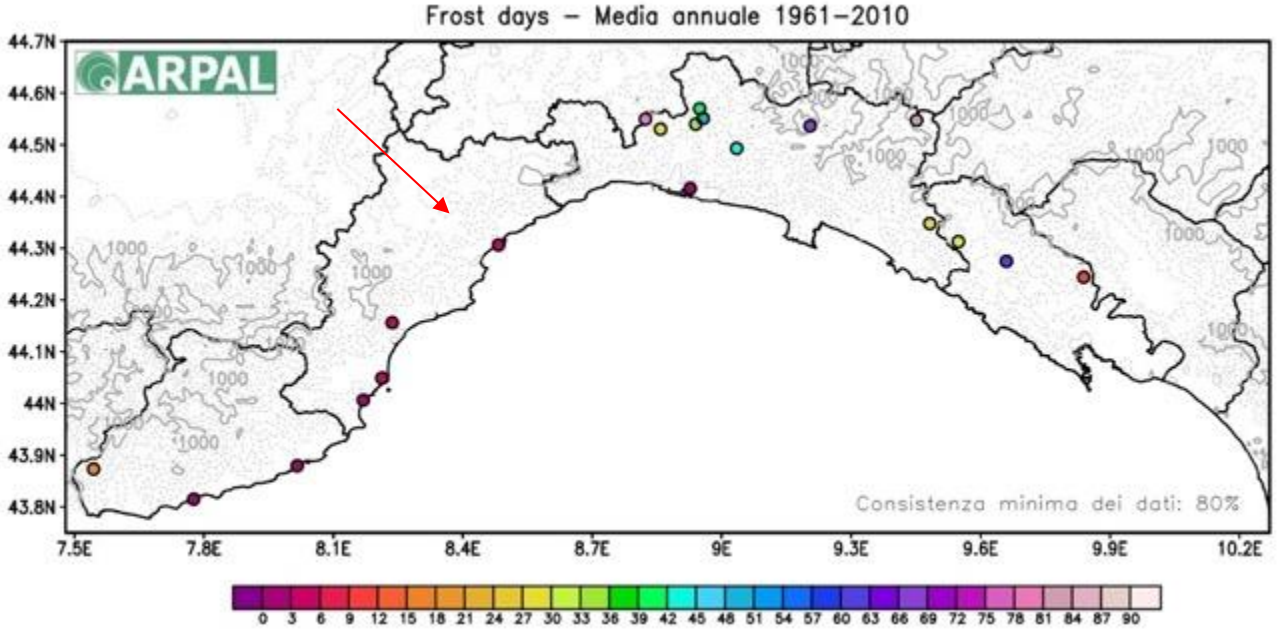
2.1.3.2 Temperature

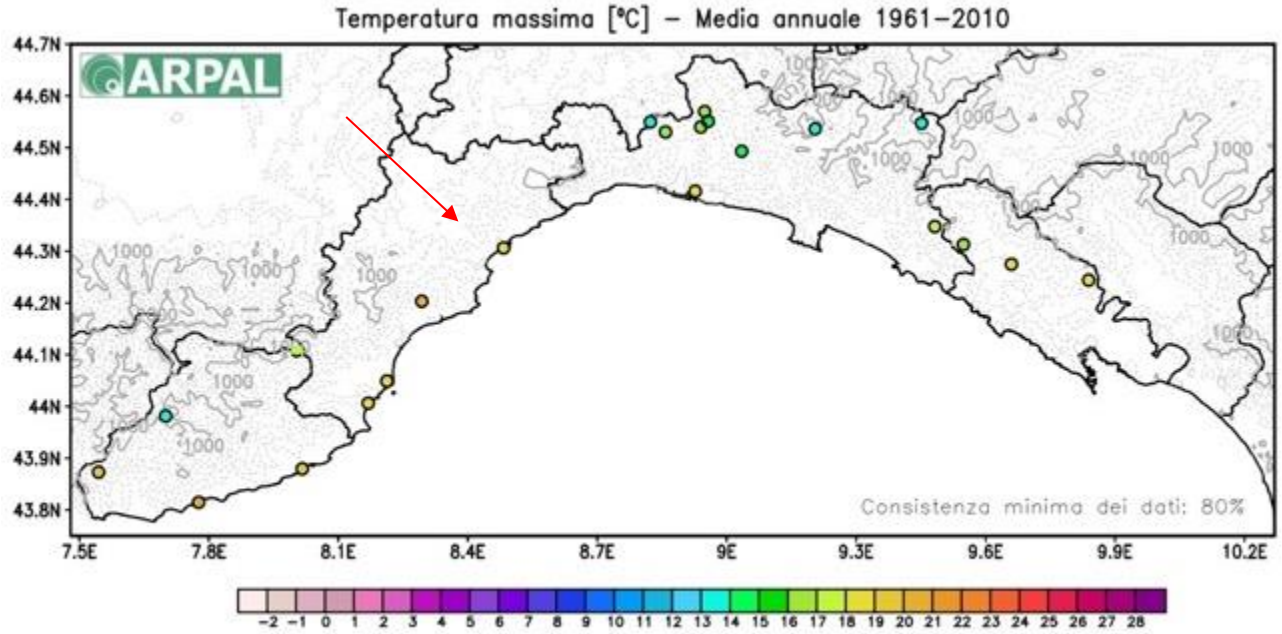
Per l'elaborazione delle mappe climatiche delle precipitazioni sono stati considerati i seguenti parametri:

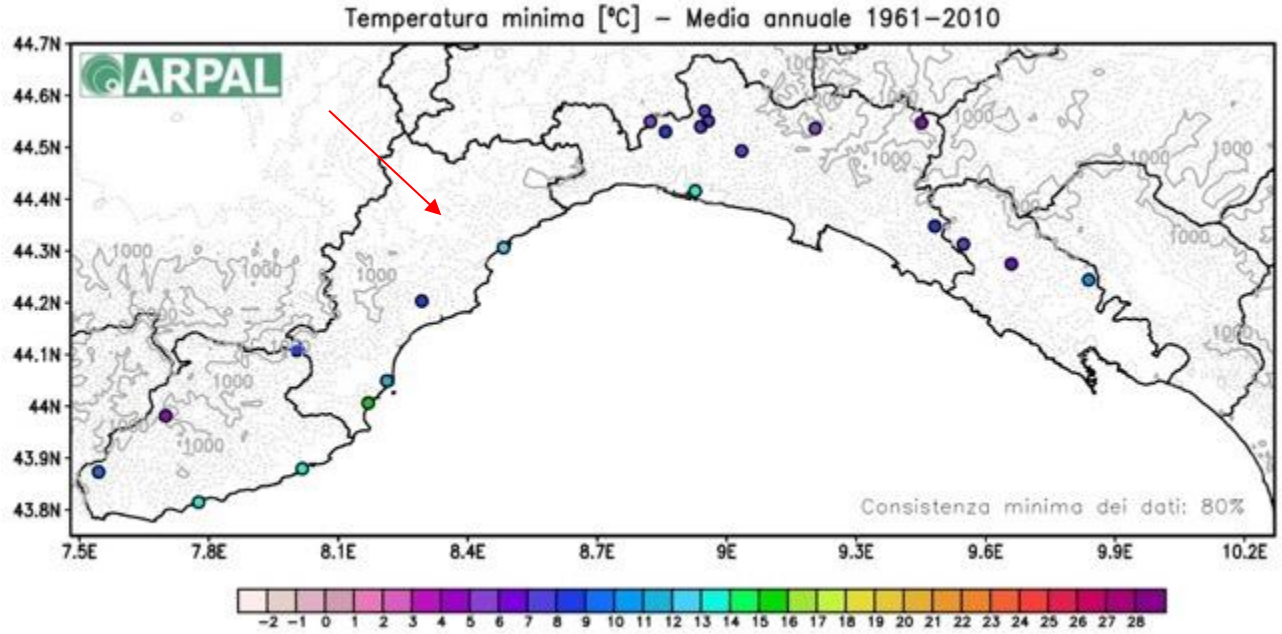
- temperature minime e massime annuali e stagionali;
- escursione termica giornaliera media a livello annuale ottenuta dalla differenza tra i valori delle temperature minime e massime;
- frost days a livello annuale (giorni con temperature minime inferiori a 0°C);
- decimi percentili delle temperature minime invernali;
- novantesimi percentili delle temperature massime estive.

Si riportano di seguito alcune mappe di temperatura con indicata la collocazione del parco eolico Bric Surite.

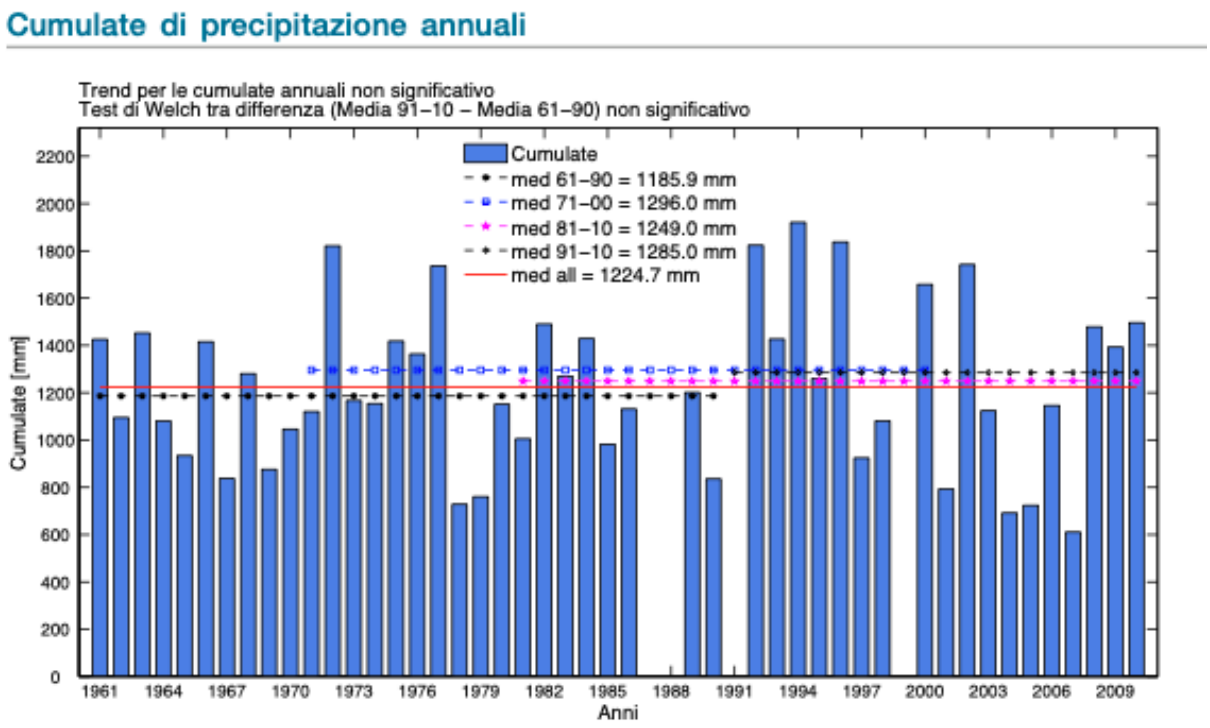

Escursione termica media [°C] – Media annuale 1961–2010
ARPAL
44.7N
44.6N
44.5N
44.4N
44.3N
44.2N
44.1N
44N
43.9N
43.8N
7.5E
7.8E
8.1E
8.4E
8.7E
9E
9.3E
9.6E
9.9E
10.2E
Consistenza minima dei dati: 80%
1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15 15.5 16

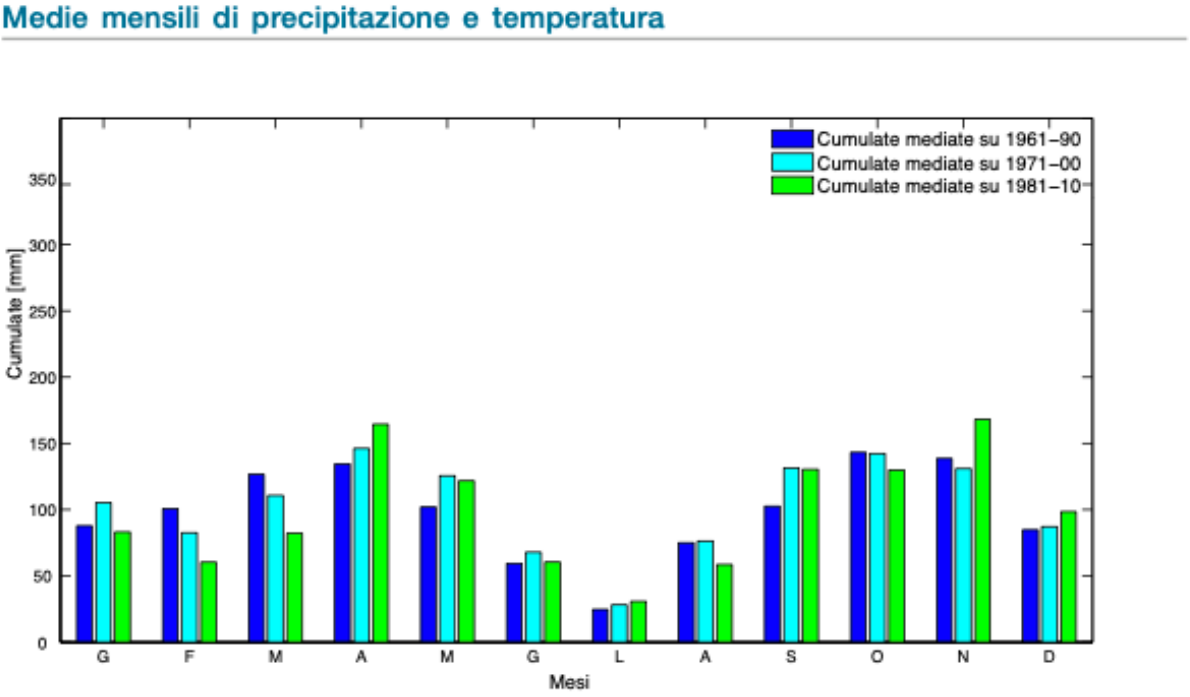

Frost days – Media annuale 1961–2010
ARPAL
44.7N
44.6N
44.5N
44.4N
44.3N
44.2N
44.1N
44N
43.9N
43.8N
7.5E
7.8E
8.1E
8.4E
8.7E
9E
9.3E
9.6E
9.9E
10.2E
Consistenza minima dei dati: 80%
0 3 6 9 12 15 18 21 24 27 30 33 36 39 42 45 48 51 54 57 60 63 66 69 72 75 78 81 84 87 90


Temperatura massima [°C] – Media annuale 1961–2010
ARPAL
Consistenza minima dei dati: 80%
44.7N
44.6N
44.5N
44.4N
44.3N
44.2N
44.1N
44N
43.9N
43.8N
7.5E
7.8E
8.1E
8.4E
8.7E
9E
9.3E
9.6E
9.9E
10.2E
−2 −1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

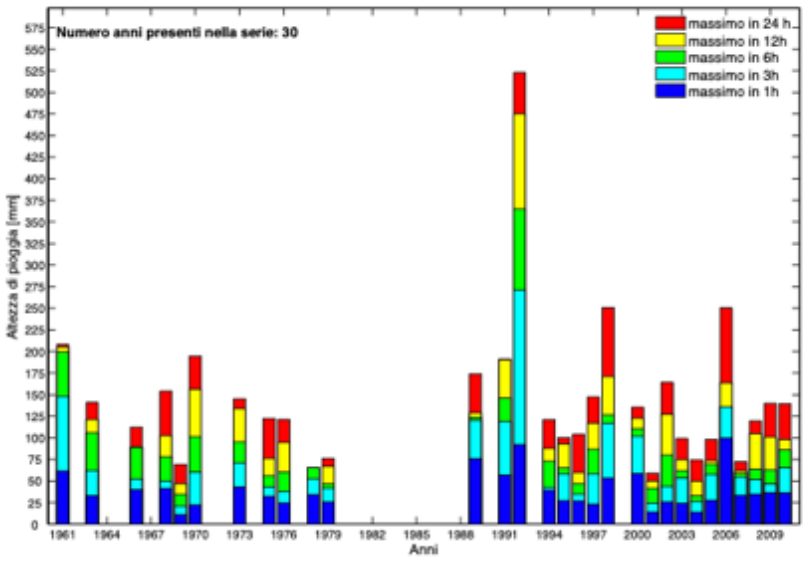

Temperatura minima [°C] – Media annuale 1961–2010
ARPAL
Consistenza minima dei dati: 80%
44.7N
44.6N
44.5N
44.4N
44.3N
44.2N
44.1N
44N
43.9N
43.8N
7.5E
7.8E
8.1E
8.4E
8.7E
9E
9.3E
9.6E
9.9E
10.2E
−2 −1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

2.1.3.3 Dati Stazione di Sella di Savona

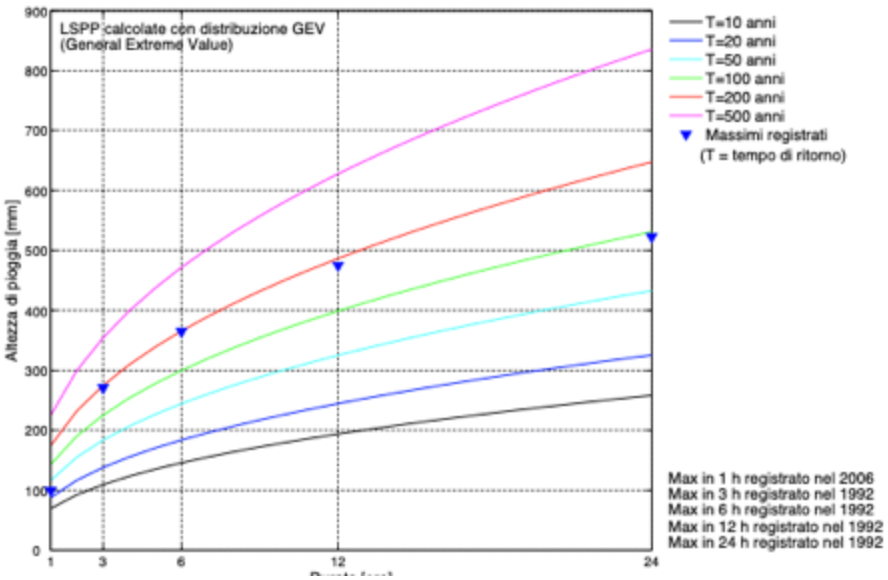




Massimi annuali per le durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore



Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica (numerosità campione: 30 anni)

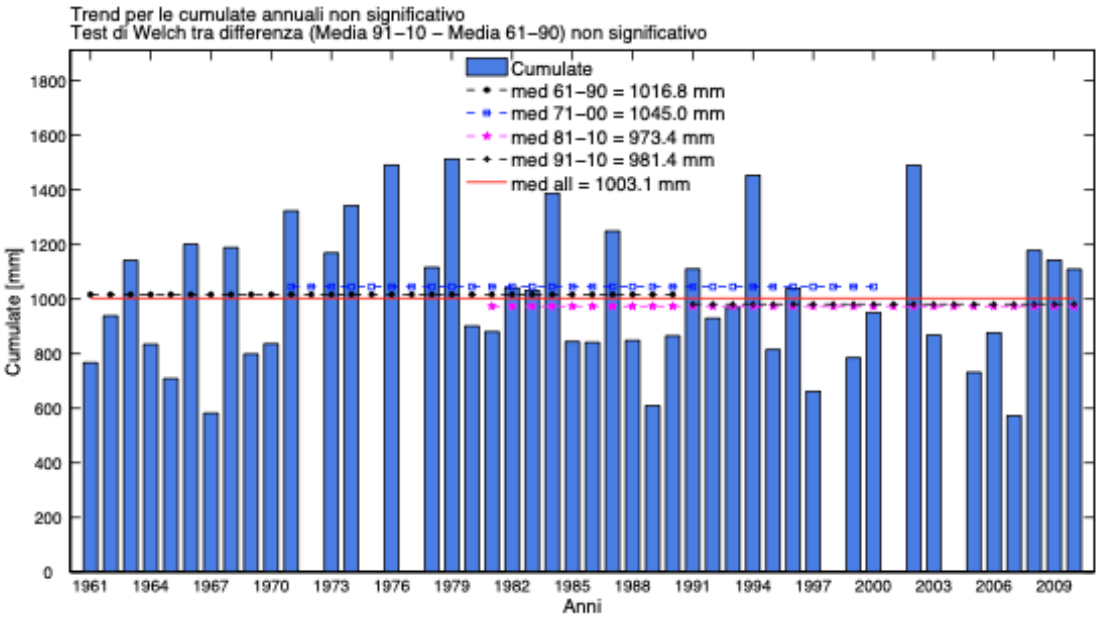


Estremi di Precipitazione (espressi in mm)

Variabile	max 1h	max 3h	max 6h	max 12h	max 24h	max 9-9
Anno inizio serie	1961	1961	1961	1961	1961	1961
Anno fine serie	2010	2010	2010	2010	2010	2010
Popolazione serie (anni)	30	30	30	30	30	46
Valore (mm)	**99,4**	**271,0**	**365,0**	**475,0**	**522,8**	**390,0**
Anno	2006	1992	1992	1992	1992	1992

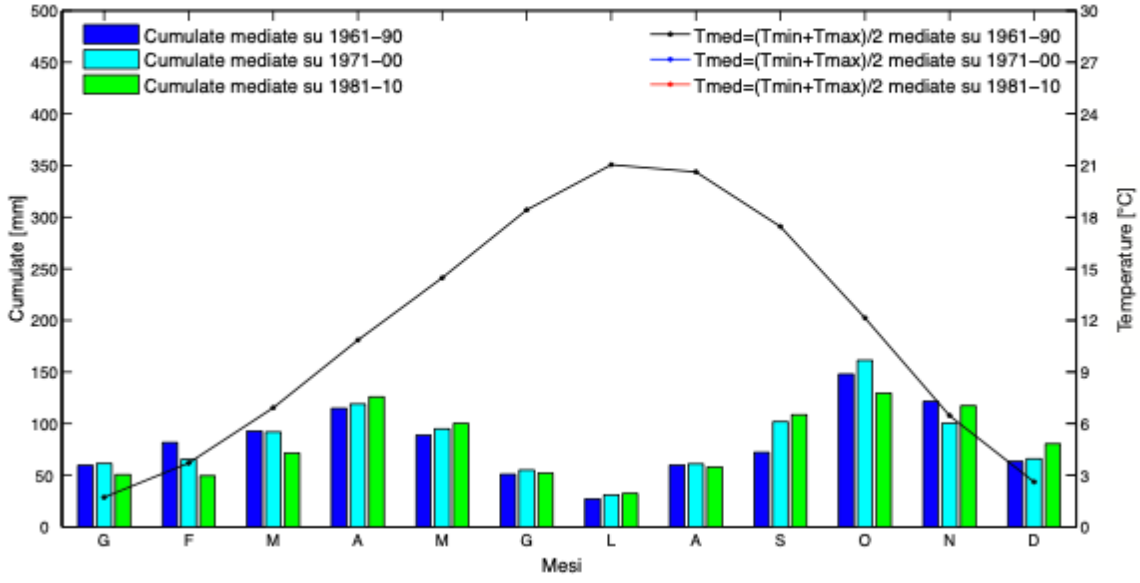
2.1.3.4 Dati Stazione di Cairo Montenotte

Cumulate di precipitazione annuali



Anni validi 1961–1990: 27; Anni validi 1971–2000: 26; Anni validi 1981–2010: 27; Anni validi 1991–2010: 17; Anni validi 1961–2010: 44

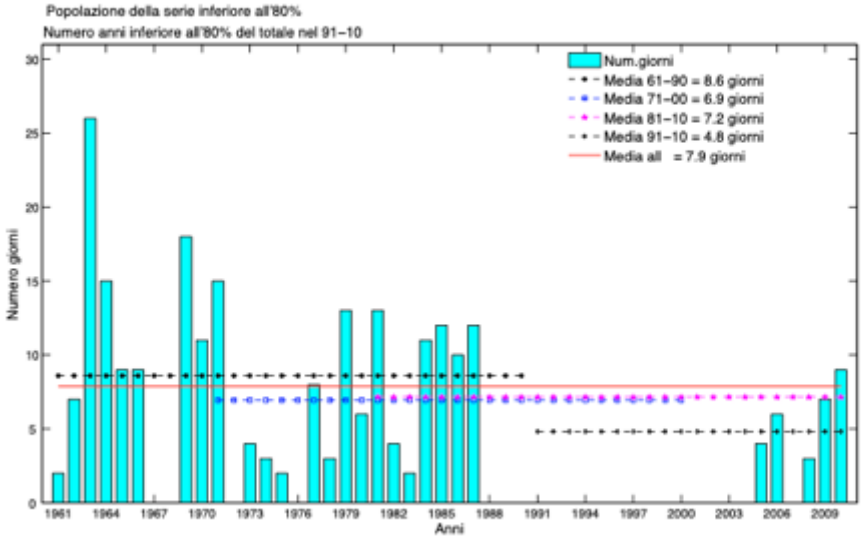
Medie mensili di precipitazione e temperatura



Estremi di Precipitazione (espressi in mm)

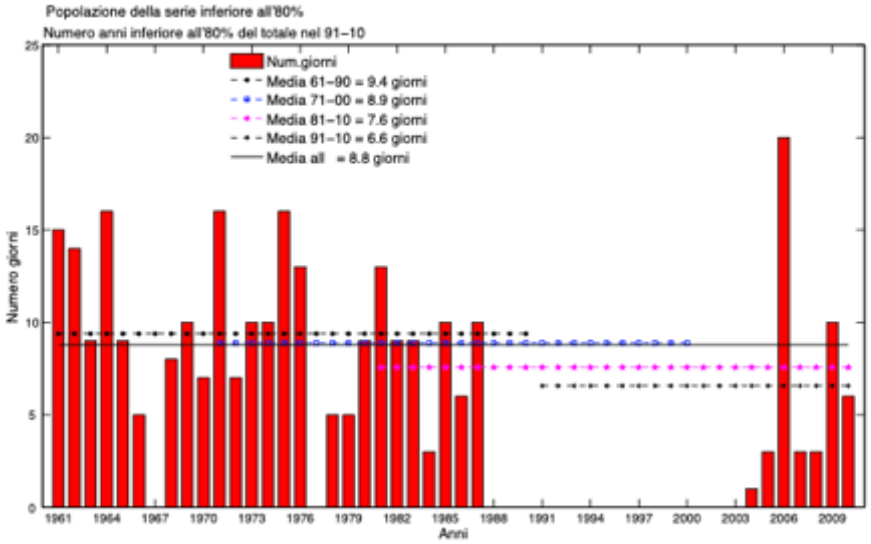
Variabile	max 9-9
Anno inizio serie	1961
Anno fine serie	2010
Popolazione serie (anni)	44
Valore (mm)	**246,8**
Anno	1991

Numero giorni invernali con Tmin inferiore a -7.1°C (media del 10° percentile Tmin inverno 1961–1990)



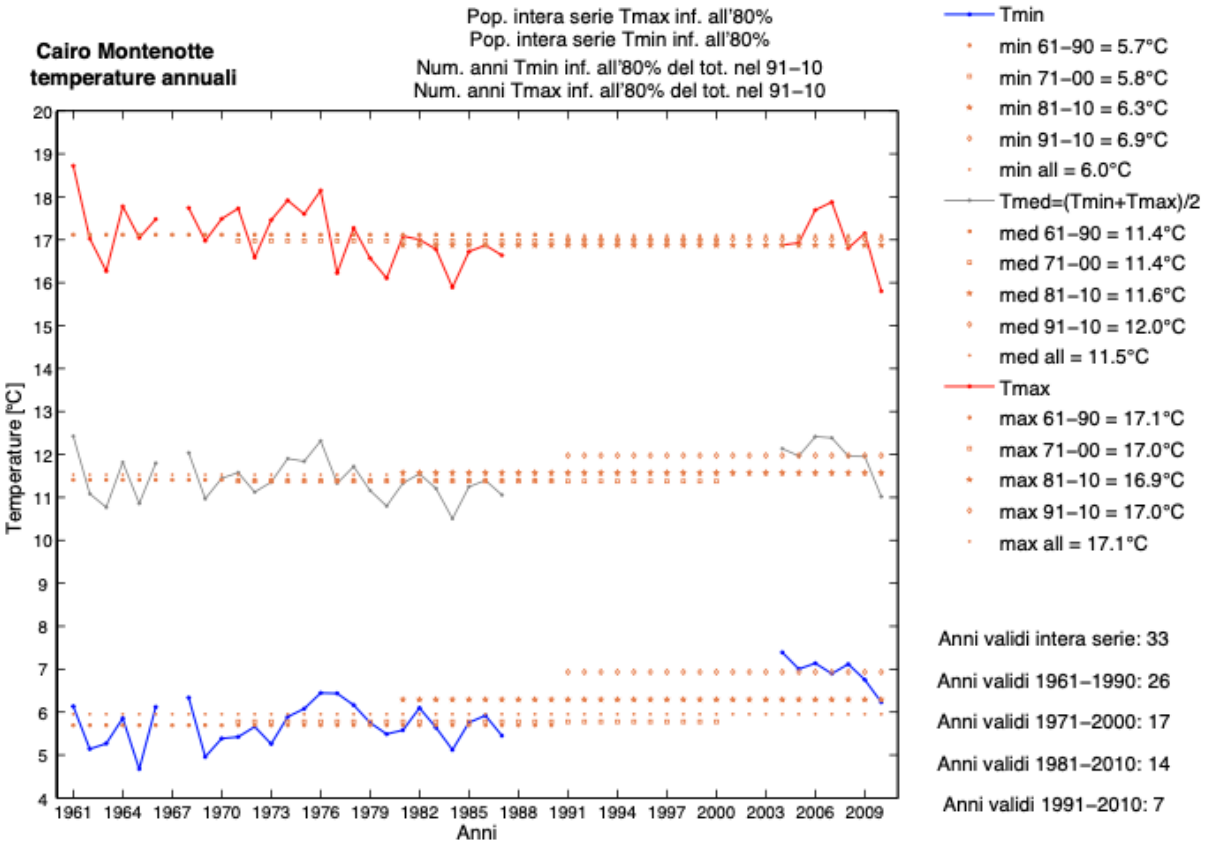
Anni validi 1961–1990: 25; Anni validi 1971–2000: 17; Anni validi 1981–2010: 13; Anni validi 1991–2010: 6; Anni validi 1961–2010: 31

Numero giorni estivi con Tmax superiore a 31.4°C (media del 90° percentile Tmax estate 1961–1990)



Anni validi 1961–1990: 26; Anni validi 1971–2000: 17; Anni validi 1981–2010: 14; Anni validi 1991–2010: 7; Anni validi 1961–2010: 33

Temperature annuali



Estremi di Temperatura

Variabile	Tmin		Tmax	
Anno Inizio Serie	1961		1961	
Anno Fine Serie	2010		2010	
Popolazione serie (anni)	33		33	
Estremi (°C)	Inferiore	Superiore	Inferiore	Superiore
	-16,0	**22,4**	**-6,0**	**36,0**
Data	03-01-71	13-07-10	08-01-85	18-07-64
	06-01-71			16-08-74
	16-01-79			17-08-74
				18-08-74
				07-07-82
				02-07-87

2.1.3.5 Bioclima

La Regione Liguria rende disponibile la cartografia dedicata alle regioni bioclimatiche sul proprio geoportale al seguente link:

https://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/download/index.html?id=754

I dati originari di carattere pluviometrico e termometrico, pubblicati dalle reti di rilevamento ed elaborati in pubblicazioni [Brancucci G., 1994 - Il clima della Liguria - Osservatorio permanente dei corpi idrici della Liguria, Tip. Lang Genova; Vagge I, 1999 - La diffusione del bioclima mediterraneo in Liguria (Italia nord occidentale) - Fitosociologia 36], sono stati rielaborati da M.G. Mariotti del Polo Botanico Hanbury del DIPTERIS, in modo da riclassificare le aree bioclimatiche riferendole al Synoptical Worldwide Bioclimatic Classification System di Rivas Martinez (2004) (vedi tabella seguente).

MACROBIOCLIMA	BIOCLIMA					TERMOTIPO			OMBROTIPO	
1. Tropicale		Ic	Io	Iod2			It (Itc)	Tp		Io
	1.Trpl. Tropicale pluviale	-	≥3,6	>2,5	-	1.Itr. Infratropicale	710-890	>2900	1.Uha. Ultraiperarido	<0,2
	2.Trps.Tropicale pluviostagionale	-	≥3,6	≤2,5	-	2.Ttr. Termotropicale	490-710	>2300	2.Har. Iperarido	0,2-0,4
	3.Trxe. Tropicale xerico	-	1,0-3,6	-	-	3.Mtr. Mesotropicale	320-490	>1700	3.Ari. Arido	0,4-1,0
	4.Trde. Tropicale desertico	-	0,2-1,0	-	-	4. Str. Supratropicale	160-320	>950	4.Sar. Semiarido	1,0-2,0
	5.Trhd. Tropicale iperdesertico	-	<0,2	-	-	5.Otr. Orotropicale	<160	450-950	5.Dry. Secco	2,0-3,6
						6.Ctr. Criorotropicale	-	1-450	6.Shu. Subumido	3,6-6,0
						7.Atr. Gelido	-	-	7.Hum. Umido	6,0-12,0
									8.Hhu. Iperumido	12,0-24,0
									9.Uhu. Ultraiperumido	≥24,0
2. Mediterraneo		Ic	Io				It (Itc)	Tp		Io
	1.Mepo. Mediterraneo oceanico pluviostagionale	≤21	>2,0	-	-	1.Ime. Inframediterraneo	450-580	>2400	1.Uha. Ultraiperarido	<0,2
	2.Mepc. Mediterraneo pluviostagionale continentale	>21	>2,0	-	-	2.Tme. Termomediterraneo	350-450	>2100	2.Har. Iperarido	0,2-0,4
	3.Mexo. Mediterraneo xerico oceanico	≤21	1,0-2,0	-	-	3.Mme. Mesomediterraneo	220-350	>1500	3.Ari. Arido	0,4-1,0
	4.Mexc. Mediterraneo xerico continentale	>21	1,0-2,0	-	-	4. Sme. Supramediterraneo	<220	>900	4.Sar. Semiarido	1,0-2,0
	5.Medo. Mediterraneo desertico oceanico	≤21	0,2-1,0	-	-	5.Ome. Oromediterraneo	-	450-900	5.Dry. Secco	2,0-3,6

	6.Medc. Mediterraneo desertico continentale	>21	0,2-1,0	-	-	6.Cme. Crioromediterraneo	-	1-450	6.Shu. Subumido	3,6-6
	7.Mehd. Mediterraneo iperdesertico oceanico	≤21	<0,2	-	-	7.Ame. Gelido	-	0	7.Hum. Umido	6,0-12,0
	8.Mehc. Mediterraneo iperdesertico continentale	>21	<0,2	-	-				8.Hhu. Iperumido	12,0-24,0
									9.Uhu. Ultraiperumido	≥24,0
3. Temperato		Ic	Io							
	1.Teho. Temperato iperoceanico	≤11	>3,6	-	-	1.Ite. Infratemperato	>410	>2350	4.Sar. Semiarido	<2,0
	2.Teoc. Temperato oceanico	11-21	>3,6	-	-	2.Tte. Termotemperato	290-410	>2000	5.Dry. Secco	2,0-3,6
	3.Teco. Temperato continentale	>21	>3,6	-	-	3.Mte. Mesotemperato	190-290	>1400	6.Shu. Subumido	3,6-6
	4.Texe. Temperato xerico	≥4	≤3,6	-	-	4. Ste. Supratemperato	<190	>800	7.Hum. Umido	6,0-12,0
						5.Ote. Orotemperato	-	380-800	8.Hhu. Iperumido	12,0-24,0
						6.Cte. Criorotemperato	-	1-380	9.Uhu. Ultraiperumido	≥24,0
						7.Ate. Gelido	-	0		
4. Boreale		Ic	Io	Tp	T					
	Boho. Boreale iperoceanico	≤11	>3,6	≤720	>6,0	1.Tbo. Termoboreale	-	>680	4.Sar. Semiarido	<2,0
	Boc. Boreale oceanico	11-21	>3,6	≤720	≤5,3	2.Mbo. Mesoboreale	-	580-680	5.Dry. Secco	2,0-3,6
	Bosc. Boreale subcontinentale	21-28	>3,6	≤720	≤4,8	3. Sbo. Supraboreale	-	480-580	6.Shu. Subumido	3,6-6
	Boco. Boreale continentale	28-46	>3,6	≤720	≤3,8	4.Obo. Oroboreale	-	340-480	7.Hum. Umido	6,0-12,0
	Bohc. Boreale ipercontinentale	>46	-	≤720	≤0,0	5.Cbo. Crioroboreale	-	1-380	8.Hhu. Iperumido	12,0-24,0
	Boxe. Boreale xerico	<46	≤3,6	≤720	≤3,8	6.Abo. Gelido	-	0	9.Uhu. Ultraiperumido	≥24,0

5. Polare		Ic	Io	Tp	T					
	Poho. Polare iperoceanico	≤11	≥3,6	>0	-	1.Tpo. Termopolare	-	280-380	4.Sar. Semiarido	<2,0
	Pooc. Polare oceanico	11-21	≥3,6	>0	-	2.Mpo. Mesopolare	-	80-280	5.Dry. Secco	2,0-3,6
	Poco. Polare continentale	>21	≥3,6	>0	-	3.Spo. Supraboreale	-	1-80	6.Shu. Subumido	3,6-6
	Poxe. Polare xerico	≥4	<3,6	>0	-	4.Abo Gelido	-	0	7.Hum. Umido	6,0-12,0
	Popg. Polare pergelido	-	-	0	-				8.Hhu. Iperumido	12,0-24,0
									9.Uhu. Ultraiperumido	≥24,0

Ic: Io: IoD2:

Indice di continentalità (=Tmax-Tmin) (°C)

Indice ombrotermico [=(Pp/Tp) 10]

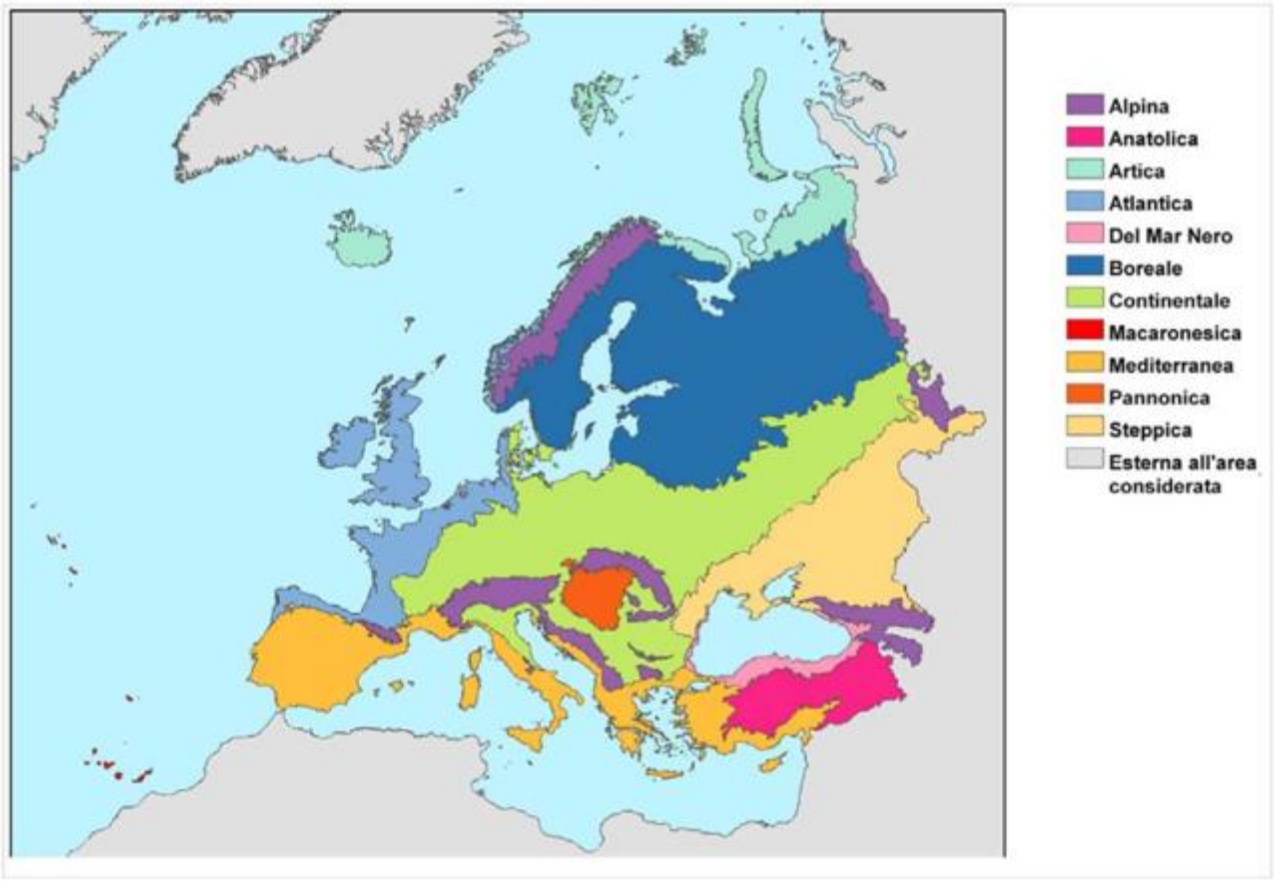
Indice ombrotermnico del bimestre più secco nel quadrimestre più secco dell'anno[= (Ppd2/Tpd2) 10]

Tp: T: Temperatura annuale positiva [somma delle temperature medie mensili dei mesi in cui sono superiori a 0](oC) Media annua delle temperature (°C)

La carta è una prima edizione preliminare per cui sono previsti successivi approfondimenti. Di seguito si riporta l'indirizzo per consultare il quadro sinottico originario di riferimento

(http://www.globalbioclimatics.org/book/claves.htm) e la suddivisione ufficiale delle regioni Biogeografiche secondo la Direttiva 92/43

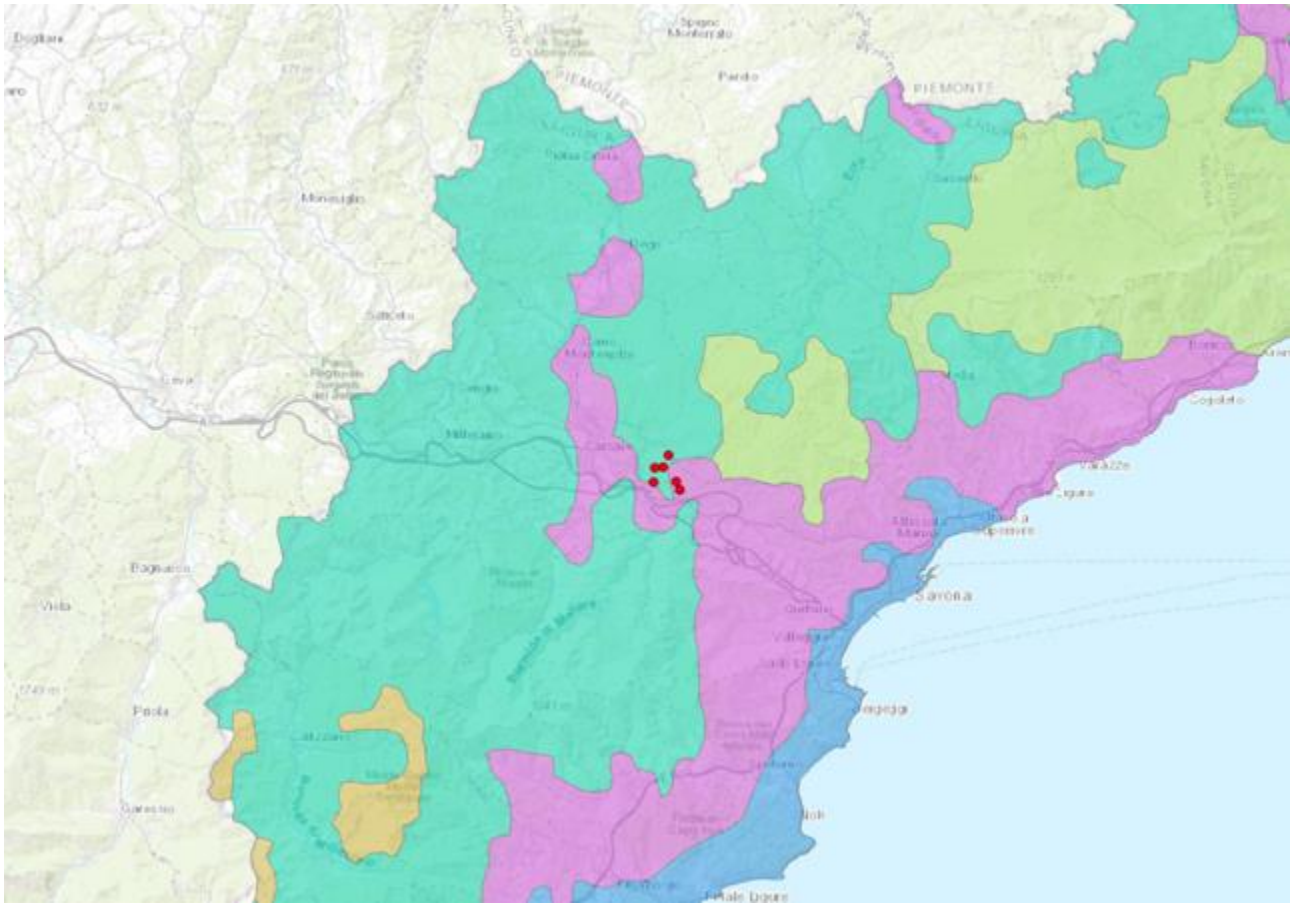
Mappa delle regioni Biogeografiche secondo la Direttiva 92/43



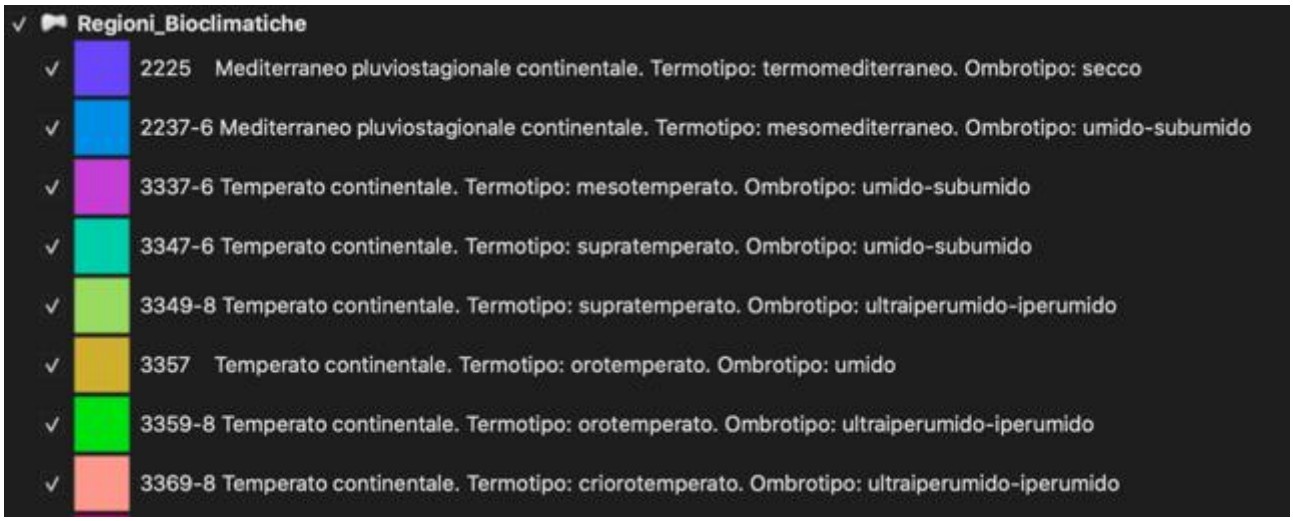
Come si può osservare dalla mappa seguente, l'area di insidenza del layout del Parco eolico Bric Surite si colloca a cavallo fra le seguenti Regioni Bioclimatiche:

- 3337-6: Temperato continentale. Termotipo: mesotemperato. Ombrotipo: umido-subumido
- 3347-6: Temperato Continentale. Termotipo: subtemperato. Ombrotipo: umido-subumido

Regioni bioclimatiche relative all'area di intervento



Legenda



2.2 Suolo e sottosuolo

2.2.1 Caratteri geologici e litologici dell'area di studio

L'impianto eolico di progetto si localizza nell'ambito del paesaggio collinare relativo allo spartiacque tra i medi bacini dei F. Bormida di Spigno e di Millesimo, alcuni chilometri a SO di Cairo Montenotte e a pochi chilometri a N di Altare.

Il settore appartenente al dominio strutturale delle Alpi Liguri, si caratterizza per la presenza al di sopra del basamento metamorfico di una potente sequenza di depositi marini di età terziaria, riferibili al cosiddetto Bacino Terziario Piemontese (BTP), comprendenti litologie terrigene prevalentemente a granulometria fine. La struttura del rilievo è impostata nell'ambito di queste unità a composizione marnosa e marnoso-arenacea (spessore complessivo superiore ai 1.200 m) che, presenti con continuità lungo l'intero settore compreso tra i due rami del Bormida, costituiscono il substrato locale del sito e di un suo ampio areale circostante.

La sequenza marina è ricoperta direttamente da sedimenti incoerenti, originatisi in ambiente continentale, relativi alle coperture quaternarie. Si tratta per lo più di coltri detritico-colluviali presenti localmente lungo i versanti, e di depositi torrentizi connessi allo sviluppo del reticolo idrico locale. L'assetto morfo-topografico del sito e l'evoluzione morfo-climatica del bacino, a scala d'insieme improntata dal reticolo incentrato sul corso del Bormida di Spigno, ha comportato un limitato sviluppo delle coperture, sia in termini di continuità areale che di spessori, non superiori a pochi metri.

In relazione a questa configurazione i rilevamenti di superficie condotti, unitamente alle indagini geognostiche analizzate, consentono di ricostruire in modo puntuale e continuo le unità litologiche costituenti il substrato, insieme agli altri fattori condizionanti il comportamento geotecnico e idrogeologico del volume di sottosuolo significativo per l'intervento in progetto.

Nelle pagine seguenti si riporta una breve descrizione delle principali formazioni geologiche affioranti nell'area indagata, accorpate secondo il criterio litologico e riportate in ordine cronologico dalla più antica alla più recente.

2.2.1.1 Inquadramento geologico regionale

Successivamente alla principale fase deformativa responsabile della strutturazione delle Alpi Liguri, a partire dall'Oligocene il Bacino Terziario Piemontese si individua al margine tra le catene alpina ed appenninica, costituendo un bacino satellite nell'ambito di un complesso sistema di "avanfossa – thrust – area di retroarco" (Gelati & Gnaccolini, 1987/88; Boccaletti et alii, 1990).

L'evoluzione a scala regionale di questo settore, improntato da una complessa struttura tettonica ("nodo ligure" secondo Laubscher et alii, 1992) appare controllata dalla traslazione verso NO della propaggine settentrionale della crosta adriatica nel corso dell'Oligocene – Miocene inferiore. A questo si associa l'apertura di un bacino marino con crosta di tipo oceanico, il Mar Ligure, il conseguente collasso dell'area ligure-provenzale e la rotazione del blocco sardo-corso verso Est (Gelati & Gnaccolini, 2003; Gelati et alii, 2010).

In relazione alle fasi di attività tettonica si individua, quindi, un settore in forte subsidenza, sede di un'intensa sedimentazione (Carrapa et alii, 2003) dapprima in corrispondenza di singoli bacini in ambiente continentale o marino-litorale, poi interessante con modalità evolutive unitarie più estesi bacini in ambiente francamente marino. La presenza di un ampio braccio di mare allungato da Ovest verso Est nell'area in parte corrispondente alle attuali Langhe consente la deposizione di una potente successione terrigena dapprima grossolana, poi prevalentemente pelitico-arenacea, che prosegue per tutto il Miocene, sino a raggiungere spessori massimi nell'ordine dei 5000-6000 m. Nell'insieme l'assetto di questo cuneo clastico derivante principalmente dalla sedimentazione ad opera di correnti di torbida (Gelati & Gnaccolini, 1987/88; Giammarino, 1984) è riferibile ad un monoclinale con giacitura NE-SO ed immersione verso NO, generalmente con pendenze comprese tra 7 ÷ 15°.

Per l'area in esame riveste specifico interesse la porzione basale della sequenza, comprendente secondo lo schema stratigrafico classico (Gelati, 1968; Serv. Geol. d'It., 1969) le unità seguenti elencate a partire dal basso (ovvero dal termine più antico):

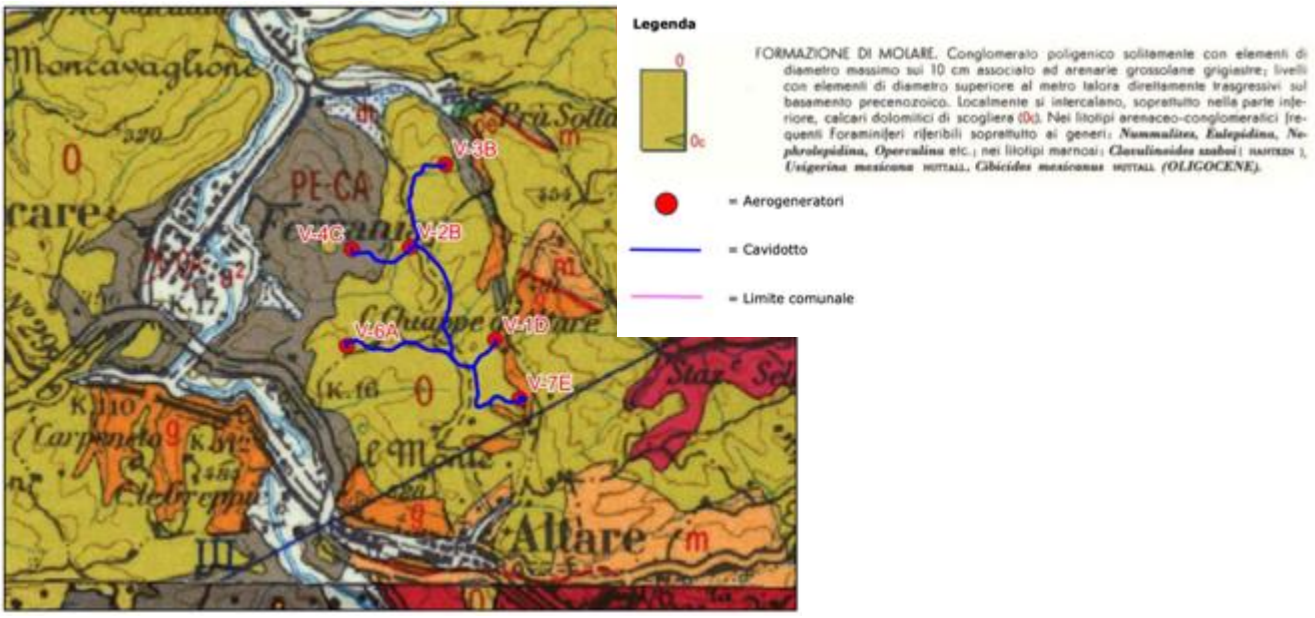
• Formazione di Murialdo: metasedimenti fini, varicolori, che raggruppano rocce di diversa natura: quarzoscisti, scisti quarzo-micacei, scisti a cloritoide, scisti cloritico-albitici e filladi grafitiche nerastre; sono caratterizzati dalla presenza sia di ankerite e calcite, sia da abbondanti vene di quarzo. Lo spessore della formazione si aggira mediamente sui 150 metri. La paragenesi metamorfica alpina è data da anfobolo sodico, clorite, fengite e albite. Permiano Inf.

• Ortogneiss di Vetria: ortogneiss granitoidi con associazione pre-alpina a K-feldspato, oligoclasio, quarzo, muscovite e biotite subordinata; paragenesi metamorfica alpina a clorite, fengite e granati. Ordoviciano Medio.

• Formazione di Molare: conglomerati mal sezionati con dimensioni molto varie (blocchi fino a 2 metri) in rozze bancate, a clasti poligenici a matrice arenacea grossolana. Alternanze di arenarie medie e grossolane in strati da centimetrici a metrici. I conglomerati rappresentano la litologia prevalente nella porzione inferiore dell'unità. Verso l'alto aumenta la componente arenacea sino a diventare esclusiva in prossimità del limite superiore. Spessore molto variabile (da pochi metri fino a 80-100 mt) in relazione alla paleotopografia del bacino. Spesso si rinviene a diretto contatto con il substrato pre-oligocenico con limite erosivo. Depositi di ambiente variabile tra il continentale al marino costiero con prevalenza di facies di conoide. Oligocene Inf. Oligocene Sup.

La sequenza marina terziaria ed i depositi continentali furono oggetto sin dalla fine dell'Ottocento di numerose ricerche (si veda, ad esempio, Sacco 1889-1890). Successivamente, ed in particolare dalla seconda metà dello scorso secolo, nuove indagini di carattere stratigrafico e sedimentologico hanno consentito una migliore caratterizzazione dei meccanismi di deposizione, della distribuzione e della collocazione cronologica dei singoli corpi sedimentari, ponendo le basi conoscitive per una ricostruzione rappresentativa dell'assetto del bacino (Fig. seguente).

Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 Foglio 81 "Ceva" con ubicazione degli aerogeneratori e del percorso dell'elettrodotto



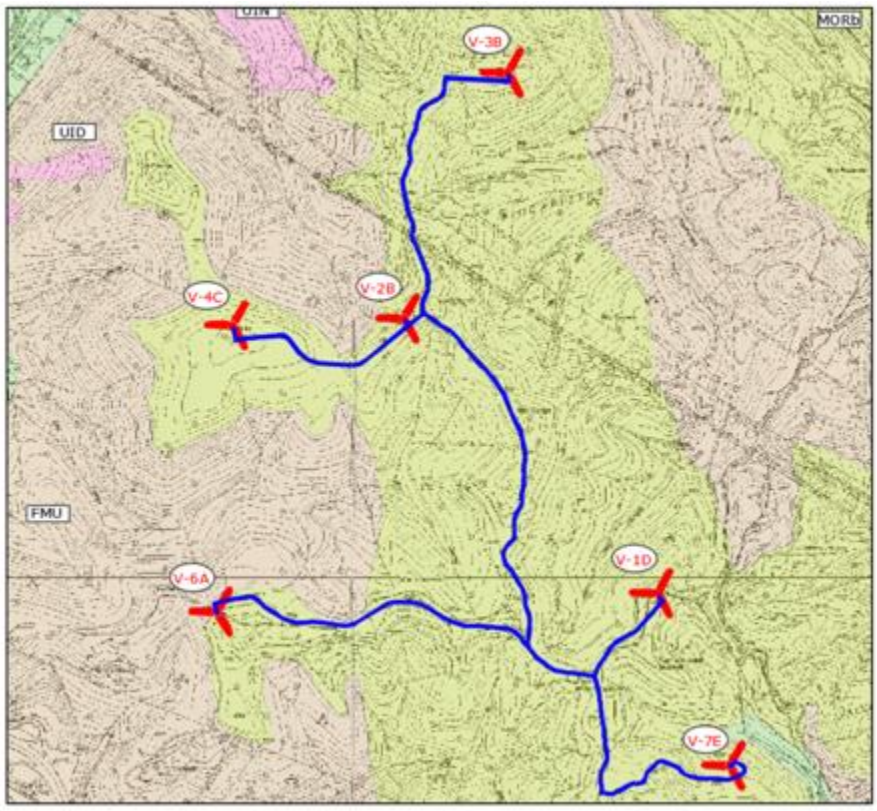
2.2.1.2 Assetto geologico locale dell'area di studio

L'acquisizione degli elementi conoscitivi di base necessari alla formulazione del Modello geologico propedeutico alla caratterizzazione geotecnica del volume di sottosuolo significativo ha comportato l'esecuzione di rilievi litologico-stratigrafici di dettaglio in corrispondenza delle aree di installazione degli aerogeneratori e di un areale circostante significativamente esteso.

La realizzazione di un elaborato geologico di inquadramento (TAV. 2 – Carta geolitologica), dotato comunque di un sufficiente dettaglio, ha comportato l'esecuzione di rilevamenti geologico-geomorfologici di terreno su un settore significativamente esteso delle aree esaminate, tale da consentire sia la verifica dell'area vasta, sia l'acquisizione del quadro geologico di base necessario alla caratterizzazione geologico-tecnica e alla modellizzazione idrogeologica.

Al fine di una rappresentazione d'insieme dell'intero areale, è stata utilizzata come base cartografica per la restituzione dei rilievi di terreno e degli elementi ottenuti con l'analisi aerofotogeologica delle riprese aeree, l'assemblaggio delle sezioni a scala 1:5.000 della Carta Tecnica Regionale (Fig. seguente).

Stralcio della Carta geolitologica con ubicazione degli aerogeneratori e del percorso dell'elettrodotto



L'area di interesse posta in prossimità del dominio strutturale alpino si localizza al margine SE del (BTP). Coerentemente all'evoluzione tardo-miocenica e quaternaria del settore, il substrato locale risulta interamente costituito dalla porzione basale della successione del BTP e, nello specifico, dalla **Formazione di Molare**, costituita da conglomerati mal sezionati con dimensioni molto varie (blocchi fino a 2 metri) in rozze bancate, a clasti poligenici a matrice arenacea grossolana. Alternanze di arenarie medie e grossolane in strati da centimetrici a metrici.

I conglomerati rappresentano la litologia prevalente nella porzione inferiore dell'unità. Verso l'alto aumenta la componente arenacea sino a diventare esclusiva in prossimità del limite superiore. Spessore molto variabile (da pochi metri fino a 80-100 mt) in relazione alla paleotopografia del bacino. Spesso si rinviene a diretto contatto con il substrato pre-oligocenico con limite erosivo (Foto seguente).

Affioramento della Formazione di Molare presso la cresta Bric Campi



Le coperture quaternarie costituiscono areali discontinui localizzati in corrispondenza delle incisioni relative alle aste del reticolo secondario e lungo alcuni tratti dei versanti. I sedimenti rilevati sono riferibili a fenomeni effimeri di scorrimento incanalato delle acque di superficie lungo

il reticolo locale (depositi torrentizi e di conoide detritico-alluvionale) e alla sedimentazione ad opera della gravità e delle acque di ruscellamento (depositi detritico-colluviali e di frana).

Gli affioramenti delle coperture sono sempre limitati e gli spessori non superano generalmente i 4 – 5 m (Foto seguente).

Terreni di copertura dell'area di studio



2.2.2 Geomorfologia

Il settore ove saranno realizzati gli aerogeneratori si sviluppa sulla zona di crinale di una dorsale costituente lo spartiacque tra i bacini delle valli del Torrente Bormida di Mallare, di pertinenza idraulica piemontese, e del Torrente Letimbro, di pertinenza ligure.

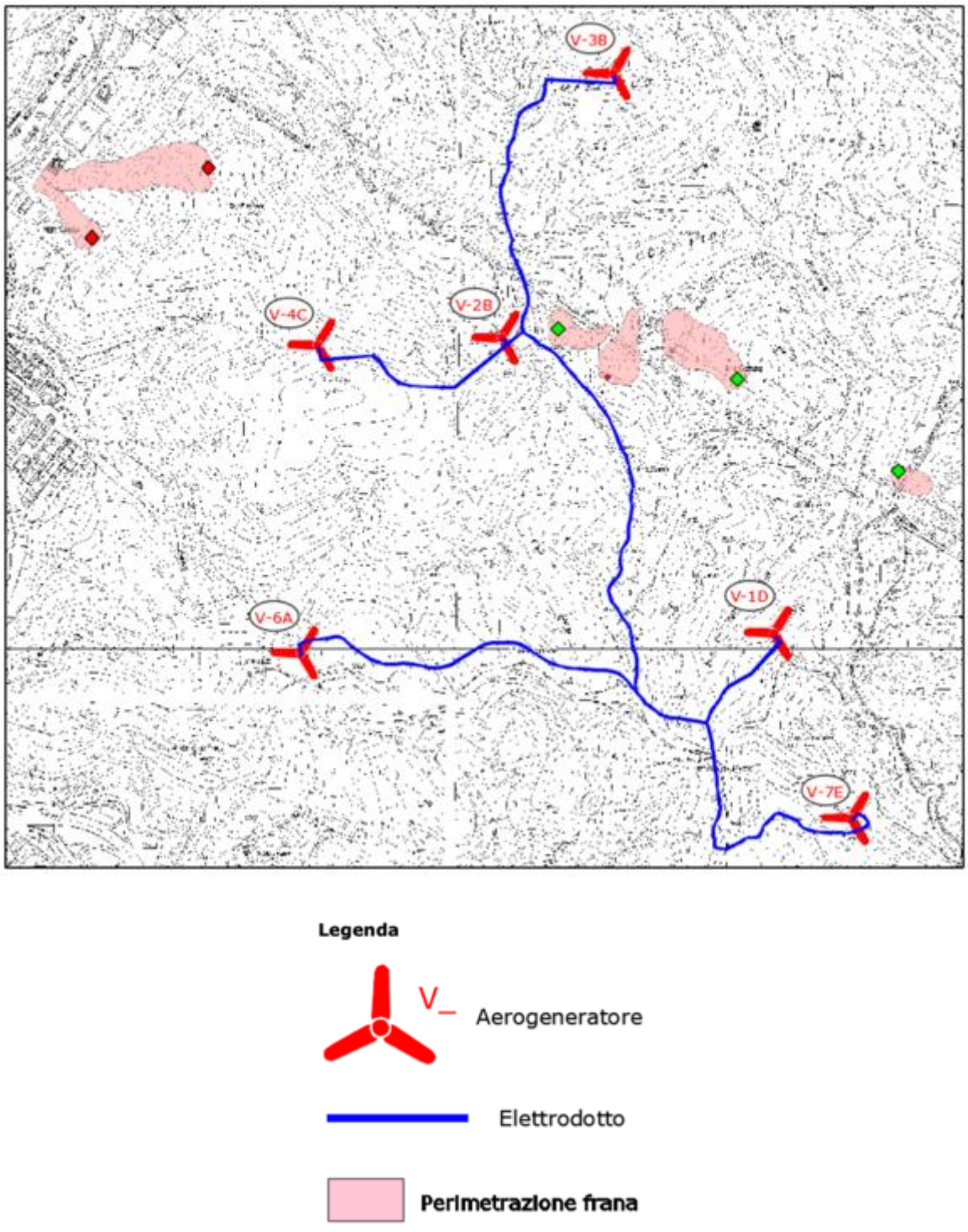
Nel tronco in esame, il crinale si sviluppa a quote comprese tra 450 e 540 m s.l.m. ed è caratterizzato da un profilo ondulato piuttosto articolato, per la fitta alternanza di piccole valli, dorsi collinari e fasce di raccordo, relative ad un reticolato idrografico di tipo giovanile, ancora in rapida evoluzione.

Il crinale di separazione tra i bacini a vergenza piemontese e ligure è nella zona in oggetto posto a cavallo della stessa S.P. n.12 Savona-Altare, e presenta generalmente un profilo trasversale ampio ed arrotondato e si raccorda ai versanti con cambi di pendenza poco marcati verso Nord-Ovest e più accentuati verso Sud-Est.

I fianchi della dorsale collinare di interesse, quella del Bric Baiza e Bric Surite, sono caratterizzati da uno sviluppo altimetrico di 500 m circa e, nelle parti media ed inferiore, presentano una configurazione articolata, in grande, in un'alternanza di dorsali e valloni secondari. Questa morfologia risulta meno marcata in prossimità del crinale, ove il reticolo idrografico non è ancora sviluppato.

Le aree di sedime che saranno coinvolte direttamente dagli aerogeneratori dell'impianto eolico di progetto, così come l'elettrodotto interrato, non presentano aree interessate da fenomeni franosi in atto (Fig. seguente)

Stralcio della Carta inventario dei fenomeni franosi con ubicazione degli aerogeneratori e del percorso dell'elettrodotto interrato



2.2.3 Idrologia ed idrogeologia dell'area in esame

Il F. Bormida, affluente in destra del F. Tanaro, nasce sullo spartiacque ligure – padano, nel territorio della provincia di Savona. Il tratto medio-superiore del corso d'acqua è organizzato su tre sottobacini imbriferi adiacenti relativi a tre aste fluviali con denominazione omonima. Procedendo da Sud–Est verso Nord–Ovest, si incontra il Bormida di Mallare, il Bormida di Spigno e, infine, il Bormida di Millesimo. La zona in esame interessa un tratto del rilievo collinare compreso nel bacino in destra della valle Bormida di Spigno, dove il drenaggio superficiale è impostato in una serie di impluvi scolanti bacini con superficie di pochi chilometri quadrati.

La configurazione morfologica individua un settore ad anfiteatro delimitato, sul lato occidentale, dalla dorsale spartiacque con il Bormida di Millesimo, a N e a S dai rilievi minori degradanti verso la valle del Bormida di Spigno e a E, infine, da quest'ultimo corso d'acqua. In questo ambito il reticolo idrografico, in relazione all'assetto morfo-topografico e ai caratteri meteo-climatici, presenta uno sviluppo limitato con assenza di corsi d'acqua di rilievo.

L'impianto eolico dio progetto si localizza nel sottobacino del Fiume Bormida di Spigno. Esso nasce dall'unione dei rami provenienti da Pallare e Mallare nei pressi di San Giuseppe di Cairo, nel Comune di Cairo M.tte ed ha un bacino complessivo, per la parte ligure, di circa 275 Kmq.

Il Bormida di Pallare nasce sullo Scoglio dei Ladri, sulle alture di Bormida, ad una quota attorno ai 750 m s.l.m.; lungo il suo corso verso valle il primo centro abitato che incontra è Bormida.

Continuando verso valle, il corso d'acqua è caratterizzato da un alveo incassato e, in alcuni tratti, tortuoso; giunto nell'abitato di Pian Sottano l'alveo si allarga per poi restringersi di nuovo nei pressi del ponte sulla S.P. 38 in località Case Romane (Bormida) e quindi proseguire incassato per ca. 1 km. Di seguito il corso del Bormida è costeggiato da numerose piane alluvionali, la più estesa delle quali è quella in prossimità dello sbocco del torrente Viazza (affluente di sinistra) nell'abitato di Pallare.

A valle dell'immissione del torrente Viazza, il Bormida scorre, per circa 5 km, in un'area praticamente disabitata, fino all'immissione del rio Plodio nei pressi della quale inizia l'abitato di Carcare, il cui centro cittadino viene attraversato interamente dal Bormida: molti edifici ed un ponte pedonale sono costruiti a quote che li rendono vulnerabili nel caso defluisca una portata di piena significativa. A valle della confluenza il Bormida attraversa la zona industriale di Carcare e San Giuseppe di Cairo per poi immettersi nel Bormida di Spigno.

Il Bormida di Mallare nasce alle pendici del Bric della Binella, sulle alture di Mallare, ad una quota di circa 750 m s.l.m.; nella parte alta segue un percorso piuttosto tortuoso che lo porta a lambire il centro cittadino di Mallare nel tratto immediatamente a valle del ponte sulla S.P. 38. Da qui il Bormida prosegue il suo corso, costeggiando una vasta piana posta al di sotto della località Olano (Mallare) secondo un percorso caratterizzato da alcuni meandri, fino alla località Isolagrande, cioè l'area industriale di Altare. il Bormida poi piega decisamente verso destra per dirigersi verso Ferrania (Cairo Montenotte) dove prima costeggia lo stabilimento "Ferrania" e poi, in prossimità della stazione ferroviaria, riceve le acque del rio Cappelletta.

Nel tratto subito a valle, il corso d'acqua incontra il ponte presso il quale si trova la stazione idrometrografica di Ferrania, costeggia una zona pianeggiante in località San Pietro e subito dopo un ponte ferroviario si ha l'immissione del rio Ferranietta. Il Bormida di Mallare corre quindi verso valle costeggiando, in un breve tratto, l'abitato di Bragno, che si trova però a quote

superiori, per poi confluire nel Bormida di Spigno.

Il Bormida di Spigno nasce dall'unione dei rami provenienti da Pallare e Mallare E il suo corso

prosegue secondo un percorso praticamente rettilineo fino ad una pronunciata curva verso sinistra, poco a monte del ponte lungo la S.P. 29, da cui inizia il tratto che attraversa il centro abitato di Cairo Montenotte. In tale tratto si ha l'immissione di numerosi corsi d'acqua tra i quali il rio Loppa, il rio Ferrere ed il rio Carretto. Proseguendo verso valle, dopo circa 3 km, il Bormida lambisce l'abitato di Rocchetta di Cairo, e costeggia un'ampia area di espansione, in caso di piena, chiamata Piana degli Alemanni; circa 800 m dopo inizia l'abitato di Dego in corrispondenza del quale si ha lo sbocco, da destra, del rio Pollovero. Il rio Pollovero presenta un andamento piuttosto tortuoso e lungo il suo percorso verso valle non attraversa nessun nucleo abitato significativo.

Il Bormida prosegue verso valle costeggiando un'ampia piana in località Piano (Dego), percorrendo un ampio meandro fino alla traversa in località Case Tione (Piana Crixia. A valle, dopo aver percorso un altro ampio meandro, il corso d'acqua attraversa Piana Crixia, riceve le acque del rio Madonna, e quindi entra in provincia di Alessandria.

A scala areale, l'analisi geomorfologica di terreno e l'esame delle riprese aerofotografiche, ha riscontrato che le principali aste del Fiume Bormida di Spigno, come pure tutte le incisioni presenti nei settori adiacenti, siano state interessate nel recente passato geologico da una significativa tendenza all'incisione, in conseguenza dell'abbassamento del livello di base del corso

d'acqua ricettore (F. Bormida e, a scala più ampia intero Bacino del Tanaro). Il modellamento delle rocce del substrato, caratterizzate da buone caratteristiche geotecniche, ha comportato quindi per l'intero reticolo minore in ambito collinare un assetto caratterizzato da alvei incassati e tendenza all'approfondimento, mentre non sono presenti significativi accumuli di sedimenti.

Nei tratti di fondovalle, la presenza di una sia pur ridotto spessore di depositi evidenzia, invece, che la porzione inferiore dei piccoli bacini ha raggiunto già una fase di equilibrio morfodinamico. Le incisioni non tendono più ad approfondirsi in modo rilevante e gli alvei assumono anche andamenti tendenti al meandriforme. La configurazione complessiva delineata fornisce precise indicazioni sullo stato evolutivo attuale del reticolo idrico locale:

- nei settori a maggiore acclività, la presenza di alvei incisi e solchi di erosione anche ben pronunciati sottolineano le buone caratteristiche dell'ammasso roccioso costituenti il substrato di tutto il bacino. In presenza di rocce con caratteristiche scadenti tali forme non si potrebbero conservare per il periodo di tempo necessario alla loro individuazione e sviluppo (per lo meno centinaia – migliaia di anni);
- la parte medio alta del bacino non è sede, oramai da tempo, di significativi processi di trasporto e deposito comprese le colate detritiche. Questo aspetto desumibile dall'assetto generale del reticolo secondario in un ampio settore circostante è stato verificato direttamente nell'intorno dell'area di interesse attraverso la posizione "fossilizzata" dei depositi di conoide, che costituiscono lembi residui in parte rimodellati, e dall'assenza sia in superficie che nel sottosuolo di depositi torrentizi al di fuori dell'incisione vera e propria delle incisioni;
- la fase parossistica di sviluppo dei processi erosivi e la conseguente tendenza generale all'approfondimento del reticolo è terminata, o comunque si è fortemente ridotta, dato che un'ampia porzione dei fondivalle delle aste principali risulta oramai in equilibrio con il livello di base rappresentato dal corso del F. Bormida.

Nell'area d'intervento, che si sviluppa lungo un crinale, e nel suo intorno significativo è presente un reticolo idrografico di tipo giovanile, caratterizzato da una notevole gerarchizzazione pur all'interno di un areale limitato.

Il drenaggio delle acque è riconducibile essenzialmente alle precipitazioni zenitali ed avviene di norma per infiltrazione nel sottosuolo o per ruscellamento superficiale diffuso e/o concentrato.

Il reticolo idrografico è rappresentato da numerose piccole incisioni contraddistinte da profilo di fondo generalmente ripido e percorse da deflussi a carattere non perenne. Si tratta di corsi d'acqua caratterizzati da regimi dei deflussi tipicamente torrentizi con riattivazioni improvvise, talora accompagnate da violenta attività erosiva, a causa delle pendenze mediamente elevate dei pendii e delle dimensioni relativamente piccole dei bacini imbriferi.

L'impianto eolico di progetto non interferisce con il reticolo idrografico locale. Per la sua collocazione sulle creste dei rilievi collinari principali, la superficie delle aree imbrifere scolanti da monte risulta molto limitata. La regimazione delle acque di ruscellamento superficiale, per gli scopi progettuali, comporta solo modesti interventi a carattere puntuale di raccolta e convogliamento delle acque di superficie.

Nel settore d'intervento, che si sviluppa in corrispondenza di dorsali collinari, l'assetto morfologico risulta complessivamente poco favorevole all'esistenza di un'importante circolazione idrica sotterranea. In considerazione dello spessore ridotto o molto ridotto della coltre di terreni di copertura, le eventuali acque di percolazione presenti in questo settore circolerebbero superiormente al contatto tra substrato roccioso e copertura e, più limitatamente, nell'ammasso roccioso la cui permeabilità, mediamente bassa, varia in funzione del grado di fratturazione.

Nel corso dei rilevamenti di campagna eseguiti, non è stata rilevata la presenza di sorgenti sui pendii in un intorno significativo delle aree d'intervento.

In base a quanto riportato negli elaborati relativi alle indagini geologiche degli strumenti urbanistici sia del Comune di Cairo Montenotte sia del Comune di Altare, non è altresì segnalata la presenza di sorgenti o di emergenze idrica captate o non captate.

Tenuto conto dell'assetto morfologico e della profondità ridotta degli scavi previsti in progetto, è presumibile che gli interventi in progetto comportino interferenze limitate o assenti con il circuito idrico e/o la zona di alimentazione e ricarica.

2.2.4 Uso del suolo

La caratterizzazione dell'uso del suolo dell'area è stata effettuata utilizzando la cartografia vettoriale Corine Landcover 2018 disponibile online sul sito:

https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018

L'inventario CORINE Land Cover (CLC) è stato avviato nel 1985 (anno di riferimento 1990). Gli aggiornamenti sono stati prodotti nel 2000, 2006, 2012 e 2018. Consiste in un inventario della copertura del suolo in 44 classi. CLC utilizza un'unità minima di mappatura (MMU) di 25 ettari (ha) per i fenomeni areali e una larghezza minima di 100 m per i fenomeni lineari.

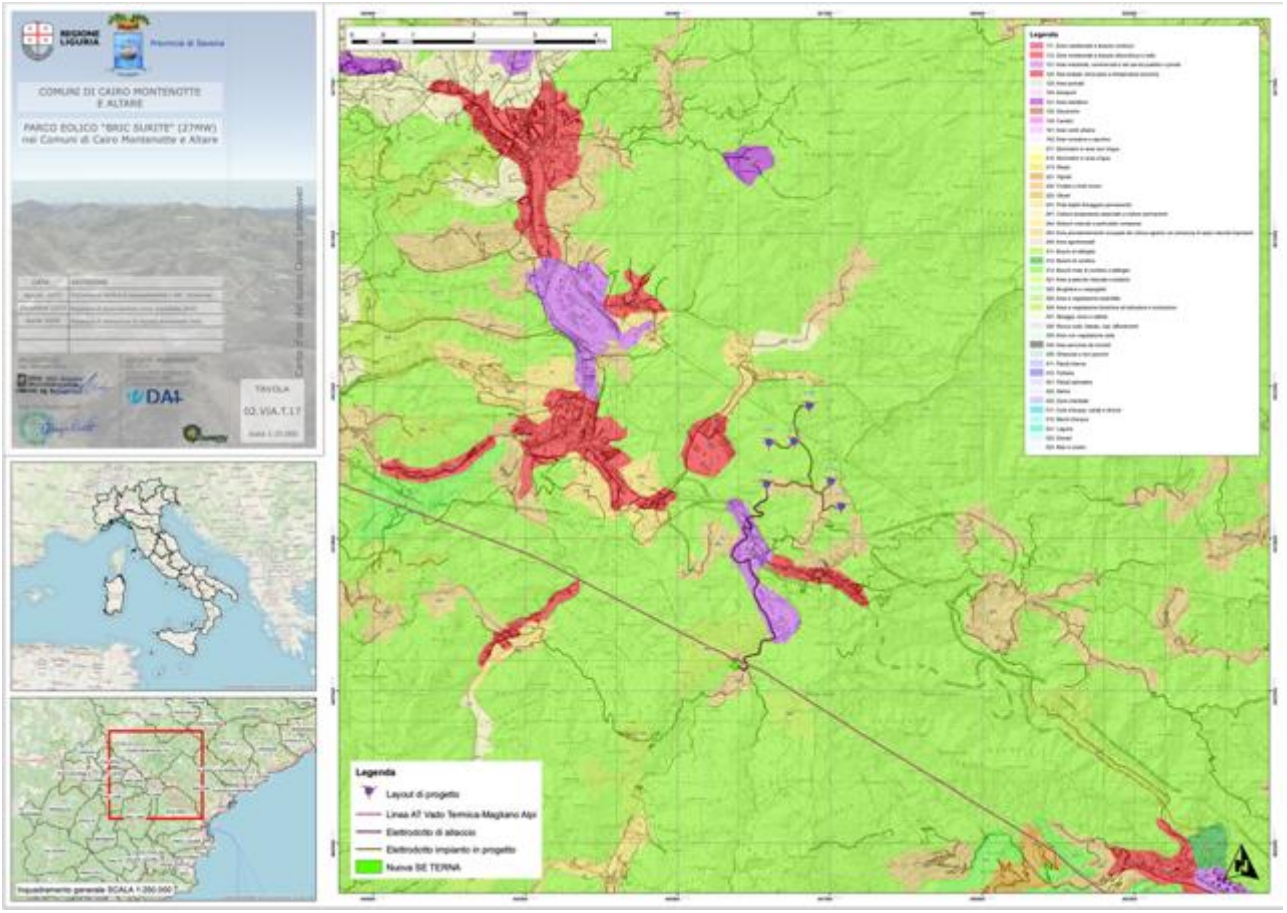
Di seguito si riporta la legenda delle classi d'uso del suolo della classificazione adottata in lingua italiana riportata sul sito dell'ISPRA:

Legenda del CORINE Land Cover 2000:

1. SUPERFICI ARTIFICIALI
1.1. Zone urbanizzate di tipo residenziale
1.1.1. Zone residenziali a tessuto continuo
1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
1.2. Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali
1.2.1. Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche
1.2.3. Aree portuali
1.2.4. Aeroporti
1.3. Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati
1.3.1. Aree estrattive
1.3.2. Discariche
1.3.3. Cantieri
1.4. Zone verdi artificiali non agricole
1.4.1. Aree verdi urbane
1.4.2. Aree ricreative e sportive
2. SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE
2.1. Seminativi
2.1.1. Seminativi in aree non irrigue
2.1.2. Seminativi in aree irrigue
2.1.3. Risaie
2.2. Colture permanenti
2.2.1. Vigneti
2.2.2. Frutteti e frutti minori
2.2.3. Oliveti
2.3. Prati stabili (foraggere permanenti)
2.3.1. Prati stabili (foraggere permanenti)
2.4. Zone agricole eterogenee
2.4.1. Colture temporanee associate a colture permanenti
2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi
2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
2.4.4. Aree agroforestali
3. TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMI-NATURALI
3.1. Zone boscate
3.1.1. Boschi di latifoglie
3.1.2. Boschi di conifere
3.1.3. Boschi misti di conifere e latifoglie
3.2. Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea
3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie
3.2.2. Brughiere e cespuglieti
3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla
3.2.4. Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
3.3. Zone aperte con vegetazione rada o assente
3.3.1. Spiagge, dune e sabbie
3.3.2. Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
3.3.3. Aree con vegetazione rada

3.3.4. Aree percorse da incendi
3.3.5. Ghiacciai e nevi perenni
4. ZONE UMIDE
4.1. Zone umide interne
4.1.1. Paludi interne
4.1.2. Torbiere
4.2. Zone umide marittime
4.2.1. Paludi salmastre
4.2.2. Saline
4.2.3. Zone intertidali
5. CORPI IDRICI
5.1. Acque continentali
5.1.1. Corsi d'acqua, canali e idrovie
5.1.2. Bacini d'acqua
5.2. Acque marittime
5.2.1. Lagune
5.2.2. Estuari
5.2.3. Mari e oceani

Estratto della Tavola 02.VIA.T.17-Carta d'uso del suolo Corine Landcover



Come si evince dalla tavola 02.VIA.T.17-Carta d'uso del suolo Corine Landcover, la maggior parte dei siti di installazione delle WTG ricade in aree classificate "3.1.1 Boschi di latifoglie".

Ripresa aerea dell'aerea da drone dal sito di installazione della WTG V-4C



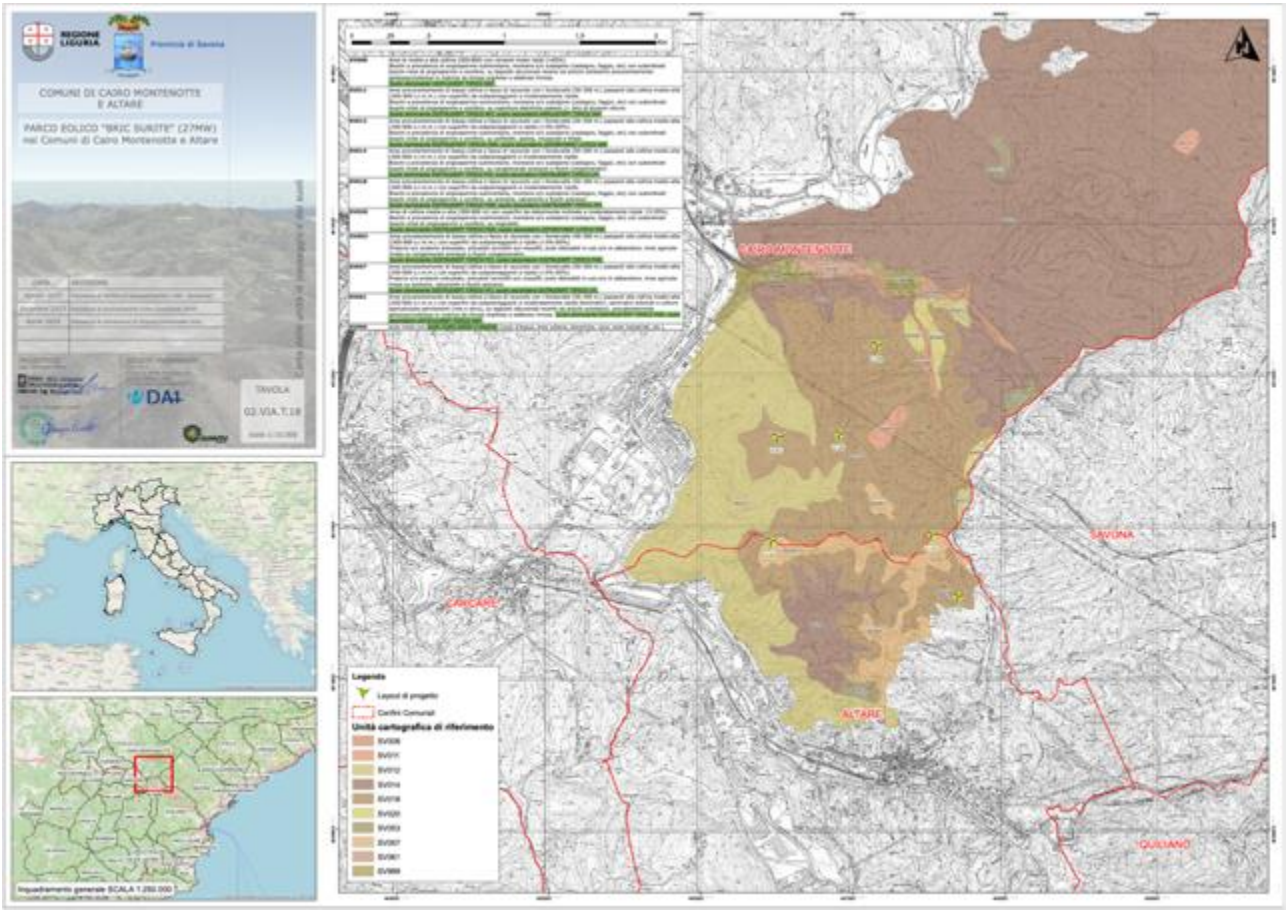
Ripresa aerea dell'aerea da drone dal sito di installazione della WTG V-6A



2.2.5 Suolo

La Tavola 02.VIA.T.18-Carta delle unità di paesaggio e dei suoli in scala 1:10.000 di cui si fornisce di seguito un estratto, individua i suoli presenti nell'area di progetto.

Estratto Tavola 02.VIA.T.18-Carta delle unità di paesaggio e dei suoli



La mappa deriva dalla Carta delle Unità Suolo Paesaggio consultabile e scaricabile in formato vettoriale a questo link:

https://geoportal.regione.liguria.it/catalogo/mappe.html#

La Carta individua le unità suolo paesaggio per alcuni Comuni della Liguria (fra cui i Comuni di Cairo Montenotte e Altare). Per tutto il territorio considerato sono state accorpate le informazioni (legende) relative alla geologia, uso del suolo, pendenza e quota, creando una nuova legenda pedologica. A questa legenda sono state poi unite le informazioni provenienti dalle **osservazioni**

pedologiche (profili e trivellate) classificate secondo il Soil Taxonomy 99. Ad ogni tipo di suolo così identificato è stato associato il relativo coefficiente di infiltrazione, lo spessore, la classe tessiturale. Tutte queste informazioni sono state utilizzate per l'elaborazione della Carta della Vulnerabilità degli Acquiferi. Per quanto riguarda il progetto Bric Surite, vengono interessate dalle WTG (e dalla conseguente realizzazione delle piazzole di montaggio) le Unità SV018 e SV057, di cui si fornisce di seguito la descrizione.

SV018: Aree prevalentemente di bassa collina e fasce di raccordo con i fondovalle (50-300 m.) passanti alla collina medio-alta (300-800 s.l.m.m.) con superfici da subpianeggianti a moderatamente ripide. Boschi a prevalenza di angiosperme submontane, montane e/o subalpine (castagno, faggio, etc) con subordinati boschi misti di angiosperme e conifere; su arenarie, calcareniti e flysch arenacei. **Suolo dominante DISTRUDEPT TIPICO** FGR; suolo secondario DISTRUDEPT TIPICO FFI.

SV057: Aree prevalentemente di bassa collina e fasce di raccordo con i fondovalle (50-300 m.) passanti alla collina medio-alta (300-800 s.l.m.m.) con superfici da subpianeggianti a ripide (<3%-60%). Praterie e/o praterie arbustate, arbusteti termofili e/o mesofili, prati sfalciabili in uso e/o in abbandono. Aree agricole miste su arenarie, calcareniti e flysch arenacei. **Suolo dominante DISTRUDEPT TIPICO** FFI; suolo secondario EUTRUDEPT TIPICO LFI.

In entrambi i casi il suolo caratteristico risulta essere classivicato (Soil Taxonomy) come DISTRUDEPT TIPICO.

Si tratta di suoli appartenenti all'ordine degli Inceptisuoli, caratterizzati da un regime di umidità udico (tipico delle regioni a clima umido, con precipitazioni discretamente abbondanti e ben distribuite nel corso dell'anno; la somma dell'acqua di precipitazione e dell'acqua immagazzinata nel suolo come riserva è quasi sempre superiore alla quantità di acqua persa per evapotraspirazione), caratterizzati da pH acido.

Secondariamente possiamo riscontrare presenza di EUTRUDEPT TIPICO.

Si tratta di suoli appartenenti all'ordine degli Inceptisuoli, caratterizzati da un regime di umidità udico (tipico delle regioni a clima umido, con precipitazioni discretamente abbondanti e ben distribuite nel corso dell'anno; la somma dell'acqua di precipitazione e dell'acqua immagazzinata nel suolo come riserva è quasi sempre superiore alla quantità di acqua persa per evapotraspirazione), caratterizzati da pH basico, dovuto alla presenza di carbonati nel profilo.

2.3 Flora e Vegetazione

Si riportano di seguito le indagini condotte dalla società Ce.S.Bi.N. s.r.l. per approfondimenti si rimanda all'elaborato 02.VIA.R

2.3.1 Metodi di indagine

Per quanto riguarda la vegetazione è stata indagata l'area interferita dalle lavorazioni (area di ingombro) sia per l'allargamento della viabilità esistente, sia per la realizzazione dei cantieri intorno ai sei punti pala del progetto.

In tale area è stata prodotta una carta della vegetazione attraverso due fasi:

- fotointerpretazione da immagini satellitari;
- verifica in campo di tutti i poligoni cartografati da fotointerpretazione, per caratterizzare la vegetazione presente e verificare la presenza di eventuali habitat in All. I Dir. 92/43/CEE.

La carta prodotta segue il tracciato record fornito da ARPAL (documenti IOP-CAOS-05-AR e IOP-CAOS-06-AR) per l'inserimento nel dataset regionale (layer Carta degli Habitat Areale). La vegetazione è stata classificata secondo due livelli:

- campo HAB_LIG: secondo il Quadro sinottico degli habitat di Liguria (Mariotti 2008), categoria assegnata a ciascun poligono cartografato;

- campo HAB_NA2000: eventuali habitat di interesse comunitario (cioè inseriti nell'Allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE), codificati secondo la numerazione ufficiale con codice di quattro caratteri, categoria attribuita solo ai poligoni in cui la categoria ligure corrisponde a un habitat di interesse comunitario. L'individuazione degli habitat di interesse comunitario si è basata sul Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Biondi et al., 2009).

La carta viene fornita in formato vettoriale (shapefile) e sarà allegata alla relazione conclusiva alla scala 1:5.000.

Per un migliore inquadramento, nelle formazioni riconducibili ad habitat di interesse comunitario sono stati effettuati rilievi fitosociologici nel mese di settembre in aree di saggio ritenute rappresentative, e nel mese di aprile 2024 sono stati ripetuti i rilievi fitosociologici all'interno dell'habitat 6210. I rilievi consistono nella descrizione della vegetazione presente nell'area di saggio caratterizzata da omogeneità geomorfologica e vegetazionale, con l'individuazione delle

specie presenti e la loro rappresentatività numerica, fornendo la copertura in scala percentuale in classi di 5.

Durante le indagini in campo, infine, la presenza di specie di interesse conservazionistico ed esotiche è stata georeferenziata all'interno dell'area indagata. Le specie di interesse conservazionistico (o specie patrimoniali) includono gli endemismi (secondo Bartolucci et al., 2018 e successivi aggiornamenti), le specie sottoposte a tutela legale (sono state considerate la Direttiva Habitat 92/43/CEE, le Convenzioni CITES e BERNA e la L.R. n.28/2009), le specie di interesse fitogeografico (cioè, specie al limite di areale, con distribuzione frammentata o disgiunta, rare a livello nazionale e/o regionale, ecc..). Le specie esotiche, invece, sono state individuate in base a Galasso et al., 2018 e successivi aggiornamenti. I dati raccolti sono forniti in allegato secondo il Tracciato record per l'inserimento nella Banca Dati Regionale Li.Bi.Oss.

2.3.2 Risultati

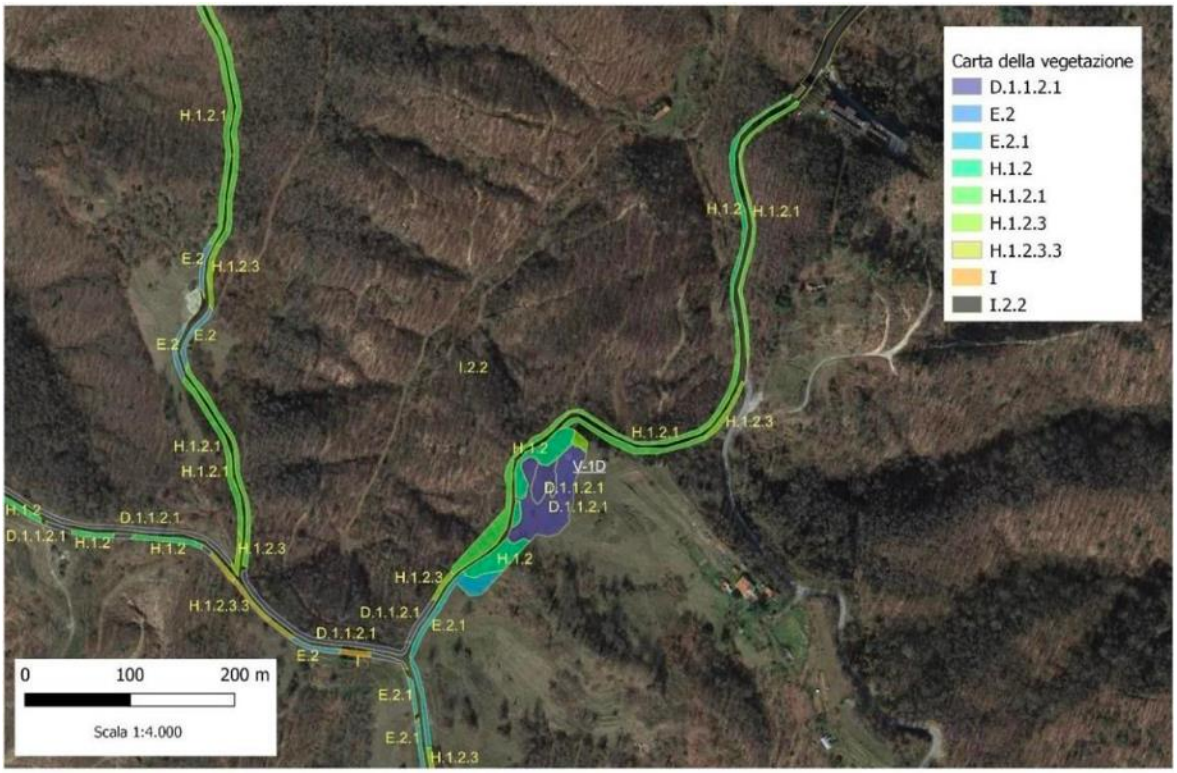
Vegetazione nell'area di progetto

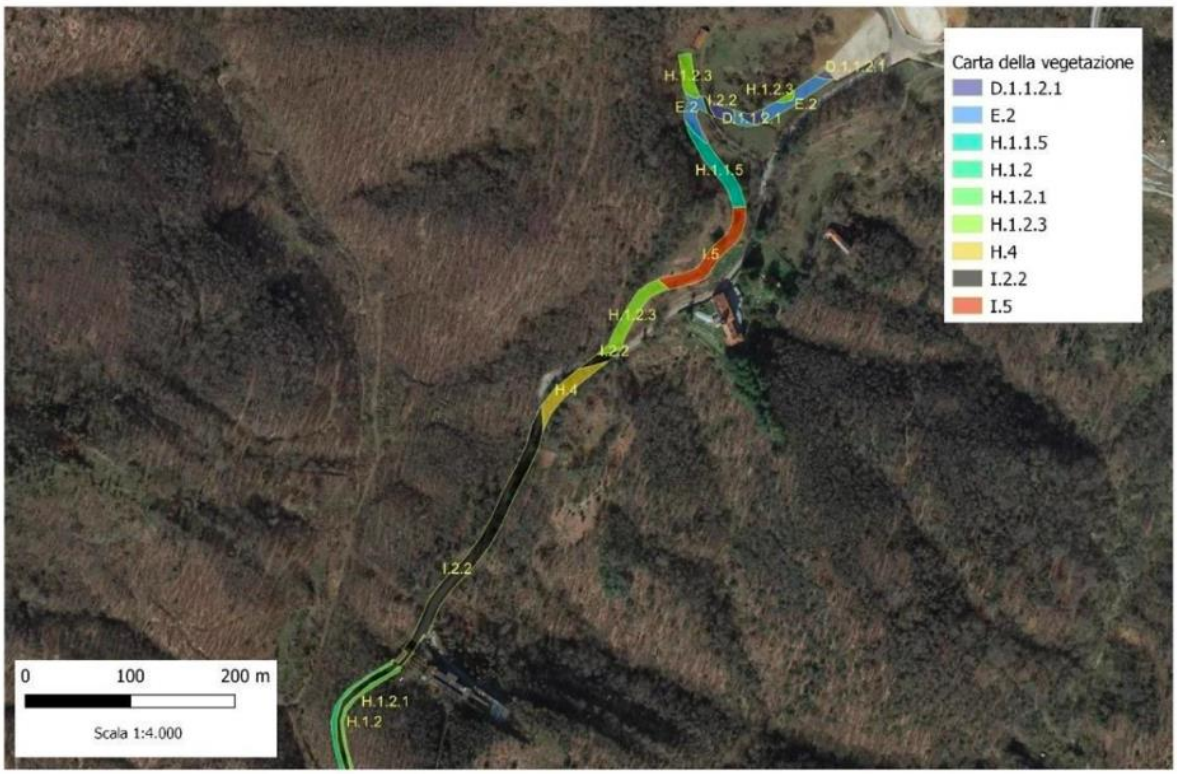
Di seguito sono riportati i layout cartografici realizzati per inquadrare la vegetazione del sito.

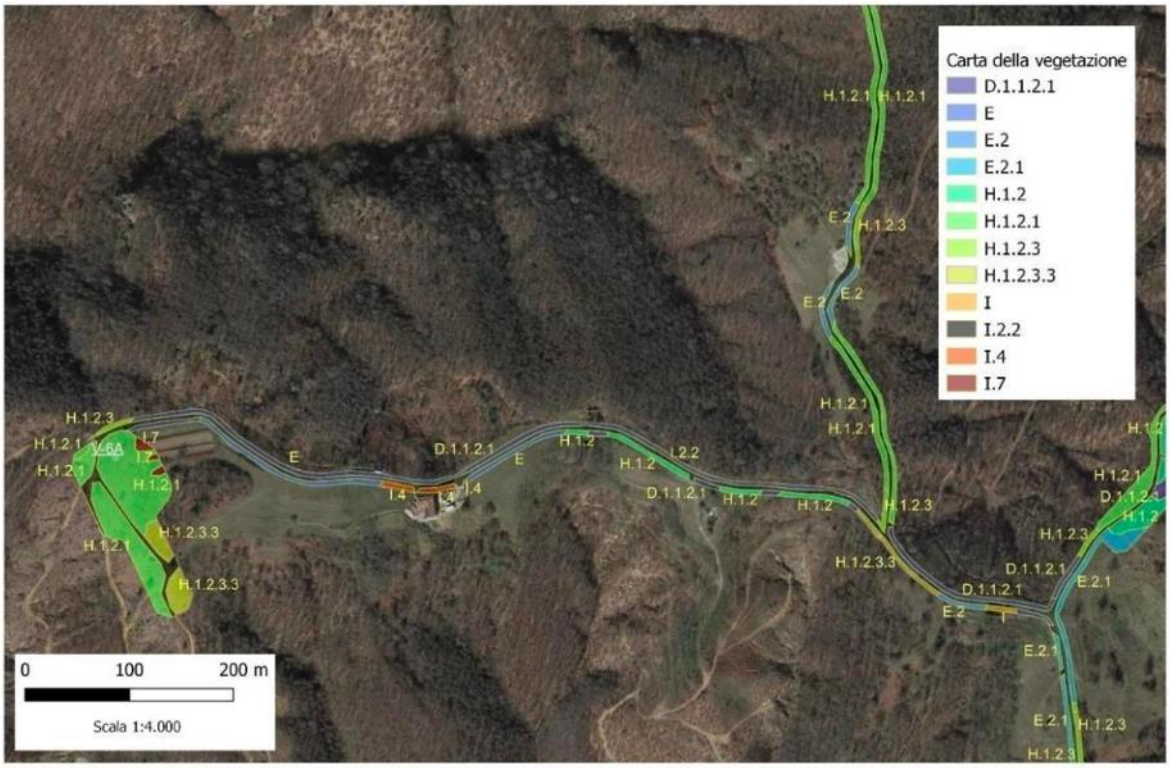


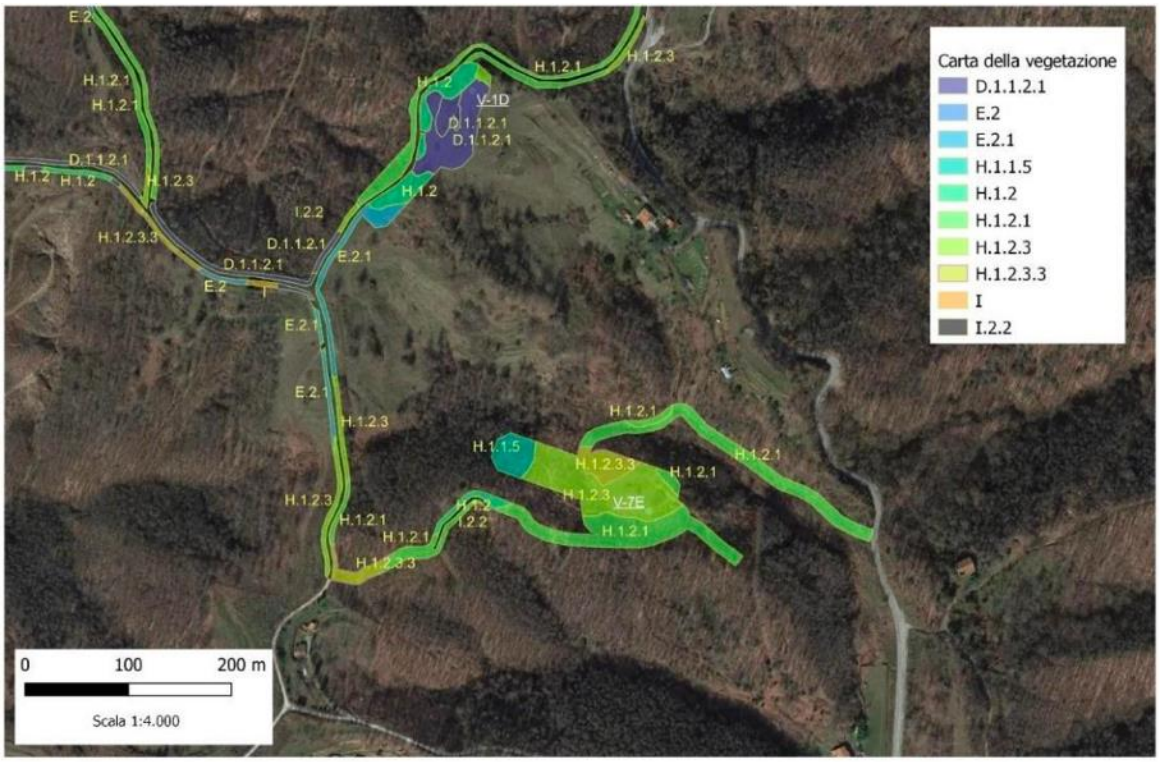

Carta della vegetazione
E.2
H.1.2.1
H.1.2.3.3
H.4
I.2.2
H.1.2.1
E.2
H.4
E.2
H.1.2.1
H.1.2.1
H.1.2.3.3
H.1.2.3.3
V-2B
V-4C
H.1.2.1
I.2.2
H.1.2.1
0
100
200 m
Scala 1:4.000


Carta della vegetazione
E.2
H.1.2.1
H.1.2.3.3
H.4
I.2.2
H.1.2.1
E.2
H.4
E.2
H.1.2.1
H.1.2.1
H.1.2.3.3
H.1.2.3.3
V-2B
V-4C
H.1.2.1
I.2.2
H.1.2.1
0
100
200 m
Scala 1:4.000


Carta della vegetazione
D.1.1.2.1
E.2
E.2.1
H.1.2
H.1.2.1
H.1.2.3
H.1.2.3.3
I
I.2.2
0
100
200 m
Scala 1:4.000


Carta della vegetazione
D.1.1.2.1
E.2
H.1.1.5
H.1.2
H.1.2.1
H.1.2.3
H.4
I.2.2
I.5
0
100
200 m
Scala 1:4.000


Carta della vegetazione
D.1.1.2.1
E
E.2
E.2.1
H.1.2
H.1.2.1
H.1.2.3
H.1.2.3.3
I
I.2.2
I.4
I.7
0
100
200 m
Scala 1:4.000


Carta della vegetazione
D.1.1.2.1
E.2
E.2.1
H.1.1.5
H.1.2
H.1.2.1
H.1.2.3
H.1.2.3.3
I
I.2.2
V-1D
V-7E
0
100
200 m
Scala 1:4.000

Di seguito si riportano le superfici in ettari di ciascuna tipologia di vegetazione in riferimento a tutto il sito oggetto di lavorazioni sia nei cantieri per la costruzione delle pale sia nei cantieri per la viabilità.

Codice vegetazione	Tipo vegetazione	TOT (mq)
D.1	Lande, mantelli e arbusteti temperati o oromediterranei	398
D.1.1.2.1	Mantelli e arbusteti con vegetazione riferibile al Pruno-Rubion ulmifolii (escluse formazioni di orlo)	9703
E	Praterie, praterie arbustate, praterie discontinue e megaforbieti	1250
E.2	Praterie seminaturali xeriche, più o meno continue, talora arbustate	2524
E.2.1	Formazioni erbose secche seminaturali con dominanza di specie perennni riferibili ai Brometalia erecti	1815
H.1.1.5	Boschi con prevalenza di cerro riferibili al Quercion roboris	2326
H.1.2	Boschi a gravitazione mediterranea di latifoglie decidue	4745
H.1.2.1	Castagneti	70329
H.1.2.3	Boscaglie d'invasione	9495
H.1.2.3.3	Robinieti e nuclei boschivi d'invasione a robinia (Robinia pseudacacia)	5453
H.4	Boschi misti di conifere e latifoglie	2982
I	Habitat artificiali e sinantropici	135
I.2.2	Habitat di reti stradali, autostradali, ferroviarie e altre infrastrutture tecniche	22108
I.4	Habitat di zone verdi	644
I.5	Habitat di aree agricole	1357
I.5.3	Habitat di zone prevalentemente con colture foraggere permanenti (erbai, ecc.)	18602
I.7	Incolti	294

Nei paragrafi seguenti sono brevemente descritte tutte le tipologie vegetazionali rinvenute nell'area indagata. La nomenclatura delle categorie segue il quadro sinottico degli habitat della Liguria (Mariotti 2008).

D.1– Lande, mantelli e arbusteti temperati o oromediterranei

Sono state inquadrate in questa categoria le rare formazioni arbustive a dominanza di *Erica arborea* e *Cytisus scoparius*, che si rinvengono lungo i crinali a seguito di tagli forestali e conseguente erosione del suolo che non consente quindi una veloce ripresa della copertura arborea.



D.1.1.2.1 - Mantelli e arbusteti con vegetazione riferibile al Pruno-Rubion ulmifolii

Formazioni arbustive a dominanza di *Rubus ulmifolius* che si rinvengono spesso lungo le viabilità o a seguito di abbandono di zone prative precedentemente gestite a sfalcio o tramite pascolo.



E - Praterie, praterie arbustate, praterie discontinue e megaforbieti

Categoria utilizzata per descrivere formazioni erbacee non classificabili in altre sottocategorie più precise, perché ubicate lungo i margini delle viabilità o perché soggette ad attività antropiche di varia natura.



E.2 - Praterie seminaturali xeriche, più o meno continue, talora arbustate

Categoria utilizzata per descrivere formazioni erbacee non classificabili in altre sottocategorie più precise, perché ubicate lungo i margini delle viabilità o perché soggette ad attività antropiche di varia natura e mancanti delle specie guida tipiche di altre formazioni erbacee simili ma di pregio maggiore.



E.2.1 - Formazioni erbose secche seminaturali con dominanza di specie perennni riferibili ai Brometalia erecti

Si tratta di formazioni inquadrabili nell'habitat 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)" che sono state rinvenute lungo la viabilità in località Teggio Giammazzo e nei pressi di un punto pala (V-1D).

All'interno delle superfici attribuite ad habitat sono stati svolti 2 rilievi fitosociologici nel mese di settembre e 2 rilievi fitosociologici nel mese di aprile 2024 inseriti di seguito ed allegati alla presente. All'interno dei rilievi, nel mese di settembre è stata rinvenuta una specie di orchidea a tipica fioritura autunnale (*Spiranthes spiralis* (L.) Chevall.), nel mese di aprile sono invece state rinvenute due diverse specie di orchidee: *Anacamptis morio* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase diffusa abbondantemente e *Neotinea ustulata* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase presente con pochi individui.



H.1.1.5 - Boschi con prevalenza di cerro riferibili al Quercion roboris

Lembi di queste formazioni sono state rinvenute nell'estremo orientale della zona oggetto di progetto in località Bric Fracciate. Si tratta di formazioni forestali miste con debole dominanza di cerro.

H.1.2 Boschi a gravitazione mediterranea di latifoglie decidue

Si tratta di boschi misti che nella zona oggetto di indagini comprendono specie più tipiche di altre formazioni forestali come il castagno e altre specie come il carpino nero (Ostrya *carpinifolia*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), l'acero di monte (*Acer pseudoplatanus*).

H.1.2.1 Castagneti

Si tratta della formazione più diffusa nell'area indagata. Si tratta di castagneti cedui giovani, soggetti al taglio con turnazioni brevi e quindi caratterizzati da un soprassuolo molto denso di alberi di modeste dimensioni con un sottobosco poco strutturato e povero floristicamente, dove tuttavia sono riconoscibili alcune specie tipiche come *Luzula pedemontana*, *Avenella flexuosa*, *Teucrium scorodonia*, *Viola reichenbachiana*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*.

Parte di tali formazioni sono state attribuite all'habitat 9260 "Boschi di Castanea sativa", mentre le aree con evidenti tagli recenti della vegetazione arborea e con mancanza di sottobosco non sono state attribuite all'habitat. All'interno delle superfici attribuite ad habitat sono stati svolti 2 rilievi fitosociologici.



H.1.2.3 - Boscaglie d'invasione

Boscaglie arbustive o arborescenti, presenti lungo le tagliate di alcune formazioni forestali e lungo le scarpate stradali in due casi in prossimità delle pale V-7E e V-6A. Sono caratterizzate da arbusti come *Rubus ulmifolius*, ed esemplari giovani di alcune specie forestali, come *Fraxinus ornus*, *Corylus avellana*, *Robinia pseudoacacia* (non dominante). Tra le specie erbacee mostrano una significativa presenza *Pteridium aquilinum* e alcune specie esotiche come *Erigeron* spp., *Phytolacca americana*.



H.1.2.3.3 - Robinieti e nuclei boschivi d'invasione a robinia (Robinia pseudacacia)

Talvolta a seguito di tagli raso delle formazioni forestali dell'area subentra Robinia pseudoacacia che in breve diventa dominante grazie alla sua esplosività in situazioni di spiccata eliofilia e scarsa competizione. Tali formazioni, di scarso pregio naturalistico, sono state rinvenute presso le pale V-7E e V-6A.



H.4 - Boschi misti di conifere e latifoglie

Formazioni poco diffuse, sempre lungo le viabilità. Caratterizzate dalla presenza di specie tipiche delle formazioni forestali a latifoglie precedentemente descritte, con significativa presenza di *Pinus nigra*.



I - Habitat artificiali e sinantropici

Nel sito sono presenti significative superfici di viabilità sia di strade provinciali (SP12) sia piste forestali in ottime condizioni di percorribilità (strada forestale di collegamento fra Altare e Ferrania), sia strade forestali per lo più dismesse o tracce utilizzate per percorsi fuoristrada da mountain-bike o moto da cross. Riassumendo sono presenti le seguenti categorie di habitat artificiali di cui non si fornisce ulteriore descrizione:

I.2.2 Habitat di reti stradali, autostradali, ferroviarie e altre infrastrutture tecniche

I.4 Habitat di zone verdi

I.5 Habitat di aree agricole

I.5.3 Habitat di zone prevalentemente con colture foraggere permanenti (erbai, ecc.)

I.7 Incolti

Habitat nell'area di progetto

Come accennato in precedenza sono stati rinvenuti 2 Habitat in All. I Dir. 92/43/CEE di cui è stata già fornita descrizione nel capitolo precedente:

• 9260 "Boschi di Castanea sativa";

• 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee).

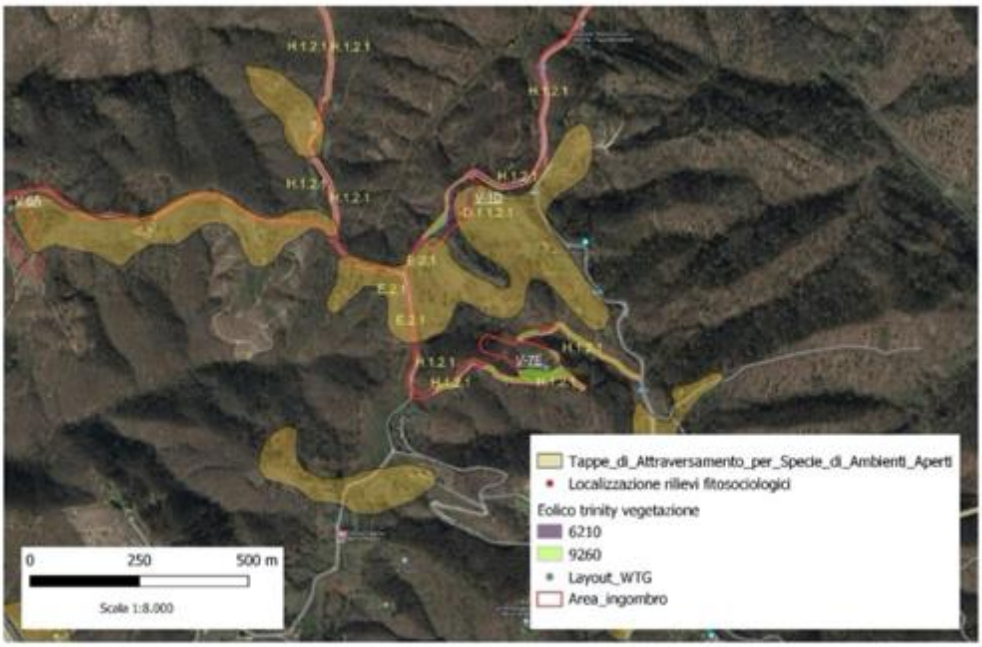
Di seguito i layout cartografici delle zone interessate da tali formazioni con localizzazione dei rilievi fitosociologici svolti.


H.1.2.1
V.3B
H.1.2.1
H.1.2.1
0
250
500 m
Scala 1:4.000
Localizzazione rilievi fitosociologici
Eolico trinity vegetazione
9260
Layout_WTG
Area_ingombro


H.1.2.1
H.1.2.1
V.4C
V.2B
H.1.2.1
H.1.2.1
0
250
500 m
Scala 1:4.000
Localizzazione rilievi fitosociologici
Eolico trinity vegetazione
9260
Layout_WTG
Area_ingombro



Le aree indagate oggetto del progetto non rientrano all'interno di Z.S.C. La proposta progettuale è in parte sovrapposta alla rete ecologica ligure solo per quanto concerne l'elemento "Tappe di attraversamento aree aperte". Il layer, tuttavia, non corrisponde completamente alla effettiva presenza di aree aperte. Di seguito maggiore dettaglio cartografico e la sovrapposizione fra la carta degli habitat realizzata e il layer suddetto.



Specie patrimoniali

Complessivamente sono state osservate 4 specie inserite nella normativa di settore. Nella tabella seguente è riportato per ciascuna specie il livello normativo e l'ambiente prevalente nell'area di studio. I dati georeferenziati sono forniti in allegato alla presente relazione nel formato idoneo per l'inserimento nel database regionale Li.Bi.Oss.

Taxon	Motivo di interesse	Ambiente prevalente	note
Ilex aquifolium	All. B. L.R. n°28/2009	Boschi	Specie ampiamente diffusa e comune nel territorio
Luzula pedemontana	Specie subendemica italiana	Boschi	Specie ampiamente diffusa e comune nel territorio
Ruscus aculeatus	All. V Dir. 92/43/CEE All. B L.R. n°28/2009	Boschi	Specie ampiamente diffusa e comune nel territorio
Spiranthes spiralis	All. B. L.R. n°28/2009 (Orchis species sensu latissimo)	prati semi-aridi	
Anacamptis morio	All. B. L.R. n°28/2009 (Orchis species sensu latissimo)	prati semi-aridi	
Neotinea ustulata	All. B. L.R. n°28/2009 (Orchis species sensu latissimo)	prati semi-aridi	

Tra le specie citate, la più diffusa è l'agrifoglio (Ilex aquifolium), che nell'area di studio mostra una significativa presenza all'interno dei castagneti. L'endemica Luzula pedemontana è specie tipica dei castagneti. Le orchidee rinvenute sono tipiche di prati semi aridi. Fra le specie rinvenute la più comune nel sito risulta Anacamptis morio, mentre le altre specie risultano molto meno diffuse.

Va sottolineato che tutte le specie citate sono considerabili comuni o molto comuni a livello regionale, e pertanto le popolazioni presenti nel sito non giocano un ruolo significativo per la conservazione delle specie a livello regionale o nazionale.

Specie esotiche

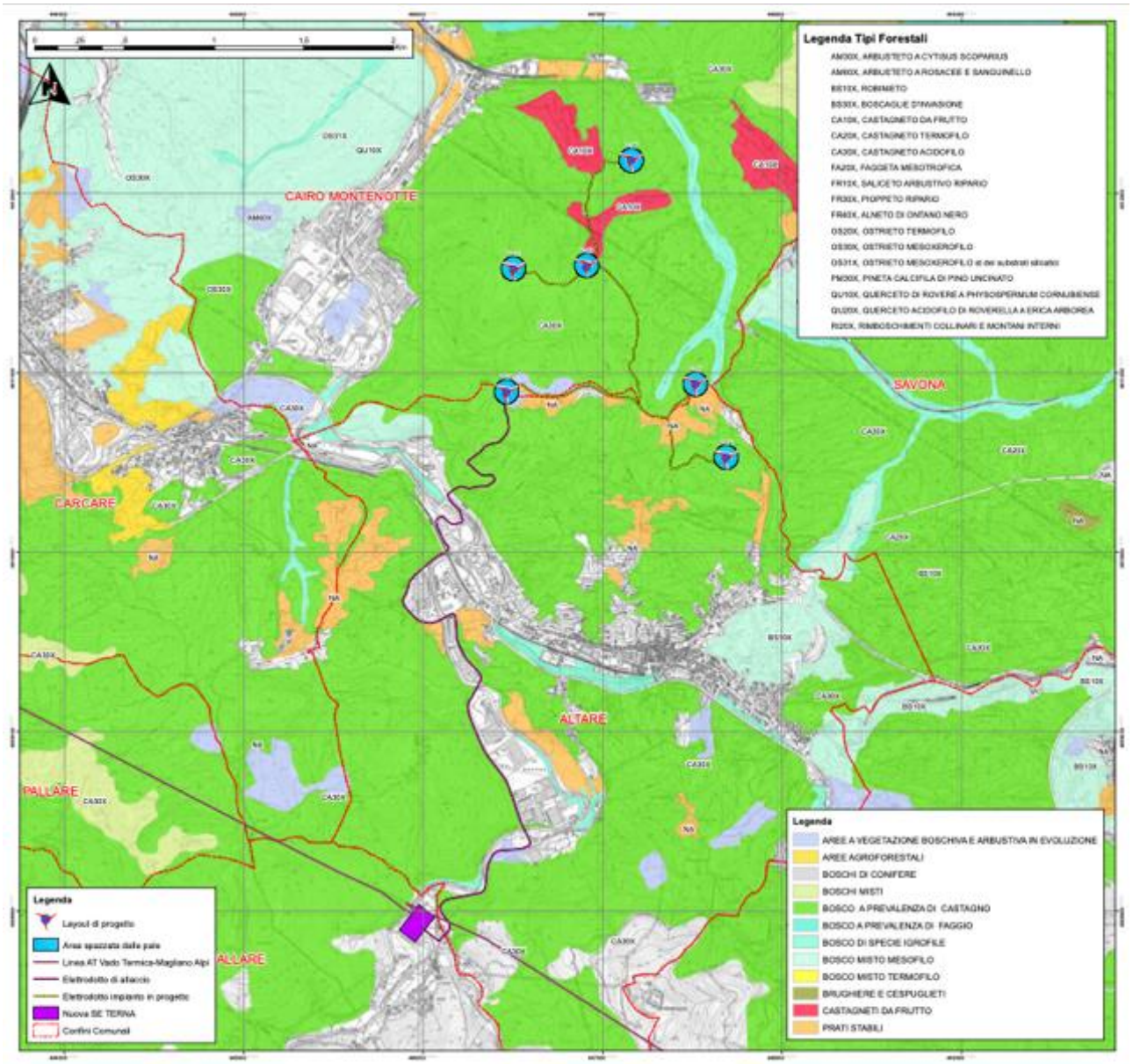
Complessivamente sono state osservate 4 specie esotiche durante le indagini. Per ciascuna specie è riportato lo status di invasività in Liguria (secondo le categorie "casuale", "naturalizzata" e "invasivo" in accordo con Galasso et al. 2018 e successivi aggiornamenti) e l'ambiente prevalente in cui è stata osservata nell'area di studio. I dati georeferenziati di queste specie sono forniti in allegato alla presente relazione nel formato idoneo per l'inserimento nel database regionale Li.Bi.Oss.

Taxon	Status Liguria	Ambiente prevalente	note
Ailanthus altissima	invasiva	bordo strada	elenco di specie di rilevanza unionale ai sensi del REG. UE 1143/14
Artemisia verlotiorum	naturalizzata	bordo strada	
Bidens frondosa	invasiva	bordo strada	
Erigeron bonariensis	invasiva	bordo strada	
Erigeron annuus	invasiva	boschi, boscaglie	
Phytolacca americana	invasiva	boschi, boscaglie	recentemente proposta per l'inserimento nell'elenco di specie di rilevanza unionale ai sensi del REG. UE 1143/14
Robinia pseudoacacia	invasiva	boscaglie, bordo strada	
Solidago canadensis	invasiva	boscaglie, bordo strada	

2.3.3 Vegetazione dell'area vasta

Per l'analisi della tipologia di soprassuolo si è fatto riferimento alla Carta d'uso del suolo e alla Carta di Tipi Forestali, entrambe scaricate dal geo-portale della Regione Liguria. L'immagine seguente mostra un'anteprima della Tavola 16 Carta della Vegetazione in scala 1:10.000.

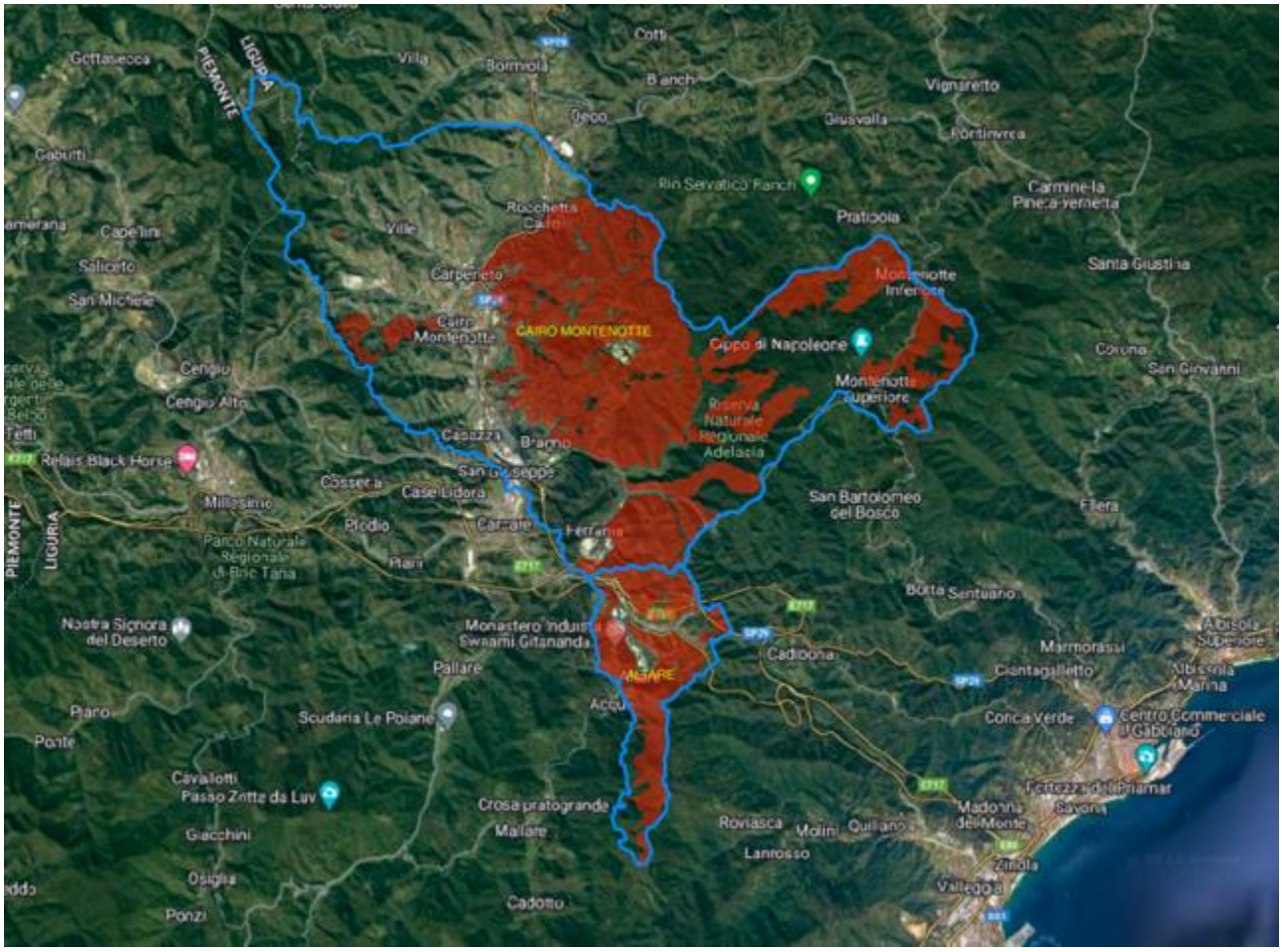
Tavola 02.VIA.T.16 (estratto) – Carta della vegetazione



Si è provveduto ad effettuare un'analisi dell'impatto derivante dalla perdita delle superfici boscate sopra descritte sull'intera macroarea costituita dal territorio dei Comuni di Cairo Montenotte ed Altare (interessati dall'impianto in progetto), al fine di valutare l'effettivo impatto derivante dalla perdita delle superfici forestali e dei rispettivi habitat sopra descritti.

Considerando i dati della cartografia relativa ai Tipi Forestali della Regione Liguria, la categoria dei Castagneti risulta essere la più rappresentata sul territorio preso in esame. La seguente immagine mostra la dislocazione dei Castagneti sovrapposta al territorio dei due Comuni.

Categoria forestale dei castagneti (in rosso) nei Comuni di Cairo Montenotte ed Altare



Per quanto riguarda il Comune di Altare la superficie dei Castagneti risulta essere 778 ha pari al 66,4% del territorio. A Cairo Montenotte la superficie dei castagneti risulta essere 3.678 ha pari al 37% del territorio.

La seguente tabella indica la ripartizione in termini di superficie (in ha) dei vari tipi forestali afferenti alla Categoria dei Castagneti, suddivisi per Comune.

Tipo Forestale	Cairo Montenotte	Altare
CA10X	27 ha	-
CA20X	-	1 ha
CA30X	3330 ha	777 ha
CA40X	321 ha	-

Il tipo forestale più rappresentativo risulta essere il Castagneto acidofilo CA30X, che risulta anche essere l'unico tipo forestale afferente alla Categoria dei Castagneti interessato dal progetto.

Complessivamente, la superfice oggetto di trasformazione risulta essere di 8,6311 ha, prevalentemente afferenti al tipo forestale CA30X.

Come precedentemente illustrato, sul territorio comunale di Cairo Montenotte e Altare i castagneti risultano essere complessivamente 4.456 ha.

2.4 Fauna

Le componenti faunistiche esaminate ai fini del presente studio di impatto ambientale sono le specie appartenenti alle classi degli Uccelli, Anfibi, Rettili e Mammiferi che possono frequentare abitualmente gli ambienti, così come individuati anche dalla caratterizzazione degli aspetti vegetazionali, per ragioni trofiche e riproduttive, per la sosta e il rifugio.

Per un approfondimento si rimanda agli elaborati 02.VIA.R.20-Report di monitoraggio annuale faunistico per chirotterofauna e avifauna e 02.VIA.R.22-Indagini su anfibi e fauna minore redatte a cura della società CESBIN srl

2.4.1 Avifauna

2.4.1.1 Piano di monitoraggio

Complessivamente sono state svolte 86 giornate di monitoraggio, di cui 42 per l'avifauna migratrice (con 2 rilevatori in contemporanea; 2 in più rispetto a quanto previsto dal Protocollo), 4 per l'avifauna nidificante notturna, 8 per l'avifauna svernante, 12 per i rapaci nidificanti diurni e 16 per l'avifauna nidificante diurna (non rapaci).

Vengono illustrati nel prossimo capitolo i risultati del monitoraggio suddivisi per tipologia di attività.

Suddivisione delle giornate di campo svolte

Attività	Numero di giornate svolte
Monitoraggio dell'avifauna nidificante notturna	6
Monitoraggio dell'avifauna migratrice	40 (con 2 rilevatori in contemporanea)
Monitoraggio dell'avifauna nidificante diurna (non rapaci)	16
Monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti	16
Monitoraggio dell'avifauna svernante	8
Totale	**86**

2.4.1.2 Avifauna migratrice

Metodo di monitoraggio

Complessivamente sono state effettuate 42 giornate di monitoraggio (con 2 operatori in contemporanea; 2 giornate in più rispetto a quanto previsto dal suddetto Protocollo Regionale) nei mesi di marzo 2024, aprile, maggio, settembre e ottobre 2023, dalle 08:00 alle 17:00, utilizzando una scheda da campo in cui sono stati annotati, oltre all'orario di ogni singola osservazione, la specie, il numero di esemplari, la fenologia osservata in base al comportamento, il punto di sorvolo più prossimo alle torri eoliche in progetto e l'altezza e la direzione di volo. Inoltre, per una più precisa restituzione degli indici, durante le indagini, sono state annotate anche le effettive ore di monitoraggio al netto di eventuali periodi di impossibilità di avvistamento causa avverse condizioni meteo quali scarsa visibilità o pioggia intensa.

Per la tassonomia e nomenclatura delle specie è stato fatto riferimento alla lista CISO-COI più aggiornata (Baccetti et al., 2021). Tutti i dati raccolti sono stati archiviati in un database (Microsoft Excel), cartografati con software GIS (QGIS 3.10.1) ed elaborati con analisi statistiche.

Per effettuare delle analisi maggiormente dettagliate, tutti i sorvoli avvistati sono stati suddivisi nelle seguenti categorie:

1. **a rischio elevato** = a una distanza < 100 m da uno dei punti torre previsti;
2. **a rischio basso** = a una distanza > 100 m e < 300 m da uno dei punti torre previsti;
3. **a rischio assente** ("fuori campo") = a una distanza > 300 m da uno dei punti torre previsti.

Inoltre, a livello cautelativo, date le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori previsti (VESTAS modello V136 – potenza 4,5 MW – diametro del rotore pari a 136 m – altezza massima della torre pari a 112 m), sono state considerate "a rischio di collisione" le altezze dei sorvoli comprese tra i 10 e i 200 m.

Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna migratrice

Data	Condizioni meteorologiche predominanti	Ore di monit.
05/04/2023	sereno, vento debole da N	9
11/04/2023	coperto, vento moderato da E	9
14/04/2023	sereno, vento debole da O	9
17/04/2023	sereno, vento debole da SE	9
19/04/2023	sereno, vento debole da NO	9
21/04/2023	sereno, vento debole da O	9
24/04/2023	sereno, vento debole da SE	9
28/04/2023	sereno, vento forte da E	9
02/05/2023	coperto, vento moderato da N	9
03/05/2023	coperto, vento moderato da NO	9
08/05/2023	sereno, vento debole da NO	9
10/05/2023	coperto, vento forte da NO	9
15/05/2023	sereno, vento assente	9
17/05/2023	coperto con pioggia debole, vento moderato da NO	5
22/05/2023	coperto, vento moderato da NO	9
25/05/2023	coperto, vento moderato da O	9
29/05/2023	coperto, vento moderato da O	9
31/05/2023	coperto, vento moderato da N	9
06/09/2023	sereno, vento moderato da NO	9
08/09/2023	sereno, vento debole da O	9
12/09/2023	coperto, vento debole da E	9
15/09/2023	coperto, vento debole da O	9
19/09/2023	parz. coperto, vento debole da NE	9
22/09/2023	coperto, vento moderato da E	9
26/09/2023	sereno, vento moderato da O	9
29/09/2023	sereno, vento debole da SO	9
03/10/2023	sereno, vento assente	9
06/10/2023	parz. coperto, vento assente	9
10/10/2023	coperto, vento debole da SE	9
13/10/2023	coperto, vento debole da E	9
17/10/2023	sereno, vento debole da SO	9
26/10/2023	coperto, vento assente	9
27/10/2023	sereno, vento assente	9
31/10/2023	sereno, vento debole da SO	9
05/03/2024	sereno, vento assente	9
12/03/2024	sereno, vento assente	9
13/03/2024	coperto, vento debole da SE	9
14/03/2024	coperto, vento debole da E	9
19/03/2024	coperto, vento debole da SE	9
21/03/2024	coperto, vento moderato da SE	9
28/03/2024	coperto, vento debole da E	9
29/03/2024	coperto, vento debole da NE	9
Totale ore effettuate		**374**

Risultati

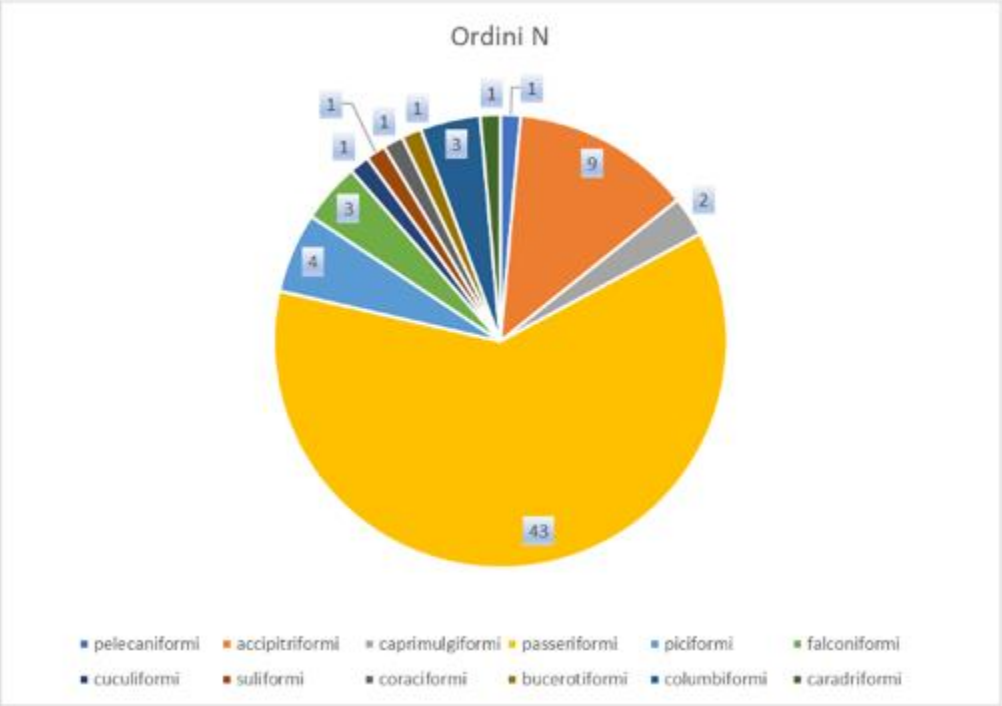
Nelle 42 giornate di monitoraggio sono state contattate 70 specie, appartenenti prevalentemente all'ordine dei Passeriformi (N=43; 61,4% delle specie totali), 10 delle quali incluse nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE e 1 inserita nell'All. C della L.R. n.28/2009. In 43 casi non è stato possibile risalire alla specie ma solamente al genere o all'ordine e i contatti sono stati annotati come passeriforme sp., rapace indet., anatide indet., falco sp. e *Accipiter* sp., escludendoli dalle successive analisi.

Specie avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	All. I Dir. Uccelli 2009/147/CE	All. C L.R. n.28/2009
Accipiter sp.	*Accipiter* sp.	Accipitriformi		
Airone cenerino	*Ardea cinerea*	Pelecaniformi		
Allodola	*Alauda arvensis*	Passeriformi		
Anatide sp.	Anatide sp.	Anseriformi		
Aquila reale	*Aquila chrysaetos*	Accipitriformi	X	
Astore	*Accipiter gentilis*	Accipitriformi		
Averla piccola	*Lanius collurio*	Passeriformi	X	
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi		
Ballerina bianca	*Motacilla alba*	Passeriformi		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	X	
Capinera	*Sylvia atricapilla*	Passeriformi		
Cardellino	*Carduelis carduelis*	Passeriformi		
Cincia bigia	*Poecile palustris*	Passeriformi		
Cincia dal ciuffo	*Lophophanes cristatus*	Passeriformi		
Cinciallegra	*Parus major*	Passeriformi		
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	Passeriformi		
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	Passeriformi		
Codirosso comune	*Phoenicurus phoenicurus*	Passeriformi		
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	Passeriformi		
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi		
Upupa	*Upupa epops*	Bucerotiformi		
Verdone	*Chloris chloris*	Passeriformi		
Verzellino	*Serinus serinus*	Passeriformi		
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	Passeriformi		

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	All. I Dir. Uccelli 2009/147/CE	All. C L.R. n.28/2009
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	Suliformi		
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*	Passeriformi		
Cornacchia nera	*Corvus corone corone*	Passeriformi		
Corvo imperiale	*Corvus corax*	Passeriformi		
Crociere	*Loxia curvirostra*	Passeriformi		
Cuculo	*Cuculus canorus*	Cuculiformi		
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	Passeriformi		
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	Falconiformi	X	
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	Accipitriformi	X	
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	X	
Falco sp.	Falco sp.	Falconiformi		
Fanello	*Linaria cannabina*	Passeriformi		
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi		
Gabbiano reale	*Larus michahellis*	Caradriformi		
Gazza	*Pica pica*	Passeriformi		
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi		
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	Passeriformi		
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi		
Lodolaio	*Falco subbuteo*	Falconiformi		
Lucherino	*Spinus spinus*	Passeriformi		
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	Passeriformi		
Merlo	*Turdus merula*	Passeriformi		
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	Accipitriformi	X	
Nibbio reale	*Milvus milvus*	Accipitriformi	X	
Passeriforme indet.	Passeriforme indet.	Passeriformi		
Pettirosso	*Erithacus rubecula*	Passeriformi		
Picchio muratore	*Sitta europaea*	Passeriformi		
Picchio nero	*Dryocopus martius*	Piciformi	X	
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	Piciformi		
Picchio verde	*Picus viridis*	Piciformi		
Piccione domestico	*Columba livia* f. domest.	Columbiformi		
Pispola	*Anthus pratensis*	Passeriformi		
Poiana	*Buteo buteo*	Accipitriformi		
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	Passeriformi		
Rapace indet.	Rapace indet.			
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi		
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	Passeriformi		
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi		
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	Caprimulgiformi		
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi		
Stiaccino	*Saxicola rubetra*	Passeriformi		
Storno	*Sturnus vulgaris*	Passeriformi		
Taccola	*Corvus monedula*	Passeriformi		
Torcicollo	*Jynx torquilla*	Piciformi		X
Tordela	*Turdus viscivorus*	Passeriformi		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi		
Tortora selvatica	*Streptopelia turtur*	Columbiformi		
Tottavilla	*Lullula arborea*	Passeriformi	X	

Ripartizione per ordini (N) delle specie avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.



Complessivamente, durante questa prima parte di monitoraggio, sono stati avvistati 7.027 esemplari identificati a livello di specie (comprendenti anche l'avifauna stanziale per i quali sono frequenti i conteggi multipli degli stessi esemplari), dei quali 4013 in transito migratorio.

In merito ai rapaci (escluso quelli non determinati a livello di specie) sono stati conteggiati 665 esemplari complessivi (12 specie) dei quali 270 migratori (9 specie). Tra i rapaci migratori, 243 esemplari appartenevano alle seguenti 6 specie di All.I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE: biancone (*Circaetus gallicus*), falco cuculo (*Falco vespertinus*), falco di palude (*Circus aeruginosus*), falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), nibbio bruno (*Milvus migrans*) e nibbio reale (*Milvus milvus*).

Per quanto invece concerne i rapaci non in migrazione e le altre specie di interesse conservazionistico, durante le indagini, si sono registrati diversi contatti delle seguenti 4 specie incluse nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE: aquila reale (*Aquila chrysaetos*), picchio nero (*Dryocopus martius*), tottavilla (*Lullula arborea*) e averla piccola (*Lanius collurio*). Se per la prima, 1 dei 2 avvistamenti riguarda un soggetto immaturo (nato nel 2022) in dispersione territoriale, per la seconda e la terza i contatti sono relativi a diversi soggetti nidificanti e/o potenzialmente nidificanti nell'area di indagine. Per quanto riguarda invece l'averla piccola,

l'osservazione effettuata nel mese di settembre 2023 ha riguardato 1 esemplare in sosta migratoria.

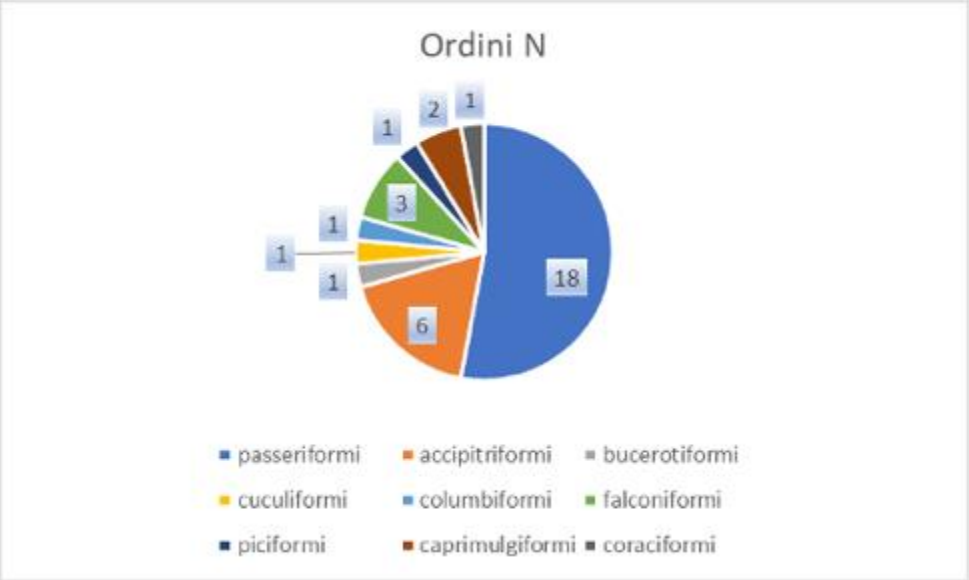
Passando alle specie di interesse regionale (incluse nell'All. C della L.R. n.28/2009) è stato registrato un contatto di 1 esemplare in sosta migratoria di torcicollo (*Jynx torquilla*).

Infine, considerando sempre esclusivamente i migratori, l'ordine maggiormente rappresentato è stato quello dei Passeriformi con 18 specie (circa il 53% del totale).

Specie in migrazione avvistate durante l'intero monitoraggio dell'avifauna migratrice (in azzurro i rapaci).

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	N.	All. I Dir. Uccelli 2009/147/CE	All. C L.R. n.28/2009
Allodola	*Alauda arvensis*	Passeriformi	17		
Averla piccola	*Lanius collurio*	Passeriformi	1	X	
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	236		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	155	X	
Cardellino	*Carduelis carduelis*	Passeriformi	29		
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi	526		
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	Suliformi	4		
Crociere	*Loxia curvirostra*	Passeriformi	4		
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	Passeriformi	10		
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	Falconiformi	1	X	
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	Accipitriformi	19	X	
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	57	X	
Fanello	*Linaria cannabina*	Passeriformi	2		
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi	697		
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi	2		
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi	116		
Lodolaio	*Falco subbuteo*	Falconiformi	21		
Lucherino	*Spinus spinus*	Passeriformi	226		
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	Accipitriformi	10	X	
Nibbio reale	*Milvus milvus*	Accipitriformi	1	X	
Pispola	*Anthus pratensis*	Passeriformi	13		
Poiana	*Buteo buteo*	Accipitriformi	4		
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	519		
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	Passeriformi	7		
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi	1222		
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	Caprimulgiformi	28		
Stiaccino	*Saxicola rubetra*	Passeriformi	11		
Storno	*Sturnus vulgaris*	Passeriformi	18		
Torcicollo	*Jynx torquilla*	Piciformi	1		X
Tordela	*Turdus viscivorus*	Passeriformi	3		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi	30		
Tottavilla	*Lullula arborea*	Passeriformi	6	X	
Upupa	*Upupa epops*	Bucerotiformi	3		
Verzellino	*Serinus serinus*	Passeriformi	14		
Totale			**4013**	**8**	**1**

Ripartizione per ordini (N) delle specie in migrazione avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice



Passando alle rotte di migrazione, in analogia a quanto già noto per il territorio ligure in merito alla direzione di transito, quelle maggiormente utilizzate durante la fase pre-nuziale sono state le direttrici S-N (N=184; 38,82%) e O-E (N=79; 16,67%). Si rimarcano comunque i 74 avvistamenti di migratori senza una rotta ben definita.

Principali rotte di migrazione utilizzate (in grassetto e in azzurro la principale) durante la fase pre-nuziale

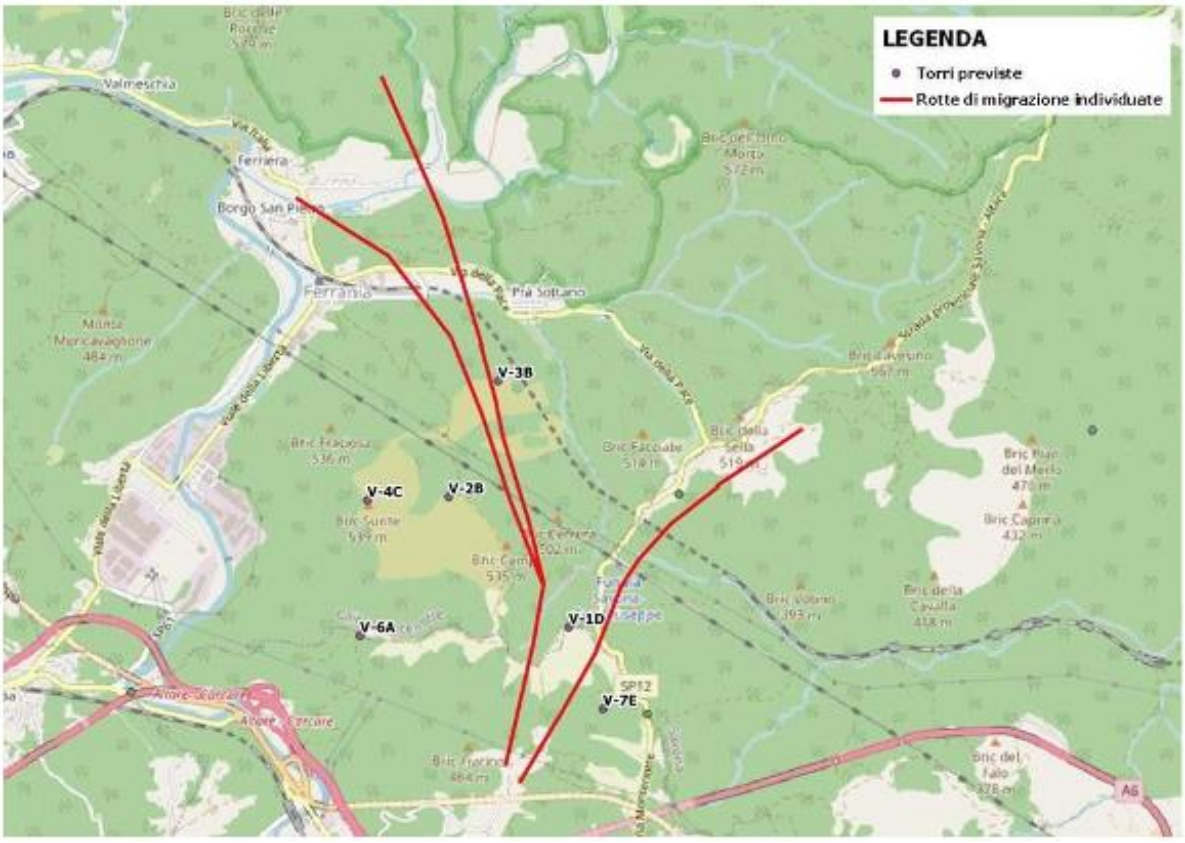
Rotta	N. osservazioni	%
S-N	**184**	**38,82**
O-E	79	16,67
E-O	43	9,07
SE-NO	49	10,34
SO-NE	37	7,81
N-S	7	1,48
NO-SE	4	0,84
Nessuna preferenziale	71	14,98
Totale	**474**	**100**

Per quanto concerne invece la fase post-riproduttiva, i transiti sono invece avvenuti principalmente lungo le direttrici N-S (N=135; 36,78%) e NE-SO (N=64; 17,44%). Anche in questo caso per alcuni voli non è stata individuata una direzione precisa (N=17).

Principali rotte di migrazione utilizzate (in grassetto e in azzurro la principale) durante la fase post-nuziale.

Rotta	N. osservazioni	%
S-N	23	6,27
O-E	22	6,00
E-O	46	12,53
SE-NO	36	9,81
SO-NE	9	2,45
N-S	**135**	**36,78**
NO-SE	15	4,09
NE-SO	64	17,44
Nessuna preferenziale	17	4,63
Totale	**367**	**100**

Principali rotte di migrazione utilizzate sia nella fase pre-nuziale che in quella post-riproduttiva (riferita a tutti i migratori contattati).



Inoltre, come riportato nella sottostante figura, le 3 rotte individuate durante le indagini presentano una direzione differente da quella segnalata come "linea non idonea" all'installazione di parchi eolici.

Inquadramento delle rotte di migrazione rispetto alla linea non idonea all'installazione di parchi eolici.



PER APPROFONDIMENTI SUI RISULTATI SI RIMANDA NUOVAMENTE ALLA RELAZIONE 02.VIA.R.20-Report di monitoraggio annuale faunistico per chirotterofauna e avifauna

2.4.1.3 Avifauna nidificante notturna

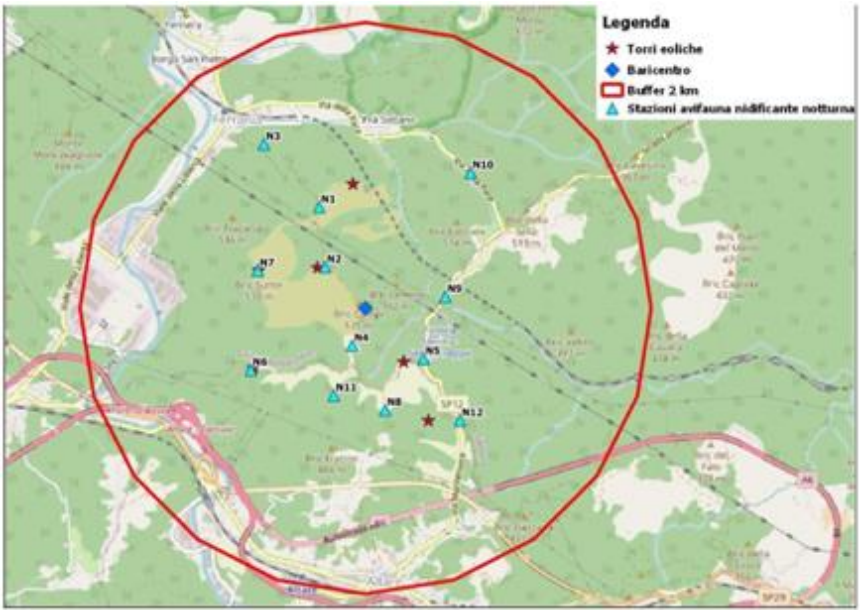
Metodo di monitoraggio

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'avifauna nidificante notturna, i rilievi sono stati svolti entro un'area buffer di 2 km di raggio dal baricentro del parco eolico proposto.

Quest'attività è stata svolta con la metodologia dei punti di ascolto con l'ausilio del playback (Galeotti, 1991) da 12 stazioni fisse, localizzate ad una distanza idonea a evitare il più possibile i doppi conteggi. I rilievi, caratterizzati ciascuno da 2 emissioni sonore della durata di 5 e 3 minuti seguite da 2 sessioni di ascolto di 10 e 5 minuti per ogni specie indagata, sono stati condotti nei mesi di aprile e maggio 2023, a partire dal crepuscolo ed in condizioni meteorologiche favorevoli con vento assente o debole, ed è stata predisposta un'apposita scheda da campo in cui sono state annotate, oltre alla specie contattata e alla durata delle sessioni di monitoraggio, anche la distanza stimata dall'esemplare rilevato ed eventualmente il sesso. Per la tassonomia e nomenclatura delle specie è stato fatto riferimento alla lista CISO-COI più aggiornata (Baccetti et al., 2021). Come strumentazione, in assenza dei canti territoriali spontanei, è stato utilizzato un emettitore per canti registrati delle specie oggetto del monitoraggio (presi dalla guida sonora Chevereau & Roché, 2001), secondo quanto previsto dalla tecnica del playback. Tutti i dati raccolti sono stati archiviati all'interno di un database (Microsoft Excel) e, per ogni specie contattata, sono state cartografate le loro localizzazioni ed è stato stimato il numero di territori.

Complessivamente sono state effettuate 6 uscite (4 nei mesi di aprile e maggio 2023 e 2 in quello di marzo 2024) mirate alla ricerca della presenza delle seguenti 5 specie target (4 Strigiformi e 1 Caprimulgiforme): allocco (*Strix aluco*), assiolo (*Otus scops*), civetta (*Athene noctua*), gufo comune (*Asio otus*) e succiacapre (*Caprimulgus europaeus*). Inoltre, durante le indagini sono stati ricercati anche gli eventuali siti di nidificazione e/o di riposo diurno ed è stata prestata particolare attenzione anche ai segni di presenza come borre, resti di predazione, piume e penne.

Punti di ascolto utilizzati per il rilievo dell'avifauna nidificante notturna (QGIS 3.10.1– Open Street Map)



Punti di ascolto utilizzati per il rilievo dell'avifauna nidificante notturna. Posizioni

ID Punto	UTM -WGS84 E	UTM -WGS84 N	Ambiente
N1	446924	4912021	boschi di latifoglie a prevalenza di castagni
N2	446964	4911603	boschi di latifoglie a prevalenza di castagni
N3	446537	4912462	boschi di latifoglie a prevalenza di castagni
N4	447155	4911053	area prativa con intorno boscato
N5	447654	4910960	boschi di latifoglie
N6	446445	4910882	boschi di latifoglie con aree aperte nell'intorno
N7	446494	4911577	boschi di latifoglie a prevalenza di castagni
N8	447385	4910601	area prativa con intorno boscato
N9	447807	4911395	boschi misti di latifoglie e conifere
N10	447983	4912261	boschi di latifoglie
N11	447025	4910703	boschi di latifoglie
N12	447909	4910528	boschi di latifoglie

Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna notturna nidificante.

Data	Meteo	Stazioni indagate
14/04/2023	sereno; vento debole	N5; N10
28/04/2023	parz. nuvoloso; vento debole	N9; N12
15/05/2023	sereno; vento debole	N1; N2; N3; N7
31/05/2023	nuvoloso; vento assente	N4; N8; N6; N11
16/03/2024*	nuvoloso; vento assente	N5; N10
30/03/2024*	nuvoloso; vento assente	N9; N12

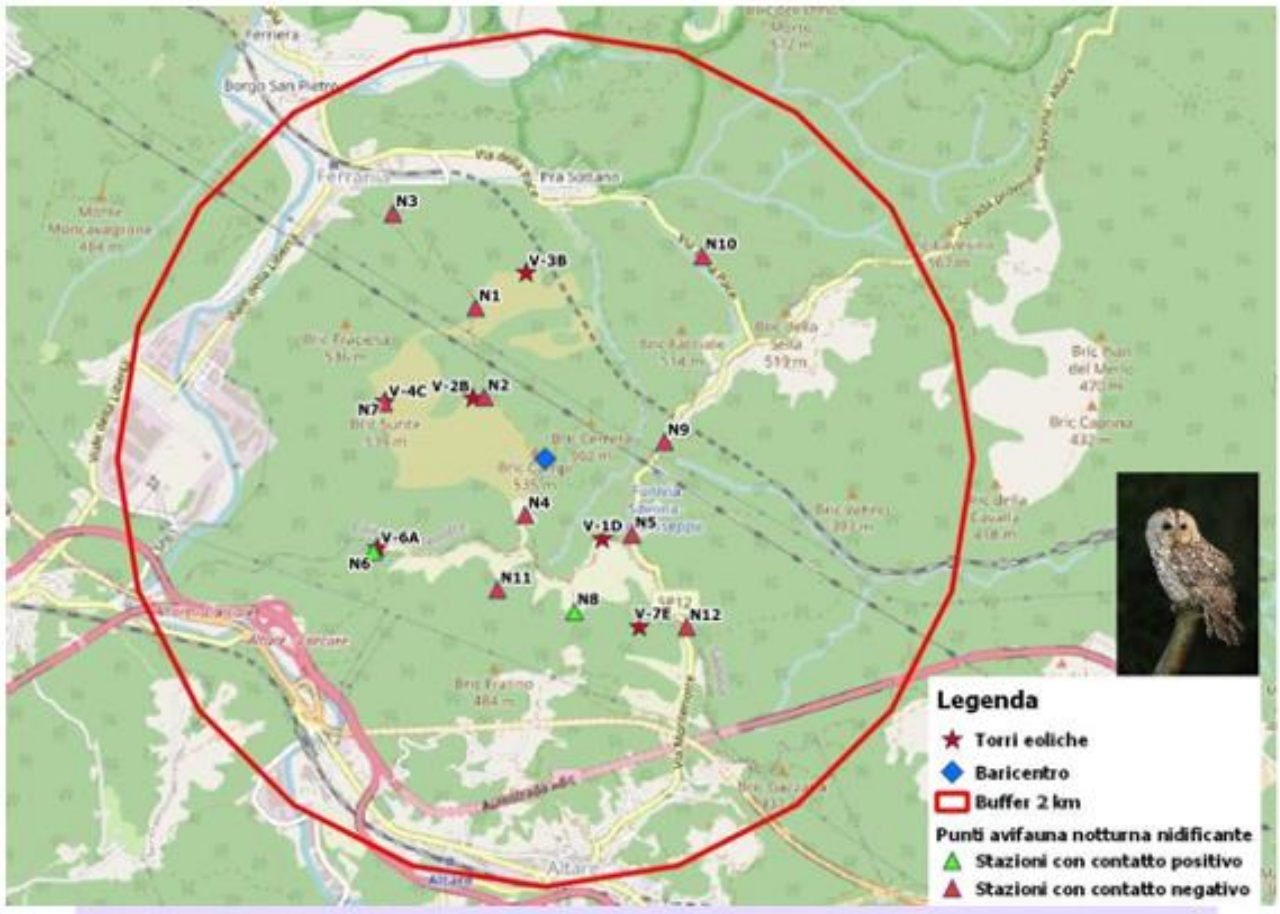
Risultati

Durante i rilievi sono state contattate le seguenti 2 specie: l'allocco e il succiacapre. Partendo dalla prima, questa è stata rilevata in 2 delle 12 stazioni indagate, stimando la presenza di almeno 2 territori e confermando l'area di indagine, caratterizzata in buona parte da boschi di latifoglie, idonea alle esigenze ecologiche della specie. Passando al succiacapre, specie inclusa nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE, è stato contattato in 5 stazioni, indicando la presenza di almeno 5 territori.

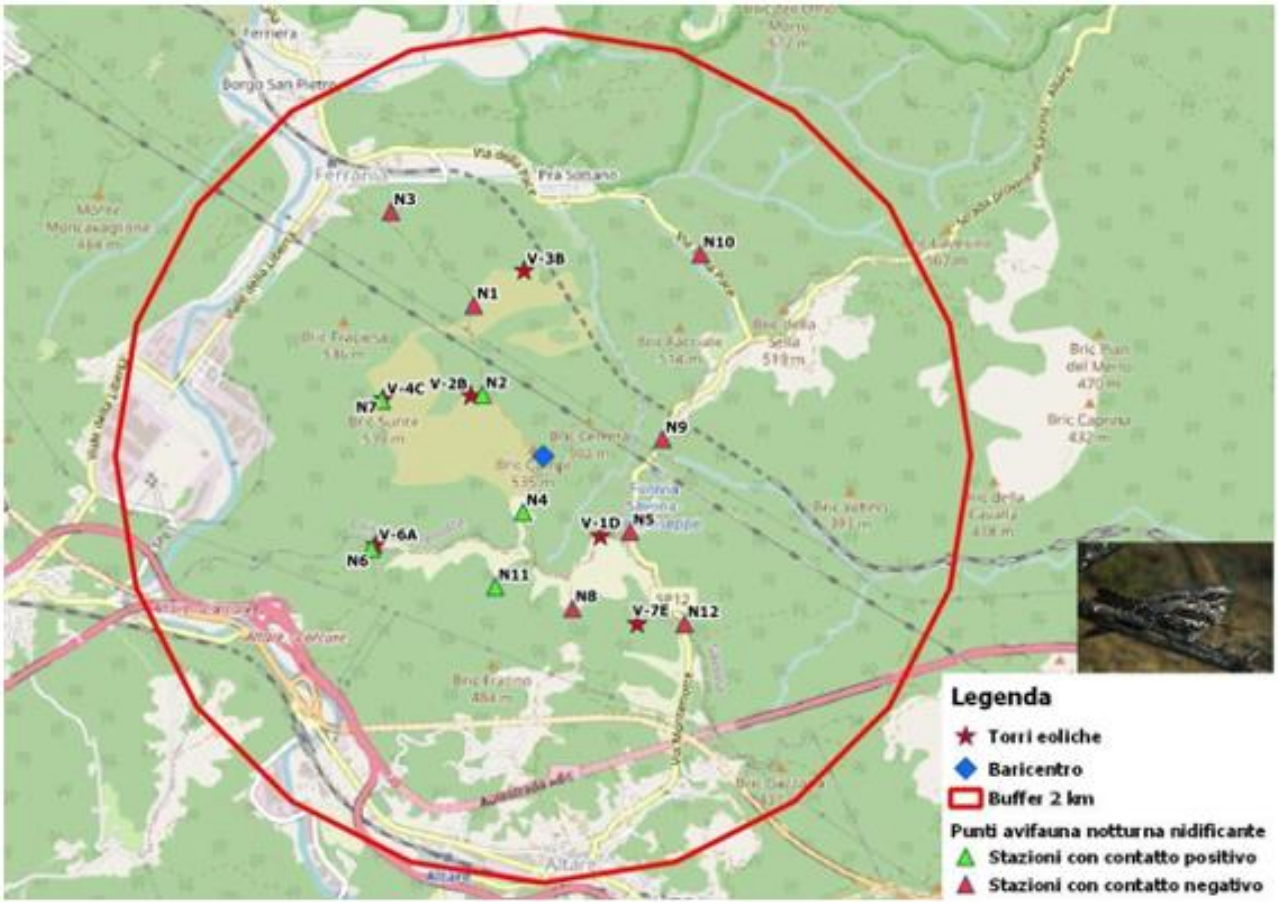
Risultati delle indagini svolte per l'avifauna nidificante notturna

Specie	Stazioni di contatto	N° territori
Allocco	N6; N8	2
Succiacapre	N2; N4; N6; N7; N11	5

Distribuzione dei contatti di allocco nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Open Street Map)



Distribuzione dei contatti di succiacapre nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Open Street Map)



2.4.1.4 Rapaci diurni nidificanti

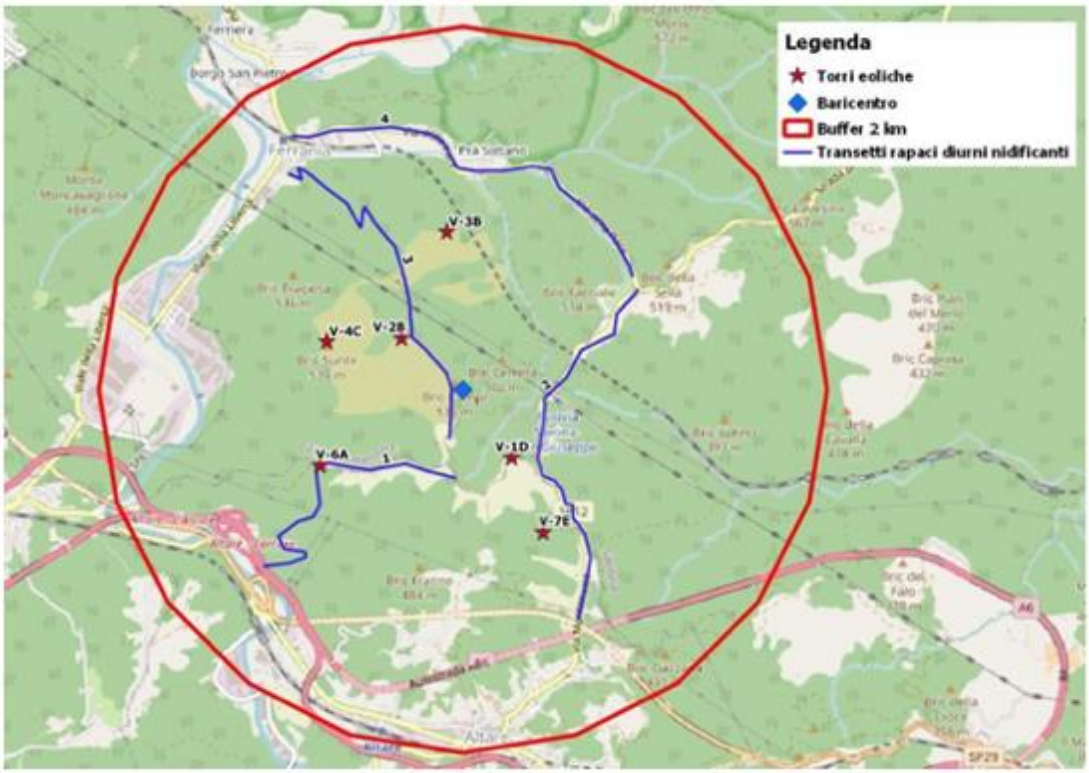
Metodo di monitoraggio

Per quanto riguarda il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti, i rilievi sono stati svolti lungo diversi transetti ubicati in corrispondenza del parco eolico proposto e in un intorno di circa 2 km.

Quest'attività è stata svolta con la metodologia del visual count lungo 4 transetti, idonei a coprire sia l'area di possibile interferenza degli aerogeneratori in progetto sia l'area vasta circostante.

Gli avvistamenti sono stati effettuati mediante l'ausilio di ottiche 10x e 60x e, per il riconoscimento delle specie "dubbie", di specifiche guide da campo (Forsman, 2007; Svensson et al., 2009).

Transetti individuati per il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti (QGIS 3.10.1– Open Street Map)



Complessivamente sono state effettuate 16 giornate di monitoraggio (ognuno dei 4 transetti individuati è stato percorso una volta al mese), nei mesi di aprile, maggio e giugno 2023 e di

marzo 2024, ed è stata utilizzata una scheda da campo in cui sono state annotate le specie contattate, il numero di esemplari e il comportamento osservato.

Per la tassonomia e nomenclatura delle specie è stato fatto riferimento alla lista CISO-COI più aggiornata (Baccetti et al., 2021). Tutti i dati raccolti sono stati archiviati in un database (Microsoft Excel), cartografati con software GIS (QGIS 3.10.1) ed elaborati con analisi statistiche.

Giornate effettuate per le indagini dei rapaci diurni nidificanti nei mesi di aprile, maggio e giugno 2023 e di marzo 2024.

Data	Condizioni meteorologiche predominanti
06/04/2023	sereno, vento debole da N
12/04/2023	coperto, vento moderato da E
19/04/2023	sereno, vento debole da O
26/04/2023	sereno, vento debole da SE
05/05/2023	coperto, vento moderato da N
12/05/2023	coperto, vento moderato da NO
19/05/2023	sereno, vento debole da NO
26/05/2023	coperto, vento forte da NO
03/06/2023	coperto, vento moderato da NO
10/06/2023	coperto, vento moderato da O
17/06/2023	coperto, vento moderato da O
24/06/2023	coperto, vento moderato da N
03/03/2024	coperto, vento forte da NO
10/03/2024	coperto, vento forte da NO
17/03/2024	sereno, vento debole da O
24/03/2024	sereno, vento debole da O

Risultati

Nelle 16 giornate di monitoraggio sono state contattate 5 specie di rapaci diurni nidificanti, di cui 3 appartenenti all'ordine degli Accipitriformi e 2 a quello dei Falconiformi. Soltanto 1 (biancone) è inclusa nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE.

Rapaci diurni nidificanti contattati durante la specifica attività di monitoraggio.

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	Transetti	All. I Dir. Uccelli 2009/147/CE	N. minimo di coppie stimate nell'area indagata
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	R1; R4	X	1
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi	R2; R3		1
Lodolaio	*Falco subbuteo*	Falconiformi	R2		1
Poiana	*Buteo buteo*	Accipitriformi	R1; R2; R3; R4		2
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi	R2; R3; R4		1

Per le 5 specie qui sopra illustrate, è stata stimata la presenza di almeno 1 territorio nell'area di indagine, ad esclusione della poiana (*Buteo buteo*), per la quale gli avvistamenti hanno fatto ipotizzare la presenza di almeno 2 coppie territoriali.

2.4.1.5 Avifauna nidificante

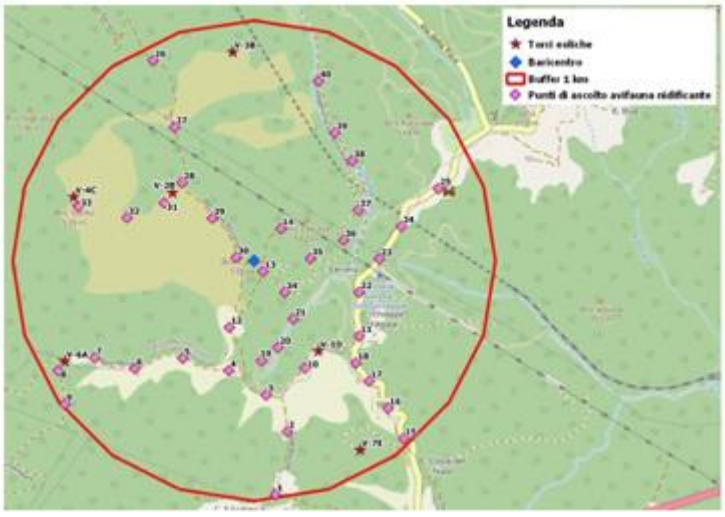
Metodo di monitoraggio

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'avifauna diurna nidificante (non rapaci), i rilievi sono stati svolti da diverse stazioni di ascolto ubicate in corrispondenza del parco eolico proposto e in un intorno di circa 1 km.

Quest'attività è stata condotta con la metodologia dei punti di ascolto senza limiti di distanza (Blondel et al., 1981) da 40 stazioni fisse, distanziate in modo da evitare il doppio conteggio degli esemplari contattati nella stazione adiacente e localizzate con l'obiettivo di coprire il maggior numero di tipologie ambientali. I rilievi, di 10 minuti ciascuno (Fornasari et al., 2002), sono stati effettuati nei mesi di maggio e giugno 2023, a partire dall'alba, ed è stata predisposta una specifica scheda da campo dove sono stati annotati il numero di esemplari, la specie e la tipologia di contatto (verso, canto e osservazione diretta). Come strumentazione sono stati utilizzati un binocolo (10x42) ed un registratore digitale, impiegato per i contatti considerati "dubbi" che sono stati in seguito determinati con l'ausilio di una guida sonora (Chevereau & Roché, 2001). Tutti i dati raccolti sono stati archiviati all'interno di un database (Microsoft Excel) e sono stati in seguito elaborati con analisi statistiche al fine di calcolare i diversi indici di comunità e parametri richiesti dal Protocollo Regionale.

Infine, per avere un quadro più definito sulla comunità ornitica nidificante nell'area vasta di indagine, sono stati utilizzati anche i dati raccolti nel mese di maggio durante i monitoraggi dell'avifauna migratrice e di quella notturna.

Punti di ascolto individuati per l'avifauna diurna nidificante. Posizioni



Punti di ascolto individuati per l'avifauna diurna nidificante.

ID	UTM -WGS84 E	UTM -WGS84 N
1	447337	4910341
2	447385	4910603
3	447298	4910756
4	447144	4910857
5	446953	4910908
6	446754	4910866
7	446587	4910910
8	446437	4910857
9	446464	4910718
10	447459	4910868
11	447684	4911001
12	447146	4911037
13	447286	4911270
14	447360	4911448
15	447868	4910575
16	447803	4910701
17	447726	4910814
18	447671	4910889
19	447279	4910898
20	447347	4910954
21	447411	4911072
22	447684	4911183
23	447767	4911322
24	447858	4911458
25	448012	4911615
26	446830	4912148
27	446919	4911870
28	446950	4911640
29	447075	4911491
30	447175	4911328
31	446876	4911555
32	446722	4911494
33	446521	4911540
34	447376	4911182
35	447482	4911324
36	447619	4911400
37	447681	4911525
38	447655	4911731
39	447583	4911847
40	447515	4912063

Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna diurna nidificante nei mesi di maggio e giugno 2023

Data	Condizioni meteorologiche predominanti
05/05/2023	coperto, vento moderato da N
06/05/2023	coperto, vento moderato da N
12/05/2023	coperto, vento moderato da NO
13/05/2023	coperto, vento moderato da NO
19/05/2023	sereno, vento debole da NO
20/05/2023	sereno, vento debole da NO
26/05/2023	coperto, vento forte da NO
27/05/2023	coperto, vento forte da NO
03/06/2023	coperto, vento moderato da NO
04/06/2023	coperto, vento moderato da NO
10/06/2023	coperto, vento moderato da O
11/06/2023	coperto, vento moderato da O
16/06/2023	coperto, vento moderato da O
17/06/2023	coperto, vento moderato da O
23/06/2023	coperto, vento moderato da N
24/06/2023	coperto, vento moderato da N

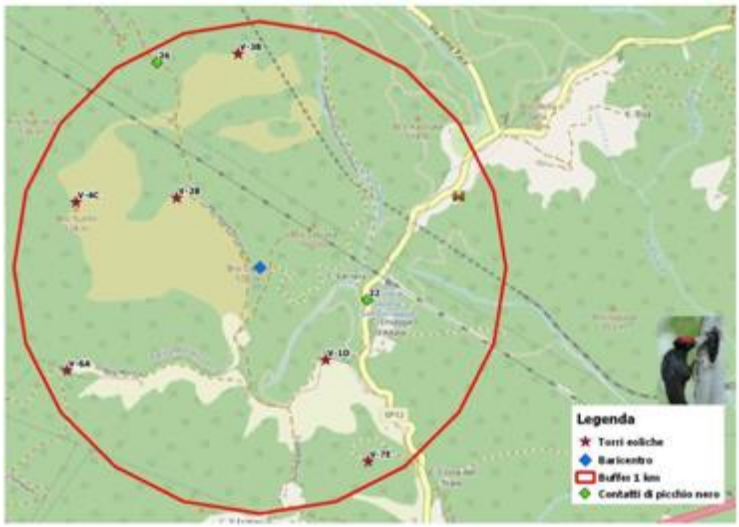
Risultati

Nelle 40 giornate di monitoraggio sono state contattate 26 specie, di cui 20 Passeriformi e 6 Non Passeriformi, alle quali, per la definizione della comunità ornitica nidificante nell'area vasta di indagine, sono state aggiunte quelle rilevate durante i monitoraggi dei rapaci diurni, dell'avifauna notturna e di quella migratrice che hanno mostrato un comportamento potenzialmente attribuibile a una riproduzione in corso oltre che un'idoneità ecologica alle caratteristiche ambientali della stazione di ascolto e del suo intorno. Nel dettaglio, come illustrato nei relativi capitoli, durante le uscite per l'avifauna nidificante notturna sono state contattate l'allocco e il succiacapre, mentre negli altri rilievi (rapaci diurni nidificanti e avifauna migratrice) è stata registrata la presenza dell'astore (*Accipiter gentilis*), ballerina bianca (*Motacilla alba*), biancone, cardellino (*Carduelis carduelis*), cincia dal ciuffo (*Lophophanes cristatus*), cornacchia nera (*Corvus corone corone*), fiorrancino (*Regulus ignicapilla*), gheppio (*Falco tinnunculus*), lodolaio (*Falco subbuteo*), piccione domestico (*Columba livia* forma domestica), poiana, scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), sparviere (*Accipiter nisus*) e taccola (*Corvus monedula*).

Complessivamente, quindi, si ritiene che le specie potenzialmente nidificanti (Ricchezza Specifica totale) nell'area vasta di indagine siano 42, di cui 27 Passeriformi e 15 Non Passeriformi, per un relativo rapporto NP/P pari a 0,56.

Tra le specie rilevate, solamente il picchio nero è incluso nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE, per il quale sono stati cartografati i punti di contatto (N=2; ID PdA:22 e 26), mentre non è stata avvistata alcuna specie inserita nell'All. C della L.R. n.28/2009.

Contatti di picchio nero nell'area vasta di indagine durante il monitoraggio dell'avifauna diurna nidificante



2.4.1.6 Avifauna svernante

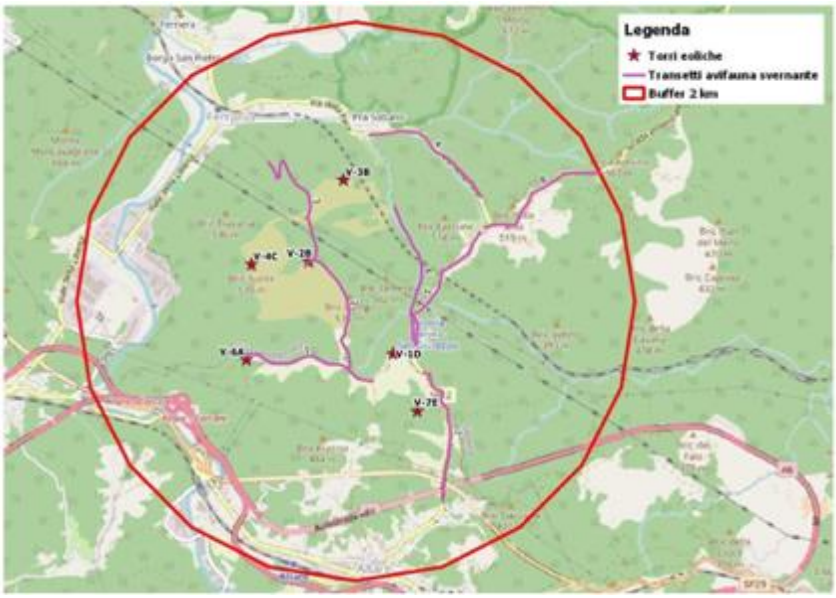
Metodo di monitoraggio

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'avifauna svernante, i rilievi sono stati svolti lungo transetti ubicati in corrispondenza del parco eolico proposto e in un intorno di circa 2 km.

Quest'attività è stata svolta con la metodologia del visual count lungo 8 transetti, idonei a coprire sia l'area di possibile interferenza degli aerogeneratori in progetto sia l'area vasta circostante.

Gli avvistamenti sono stati effettuati mediante l'ausilio di ottiche 10x e 60x e, per il riconoscimento delle specie "dubbie", di specifiche guide da campo (Forsman, 2007; Svensson et al., 2009).

Transetti individuati per l'avifauna svernante



Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna svernante nei mesi di dicembre23, gennaio e febbraio24.

Data	Condizioni meteorologiche predominanti
18/12/2023	parzialmente coperto, vento debole da N
27/12/2023	coperto, vento assente
07/01/2024	coperto, vento debole da S
13/01/2024	coperto, vento assente
20/01/2024	coperto, vento assente
27/01/2024	parzialmente coperto, vento debole da S
03/02/2024	coperto, vento assente
10/02/2024	coperto, vento assente

Risultati

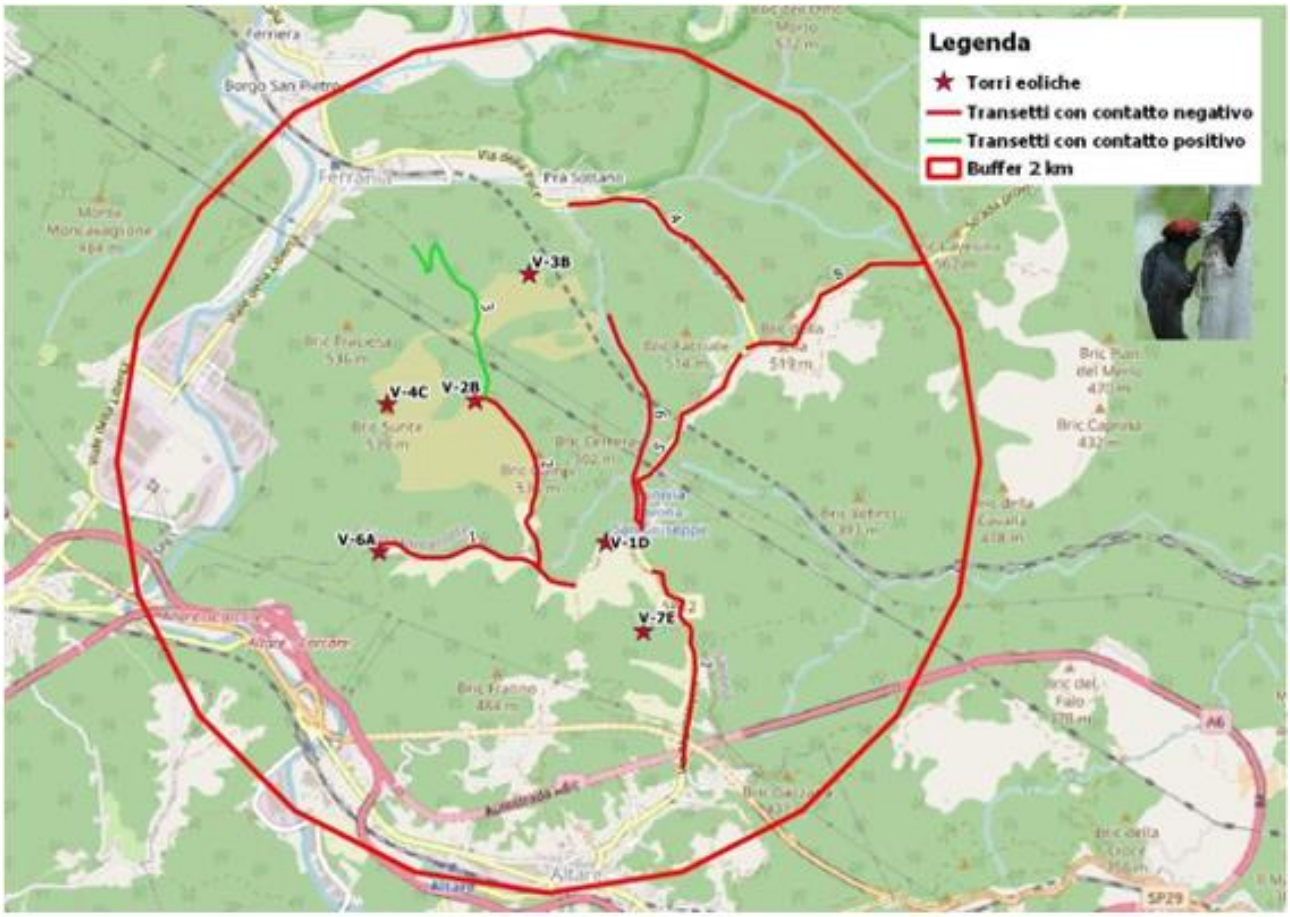
Nelle 8 giornate di monitoraggio svolte sono state contattate 22 specie, di cui 21 Passeriformi e 1 Non Passeriforme per un relativo rapporto NP/P pari a 0,05. Soltanto 1 (picchio nero) è inclusa nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE.

Specie avvistate lungo i transetti per l'avifauna svernante

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	N. contatti	N. transetti	All.I Dir. Uccelli 2009/147/CE
Cesena	*Turdus pilaris*	4	1	
Cincia bigia	*Poecile palustris*	20	8	
Cincia mora	*Periparus ater*	1	1	
Cinciallegra	*Parus major*	3	2	
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	11	7	
Ciuffolotto	*Phyrrula phyrrula*	2	1	
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	5	2	
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	3	2	
Cornacchia nera	*Corvus corone corone*	10	6	
Corvo imperiale	*Corvus corax*	2	2	
Fringuello	*Fringilla coelebs*	39	8	
Gazza	*Pica pica*	3	2	
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	13	8	
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	2	2	
Merlo	*Turdus merula*	18	8	
Pettirosso	*Erithacus rubecula*	16	6	
Picchio muratore	*Sitta europaea*	7	6	
Picchio nero	***Dryocopus martius***	1	1	X
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	3	3	
Regolo	*Regulus regulus*	4	3	
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	2	2	
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	6	4	
Totale		**175**	**8**	1

Complessivamente lungo gli 8 transetti sono stati contattati 175 esemplari, per un numero medio di 21,87 esemplari per transetto. Le specie avvistate appartengono prevalentemente a famiglie ecologicamente legate agli ambienti boscati (fringillidi, paridi e turdidi). Le più frequenti (contattate in tutti i transetti) sono risultate essere la cincia bigia (*Poecile palustris*), il fringuello, la ghiandaia (*Garrulus glandarius*) e il merlo (*Turdus merula*). Infine il picchio nero (unica specie inserita nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE) è stato contattato solamente nel transetto T3, confermando la presenza di 1 territorio in questo settore dell'area indagata.

Contatti di picchio nero nell'area vasta di indagine durante il monitoraggio dell'avifauna svernante.



2.4.2 Chirotterofauna

2.4.2.1 Idoneità ambientale

L'analisi dell'idoneità ambientale per i Chirotteri è stata effettuata su base cartografica, utilizzando la cartografia ufficiale della Regione Liguria e nel dettaglio la Carta dell'uso del suolo (ed. 2018). Per l'individuazione delle categorie ambientali a cui associare il punteggio di idoneità si è scelto di utilizzare il livello 3 di categorizzazione. Le elaborazioni sono state quindi effettuate in ambiente GIS. Le categorie ambientali presenti, ed il relativo punteggio di idoneità ambientale sono indicate (Entwistle et al., 2001) nella tabella seguente, con idoneità crescente in una scala da 1 a 5.

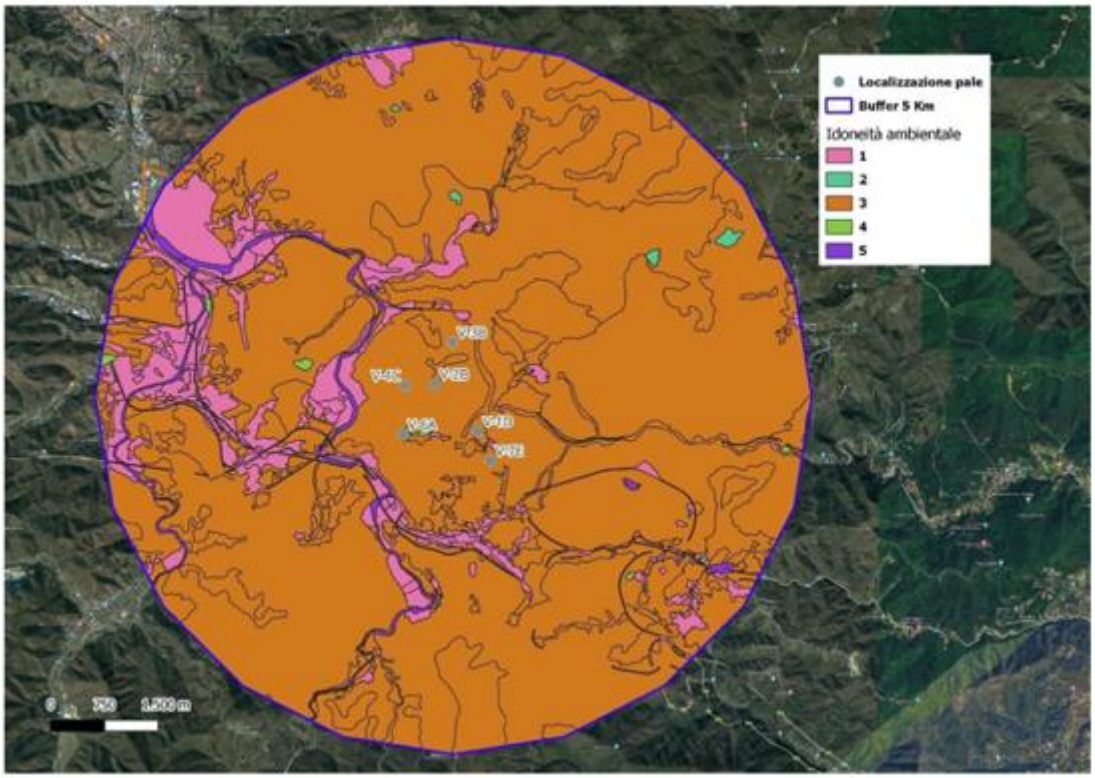
Elenco categorie uso del suolo presenti nell'area vasta e relativo valore di idoneità ambientale

COD	Descrizione	Valore idoneità
112	Tessuto residenziale	1
121	aree industriali	1
122	infrastrutture	1
131	aree estrattive e terreni alterati	1
141	Aree verdi urbane	1
142	impianti sportivi	1
211	seminativi	1
221	vigneti	1
222	arboricoltura	1
231	prati stabili	3
242	sistemi colturali complessi	1
243	colture agrarie con spazi naturali	3
244	Aree agroforestali	1
311	boschi di latifoglie	3
312	boschi di conifere	2
313	boschi misti	3
321	aree a pascolo	3
322	arbusteti	5
324	aree boschive ed arbustive in evoluzione	4
332	rocce nude	3
511	alvei di fiumi e torrenti	5

Risultati

Il risultato dell'analisi dell'idoneità ambientale nell'intorno di 5 km dal previsto parco eolico è illustrato nella figura seguente.

Valori di idoneità ambientale per i Chirotteri estrapolati per un'area di 5 km di raggio rispetto al baricentro del parco eolico a progetto.



Come si osserva dalla carta, nel complesso l'area è caratterizzata quasi esclusivamente da valori medi di idoneità (>80% circa), legati ad ambienti boschivi soprattutto a latifoglie e misti. I settori ad idoneità inferiore sono localizzati verso i centri urbanizzati nella porzione esterna dell'area di studio, mentre alcune particelle a idoneità maggiore sono presenti in corrispondenza dei corsi d'acqua. La copertura a prato stabile e in generale la presenza di aree di foraggiamento è minima.

Gli aerogeneratori previsti cadono in una porzione di territorio caratterizzata da boschi e da valori nella media.

2.4.2.2 Ricerca rifugi

Le indagini finalizzate all'individuazione dei rifugi utilizzati dai Chirotteri hanno previsto:

- l'analisi delle fonti bibliografiche disponibili relativamente ai Chirotteri per l'area di studio;
- l'individuazione su base cartografica delle grotte presenti nel raggio di cinque chilometri dal previsto impianto eolico;
- l'individuazione su base cartografica degli edifici storici e degli edifici isolati presenti nel raggio di cinque chilometri dal previsto impianto eolico;
- l'esecuzione di sopralluoghi atti a valutare la presenza di strutture artificiali idonee ad ospitare rifugi.

Per l'individuazione delle cavità ipogee naturali è stato consultato il repertorio cartografico disponibile sul portale Libioss (ARPAL, 2023) nell'intorno dei 5 km dalla localizzazione delle previste torri eoliche.

Per quanto riguarda la valutazione dei rifugi potenziali, sono stati individuati gli edifici storici e gli edifici isolati utilizzando gli strati informativi disponibili presso i servizi cartografici regionali, contenenti informazioni su beni architettonici ed edifici isolati.

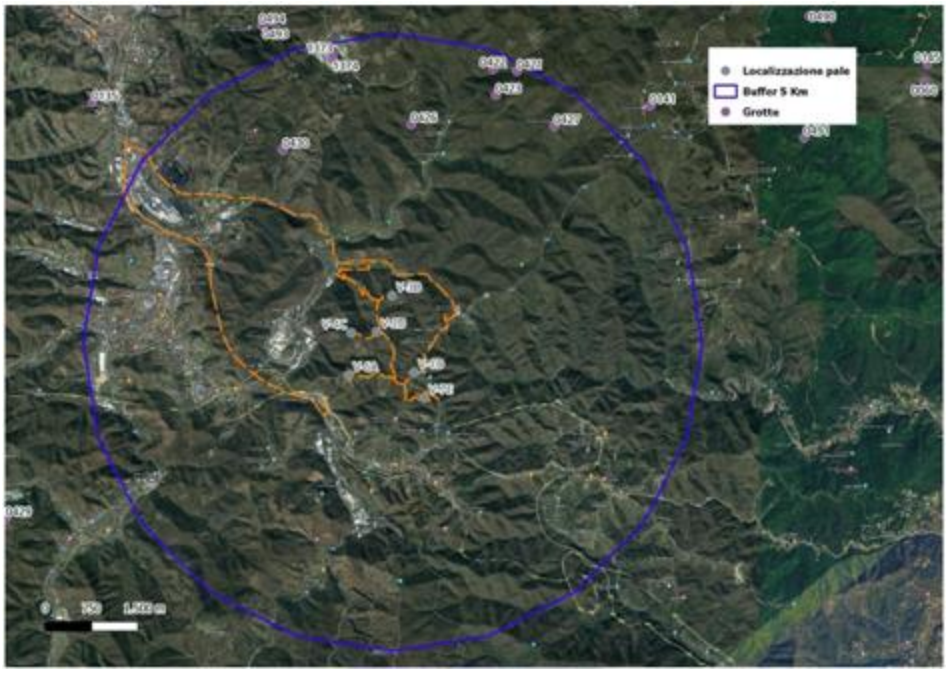
Risultati

La ricerca dei potenziali roost è stata effettuata attraverso sopralluoghi nel periodo invernale ed estivo per la verifica della presenza e quantificazione delle colonie di Chirotteri presenti, rilevando sia individui in riposo diurno sia segni di presenza (guano) all'interno.

Dalla consultazione dell'inventario delle grotte disponibile sul portale Libioss (2023) è stato possibile individuare preliminarmente la presenza di cavità naturali all'interno di un'area di 5 Km di raggio rispetto al Parco eolico a progetto.

All'interno dell'area di studio sono presenti a catasto 8 cavità naturali di sviluppo modesto eccetto la Grotta degli Olmi (Sv/421) che raggiunge i 1.494 metri di sviluppo, ma è situata ai margini dell'area buffer a circa 4 km dal parco in progetto.

Localizzazione grotte nell'area di studio.

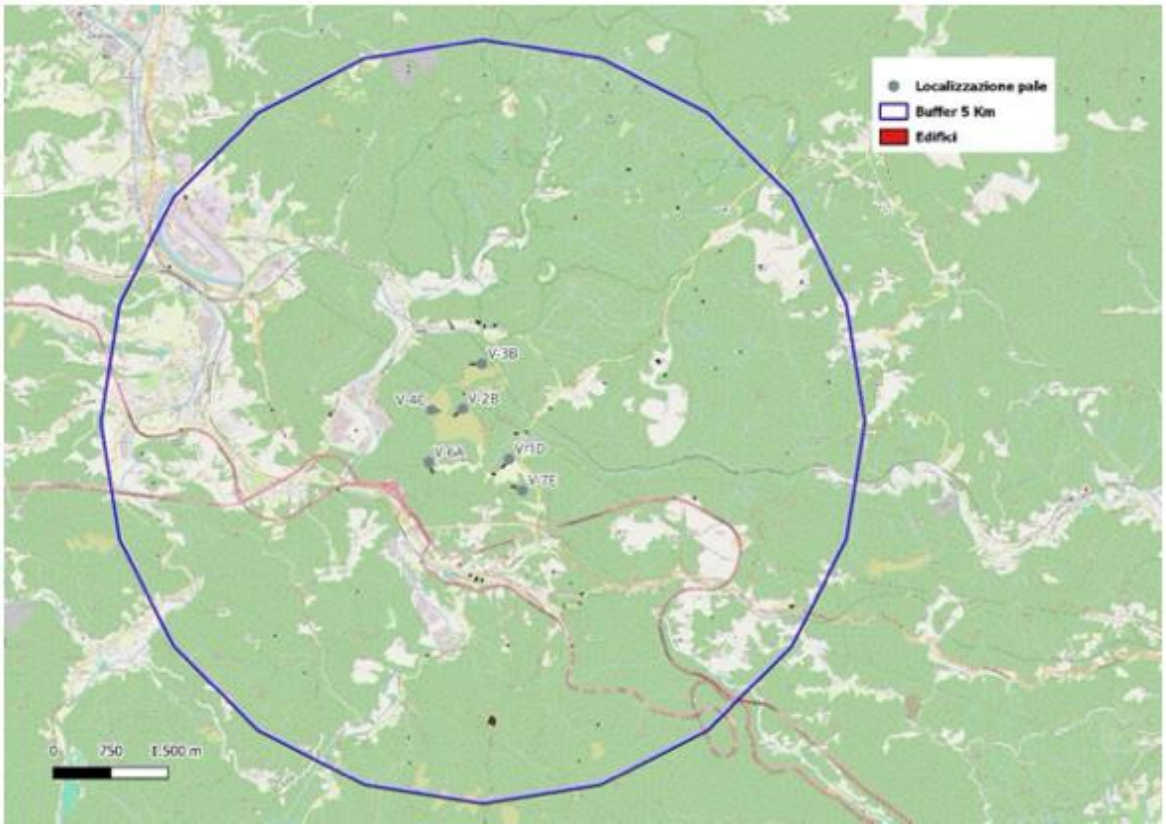


Dettaglio delle grotte nell'area di studio.

Li/Sv	Nome	SVL mt	Note
0421	Grotta degli Olmi	1494,00	
0422	Pozzo dell'acqua che bolle	20,00	Cavità occlusa
0423	Tanazza del rizzo	139,00	
0426	Tana delle streghe	9,50	
0427	Tana da Rocca Adelasia	20,00	
0430	Tana di Gallucci	19,00	
1373	Grotta della mina	254,00	Cavità chiusa
1374	Grotta della breccia	154,00	Cavità chiusa

In considerazione della localizzazione, della distanza dalle pale e delle caratteristiche (soprattutto lo sviluppo reale delle cavità), non si è ritenuto necessario indagare le cavità censite, valutando come non significativo il loro contributo alla valutazione della chirotterofauna locale. Inoltre dall'analisi bibliografica non sono emersi dati su possibili colonie rilevanti per le cavità presenti nel buffer considerato. Per quanto riguarda i rifugi potenziali rappresentati da edifici, l'analisi della cartografia ufficiale disponibile sul geoportale della Regione Liguria ha permesso di individuare nel complesso 81 edifici isolati o in piccoli gruppi catalogati come ruderi in un raggio di 5 Km dal Parco eolico a progetto.

Localizzazione edifici nell'area di studio.



In considerazione dell'impossibilità di controllare tutti i manufatti, nella stragrande maggioranza dei casi edifici in uso o in contesto privato e non ispezionabili, sono stati indagati prioritariamente gli edifici abbandonati o con caratteristiche idonee a ospitare colonie significative di Chirotteri nei mesi di febbraio e giugno 2023.

Sito	Specie
Forte Burot	/

Gli edifici controllati, non presentavano segni di frequentazione da parte di Chirotteri, da sottolineare come Forte Burot sia comunque molto frequentato da curiosi.

2.4.2.3 Indagini bioacustiche

Le campagne di rilevamento ultrasonico sono state svolte secondo le modalità previste dalle norme tecniche vigenti. I rilevamenti sono stati effettuati nel 2023 fra aprile e ottobre. La scelta delle date di esecuzione dei campionamenti è stata eseguita in funzione delle condizioni meteorologiche previste nell'area d'indagine, cercando di operare in condizioni di assenza di pioggia e di vento debole o assente. La parte sommitale dell'area d'indagine, costituita dal crinale su cui è prevista l'installazione delle torri eoliche, è caratterizzata da frequenti condizioni di scarsa visibilità dovuta a copertura nuvolosa al suolo, che frequentemente influiscono negativamente sull'attività di caccia dei Chirotteri anche in serate potenzialmente idonee per i rilevamenti. Nella scelta delle date, quando possibile, è stata dedicata particolare attenzione per evitare notti ventose, che solitamente comportano la presenza di condizioni di rilevamento particolarmente sfavorevoli. Ogni sessione di rilevamento al suolo ha previstoun punto di registrazione per ciascuna delle posizioni in cui è prevista la realizzazione di un aerogeneratore, per un totale di 3 punti d'ascolto.

La posizione di ogni punto d'ascolto è stata registrata mediante GPS. I rilievi sono stati condotti mediante l'applicazione di un registratore Audiomoth v1.2 che permettono registrazioni nella modalità di campionamento diretto di ultrasuoni tramite registrazione automatica per ciascun punto pala e in alcune aree di saggio intorno al parco proposto, impostati per registrare nel periodo di riferimento previsto a protocollo:

- 15/04-15/05: 4 ore a partire dal tramonto;
- 01/06-15/07: notte intera;
- 01/08-31/08: 4 ore a partire dal tramonto;
- 01/09-31/10: notte intera.

Il campionamento automatico consente di registrare per lunghi periodi e standardizzare le modalità di registrazione (durata, triggering, sensibilità ecc.). I registratori hanno funzionato per il numero di giorni e di ore previste dal protocollo soprariportato.

Sistemazione Audiomoth presso un punto di registrazione nell'area di studio



Le emissioni registrate sono state successivamente riversate su PC per un'analisi degli spettri di emissione. La determinazione delle specie (quando possibile) o del genere degli individui registrati è stata fatta avvalendosi di software specifico Kaleidoscope Pro Software e RavenLite 2.0 analizzando da uno a tre segnali di ecolocalizzazione per sequenza e, quando rilevate, le chiamate sociali anche state usate per l'identificazione che è comunque avvenuta manualmente per tutte le sequenze con una probabilità di corretta assegnazione (Russo, 1999, Russo & Jones, 2000; Russo & Jones, 2002; Russo et al., 2009).

Le analisi degli spettri di emissioni così effettuate non consentono sempre di risalire alla specie di appartenenza degli individui contattati. In alcuni casi, la determinazione è possibile solo a livello di genere o gruppo di specie, in quanto specie diverse che cacciano in ambienti simili emettono impulsi ultrasonici con frequenza e struttura simile. Inoltre, molte specie di chirotteri mostrano una notevole plasticità nella tipologia di emissioni, ampliando le modulazioni di

frequenza durante la caccia in ambienti chiusi o molto frammentati, facendo sì che si modifichino alcuni dei parametri diagnostici per la determinazione (Agnelli et al., 2004).

In caso di registrazione di impulsi molto deboli o disturbati da eccessivo rumore di fondo, tali da non presentare caratteri diagnostici essenziali, non è stato possibile procedere alla determinazione delle specie per cui i contatti di appartenenza sono stati classificati come indeterminabili. Si ricorda inoltre che alcune specie (Rinolofidi & Plecotus sp.) producono emissioni scarsamente rilevabili (Agnelli et al., 2004).

Nel corso della prima metà di settembre 2023, sono inoltre stati effettuati in due sessioni distinte utilizzando un pallone aerostatico gonfiato ad elio, portato ad una quota media di circa 40 metri, variabile in funzione delle condizioni di vento, a cui è stato legato un registratore Audiomoth v1.2 in modalità di registrazione in continuo.

Considerando la conformazione dell'area, la maggioranza dei passaggi dei chirotteri avviene in questi contesti a bassa quota, foraggiando soprattutto nelle aree aperte. Il monitoraggio condotto in settembre in quota fornisce informazioni sufficienti ad integrare le presenze rilevate a terra.

Risultati

I rilievi bioacustici sono stati condotti attraverso l'attivazione di punti di ascolto fra aprile e ottobre 2023,

localizzati in corrispondenza dei punti in cui sono previsti gli aerogeneratori a progetto. Nel complesso sono state rilevate 8 specie:

Specie rilevate durante i rilievi bioacustici

Specie	Punto di registrazione	Tutela
Pipistrellus pipistrellus	V1D-V2B-V3B-V4C-V6A-V7E	All. IV Dir. 92/43/CEE
Pipistrellus kuhlii	V1D-V2B-V3B-V4C-V6A-V7E	All. IV Dir. 92/43/CEE
Hypsugo savii	V1D-V2B-V3B-V4C-V6A-V7E	All. IV Dir. 92/43/CEE
Barbastella barbastellus	V3B-V7E	All. II e IV Dir. 92/43/CEE
Pipistrellus nathusii	V1D-V2B-V3B-V4C-V6A-V7E	All. IV Dir. 92/43/CEE
Pipistrellus nathusii/kuhlii	V1D-V2B-V3B-V4C-V6A	All. IV Dir. 92/43/CEE
Pipistrellus sp.	V1D-V2B-V4C-V7E	All. IV Dir. 92/43/CEE
Rhinolophus ferrumequinum	V1D-V7E	All. II e IV Dir. 92/43/CEE

Le sessioni di rilevamento hanno permesso di rilevare complessivamente 696 contatti, oltre a 42 individui non determinati. La ripartizione dei contatti per ciascun punto di ascolto è riportata nella tabella seguente.

Numero contatti/specie/punto pala

Punto	*P. pipistrellus*	*P. kuhlii*	*B. barbastellus*	*H. savii*	*P. nathusii*	*P. nathusii/kuhlii*	*Pipistrellus sp.*	*R. ferrumequinum*	Ind.
V1D	26	106		10	6	6	2	5	12
V2B	32	42		35	8	6	3		8
V3B	89	30	1	22	4	3			5
V4C	15	44		9	23	3	1		5
V6A	40	16		8	9	12			10
V7E	33	32	1	8			1	5	2
tot	235	270	2	92	50	30	7	10	42

Nella tabella seguente sono riportati gli indici di attività complessivi per ciascuna specie per punto di ascolto, calcolato come numero di contatti per ogni 30 minuti di registrazione.

Indice di attività per specie per punto d'ascolto calcolato come numero di contatti per ogni 30 minuti di registrazione

Punto	*P. pipistrellus*	*P. kuhlii*	*B. barbastellus*	*H. savii*	*P. nathusii*	*P. nathusii/kuhlii*	*Pipistrellus sp.*	*R. ferrumequinum*	Ind.	TOT
V1D	0,87	3,53	0,00	0,33	0,20	0,20	0,07	0,17	0,40	5,77
V2B	1,07	1,40	0,00	1,17	0,27	0,20	0,10	0,00	0,27	4,47
V3B	2,97	1,00	0,03	0,73	0,13	0,10	0,00	0,00	0,17	5,13
V4C	0,50	1,47	0,00	0,30	0,77	0,10	0,03	0,00	0,17	3,33
V6A	1,33	0,53	0,00	0,27	0,30	0,40	0,00	0,00	0,33	3,17
V7E	1,10	1,07	0,03	0,27	0,00	0,00	0,03	0,17	0,07	2,73

L'analisi dell'attività nell'area di studio evidenzia un passaggio piuttosto uniforme di Chirotteri in corrispondenza dei 6 punti pala/registrazione, con un indice di attività leggermente maggiore per le pale V1D e V3B. Il risultato era prevedibile in quanto le aree presentano tipologie ambientali omogenee, a dominanza di bosco con idoneità ambientale intermedia per la chirotterofauna, in assenza comunque di particolari aree trofiche e rifugio.

Fra le specie, prevalgono specie comuni e diffuse sul territorio come *P. pipistrellus* e *P. kuhlii*, a cui si associano meno frequentemente specie maggiormente forestali come *N. leisleri*. A livello di tutela, tutte le specie sono elencate nell'All. IV della Dir. 92/43/CEE e di conseguenza tutelate dalla Lr 28/2009. Inoltre, il rinolofo maggiore *R. ferrumequium* e il barbastello *B. barbastellus* sono elencati anche nell'All. II della Dir. 92/43/CEE.

2.4.3 Fauna minore, altra fauna

A integrazione delle indagini specifiche richieste dalla normativa vigente e condotte su avifauna e chirotterofauna, per implementare la conoscenza sulla biodiversità faunistica locale fra novembre 2023 e aprile 2024 sono state programmate le seguenti attività:

- Svolgimento di transetti lineari presso le aree a progetto per verifica presenza specie di interesse conservazionistico;
- Posizionamento di n° 3 fototrappole per registrazione in continuo di eventuali passaggi/presenze di specie, soprattutto micro e mesomammiferi, nell'area a progetto.

I transetti sono stati percorsi n° 2 volte nei mesi di marzo e aprile, soprattutto per contattare specie di anfibi e rettili oltre che rilevare segni di presenza di mammiferi. Le fototrappole sono rimaste attive nei mesi di dicembre, gennaio, febbraio, marzo e aprile (rimosse il 16/04).

2.4.3.1 Anfibi e fauna minore

L'analisi delle informazioni bibliografiche più aggiornate, disponibili sul portale cartografico dell'Osservatorio Regionale della Biodiversità (Libioss, 2023) gestito da ARPAL, evidenzia una scarsa presenza di specie di fauna minore per l'area a progetto, per lo più localizzate in prossimità della Riserva dell'Adelasia.

Localizzazione dati di presenza di anfibi per l'area di progetto



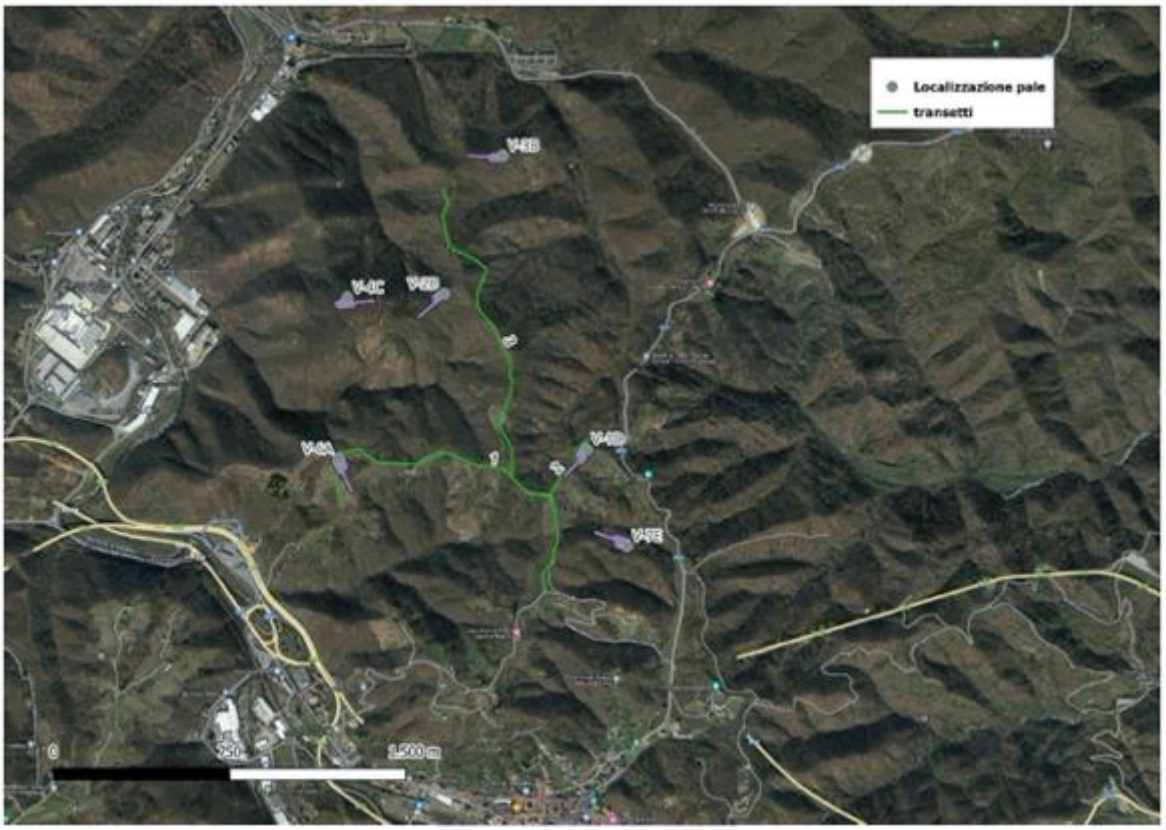
In particolare, l'area vasta è interessata da *Rana dalmatina*, *Rana temporaria* e *Ichthyosaura alpestris.*

Tali specie sono piuttosto precoci e un'indagine approfondita sulla sovrapposizione fra le loro possibili aree riproduttive e le opere a progetto è stata condotta a partire da febbraio 2024.

2.4.3.2 Altra fauna

Fra marzo e aprile son stati percorsi con meteo idoneo n° 3 transetti lungo la viabilità esistente nei pressi dei punti pala a progetto.

Transetti per monitoraggio fauna.



Durante le indagini sono state rilevate solo specie di rettili piuttosto comuni e diffuse: *Podarcis muralis*, *Lacerta bilineata* e *Anguis veronensis*. Le prime due specie sono elencate nell'All. IV della Dir. 92/43/CEE ma di rilevanza conservazionistica trascurabile per la Liguria e il territorio italiano.

Per quanto riguarda i mammiferi, sono stati rilevati diffusamente segni di passaggio di ungulati, come capriolo e cinghiale), oltre a rilevare fatte presumibilmente di lupo, specie ormai ubiquitaria in Val Bormida e comunque non legata in modo specifico al territorio in esame.

Il fototrappolaggio è risultato attivo su 3 punti trappola fra dicembre 2023 e la metà di aprile 2024.

Punti di fototrappolaggio



I video registrati riguardano esclusivamente specie di mammiferi comuni e diffusi: oltre a ungulati, la volpe è stata la specie più contattata a cui si aggiungono il tasso e la faina.

Tasso fotografato nell'area di studio.

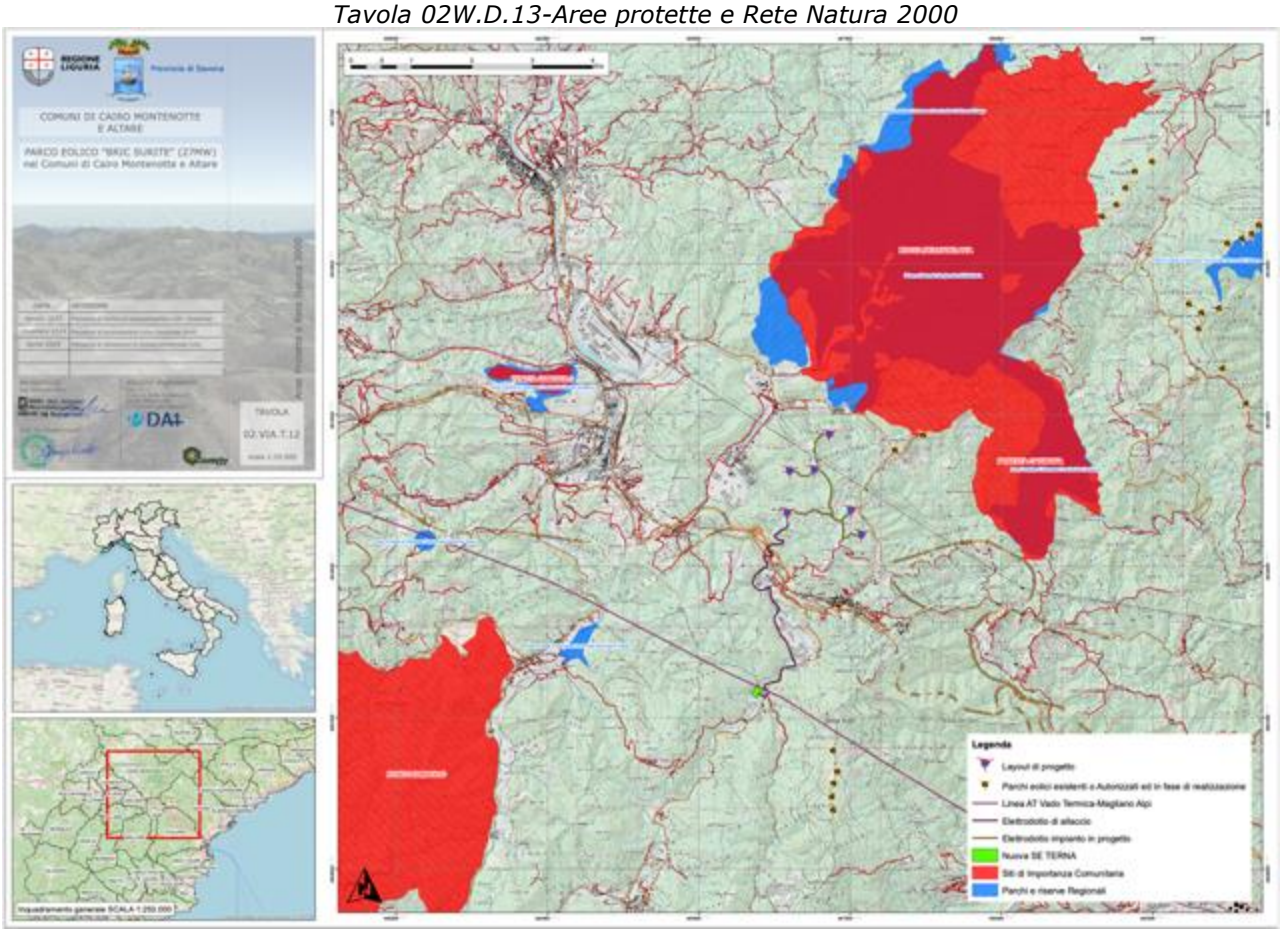


2.5 Aree Naturali e Aree Protette

Osservando la Tavola 02.VIA.T.12-Aree Protette e Rete Natura 2000 emerge che l'area in progetto rientra non rientra all'interno di Aree Protette.

Si fornisce di seguito un estratto della Tavola 02.VIA.T.12-Aree Protette e Rete Natura 2000.

Tavola 02W.D.13-Aree protette e Rete Natura 2000



Di seguito vengono descritti nel dettaglio i rapporti del progetto con le seguenti aree protette:

- Aree protette Legge 394/91 e ssmmii
- Siti Natura 2000
- Important Bird Areas (IBA)

2.5.1 Aree protette Legge 394/91 e ssmmii

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

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

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

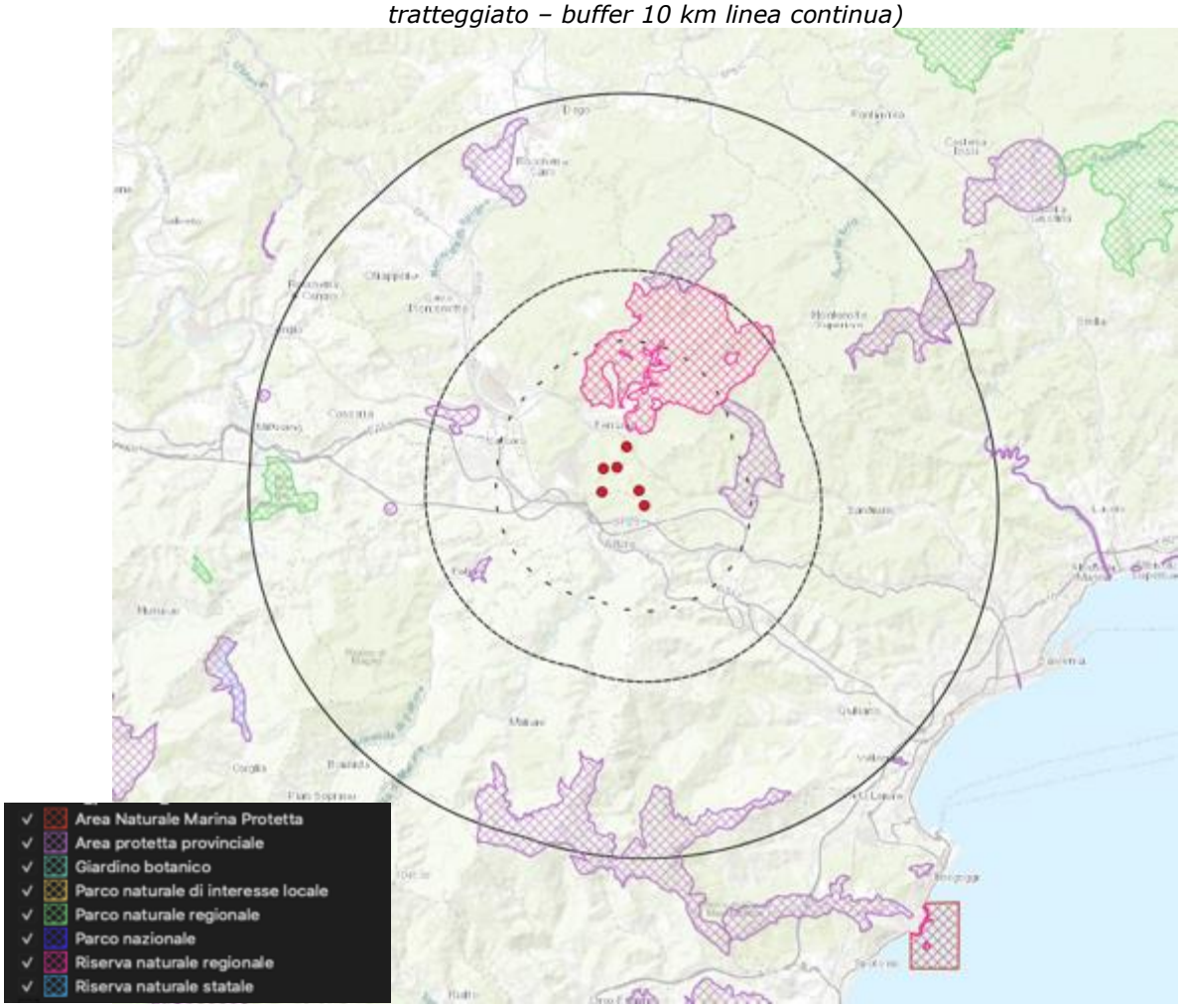
Riserve naturali - sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve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

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

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

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

Rapporti del progetto con le Aree Protette Legge 394/91 e ssmmii (buffer 3 km punteggiato - buffer 5 km tratteggiato – buffer 10 km linea continua)



Nell'intorno (buffer 5 km) del parco eolico in progetto si riscontra la presenza delle seguenti Aree Protette:

- Riserva Naturale Regionale dell'Adelasia
- Area Protetta di Interesse Provinciale Cadibona
- Area Protetta di Interesse Provinciale Collina del Dego
- Area Protetta di Interesse Provinciale Tenuta Quassolo
- Area Protetta di Interesse Provinciale Bormida di Pallare

2.5.2 Siti Natura 2000

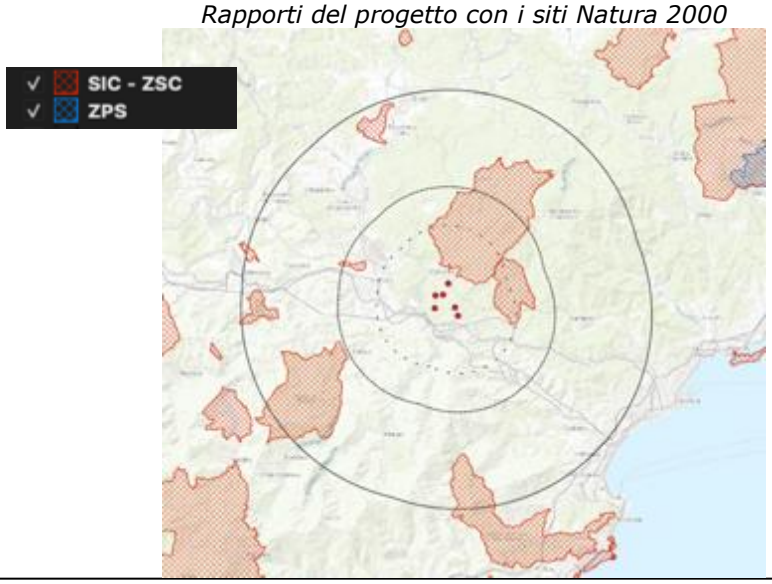
I SIC (Siti di Importanza Comunitari) e le relative ZSC (Zone Speciali di Conservazione) sono individuati ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, recepita dallo Stato italiano con D.P.R. 357/1997 e successive modifiche del D.P.R. 120/2003 ai fini della conservazione degli *habitat* naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche in Europa. La Direttiva istituisce quindi i Siti di importanza Comunitaria (SIC) e le relative ZSC (Zone Speciali di Conservazione) sulla base di specifici elenchi di tipologie ambientali fortemente compromesse ed in via di estinzione, inserite nell'Allegato I dell'omonima Direttiva, e di specie di flora e di fauna le cui popolazioni non godono un favorevole stato di conservazione, inserite, invece, nell'Allegato II. Le ZPS (Zone di Protezione Speciale) sono aree designate dalla Direttiva Uccelli 2009/147/CEE e concernente la conservazione degli uccelli selvatici in Europa. L'Allegato I della Direttiva Uccelli individua le specie i cui *habitat* devono essere protetti attraverso la creazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Dall'analisi della Figura 2-3 si evince che l'area di progetto dell'impianto eolico proposto non intercetta siti Natura 2000.

Nell'intorno (buffer 5 km) del parco eolico in progetto si riscontra la presenza dei seguenti siti Natura 2000:

- ZSC IT1322304 Rocca dell'Adelasia
- ZSC IT1322219 Tenuta Quassolo

Rapporti del progetto con i siti Natura 2000

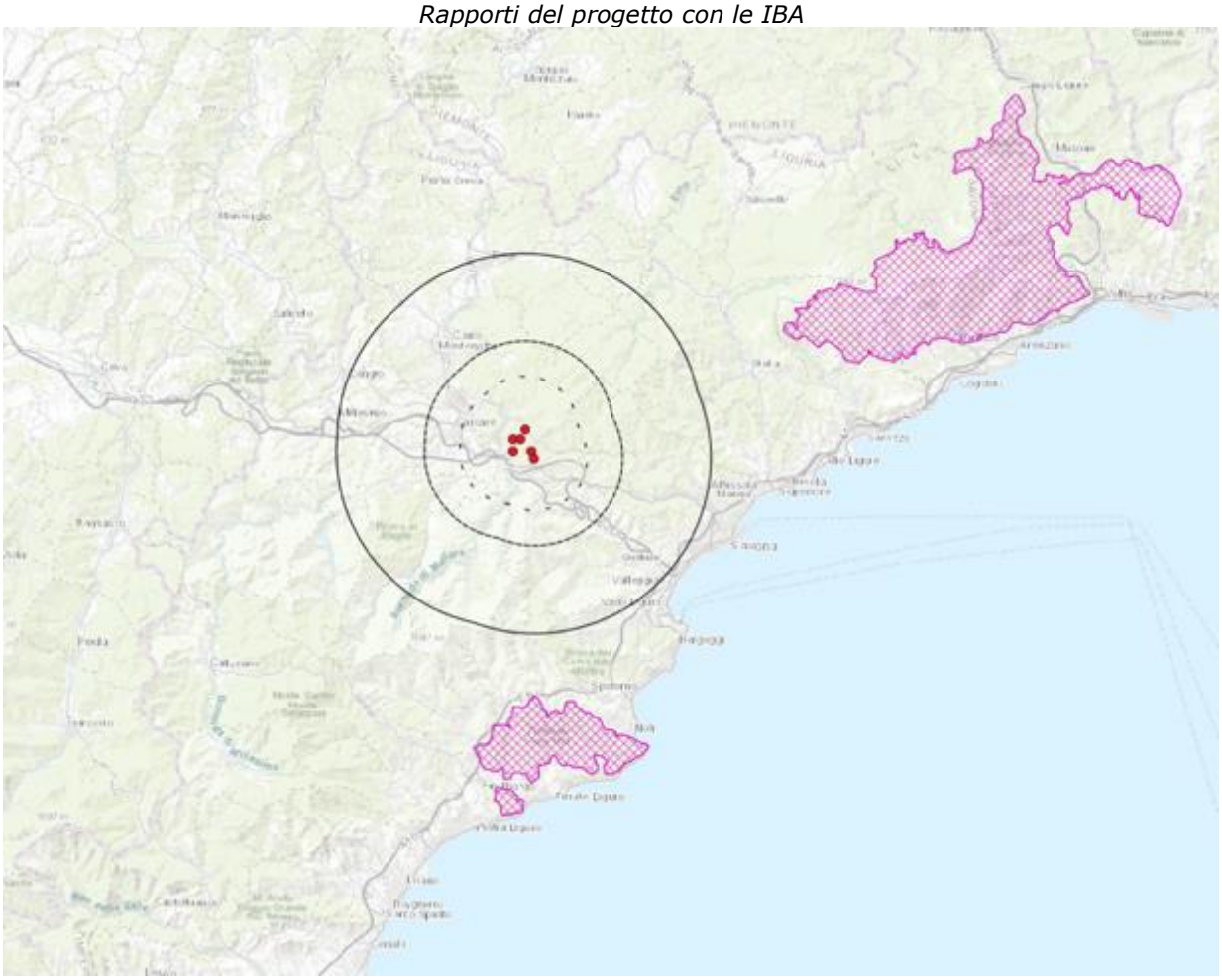


2.5.3 Important Bird Area (IBA)

Le IBA (*Important Bird Area*) sono territori individuati su scala internazionale sulla base di criteri ornitologici per la conservazione di specie di Uccelli prioritarie. Per l'Italia, l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU, rappresentante nazionale di BirdLife International, organizzazione mondiale non governativa che si occupa della protezione dell'ambiente e in particolare della conservazione degli uccelli. Sostanzialmente le IBA vengono individuate in base al fatto che ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare o minacciate oppure perché ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

Dall'analisi della Figura seguente si evince che l'impianto eolico proposto non intercetta IBA. Le aree IBA più prossime (a livello di Area Vasta) sono IBA037 Finalese e IBA036 Monte Beigua.

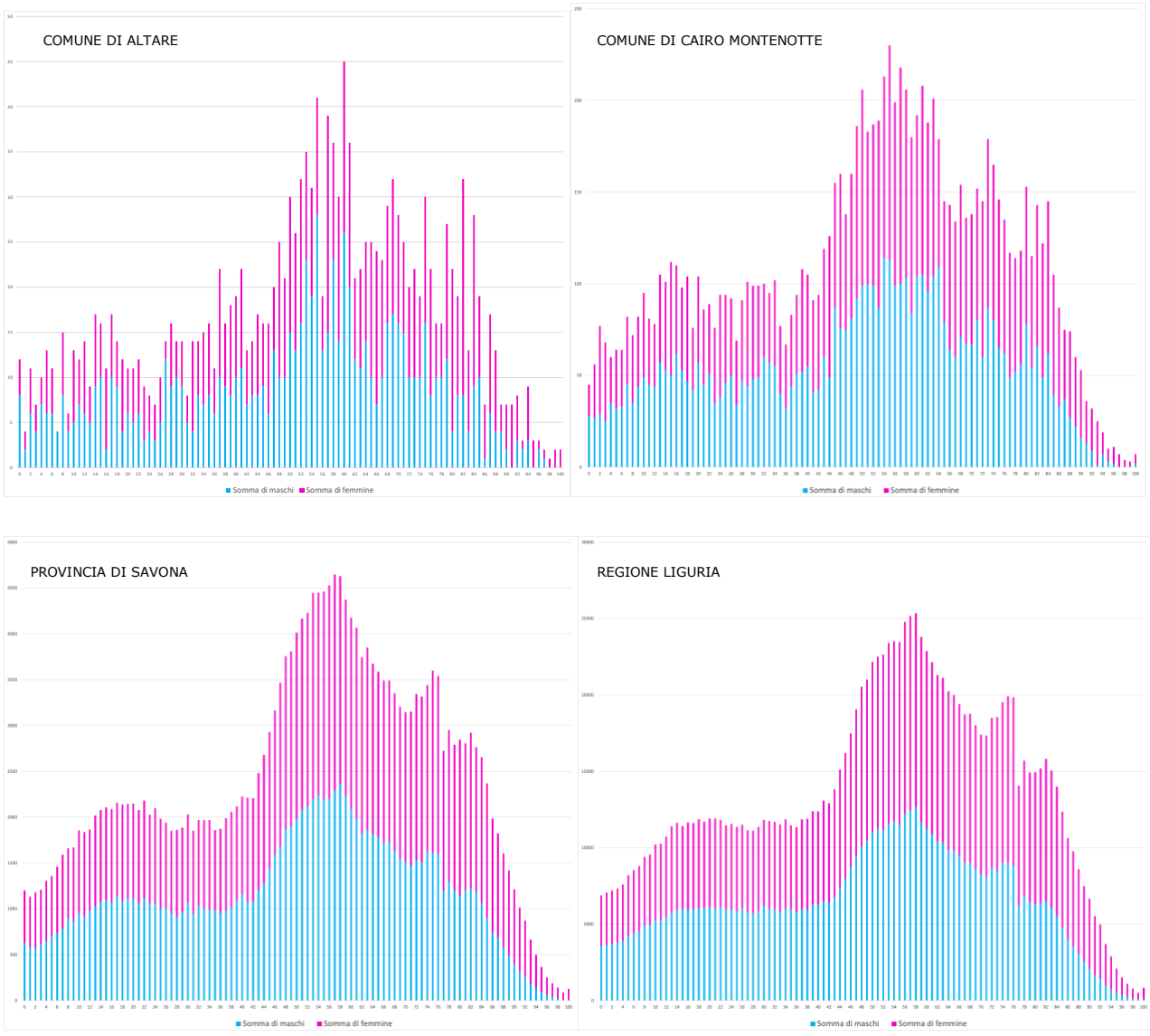
Rapporti del progetto con le IBA



2.6 Popolazione

Secondo il censimento dati ISTAT sulla popolazione del 2022, la popolazione residente nei comuni interessati è pari a 12.891 unità (1.721 in Comune di Altare, 11.170 in Comune di Cairo Montenotte), valore pari al 5,2 % del totale della popolazione residente nella provincia di Savona (243.948 unità) e all' 0,9% del totale della popolazione residente in Liguria (1.357.095 unità).

I grafici seguenti riportano la distribuzione della popolazione per classi d'età e sesso per i Comuni di Altare e Cairo, per la Provincia di Savona e per la Regione Liguria (anno 2022 – Fonte Istat)

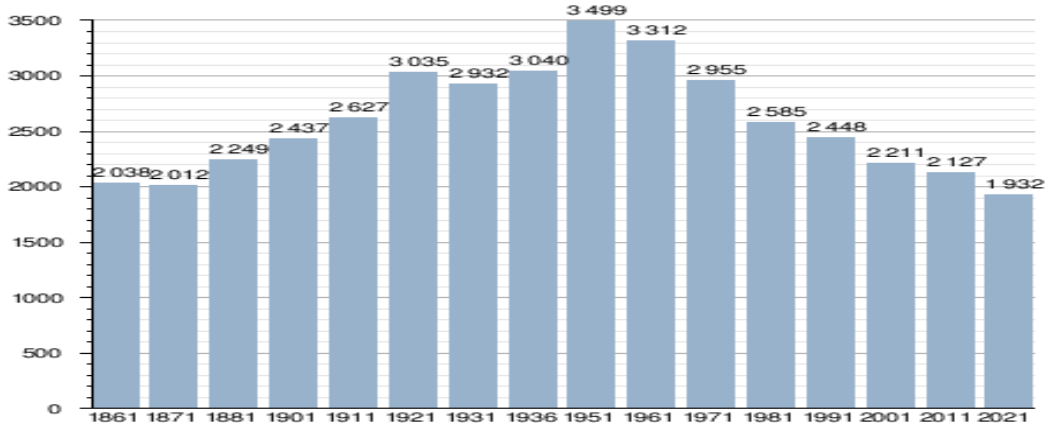


A livello generale, i Comuni interessati dal parco eolico in progetto presentano una distribuzione della popolazione simile a quella dell'intero territorio provinciale e regionale.

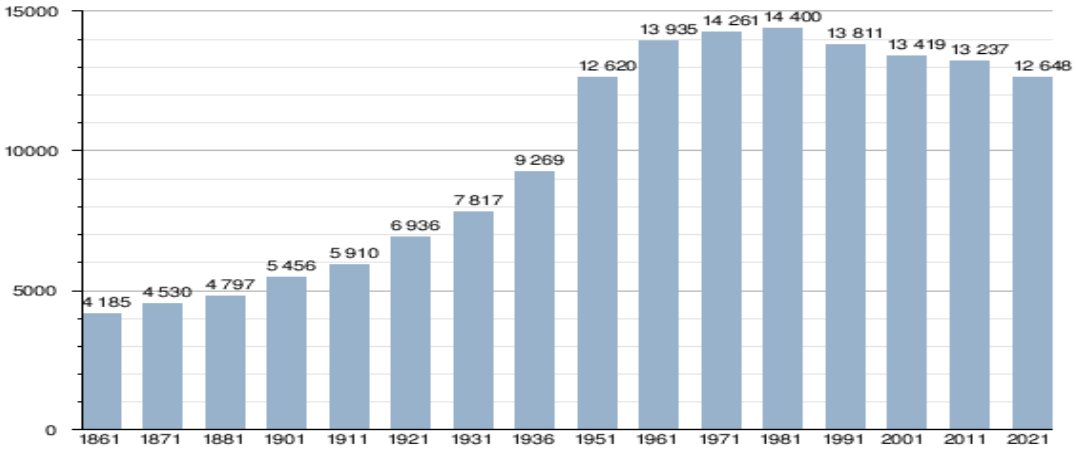
Per quanto riguarda il Comune di Altare si nota che la popolazione residente con età inferiore a 40 anni risulta essere circa il 29% rispetto al totale. Questo dato è leggermente inferiore a quello del Comune di Cairo Montenotte (32%), dell'intera Provincia di Savona (31%) e della Regione nel suo complesso (32%).

Nel corso degli anni l'andamento della popolazione residente dei Comuni di Altare e Cairo Montenotte ha avuto un andamento differente come ben illustrano i seguenti grafici:

Trend 1861-2021 Popolazione residente Comune di Altare – Fonte ISTAT



Trend 1861-2021 Popolazione residente Comune di Cairo Montenotte – Fonte ISTAT



Per quanto riguarda il Comune di Altare, nel periodo considerato (1861-2021) si nota un incremento considerevole della popolazione nel corso del 1900, con un massimo negli anni 50. Nel corso degli ultimi decenni il trend si è progressivamente invertito, riportando la consistenza della popolazione ai valori di fine 800.

Per quanto riguarda il Comune di Cairo Montenotte, la dinamica della popolazione (in riferimento all'intero periodo) è nettamente differente. Dal 1861 fino al 1981 si assiste ad un costante incremento demografico. Il trend sì è interrotto ed invertito nelle ultime decadi del 1900 e negli anni 2000, che vedono un leggero ma costante calo demografico.

L'andamento delle due curve risulta infatti simile nel periodo compreso fra il 1981 e il 2021.

Dalle analisi effettuate emerge che l'area di interesse risulta soggetta ad un progressivo decremento demografico, con contestuale innalzamento dell'età media della popolazione residente.

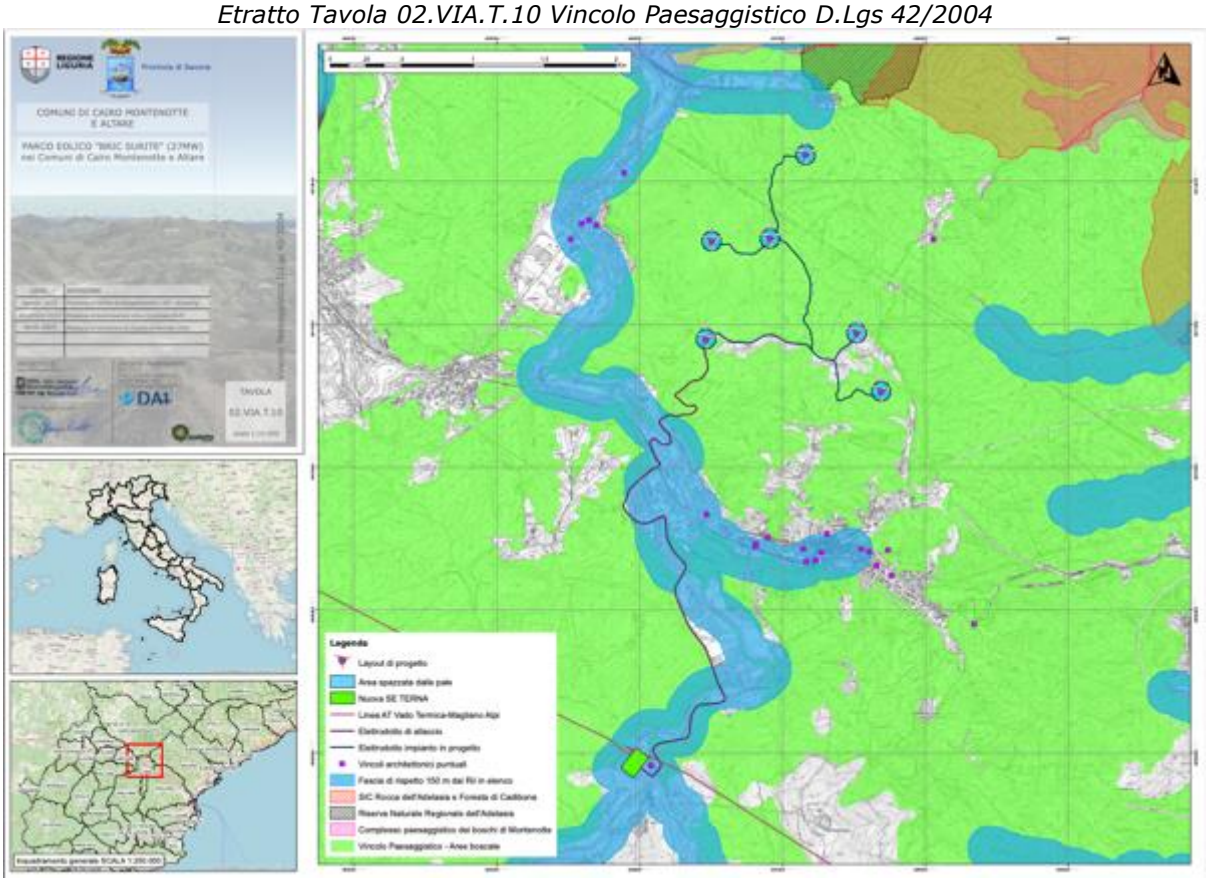
2.7 Paesaggio

Come descritto nell'elaborato 02.VIA.R.15.01 Studio di impatto ambientale – Quadro programmatico, l'area in cui ricade il parco eolico Bric Surite è soggetta a Vincolo Paesaggistico per la presenza dei seguenti beni vincolati:

1. Aree tutelate per legge (ex art. 142 del D. Lgs 42/2004)
   - Fascia di 150 m dai fiumi in elenco (comma 1 lettera g.)
   - I parchi e le riserve nazionali o regionali (comma 1 lettera f.)
   - Territori coperti da foreste e boschi (comma 1 lettera g.)
2. Beni architettonici puntuali tutelati ex art. 12 del D. Lgs 42/2004 o con decreto
3. Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (ex art. 136 del D. Lgs 42/2004)
   - Bellezze d'insieme (comma 1 lettera d.)

La tavola 02.VIA.T.10 Vincolo Paesaggistico D.Lgs 42/2004 individua la collocazione di queste tutele nei confronti della posizione delle WTG del layout Bric Surite.

Etratto Tavola 02.VIA.T.10 Vincolo Paesaggistico D.Lgs 42/2004



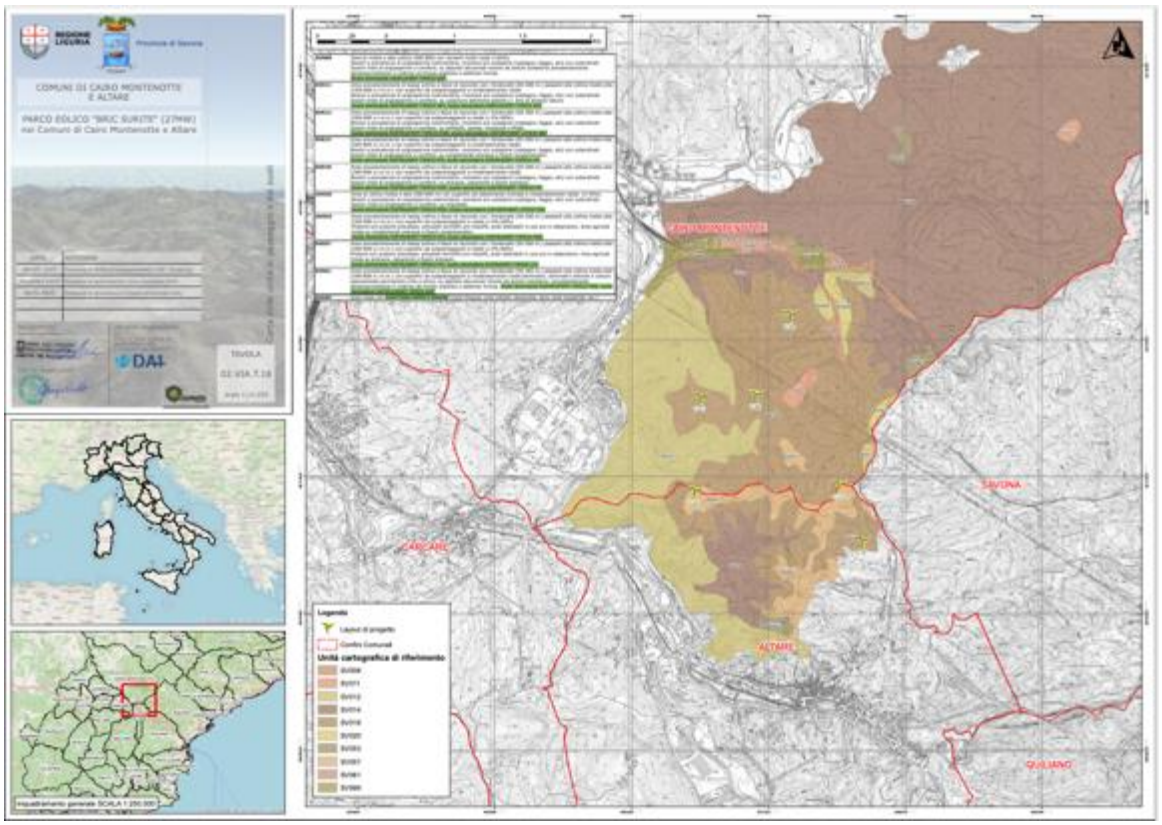
La carta delle unità suolo-paesaggio, disponibile sul Geoportale regionale in download al seguente link: https://geoportal.regione.liguria.it/catalogo/mappe.html, inquadra l'area di intervento nelle seguenti due unità prevalenti:

SV018: Aree prevalentemente di bassa collina e fasce di raccordo con il fondovalle (50-300 m) passanti alla collina medio-alta (300-800 m) con superfici da sub pianeggianti a moderatamente ripide. Boschi a prevalenza di angiosperme sub-montane, montane e/o subalpine (castagno, faggio, ecc…) con subordinati boschi misti di angiosperme e conifere. Subastato costituito da arenarie, calcareniti e flysch arenacei.

SV057: Aree prevalentemente di bassa collina e fasce di raccordo con il fondovalle (50-300 m) passanti alla collina medio-alta (300-800 m) con superfici da sub pianeggianti a ripide (<3%-60%). Praterie e/o praterie arbustate, arbusteti termofili e/o mesofili, prati sfalciabili in uso e/o in abbandono. Aree agricole miste su arenarie, calcareniti e flysch arenacei.

Si riporta di seguito un estratto della Tavola 02.VIA.T.18 Carta delle unità di paesaggio e dei suoli

Etratto Tavola 02.VIA.T.10 Vincolo Paesaggistico D.Lgs 42/2004



2.7.1 Aree tutelate per legge – Fascia di rispetto 150m dai fiumi

Il progetto interferisce con le aree di pertinenza di alcuni corpi idrici (che verranno di seguito elencati) esclusivamente per la posa in opera dell'elettrodotto interrato di connessione alla rete elettrica.

I corpi idrici la cui fascia di rispetto è interessata dal progetto sono i seguenti:

- Fiume Bormida di Mallare
- Torrente Consevola

2.7.2 Aree tutelate per legge – Parchi e riserve

Si rimanda al capitolo 2.5 della presente relazione dedicato alle Aree Naturali ed alle Aree Protette.

2.7.3 Aree tutelate per legge – Territori coperti da foreste e da boschi

Si rimanda al capitolo 2.3 della presente relazione ed alle relazioni specialistiche 02.VIA.R.05 Relazione Forestale e 02.VIA.R. Indagini floristico vegetazionali.

2.7.4 Beni Architettonici puntuali

Per una descrizione di dettaglio dei beni presenti e censiti in questo studio si rimanda all'elaborato 02.VIA.R.04 Relazione paesaggistica.

Si riporta di seguito l'elenco di tutti i beni censiti:

NUMERO PROGRESSIVO	DESCRIZIONE	COMUNE	CODICE NTCN
1	CAPPELLA DI SAN ROCCO	COSSERIA	07/0011328
2	ORATORIO DEI DISCIPLINATI	COSSERIA	07/00208442
3	CHIESA PARROCCHIALE DELL'IMMACOLATA MARIA VERGINE	COSSERIA	07/0011327
4	RUDERI DI CASTELLO	COSSERIA	07/00111326

5	CHIESA PARROCCHIALE DI S. ANDREA	PLODIO	07/00112073
6	CHIESA E CONFRATERNITA DEGLI ANGELI CUSTODI	PLODIO	07/00208456
7	CHIESA DELL'ANNUNZIATA	PALLARE	07/00112071
8	CHIESA PARROCCHIALE DI SANTA MARGHERITA	PALLARE	07/00112072
9	RESTI DI CHIESA E CONVENTO DI SAN FRANCESCO	CAIRO MONTENOTTE	07/00111298
10	CHIESA DI SANTA MADDALENA	CAIRO MONTENOTTE	07/00111311
11	SCUOLA	CAIRO MONTENOTTE	07/00209181
12	MONUMENTO AI CADUTI	CAIRO MONTENOTTE	07/00209880
13	CASA PROP. PATETTA GIA' MARCHESI SCARAMPI	CAIRO MONTENOTTE	07/00111295
14	CHIESA DI SAN SEBASTIANO	CAIRO MONTENOTTE	07/00112761
15	CAPPELLA DI SAN ROCCO	CAIRO MONTENOTTE	07/00111312
16	RUDERI DEL VECCHIO CASTELLO DETTO DEL CARRETTO	CAIRO MONTENOTTE	07/00111301
17	TORRE PORTA SOPRANA	CAIRO MONTENOTTE	07/00111303
18	CASA A LOGGIATI	CAIRO MONTENOTTE	07/00111308
19	TORRE DELLA CINTA ADIBITA A CARCERE	CAIRO MONTENOTTE	07/00111307
20	CASETTA QUATTROCENTESCA	CAIRO MONTENOTTE	07/00111309
21	CHIESA PARROCCHIALE DI SAN LORENZO	CAIRO MONTENOTTE	07/00111297

22	CASA TESTA	CAIRO MONTENOTTE	07/00208439
23	VILLA SANGUINETI E DIPENDENZA	CAIRO MONTENOTTE	07/00209883
24	SANTUARIO DI NOSTRA SIGNORA DELLE GRAZIE	CAIRO MONTENOTTE	07/00209180
25	EDIFICIO EX SEDE DOPOLAVORO IMPIEGATI	CAIRO MONTENOTTE	07/00209395
26	ABBAZIA DI FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	07/00111305
27	PARCO DELLA CHIESA DI FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	07/00208442
28	EX DOPOLAVORO COMPLESSO INDUSTRIALE FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	07/00208970
29	PORTINERIA ED INGRESSO EX COMPLESSO INDUSTRIALE DI FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	07/00208970
30	DIREZIONE EX COMPLESSO INDUSTRIALE DI FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	07/00208970
31	CENTRALE TERMOELETTRICA EX COMPLESSO INDUSTRIALE DI FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	07/00208970
32	CENTRALE EX SIPE COMPLESSO INDUSTRIALE DI FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	07/00208970
33	CASTELLO MUSSO PIANTELLI	COSSERIA	07/00210437
34	VILLA MAURA	CARCARE	07/00111313
35	COLLEGIO DEGLI SCOLOPI	CARCARE	07/00111320
36	CHIESETTA DEGLI SCOLOPI	CARCARE	07/00111318
37	CASA DOVE DORMI' NAPOLEONE	CARCARE	07/00111314
38	PONTE VIA CASTELLANI-VIA GARIBALDI	CARCARE	07/00209182
39	PALAZZO COMUNALE	CARCARE	07/00111323

40	CHIESA DI PARROCCHIALE DI SAN GIOVANNI BATTISTA	CARCARE	07/00111317
41	EX CHIESA DI SANTA ROSALIA	CARCARE	07/00111316
42	CHIESA DI SAN SEBASTIANO E SAN ROCCO	CARCARE	07/00208439
43	CHIESA DI SAN FILIPPO	MALLARE	07/00208449
44	CHIESA DI SAN GIOVANNI BATTISTA	MALLARE	07/00208447
45	CHIESA DI SAN BONAVENTURA	MALLARE	07/00208448
46	COMPLESSO FORTIFICATO DELLO SBARRAMENTO DI ALTARE	ALTARE	07/00208437
47	TORRE MEDIOEVALE	QUILIANO	07/00111347
48	COMPLESSO PARROCCHIALE DELLA CHIESA DI SANT'ANNA	QUILIANO	07/00111353
49	CIMITERO COMUNALE	QUILIANO	07/00209818
50	VILLA BORDONI	ALTARE	07/00111283
51	CHIESA DI SAN ROCCO	ALTARE	07/00111280
52	VILLA AGAR, CASA DI RIPOSO BORMIOLI	ALTARE	07/00111282
53	VILLA ROSA E PARCO	ALTARE	07/00111281
54	EX CHIESA DI SAN SEBASTIANO	ALTARE	07/00111278
55	CHIESA PARROCCHIALE DI S. EUGENIO	ALTARE	07/00111278
56	ASILO MONSIGNOR BERTOLOTTI	ALTARE	07/00208436
57	ANTICA VETRERIA RACCHETTI	ALTARE	07/00111284
58	COMPLESSO EX FABBRICA SAVAM	ALTARE	07/00208435
59	CHIESA SS ANNUNZIATA	ALTARE	07/00111277
60	FABBRICATO VIAGGIATORI FF.SS.	ALTARE	07/00111285
61	PIAZZALE DEL FABBRICATO VIAGGIATORI FF.SS.	ALTARE	07/00111286
62	CAPPELLA CIMITERIALE MADONNA DEI PRATI	ALTARE	07/00111276
63	RESTI CASTELLO MEDIOEVALE SEC. XI	ALTARE	07/00111275
64	PALAZZO CAPPA	ALTARE	07/00210595

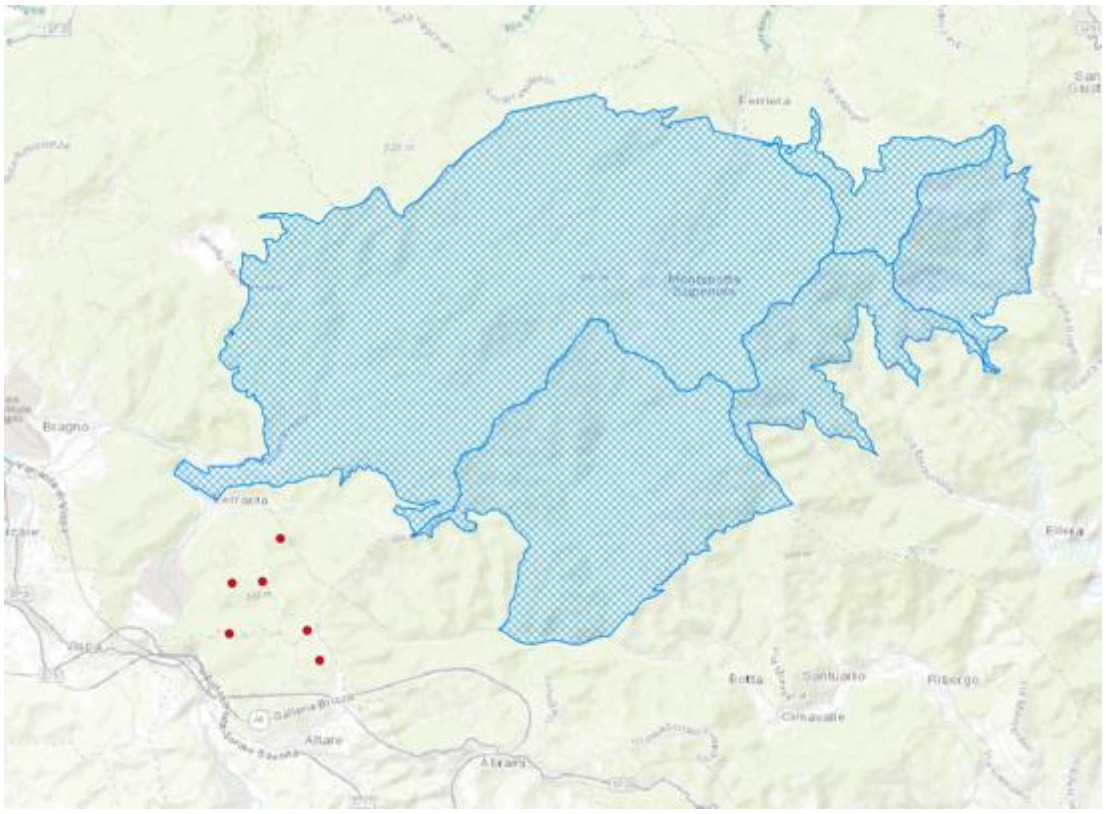
2.7.5 Bellezze di insieme

Il progetto si colloca nei pressi dell'area di notevole interesse pubblico "Complesso Paesistico dei Boschi di Montenotte" tutelato con Decreto Ministeriale 24/04/1985.

Le motivazioni della tutela sono le seguenti:

"IL COMPLESSO PAESISTICO DEI BOSCHI DI MONTENOTTE HA NOTEVOLE INTERESSE AMBIENTALE PER LA SUA VASTITA' E BELLEZZA NATURALE NEI COMUNI DI CAIRO MONTENOTTE PONTINVREA STELLA SAVONA ALBISOLA SUPERIORE"

Collocazione del layout di progetto rispetto all'area tutelata



2.8 Rumore

Per approfondimenti si rimanda all'elaborato 02.VIA.R.17 – Sdudio di compatibilità acustica

2.8.1 Classi acustiche di destinazione d'uso del territorio interessato e valori limite di emissione, immissione e di qualità

a legge 26/10/95 n. 447 stabilisce che, nel realizzare la classificazione in zone del territorio, si dovrà tener conto che la classificazione di zona stabilisce, oltre ai valori di qualità, anche i livelli di attenzione ed i limiti massimi di immissione ed emissione. Tali limiti sono fissati nel D.P.C.M. 14 novembre 1997 nelle tabelle di seguito riportate:

valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 -06.00)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (art. 3)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 -06.00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella D: valori di qualità - Leq in dB(A) (art. 7)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 -06.00)
I	aree particolarmente protette	47	37
II	aree prevalentemente residenziali	52	42
III	aree di tipo misto	57	47
IV	aree di intensa attività umana	62	52
V	aree prevalentemente industriali	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

È opportuno sottolineare che tali limiti sono più articolati rispetto a quelli del D.P.C.M. 1/3/91. Ricordiamo che essi sono: valori limite di emissione (con riferimento alle singole sorgenti); di immissione (differenziati tra ambienti abitativi e ambiente esterno e comprensivi di tutte le sorgenti); valori di attenzione e valori di qualità comprensivi di tutte le sorgenti presenti.

I valori di qualità sono definiti come "i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo, con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge".

Per quanto riguarda i valori limite di immissione da tutte le sorgenti, il decreto prevede che questi devono essere tali da rispettare il livello massimo di rumore ambientale previsto per la zona in cui il rumore viene valutato. I valori limite di immissione nell'ambiente esterno sono posti pari ai valori indicati nella tabella C; negli ambienti abitativi i valori limite di immissione sono di tipo differenziale (con delle soglie inferiori). I valori di emissione delle singole sorgenti sono pari a quelli della tabella C diminuiti di 5 dB, ossia corrispondenti alla tabella B.

Sono valori di attenzione quelli che uguagliano, per una durata di un'ora, i valori della tabella C aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno, oppure gli stessi valori di tabella C se rapportati ad una durata pari ai tempi di riferimento.

Il decreto stabilisce infine che i valori di qualità siano quelli della tabella C diminuiti di 3 dB, ossia quelli della tabella D.

I valori limite differenziali di immissione sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI.

Tali limiti non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

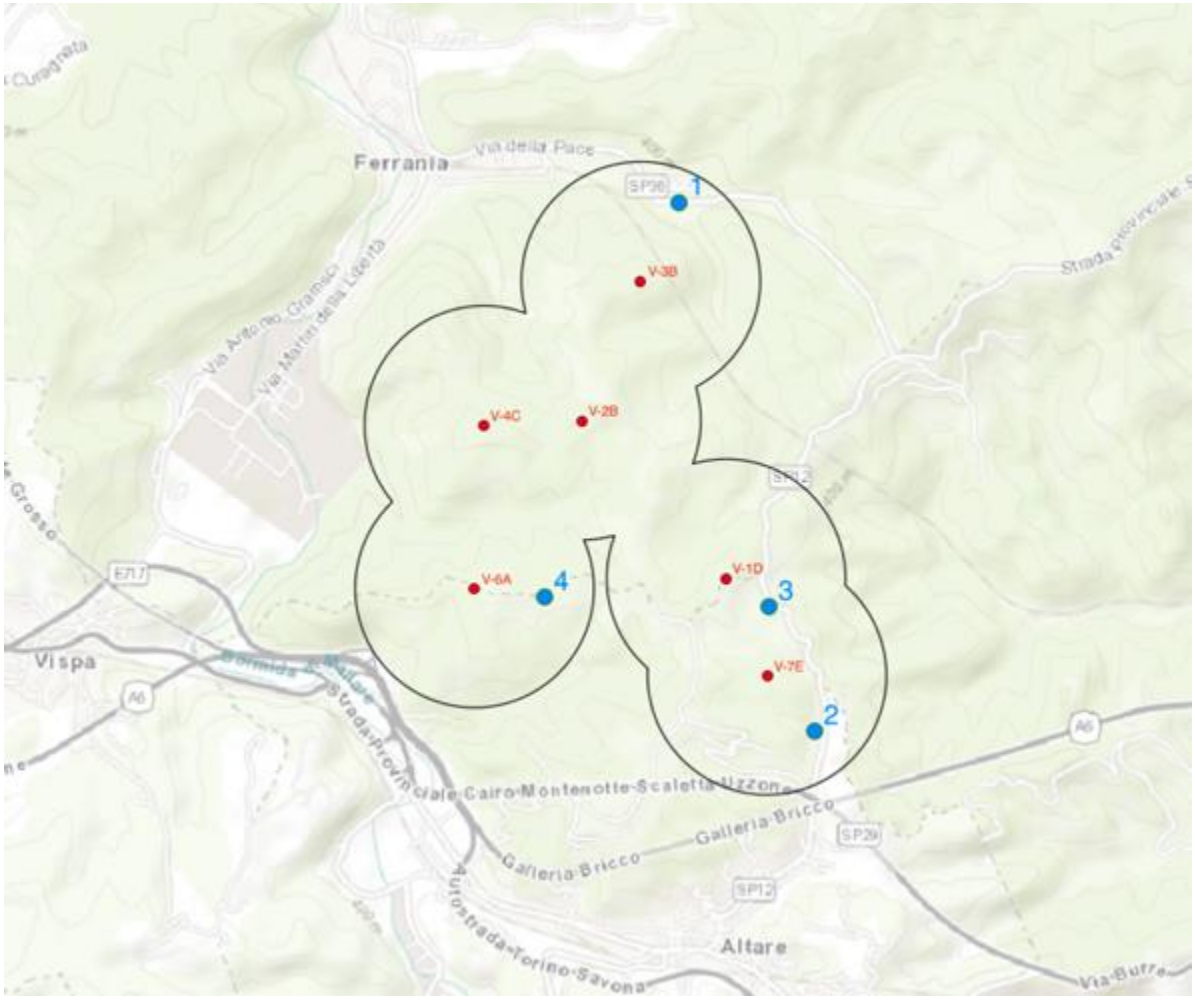
2.8.2 Identificazione e descrizione dei ricettori

Considerando un buffer di 500 m nell'intorno delle WTG in progetto si sono individuati 4 recettori.

La tabella seguente indica le coordinate e le caratteristiche dei recettori individuati.

N. recettore	X UTM	Y UTM	Descrizione
1	447321	4912513	Nucleo residenziale di Prasottano
2	447887	4910294	Edificio residenziale
3	447695	4910818	Edificio residenziale
4	446757	4910855	Edificio residenziale

Mappa dei recettori (in blu, con indicazione delle WTG in rosso e del buffer di 500 m)



2.8.3 Livelli di rumore esistenti in zona prima dell'intervento

Si è provveduto ad eseguire un rilievo dei livelli residui nei punti di misura prescelti.

È stata eseguita una serie di misure, sia nel periodo diurno che in quello notturno, in orari di riferimento cautelativi. La durata di ogni misura è stata di 10 minuti: più che sufficiente per la caratterizzazione del rumore.

Di seguito sono riportati i punti di misura presi in esame e la relativa classe acustica di appartenenza:

Punto di misura 1 (recettore 1) corrispondente all'abitato di Prasottano in classe IV.



Punto di misura 2 (recettore 2) corrispondente all'abitato di Santa Libera in classe III.



Punto di misura 3 (recettore 3) corrispondente alla facciata di edificio posto in località Colle di Santa Libera in classe III.



Punto di misura 4 (recettore 4) corrispondente alla facciata di edificio residenziale



Nelle successive tabelle sono riportati gli esiti delle valutazioni fonometriche eseguite per la determinazione dei livelli di rumore residuo esistenti in zona, ossia il clima acustico dello stato zero, eseguite nel periodo 8-9 maggio 2023.

Rilievi fonometrici Punto di misura 1 (Prasottano)				
Ora	05.00-06.00	06.00-07.00	21.00-22.00	23.00-00.00
LeqA	52.5	55.0	53.0	52.5

Rilievi fonometrici Punto di misura 2 (Santa Libera)				
Ora	05.00-06.00	06.00-07.00	21.00-22.00	23.00-00.00
LeqA	48.5	50.0	47.5	47.0

Rilievi fonometrici Punto di misura 3 (Colle di Santa Libera)				
Ora	05.00-06.00	06.00-07.00	21.00-22.00	23.00-00.00
LeqA	47.0	49.5	48.5	47.5

Rilievi fonometrici Punto di misura 4 (zona casello autostradale)				
Ora	05.00-06.00	06.00-07.00	21.00-22.00	23.00-00.00
LeqA	48.5	50.5	51.0	48.5

I livelli LeqA sono stati rilevati strumentalmente, ai sensi del D.M.A. 16/3/98, mediante:

- fonometro integratore Delta Ohm, modello HD2110 matricola 04040230088 in classe 1conforme alle norme IEC 60651:2001, IEC 60804:2000, IEC 61672:2002, IEC 61260:1995
- Microfono MK221 n. 27167 conforme alla norma IEC 61094-4:1995
- Taratura mediante calibratore Delta Ohm HD9101 conforme alla norma

IEC 60942:1988

Controllo della taratura effettuato prima e dopo le misurazioni.

Le misure definibili di Ante Operam, coincidenti con il fondo utilizzato per la valutazione delle conformità al limite differenziale, hanno rassegnato i seguenti valori, arrotondati agli 0,5 dB(A) come richiesto dalla norma.

A partire da questi valori e conoscendo i livelli dovuti alle singole fonti di rumore specifiche per l'attività in oggetto, è possibile eseguire una valutazione previsionale di impatto acustico sui ricettori più esposti.