REGIONE LIGURIA

REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI PER UNA POTENZA COMPLESSIVA PARI A 29,4 MW DENOMINATO "BRIC MUND" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE (SV) IN LOCALITÁ CAMPONUOVO E DELLE OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALL'ESERCIZIO DELLE STESSE SITE NEI TERRITORI DI CARCARE (SV), ALTARE (SV) E MALLARE (SV)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROPONENTE

Statkraft

SKI W A3 S.R.L.

Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento di Statkraft AS

Partita IVA 11412940964
C.F. 12655750961

Foro Buonaparte 60
20121 Milano

TITOLO

SIA - RELAZIONE GENERALE

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Gioacchino Ruisi
Ing. Giuseppina Brucato
Ing. Francesco Lipari
Dott. Agr. e For. Michele Virzi
Dott. Haritiana Ratsimba
Dott. Andrea Licata
Dott. Federica Ferrante
Dott. Annalisa Scardamaglia
Barbara Gorgone

CODICE ELABORATO

SKC_R_01_A_S_A_1

SCALA

Girolamo Gorgone
15.12.2025 19:02:06 GMT+02:00

Firmato digitalmente da:
Francesco Frombo
Data: 16/12/2025 15:07:48

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

N.

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

COPYRIGHT STATKRAFT- TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI A NORMA DI LEGGE

REGIONE LIGURIA

REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI PER UNA POTENZA COMPLESSIVA PARI A 29,4 MW DENOMINATO "BRIC MUND" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE (SV) IN LOCALITÁ CAMPONUOVO E DELLE OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALL'ESERCIZIO DELLE STESSE SITE NEI TERRITORI DI CARCARE (SV), ALTARE (SV) E MALLARE (SV)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROPONENTE

Statkraft

SKI W A3 S.R.L.
Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento di Statkraft AS

Partita IVA 11412940964
C.F. 12655750961

Foro Buonaparte 60
20121 Milano

TITOLO

SIA - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Gioacchino Ruisi
Ing. Giuseppina Brucato
Ing. Francesco Lipari
Dott. Agr. e For. Michele Virzì
Dott. Haritiana Ratsimba
Dott. Andrea Licata
Dott. Federica Ferrante
Dott. Annalisa Scardamaglia
Barbara Gorgone

CODICE ELABORATO

SKC_R_01_A_S_A_1_1

SCALA

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

N.

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

COPYRIGHT STATKRAFT- TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI A NORMA DI LEGGE

Indice

1 Introduzione 3

1.1 Finalità e contenuti dello Studio di impatto ambientale e del Quadro programmatico 4

1.1.1 Principali riferimenti normativi 7

1.2 Documenti rilevanti per lo Studio di impatto ambientale 8

1.3 Considerazioni generali sull'energia eolica 8

1.3.1 Funzionamento di un impianto eolico 8

1.3.2 Situazione attuale e prospettive di sviluppo dell'energia eolica 9

1.3.3 I principali operatori italiani 12

1.3.4 Potenziale occupazionale del settore eolico in Italia 13

1.3.5 Benefici ambientali dell'energia eolica 15

2 Inquadramento territoriale dell'intervento 17

3 Quadro di riferimento programmatico 21

3.1 Programmazione energetica 21

3.1.1 Accordi internazionali e strategie europee 21

3.1.2 Programmazione nazionale 24

3.1.3 Piano energetico ambientale regionale (PEAR) 28

3.1.4 D.lgs. 199/2021 31

3.1.5 D.M. n. 236 del 21/06/2024 32

3.2 Piano territoriale regionale (Ptr) 33

3.3 Piano paesaggistico regionale 34

3.4 Piano territoriale di coordinamento paesistico (PTCP) 35

3.4.1 Ambiti territoriali 37

3.4.2 Relazione tra progetto e indicazioni di livello locale del PTCP 38

3.5 Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Savona 42

3.5.1 Relazione tra progetto e PTCP Savona 44

3.6 Pericolosità geomorfologica e idraulica 55

3.6.1 Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA) 56

3.6.2 Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) 57

3.7 Parchi e riserve naturali e geositi 60

3.8 Rete Natura 2000 61

3.9 Rete ecologica regionale 62

3.10 Important Bird Areas 63

3.11 Piano faunistico venatorio 63

3.12 Piano regionale delle attività estrattive 64

3.13 Vincoli ex D.lgs. 42/2004 (artt. 136 e 142) 53

3.14 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923) 65

3.15 Strumenti urbanistici comunali 66

3.15.1 Comune di Cairo Montenotte 66

3.15.2 Comune di Altare 66

3.16 Classificazione acustica del territorio 67

1 Introduzione

Il presente documento, da leggersi in congiunzione con:

- SKC_R_01_A_S_A_1_2_SIA Quadro Progettuale;
- SKC_R_01_A_S_A_1_3_SIA Quadro Ambientale;

contiene l'Introduzione generale ed il Quadro di riferimento programmatico dello Studio di Impatto Ambientale relativo al Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto eolico composto da 7 aerogeneratori da 4,2 MW ciascuno, per una potenza nominale complessiva di 29,4 MW. Ogni aerogeneratore, servito da un piazzale di sosta e manovra, è collegato agli altri mediante piste di accesso (in parte su tracciati viari già esistenti) necessarie tanto all'attività di realizzazione che di successiva manutenzione dell'impianto. Un cavidotto interrato in media tensione collegherà le turbine alla futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/132/36 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Magliano - Vado Ligure".

L'area interessata dal parco eolico ricade nella provincia di Savona in Liguria e più specificatamente nel territorio comunale di Cairo Montenotte (SV), il cavidotto di connessione in media tensione ricade interamente nei territori di Cairo Montenotte (SV), Carcare (SV), Altare (SV) e Mallare (SV). La Cabina di raccolta di progetto ricade in Comune di Altare. La nuova stazione di connessione alla RTN si localizza nel territorio di Mallare (SV) in località Peirano.

L'azienda proponente l'iniziativa è la **SKI W A3 S.r.l.,** società controllata da **Statkraft Italia S.r.l.**, società internazionale leader nel settore idroelettrico e il più grande produttore di energia rinnovabile in Europa. Il Gruppo produce energia idroelettrica, eolica, solare, da gas e fornisce teleriscaldamento. Statkraft è un'azienda globale nella gestione dei mercati elettrici e conta oltre 6000 dipendenti in più di 20 paesi tra cui l'Italia.

1.1 Finalità e contenuti dello Studio di impatto ambientale e del Quadro programmatico

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto ai sensi della vigente normativa di riferimento e delle “Linee guida - SNPA 28/2020” al fine di raccogliere ed elaborare gli elementi necessari a valutare la compatibilità ambientale del progetto.

In accordo alle indicazioni ed ai contenuti dell’Allegato VII alla parte seconda del D. Lgs n.152/2006, modificato dal D. Lgs n.104/2017, lo Studio di Impatto Ambientale contiene:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

   a. la descrizione dell’ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;

   b. una descrizione delle caratteristiche fisiche dell’insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

   c. una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell’eventuale processo produttivo, con l’indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);

   d. una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell’acqua, dell’aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

   e. la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l’utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.

2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto prese in esame dal proponente, compresa l’alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell’impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell’impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.

3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell’ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto,

nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

4. Una descrizione dei fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità, al territorio, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

a. alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;

b. all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;

c. all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;

d. ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente;

e. al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;

f. all'impatto del progetto sul clima e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;

g. alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.

6. La descrizione dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti nonché sulle principali incertezze riscontrate.

7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto, sia per le fasi di costruzione che di funzionamento, e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio.

8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.

9. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.

10. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.

11. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.

12. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.

Come previsto dal DPCM n.377 del 27 dicembre 1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale", per garantire la completezza della trattazione lo studio si articola in tre quadri di riferimento: Programmatico, Progettuale ed Ambientale.

Nel *Quadro di riferimento programmatico* (SKC_R_01_A_S_A_1_1) sono analizzate le relazioni tra il progetto e gli strumenti di pianificazione settoriali e territoriali, anche attraverso cartografia di supporto.

Nel *Quadro di riferimento progettuale* (SKC_R_01_A_S_A_1_2) vengono descritte le caratteristiche del progetto anche in relazione al sito ed analizzate le possibili alternative progettuali.

Nel *Quadro di riferimento ambientale* (SKC_R_01_A_S_A_1_3) sono identificati i sistemi ambientali interessati dal progetto, i livelli di qualità ambientale ante-operam in base alle informazioni disponibili e le possibili modificazioni dirette e indirette di tali componenti causate sia dalla realizzazione che dal funzionamento e dismissione dell'impianto proposto.

1.1.1 Principali riferimenti normativi

Norme comunitarie:

- Dir. 2001/42/CE del 27 giugno 2001
- Dir. 2003/35/CE del 26 maggio 2003
- Nuova dir. 2011/92/UE del 17 febbraio 2012
- Nuova dir. 2014/52/UE del 16 aprile 2014

Norme e indirizzi statali:

- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152;
- Linee guida MIBACT su Impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica, 2007;
- Decreto Ministeriale 30 marzo 2015, n.52 “Linee Guida per la verifica di assoggettabilità a Valutazione d’Impatto Ambientale dei progetti di competenza delle Regioni e Province Autonome;
- D.lgs. 16 giugno 2017, n. 104: recepimento della Dir. VIA 2014/52/UE;
- D.L. 34/2020 convertito con Legge 77/2020: soppressione del Comitato Tecnico VIA;
- D.L. 76/2020 convertito con Legge 120/2020: razionalizzazione delle procedure di VIA;
- D.L. 77/2021 semplificazioni convertito con L. 108/2021: accelerazione del procedimento ambientale e paesaggistico, nuova disciplina della VIA e disposizioni speciali per gli interventi PNRR-PNIEC.

Principali norme e indirizzi regionali:

- Deliberazione della Giunta Regionale n. 107 del 21 febbraio 2018;
- Regione Liguria - Dipartimento Ambiente - Linee guida per l’autorizzazione, la valutazione ambientale, la realizzazione e la gestione degli impianti per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.

Le norme sopra elencate vanno sempre intese con le rispettive modifiche ed integrazioni successive. La tabella che segue, tratta dalla proposta di PEAR 2030, schematizza l’odierno quadro autorizzatorio per gli impianti eolici, salva attivazione di PAUR.

Tabella 1 - Quadro autorizzatorio impianti eolici - Elaborazioni Regione Liguria 2022 e GSE; fonte: PEAR 2030

TIPOLOGIA IMPIANTO: **1. EOLICO**	AUTORIZZAZIONE NECESSARIA	RIFERIMENTO NORMATIVO	SCREENING DI VIA	VIA	NOTE
1.1 EOLICO	AU (Ministeriale per impianti > 300 MW)	Tabella A D.Lgs 387/2003 + art. 12 c. 3	✓	✓ In proceura regionale, solo se disposto da screening	Verifica ass. VIA statale se > 30 MW Verifica ass. VIA regionale se > 1MW < 30 MW
1.2 EOLICO < 60 KW	PAS	Tabella A D.Lgs 387/2003	✗	✗	
1.3 MINIEOLICO (h < 1,5 m e Ø < 1 m)	MANUTENZIONE ORDINARIA (eccetto per gli immobili vincolati)	D.Lgs. 115/2008 art. 11 c. 3; 12.5 a) + DM Linee Guida 2010	✗	✗	
1.4 IMPIANTI OFFSHORE	AUTORIZZAZIONE UNICA MINISTERIALE	D.Lgs. 387/2003 art. 12 c. 3	✓ (NAZIONALE)	✓ (NAZIONALE)	

1.2 Documenti rilevanti per lo Studio di impatto ambientale

Corredano lo Studio di impatto ambientale diversi elaborati cartografici allegati al Progetto definitivo e citati via via nel testo. Sono di utile consultazione per questo Studio anche documenti specialistici quali la Relazione geologica, la Relazione naturalistica ante-operam, la Relazione pedo-agronomica, la Relazione impatti cumulati, lo Studio previsionale di impatto acustico, la Relazione sullo *shadow flickering*, il Piano di monitoraggio floro-faunistico e il Piano di monitoraggio ambientale, oltre che gli elaborati di Progetto definitivo allegati (planimetrie e dettagli tipici).

1.3 Considerazioni generali sull'energia eolica

1.3.1 Funzionamento di un impianto eolico

L'energia eolica è utilizzata dall'umanità da moltissimo tempo, sia come energia cinetica (imbarcazioni a vela) che meccanica (mulini). Ancora oggi i princìpi di sfruttamento dell'energia meccanica del vento sono gli stessi e l'eolico rappresenta una delle fonti energetiche rinnovabili più efficienti e pulite, dal momento che, tra le altre cose, non comporta un consumo di suolo significativo.

Un impianto eolico è un sistema articolato, composto da uno o più aerogeneratori disposti sul territorio e interconnessi tra di loro mediante linee elettriche interrate e serviti da strade di accesso, in grado di produrre energia elettrica mediante lo sfruttamento del vento. L'aerogeneratore consta di una torre in acciaio che regge alla sommità una "navicella", nella quale sono contenuti il moltiplicatore di giri, il generatore elettrico e il trasformatore; all'estremità dell'albero di trasmissione è fissato il rotore, costituito dal mozzo sul quale sono montate le pale.

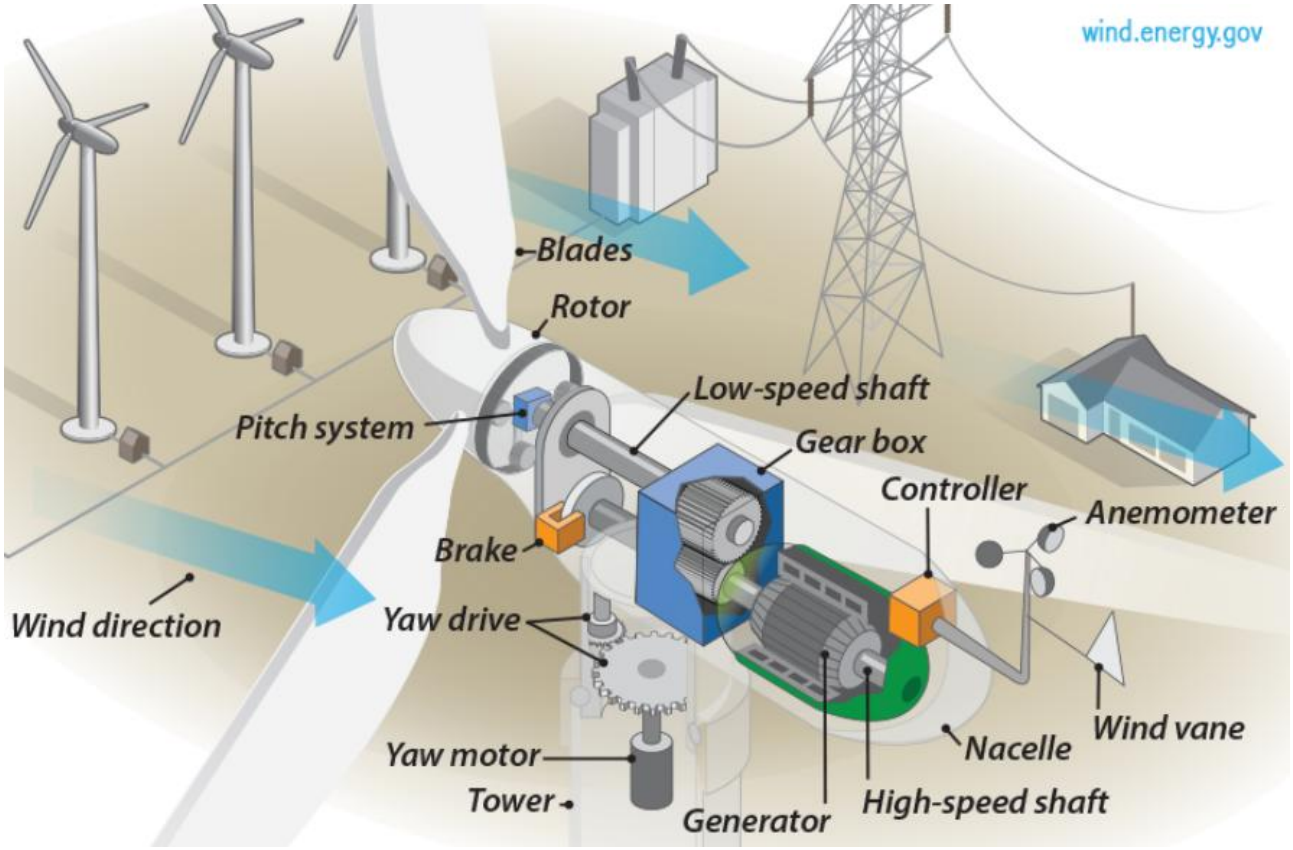


Figura 1 - Schema di funzionamento della produzione di energia eolica da turbina ad elica

Per l'installazione dell'aerogeneratore è necessaria la realizzazione di un basamento in calcestruzzo cui la torre è fissata a mezzo di tirafondi in acciaio. L'energia elettrica viene prodotta in bassa tensione (BT) dal generatore di ciascuna macchina e trasferita al trasformatore interno alla navicella per l'innalzamento di tensione. L'impianto eolico non prevede un presidio fisso, essendo monitorabile da remoto.

1.3.2 Situazione attuale e prospettive di sviluppo dell'energia eolica

L'Italia aveva già raggiunto con qualche anno di anticipo gli obiettivi rinnovabili 2020, con una penetrazione di 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto ad un target al 2020 di 17%. L'obiettivo identificato dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), da raggiungere entro il 2030, ambizioso ma perseguibile, è del 30% di rinnovabili sui consumi complessivi da declinarsi in:

- Rinnovabili elettriche al 55,4% al 2030 rispetto al 34% del 2017, l'eolico dovrà contribuire a questo traguardo con 41,5 TWh al 2030;
- Rinnovabili termiche al 33,9% al 2030 rispetto al 20% del 2017;
- Rinnovabili nei trasporti al 22% al 2030 rispetto al 5,5% del 2017.

Da dati riportati dall'ANEV (*Brochure 2024*) al 2023 risultava una capacità installata di circa 12.051 MW in Italia, 269.142 MW a livello europeo e 748.291 MW nel mondo; in particolare, in Italia le regioni con maggiore potenza installata sono, al 2023, Puglia, Sicilia e Campania; a livello europeo, le nazioni maggiormente virtuose risultavano Germania, Spagna e Regno Unito. Le elaborazioni grafiche seguenti illustrano lo scenario attuale.

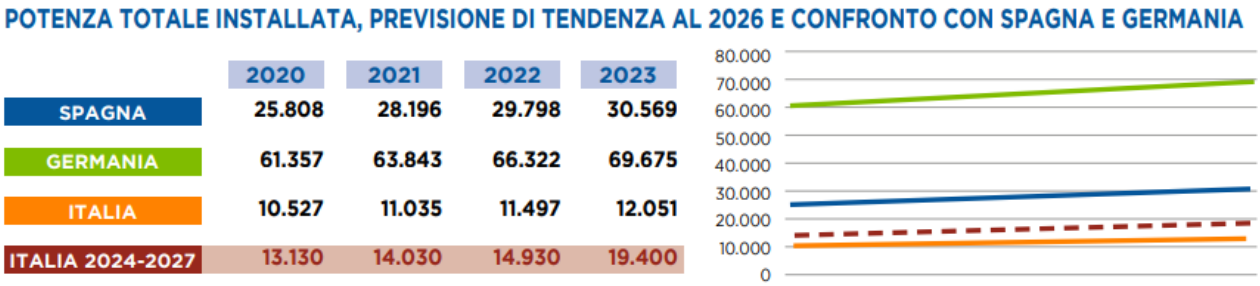
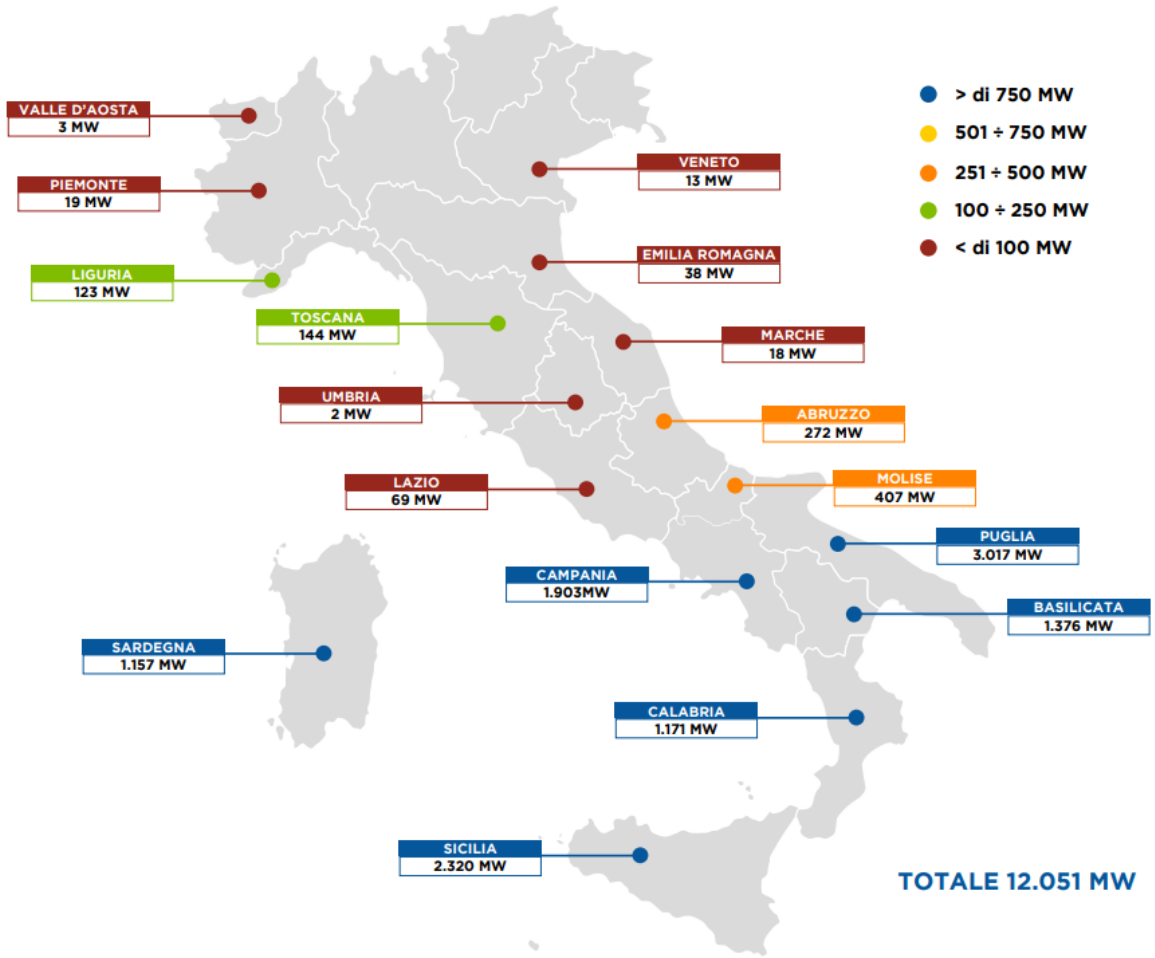


Figura 2 - Confronto tra paesi europei su potenza installata e previsione di tendenza al 2026, fonte: ANEV 2024



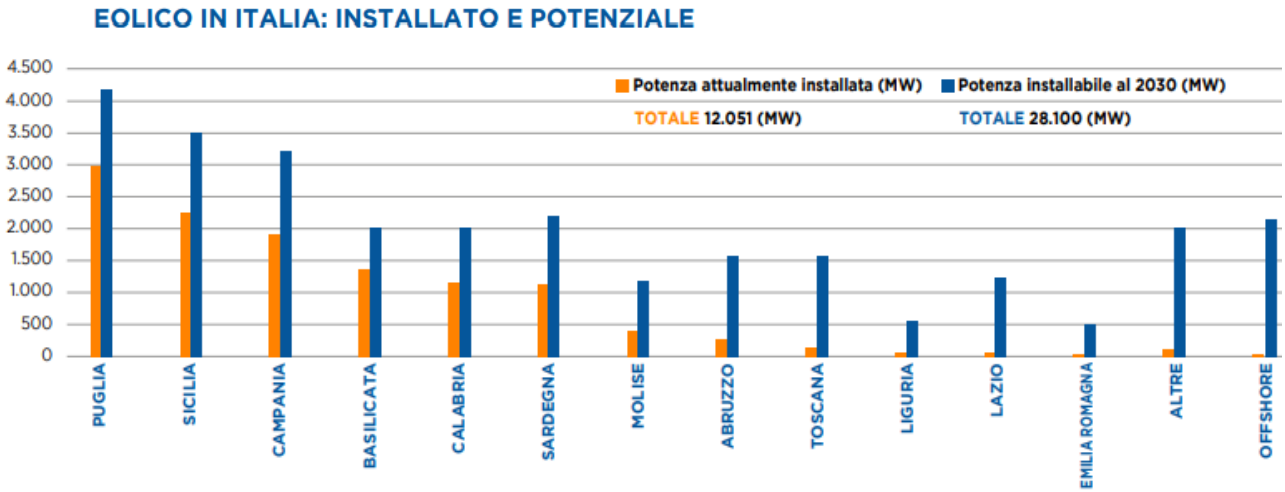


Figura 3 - Potenza installata in Italia al 2023 e potenziale per l'energia eolica, fonte: Brochure ANEV 2024

I risultati dello studio condotto da ANEV sul potenziale installabile in Italia individuano 28,1 GW di potenziale eolico installabile entro il 2030, cui corrisponderebbe una produzione annuale di energia elettrica pari a 53,4 TWh, ovvero considerando l'intera popolazione italiana, circa 900 kWh pro capite

in un anno. Tale valore individuerebbe una percentuale di produzione eolica sui consumi (CIL, Consumo Interno Lordo), superiore al 10%.

1.3.3 I principali operatori italiani

I seguenti grafici indicano la taglia media dei generatori installati in Italia e l'incidenza dei diversi costruttori sul totale installato al 2023. A seguire sono riportati gli operatori attivi sul mercato nazionale con la rispettiva potenza installata.

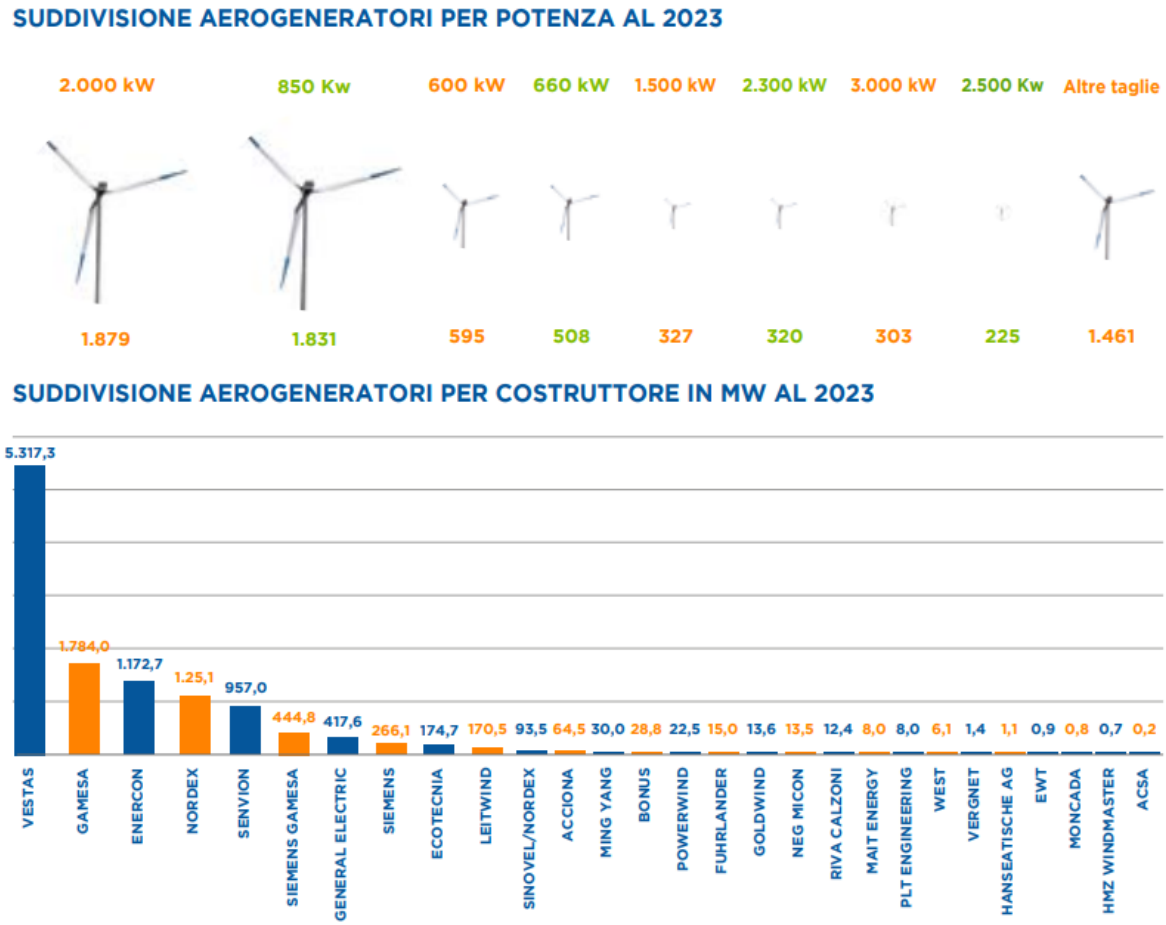


Figura 4 - Taglie aerogeneratori e presenza dei singoli costruttori in Italia (fonte: Brochure ANEV 2024)

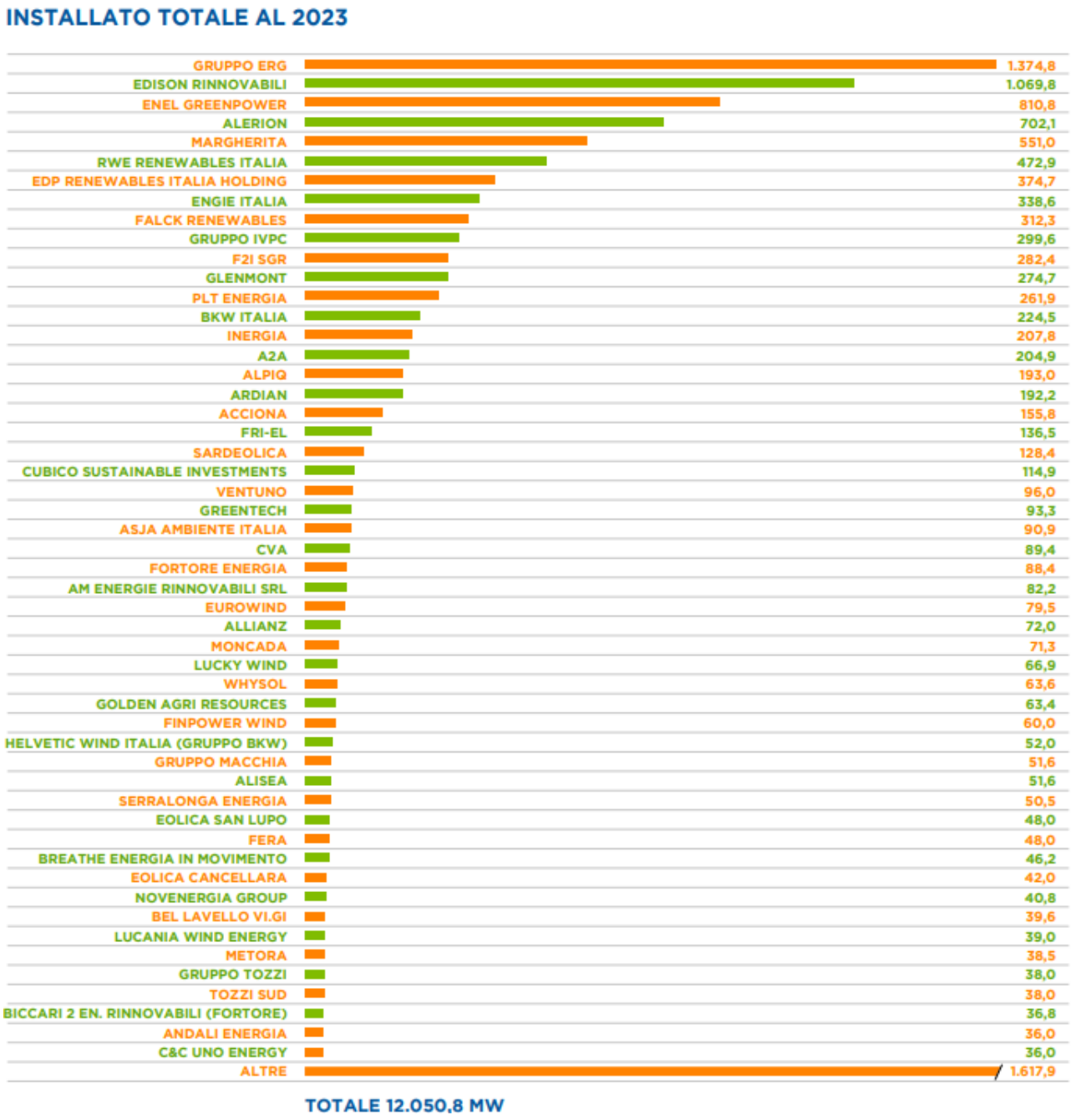


Figura 5 - Principali operatori italiani e relativa potenza installata al 2023, fonte: ANEV 2024

1.3.4 Potenziale occupazionale del settore eolico in Italia

Nel corso degli anni ANEV ha predisposto e aggiornato di uno studio del panorama occupazionale relativo al settore dell'eolico. Lo studio si configura come un'elaborazione approfondita del reale potenziale occupazionale, verificando a fondo gli aspetti della crescita prevista del comparto industriale, delle società di sviluppo e di quelle di servizi. L'analisi del dato conclusivo relativo al

potenziale eolico, trasposto in termini occupazionali dall'ANEV rispetto ai criteri utilizzati genericamente in letteratura, indica un potenziale occupazionale al 2030 - in caso di realizzazione dei 28.100 MW previsti - di 73.000 posti di lavoro complessivi. Tale dato è divisibile in un terzo di occupati diretti e due terzi di occupati dell'indotto. L'applicazione della metodologia ANEV, stima ad oggi circa 16.000 unità di lavoratori nel settore eolico in Italia; lo stesso valore è stato ottenuto con un'altra metodologia elaborata da Deloitte per conto di Wind Europe, confermando l'accuratezza della stima.

	SERVIZI E SVILUPPO	INDUSTRIA	GESTIONE E MANUTENZIONE	TOTALE	DIRETTI	INDIRETTI
PUGLIA	3500	4.271	3.843	11.614	3.843	9.151
CAMPANIA	3.192	1.873	3.573	8.638	3.573	6.392
SICILIA	2.987	1.764	2.049	6.800	2.049	4.572
SARDEGNA	3.241	1.234	2.290	6.765	2290	4.654
MARCHE	987	425	1.263	2.675	1.263	1710
CALABRIA	2.125	740	1.721	4.586	1.721	3.091
UMBRIA	987	321	806	2.114	806	1240
ABRUZZO	1.758	732	1.251	3.741	1.251	2.685
LAZIO	2.487	1.097	1.964	5.548	1.964	2.403
BASILICATA	1.784	874	1.697	4.355	1.697	1.697
MOLISE	1.274	496	1.396	3.166	1.396	1.918
TOSCANA	1.142	349	798	2.289	798	1.585
LIGURIA	500	174	387	1.061	387	709
EMILIA ROMAGNA	367	128	276	771	276	513
ALTRE	300	1.253	324	1.877	324	1.666
OFFSHORE	1.600	3.700	1.700	7.000	1.700	4.650
TOTALE	28.231	19.431	25.338	73.000	25.338	48.636

Figura 6 - Scenario potenziale degli occupati nel settore dell'energia eolica al 2030, fonte: ANEV 2024

1.3.5 Benefici ambientali dell'energia eolica

I benefici ambientali derivanti dall'utilizzo dell'energia eolica sono importanti sia in termini "assoluti" (in relazione alla mancata emissione di gas climalteranti a seguito della produzione di energia da una fonte rinnovabile ed endogena) che "relativi", quando si considera l'impatto complessivo sull'ambiente di questa forma di energia anche in comparazione ad altre forme di energia rinnovabile.

Il rapporto ISPRA 363/2022 su "Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico" mostra come lo sviluppo delle fonti rinnovabili (FER) nel settore elettrico abbia determinato nel tempo una significativa riduzione delle emissioni di CO_2 e altri gas serra.

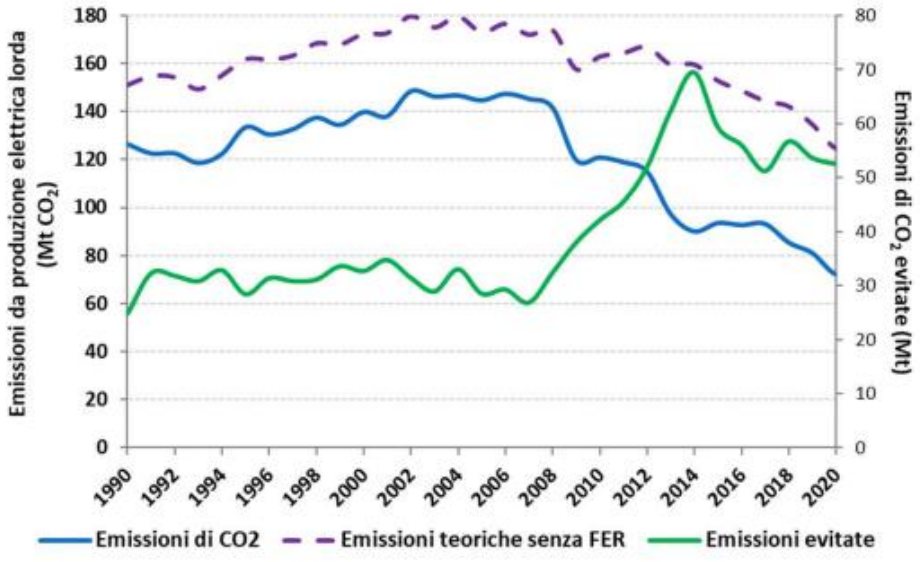


Figura 7 - Andamento delle emissioni effettive per la produzione lorda di energia elettrica e delle emissioni teoriche per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con equivalente produzione da fonti fossili; fonte: ISPRA 2022

Il grafico rende evidente che il contributo alla riduzione delle emissioni di gas serra è stato rilevante fin dal 1990 grazie al fondamentale apporto di energia idroelettrica e che negli ultimi anni la forbice tra emissioni effettive ed emissioni teoriche senza fonti rinnovabili si allarga in seguito allo sviluppo delle fonti rinnovabili non tradizionali. Poiché solo dal 2007 si è avuto uno sviluppo significativo delle fonti rinnovabili è utile osservare l'andamento delle emissioni evitate a partire dall'anno base 2005 quando la produzione rinnovabile ha consentito di evitare l'emissione di 28,4 Mt CO_2. La seguente

tabella riporta le emissioni annuali evitate al netto del valore registrato nel 2005. Appare evidente che l'impatto delle fonti rinnovabili, pur rimanendo rilevante rispetto al 2005, si sia sensibilmente ridotto negli ultimi anni rispetto al picco del 2014.

Tabella 2 - Emissioni di CO_2 evitate (Mt) rispetto al 2005

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissioni evitate	0,8	0,0	3,9	9,5	13,6	17,1	23,5	33,8	41,0	30,8	27,5	22,7	28,2	25,2	23,4

Per il calcolo delle emissioni evitate in seguito alla realizzazione dell'impianto di progetto si rimanda a SKC_R_01_A_S_A_1_3_SIA Quadro di riferimento ambientale.

2 Inquadramento territoriale dell'intervento

Il parco eolico in progetto e le infrastrutture indispensabili all'esercizio dello stesso ricadono nel territorio comunale di Cairo Montenotte (SV), ricadente nella provincia di Savona. Il cavidotto di connessione interessa i comuni di Cairo Montenotte (SV), Carcare (SV), Altare (SV) e Mallare (SV) mente la Futura stazione di connessione alla RTN, ricade nel territorio comunale di Mallare (SV).

Con riferimento alla cartografia della serie IGM 25V in scala 1:25000 il parco eolico (inteso come l'insieme degli aerogeneratori e delle piste che li collegano) e le relative opere indispensabili all'esercizio dello stesso ricadono nei Fogli 81 II-SO Cairo Montenotte, 81 II-SE Altare, 92 I-NO Mallare e 92 I-NE Vado Ligure.

In relazione alla Carta Tecnica Regionale della Toscana in scala 1:10000 il parco eolico (inteso come l'insieme degli aerogeneratori e delle piste che li collegano) e le opere di trasformazione e connessione ricadono nei Fogli 211160 Rocchetta Cairo, 212130 Giusvalla, 228040 Cairo Montenotte, 229010 Pra Sottano, 228080 Pallare.

Il sito del parco eolico è localizzato a circa 3,7 km a sud-est del centro abitato di Cairo Montenotte (SV) e a circa 4,5 km a nord-est di Carcare (SV). L'area risulta agevolmente raggiungibile da Genova percorrendo l'autostrada E25, proseguendo lungo la E80 fino a Savona e successivamente imboccando la E717. All'altezza del casello di Altare si accede alla NSA 338, per poi proseguire lungo la SP29 in direzione Cairo Montenotte (SV). Dal centro abitato, il sito è raggiungibile attraverso la strada comunale Camponuovo.

Il sito di impianto presenta una morfologia prevalentemente collinare-montuosa, con quote altimetriche comprese tra i 538 m s.l.m. in corrispondenza della postazione WTG05 e i 660 m s.l.m. in corrispondenza della postazione WTG01. Le aree individuate per l'installazione degli aerogeneratori risultano attualmente destinate prevalentemente a bosco a prevalenza di castagno, utilizzato a fini di arboricoltura da legno.

A livello geografico il punto mediano di impianto si localizza alle seguenti coordinate WGS84:

44°23'27.51"N 8°19'26.48"E

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva che permette di identificare; modello, denominazione e posizione geografica degli aerogeneratori che compongono il Parco eolico di progetto.

Tabella 3 - Inquadramento geografico-catastale del parco eolico

INQUADRAMENTO TERRITORIALE		
	PARCO EOLICO	PUNTO DI CONNESSIONE
Località impianto	Camponuovo	Peirano
Comuni interessati	Cairo Montenotte (SV)	Mallare (SV)
Inquadramento CTR	211160 Rocchetta Cairo 212130 Giusvalla 228040 Cairo Montenotte 229010 Pra Sottano	228080 Pallare
Inquadramento IGM	81 II-SO Cairo Montenotte 81 II-SE Altare	92 I-NO Mallare

CARATTERISTICHE DELLE TURBINE	
Modello	Vestas V150 o similare/equivalente
Potenza nominale	4,5 MW Limitate 4,2 MW
Dimensioni	Altezza del mozzo dal piano di campagna: fino a 105 m
	Diametro del rotore fino a 150 m
	Altezza totale dell'aerogeneratore: fino a 180 m

NUMERO E LOCALIZZAZIONE DELLE TURBINE						
Codice turbina	Comune	Foglio	Particella	Coordinate WGS84 (Lat. - Long.)		Quota (m s.l.m.)
CM-01	Cairo Montenotte (SV)	38	81	44°24'5.18"N	8°19'36.40"E	660,21
CM-02	Cairo Montenotte (SV)	55	3	44°23'44.59"N	8°20'0.72"E	658,14
CM-03	Cairo Montenotte (SV)	54	24	44°23'28.07"N	8°19'24.66"E	601,67
CM-04	Cairo Montenotte (SV)	53	113	44°23'31.36"N	8°18'53.21"E	613,48
CM-05	Cairo Montenotte (SV)	54	35	44°23'4.49"N	8°19'19.88"E	538,05
CM-06	Cairo Montenotte (SV)	72	152	44°22'49.81"N	8°19'17.16"E	557,08
CM-07	Cairo Montenotte (SV)	72	152	44°22'34.43"N	8°19'12.39"E	573,90

Nella successiva fase di progettazione esecutiva le specifiche tecniche delle turbine eoliche potranno variare sulla base di valutazioni tecniche, ottimizzazioni progettuali, disponibilità di mercato ed evoluzione dell'offerta commerciale al momento dell'approvvigionamento. Tali possibili variazioni, tuttavia, non inficeranno le caratteristiche progettuali di base (*e.g.* caratteristiche dimensionali) e le relative valutazioni ambientali presentate in questa fase.

Tabella 4 - Sviluppo del tracciato del cavidotto interrato di connessione

Comune	Strada percorsa	Tipologia di sedime	Distanza [m]	Tipologia cavidotto
Cairo Montenotte (SV)	Strada bianca	piazzale/pista	107,50	AT
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	1746,12	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	piazzale/pista	86,50	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	terreno	837,94	
Cairo Montenotte (SV)	Strada camponuovo	sterrato	156,11	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	308,42	
Cairo Montenotte (SV)	Strada bianca	piazzale/pista	1046,92	
Cairo Montenotte (SV)	Strada bianca	piazzale/pista	60,28	
Cairo Montenotte (SV)	Strada bianca	piazzale/pista	424,48	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	88,37	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	1160,27	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	518,07	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	piazzale/pista	659,97	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	terreno	929,46	
Cairo Montenotte (SV)	Via Italia	asfalto	1564,44	
Cairo Montenotte (SV)	Viale della Libertà	asfalto	1554,71	
Cairo Montenotte (SV)	Viale della Libertà	terreno	153,85	
Cairo Montenotte (SV)	Viale della Libertà	asfalto	825,86	
Cairo Montenotte (SV)	SP 61	asfalto	851,08	
Carcare (SV)	SP 61	asfalto	158,64	
Altare (SV)	SP 29	asfalto	1268,10	
Altare (SV)	Via Fornace	asfalto	288,02	
Altare (SV)	Strada Castellaro (via Mallare)	asfalto	88,14	
Altare (SV)	Strada Isola Grande	asfalto	1419,22	
Altare (SV)	N.r.	terreno	55,75	
Altare (SV)	SP 5	asfalto	809,07	
Mallare (SV)	SP 5	asfalto	83,14	
Mallare (SV)	N.r.	terreno	117,21	
Lunghezza totale cavidotto in alta tensione: 17367,64 m				

Tabella 5 - Dati dimensionali delle opere accessorie

OPERE ACCESSORIE	
Piste di impianto	1.636 m (piste di nuova realizzazione)
Piazzale di impianto (Permanente)	12.496,14 m^2
Cavidotto interrato di connessione	17,37 km circa

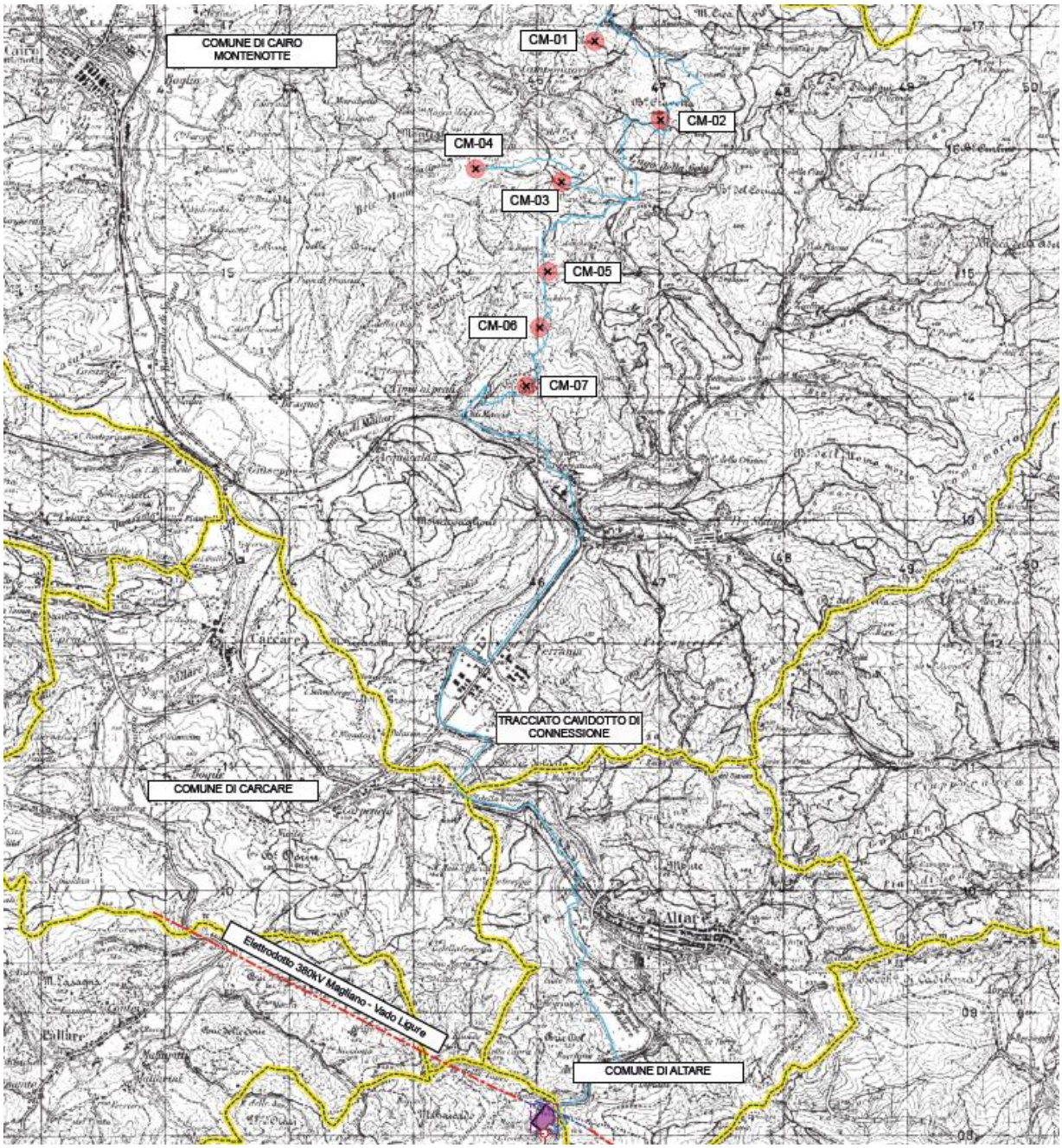


Figura 8 - Inquadramento generale su IGM

3 Quadro di riferimento programmatico

Questo quadro di riferimento programmatico dello Studio di impatto ambientale (SIA) contiene l'esame degli strumenti di pianificazione generale e di settore in vigore a livello europeo, nazionale, regionale e locale. Per ogni strumento di pianificazione analizzato viene specificata la relazione col progetto proposto in termini di:

- **Coerenza**: il progetto risponde pienamente ai principi e agli obiettivi del Piano;
- **Compatibilità**: il progetto non è esplicitamente oggetto del Piano, ma al contempo non presenta elementi di conflittualità con i suoi principi e obiettivi.

3.1 Programmazione energetica

3.1.1 Accordi internazionali e strategie europee

Il primo atto formale nel riconoscimento dell'incremento della temperatura globale come conseguenza delle emissioni di gas serra (CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6, NF_3) da parte delle attività umane avviene con la stesura della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) durante il cosiddetto "Summit della Terra" tenutosi a Rio de Janeiro nel 1992.

Da allora (a partire dal 1995) la Conferenza delle Parti aderenti alla Convenzione (COP) si riunisce ogni anno al fine di concordare politiche globali di contenimento delle emissioni di gas serra e di fissare, monitorare e aggiornare gli obiettivi di riduzione. La COP3, che portò alla firma del protocollo di Kyoto nel 1997 e la COP21 che ha dato origine all'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici del 2015 sono state tra le conferenze di maggiore rilevanza. In particolare, l'Accordo di Parigi fissa l'obiettivo di mantenere l'aumento di temperatura del pianeta sotto i 2°C.

Secondo le Nazioni Unite, il settore energetico (produzione di energia elettrica, calore e altre forme di energia) è responsabile globalmente del 35% delle emissioni di gas serra, rappresentando il primo settore economico per emissioni. Il 29% dell'energia globalmente prodotta è consumata dalle abitazioni civili, che contribuiscono al 21% delle emissioni di CO_2, il principale gas serra.

L'articolo 194 del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea rende alcuni settori della politica energetica materia di competenza concorrente: ogni Paese membro mantiene il diritto di "determinare le condizioni di utilizzo delle sue fonti energetiche, la scelta tra varie fonti energetiche e la struttura generale del suo approvvigionamento energetico" (art. 194, par. 2). Le programmazioni

energetiche degli Stati membri richiedono pertanto un approccio coordinato con gli indirizzi e gli atti di politica energetica adottati all'interno dell'Unione.

L'Unione Europea in particolare ha messo in atto negli anni una serie di direttive e strategie volte alla riduzione dei consumi energetici, all'abbattimento delle emissioni di CO2 e altri gas serra e alla transizione verso la produzione di energie rinnovabili. Verranno qui descritte le più recenti e significative.

Con il **Regolamento UE 2018/1999** viene definito il quadro di *governanc*e dell'Unione dell'energia, basato:

- Su strategie a lungo termine per la riduzione dei gas serra, delineate negli articoli 15 e 16 del Regolamento, e, in particolare sui Piani nazionali integrati per l'energia e il clima (PNIEC) di durata decennale;
- Sulle corrispondenti relazioni intermedie nazionali integrate sull'energia e il clima, trasmesse dagli Stati membri, - e sulle modalità integrate di monitoraggio della Commissione.

Il Regolamento inoltre introduce 5 assi fondamentali su cui imperniare la strategia energetica dell'Unione:

- Decarbonizzazione;
- Efficienza;
- Sicurezza energetica;
- Sviluppo del mercato interno dell'energia;
- Ricerca, innovazione e competitività.

Con la **Direttiva 2009/28/CE** (nota come "direttiva 20-20-20") l'Unione si prefissava di raggiungere entro il 2020 i seguenti obiettivi:

- Ridurre le emissioni di gas serra del 20%;
- Portare al 20% la penetrazione delle energie rinnovabili sui consumi energetici lordi;
- Ridurre del 20% i consumi energetici.

Nel 2020 il 22,1% del consumo totale di energia nell'Unione proveniva da fonti rinnovabili, superando dunque di due punti l'obiettivo della direttiva 20-20-20. In termini di consumo di energia elettrica, il 37,5% proveniva nel 2020 da fonti rinnovabili, quasi eguagliando la quota proveniente da combustibili fossili (38%). Di questo 37,5%, il 36% proveniva dall'eolico, il 33% dall'idroelettrico e il 14% dal solare, che costituisce la fonte rinnovabile in più rapida crescita.

Per l'Italia, l'obiettivo fissato dall'Unione Europea per il 2020 era del 17% di penetrazione delle rinnovabili sui consumi finali lordi, obiettivo raggiunto già nel 2015. L'Italia aveva suddiviso l'impegno necessario al raggiungimento di tale *target* tra le regioni con il DM MISE 15 marzo 2012 (cosiddetto *burden sharing*).

Nel 2018 il Parlamento europeo approvava una nuova direttiva sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (**Direttiva 2018/2001**) che fissa almeno al 32% la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo totale dell'Unione nel 2030.

Nel luglio 2021 la Commissione Europea ha adottato una serie di proposte legislative denominato "***Fit for 55***" che tracciano le modalità di raggiungimento di nuovi ambiziosi obiettivi. Il pacchetto contiene 12 iniziative, comprendendo sia proposte di modifica alla legislazione vigente che nuove:

- La modifica della Direttiva sull'efficienza energetica ribadisce la necessità di affrontare con decisione e urgenza il tema dell'efficienza energetica e richiede agli Stati membri una riduzione del 39% dell'energia primaria rispetto al 1990. Tale obiettivo diventa obbligatorio e si tradurrà in un consumo non superiore a 1023 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio per il 2030. Un elemento fondamentale del risparmio energetico dovrà provenire dagli edifici per il cui efficientamento potranno essere utilizzati i fondi del Recovery Plan;
- La revisione della Direttiva sulle rinnovabili che aumenta l'obiettivo del contributo di tali fonti al mix energetico dal 32 al 40% per il 2030. Tale obiettivo potrà contare sulla riduzione dei costi per le rinnovabili, che ha già permesso nel 2019 al solare e all'eolico di produrre congiuntamente più elettricità del carbone nell'Unione europea;
- La revisione del sistema di scambio delle emissioni (*Emission Trading System*);
- Varie proposte nel settore dei trasporti, con una progressiva riduzione delle emissioni veicolari di CO_2 per arrivare a "emissioni zero" nel 2035;
- La riduzione delle emissioni di gas serra del 55% entro il 2030;
- La neutralità climatica dell'Unione entro il 2050.

È importante sottolineare che le proposte del pacchetto "Fit for 55" sono solo la fase iniziale di un ciclo di negoziazioni con il Parlamento europeo e il Consiglio. Il risultato finale sarà un compromesso fra Stati membri con diversi mix energetici che rifletterà le diverse sensibilità rispetto alla sfida posta dalla crisi climatica.

3.1.2 Programmazione nazionale

Con l'approvazione della **Strategia energetica nazionale** (SEN) nel 2017 l'Italia ha individuato gli obiettivi da raggiungere al 2030 in materia di energie rinnovabili ed efficienza energetica.

In particolare, obiettivo della SEN 2017 è di arrivare ad una quota di rinnovabili di almeno il 28% sui consumi lordi finali al 2030, con almeno il 55% proveniente da rinnovabili elettriche.

La SEN riconosce nell'eolico una delle fonti rinnovabili con maggiore potenziale residuo sfruttabile, sia in termini di potenziamento degli impianti esistenti che di creazione di nuovi. Il grafico seguente mostra la previsione al 2030 di un contributo dell'eolico alla produzione di energia da fonti rinnovabili quasi doppio rispetto all'attuale.

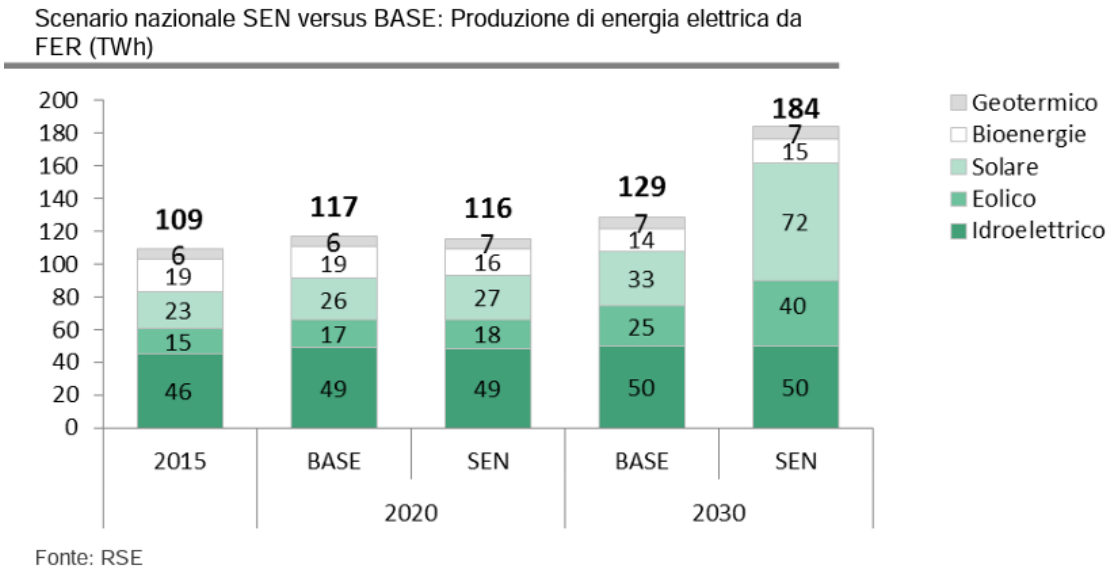


Figura 9 - Scenario nazionale SEN versus BASE, fonte SEN

Nel 2019 è stato ultimato il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima** (PNIEC), strumento di pianificazione europea introdotto dal Regolamento 2018/1999.

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima è stato inviato alla Commissione europea che lo ha valutato favorevolmente con alcune osservazioni nell'ottobre 2020.

Il PNIEC guiderà la transizione ecologica del Paese dal punto di vista energetico e si struttura secondo le 5 linee di intervento o dimensioni esplicitate dal regolamento UE 2018/1999 sulla *governance* dell'Unione dell'energia. Gli obiettivi generali perseguiti dal Piano sono:

- Accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
- Mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive; ciò significa promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e massima trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale;
- Favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- Adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
- Continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica;
- Promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
- Promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- Accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;
- Adottare, anche tenendo conto delle conclusioni del processo di Valutazione Ambientale Strategica e del connesso monitoraggio ambientale, misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio;

- Continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

I principali obiettivi di *performance* su energia e clima del PNIEC sono riassunti nella seguente tabella, che offre anche una comparazione con gli obiettivi generali della UE. In particolare, l'Italia punta ora al raggiungimento del 30% di energia prodotta da fonti rinnovabili nel 2030 (2 punti percentuali in più rispetto all'obiettivo della SEN), traguardo giudicato "sufficientemente ambizioso" dalla Commissione europea.

Tabella 6 - Obiettivi FER 2020 e 2030 PNIEC, Testo definitivo, dicembre 2019

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10%[1]
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, è affidato dal PNIEC prevalentemente a eolico e fotovoltaico, per la cui realizzazione occorrono aree e superfici in misura adeguata agli obiettivi stessi. Nella consapevolezza che questi impianti possono generare consumo di suolo (inteso come superficie agricola, naturale e semi naturale, soggetta a interventi di impermeabilizzazione) il PNIEC delinea un quadro in cui le Regioni procedano alla definizione delle aree idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili.

Il **D. Lgs. 199/2021** di recepimento della Direttiva europea 2018/2001 fornisce i primi strumenti normativi per il raggiungimento concreto degli obiettivi del PNIEC. Esso in particolare rimanda a specifici decreti-legge per la ripartizione tra le Regioni e le Provincie autonome della potenza da fonti energetiche rinnovabili (FER) da installare e per l'individuazione delle aree idonee all'installazione degli impianti, rimandando a successivi decreti specifici.

L'incremento di energia prodotta da fonti rinnovabili è anche oggetto del **Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)** varato dal Governo nel quadro del programma europeo Next Generation EU di risposta alla crisi generata dalla pandemia di Covid-19.

La misura M2C2.5 del PNNR tesa a "*sviluppare una leadership internazionale, industriale e di ricerca e sviluppo nelle principali filiere della transizione*" punta a potenziare le filiere in Italia nei settori fotovoltaico, eolico, batterie per il settore dei trasporti e per il settore elettrico con sviluppo di:

i) Nuovi posti di lavoro;
ii) Investimenti in infrastrutture industriali high-tech e automazione, R&D, brevetti e innovazione;
iii) Capitale umano, con nuove capacità e competenze.

Con il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica **DM 21/06/2024** viene tracciata (art. 2, c.1, tabella A) la ripartizione fra le regioni e le province autonome dell'obiettivo nazionale al 2030 di una potenza aggiuntiva pari a 80 GW da fonti rinnovabili rispetto al 31 dicembre 2020, necessaria per raggiungere gli obiettivi fissati dal PNIEC e rispondere ai nuovi obiettivi derivanti dall'attuazione del pacchetto *Fit for 55*, anche alla luce del pacchetto *Repower UE*. Per il calcolo del raggiungimento degli obiettivi specificati nella tabella A - di seguito riportata - si tiene conto:

a) della potenza nominale degli impianti a fonti rinnovabili di nuova costruzione entrati in esercizio dal 1° gennaio 2021 fino al 31 dicembre dell'anno di riferimento realizzati sul territorio della regione o provincia autonoma;
b) della potenza nominale aggiuntiva derivante da interventi di rifacimento, integrale ricostruzione, potenziamento o riattivazione entrati in esercizio dal 1° gennaio 2021 fino al 31 dicembre dell'anno di riferimento e realizzati sul territorio della regione o provincia autonoma;
c) del cento per cento della potenza nominale degli impianti a fonti rinnovabili *off-shore* di nuova costruzione entrati in esercizio dal 1° gennaio 2021 fino al 31 dicembre dell'anno di riferimento le cui opere di connessione alla rete elettrica sono realizzate sul territorio della

regione o provincia autonoma, fatto salvo quanto indicato al comma 4 (relativamente a impianti off-shore con connessione alla RTN in altra regione).

Tabella 7 - Tabella A allegata all'art. 2 del DM 21/06/2024;
Ripartizione regionale di potenza minima per anno espressa in MW

Regione	Obiettivi di potenza aggiuntiva [MW]									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Abruzzo	4	65	196	454	640	850	1.086	1.350	1.648	2.092
Basilicata	145	204	329	543	748	973	1.218	1.486	1.779	2.105
Calabria	45	95	210	549	857	1.206	1.603	2.055	2.568	3.173
Campania	74	237	569	909	1.297	1.728	2.206	2.736	3.325	3.976
Emilia-Romagna	100	343	860	1.288	1.851	2.504	3.263	4.143	5.164	6.330
Friuli-Venezia Giulia	30	96	321	404	573	772	1.006	1.280	1.603	1.960
Lazio	82	305	544	933	1.346	1.829	2.396	3.059	3.835	4.757
Liguria	29	80	122	198	281	382	504	653	834	1.059
Lombardia	184	622	1.521	1.963	2.714	3.592	4.616	5.812	7.208	8.766
Marche	32	110	241	457	679	930	1.217	1.544	1.916	2.346
Molise	2	38	59	175	273	383	509	651	812	1.003
Piemonte	78	285	851	1.098	1.541	2.053	2.645	3.330	4.121	4.991
Puglia	163	507	876	1.672	2.405	3.213	4.104	5.084	6.165	7.387
Sardegna	34	175	468	998	1.553	2.207	2.980	3.892	4.969	6.264
Sicilia	144	473	952	1.842	2.764	3.847	5.120	6.616	8.375	10.485
Toscana	42	150	359	667	1.019	1.444	1.958	2.580	3.332	4.250
TrAA - Bolzano	11	41	120	139	186	239	298	364	438	515
TrAA - Trento	11	41	108	140	195	258	333	419	520	631
Umbria	15	60	135	279	429	609	823	1.079	1.384	1.756
Valle d' Aosta	1	4	10	27	47	75	112	162	231	328
Veneto	125	413	1.088	1.373	1.889	2.483	3.164	3.947	4.847	5.828
Totale	1.348	4.344	9.940	16.109	23.287	31.578	41.160	52.243	65.075	80.001

3.1.3 Piano energetico ambientale regionale (PEAR)

La Regione Liguria si è da tempo dotata del Piano energetico ambientale regionale (PEAR) 2014-2020**;** sebbene il PEAR abbia di norma validità quinquennale, quello attualmente in vigore sarà sostituito solo con l'approvazione di un piano aggiornato**.**

Con delibere di Giunta 1351/2022 e 443/2024 è stato dato il via all'iter di approvazione del PEAR 2030, in continuità con le attività realizzate e in risposta agli sfidanti obiettivi di decarbonizzazione

europea e con l'obiettivo dell'accelerazione sullo sviluppo delle energie rinnovabili. La Cabina di Regia sulle politiche energetiche regionali, istituita con delibera di Giunta n. 307/2022, ha indirizzato i contenuti generali del Piano energetico ambientale 2030, elaborato dal Settore Energia e sviluppo del sistema logistico e portuale - Direzione generale di area Sviluppo economico, in collaborazione con IRE S.p.A. I contenuti proposti dal Piano 2030 risultano:

- Coerenti con gli orientamenti comunitari e nazionali;
- In linea con le pianificazioni regionali;
- Integrati, attuandoli, con i piani di settore (PNIEC, PTE ecc.);
- In linea con la programmazione UE 2021-2027 – tra cui il PR FESR Regione Liguria, il PNRR, il Programma Nazionale Complementare, la normativa autorizzatoria, il sistema degli incentivi a favore delle energie rinnovabili e con le risorse finanziarie di qualsiasi fonte.

La proposta di Piano energetico ambientale 2030 e i relativi allegati e appendici alla delibera di Giunta 443/2024, sono in attesa dell'avvio della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ai sensi dell'art. 9 della Legge regionale 10 agosto 2012, n. 32.

Il PEAR 2030 ritiene quindi di poter ragionevolmente assumere per la Liguria un target per l'eolico *on-shore* al 2030 pari a **200 MW,** che corrisponde ad un incremento di potenza di circa 113 MW rispetto al dato 2021 (circa 87 MW), anno di riferimento per il Decreto MASE attuativo del D. Lgs n. 199/2021, che stabilisce un incremento di potenza elettrica al 2030 per la Liguria di 1.191 MW.

Allo stato attuale della programmazione, si fa riferimento all'allegato al PEAR 2014-2020 che riporta la mappatura della Aree Non Idonee per la collocazione degli impianti eolici di tipo industriale cui alla DCR n. 3 del 3/02/2009, nella quale la Regione ha individuate aree, punti di passo e rotte migratorie tenuto ha tenuto conto di tutte le informazioni disponibili relative a:

- Emergenze paesistiche, architettoniche e storiche, ed aree di particolare tutela ai fini paesistici (CE del PTCP), nonché emergenze puntuali ed areali;
- Aree di presenza di avifauna e chirotterofauna tutelata a livello europeo, nazionale e regionale, con riferimento ad aree parco, SIC, ZPS, rotte migratorie riconosciute e connessioni ecologiche della Rete Natura 2000, funzionali alla conservazione diretta e/o indiretta (tramite la tutela dell'habitat) delle stesse specie.

Nella stessa delibera si indica come la rotta migratoria, nonché i punti di passo rilevanti, siano intesi "*in termini di tutela come un corridoio di ampiezza da valutarsi caso per caso sulla base di dati disponibili ovvero allo scopo specificamente acquisiti*".

Come si può osservare dagli stralci riportati a seguire, tutte le turbine e i relativi piazzali sono esterni ad aree, linee o punti non idonei.

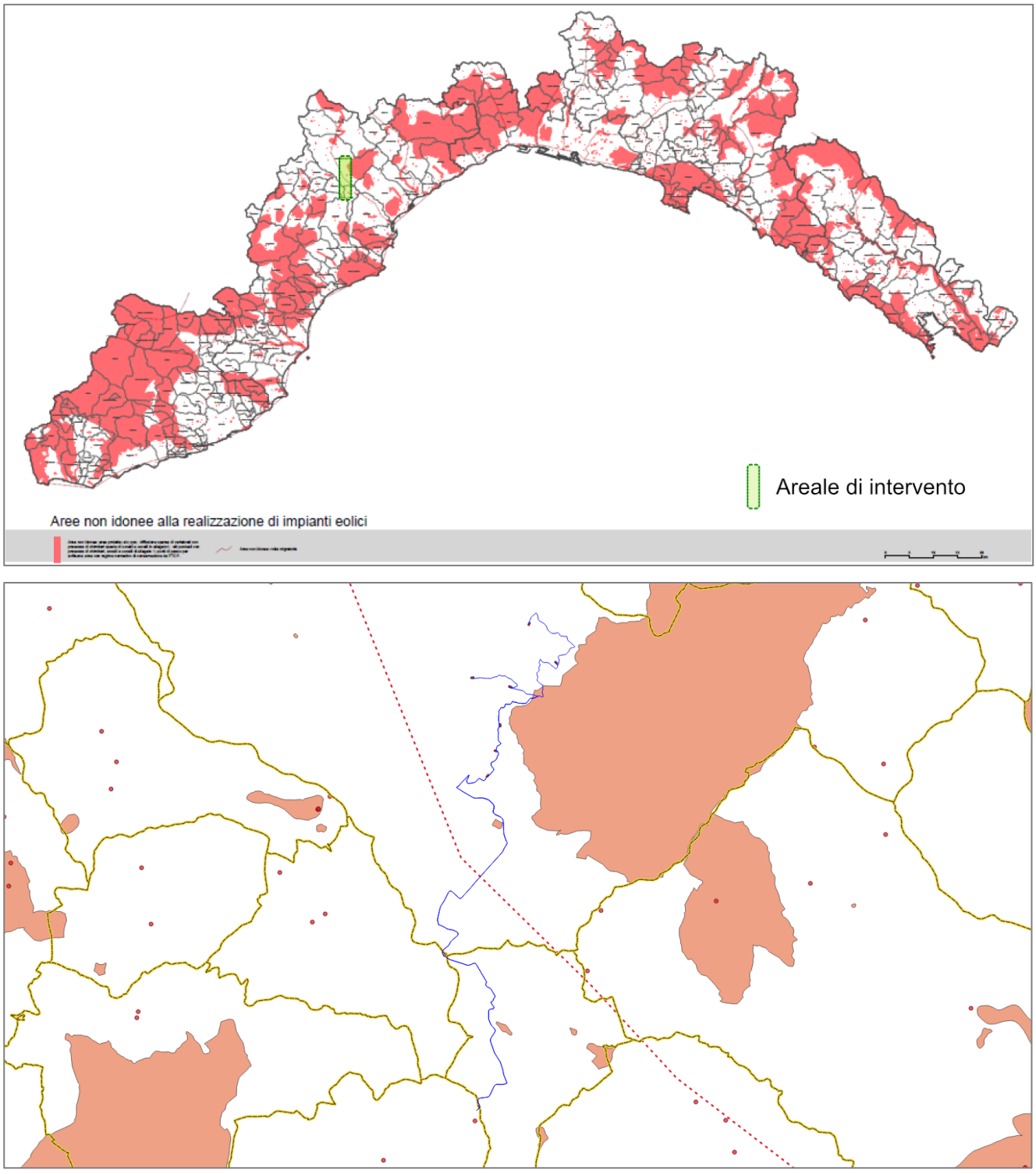


Figura 10 - Vigente mappatura delle aree non idonee alla realizzazione di impianti eolici, con focus sull'impianto Bric Mund

3.1.4 D.lgs. 199/2021

Con l'emanazione del D.lgs. 199/2021 e s.m.i. viene annunciata (art. 20) la definizione, per mezzo di successivi decreti interministeriali, di *principi e criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili aventi una potenza complessiva almeno pari a quella individuata come necessaria dal PNIEC per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili*. A valle dell'emanazione dei suddetti decreti (non ancora avvenuta), le regioni sono tenute a individuare con legge le aree idonee.

Nelle more dell'individuazione delle aree idonee come sopra illustrato, ai sensi dello stesso art. 20 comma 8 sono considerate aree idonee (nota: sono omessi alcuni tra i casi certamente non applicabili al progetto proposto):

> *a) I siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica, anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell'area occupata superiore al 20% [omissis];*
>
> *b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*
>
> *c) le cave e le miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento;*
>
> *c-bis) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società del Gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali;*
>
> *c-bis.1) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno dei sedimi aeroportuali [omissis];*
>
> *c-ter) [omissis];*
>
> *c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.lgs. 42/2004 (incluse le zone gravate da usi civici di cui all'art. 142, c. 1, lett. H, del medesimo decreto) né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici [omissis]. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della Cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto dall'art. 12, c. 3-bis, del D. lgs. 387/2003.*

I risultati della verifica sono illustrati all'elaborato di SKC_T_06_A_D_A_1_Inquadramento e aree classificate idonee ai sensi del D. Lgs. 199/2021. L'impianto ricade in area non idonea.

3.1.5 D.M. n. 236 del 21/06/2024

Con la pubblicazione del decreto recante la “Disciplina per l’individuazione di superfici e aree idonee per l’installazione di impianti a fonti rinnovabili”, detto Decreto Aree idonee, entro 180 giorni le Regioni sono tenute a individuare le aree idonee per la realizzazione degli impianti FER. Se ciò non dovesse avvenire, o se le aree idonee individuate non saranno sufficienti a garantire il rispetto degli obiettivi, il MASE potrà agire in sostituzione delle Regioni e adottare atti che consentano il raggiungimento della capacità installata prevista. Il Decreto evidenzia genericamente la necessità di massimizzare le aree da considerare idonee, tenendo però conto dell’esigenza di tutelare il paesaggio, i beni culturali, le risorse agricole e l’ambiente.

3.2 Piano territoriale regionale (Ptr)

Con la deliberazione n.110 del 18 febbraio 2020, la Giunta regionale ha approvato, ai sensi dell'articolo 14 della legge regionale n.36/1997, il Documento preliminare del progetto di Piano territoriale regionale (Ptr) e il relativo Rapporto ambientale preliminare.

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

- Norme e Relazione di Piano;
- Fascicolo “Idee di Liguria”;
- Fascicolo “Liberare l’entroterra”;
- Fascicolo “Ripensare le città”;
- Fascicolo “Aver cura della costa”.

L’intervento proposto si situa a cavallo tra l’ambito territoriale dell’Entroterra e quello della Città (“Valli urbane”). Per l’entroterra, l’obiettivo generale del Ptr è quello di “contrastare i fenomeni di spopolamento, marginalità socioeconomica e sottoutilizzo delle potenzialità offerte dal territorio, affidando alle comunità locali la gestione del territorio interno”. Per la città, il macro-obiettivo è quello di “incentrare la pianificazione urbanistica sulla qualità delle dotazioni territoriali e locali e sulla funzionalità del sistema delle infrastrutture”. Dalla disamina dei documenti di Piano non emergono ragioni di incompatibilità tra l’intervento proposto e gli obiettivi e le norme del Piano stesso.

L’art. 13, lett. c) delle NTA, al Capo III - Città, conurbazioni costiere, valli urbane, detta le seguenti indicazioni strategiche con efficacia di indirizzo:

- Il Piano dei Servizi e delle Infrastrutture, singolo o intercomunale, contiene un’analisi di area vasta su dotazioni attuali, bacini d’utenza e relativi baricentri a seconda della tipologia di servizio, fabbisogni e soluzioni. La priorità di intervento riguarda l’integrazione delle dotazioni principali sovracomunali e l’interscambio modale dei trasporti, privilegiando soluzioni ad elevate prestazioni ambientali.
- Il PTR segnala, anche con riferimento alle previsioni dei vigenti piani urbanistici comunali, ambiti suscettibili di trasformazioni di rigenerazione e riorganizzazione del sistema dei servizi pubblici per i quali la pianificazione urbanistica locale o settoriale può definire i relativi assetti urbanistici anche sulla base delle indicazioni contenute nel Rapporto Ambientale del PTR.

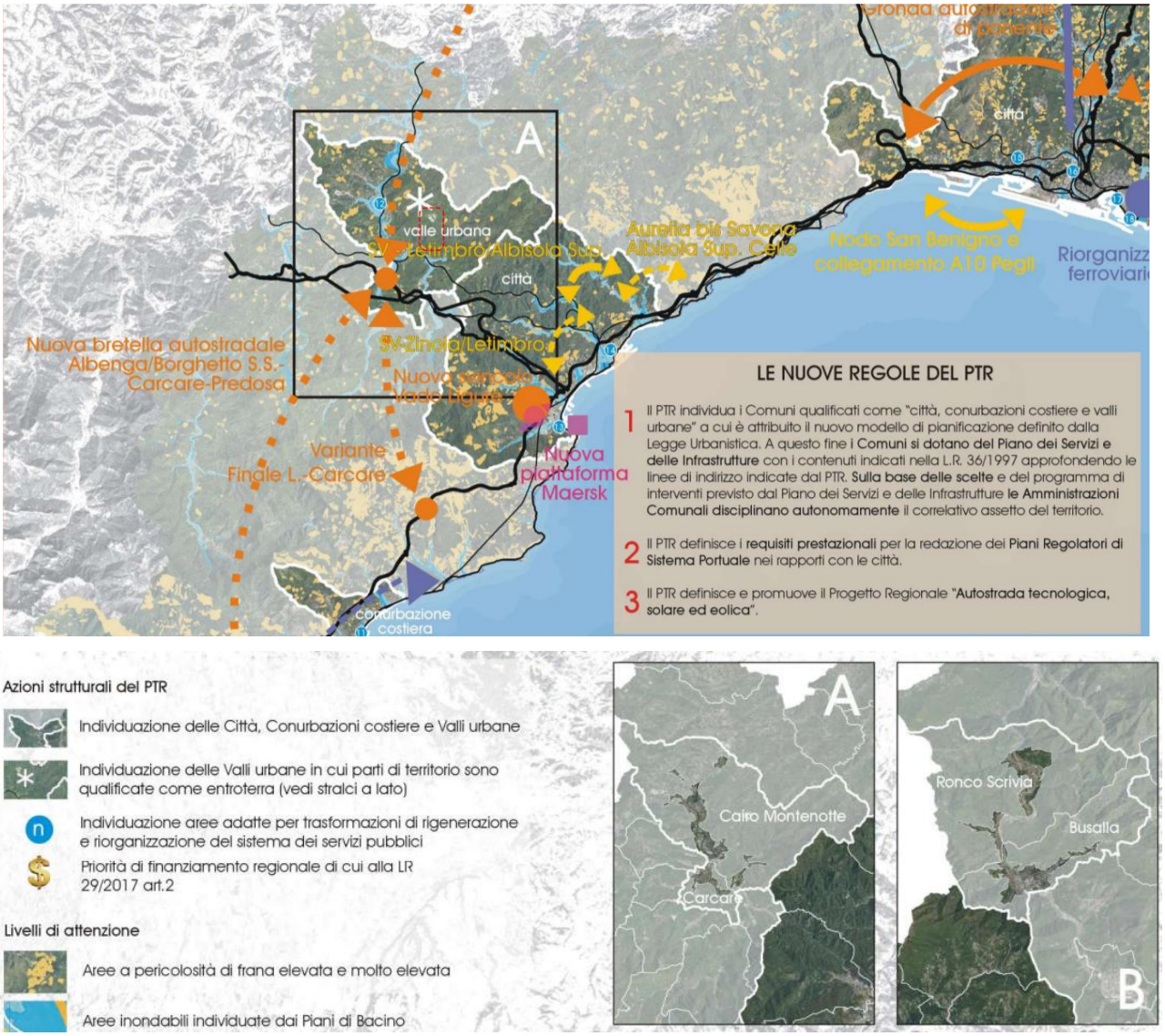


Figura 11 - Stralcio del Fascicolo "Ripensare la città" con indicazione dell'areale del parco eolico di progetto (tratteggio rosso)

3.3 Piano paesaggistico regionale

La Regione Liguria, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare hanno sottoscritto nell'agosto 2017 un Protocollo d'intesa per l'elaborazione congiunta del Piano Paesaggistico esteso a tutto il territorio regionale, secondo quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio.

Il 19 ottobre 2017 si insediava il Comitato tecnico che coordina la redazione del Piano, come stabilito dal disciplinare attuativo dell'intesa. Il 18 aprile 2019 con DGR n.334 la Giunta regionale approva il documento preliminare del Piano paesaggistico, secondo quanto previsto dalla LR 36/1997,

costituito da Rapporto preliminare e schema di Piano. Con tale atto prendono il via la fase di *scoping* di cui all'articolo 8 della LR 32/2012 e le attività di consultazione previste dall'articolo 14bis della LR 36/1997.

Il Documento preliminare non produce effetti, quanto ad applicazione di misure di salvaguardia. L'articolo 68 della LR n.36/1997, come modificato dall'articolo 15 della LR n.15/2018, stabilisce che "fino all'approvazione del Piano paesaggistico, si applica il PTCP approvato con deliberazione del Consiglio regionale n.6 del 26 febbraio 1990, e successive modificazioni e integrazioni, *limitatamente all'assetto insediativo del livello locale*, con le relative norme di attuazione in quanto applicabili".

3.4 Piano territoriale di coordinamento paesistico (PTCP)

Il Piano territoriale di coordinamento paesistico è uno strumento - previsto dalla legge numero 431 del 1985 - preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure. La Regione Liguria è stata la prima a dotarsi di un Piano paesistico: adottato nel 1986 e approvato nel 1990 (delibera del consiglio regionale n.6 del 25 febbraio 1990), il PTCP è esteso all'intero territorio regionale. Il vigente PTCP è integrato e modificato con la Variante di salvaguardia della fascia costiera, approvata con la D.C.R. n. 18 del 2/8/2011.

Il PTCP è articolato in tre livelli:

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

Le indicazioni del Piano sono riferite distintamente agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale.

Il PTCP come integrato dalla citata Variante è formato dai seguenti elaborati:

- Relazione Generale;
- Schede e Tabelle del livello territoriale;
- Tavole inerenti all'assetto insediativo, all'assetto geomorfologico e all'assetto vegetazionale;
- Norme Tecniche di Attuazione.

Secondo quanto previsto dall'art. 2 delle Norme di Attuazione, il Piano registra lo stato attuale del territorio e in relazione a questo individua le compatibilità paesistico-ambientali degli interventi formulando indicazioni e prescrizioni articolate ai livelli territoriale e locale, riferite distintamente agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale. Vi sono poi indicazioni di livello puntuale (Capo IV delle NdA).

Tenendo conto della parte del PTCP che mantiene efficacia, si considerano in questa sede le indicazioni del PTCP relative ai livelli locale e puntuale.

Le indicazioni di livello locale (Capo III, artt. 5 e 6 delle NdA) assumono valore prescrittivo, con riferimento ad alcune categorie di interventi che incidono sui citati tre assetti (insediativo, geomorfologico e vegetazionale); tali indicazioni prevalgono immediatamente sulle previsioni degli strumenti urbanistici comunali laddove, rispetto a queste ultime, risultino in tutto o in parte più limitative, sotto il profilo quantitativo e/o dei modi di intervento, delle trasformazioni ammesse.

Le indicazioni relative ai tre assetti si intendono riferite alle seguenti categorie di interventi:

a) Quelle relative all'assetto insediativo disciplinano gli interventi edilizi o assimilabili, quali la costruzione o la ristrutturazione di edifici di ogni genere e destinazione e di manufatti e impianti di qualsivoglia natura e destinazione, nonché delle relative opere complementari, salvo quanto detto al punto successivo;
b) Quelle relative all'assetto geomorfologico disciplinano le opere idrauliche e marittime, l'apertura e la sistemazione di cave e discariche, gli interventi di consolidamento dei pendii e quelle opere che determinano profonde ed estese alterazioni dei quadri morfologico e idraulico;
c) Quelle relative all'assetto vegetazionale disciplinano gli interventi di forestazione e quelli che hanno per oggetto lo sfruttamento agricolo-economico e/o il miglioramento qualitativo dei boschi e delle praterie.

Le disposizioni relative alle indicazioni di livello locale normate al Titolo III delle NdA si articolano come segue.

Tabella 8 - Disposizioni relative alle indicazioni di livello locale

ASSETTO	COMPONENTE	REGIME NORMATIVO		
ASSETTO INSEDIATIVO	Aree urbane	SU, PU, IU, TU		TRZ
	Nuclei isolati (NI)	CE, MA, CO, MO-A		
	Insediamenti diffusi (ID)	CE, MA, CO, MO-A, TR-TU		
	Insediamenti sparsi (IS)	CE, MA, MA saturo, MA CPA, MO-B	TR	
	Aree non insediate (ANI)	CE, MA, MO-B		
	Attrezzature e impianti (AI)	MA, CO		
	Manufatti emergenti (ME) e Sistemi di manufatti emergenti (SME)	CE		
	Colture agricole (COL)	IDS, ISS		
ASSETTO GEOMORFOLOGICO		CE, MA, CO, MO-A, MO-B, TRZ		
ASSETTO VEGETAZIONALE	Boschi	MA, CO, MO, TRZ		CE
	Praterie	MA, TRZ		

Significato delle sigle:
SU: Strutture urbane qualificate
PU: Parchi urbani
IU: Valori d'immagine
TU: Tessuti urbani
CE: Conservazione
MA: Mantenimento
CO: Consolidamento
MO-A: Modificabilità di tipo A
MO-B: Modificabilità di tipo B
TR-TU: Trasformabilità (per Insediamenti diffusi)
TR: Trasformabilità
IDS: Impianti diffusi di serre
ISS: Impianti sparsi in serre
TRZ: Trasformazione

Le indicazioni di livello puntuale (artt. 7 e 8) non incidono sui regimi normativi e sui gradi di tutela delle singole porzioni del territorio e si configurano quale mera specificazione delle indicazioni di livello locale, con particolare riguardo agli aspetti qualitativi; tali indicazioni sono da definirsi nelle successive fasi del processo di pianificazione paesistica e secondo le modalità con le quali sono definite hanno l'efficacia attribuita, alle stesse, dalla legislazione regionale in materia.

3.4.1 Ambiti territoriali

L'intervento ricade quasi interamente all'interno dell'Ambito 39B denominato "Bassa Valle Bormida di Spigno" (il cavidotto di connessione termina il suo tracciato nell'Ambito 39A "Alta Valle Bormida di Spigno". Gli indirizzi per la pianificazione relativi all'Ambito 39B, di principale interesse, sono riportati nelle Schede degli Ambiti territoriali (D.C.R. n°6 del 26 febbraio 1990) e di seguito citati:

B.1 - Assetto insediativo:

MODIFICABILITÀ - La necessità di assicurare un adeguato sviluppo insediativo commisurato alle consistenti localizzazioni produttive di vallata, si configura come esigenza prioritaria rispetto a quelle di tipo più specificatamente "ambientali" proprie del Piano Paesistico. Nella realtà delle dinamiche demografiche locali l'assenza di qualsiasi tipo di pianificazione ambientale concomitante con rilevanti

fenomeni di degrado per inquinamento ha di fatto bloccato questa possibilità, inducendo rilevanti fenomeni di pendolarismo sulla fascia costiera Savonese. Con l'indirizzo di piano della "modificabilità" si intende assicurare quelle trasformazioni sostanziali nella qualità ambientale del territorio tali da rendere nuovamente appetibile, almeno per chi lavora agli impianti produttivi esistenti, la stabilizzazione della residenza in vallata. Rimossi gli ostacoli più rilevanti derivati dall'inquinamento dell'aria e delle acque, occorrerà soprattutto ricostruire un'articolazione equilibrata di immagini, capace di armonizzare ogni componente antropica dalle fabbriche, ai quartieri residenziali, dalle aree rurali ai centri-storici con una continuità organica che personalizzi in senso positivo l'unità dell'ambito fino alle più alte quote.

B.2 - Assetto geomorfologico:

CONSOLIDAMENTO-MODIFICABILITÀ - L'indirizzo è volto soprattutto a limitare gli interventi sui versanti a quanto è utile per consentire un miglior inserimento dell'esistente, ed a consentire invece - con una corretta pianificazione - gli interventi nelle aree di fondovalle a completamento degli insediamenti esistenti.

B.3 - Assetto vegetazionale:

CONSOLIDAMENTO-MANTENIMENTO - L'estensione dei boschi è soddisfacente; migliorabile il livello qualitativo a fini produttivi, ecologici, estetici. Le praterie sono nel complesso di modesta estensione

Visto il carattere generale di questi indirizzi e la specificità del progetto di parco eolico, la relazione di compatibilità tra Piano e progetto verrà meglio approfondita nel paragrafo successivo con riferimento alle indicazioni di livello locale.

3.4.2 Relazione tra progetto e indicazioni di livello locale del PTCP

In base al citato articolo 68 della LR n.36/1997, come modificato dall'articolo 15 della LR n.15/2018, “fino all’approvazione del Piano paesaggistico, si applica il PTCP approvato con deliberazione del Consiglio regionale n.6 del 26 febbraio 1990, e successive modificazioni e integrazioni, *limitatamente all'assetto insediativo del livello locale*, con le relative norme di attuazione in quanto applicabili”.

Come si è detto, le indicazioni di livello locale relative all'assetto insediativo disciplinano, tra gli altri, gli interventi edilizi o assimilabili, quali gli impianti di qualsivoglia natura e destinazione.

La relazione tra il progetto e le classificazioni del sistema insediativo è illustrata di seguito:

- Le postazioni macchina con i relativi piazzali, le piste di accesso e il cavidotto interrato che si sviluppa tra le turbine ricadono interamente nella componente/regime normativo ANI-MA (Art. 52 NdA);
- A partire dalla WTG 07, il cavidotto interrato di connessione attraversa sotto il sedime di viabilità esistente le seguenti componenti/regimi normativi:

- IS-MA (Art. 49 NdA);
- ID-CO (Art. 45 NdA);
- ANI-MA;
- NI-MA (Art. 40 NdA);
- IS-MO-B (Art. 50 NdA);

Poiché di rilevanza per l'intero parco eolico di progetto, si riporta innanzitutto l'art. 52 delle Norme del PTCP relativo a "Aree Non Insediate - Regime normativo di MANTENIMENTO (ANI-MA)":

Art. 52 - Aree non insediate - Regime normativo di MANTENIMENTO (ANI-MA)

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

2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente inalterati quei caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona in rapporto al contesto paesistico e di assicurare nel contempo, in termini non pregiudizievoli della qualità dell'ambiente e con particolare riguardo alle esigenze dell'agricoltura, una più ampia fruizione collettiva dei territorio, un più efficace sfruttamento delle risorse produttive e una più razionale utilizzazione degli impianti e delle attrezzature eventualmente esistenti.

3. Non è pertanto consentito aprire nuove strade di urbanizzazione, né costruire nuovi edifici, attrezzature ed impianti ad eccezione degli interventi specificamente volti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati, purché non alterino in misura paesisticamente percepibile lo stato dei luoghi.

3.bis Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei confronti delle parti di territorio da includersi, mediante apposite leggi regionali, nei sistemi di aree di interesse naturalistico-ambientale, per le quali valgono le disposizioni di cui all'art. 2 delle Norme di attuazione applicabili nelle aree protette costituenti l'allegato B alla L.R. 9.4.1985 n. 16.

In relazione a quanto previsto dal sopracitato articolo, valgono le seguenti considerazioni:

- In riferimento al comma 1, l'impronta massima al suolo dei sette piazzali di esercizio è, complessivamente, di circa 1,2 ettari, mentre le piste di accesso ad essi ricalcano in massima parte tracciati viari esistenti, con i nuovi tratti corrispondenti a un'occupazione territoriale di circa 0,9 ettari. Considerato che il parco eolico sottende un'area di circa 180 ettari, si può affermare che l'intervento determina una alterazione dei soprassuoli di modesta entità.
- Le nuove piste di impianto avranno per dimensioni e substrato permeabile un carattere analogo a quello delle piste forestali esistenti, e la loro fruizione veicolare, essendo esclusivamente legata all'accesso alle turbine, sarà sporadica e limitata al personale autorizzato, non determinando uno snaturamento del carattere dei luoghi.
- Per quanto illustrato in precedenza e in riferimento al comma 3 dell'articolo, le nuove piste non si configurano come "nuove strade di urbanizzazione".

- In relazione all'accessibilità dell'area del parco eolico e al suo carattere boschivo, occorre precisare i boschi in questione sono soggetti a ceduazione in base alle previsioni dei Piani di gestione forestale e, pertanto, già fortemente alterati nei caratteri di naturalità.
- La fruizione collettiva del territorio non sarà pregiudicata (anzi, semmai, sarà migliorata), dalla realizzazione di piste e piazzali, non essendo prevista la realizzazione di alcuna recinzione.
- Il cavo in uscita dalle turbine correrà interrato fino al punto di connessione.

Con riferimento alle "Indicazioni propositive" del PTCP, si osserva che nessun intervento ricade nell'area interessata dal parco eolico. I primi interventi si riscontrano infatti a circa 700-800 metri di distanza dalla WTG CM-07 in direzione Sud e riguardano i dintorni della chiesa e convento medievali (oggi sede di azienda agricola) di San Pietro di Ferrania: tali interventi riguardano le attività ricreative, la percorribilità lungo i corsi d'acqua e un itinerario storico-etnografico.

Per quanto riguarda il tracciato del cavidotto, questo attraversa aree normate dai seguenti articoli (oltre all'Art. 52):

Art. 40 - Nuclei Isolati - Regime normativo di MANTENIMENTO (NI-MA)

1. Tale regime si applica a quei nuclei che presentano una ben definita caratterizzazione e un inserimento paesistico tali da consentire un giudizio positivo sulla situazione complessiva in atto, non suscettibile peraltro di essere compromesso dalla modificazione di singoli elementi che concorrono alla sua definizione.

2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente immutata l'immagine complessiva dell'insieme costituito dal nucleo e dal suo intorno.

3. Sono pertanto consentiti esclusivamente interventi che non incidano in misura apprezzabile sui caratteri formali e strutturali propri dell'insediamento che ne connotano l'assetto e l'immagine.

4. Per far fronte ad eventuali carenze nello stato di urbanizzazione dei nuclei, con particolare riferimento all'accessibilità ed ai parcheggi, che siano tali da pregiudicare la qualità stessa dell'ambiente o le condizioni di vita degli abitanti, possono essere consentiti interventi anche relativamente più incidenti sull'assetto dell'insediamento.

Il passaggio del cavidotto interrato non incide in alcun modo sui caratteri formali e strutturali propri dell'insediamento che ne connotano l'assetto e l'immagine.

Art. 45 - Insediamenti Diffusi - Regime normativo di CONSOLIDAMENTO (ID-CO)

1. Tale regime si applica là dove esistono insediamenti diffusi caratterizzati da discontinuità dei tessuti e da eventuali eterogeneità delle forme insediative, nei quali siano peraltro riconoscibili alcuni caratteri prevalenti, rispetto ai quali si intenda omogeneizzare l'insieme.

2. L'obiettivo della disciplina è quello di consolidare, mediante gli interventi consentiti, quei caratteri prevalenti della zona ritenuti compatibili con una corretta definizione paesistico-ambientale dell'insieme.

3. Sono pertanto consentiti gli interventi di nuova edificazione e di urbanizzazione nonché di integrazione ed eventuale sostituzione delle preesistenze, atti a completare ed omogeneizzare l'insediamento esistente in forme e modi coerenti con i caratteri prevalenti, tra i quali quelli relativi alla volumetria, al rapporto di copertura, all'altezza.

Il passaggio del cavidotto interrato non interferisce con l'obiettivo dell'articolo.

Art. 49 - Insediamenti Sparsi - Regime normativo di MANTENIMENTO (IS-MA)

1. Tale regime si applica nei casi in cui si riconosce l'esistenza di un equilibrato rapporto tra l'insediamento e l'ambiente naturale o agricolo e nei quali si ritiene peraltro compatibile con la tutela dei valori paesistico-ambientali, o addirittura funzionale ad essa, un incremento della consistenza insediativa o della dotazione di attrezzature ed impianti, sempreché questo non ecceda i limiti di un insediamento sparso.

2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere le caratteristiche insediative della zona, con particolare riguardo ad eventuali ricorrenze significative nella tipologia e nella ubicazione degli edifici rispetto alla morfologia del terreno.

3. Sono pertanto consentiti quegli interventi di nuova edificazione e sugli edifici esistenti, nonché di adeguamento della dotazione di infrastrutture, attrezzature e impianti che il territorio consente nel rispetto delle forme insediative attuali e sempre che non implichino né richiedano la realizzazione di una rete infrastrutturale e tecnologica omogeneamente diffusa.

Il passaggio del cavidotto interrato non interferisce con l'obiettivo dell'articolo.

Art. 50 - Insediamenti Sparsi Regime normativo di MODIFICABILITA di tipo B (IS-MO-B)

1. Tale regime si applica nei casi in cui il carattere sparso dell'insediamento, sia in ragione dei valori intrinseci in esso presenti, sia in relazione con l'assetto più complessivo del territorio, non costituisce un valore meritevole di tutela.

2. L'obiettivo della disciplina è quello di non contrastare tendenze evolutive che possano dare luogo ad un assetto più strutturato della zona, compatibile con una sua corretta configurazione paesistica e funzionale ad una più efficiente gestione delle risorse.

3. Sono pertanto consentiti quegli interventi che, sulla base di uno Studio Organico d'Insieme, determinano l'evoluzione verso un insediamento a carattere diffuso.

Il passaggio del cavidotto interrato non interferisce con l'obiettivo dell'articolo.

Si osserva infine che la collocazione preferenziale al di fuori delle zone NI (sotto tutti gli assetti), delle zone SU ed IU di PTCP costituisce elemento per la valutazione positiva dei progetti secondo le Linee guida per l'autorizzazione, la valutazione ambientale, la realizzazione e la gestione degli impianti per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili della regione Liguria, Dipartimento Ambiente.

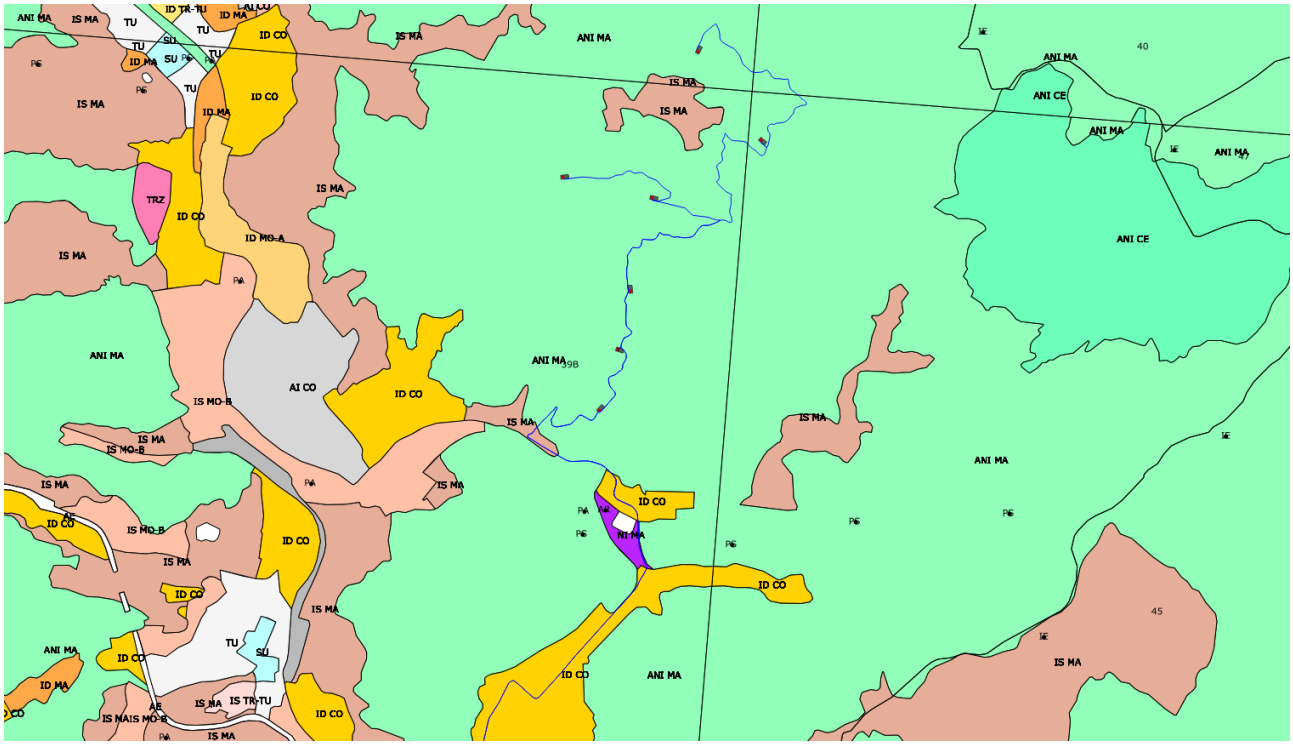


Figura 12 - Stralcio della Zonizzazione dell'Assetto Insediativo del PTCP con intervento proposto

3.5 Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Savona

Il PTC, secondo quanto definito all'Art. 1 delle sue stesse Norme, *costituisce atto di programmazione territoriale di livello provinciale e di definizione degli indirizzi strategici per le politiche e le scelte di pianificazione territoriale, paesistico-ambientale e urbanistica di rilevanza sovracomunale*. Il Piano *riguarda l'intero territorio provinciale e, nel quadro della pianificazione territoriale regionale e di settore, nonché in considerazione delle scelte urbanistiche comunali, persegue finalità di valorizzazione paesistica, di tutela dell'ambiente, di supporto allo sviluppo economico e all'identità culturale e sociale propria di ciascun ambito territoriale, di miglioramento del sistema insediativo ed infrastrutturale, tale da garantire uno sviluppo sostenibile del territorio*.

Il PTC considera la realtà territoriale e ambientale, le dinamiche e le opportunità sociali ed economiche e propone obiettivi strategici condivisi, progetta nuovi e migliori scenari di organizzazione del territorio sotto il profilo funzionale, della qualità urbana e ambientale, dello sviluppo sostenibile. Gli Obiettivi strategici saranno realizzati attraverso i Progetti integrati con il concorso degli enti locali e degli operatori economici.

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

Il Piano territoriale di coordinamento (PTC) provinciale vigente è stato approvato ai sensi dell'art. 22 della L.R. 36/1997 con Deliberazione del Consiglio Provinciale 42 del 28 luglio 2005.

Il PTCP si articola nei seguenti quattro tomi:

- Tomo I: Descrizione Fondativa - Rapporto di sintesi
- Tomo II: Documento degli Obiettivi - Struttura del Piano - Norme
- Tomo III: Valutazione Ambientale Strategica del PTCP
- Tomo IV: Architettura Bioclimatica e Bioedilizia

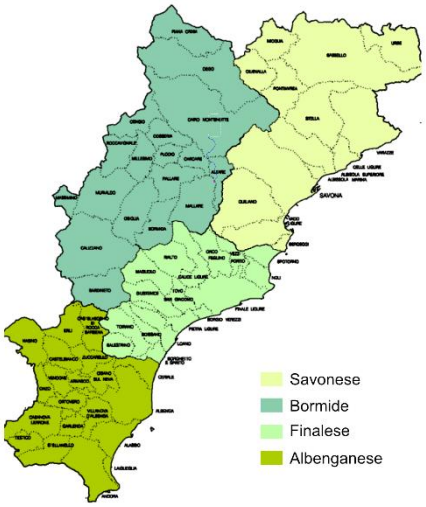
Il Tomo II comprende anche gli elaborati grafici (Tavole di Piano) tra cui i Progetti integrati.

3.5.1 Relazione tra progetto e PTCP Savona

3.5.1.1 Documento degli Obiettivi

Gli obiettivi pianificatori provinciali codificati nel Documento degli Obiettivi, delineano gli indirizzi per l'organizzazione del territorio provinciale (Art. 5 Norme) e definiscono, tra le altre cose, la riorganizzazione del comparto energetico compresa la produzione di energia da fonti rinnovabili. Gli obiettivi del PTC hanno in via generale valore di orientamento ad efficacia propositiva nei confronti della pianificazione comunale.

Gli obiettivi sono assegnati per Ambito territoriale, essendo il territorio provinciale suddiviso in:



- Ambito Albenganese;
- Ambito Finalese;
- Ambito Savonese;
- Ambito Bormide.

L'intervento ricade nella sua interezza nell'Ambito Bormide, interessato dagli obiettivi 1, 2, 8, da 9 a 12, 13 e 14.

A livello comunale, tanto Cairo Montenotte che Altare (che ospita la Cabina di raccolta) sono interessati da tutti i suddetti obiettivi.

L'**Obiettivo 1** riguarda "Organizzazione del sistema logistico: portualità e infrastrutturazione dello scambio con l'entroterra e potenziamento delle relazioni extraprovinciali" ed è principalmente relativo, per la zona di interesse, al potenziamento delle connessioni tra costa ed entroterra e della connettività extraprovinciale. Tale obiettivo non entra in relazione con l'intervento proposto.

L'**Obiettivo 2** riguarda "Riorganizzazione del comparto energetico: riconversione industriale, sicurezza, riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera e produzione di energia da fonti rinnovabili" e si articola nei seguenti punti rilevanti per il progetto in esame:

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

b) Superare le politiche settoriali in campo energetico.

c) Aumentare l'efficienza energetica degli impianti e delle reti di distribuzione dell'energia.
d) Raggiungere il 7% del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili attraverso la promozione della domanda di energia termica di origine solare, la valorizzazione energetica delle biomasse, delle risorse eoliche, idriche e dei rifiuti.

[…]

m) Evidenziare nell'entroterra della Provincia di Savona, aree con potenzialità eoliche localizzate in corrispondenza di crinali e rilievi montuosi nel rispetto delle condizioni definite dalla DGR 964/01.

[…]

In relazione all'Obiettivo 2, il progetto proposto risponde al proposito di contenimento delle emissioni inquinanti, e costituisce un contributo significativo all'obiettivo di innalzamento dell'aliquota di produzione energetica da fonte rinnovabile. Esso è situato in un'area montuosa dell'entroterra provinciale caratterizzato da buone potenzialità eoliche.

L'**Obiettivo 8** riguarda la "Costruzione della Città delle Bormide" ed ha un ambito di applicazione limitato al sistema insediativo ed infrastrutturale in termini di organizzazione in rete dei centri abitati, miglioramento della qualità urbana, riqualificazione del sistema infrastrutturale e logistico, promozione dello sviluppo industriale. Tale obiettivo non entra in relazione con l'intervento proposto.

L'**Obiettivo 9** ha per oggetto la "Valorizzazione del paesaggio" e si articola come segue (sono omessi i punti non rilevanti ai fini del presente progetto):

a) Stabilire le misure per un "progetto di paesaggio" che si articoli per sistemi locali valorizzando gli elementi di identità che configurano un territorio e lo distinguono dagli altri, per contrastare la sua banalizzazione. Tale politica deve altresì contribuire a garantire le necessarie superfici libere per l'agricoltura, per i biotopi naturali e per il bosco, così che siano allo stesso tempo preservate le loro funzioni ecologiche e ricreative.

[…]

d) Mantenere gli spazi coltivati, promuovere lo sviluppo delle attività agricole, zootecniche, forestali, sostenere la figura dell'imprenditore agricolo così come prevista dal Decreto Legislativo 18/05/2001 n. 228. Sostenere la multifunzionalità dell'attività agricola. In sostanza una nuova concezione qualificata dell'agricoltura secondo la quale questa è sede non solo della

produzione di beni agricoli ed alimentari, ma di una ben più ampia offerta di opportunità e servizi territoriali e sociali che, come tali, possono divenire oggetto di intervento pubblico e fonte di reddito per gli agricoltori. Tutto ciò può essere utile a preservare le componenti naturali e colturali del paesaggio promuovendo il presidio ambientale e la sostenibilità degli interventi di trasformazione agraria.

f) Conservare la risorsa "paesaggio rurale" per un'integrazione tra produzione agricola e turismo mediante:

- La promozione delle strutture per la ricerca, la formazione e l'informazione legata all'agricoltura nonché la certificazione di qualità;
- La redazione dei Piani di assestamento forestale, sia promossi dall'Ente pubblico che da soggetti privati, tenendo comunque presente la caratterizzazione e la differenziazione dei luoghi e delle tipologie di bosco.
- il mantenimento e la ristrutturazione dei muretti a secco in quanto una delle peculiarità del paesaggio agrario ligure sono i terrazzamenti di grande valore storico e di grande importanza per la difesa del suolo.

g) Riqualificare e bonificare con interventi di sistemazione paesistico-ambientale le aree degradate per la presenza di cave o di fenomeni di dissesto.

In relazione all'Obiettivo 9, valgono le seguenti considerazioni:

- Il nuovo parco eolico insiste su un'area boscata soggetta a ceduazione che, pertanto, non esprime i caratteri e le funzioni ecologiche e ricreative tipiche del bosco naturale;
- Il nuovo parco eolico non interessa aree agricole né, tantomeno, elementi tipici del paesaggio agricolo quali terrazzamenti e muretti a secco, né pone limitazioni alle attività di silvicoltura;
- Al di là delle considerazioni strettamente percettive per la presenza degli aerogeneratori, per le quali si rimanda alla Relazione paesaggistica, la presenza dell'impianto non interferisce con la rete sentieristica e non ne inficia la fruibilità;
- L'area di intervento non comprende siti da riqualificare o bonificare;
- La cabina di raccolta e sezionamento si trova in un lotto non edificato ma già pavimentato all'interno dell'Area industriale di località Isola Grande.

L'**Obiettivo 10** ha per oggetto la "Innovazione rurale, patrimoniale, culturale, accoglienza e fruizione, nuova imprenditorialità". Omettendo i punti non rilevanti per il progetto in questione esso intende:

a) Sviluppare il ruolo turistico dell'entroterra che risulta ancora estremamente debole con specifici progetti di promozione turistica delle parti più interessanti del territorio provinciale anche in relazione alla crescente domanda di turismo rurale.

[…]

c) Promuovere la costituzione di sistemi integrati di offerta ambientale come opportunità per la valorizzazione turistica delle aree protette avviando specifici progetti di promozione e di animazione.

d) Promuovere il rafforzamento dell'accoglienza rurale anche attraverso lo sviluppo ed il consolidamento di tipologie innovative (agriturismo, bed & breakfast etc).

e) Promuovere la rivitalizzazione dei borghi rurali anche come sede per la localizzazione di funzioni e servizi culturali di eccellenza, anche in relazione all'uso delle nuove tecnologie.

[…]

In relazione all'Obiettivo 10:

- L'intervento non costituisce, di per sé, un ostacolo allo sviluppo del ruolo turistico dell'entroterra, e in particolare allo sviluppo del turismo rurale, poiché il parco eolico non interessa un ambito agricolo.
- Pur prossimo ad un'area naturale protetta (Rocca dell'Adelasia), l'intervento non si pone in contrasto con la costituzione di sistemi integrati di offerta ambientale.
- Non interferisce con la promozione e rivitalizzazione dei borghi rurali.

L'**Obiettivo 11** riguarda la **"**Costruzione del sistema delle aree protette e della rete ecologica" e si articola nei seguenti punti:

a. Salvaguardare l'ambiente di vita animale e vegetale per il maggior numero possibile di comunità (biocenosi) e quindi per tutte le specie animali e vegetali che le compongono.

b. Conservare le testimonianze che consentono la lettura e lo studio del paesaggio naturale e la sua evoluzione.

c. Ripristinare e prevenire gli effetti negativi e coordinare le attività di incidenza territoriale con gli interessi della protezione della natura.

d. Avviare le strategie di promozione e valorizzazione delle aree protette provinciali così come individuate nel vigente Piano Provinciale delle Aree Protette e dei Sistemi Ambientali in sinergia

con l'Azienda di Promozione Turistica, l'Ente Parco del Beigua ed altre associazioni di categoria interessate.

e. Avviare i progetti per la promozione turistica e la fruizione ricreativa delle aree protette.

f. Mantenere elevata la biodiversità, in quanto indice di una buona gestione del territorio, anche attraverso la creazione di una rete ecologica che favorisca la comunicazione fra gli ecosistemi.

g. Definire il quadro conoscitivo della distribuzione dei siti di interesse geologico-geomorfologico dell'intero territorio provinciale, attraverso un censimento dei "geotopi", evitando, ove non previsto, la realizzazione di nuove strutture ed infrastrutture portuali (porti, approdi nautici, moli, pennelli).

h. Aderire all'avvio, da parte della Regione Liguria, delle procedure per la realizzazione del Parco Regionale del Finale.

In relazione a questo Obiettivo, si osserva che:

- Nessun aerogeneratore ricade all'interno di elementi areali, lineari o puntuali della Rete ecologica ligure (REL), né in area naturale protetta o geositi;
- Il parco eolico interessa un'area boscata ma già perturbata dalle attività selvicolturali: non si attende, pertanto, in impatto significativo sulla varietà e consistenza delle biocenosi presenti.
- L'intervento non interferisce con caratteri salienti del territorio che consentano o aiutino la lettura e lo studio del paesaggio naturale.
- L'intervento non determina un impatto negativo significativo sulla biodiversità, come risulta dai dovuti approfondimenti svolti nella Relazione naturalistica ante-operam e nel Quadro di riferimento ambientale di questo SIA.

L'**Obiettivo 12** riguarda la "Conservazione dell'ambiente marino e costiero secondo le indicazioni dell'Agenda XXI Regionale" e, pertanto, non ha alcuna attinenza con il progetto proposto.

L'**Obiettivo 13** riguarda la "Prevenzione e la riduzione dei carichi ambientali" e si articola come segue:

Obiettivi generali:

a. Tutelare l'ambiente nelle sue diverse componenti biotiche (flora e fauna) e abiotiche (acqua, aria e suolo).

b. Contrastare la tendenza al degrado nei campi del suolo, delle acque e dell'aria coordinando le politiche settoriali tra di loro e le attività di incidenza settoriale.

c. Assoggettare ad una valutazione di compatibilità ambientale ogni nuovo rilevante progetto di utilizzo e di trasformazione del territorio applicando la vigente normativa in materia di VIA.

[…]

Aria:

d. Conseguire un miglioramento in riferimento alle problematiche globali quali la produzione di gas serra.

Acqua:

b. Tutelare le acque superficiali e sotterranee da emissioni nocive con adeguati provvedimenti pianificatori.

k. Risparmiare e ridurre gli sprechi nel comparto idropotabile (buona tenuta degli impianti, eliminazione degli sprechi, campagna di informazione), irriguo ed industriale (buona manutenzione impianti interni, utilizzo di processi a minore consumo).

In relazione agli obiettivi generali, l'intervento è parte di un processo di transizione energetica che ha la sua primaria ragion d'essere nella tutela dell'ambiente e, in particolare, nel contrasto alla crisi climatica e alle sue conseguenze globali e locali. In quanto intervento di rilevante trasformazione, esso è soggetto a Valutazione di impatto ambientale e a verifica di compatibilità paesaggistica. Con specifico riferimento al punto b), come già rilevato l'intervento non interessa suoli agricoli.

In relazione agli obiettivi per la componente Aria, si fa ancora una volta riferimento alle motivazioni della transizione energetica.

In relazione agli obiettivi per la componente Acqua, l'intervento dimostra piena compatibilità vista l'accertato risparmio idrico conseguente al passaggio da forme di produzione di energia tradizionali alle fonti rinnovabili.

L'**Obiettivo 14**, infine, riguarda la "Promozione delle condizioni della sicurezza territoriale" e distingue tra "Pericoli naturali" (Difesa del Suolo e Rischio sismico) e "Pericoli tecnologici" (quest'ultimo è legato alle attività industriali). Si tratta di un obiettivo sostanzialmente rivolto alla Pubblica amministrazione, dal momento che si appella a prassi pianificatorie e attività di coordinamento tra Enti.

In ogni caso, in relazione ai Pericoli naturali connessi alla difesa del suolo, si osserva che l'intervento non interessa aree soggette a fenomeni di dissesto (cfr. SKC_T_08_A_S_A_1_PAI - Autorità di bacino del Reno).

In relazione ai Pericoli industriali, valgono le considerazioni svolte nel Quadro di riferimento ambientale di questo SIA in relazione agli impatti potenziali sull'Ambiente fisico, nonché negli elaborati specialistici relativi al rumore, ai campi elettromagnetici e allo *shadow flickering*.

3.5.1.2 Progetti integrati

I contenuti e gli obiettivi del PTC assumono operatività mediante i Progetti Integrati, definiti dall'Art. 7 delle Norme. I Progetti Integrati sono costituiti dalle Rappresentazioni Grafiche (Tavole di Piano) e dalle Schede di Coordinamento: le Rappresentazioni Grafiche individuano le risorse del territorio e della progettualità che sono interessate dal Progetto Integrato e che concorrono alla sua realizzazione; esse contengono altresì le indicazioni di Piano, che costituiscono le azioni per l'attuazione del Progetto Integrato, con i rispettivi livelli di efficacia nei confronti della pianificazione Comunale ai sensi dell'art. 8 delle Norme, mentre le Schede di Coordinamento evidenziano gli aspetti relativi alla gestione presente e futura degli interventi e indicano le condizioni di realizzabilità, sostenibilità e priorità degli interventi, gli eventuali elementi di conflittualità presenti nel Progetto Integrato; individuano inoltre i soggetti responsabili del coordinamento sulla base delle rispettive competenze di legge, le fasi, il livello di definizione e le modalità del coordinamento.

I progetti integrati che coinvolgono i territori dei Comuni in cui ricade l'intervento sono i seguenti tre:

- PI 1 - Progetto integrato per la connessione logistica della Valbormida con la piattaforma dei porti di Savona e Vado e riorganizzazione del comparto energetico.
- PI 4 - Progetto integrato per la costruzione della città delle Bormide.
- PI 5 VB - Progetti integrati per l'innovazione rurale, il patrimonio culturale, l'accoglienza e la fruizione, la nuova imprenditorialità. I sistemi ambientali e le nuove aree protette provinciali. La produzione di energia da biomasse.

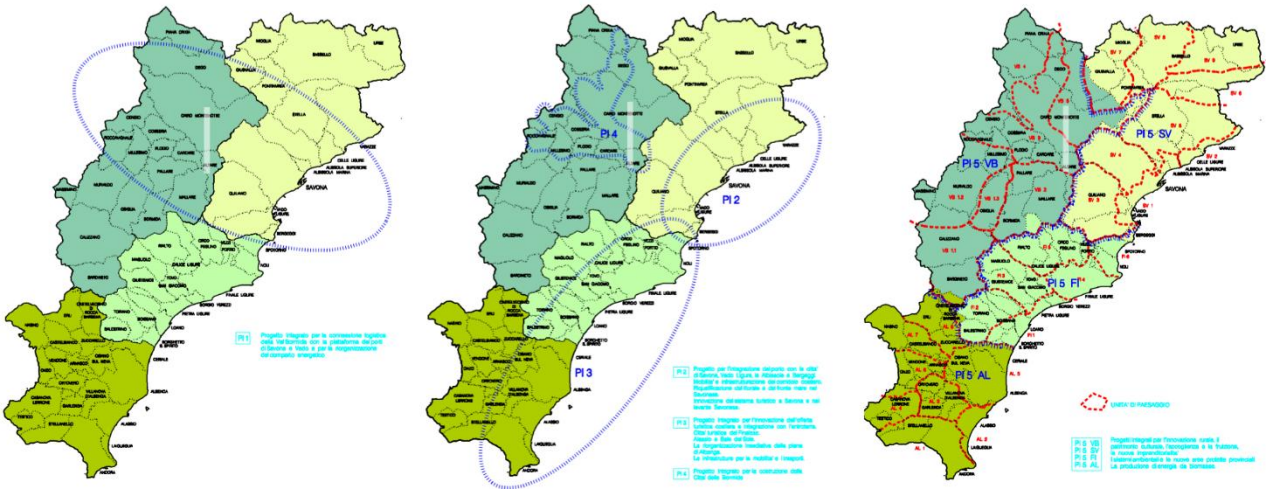


Figura 13 - Progetti integrati del PTC Savona con areale di intervento (rettangolo bianco)

In relazione al Progetto integrato PI 1, non si rilevano interferenze con il progetto proposto: il parco eolico, infatti, non è coinvolto dal tracciato della bretella M3 “Carcare-Predosa” prevista tra le “risorse della progettualità”. Analoga considerazione può farsi per il Progetto integrato PI 4.

Il progetto integrato VB 5, infine, ha per oggetto la “conservazione del paesaggio del Montenotte” attraverso:

- La valorizzazione del patrimonio e delle eredità storico-culturali della battaglia napoleonica;
- Mantenimento e sviluppo delle attività silvo-colturali, della fruizione ricreativa e turistica, dell’agriturismo e dell’accoglienza;
- Creazione di una rete di sentieri e percorsi ciclabili.

Come si osserva anche dallo stralcio del PI 5 sotto riportato, il parco eolico mostra soltanto una interferenza teorica con la rete dei percorsi escursionistici. Di fatto, il parco non pregiudica l’integrità della rete (anzi potrebbe migliorarne l’accessibilità) dal momento che tutte le piste e i piazzali di progetto sono pienamente accessibili e/o attraversabili dagli escursionisti.

In definitiva, l’impianto “Bric Mund” appare generalmente compatibile con il PTC della provincia di Savona.

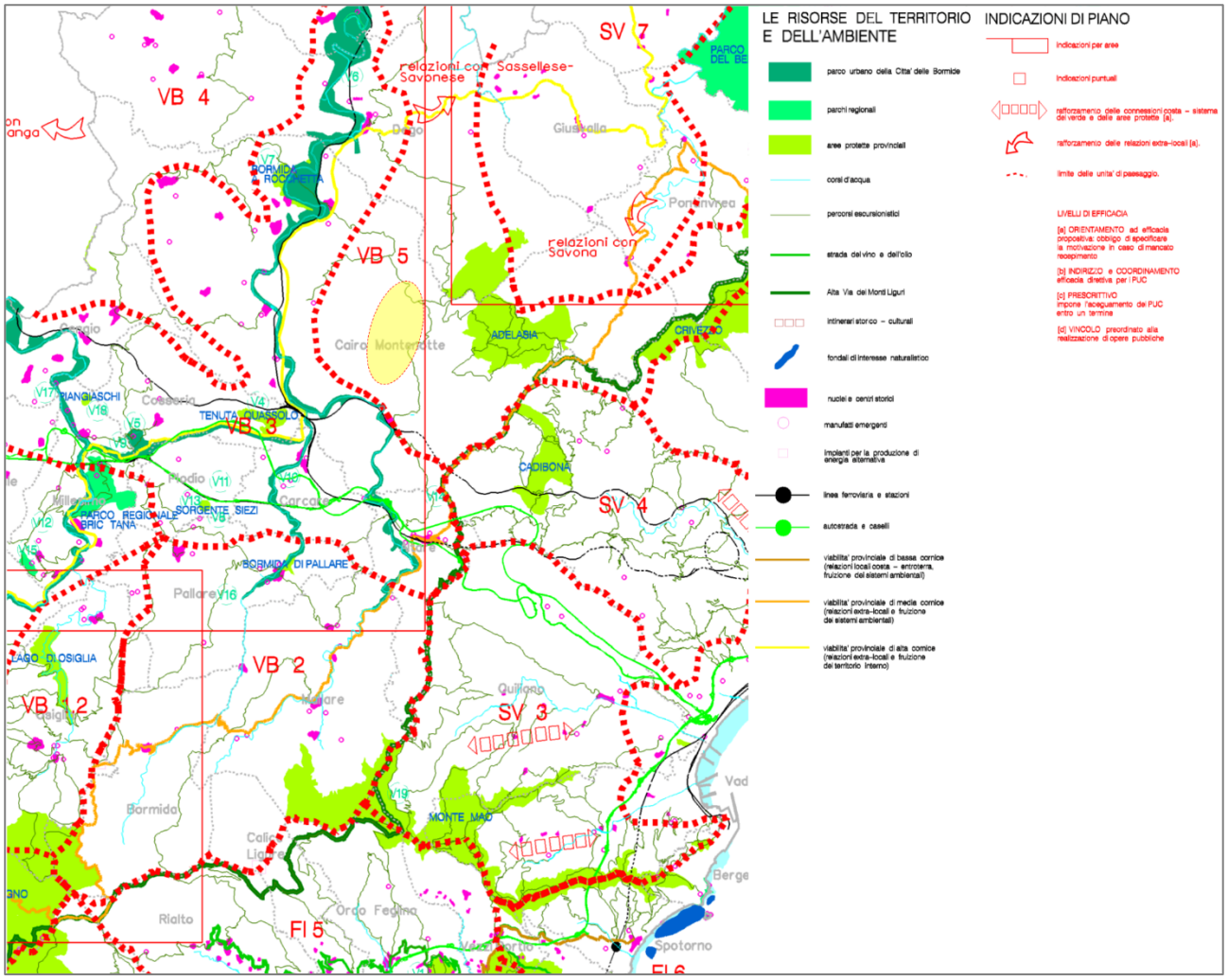


Figura 14 - PI 5 del PTC Savona con areale del parco eolico (cerchio giallo)

3.6 Vincoli ex D.lgs. 42/2004 (artt. 136 e 142)

Il D. lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio) introduce, nella Parte II, due grandi classi di vincoli. In particolare, l'art. 136 stabilisce le forme di tutela per gli "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" intese come:

a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Si tratta di un vincolo che deve essere apposto mediante provvedimento statale o regionale.

L'art. 142 individua di contro come aventi di per sé interesse paesaggistico e dunque soggetti a tutela *ope legis* i seguenti beni:

a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;

l) i vulcani;

m) le zone di interesse archeologico.

Nello specifico, l'ambito di intervento è interessato da zone di protezione fluviali (lett. c) (cfr. SKC_T_07_C_S_A_1_2_Carta dei beni paesaggistici) e da copertura boschiva (lett. g). In particolare:

- Il parco eolico ricade in territorio coperto da bosco (Querceti di rovere e roverella) secondo le informazioni fornite dal Geoserver della Regione Liguria in merito ai tipi forestali;
- Nessun aerogeneratore con il relativo piazzale ricade in area di protezione fluviale; lo stesso può dirsi delle piste di nuova realizzazione e per la Cabina di raccolta e sezionamento. Le fasce di rispetto fluviale sono invece interessate da:
    - Tratti di cavidotto di connessione interrati sotto piste forestali già esistenti, per complessivi 2,4 km circa;
    - Tratti di cavidotto di connessione interrati sotto strade principali esistenti, per complessivi 0,6 km circa.

3.7 Pericolosità geomorfologica e idraulica

In base all'art. 64 del D.lgs. 152/2006 ed alla L. 221/2015 in vigore dal 2 febbraio 2016, il territorio nazionale è stato suddiviso in sette Distretti Idrografici. L'intervento ricade nel territorio di competenza dell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po (ADBPO) (il territorio ligure, infatti, si divide tra tale Distretto e quello dell'Appennino Settentrionale).

Nell'ambito del **Distretto del Po**, il progetto ricade:

- Nella UoM **ITN008**;
  - Nel bacino idrografico del fiume **Tanaro**;
    - Nel sottobacino **Bormida di Spigno (L9861)**.

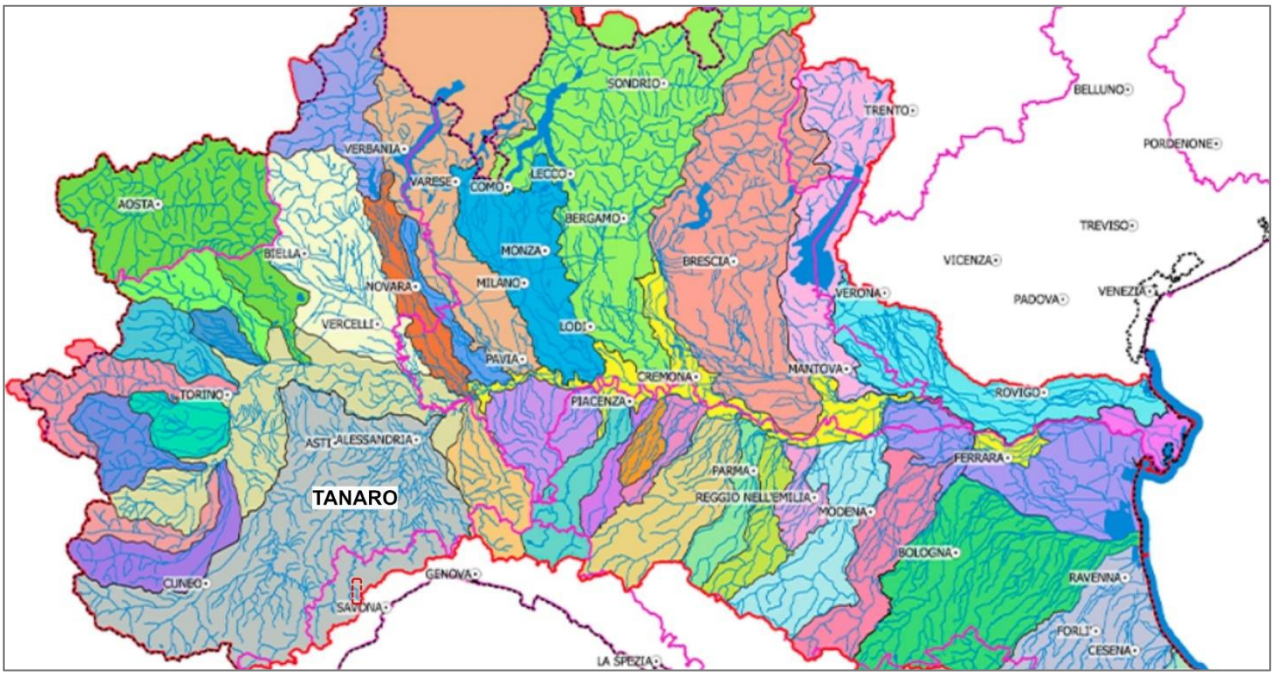


Figura 15 - Il distretto idrografico del Fiume Po con localizzazione dell'intervento; fonte: ADBPO

3.7.1 Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA)

La Direttiva europea Alluvioni 2007/60/CE stabilisce che, sulla base di mappe opportunamente redatte, gli Stati Membri predispongano Piani di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) coordinati a livello di distretto idrografico per le zone a potenziale rischio significativo di alluvione (APSFR). Gli esiti della Valutazione Preliminare e della redazione delle mappe consentono di disporre di un quadro conoscitivo aggiornato delle caratteristiche di pericolosità e di rischio del territorio. Sulla base di tali elementi informativi occorre definire *obiettivi* finalizzati alla riduzione delle possibili conseguenze negative degli eventi alluvionali sugli elementi esposti e *misure* attraverso le quali tali obiettivi possono essere conseguiti. Gli obiettivi devono essere coordinati a livello di bacino idrografico e devono tener conto delle caratteristiche del bacino stesso.

Nello specifico, Il PGRA si focalizza sulle aree a maggiore rischio (APSFR) del Distretto del Fiume Po, condividendo con il PAI i contenuti relativi alla gestione della pericolosità e del rischio di alluvioni in modo coordinato e sinergico. È un piano articolato e complesso che riguarda tutti gli aspetti della gestione del rischio (prevenzione, protezione, preparazione, ricostruzione e valutazione post evento) e alla cui attuazione sono chiamati gli enti pubblici e privati.

Il PGRA viene aggiornato ogni 6 anni secondo le procedure e le disposizioni di cui alla Direttiva 2007/60/CE e suo decreto attuativo D. Lgs 49/2010 e include:

- Valutazione preliminare del rischio: analisi dei danni potenziali derivanti da eventi alluvionali, considerando fattori come la densità abitativa, infrastrutture, attività economiche e ambientali.
- Mappatura del rischio di alluvione: identificazione delle aree soggette a rischio di alluvioni, in base a diverse probabilità di accadimento e impatto.
- Programma delle misure: definizione delle azioni da intraprendere per ridurre il rischio, che possono includere: misure strutturali (ad esempio, dighe, argini, canali di drenaggio) e misure non strutturali (piani di evacuazione, gestione del territorio, regolamentazione dell'uso del suolo).

L'Autorità di bacino del Distretto del Po mette a disposizione la seguente informazione cartografica sul rischio di alluvioni:

- Mappe delle aree allagabili complessive per tutto il Distretto, aggiornate a ottobre 2023;
- Mappa delle aree allagabili complessive predisposte nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (30/07/2024) per il Distretto idrografico del fiume Po (su geoportale).

La consultazione di entrambe le mappature mostra che il Parco eolico nella sua interezza e la cabina di raccolta non interessano aree a rischio di alluvione.

La Cabina di raccolta, sita all'interno di un'area industriale in località Isola Grande nel comune di Altare interessa un'area classificata come "allagabile" secondo il PGRA 2021 e secondo la mappa delle aree allagabili del bacino del Po aggiornata all'ottobre 2023 (il rischio interessa in misura diversa l'intera area industriale, sita lungo il corso del Fiume Bormida di Mallare).

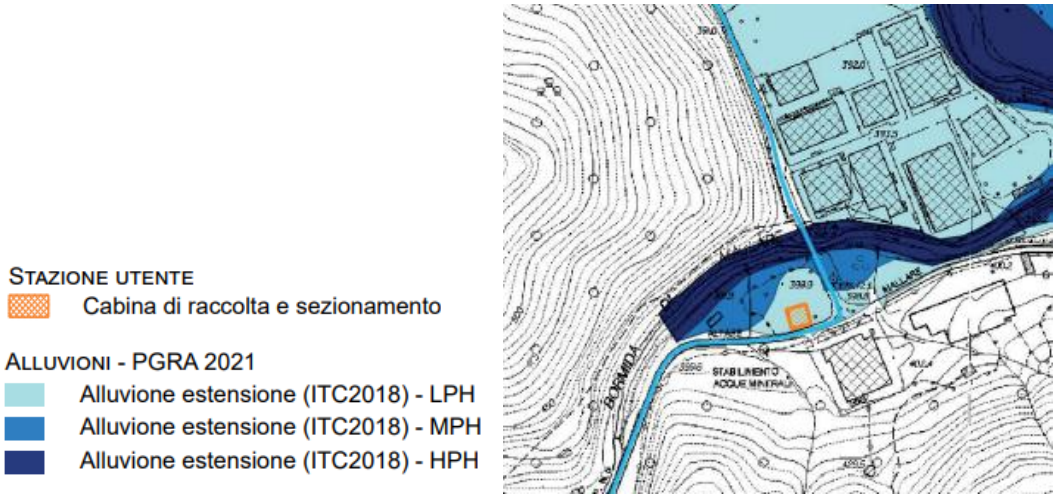


Figura 16 - Stralcio di SKC_T_08_E_S_A_1_2_Inquadramento su PGRA

3.7.2 Piano per l'assetto idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico e idrogeologico del bacino idrografico al fine di garantire un livello di sicurezza adeguato rispetto ai pericoli di natura idraulica e geologica e mitigare le condizioni di rischio tutelando gli aspetti ambientali e paesaggistici ad esse connesse.

Il PAI persegue l'obiettivo di garantire al territorio un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, attraverso il ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni, il recupero delle aree fluviali, con particolare attenzione a quelle degradate.

Quando si parla di difesa del territorio, ci si riferisce a tutte le strategie e misure volte a mitigare e gestire i rischi legati a fenomeni alluvionali e di dissesto di versante che possono avere conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali.

Le strategie e misure comprendono approfondimenti conoscitivi, la definizione di un assetto di progetto a scala di bacino, la realizzazione di opere di difesa del suolo e una pianificazione territoriale attenta. In sostanza, si tratta di rendere il territorio più resiliente, in modo da minimizzare il danno causato dal verificarsi di eventi estremi.

Ai fini dell'analisi di compatibilità è stato esaminato quanto allegato al DGR 428 del 21 maggio 2021 con cui, ai sensi dell'art. 33, c. 6, della L.R. 41/2014, e dell'art. 58 delle Norme di Attuazione del PAI del fiume Po, è stata approvata una disciplina di tutela (Allegato 1), coerente con la disciplina del PAI del fiume Po, con riferimento alle aree individuate nella carta della pericolosità idraulica e geomorfologica da frana (Allegato 2). Dell'Allegato 2, in particolare, sono state esaminate:

- Per il parco eolico, le Tavole 211160 (Rocchetta Cairo), 212130 (Giusvalla), 228040 (Cairo Montenotte), 229010 (Prà Sottano).
- Per la Cabina di raccolta, la Tavola 228080 (Pallare).

Emerge che:

- Nessun componente del futuro Parco eolico interessa aree caratterizzate da Pericolosità geomorfologica da frana o da Pericolosità idraulica;
- La Cabina di raccolta ricade in area a pericolosità idraulica media per la prossimità del fiume Bormida di Mallare.

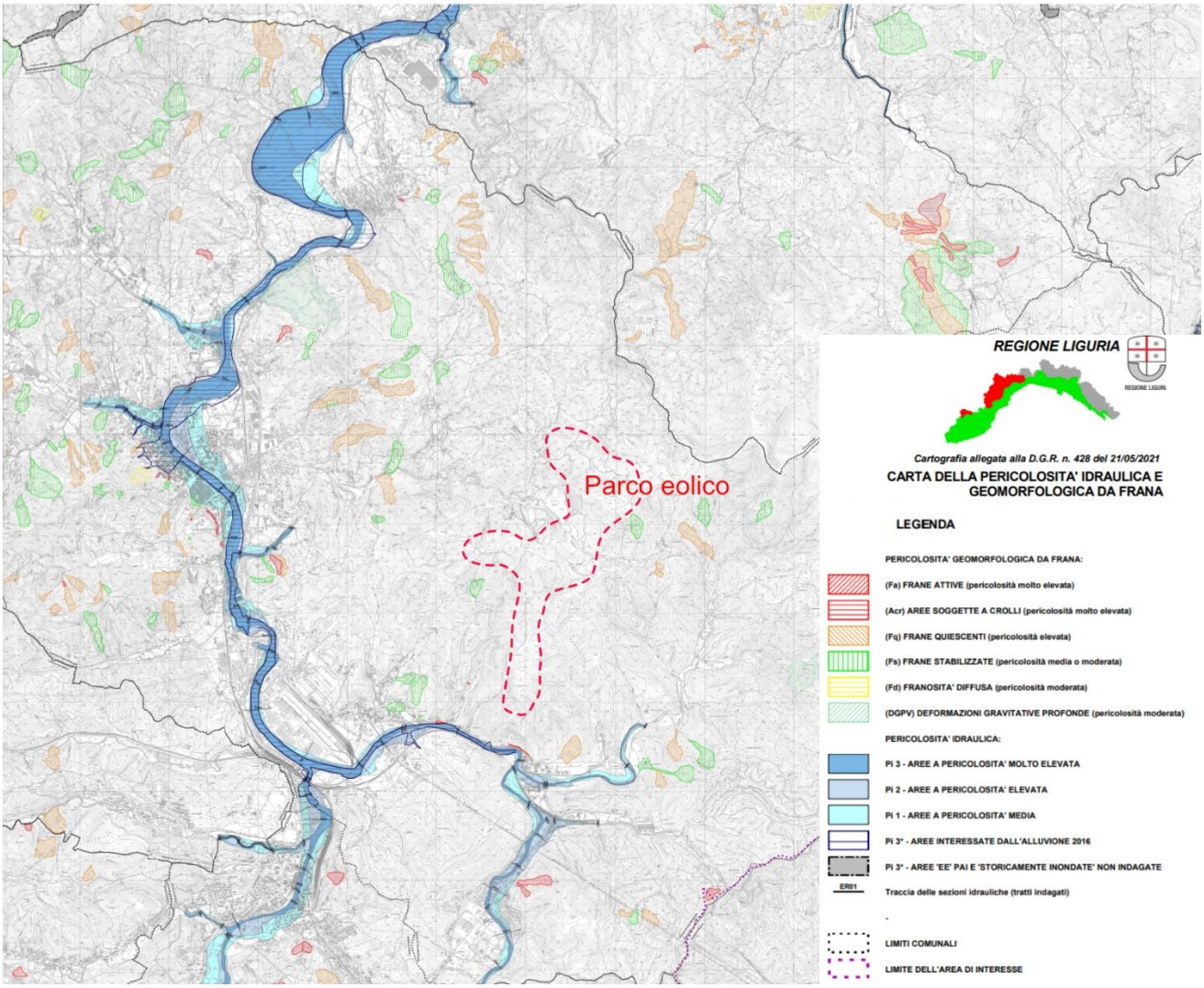


Figura 17 - Unione delle Carte della pericolosità idraulica e geomorfologica da frana allegate alla D.G.R. n. 428 del 21/05/2021, con indicazione dell'areale di intervento (parco eolico)

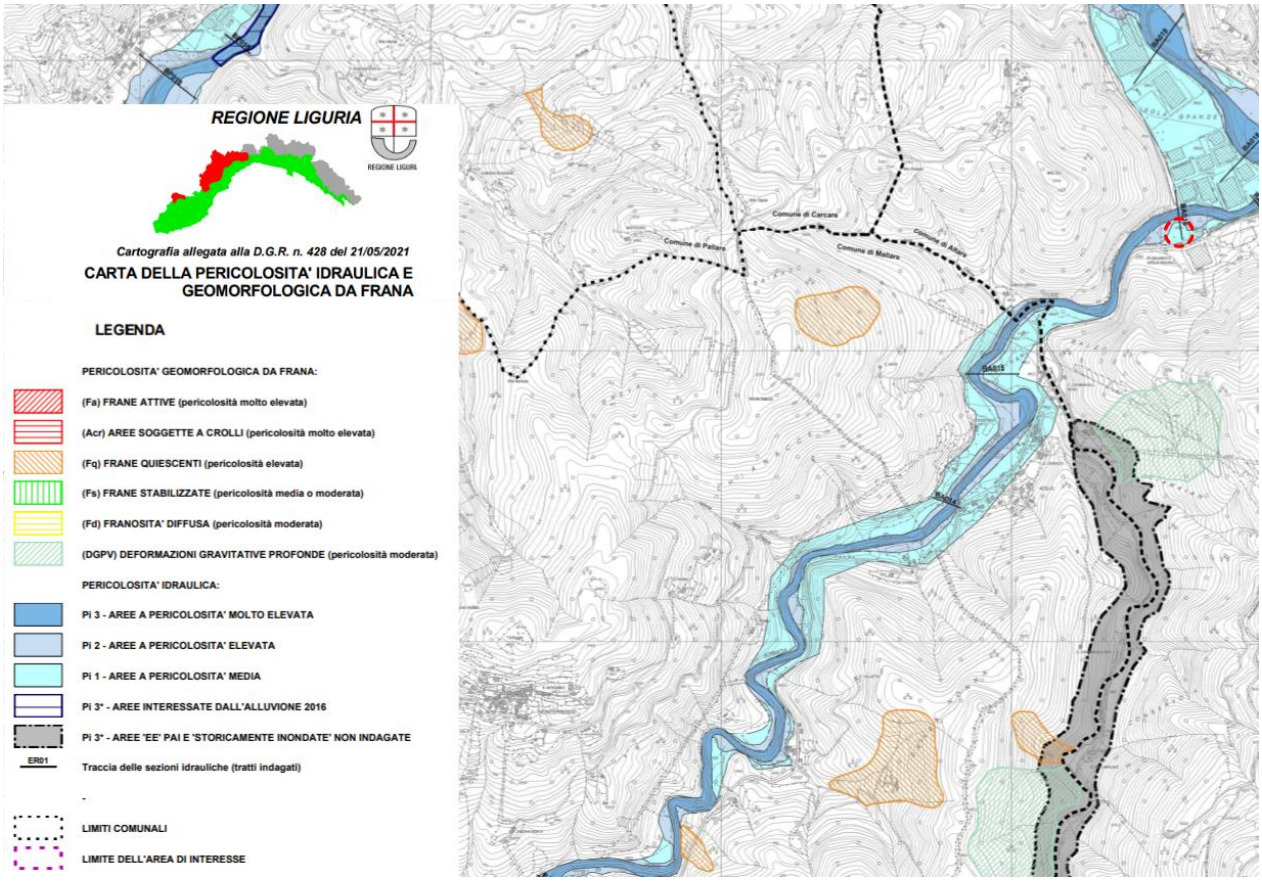


Figura 18 - Carta della pericolosità idraulica e geomorfologica da frana allegata alla D.G.R. n. 428 del 21/05/2021, con indicazione dell'areale di intervento (Cabina di raccolta)

3.8 Parchi e riserve naturali e geositi

La Liguria ha un territorio particolarmente ricco di ambienti ed ecosistemi terrestri e marini che sono valorizzati dalle numerose aree protette terrestri e marine di livello nazionale, regionale e provinciale.

I parchi o riserve e più in generale le aree protette, hanno quindi tra le loro finalità, quella di tutelare e valorizzare l'ambiente, il paesaggio e la natura, contribuendo attivamente allo sviluppo socioeconomico delle popolazioni locali e alla salvaguardia dei beni naturali e culturali più significativi per le generazioni future.

Gli enti parco e gli altri soggetti che gestiscono i parchi e le riserve naturali regionali, collaborano alla promozione e al coordinamento di progetti per la valorizzazione del territorio, a iniziative come il soccorso alpino e speleologico, alla manutenzione dei sentieri, nonché allo studio e alla divulgazione di conoscenze in materia di beni naturali. Il progetto non interferisce con aree protette, fatto salvo un breve attraversamento sotto strada esistente del cavidotto di connessione. Le aree

protette più prossime all'intervento sono la Riserva naturale regionale dell'Adelasia, i cui limiti non coincidono con quelli della ZSC omonima, e le limitrofe Aree protette di interesse provinciale di Collina del Dego, dell'Adelasia e di Cadibona.

I Geositi sono luoghi dalle caratteristiche geologiche di interesse scientifico che permettono di comprendere la storia o l'evoluzione geologica di un territorio. Il Catasto dei Geositi della Liguria è costituito da 97 Geositi (1 non divulgabile), validati da Ispra (Istituto superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale), inseriti nel Catasto Nazionale. Per ogni Geosito è stato riconosciuto un interesse primario (geomorfologico, paleontologico, strutturale) ed è stato attribuito un livello di interesse scientifico (nazionale, regionale, locale). L'intervento non interferisce con alcun geosito.

3.9 Rete Natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La rete Natura 2000 è costituita da:

- Siti di Interesse Comunitario (SIC), che entro 6 anni dall'identificazione in base alla direttiva Habitat divengono Zone Speciali di Conservazione (ZSC) in virtù dell'applicazione delle necessarie misure di conservazione;
- Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 sono tutelate tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali". Soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

La Direttiva riconosce anzi il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nello stesso titolo della Direttiva viene

specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

L'intervento è esterno a siti della rete Natura 2000, fatta eccezione per brevissimi tratti di cavidotto interrato interni alla ZSC IT1322304 "Rocca dell'Adelasia" (si tratta, nel complesso, di circa 600 metri di cavidotto, interrato nel sedime di viabilità esistente).

La ZSC IT1322304 "Rocca dell'Adelasia" è anche il sito Natura 2000 più prossimo all'impianto, distando dalla WTG più vicina (la CM-05) circa 165 metri.

3.10 Rete ecologica regionale

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

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

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

Le turbine e i relativi piazzali sono esterni a elementi della REL, che sono invece attraversati dal cavidotto o da tratti di piste di nuova realizzazione. In particolare:

- La pista di nuova realizzazione per l'accesso alla CM-03 attraversa per circa 185 metri un "Corridoio ecologico per specie di ambienti boschivi";
- Il cavidotto interrato di connessione attraversa in diversi brevi tratti, oltre alla suddetta tipologia di Corridoio, anche "Corridoi ecologici per specie di ambienti acquatici", *Core areas* (si tratta della ZSC "Rocca dell'Adelasia"), "Corridoi ecologici per specie di ambienti aperti", e "Tappe di attraversamento per specie di ambienti aperti".

Fatta eccezione per la porzione di cavidotto interrata sotto la pista di nuova realizzazione di accesso alla CM-03, tutte le altre tratte corrono al di sotto di viabilità già esistente e, pertanto, non compromettono in alcun modo le funzioni di connessione ecologica associate alla Rete.

3.11 Important Bird Areas

Le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per l'ecologia degli uccelli selvatici; l'individuazione di queste aree nasce da un progetto di Birdlife International (rete globale di associazioni per la conservazione degli uccelli e dei loro habitat). Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- Ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- Fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- Essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale. In Italia sono state classificate ad oggi 172 IBA, di cui 3 ricadono in tutto o in parte nel territorio ligure: IBA 038 (Alpi Liguri), IBA 037 (Finalese) e IBA 036 (Monte Beigua). La più prossima all'intervento (IBA 037) dista dalla turbina più vicina circa 17 km.

3.12 Piano faunistico venatorio

Il piano faunistico-venatorio regionale è lo strumento principale, previsto dalle norme nazionali e regionali, per la tutela della fauna e per la regolamentazione della caccia.

Approvato con la deliberazione del Consiglio regionale n.7 del 24 maggio 2021, il piano è il primo varato dall'Amministrazione regionale dopo il trasferimento delle competenze su caccia e fauna, in precedenza esercitate dalle province; ha superato la procedura di valutazione ambientale strategica (Vas), nell'ambito della quale è stato sottoposto, con esito positivo, alla valutazione di incidenza, per verificarne la compatibilità con specie e habitat oggetto di tutela a livello europeo.

Il piano istituisce 80 zone di protezione faunistica, in cui la caccia non è ammessa: 26 oasi di protezione, 43 zone di ripopolamento e cattura (Zrc), 11 valichi montani, corrispondenti a oltre 45.000 ettari di territorio protetto. Complessivamente, assieme ai parchi nazionali e regionali e alle altre aree in cui la caccia non è consentita, la superficie tutelata raggiunge circa il 26% del territorio agro-silvo-pastorale della Liguria, in linea con quanto richiesto dalle norme vigenti. Il piano individua, inoltre, il territorio venabile e lo suddivide in 7 Ambiti territoriali di caccia (Atc) e 2 Comprensori alpini (CA).

L'intervento ricade nell'Atc SV3. Dall'analisi della cartografia del PFV emerge che 2 aerogeneratori ricadono in "zona permanente per cani da seguita (ZAC) su cinghiale, senza abbattimento", mentre 3 ricadono in "zona di ripopolamento e cattura (ZRC)". Queste ultime sono destinate "alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale ed alla cattura della stessa per l'immissione sul territorio in tempi e condizioni utili all'ambientamento".

L'intervento non si pone in contrasto con lo svolgimento delle attività previste nelle due tipologie di aree. Non si registrano altre sovrapposizioni.

3.13 Piano regionale delle attività estrattive

La Regione con deliberazione del Consiglio regionale n.7 del 26 maggio 2020 ha approvato il nuovo Piano territoriale regionale delle attività di cava (Ptrac) come previsto dalla legge regionale n.12 del 5 aprile 2012 "Testo unico sulle attività estrattive".

L'intervento proposto non interferisce con attività di cava presenti o previste. Al centro del parco eolico si trova una cava attiva a cielo aperto di "Classe base" (la Cava San Carlo gestita da Cave Marchisio S.p.A.).



Figura 19 - Cava San Carlo e impianto proposto

3.14 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923)

L'intervento interessa territori nei quali le aree soggette al vincolo idrogeologico sono ad oggi quelle delimitate dal Corpo Forestale dello Stato. Le aree sottoposte a Vincolo idrogeologico sono delimitate su cartografia IGM in scala 1:25.000, con perimetro in rosso e campitura giallo chiaro; nelle scansioni in bianco e nero, però, i limiti sono meno evidenti.

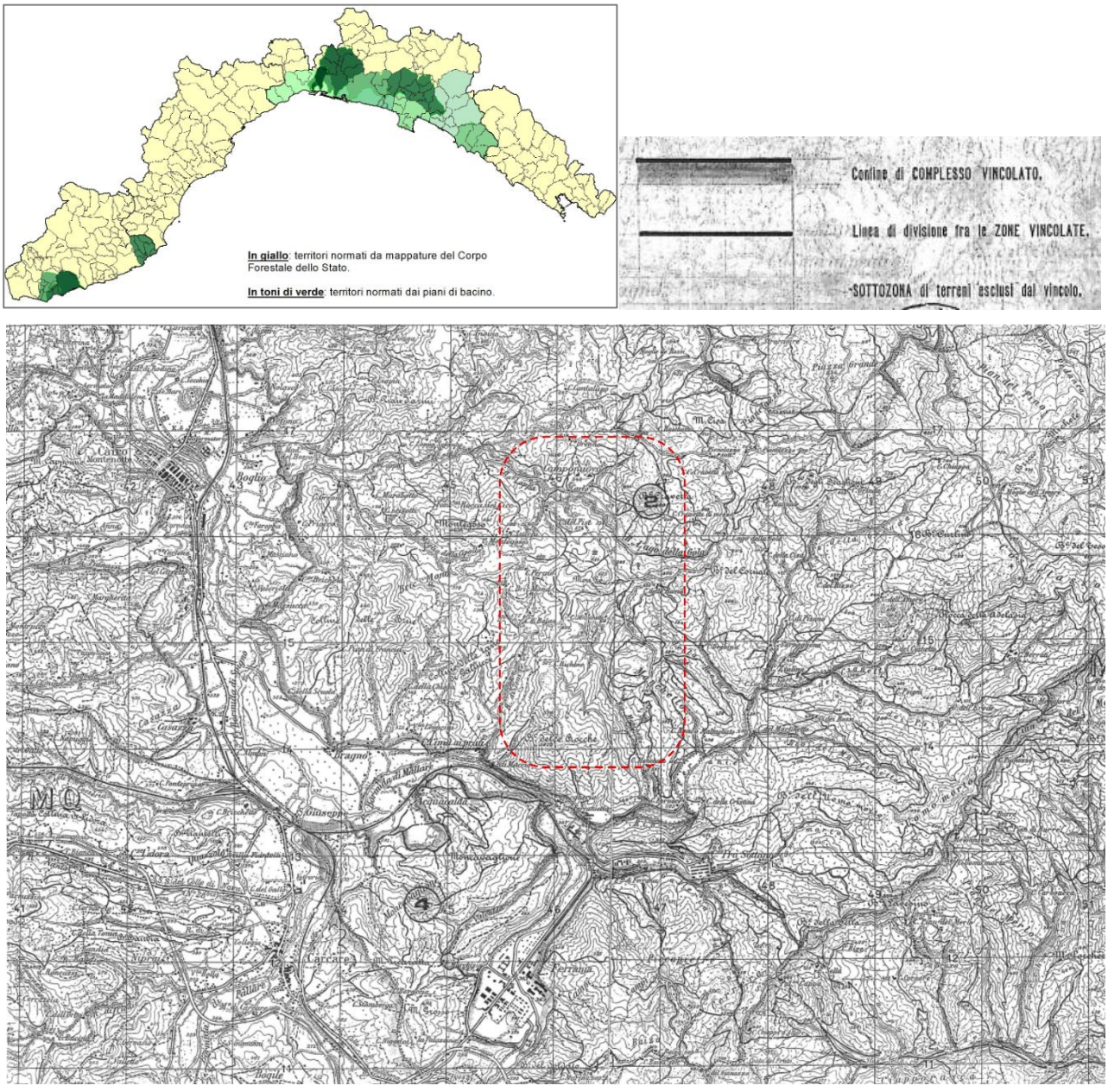


Figura 20 - Classificazione dei territori ai fini dell'applicazione del vincolo idrogeologico (sopra) e tavoletta relativa all'area del parco eolico di progetto (sotto) con in rosso l'areale del parco eolico di progetto; fonte: Piani di bacino - Ambiente in Liguria

3.15 Strumenti urbanistici comunali

3.15.1 Comune di Cairo Montenotte

Il Comune di Cairo Montenotte è dotato di Variante generale al PRG approvata con DPGR n.174 del 25/10/2002. Con la Delibera della Giunta Comunale nr 159 del 15/11/2016 sono state approvate le Linee Guida di indirizzo per la redazione del PUC ed è stato emanato l'indirizzo alla predisposizione del PUC Semplificato, ai sensi dell'art. 38 bis della L.R. 36/1997 e smi. Di seguito si riporta l'inquadramento urbanistico nell'area del parco eolico, che ricade per intero nel territorio comunale.

Dall'analisi delle destinazioni urbanistiche del PUC vigente emerge che:

- Le turbine CM-01, 02, 03, 05, 06 e 07 e i relativi piazzali insistono su aree con destinazione urbanistica "Ebo" (Zone ricoperte da manto arboreo prevalentemente ceduo per le quali si prevede il mantenimento ed eventuale miglioramento del bosco);
- La turbina CM-04 e il relativo piazzale ricadono in piccola parte in area "Ebo" e per la maggior parte in area "E" (Zone prevalentemente collinari destinate all'attività agricola costituita principalmente da seminativi, prati, pascoli e allevamenti);
- I brevi tratti di piste di impianto di nuova realizzazione interessano:
    - Zone "Ebo" per complessivi 1,1 km circa;
    - Zone "E" per complessivi 240 metri circa;

Infine, il cavidotto di connessione, fatti salvi i tratti posizionati sotto le piste di impianto di nuova realizzazione, attraversa varie tipologie di destinazione urbanistica ma sempre sotto viabilità esistente.

3.15.2 Comune di Altare

Il Comune di Altare, in cui ricade la Cabina di raccolta, è dotato di Piano Regolatore Generale (PRG); l'ultima variante è relativa all'adeguamento parziale alla disciplina del Piano Assetto Idrogeologico approvato con decreto 2011/5191 il 22/07/2011 dalla provincia di Savona.

Sulla base della Tavola 1 della Zonizzazione del Piano, l'ubicazione prescelta per la Cabina di raccolta ricade in "Area di rispetto" incuneata tra aree a destinazione D2. Le Norme tecniche di attuazione menzionano tali aree solo all'Art. 18 (Edifici insistenti su aree di rispetto) che riporta "Negli edifici insistenti su aree di rispetto (autostradali, ferroviari, cimiteriali, fluviali ecc.) sono consentiti gli interventi di tipo a) e b), ai sensi dell'art. 31 della legge 457/78, come definiti nell'art. 7 delle presenti

norme". Si rileva qui che l'area interessata dall'opera è alla data di redazione del Progetto un piazzale pavimentato con materiale impermeabile.

3.16 Classificazioni acustiche del territorio

L'ultima Variante sostanziale n. 3 alla Classificazione acustica del territorio comunale di Cairo Montenotte (già approvata con DGP n. 26 del 12/02/2002) è stata adottata con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 27 del 29/07/2025 e approvata con Decreto Del Presidente Della Provincia Di Savona n. 198 del 08/08/2025 e riguarda la frazione di Ferrania-Ferranietta. L'area interessata dal futuro impianto eolico è di Classe III (Aree di tipo misto) con L_{eq} massimo diurno 60 dB(A), notturno 50 dB(A).

Dalla consultazione della vigente variante al Piano di classificazione acustica del comune di Altare emerge che la Cabina di raccolta e sezionamento ricade in un areale di Classe V (Aree prevalentemente industriali) con L_{eq} massimo diurno 70 dB(A), notturno 60 dB(A).

Per dettagli circa la Valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'impianto si rimanda all'elaborato dedicato.

3.17 Quadro di sintesi della compatibilità programmatica

Tabella 9 - Sintesi delle compatibilità programmatica dell'intervento

Strumento di pianificazione/regolamentazione	Compatibilità dell'intervento	Congruenza dell'intervento	Note
SEN	✓	✓	-
PNIEC	✓	✓	-
PNRR	✓	✓	-
PEAR Liguria	✓	✓	-
Aree non idonee PEARL	✓	-	-
D.lgs.199/2021	✓	-	Area non idonea
Piano territoriale regionale	✓	-	-
Piano paesaggistico regionale	✓	-	-
Piano territoriale di coordinamento paesistico (PTCP)	✓	-	Cfr. par. 3.4
Piano territoriale di coordinamento SV	✓	-	Cfr. par. 3.5
PGRA	✓	-	Cfr. par. 3.7.1 per la Cabina di raccolta
PAI	✓	-	Cfr. par. 3.7.2 per la Cabina di raccolta
Rete ecologica ligure	✓	-	Cfr. par. 3.9
Piano faunistico venatorio	✓	-	-
PRG Cairo Montenotte	✓	-	In variante
PRG Altare	✓	-	In variante

***

Aree naturali protette	Sovrapposizione con le opere	Osservazioni
Rete Natura 2000	**nessuna***	*Fa eccezione un breve tratto di cavidotto di connessione interrato sotto strada esistente
Parchi e riserve naturali e geositi	**nessuna**	-
IBA	**nessuna**	-

***

Vincoli *ope legis*	Sovrapposizione con le opere	Osservazioni
Aree boscate (D.lgs. 42/2004)	diffusa	Le turbine insistono in aree boscate secondo la carta dell'uso del suolo della Liguria (fa eccezione la CM-04)
Aree percorse dal fuoco	nessuna	-
Fascia laghi 300m (D.lgs. 42/2004)	nessuna	-
Fascia fiumi 150m (D.lgs. 42/2004)	marginale	Limitate sovrapposizioni che riguardano esclusivamente il tracciato del cavidotto interrato di connessione
Fascia costiera 300m (D.lgs. 42/2004)	nessuna	-
Vincolo archeologico (D.lgs. 42/2004)	nessuna	-
Aree di interesse archeologico (D.lgs. 42/2004)	nessuna	-
Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (D. lgs. 42/2004)	nessuna	-

Palermo, 10/10/2025

Ing. Girolamo Gorgone

REGIONE LIGURIA

REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI PER UNA POTENZA COMPLESSIVA PARI A 29,4 MW DENOMINATO "BRIC MUND" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE (SV) IN LOCALITÁ CAMPONUOVO E DELLE OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALL'ESERCIZIO DELLE STESSE SITE NEI TERRITORI DI CARCARE (SV), ALTARE (SV) E MALLARE (SV)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROPONENTE

Statkraft

SKI W A3 S.R.L.
Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento di Statkraft AS

Partita IVA 11412940964
C.F. 12655750961

Foro Buonaparte 60
20121 Milano

TITOLO

SIA - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Gioacchino Ruisi
Ing. Giuseppina Brucato
Ing. Francesco Lipari
Dott. Agr. e For. Michele Virzì
Dott. Haritiana Ratsimba
Dott. Andrea Licata
Dott. Federica Ferrante
Dott. Annalisa Scardamaglia
Barbara Gorgone

CODICE ELABORATO

SKC_R_01_A_S_A_1_2

SCALA

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

N.

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

COPYRIGHT STATKRAFT- TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI A NORMA DI LEGGE

Indice

1 Quadro di riferimento progettuale 3
1.1 Contenuti del Quadro di riferimento progettuale 3
1.2 Inquadramento territoriale 4
1.3 Accessibilità 7
1.4 Destinazione d'uso del sito 7
2 Valutazione delle alternative di progetto e dell'alternativa zero 8
2.1 Revamping o repowering 8
2.2 Alternativa Zero 8
2.3 Alternative tecnologiche 9
2.3.1 Confronto con impianto FV di pari potenza 10
2.4 Alternative dimensionali 11
2.5 Alternative di localizzazione 12
3 Caratteristiche dell'impianto 15
3.1 Tipologia di aerogeneratori 15
3.2 Distribuzione degli aerogeneratori 17
3.3 Viabilità di impianto 19
3.4 Piazzali di esercizio 21
3.5 Opere di ingegneria naturalistica 22
3.6 Opere di riforestazione 23
3.7 Attraversamenti idraulici 25
3.8 Opere di fondazione 26
3.9 Cavidotto AT 26
3.10 Cabina di raccolta e sezionamento 28
3.10.1 Impianto di messa a terra 30
3.10.2 Sistema di controllo e monitoraggio 30
3.10.3 Norme generali e prescrizioni di riferimento per le opere elettromeccaniche 30

3.11 Coinvolgimento territoriale dell'intervento 31

3.12 Attività di cantierizzazione e messa in servizio dell'impianto 32

3.12.1 Principali lavorazioni e tempi di realizzazione 32

3.12.2 Predisposizione delle aree di lavoro 33

3.12.3 Cantieri viari 34

3.12.4 Aree di cantiere per l'installazione degli aerogeneratori 35

3.12.5 Risoluzione dei dislivelli (opere temporanee) 37

3.12.6 Scavi, rilevati, rinterri e bonifiche 37

3.12.7 Indagini geognostiche nei siti delle fondazioni 38

3.12.8 Palificate in C.A. 38

3.12.9 Messa a discarica 39

3.12.10 Mezzi ed attrezzature per il cantiere di un aerogeneratore 39

3.12.11 Mezzi e attrezzature per il cantiere di posa del cavidotto interrato 40

3.12.12 Mezzi e attrezzature per il cantiere della Cabina di raccolta 40

3.13 Regimazione delle acque superficiali 41

3.14 Ripristini e recuperi ambientali post-cantierizzazione 43

3.15 Attività di manutenzione ordinaria dell'impianto 45

3.16 Attività di dismissione dell'impianto 45

1 Quadro di riferimento progettuale

Il documento, da leggersi in congiunzione con

- SKC_R_01_A_S_A_1_1_SIA Quadro Programmatico;
- SKC_R_01_A_S_A_1_3_SIA Quadro Ambientale;

costituisce Il Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto eolico composto da 7 aerogeneratori da 4,2 MW ciascuno, per una potenza nominale complessiva di 29,4 MW. Ogni aerogeneratore, servito da un piazzale di sosta e manovra, è collegato agli altri mediante piste di accesso (in parte su tracciati viari già esistenti) necessarie tanto all'attività di realizzazione che di successiva manutenzione dell'impianto. Un cavidotto interrato in media tensione collegherà le turbine alla futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/132/36 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Magliano - Vado Ligure".

L'area interessata dal parco eolico ricade nella provincia di Savona in Liguria e più specificatamente nel territorio comunale di Cairo Montenotte (SV), il cavidotto di connessione in media tensione ricade interamente nei territori di Cairo Montenotte (SV), Carcare (SV), Altare (SV) e Mallare (SV). La Cabina di raccolta di progetto ricade in Comune di Altare. La nuova stazione di connessione alla RTN si localizza nel territorio di Mallare (SV) in località Peirano.

L'azienda proponente l'iniziativa è la **SKI W A3 S.r.l.,** società controllata da **Statkraft Italia S.r.l.**, società internazionale leader nel settore idroelettrico e il più grande produttore di energia rinnovabile in Europa. Il Gruppo produce energia idroelettrica, eolica, solare, da gas e fornisce teleriscaldamento. Statkraft è un'azienda globale nella gestione dei mercati elettrici e conta oltre 6000 dipendenti in più di 20 paesi tra cui l'Italia.

1.1 Contenuti del Quadro di riferimento progettuale

Il Quadro di riferimento progettuale contiene:

- La descrizione delle caratteristiche del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- La descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione della natura e della quantità dei materiali impiegati;

- La descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti o per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili;
- La valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste (quali inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, ecc.) risultanti dalla realizzazione e dal funzionamento del progetto proposto;
- La descrizione delle principali soluzioni alternative possibili, inclusa l'alternativa zero, con indicazione dei motivi principali della scelta compiuta, tenendo conto dell'impatto sull'ambiente.

1.2 Inquadramento territoriale

Il parco eolico in progetto e le infrastrutture indispensabili all'esercizio dello stesso ricadono nel territorio comunale di Cairo Montenotte (SV), ricadente nella provincia di Savona. Il cavidotto di connessione interessa i comuni di Cairo Montenotte (SV), Carcare (SV), Altare (SV) e Mallare (SV) mente la Futura stazione di connessione alla RTN, ricade nel territorio comunale di Mallare (SV).

Con riferimento alla cartografia della serie IGM 25V in scala 1:25000 il parco eolico (inteso come l'insieme degli aerogeneratori e delle piste che li collegano) e le relative opere indispensabili all'esercizio dello stesso ricadono nei Fogli 81 II-SO Cairo Montenotte, 81 II-SE Altare, 92 I-NO Mallare e 92 I-NE Vado Ligure.

In relazione alla Carta Tecnica Regionale della Toscana in scala 1:10000 il parco eolico (inteso come l'insieme degli aerogeneratori e delle piste che li collegano) e le opere di trasformazione e connessione ricadono nei Fogli 211160 Rocchetta Cairo, 212130 Giusvalla, 228040 Cairo Montenotte, 229010 Pra Sottano, 228080 Pallare.

Il sito di impianto presenta una morfologia prevalentemente collinare-montuosa, con quote altimetriche comprese tra i 538 m s.l.m. in corrispondenza della postazione WTG05 e i 660 m s.l.m. in corrispondenza della postazione WTG01. Le aree individuate per l'installazione degli aerogeneratori risultano attualmente destinate prevalentemente a bosco a prevalenza di castagno, utilizzato a fini di arboricoltura da legno.

A livello geografico il punto mediano di impianto si localizza alle seguenti coordinate WGS84:

44°23'27.51"N 8°19'26.48"E

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva che permette di identificare; modello, denominazione e posizione geografica degli aerogeneratori che compongono il Parco eolico di progetto.

Tabella 1 - Inquadramento geografico-catastale del parco eolico

INQUADRAMENTO TERRITORIALE		
	PARCO EOLICO	PUNTO DI CONNESSIONE
Località impianto	Camponuovo	Peirano
Comuni interessati	Cairo Montenotte (SV)	Mallare (SV)
Inquadramento CTR	211160 Rocchetta Cairo 212130 Giusvalla 228040 Cairo Montenotte 229010 Pra Sottano	228080 Pallare
Inquadramento IGM	81 II-SO Cairo Montenotte 81 II-SE Altare	92 I-NO Mallare

CARATTERISTICHE DELLE TURBINE	
Modello	Vestas V150 o similare/equivalente
Potenza nominale	4,5 MW Limitate 4,2 MW
Dimensioni	Altezza del mozzo dal piano di campagna: fino a 105 m
	Diametro del rotore fino a 150 m
	Altezza totale dell'aerogeneratore: fino a 180 m

NUMERO E LOCALIZZAZIONE DELLE TURBINE						
Codice turbina	Comune	Foglio	Particella	Coordinate WGS84 (Lat. - Long.)		Quota (m s.l.m.)
CM-01	Cairo Montenotte (SV)	38	81	44°24'5.18"N	8°19'36.40"E	660,21
CM-02	Cairo Montenotte (SV)	55	3	44°23'44.59"N	8°20'0.72"E	658,14
CM-03	Cairo Montenotte (SV)	54	24	44°23'28.07"N	8°19'24.66"E	601,67
CM-04	Cairo Montenotte (SV)	53	113	44°23'31.36"N	8°18'53.21"E	613,48
CM-05	Cairo Montenotte (SV)	54	35	44°23'4.49"N	8°19'19.88"E	538,05
CM-06	Cairo Montenotte (SV)	72	152	44°22'49.81"N	8°19'17.16"E	557,08
CM-07	Cairo Montenotte (SV)	72	152	44°22'34.43"N	8°19'12.39"E	573,90

Nella successiva fase di progettazione esecutiva le specifiche tecniche delle turbine eoliche potranno variare sulla base di valutazioni tecniche, ottimizzazioni progettuali, disponibilità di mercato ed evoluzione dell'offerta commerciale al momento dell'approvvigionamento. Tali possibili variazioni, tuttavia, non inficeranno le caratteristiche progettuali di base (*e.g.* caratteristiche dimensionali) e le relative valutazioni ambientali presentate in questa fase.

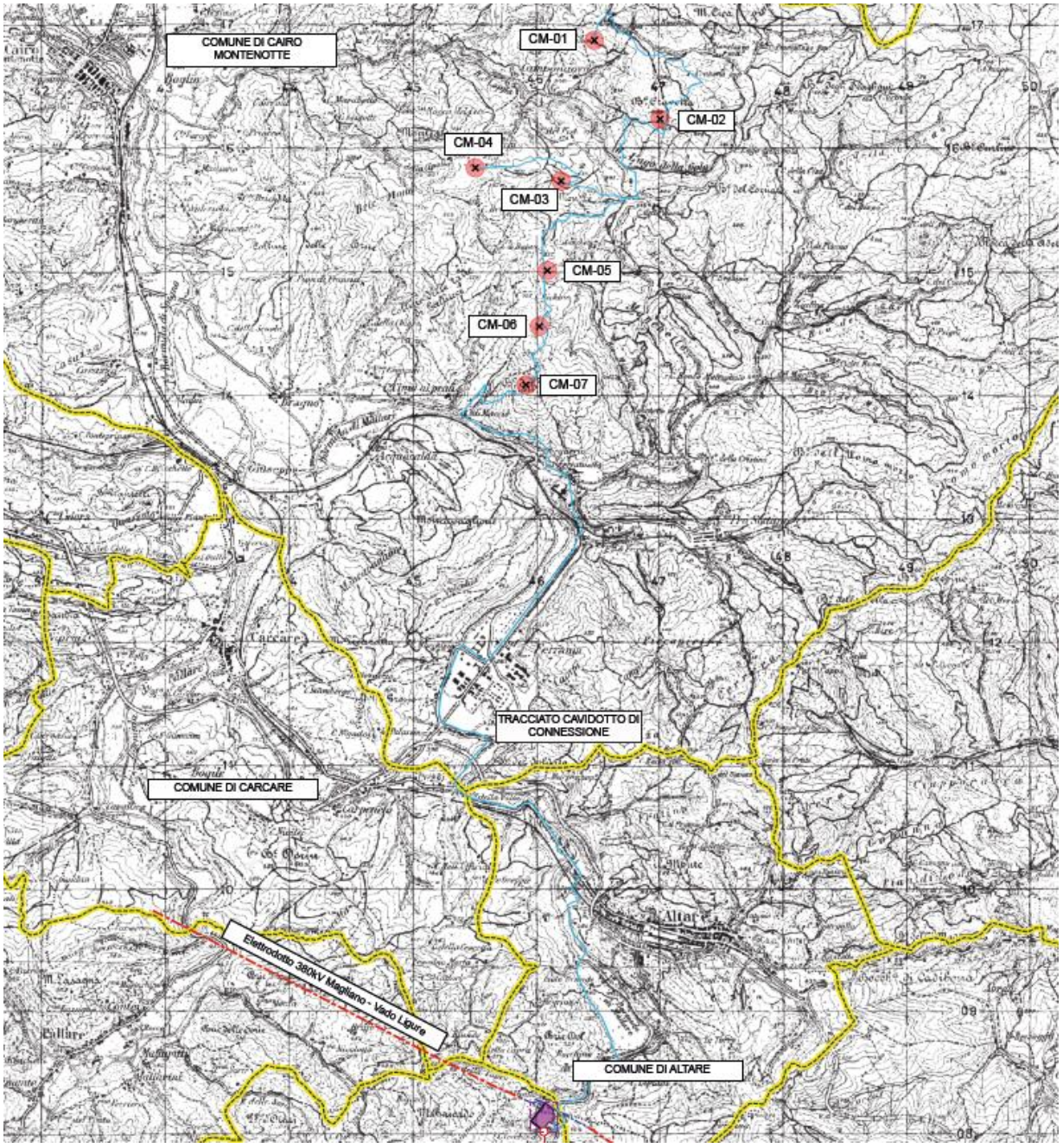


Figura 1 - Inquadramento generale su IGM

1.3 Accessibilità

Il sito del parco eolico è localizzato a circa 3,7 km a sud-est del centro abitato di Cairo Montenotte (SV) e a circa 4,5 km a nord-est di Carcare (SV). L'area risulta agevolmente raggiungibile da Genova percorrendo l'autostrada E25, proseguendo lungo la E80 fino a Savona e successivamente imboccando la E717. All'altezza del casello di Altare si accede alla NSA 338, per poi proseguire lungo la SP29 in direzione Cairo Montenotte (SV). Dal centro abitato, il sito è raggiungibile attraverso la strada comunale Camponuovo.

1.4 Destinazione d'uso del sito

L'areale di intervento è classificato dal PRG di Cairo Montenotte come segue:

- Le turbine CM-01, 02, 03, 05, 06 e 07 e i relativi piazzali insistono su aree con destinazione urbanistica "Ebo" (Zone ricoperte da manto arboreo prevalentemente ceduo per le quali si prevede il mantenimento ed eventuale miglioramento del bosco);
- La turbina CM-04 e il relativo piazzale ricadono in piccola parte in area "Ebo" e per la maggior parte in area "E" (Zone prevalentemente collinari destinate all'attività agricola costituita principalmente da seminativi, prati, pascoli e allevamenti);
- I brevi tratti di piste di impianto di nuova realizzazione interessano:
    - Zone "Ebo" per complessivi 1,1 km circa;
    - Zone "E" per complessivi 240 metri circa;

La Cabina di raccolta ricade all'interno di un'area industriale esistente, su un lotto già pavimentato; l'area è classificata dal PRG di Altare come Zona di rispetto, incuneata tra zone D2.

2 Valutazione delle alternative di progetto e dell'alternativa zero

2.1 Revamping o repowering

Tale opzione non è percorribile dal momento che la Società proponente non gestisce, alla data odierna, impianti nel territorio ligure.

2.2 Alternativa Zero

Su scala locale, la mancata realizzazione dell'impianto comporta certamente l'insussistenza delle azioni di disturbo dovute alle attività di cantiere che, in ogni caso, stante la tipologia di opere previste e la relativa durata temporale, sono state valutate mediamente più che accettabili su tutte le matrici ambientali. Anche per la fase di esercizio non si rileva un'alterazione significativa delle matrici ambientali, incluso l'impatto paesaggistico.

Ampliando il livello di analisi, l'aspetto più rilevante della mancata realizzazione dell'impianto è in ogni caso legato alle modalità con le quali verrebbe soddisfatta la domanda di energia elettrica anche locale, che resterebbe sostanzialmente legata all'attuale mix di produzione, ancora fortemente dipendente dalle fonti fossili, con tutti i risvolti negativi direttamente ed indirettamente connessi. La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta infatti, in primo luogo, il consumo di risorse non rinnovabili (non solo combustibili, ma anche ingenti quantità di acqua dolce per il funzionamento delle centrali).

Secondo il rapporto di EWEA (European Wind Energy Association) del 2014, le tecnologie di produzione energetica non termiche, quali eolico e fotovoltaico, determinano durante il loro intero ciclo di vita il consumo di acqua per unità di elettricità prodotta più basso. Gli aerogeneratori, per esempio, potrebbero richiedere acqua solo per piccoli sistemi di raffreddamento (quando non a olio come per i trasformatori usati nelle turbine) e per il lavaggio sporadico delle pale, che sono comunque periodicamente lavate dalla pioggia. Di contro, tecnologie come il gas, carbone o il nucleare nell'Europa a 27 hanno determinato il consumo, rispettivamente, di 0,5, 1,5 e 2,4 miliardi di metri cubi di acqua nel solo anno 2011 (fonte: Eurostat 2013, EWEA).

In secondo luogo, il ricorso ai combustibili fossili comporta l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti e di gas serra. Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo incremento è alla base della crisi climatica in atto.

Gli effetti della crisi climatica, che già da anni si esplicano in molte parti del Pianeta, appaiono particolarmente preoccupanti per i delicati equilibri ecologici e geomorfologici delle regioni del bacino mediterraneo.

Secondo dati dell'"United Nations Environment Programme", infatti, la regione mediterranea si sta riscaldando ad una velocità più elevata del 20% rispetto alla media globale. In essa risiedono oltre 510 milioni di persone che al 2050 genereranno una domanda di acqua dolce doppia o finanche tripla rispetto all'attuale. A fronte di ciò, un aumento della temperatura di 2°C (l'incremento è già di +1,54°C, sopra la media globale) ridurrebbe le precipitazioni del 10-15%. L'inasprimento delle condizioni di siccità, seguite da eventi meteorologici estremi (tra le conseguenze più visibili del riscaldamento globale) costituisce una grave minaccia per territori, come quello italiano, particolarmente sensibili.

Oltre alle conseguenze ambientali derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili, considerando probabili scenari futuri che ne prevedono un aumento del prezzo (nonché periodiche difficoltà di approvvigionamento legate all'instabilità regionale delle zone di maggior produzione), si avrà anche un conseguente aumento del costo dell'energia in termini economici. In tal caso, al di là degli aspetti specifici legati al progetto, la scelta di non realizzare l'impianto si rivelerebbe in contrasto con gli obiettivi di incremento della quota di consumi soddisfatta da fonti rinnovabili prefissati a livello europeo e nazionale a compimento della necessaria "transizione ecologica".

L'approvvigionamento crescente da fonti rinnovabili, infine, aumenta la sicurezza energetica del Paese e dell'Unione, oggi energeticamente dipendenti da paesi terzi.

Per quanto sopra, e alla luce delle considerazioni svolte nel Quadro di riferimento ambientale circa il bilancio tra impatti positivi e negativi dell'opera, l'alternativa zero non appare generare vantaggi tali da renderla preferibile.

2.3 Alternative tecnologiche

Trattandosi di un impianto di produzione energetica da fonte eolica, le alternative tecnologiche che possono essere prese in considerazione sono di due tipi:

1. Realizzazione di un impianto energetico da FER di diverso tipo, tipicamente un impianto fotovoltaico;
2. Realizzazione di un impianto eolico di diverse caratteristiche dimensionali.

2.3.1 Confronto con impianto FV di pari potenza

Come alternativa al parco eolico si è considerato un impianto fotovoltaico con moduli bifacciali montati su tracker monoassiali, posti ad una distanza tale da consentire la coltivazione di foraggere tra e sotto i moduli. Sulla base dell'esperienza progettuale acquisita, è stata ipotizzata per l'impianto FV il fabbisogno 1,8 ettari per MW prodotto. Questo dato tiene conto dell'elevata probabilità che, su superfici importanti come quelle necessarie al fotovoltaico industriale, vi siano ampie porzioni di area disponibile non effettivamente pannellabili. Sono escluse dalla comparazione le opere di connessione, indispensabili a entrambe le tipologie di impianto.



Figura 2 Impianto eolico e fotovoltaico a terra, fonte: GSE Rapporto Statistico 2021

Fattore in esame	Impianto eolico	Impianto FV
Occupazione di suolo in fase di esercizio	2 ettari circa.	53 ettari circa.
Cantierizzazione	Un impianto eolico presenta una cantierizzazione più complessa in relazione alla grandezza delle turbine e alla necessità di trasporti speciali.	La tecnologia fotovoltaica consente una cantierizzazione più semplice. Inoltre, non sono necessarie opere di fondazione profonde in calcestruzzo.
Impatto sul sistema agricolo o selvicolturale	Modesto/trascurabile.	È ragionevole ritenere l'impatto su colture agricole superiore rispetto a quello sulla selvicoltura.
Impatto paesaggistico	L'impatto di un impianto eolico sul paesaggio è maggiormente legato alle ampie visuali. A terra, l'impianto presenta esigenze infrastrutturali minime: non sono necessari recinzioni, sistemi di illuminazione o sorveglianza o cabine elettriche.	L'impatto paesaggistico di un impianto fotovoltaico di queste dimensioni è legato, oltre che alle ampie visuali, anche alla presenza fisica a livello suolo: l'impianto FV richiede infatti una recinzione perimetrale, cabine elettriche e cabine di campo, sistemi di illuminazione di emergenza e videosorveglianza.
Impatto sull'avifauna	L'impatto potenziale sull'avifauna è legato prevalentemente al rischio di collisione tra volatili e pale eoliche; si tratta di un rischio ridotto dalla distanza reciproca tra le turbine, dalla lontananza di aree di elevato interesse per l'avifauna, e soggetto a monitoraggio durante la fase di esercizio.	Sia pure supportata ancora da poche evidenze scientifiche, è stata avanzata l'ipotesi che vaste distese di moduli fotovoltaici possano determinare, per riflessione della luce solare incidente, un "effetto lago" capace di ingannare uccelli e altri animali con conseguente rischio di collisione. Una misura di mitigazione consiste nell'impiegare moduli a bassa riflettanza.
Efficienza energetica	L'efficienza delle turbine è maggiore rispetto a quella dei moduli fotovoltaici.	
Manutenzione	La manutenzione di un impianto FV è più semplice di quella di un impianto eolico; tuttavia, un impianto FV richiede interventi molto più frequenti rispetto a un parco eolico; inoltre, la tecnologia integrata nelle turbine consente un alto livello di programmabilità degli interventi. Ciò comporta tra l'altro la generazione di minor traffico in accesso all'impianto.	
Rumore	L'impatto acustico di un impianto FV è del tutto trascurabile; gli aerogeneratori emettono rumore, ciò che richiede una verifica del loro effettivo impatto sui possibili recettori, opportunamente effettuata già in fase di progettazione definitiva. Va ricordato che in presenza di vento oltre i 5 m/s le rilevazioni fonometriche sono compromesse dalla prevalenza del rumore del vento stesso.	

Ponderando le differenze più significative tra le due tipologie di impianto, si ritiene la realizzazione di un parco eolico più adatta al contesto territoriale, ambientale e paesaggistico.

2.4 Alternative dimensionali

Le alternative possono essere valutate tanto in termini di riduzione quanto di incremento della potenza. A tal proposito, in coerenza con il principio di ottimizzazione dell'occupazione di territorio,

una riduzione della potenza attraverso l'utilizzo di aerogeneratori più piccoli non solo non sarebbe ambientalmente vantaggioso, ma controproducente. Altrettanto vincolata è la scelta della taglia degli aerogeneratori in aumento della potenza, che è funzione delle caratteristiche del sito (inclusa la ventosità). Resta, pertanto, da valutare una modifica della taglia dell'impianto attraverso una riduzione o un incremento del numero di aerogeneratori. La riduzione del numero di aerogeneratori potrebbe comportare una riduzione della produzione al di sotto di una soglia di sostenibilità economica dell'investimento. Si potrebbe manifestare, infatti, l'impossibilità di sfruttare quelle economie di scala che, allo stato, rendono competitivi gli impianti di macro-generazione. Dal punto di vista ambientale non risulterebbe apprezzabile una riduzione degli impatti, già di per sé mediamente accettabili. Di contro, l'incremento del numero di aerogeneratori sarebbe certamente positivo dal punto di vista economico-finanziario e della produzione energetica rinnovabile, ma si scontrerebbe con la difficoltà di garantire il rispetto di tutte le distanze di sicurezza, anche dal punto di vista delle interferenze con un incremento dei rischi sulla popolazione, e di adeguate distanze da aree naturali protette ed altre realtà territoriali da salvaguardare.

2.5 Alternative di localizzazione

La scelta del sito di installazione e della geometria di distribuzione degli aerogeneratori nello stesso rispondono a molteplici criteri, primariamente legati alla disponibilità e qualità della risorsa eolica e, in secondo luogo, alla compatibilità dell'intervento in termini geotecnici, geomorfologici e paesaggistico-vincolistici. Inoltre, ha notevole importanza la vicinanza alla rete elettrica, i collegamenti viari e la disponibilità delle aree. La scelta del sito per la realizzazione del progetto di parco eolico è stata effettuata tenendo conto, tra gli altri, dei seguenti fattori:

- Disponibilità delle aree;
- Buon grado di compatibilità con i vincoli ambientali, paesaggistici e urbanistici;
- Parco eolico esterno ad aree non idonee secondo il PEARL;
- Distanza da vincoli e bellezze paesaggistiche;
- Pur insistendo su aree boscate, scelta di aree sottoposte a ceduazione con conseguente abbattimento dell'impatto dell'opera;
- Buona ventosità.

Il territorio italiano, e con esso quello ligure, presenta un'elevata complessità derivante dalla sovrapposizione di molteplici componenti del paesaggio ciascuna determinante, in modo diverso, fattori di non idoneità o non preferibilità per l'inserimento di parchi eolici. Se si escludono le aree non

idonee per ragioni fisiche (altitudine, pendenza, bassa ventosità) e quelle interessate da componenti quali fattori di rischio o pericolosità idrogeologica, vincoli ambientali, reti ecologiche, zone di tutela delle acque, centri abitati e patrimonio storico-culturale, etc. il posizionamento degli aerogeneratori diviene esercizio difficoltoso ed i criteri di preferibilità di una ubicazione rispetto ad un'altra assumono ampi margini di soggettività. In relazione alla localizzazione prescelta, ne sono stati già identificati i principali vantaggi.

Un margine di miglioramento nella scelta localizzativa potrebbe essere costituito da una maggiore distanza delle turbine dall'area naturale protetta dell'Adelasia; tuttavia, tale prossimità cartografica non si traduce, secondo le valutazioni di questo Studio e degli elaborati specialistici (cfr. Relazione naturalistica ante-operam) in impatti significativi sulla fauna che popola l'area tutelata.

La vicinanza all'area protetta non è, nella fattispecie, sinonimo di un contesto ambientale di alto valore ecologico; appena fuori dall'area Natura 2000, infatti, si trovano attività antropiche ad elevato impatto sull'ambiente quali la Cava San Carlo e aree industriali, tra cui quella di San Giuseppe che ospita lo stabilimento di Italiana Coke. Le stesse aree boscate, considerata l'intensa attività selvicolturale, presentano un certo livello di antropizzazione.

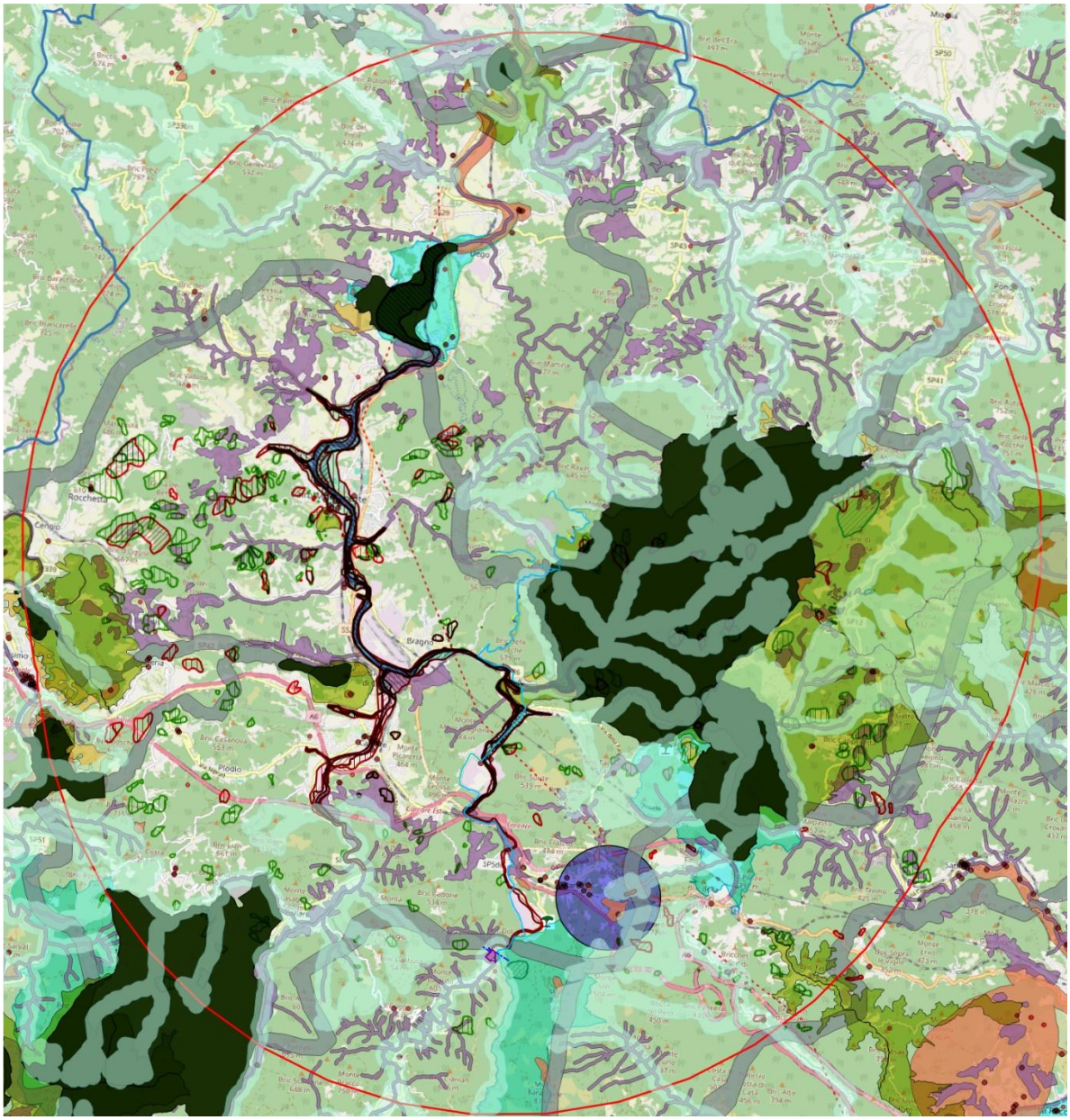


Figura 3 - Inquadramento dell'intervento e dell'Area 5oH con evidenziati i beni paesaggistici, le aree naturali protette, le IBA, la REL, le aree PAI e PGRA, e le aree non idonee PEARL

3 Caratteristiche dell'impianto

3.1 Tipologia di aerogeneratori

Sono state scelte macchine di *grande taglia* che, rispetto a macchine di taglia inferiore sono molto più performanti dal punto di vista dell'efficienza e della produzione energetica.

Ciascun aerogeneratore si compone di una **torre tubolare** ancorata al suolo alla cui sommità è fissata una **navicella** (o gondola) costituita da un basamento e da un involucro esterno. All'interno della navicella si trovano:

- L'albero di trasmissione lento (o albero principale);
- Il moltiplicatore di giri;
- L'albero veloce;
- Il generatore elettrico;
- I dispositivi ausiliari.

All'esterno della navicella, all'estremità dell'albero lento è montato il **rotore**, costituito da un mozzo in acciaio, su cui sono montate le tre pale in vetroresina. La navicella è in grado di ruotare allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento (imbardata). Cavi elettrici convogliano al suolo l'energia elettrica generata nella rotazione del rotore al trasformatore posto nella navicella stessa per l'innalzamento di tensione della corrente. La corrente in uscita dal trasformatore è quindi condotta alla stazione di connessione alla rete elettrica, ove avvengono la conversione ad alta tensione e l'immissione in rete.

Gli aerogeneratori del realizzando parco eolico presentano le seguenti caratteristiche dimensionali e di potenza:

- Altezza totale: fino a 180 m;
- Altezza navicella: fino a 105 m;
- Diametro rotore: fino a 150 m;
- Potenza nominale: 4,5 MW (limitate a 4,2 MW).

In questa fase della progettazione si fa riferimento al modello Vestas V150; in fase di progettazione esecutiva potrà essere scelta una macchina similare/equivalente.

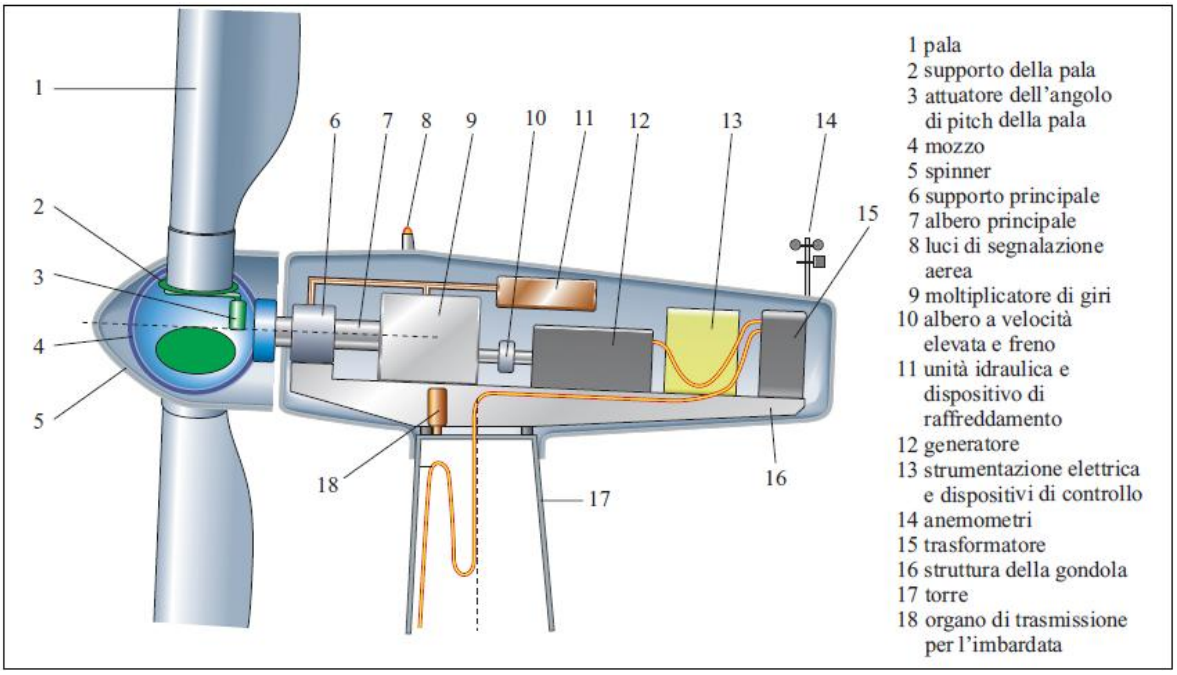


Figura 4 - Schema tipo di funzionamento di un aerogeneratore, fonte www.e-nsight.com



Figura 5 - Vista del rotore della turbina tipo SG 6.6-170; da SKC_T_52_A_D_A_1_Tipico Aerogeneratore

La torre è accessibile attraverso una scala metallica che conduce alla porta di ingresso, posta a circa 3 metri dal livello del suolo. Attraverso un sistema di scale a pioli e pianerottoli di sosta posti all'interno della torre è possibile arrivare alla navicella per i necessari interventi di ispezione e manutenzione. Per ulteriori dettagli sull'aerogeneratore si rimanda agli elaborati di Progetto definitivo.

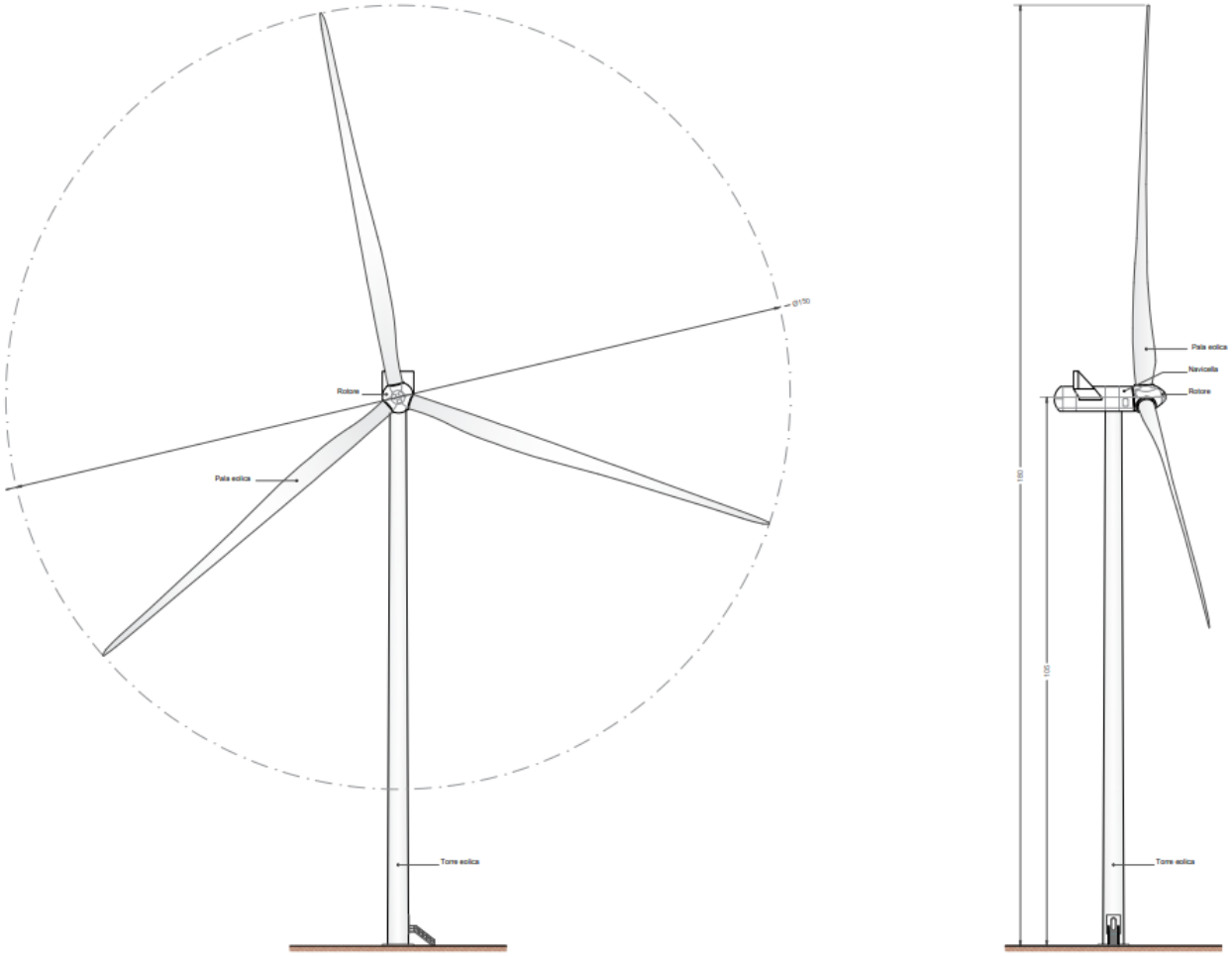


Figura 6 - Viste frontale e laterale di un aerogeneratore; da SKC_T_52_A_D_A_1_Tipico Aerogeneratore

3.2 Distribuzione degli aerogeneratori

Un parco eolico composto da più aerogeneratori (*cluster*) collegati ad un'unica linea di connessione alla RTN può seguire distinti criteri di raggruppamento degli aerogeneratori stessi, riassumibili come segue:

1. Disposizione su reticolo quadrato o romboidale;

2. Disposizione su fila unica;
3. Disposizione su file parallele;
4. Disposizione a croce;
5. Varie combinazioni delle disposizioni precedenti;
6. Disposizione imposta da vincoli locali.

L'impianto proposto segue una disposizione mista, con le WTG da CM-01 a CM-05 disposte all'interno di una forma romboidale e una "coda" costituita dalle turbine CM-06 e CM-07.

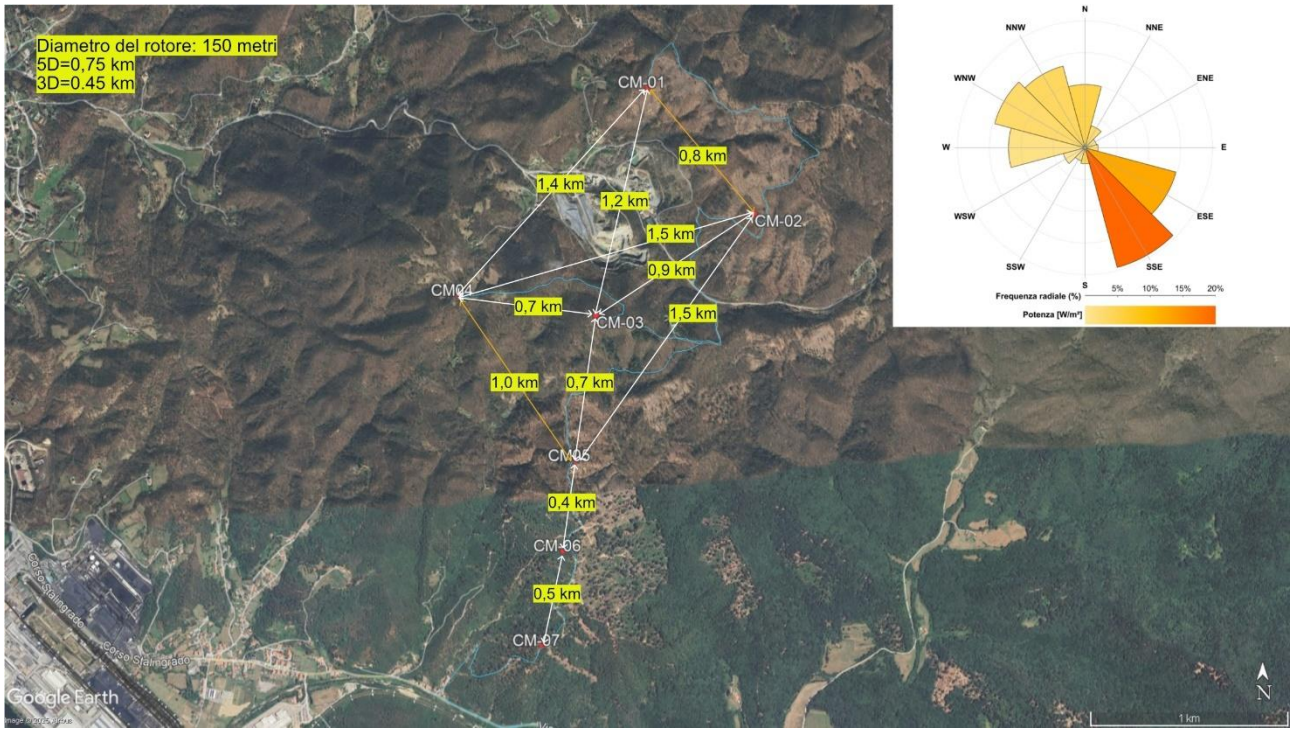


Figura 7 - Distribuzione geometrica degli aerogeneratori del parco eolico

La distanza minima tra turbine è sempre superiore a **3 volte** il diametro massimo del rotore (150 metri), distanza più che sufficiente ad annullare gli effetti di mutua interferenza aerodinamica e che assicura adeguati corridoi per il passaggio dell'avifauna. L'unica eccezione è costituita dalla distanza tra CM-05 e CM-06, che, tuttavia, è inferiore a 3 volte il diametro di appena 50 metri.

In generale, la realizzazione di parchi eolici composti da più aerogeneratori dello stesso tipo è preferibile, dal punto di vista dell'inserimento paesaggistico e della percezione estetica, all'installazione di singoli aerogeneratori, dal momento che quest'ultimo approccio può facilmente

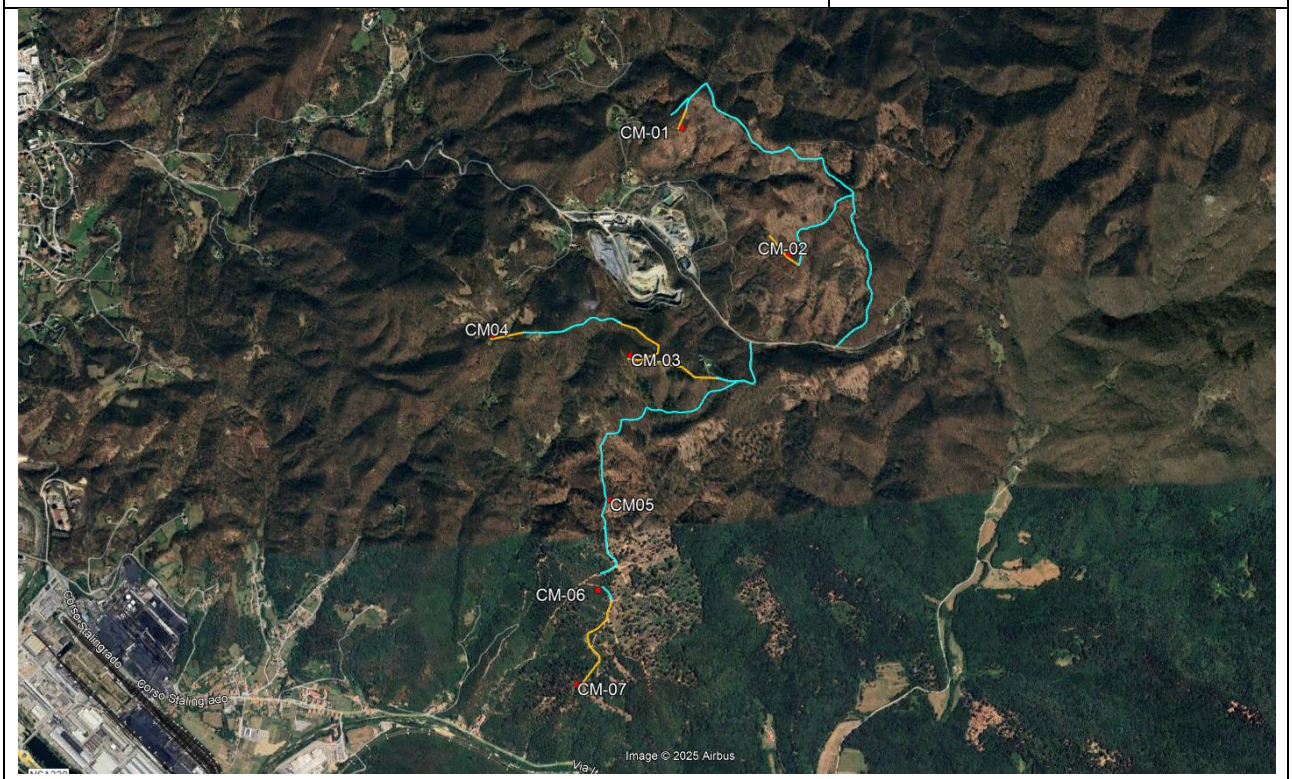
portare alla compresenza di apparecchi della più diversa forma e tipologia, cosa che conferirebbe al paesaggio un aspetto disordinato e poco leggibile. Analogamente è preferibile l'uso di un numero minore di turbine ma di elevata potenza rispetto ad impianti composti da molti generatori eolici di minore taglia.

3.3 Viabilità di impianto

Per l'accesso all'impianto in fase di realizzazione e di esercizio si utilizzerà primariamente la rete di piste forestali esistente, eventualmente da adeguare previa valutazione delle loro condizioni agli standard di progetto sia in termini dimensionali (adeguamenti plano-altimetrici) che strutturali mantenendone pur tuttavia il carattere di strade bianche rurali. Lo schema grafico e la tabella che seguono illustrano le tipologie di strade per l'accesso all'impianto.

Tabella 2 - Tipologia ed estensione della viabilità di impianto; sotto: schema della viabilità di impianto

Tipologia di strada		Lunghezza [m]
	Strade sterrate esistenti da adeguare	5380
	Piste bianche di nuova realizzazione	1636
	TOTALE	**7016**



Le strade di nuova realizzazione, aventi le caratteristiche di strada bianca con finitura superficiale in misto stabilizzato di cava, avranno una larghezza di 5 m. La sezione stradale si comporrà di uno strato di fondazione di 30 cm di misto frantumato e detriti di cava rullati e da uno strato di finitura di 10 cm di misto granulare stabilizzato rullato. A fianco della strada potranno correre una o due canalette per la raccolta delle acque meteoriche. Le piste verranno realizzate secondo la seguente procedura:

- Asportazione dello strato superficiale del terreno vegetale, per uno spessore di 30 cm (o del manto stradale esistente in caso di adeguamenti);
- Compattazione a rullo del fondo di scavo;
- Posa di geotessile TNT da 200 g/m^2;
- Formazione della fondazione stradale in misto frantumato di cava per 30 cm e rullatura;
- Posa della finitura di superficie in misto granulare stabilizzato per uno spessore di 10 cm;
- Formazione di una cunetta laterale in terra per la regimazione delle acque meteoriche. Le cunette drenanti, a sezione trapezoidale potranno avere un fondo in pietrame e/o una protezione in geotessile a seconda delle esigenze sito-specifiche. Drenaggi trasversali in legno potranno essere previsti ove necessario.

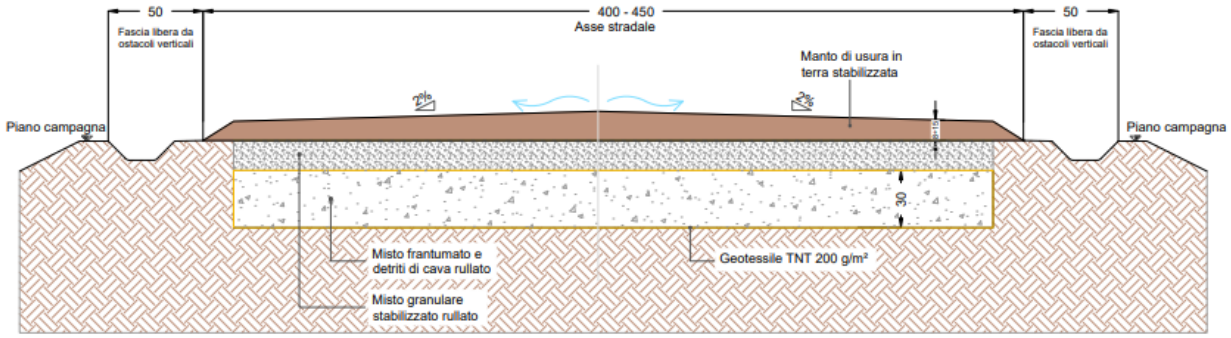


Figura 8 - Sezione tipo pista di impianto a livello; misure in centimetri;
da SKC_T_43_A_D_A_1_Particolari costruttivi - Sezioni tipo viabilità interna al parco

La risoluzione di dislivelli lungo il tracciato viario avverrà preferibilmente attraverso la modellazione di pendii in terra rinverditi. Per le opzioni di stabilizzazione dei pendii si rimanda al paragrafo e agli elaborati di progetto definitivo dedicati.

Sia le piste che i piazzali di esercizio saranno di libero accesso, fatte salve le eventuali limitazioni alla circolazione stabilite dagli enti preposti.

3.4 Piazzali di esercizio

Il piazzale di esercizio costituisce una porzione del piazzale di cantiere delle dimensioni massime di 60m x 30 metri (dimensioni e forma potranno subire aggiustamenti in fase esecutiva a vantaggio dell'inserimento ambientale dell'opera). La sezione strutturale del piazzale sarà analoga a quella delle piste di impianto, mantenendo la finitura in misto stabilizzato di cava.

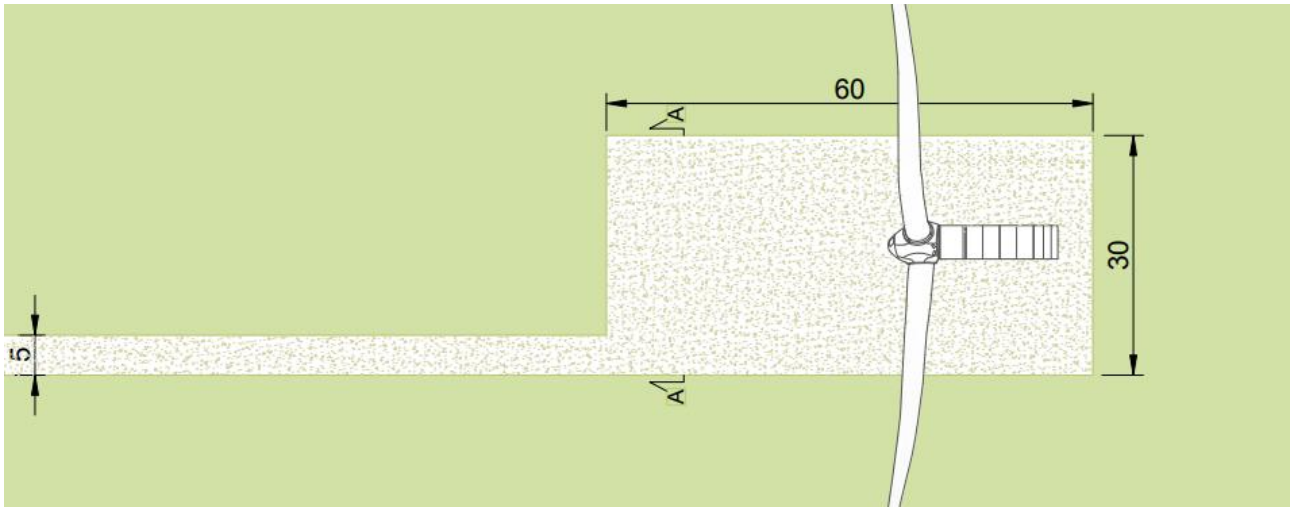


Figura 9 - Stralcio da SKC_T_54_A_D_A_1_Tipico aerogeneratore - Piazzali di accesso - Planimetria tipo

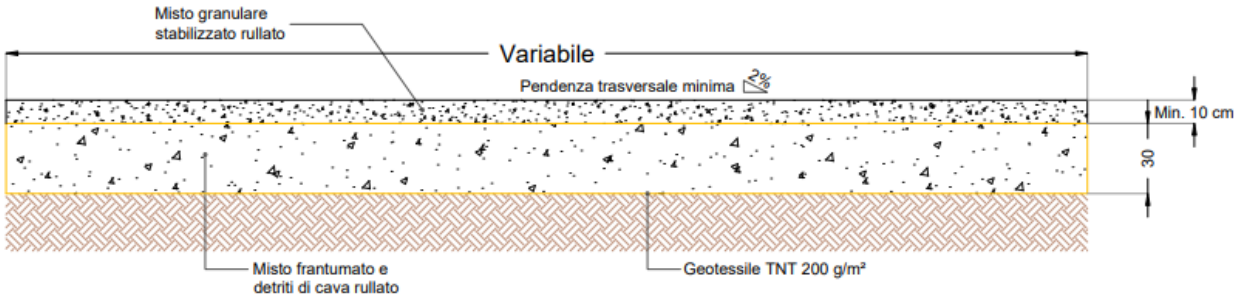


Figura 10 - Stralcio da SKC_T_54_A_D_A_1_Tipico aerogeneratore - Piazzali di accesso - Sezione tipo

Dal momento che i trasformatori sono allocati all'interno della navicella di ogni aerogeneratore, non sarà necessario installare a terra cabine di trasformazione. Non si prevede altresì la realizzazione di alcuna Cabina di Raccolta (CdR) nei pressi delle turbine. I piazzali pertanto saranno liberi da recinzioni e da strutture fuori terra di alcun tipo.

3.5 Opere di ingegneria naturalistica

Per garantire al contempo la stabilità dei pendii ed il loro armonico inserimento nel paesaggio si farà ricorso a tecniche di ingegneria naturalistica la cui “intensità” sarà proporzionale alle effettive esigenze tecniche. Ove possibile verranno privilegiate soluzioni che impiegano esclusivamente materiale vivo o comunque di origine naturale e di provenienza locale. L’elaborato SKC_T_51_C_D_A_1_Mitigazione ambientale - Opere di ingegneria naturalistica contiene un abaco delle possibili soluzioni da adottare nelle diverse circostanze. Le tecniche di sistemazione di pendii che prevedono esclusivamente l’impiego di materiale vivo e legno sono:

- Idrosemina;
- Piantumazione semplice di specie arboree o arbustive;
- Cordonata viva;
- Gradonate vive;
- Fascinata viva;
- Viminata viva;
- Grata viva;
- Palizzate e palificate con talee/piantine.

Le tecniche che prevedono anche l’utilizzo di materiali inerti (pietra, metallo) sono:

- Scogliera in pietra naturale rinverdita;
- Muro in pietra naturale rinverdito;
- Gabbionata di pietrame con talee;
- Materassi in rete metallica con geostuoia e inerbimento.

Il materiale vegetale vivo andrà preferibilmente reperito in luoghi prossimi al sito di intervento e posto in opera nel più breve tempo possibile. Ove ciò non fosse realizzabile, verranno prese tutte le precauzioni possibili per mantenerlo in condizioni ottimali.

Le pietre (blocchi o pietrame sciolto) saranno preferibilmente reperite in cave autorizzate locali e in ogni caso dovranno avere composizione e colorazione simile a quella delle rocce naturali esposte presenti in situ.

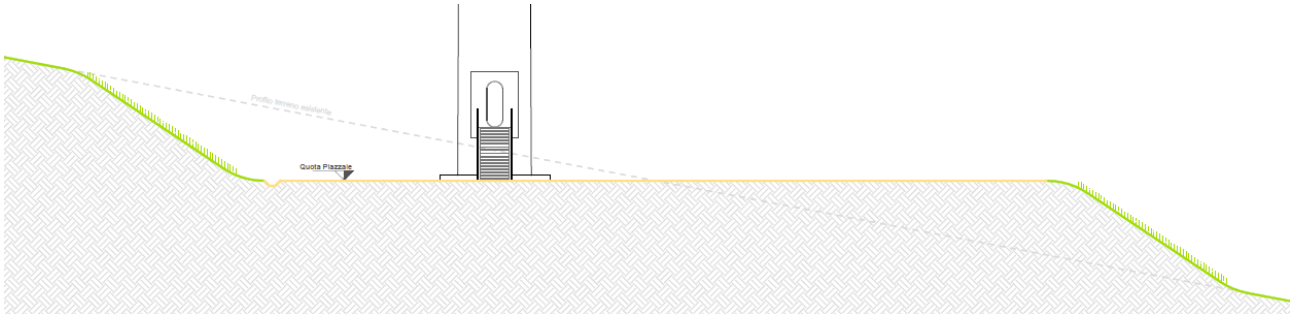


Figura 11 - Sezione tipo di piazzale a mezzacosta con sistemazione naturale dei pendii



Figura 12 - Esempi realizzati di tecniche di ingegneria naturalistica: da sinistra in senso orario: cordonata viva ben attecchita (Foto di R. Ferrari per Regione Lazio), palificata semplice post e pre-inverdimento, palificata alla base del pendio, muretto a secco rinverdito, gabbioni di pietrame

3.6 Opere di riforestazione

Vista la copertura boschiva dell'area di intervento, i ripristini ambientali richiederanno anche lavori di riforestazione. Vengono di seguito riportati alcuni stralci dell'elaborato dedicato a questa tipologia di intervento (SKC_T_51_B_D_A_1_Mitigazione ambientale - Materiali e metodi di riforestazione) che includono una planimetria che riporta le aree destinate agli adeguamenti temporanei della viabilità in cui già in questa fase della progettazione è possibile prevedere la necessità di riforestazione. In fase esecutiva sarà possibile identificare altre aree cui destinare questi interventi.

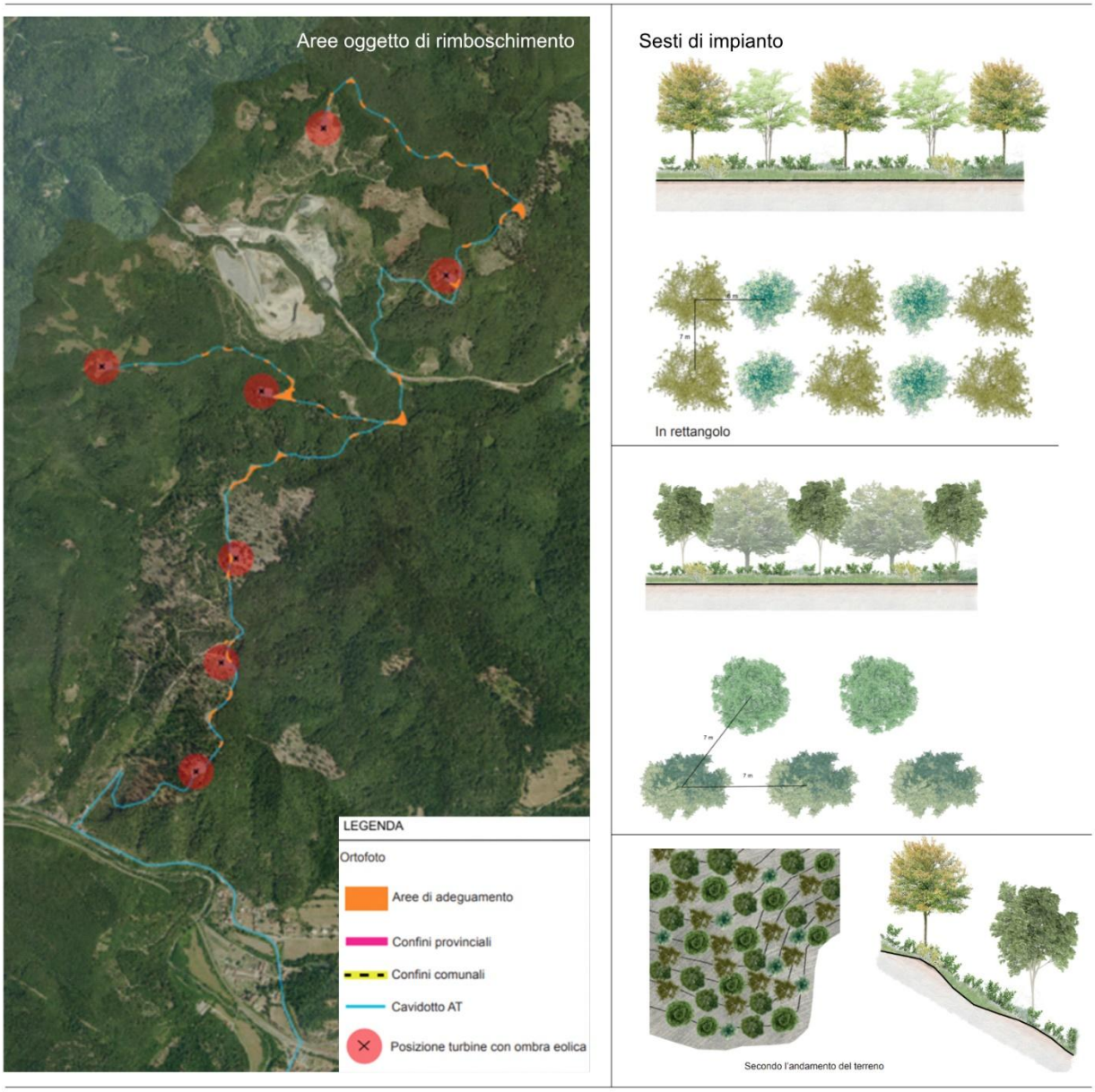


Figura 13 - Stralcio di SKC_T_51_B_D_A_1_Mitigazione ambientale - Materiali e metodi di riforestazione

L'elaborato illustra i possibili sesti di impianto (in rettangolo, a quinconce o irregolare, seguendo la morfologia del terreno) che potrebbero essere adottati; la specie di elezione è il castagno, dominante nelle zone boscate dell'area di intervento, cui potranno essere associate altre specie in accordo con l'Ente di gestione.

3.7 Attraversamenti idraulici

Nell'eventualità dell'attraversamento di un piccolo canale o corso d'acqua da parte di una pista di impianto si adotterà la tipologia di tombino di cui all'elaborato SKC_T_46_A_D_A_1_Particolari costruttivi - Tipico attraversamento idrico pista di impianto, del quale si riporta uno stralcio. In particolare, si prevede la posa di una condotta corrugata opportunamente dimensionata passante al di sotto del piano stradale. Il rilevato sarà protetto a monte da un'opera muraria rivestita in pietra locale e, a valle, da una piccola scogliera in pietrame sciolto delle stesse caratteristiche del rivestimento murario. Eventuali guardrail verranno realizzati in legno naturale. La condotta, le cui estremità sono esposte, dovrà essere di un colore scuro che ne faciliti la mimetizzazione con l'intorno. Con gli opportuni adattamenti, la medesima soluzione di attraversamento potrà essere applicata ai piazzali di esercizio qualora una porzione di essi intercetti il reticolo idrografico minore. In nessun caso la realizzazione di piste e piazzali interferirà, modificandolo, con il naturale deflusso delle acque meteoriche.

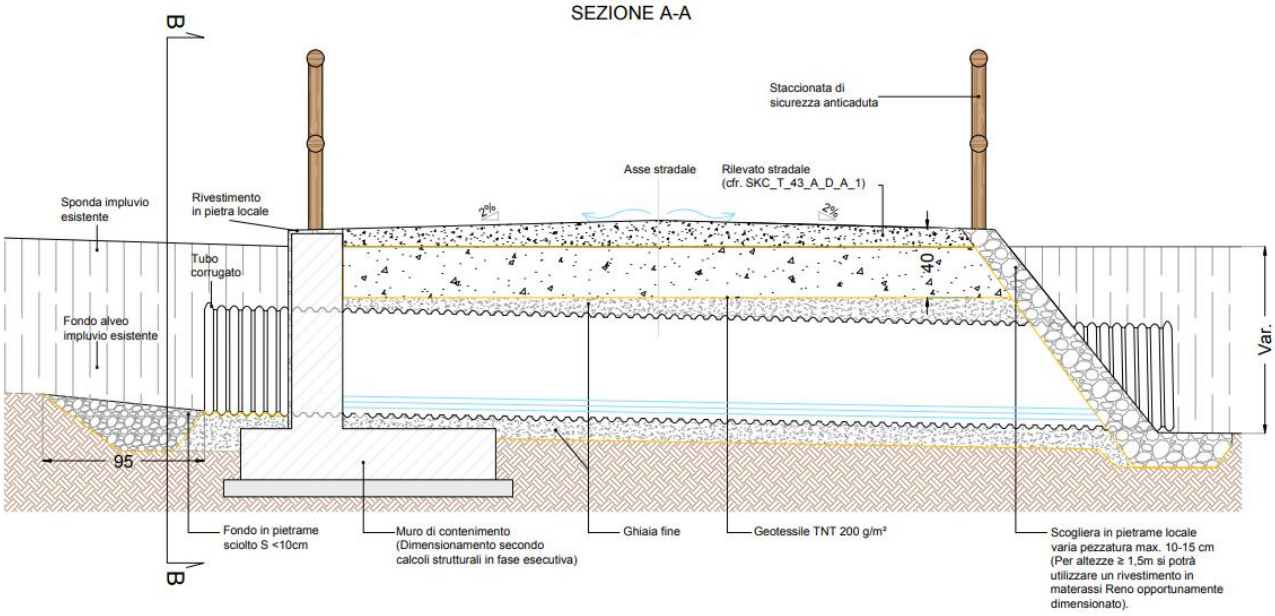


Figura 14 - Stralcio da SKC_T_46_A_D_A_1_Particolari costruttivi - Tipico attraversamento idrico pista di impianto

Il dimensionamento delle opere sopra descritte verrà effettuato in sede di progettazione esecutiva per un tempo di ritorno di 50 anni o comunque non inferiore alla vita utile dell'impianto.

3.8 Opere di fondazione

A seconda dei risultati delle indagini geognostiche atte a valutare la consistenza stratigrafica del terreno, le fondazioni in calcestruzzo armato potranno essere a plinto diretto o su pali.

Il piano di posa del plinto di fondazione raggiungerà profondità tali da non essere soggette ad apprezzabili le variazioni stagionali del livello idrico. Nel caso si ricorra a fondazione su pali, la loro profondità di infissione potrà essere determinata solo a valle delle opportune indagini geotecniche.

Tutte le opere in c.a. saranno realizzate in accordo alle prescrizioni contenute nella Legge n. 1086 del 5/11/1971 e susseguenti D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP, e nella Legge 64/1974 e successivi D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati di Progetto definitivo.

3.9 Cavidotto AT

I cavidotti in alta tensione che originano dalle turbine saranno interrati per la maggior parte della loro estensione lungo viabilità esistente o di progetto. Il tracciato del cavidotto è stato inoltre ottimizzato per contenere al massimo le escavazioni e le possibilità di interferenza con altri manufatti o elementi del territorio (cfr. tabella riportata in fondo al paragrafo).

Le sezioni di scavo adottate per la posa del cavidotto dipenderanno dal particolare sedime attraversato (strada sterrata, strada asfaltata, terreno nudo) come specificato negli elaborati di progetto (cfr. SKC_T_41_A_D_A_1_Particolari costruttivi - Sezioni tipo cavidotti 36 kV).

L'elaborato SKC_T_48_A_D_A_1_Particolari costruttivi - Tipici risoluzione interferenze illustra invece le modalità di aggiramento di ostacoli e di risoluzione delle interferenze tra il cavidotto ed altri manufatti o elementi del territorio (quali fiumi o corsi d'acqua). Tutti gli ostacoli (sottoservizi, canali e corpi idrici, altri tipi di strutture interrate) verranno oltrepassati mantenendo il cavidotto in sotterraneo mediante tecniche quali la perforazione teleguidata (TOC) o mediante spingitubo. Ove necessario il cavidotto verrà adeguatamente protetto da un rivestimento in calcestruzzo come indicato nello stesso elaborato citato. L'utilizzo della TOC assicura che non si eserciti alcuna azione di disturbo temporanea o permanente dell'alveo dei corsi d'acqua. Per l'attraversamento di questi ultimi potrà anche valutarsi in fase esecutiva l'attraversamento mediante staffatura su strutture di superamento esistenti quali ponti o viadotti.

Tabella 3 - Sviluppo del tracciato del cavidotto interrato di connessione

Comune	Strada percorsa	Tipologia di sedime	Distanza [m]	Tipologia cavidotto
Cairo Montenotte (SV)	Strada bianca	piazzale/pista	107,50	AT
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	1746,12	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	piazzale/pista	86,50	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	terreno	837,94	
Cairo Montenotte (SV)	Strada camponuovo	sterrato	156,11	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	308,42	
Cairo Montenotte (SV)	Strada bianca	piazzale/pista	1046,92	
Cairo Montenotte (SV)	Strada bianca	piazzale/pista	60,28	
Cairo Montenotte (SV)	Strada bianca	piazzale/pista	424,48	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	88,37	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	1160,27	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	518,07	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	piazzale/pista	659,97	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	terreno	929,46	
Cairo Montenotte (SV)	Via Italia	asfalto	1564,44	
Cairo Montenotte (SV)	Viale della Libertà	asfalto	1554,71	
Cairo Montenotte (SV)	Viale della Libertà	terreno	153,85	
Cairo Montenotte (SV)	Viale della Libertà	asfalto	825,86	
Cairo Montenotte (SV)	SP 61	asfalto	851,08	
Carcare (SV)	SP 61	asfalto	158,64	
Altare (SV)	SP 29	asfalto	1268,10	
Altare (SV)	Via Fornace	asfalto	288,02	
Altare (SV)	Strada Castellaro (via Mallare)	asfalto	88,14	
Altare (SV)	Strada Isola Grande	asfalto	1419,22	
Altare (SV)	N.r.	terreno	55,75	
Altare (SV)	SP 5	asfalto	809,07	
Mallare (SV)	SP 5	asfalto	83,14	
Mallare (SV)	N.r.	terreno	117,21	
Lunghezza totale cavidotto in alta tensione: 17367,64 m				

3.10 Cabina di raccolta e sezionamento

La Cabina di raccolta e sezionamento e di connessione (anche indicata per brevità come Cabina di raccolta) interessa una superficie di 25 x 25 metri (625 m^2) ed è ubicata in un'area già pavimentata posta all'interno della zona industriale di località Isola Grande, nel Comune di Altare, a breve distanza dalla futura SE Terna nel Comune di Mallare. L'opera si compone dei seguenti elementi:

- Recinzione perimetrale con cancello di ingresso;
- Piazzale in asfalto;
- Illuminazione;
- Cabine elettriche:
    - Locale G.E.;
    - Locale TR. S.A.;
    - Sala quadri a 36 kV;
    - Sala quadri BT, Controllo e protezione;
    - Sala server;
    - Sala misure.
- Area dedicata ad eventuali sistemi di compensazione energia reattiva.

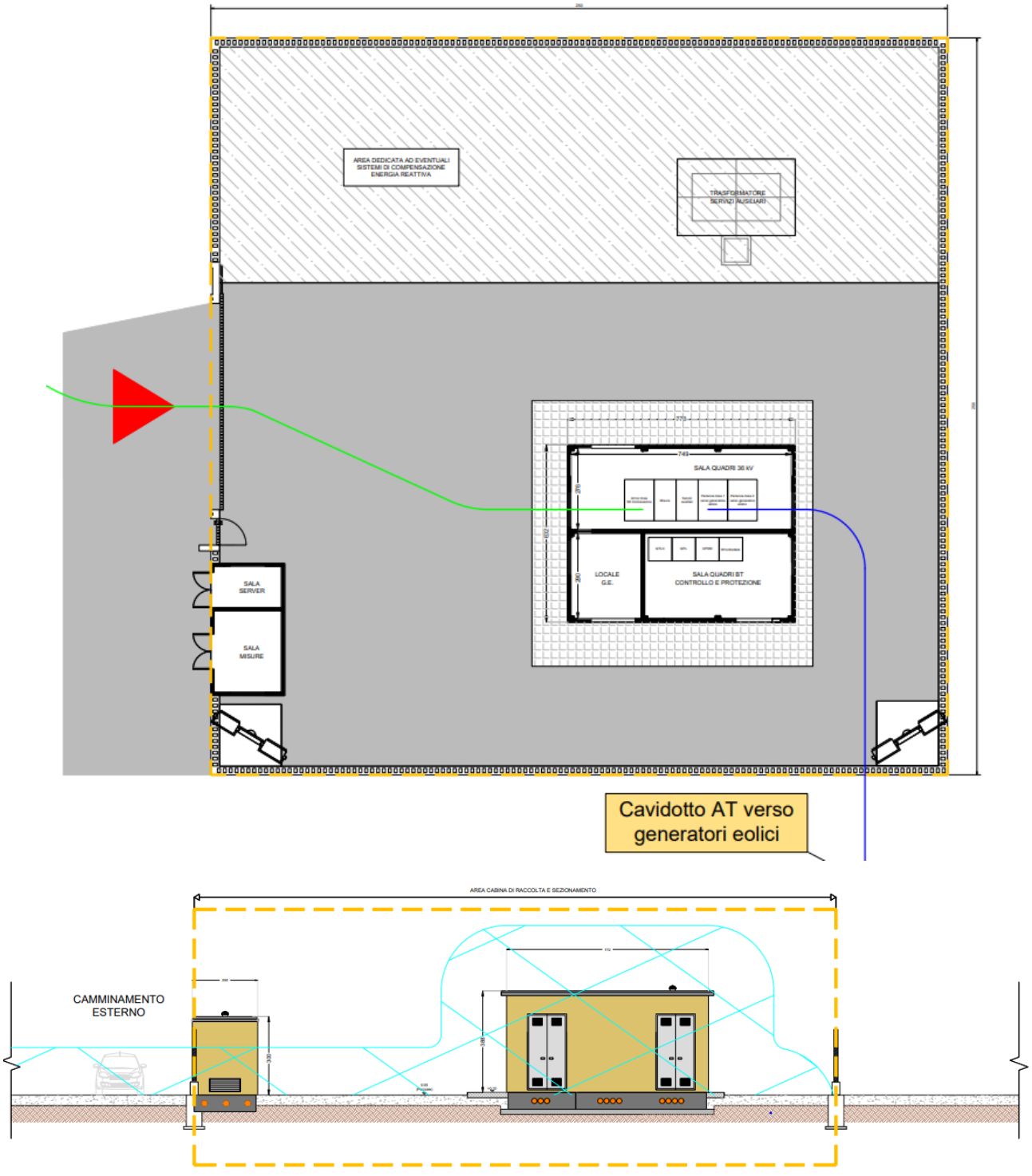


Figura 15 - Stralcio da SKC_T_57_A_D_A_1_Planimetria e sezioni Cabina di raccolta e sezionamento e Connessione

3.10.1 Impianto di messa a terra

Tutti gli aerogeneratori e le strutture metalliche in generale (ivi comprese le armature delle fondazioni) sono dotati di impianto di terra opportunamente dimensionato costituito da un anello in corda nuda di rame, con dispersori a picchetto in acciaio zincato e collegamenti di messa a terra. Tutto l'impianto sarà realizzato in conformità alle più aggiornate Norme CEI in materia di impianti elettrici.

3.10.2 Sistema di controllo e monitoraggio

Il sistema di gestione, controllo e monitoraggio della centrale è provvisto di un'interfaccia uomo-macchina controllata da remoto e collegata, attraverso una rete di comunicazione dedicata, ai singoli aerogeneratori nonché alle eventuali stazioni anemometriche permanenti già realizzate e gestite dal Proponente.

Il sistema informatico consente principalmente di avere uno strumento di supervisione e controllo su tutte le apparecchiature elettriche e meccaniche componenti la centrale e di prevenire ogni loro malfunzionamento garantendo funzionalità ed efficienza all'impianto. Di seguito si elencano solo alcune delle numerose azioni e verifiche che il sistema di supervisione e controllo può effettuare:

- Ottenimento dei valori istantanei e dei valori statistici su breve periodo dell'unità controllata al fine di monitorarne il funzionamento;
- Avvio e fermo delle unità sulla base degli eventi analizzati;
- Estrazione di dati statistici avanzati su lungo periodo.

Per la misura ed il monitoraggio dei dati di vento si utilizza un sistema di acquisizione dati opportunamente interfacciato a sensori di velocità e di direzione collocati sulla navicella degli aerogeneratori.

3.10.3 Norme generali e prescrizioni di riferimento per le opere elettromeccaniche

Per i cavidotti e per tutte le altre opere elettromeccaniche l'esecuzione delle forniture e dei montaggi sarà fatta secondo tutte le regole dell'arte e sarà in accordo alle più aggiornate norme e prescrizioni emanate dal C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano) e dalla I.E.C. (International Electrotechnical Commission).

3.11 Coinvolgimento territoriale dell'intervento

Analizzati gli elementi che compongono il progetto proposto, si riporta di seguito una sintesi dei dati di occupazione territoriale dello stesso. La superficie occupata dalle strade bianche è stata calcolata considerando una sezione di 5 metri di ampiezza, mentre in via prudenziale è stato assunto un ampliamento di 2 metri della sezione delle strade esistenti.

Tabella 4 - Dati sull'occupazione territoriale dell'intervento

Parte dell'impianto	Componente	Occupazione di suolo (Pavimentazione permeabile)	Consumo di suolo (Pavimentazione impermeabile)	Recuperi/ripristini ambientali, Opere di mitigazione
PARCO EOLICO	Piste di nuova realizzazione	8.180 m^2		
	Piazzali di esercizio *(al netto delle piastre di fondazione)*	10.655 m^2		
	Aree temporanee di cantiere delle WTG			20.452 m^2
	Adeguamenti temporanei della viabilità di cantiere			8.300 m^2
	Fondazioni aerogeneratori		1.841 m^2	
CABINA DI RACCOLTA E SEZIONAMENTO	Piazzale in asfalto		0 m^2 (*)	
	TOTALI PER USO	**18.835 m^2**	**1.841 m^2**	**28.752 m^2**
OCCUPAZIONE TERRITORIALE IN FASE DI CANTIERE		**49.428 m^2**		
OCCUPAZIONE TERRITORIALE IN FASE DI ESERCIZIO		**20.676 m^2**		

(*) Nota: la Cabina di raccolta e sezionamento ha una superficie di 625 m^2 in pavimentazione impermeabile: tuttavia, essa verrà ubicata su un'area già impermeabilizzata all'interno di una zona a destinazione industriale in località Isola Grande: pertanto l'opera non contribuisce al consumo di suolo.

3.12 Attività di cantierizzazione e messa in servizio dell'impianto

3.12.1 Principali lavorazioni e tempi di realizzazione

La realizzazione del parco eolico comporta l'esecuzione delle seguenti attività:

- Adattamento della viabilità esistente e delle eventuali opere d'arte in essa presenti qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto al sito eolico dei componenti e delle attrezzature;
- Allestimento dei cantieri per la rete viaria di accesso agli aerogeneratori;
- Realizzazione o adeguamento della viabilità di collegamento tra gli aerogeneratori ed esecuzione delle opere minori ad essa relative;
- Formazione dei piazzali per lo stoccaggio, la movimentazione ed il montaggio delle componenti degli aerogeneratori, con le relative opere civili necessarie alla loro realizzazione;
- Scavo e posa in opera delle fondazioni degli aerogeneratori;
- Scavo delle trincee per l'alloggiamento dei cavidotti;
- Montaggio degli aerogeneratori;
- Installazioni elettriche e messa in servizio dell'impianto;
- Smobilizzo delle aree di cantiere e recuperi e/o ripristini ambientali.

Le attività necessarie alla realizzazione della Cabina di raccolta e sezionamento sono:

- Predisposizione dell'area e preparazione del terreno;
- Realizzazione dei basamenti di fondazione;
- Realizzazione della recinzione e del piazzale;
- Posa dei prefabbricati (cabine) e delle torri di illuminazione;
- Installazioni elettriche e messa in servizio della stazione;
- Smobilizzo del cantiere e necessari recuperi e ripristini.

In questo stadio della progettazione la durata dei lavori può stimarsi in **65 settimane** come da Cronoprogramma allegato al Progetto definitivo. Prima dell'inizio dei lavori sarà predisposto un dettagliato programma di svolgimento dei medesimi, compreso entro i termini contrattuali e coerente con le priorità indicate dalla D.L. Prima di iniziare qualsiasi fase di lavoro, l'Appaltatore deve chiedere ed ottenere esplicito benestare dalla D.L., e si deve impegnare inoltre ad eseguire i lavori entro le aree autorizzate, divenendo economicamente e penalmente responsabile dei danni eventualmente arrecati a colture e cose nei terreni limitrofi oltre le aree.

3.12.2 Predisposizione delle aree di lavoro

Prima dell'inizio lavori, l'Appaltatore dovrà procedere all'individuazione mediante picchetti di tracciamento delle aree interessate da:

- Adeguamenti della viabilità esistente al fine di consentire il transito del trasporto speciale (cfr. elaborato SKC_R_22_A_D_A_1_ Relazione di analisi e progetto viabilità di accesso al parco eolico);
- Nuova viabilità per l'accesso alle aree di installazione degli aerogeneratori; tale viabilità, al netto dei ripristini ambientali, costituirà anche la viabilità di esercizio dell'impianto;
- Aree di cantiere per l'installazione degli aerogeneratori: comprende il futuro piazzale di esercizio dell'aerogeneratore e le aree soggette a ripristino ambientale post-cantierizzazione.

L'Appaltatore dovrà inoltre indicare i limiti degli scavi e degli eventuali rilevati. Si procederà quindi all'apertura della pista di accesso ed alla predisposizione delle aree alle successive lavorazioni mediante:

- Ripulitura e rimozione dei ceppi dal terreno;
- Allontanamento di eventuali massi erratici;
- Regolarizzazione del terreno, al fine di rendere agevole il transito ai mezzi di cantiere ed alle macchine operatrici.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere, l'Appaltatore provvederà al rispetto di quanto disposto dalla Normativa nazionale, regionale e da eventuali Regolamenti Comunali in materia sicurezza e di inquinamento acustico dell'ambiente. Qualora si verifichino danneggiamenti accidentali alle sedi viarie durante la realizzazione dell'opera si procederà ai necessari ripristini. Resta inteso inoltre che qualsiasi opera provvisionale che modifichi anche solo in parte la situazione esistente in loco all'inizio dei lavori, deve essere preventivamente autorizzata dal Committente, ed ove occorra dall'Amministrazione, qualora le opere incidano sui dati posti alla base delle relative autorizzazioni.

Nel caso vi fossero ostacoli naturali di rilevanti dimensioni difficili da rimuovere, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignorava l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, ecc.), l'Appaltatore dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla D.L.

Ferma restando l'applicazione della normativa vigente in materia di terre e rocce da scavo, lo strato di suolo fertile rimosso per la realizzazione delle opere di cantiere sarà preferibilmente accantonato per poter essere riutilizzato in sede di recupero ambientale nella stessa area di prelievo.

3.12.3 Cantieri viari

Si predisporranno cantieri viari allo scopo di:

1. Realizzare i necessari adeguamenti alla viabilità esistente;
2. Realizzare nuova viabilità ove necessario;
3. Installare il cavidotto interrato di connessione.

In fase di elaborazione del progetto esecutivo verrà definito in dettaglio l'itinerario di accesso al cantiere da parte dei mezzi speciali addetti al trasporto delle componenti degli aerogeneratori. In questa fase, per maggiori dettagli circa il percorso del trasporto eccezionale e sui necessari adeguamenti alla viabilità esistente, si rimanda al già citato elaborato SKC_R_22_A_D_A_1_ Relazione di analisi e progetto viabilità di accesso al parco eolico.

Dal momento che i tracciati per l'accesso alle aree di installazione degli aerogeneratori coincidono con la futura viabilità di esercizio del parco eolico, la viabilità di accesso ai cantieri di montaggio delle turbine avrà generalmente le stesse caratteristiche geometriche e strutturali illustrate in precedenza nel trattare la viabilità di impianto. La viabilità di cantiere, tuttavia, richiederà localmente particolari caratteristiche geometriche al fine di garantire il transito e la manovrabilità dei mezzi di trasporto speciali per la movimentazione delle componenti. Occorrerà infatti garantire adeguati raggi di curvatura, aree di manovra e aree libere da ostacoli verticali che al contrario, in fase di esercizio, non saranno necessarie.

La posa del cavidotto interrato avverrà per brevi tratte, precedute e seguite dall'opportuna segnaletica di cantiere e da semafori temporanei qualora fosse necessario organizzare una percorrenza a senso unico alternato. I cavi elettrici, rispetto ai piani finiti di strade o piazzali e alla quota del piano campagna, saranno posati negli scavi alla profondità definita negli elaborati di progetto o secondo indicazioni impartite in loco dalla D.L. Eventuali interferenze saranno risolte secondo i tipologici illustrati nel già citato elaborato SKC_T_48_A_D_A_1_ Particolari costruttivi - Tipici risoluzione interferenze.

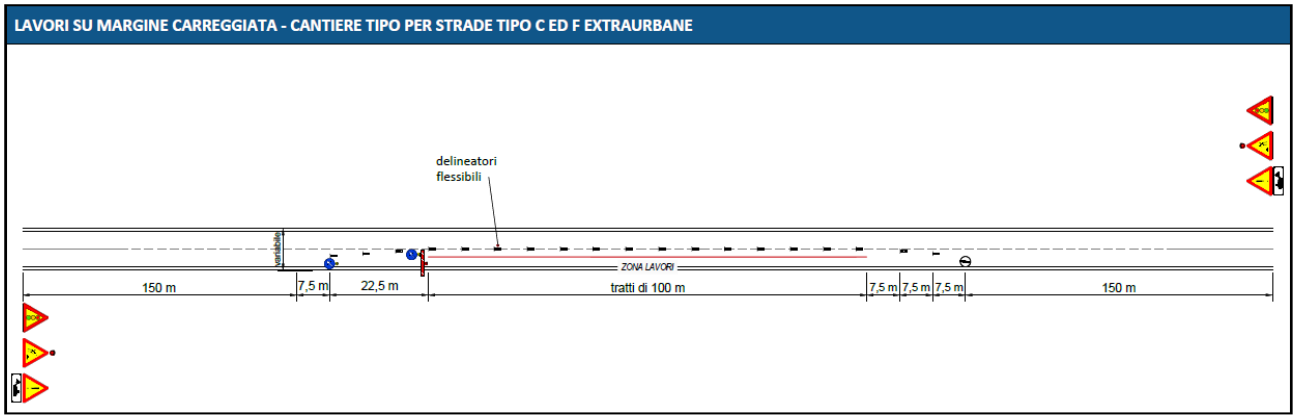


Figura 16 - Schema tipo di organizzazione del cantiere per la posa del cavidotto interrato su strada

3.12.4 Aree di cantiere per l'installazione degli aerogeneratori

Le aree di cantiere per l'installazione delle turbine saranno in numero di *sette*; intorno al sito di installazione di ciascuna torre, infatti, è realizzato un piazzale utilizzato tanto per lo stoccaggio delle componenti quanto per le operazioni di movimentazione e montaggio. In particolare, una porzione del piazzale opportunamente rinforzata verrà adibita al posizionamento della gru di sollevamento dei conci della torre tubolare, della navicella, del rotore e delle pale.

Si riporta di seguito il layout tipico dell'area di cantiere per un aerogeneratore con le relative caratteristiche dimensionali e le funzioni ospitate nelle diverse aree. Le aree in verde saranno soggette a recupero ambientale alla chiusura del cantiere tipicamente mediante inerbimento. Le restanti aree permetteranno l'accessibilità dell'impianto in fase di esercizio.

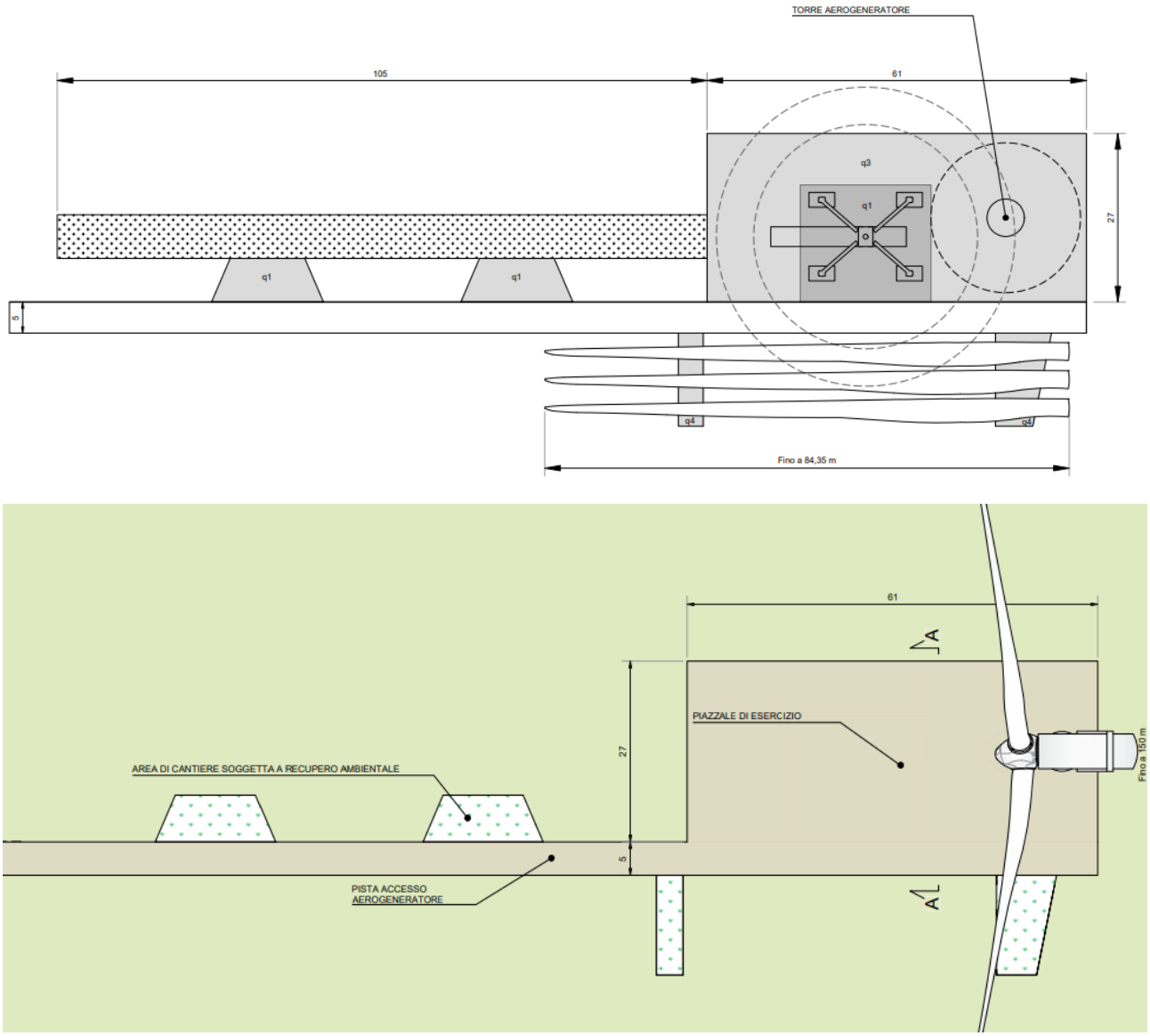


Figura 17 - Stralcio da SKC_T_26_A_D_A_1_Piano di cantierizzazione

Nel complesso, salvo piccole variazioni che potrebbero rendersi necessarie in fase di predisposizione anche per adattarsi alla forma del lotto disponibile, il piazzale di cantiere per il montaggio di ciascun aerogeneratore avrà una superficie di circa 6000 m^2, suddivisa per le varie attività come illustrato in figura.

Per la fase di esercizio si manterrà una porzione del piazzale di cantiere delle dimensioni di 60 x 34 metri, mentre la rimanente parte sarà oggetto di ripristino ambientale.

3.12.5 Risoluzione dei dislivelli (opere temporanee)

Per la risoluzione dei dislivelli in sede di realizzazione delle aree e della viabilità di cantiere si applicano le stesse considerazioni svolte in precedenza. Naturalmente, per opere temporanee di sistemazione dei pendii si prediligeranno soluzioni tecniche aventi maggior grado di reversibilità e con minor utilizzo di materiali. Nel seguito si approfondiranno gli aspetti legati alla cantierizzazione delle soluzioni illustrate, insieme alle indicazioni per l'esecuzione degli scavi, rimandando per ulteriori dettagli agli elaborati di progetto definitivo.

3.12.6 Scavi, rilevati, rinterri e bonifiche

È prevista l'esecuzione - sia pure limitata alle opere assolutamente indispensabili - di scavi di vario genere e dimensione; i materiali provenienti dallo scavo, ove non siano utilizzabili perché ritenuti non adatti per il rinterro, dovranno essere portati a discarica. In ogni caso i materiali dovranno essere depositati a sufficiente distanza dallo scavo e non dovranno risultare di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque superficiali. Le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo sono dettagliate all'elaborato SKC_R_04_A_G_A_1_ Piano di gestione delle terre e rocce da scavo.

Quando lo scavo interessi sedi stradali, occorre garantire la viabilità provvisoria, pedonale e carrabile mediante idonee passerelle metalliche che dovranno essere rimosse solo a rinterro avvenuto.

Gli scavi da effettuare per l'apertura di nuove sedi stradali, per l'allargamento e la riprofilatura, ove necessario al transito degli automezzi per il trasporto al sito delle attrezzature, della carreggiata della strada esistente e per la formazione di cassonetti stradali sono da considerarsi "di sbancamento". L'Appaltatore dovrà predisporre ogni misura necessaria a prevenire frane, scoscendimenti o smottamenti delle escavazioni, nonché a regimentare opportunamente le acque superficiali affinché non abbiano a riversarsi nello scavo.

L'esecuzione dei corpi di rilevato per le strade e per le piazzole di alloggiamento degli aerogeneratori deve avvenire coerentemente ai disegni ed alle prescrizioni di progetto, nonché alle disposizioni impartite in loco dalla D.L.

È richiesta particolare attenzione nella preliminare gradinatura dei piani di posa e nella profilatura esterna dei rilevati stessi: l'esecuzione dei rilevati può infatti iniziare solo quando i piani di posa risulteranno costipati con uso di rullo compressore adatto alle caratteristiche del terreno. La gradinatura dei piani di posa dei rilevati avrà una profondità media di 40 cm e sarà effettuata previa pulizie del sito da cespugli e ceppaie.

Interventi di “bonifica” del terreno di sottofondo di rilevati o di sovrastrutture di strade o piazzali possono rendersi necessari quando non si raggiungano sufficienti valori di compattazione espressi dal “modulo di deformazione” (MD). Analogamente, potrebbe essere necessario ricorrere ad interventi di bonifica per tratti di viabilità esistente ammalorati che dovranno far parte della rete viaria di servizio al parco eolico. In tutti questi casi, la bonifica consiste nella sostituzione di uno strato di terreno o di massicciata stradale dello spessore indicato in progetto con equivalente in misto granulare arido di cava.

La sistemazione finale del terreno dovrà consentire il deflusso delle acque meteoriche verso la zona di compluvio tramite profilatura, secondo quote e pendenze longitudinali e trasversali di progetto; si dovrà evitare la formazione di contropendenze, di sacche e di ristagni.

3.12.7 Indagini geognostiche nei siti delle fondazioni

In linea generale le caratteristiche dei terreni di fondazione dovranno essere accertate localmente in ognuna delle aree ove saranno installati gli aerogeneratori mediante le opportune prove penetrometriche fino alla quota del piano di fondazione. I dettagli relativi agli aspetti geologici e geotecnici sono trattati negli elaborati specialistici allegati al progetto definitivo.

3.12.8 Palificate in C.A.

Il ricorso a palificate in calcestruzzo armato sarà previsto, se contemplato negli elaborati del progetto esecutivo, per le fondazioni degli aerogeneratori. I pali di fondazione, disposti generalmente in gruppo, saranno utilizzati in caso di scadenti caratteristiche geomeccaniche dei terreni, il cui miglioramento mediante interventi di bonifica non risulterebbe conveniente o efficace.

3.12.9 Messa a discarica

Fermo restando quanto previsto dal Piano di gestione delle terre e rocce da scavo, i materiali di risulta, opportunamente selezionati e previo benestare della D.L., dovranno essere riutilizzati, per quanto sarà possibile, nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, di riempimenti od altro; il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato a discarica autorizzata reperita dall'Appaltatore a sua cura e spese.

L'Appaltatore si impegna a dare priorità, nella scelta delle aree di discarica, a eventuali discariche autorizzate già individuate nelle vicinanze del cantiere, mantenendo tuttavia una distanza dallo stesso non inferiore ai 200 m. Ad ogni modo, la disponibilità delle discariche deve essere assicurata dall'Appaltatore di sua iniziativa ed a tutta sua cura, spese e responsabilità, nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli strumenti urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità, e dopo avere quantificato correttamente gli aspetti tecnici ed economici connessi alla collocazione a discarica dei materiali di risulta.

3.12.10 Mezzi ed attrezzature per il cantiere di un aerogeneratore

Si riporta di seguito una stima sommaria delle attrezzature, automezzi e macchine di cantiere necessari alle varie lavorazioni per l'installazione di una torre eolica e la realizzazione del piazzale di esercizio, che aggiorna quella contenuta nello SIA. Come specificato, ci si riferisce ad un cantiere tipo per la realizzazione di un singolo aerogeneratore e del relativo piazzale, dal momento che le procedure realizzative sono identiche ciascuna WTG.

Tabella 5 - Mezzi per allestimento cantiere, strade e scavi delle fondazioni

Mezzo d'opera	Numero
Escavatore idraulico cingolato o gommato	2
Pala gommata	1
Autocarro con cassone	3
Rullo ferro-gomma vibrante	1
Martello demolitore o trivella	1
Autobotte per lavaggi e bagnature	1/settimana
Autobotte per usi civili	1/settimana

Tabella 6 - Mezzi per la posa delle fondazioni

Mezzo d'opera	Numero
Camion con cassone	2
Betoniera con pompa	1-2
Camion con gru	3
Pala gommata	1
Rullo ferro-gomma vibrante	1
Autobotte per usi civili	1/settimana

Tabella 7 - Mezzi per il montaggio delle turbine

Mezzo d'opera	Numero
Automezzi speciali per il trasporto componenti	2/settimana
Camion per il trasporto delle componenti elettriche	2
Gru principale	1
Gru ausiliaria	1
Autobotte per usi civili	1/settimana

3.12.11 Mezzi e attrezzature per il cantiere di posa del cavidotto interrato

Si riporta di seguito la stima dei mezzi necessari alla posa del cavidotto AT interrato al di sotto di viabilità esistente.

Tabella 8 - Mezzi per la posa del cavidotto AT

Mezzo d'opera	Numero
Escavatore idraulico gommato	1
Autocarro con cassone	1
Rullo ferro-gomma vibrante	1
Bobcat	1

3.12.12 Mezzi e attrezzature per il cantiere della Cabina di raccolta

Si riporta di seguito la stima dei mezzi necessari alla realizzazione della Cabina di raccolta e sezionamento.

Tabella 9 - Mezzi per il cantiere della Cabina di raccolta

Mezzo d'opera	Numero
Automezzi per il trasporto cabine e componenti	1/settimana
Escavatore idraulico cingolato o gommato	1
Pala gommata	1
Autocarro con cassone	1
Rullo ferro-gomma vibrante	1
Betoniera	1
Autobotte per lavaggi e bagnature	1/settimana
Autobotte per usi civili	1/settimana

A questi mezzi vanno aggiunti veicoli leggeri di servizio (automobili, pick-up) il cui contributo agli impatti potenziali è, tuttavia, trascurabile.

3.13 Regimazione delle acque superficiali

Allo scopo di smaltire le acque superficiali prevenendo fenomeni erosivi concentrati o diffusi ovvero per abbassare il livello della falda di superficie ove troppo elevato si ricorrerà all'uso di drenaggi superficiali costituiti da fossi di guardia o trincee drenanti, sviluppati generalmente in direzione monte-valle e scaricanti direttamente in compluvi naturali od in altre opere di raccolta esistenti. I sistemi di drenaggio (che potranno essere ulteriormente definiti e dimensionati in fase esecutiva) sono illustrati agli elaborati:

- SKC_T_47_A_D_A_1_Particolari costruttivi - Opere di drenaggio (del quale si riporta di seguito uno stralcio);
- SKC_T_47_B_D_A_1_ Particolari costruttivi - Opere di laminazione.

Le trincee drenanti saranno realizzate mediante scavo a sezione obbligata, con mezzo meccanico, della larghezza di circa 80 cm. La profondità, variabile, dovrà assicurare la possibilità di svolgere l'attività agricola qualora la trincea attraversi campi coltivati. Il fondo della trincea, previa accurata pulizia dello scavo, dovrà risultare costantemente in pendenza secondo i valori di progetto. Le trincee saranno riempite con materiale arido selezionato di fiume o di cava; nella fase di riempimento delle trincee si dovranno rispettare fedelmente le quote progettuali.

Le canalette a sezione trapezoidale saranno utilizzate principalmente per il drenaggio delle acque superficiali lungo le piste di impianto. Qualora previsto negli elaborati di progetto, al fine di minimizzare l'impatto ambientale, le acque raccolte nella canaletta trapezoidale in terra situata ai

bordi della carreggiata potranno essere convogliate a valle mediante canalette di attraversamento della sede stradale ricavate nella sovrastruttura stradale. Tali canalette saranno disposte obliquamente rispetto all'asse della carreggiata e saranno costituite da sponde laterali in assito di legno controventate superiormente ed inferiormente da listelli di legno, il tutto come da disegni di progetto.

Qualora fosse necessario realizzare attraversamenti idraulici temporanei per piste e porzioni dei piazzali di cantiere si applicherà il dettaglio descritto al paragrafo dedicato ove tuttavia, previa verifica idraulica, l'opera muraria di monte sarà sostituita da una scogliera in pietrame sciolto opportunamente dimensionata a vantaggio della reversibilità della sistemazione.

È garantita l'invarianza idraulica dell'intervento.

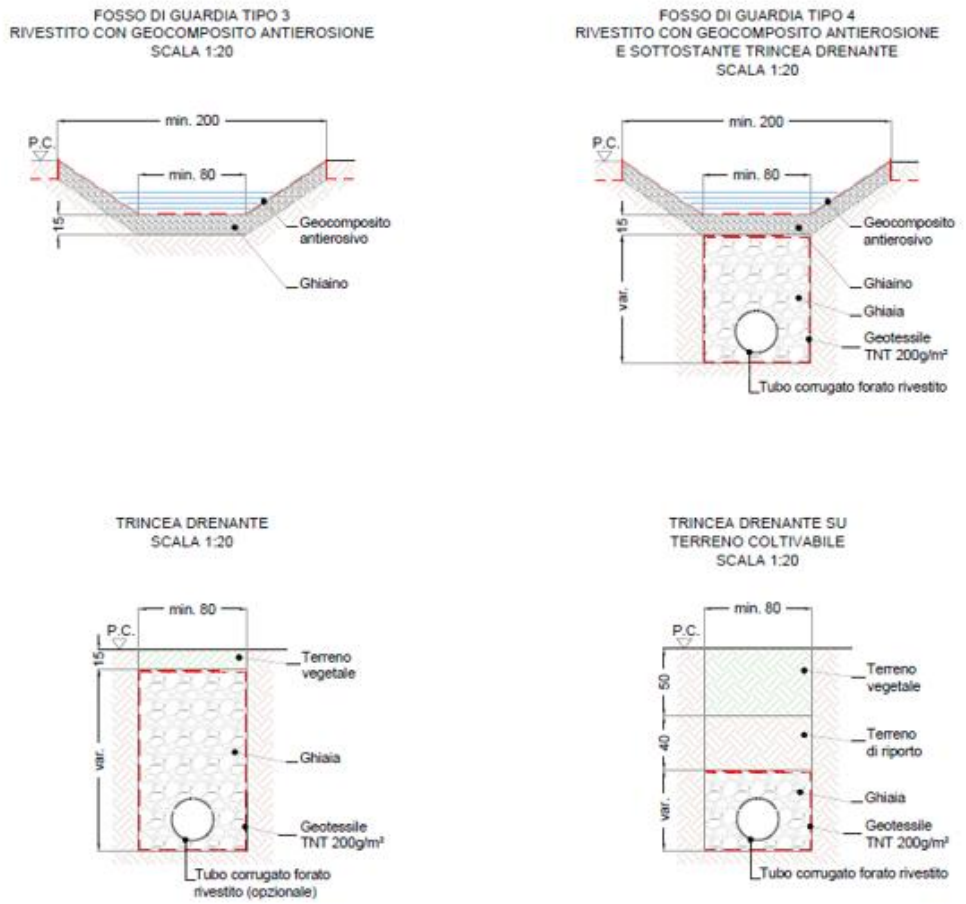


Figura 18 - Stralcio dai particolari costruttivi delle opere di drenaggio superficiale; da SKC_T_47_A_D_A_1_Particolari costruttivi - Opere di drenaggio

3.14 Ripristini e recuperi ambientali post-cantierizzazione

Alla fine dei lavori si provvederà alla rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisionali (quali protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, etc.). Allo smantellamento del cantiere e all'accurata pulizia dell'area seguiranno gli interventi di recupero e ripristino ambientale che interesseranno in particolare:

- Le aree dei piazzali di montaggio eccedenti l'impronta del futuro piazzale di esercizio;
- Le aree di manovra o le aree di innesto o raccordo della viabilità di cantiere non più necessarie nella fase di esercizio, così come eventuali tratti di piste di cantiere non necessari alla fase di esercizio;
- Le eventuali sistemazioni temporanee di corsi d'acqua (attraversamenti idrici);
- Le eventuali aree soggette a rimodulazione del suolo con o senza opere temporanee di stabilizzazione dei pendii.

I lavori potranno essere eseguiti a mano e con l'ausilio di attrezzi e macchinari ove necessario, ed andranno condotti nel periodo più idoneo anche in funzione dell'impianto di nuova vegetazione. La tabella che segue riassume le principali lavorazioni in base al tipo di modificazione e all'uso del suolo anteriore. In tutti i casi si dovrà:

- Provvedere al ripristino del regolare deflusso delle acque di pioggia attraverso la rete idraulica costituita dalle fosse campestri, provvedendo a ripulirle ed a ripristinarne la sezione originaria;
- Ripristinare la morfologia e la pendenza originarie (compatibilmente con le esigenze delle opere di esercizio) anche al fine di evitare ristagni;
- Negli interventi di ridimensionamento della viabilità di impianto, assicurare il rispetto delle norme relative agli innesti su viabilità pubblica.

Prima di procedere ai recuperi e ripristini, si potrà convenire con l'Amministrazione Comunale su eventuali aree da mantenere a servizio della collettività gratuitamente.

Per i ripristini vegetazionali si utilizzeranno essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone e/o naturalizzate, tipiche del paesaggio locale e non invasive. Per gli inerbimenti, in particolare, si darà priorità al riutilizzo di sementi contenute nelle "*seed bank"* ricavate dall'asportazione e conservazione dei primi strati di suolo in concomitanza con le opere di approntamento delle aree di cantiere. Ciò assicurerà la permanenza di vegetazione del luogo e minimizzerà il fabbisogno idrico in fase di attecchimento.

Per gli interventi di riforestazione, che avverranno utilizzando prevalentemente il castagno, si rimanda anche all'elaborato SKC_T_51_B_D_A_1_Mitigazione ambientale - Materiali e metodi di riforestazione, già illustrato al paragrafo dedicato. Le piante acquistate presso vivai specializzati dovranno essere di provenienza locale o regionale ed in ottime condizioni di portamento e fitosanitarie.

Nel caso in cui durante la dismissione delle opere provvisorie dovesse emergere il rischio di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, per i necessari ripristini geomorfologici dovrà ricorrersi esclusivamente a tecniche di ingegneria naturalistica finalizzate ad annullare tempestivamente l'insorgenza di predetti fenomeni, accordando preferenza all'uso di materiale vivo o comunque naturale (idrosemina, viminate, fascinate, etc.).

Uso temporaneo di cantiere	Uso anteriore	Azioni di recupero
Piste e piazzali	Prato	• Rimozione degli strati di pietrisco e fondazione; • Rimozione di eventuali opere civili (ove non necessarie alla stabilità del terreno); • Pulizia da tutti i residui e materiali di rifiuto, anche preesistenti; • Ripristino morfologico e del normale deflusso delle acque ove precedentemente alterati; • Ripristino di uno strato di terreno vegetale di almeno 1 m di spessore; • Inerbimento mediante *seed bank* (Prato) o rimboschimento. (Castagneto).
	Castagneto	
Ampliamenti temporanei della viabilità, aree di manovra	Prato	
	Castagneto	
Sistemazioni temporanee di corsi d'acqua	-	• Rimozione di eventuali opere civili; • Pulizia da tutti i residui e materiali di rifiuto, anche preesistenti; • Ripristino della sezione e della morfologia originaria dell'alveo; • Ripristino delle condizioni necessarie allo sviluppo di vegetazione ripariale spontanea; • Eventuale piantumazione di specie riparie autoctone se presenti in precedenza.

Fermo restando il rispetto della normativa vigente in materia di terre e rocce da scavo, la terra di coltivo rimossa e accantonata nelle fasi iniziali degli scavi potrà essere utilizzata nei ripristini ambientali della stessa area di estrazione secondo le istruzioni della D.L.

3.15 Attività di manutenzione ordinaria dell'impianto

La regolare manutenzione degli impianti eolici è alla base del buon funzionamento di tutti gli apparati che li compongono (sia elettrici che meccanici) preservandoli da rotture e malfunzionamenti e contribuendo a massimizzare la produzione di energia. Le pale e il rotore degli aerogeneratori sono infatti soggetti a movimenti e sforzi continui che, sul lungo periodo, possono compromettere il normale funzionamento dell'impianto e contribuire ad usurarne le componenti più delicate.

Gli interventi di manutenzione degli impianti eolici riguardano principalmente:

- La manutenzione alla base della torre;
- La manutenzione in navicella;
- L'ispezione delle pale;
- La manutenzione della viabilità e piazzole di esercizio.

Tra le attività che possono svolgersi in fase di manutenzione si citano:

- Pulizia periodica delle pale;
- Oliatura e pulizia degli ingranaggi e degli organi in movimento;
- Controllo dello stato degli organi e dei serraggi meccanici;
- Verifica dei livelli di olio e pressione all'interno del generatore;
- Verifica dello stato della sensoristica;
- Controllo dei collegamenti elettrici;
- Lubrificazione del motore;
- Verifica dell'impianto frenante;
- Sostituzione delle componenti soggette a usura.

Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria verranno eseguiti da ditte specializzate almeno due volte l'anno.

Altri interventi di manutenzione riguarderanno la pulizia periodica di piste e piazzali; si precisa che, durante le attività di manutenzione di questi, non verranno utilizzati diserbanti.

3.16 Attività di dismissione dell'impianto

Per l'impianto eolico in esame si stima una vita utile di circa 30 anni, al termine dei quali si procederà al suo completo smantellamento con conseguente ripristino del sito nelle condizioni ante-operam. Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di

sicurezza presenti e future e prevede, innanzitutto, la disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica. Di seguito si riportano sinteticamente le fasi operative da eseguire per lo smantellamento dell'impianto:

I. Rimozione delle opere fuori terra del parco eolico:
   - Scollegamento delle connessioni elettriche;
   - Rimozione del rotore;
   - Rimozione della navicella;
   - Smontaggio della torre;
   - Rimozione delle strutture civili di piste e piazzali;
   - Rimozione di piste e piazzali (ad eccezione di quelli per i quali è concordato il mantenimento)

II. Rimozione delle opere interrate del parco eolico:
   - Demolizione della parte superiore delle fondazioni degli aerogeneratori;
   - Rimozione dei cavi interrati;
   - Rimozione delle strutture civili del cavidotto.

III. Dismissione della Cabina di raccolta e sezionamento:
   - Rimozione di quadri e altre attrezzature elettriche;
   - Rimozione delle cabine prefabbricate;
   - Rimozione del sistema di illuminazione;
   - Rimozione del piazzale;
   - Rimozione della recinzione perimetrale.

IV. Ripristino ambientale di tutte le aree coinvolte da trasformazioni.

Nel caso in cui durante la dismissione dell'impianto dovesse emergere il rischio di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, per i necessari ripristini geomorfologici dovrà ricorrersi esclusivamente a tecniche di ingegneria naturalistica finalizzate ad annullare tempestivamente l'insorgenza di predetti fenomeni, accordando preferenza all'uso di materiale vivo o comunque naturale (idrosemina, viminate, fascinate, etc.).

Palermo 10/10/2025 Ing. Girolamo Gorgone

REGIONE LIGURIA

REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI PER UNA POTENZA COMPLESSIVA PARI A 29,4 MW DENOMINATO "BRIC MUND" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE (SV) IN LOCALITÁ CAMPONUOVO E DELLE OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALL'ESERCIZIO DELLE STESSE SITE NEI TERRITORI DI CARCARE (SV), ALTARE (SV) E MALLARE (SV)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROPONENTE

Statkraft

SKI W A3 S.R.L.

Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento di Statkraft AS

Partita IVA 11412940964
C.F. 12655750961

Foro Buonaparte 60
20121 Milano

TITOLO

SIA - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Gioacchino Ruisi
Ing. Giuseppina Brucato
Ing. Francesco Lipari
Dott. Agr. e For. Michele Virzì
Dott. Haritiana Ratsimba
Dott. Andrea Licata
Dott. Federica Ferrante
Dott. Annalisa Scardamaglia
Barbara Gorgone

CODICE ELABORATO

SKC_R_01_A_S_A_1_3

SCALA

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

N.

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

COPYRIGHT STATKRAFT- TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI A NORMA DI LEGGE

Indice

1 Introduzione 5

1.1 Contenuti del Quadro di riferimento ambientale 5

1.2 Areali di indagine per la stima degli impatti 6

1.3 Metodologia di valutazione degli impatti 6

1.4 Individuazione delle interazioni ambientali del progetto 8

2 Caratterizzazione ante-operam delle componenti ambientali 9

2.1 Atmosfera 10

2.1.1 Inquadramento climatico 10

2.1.2 Qualità dell'aria 12

2.1.3 Sensitività della componente Atmosfera 16

2.2 Ambiente idrico superficiale 16

2.3 Ambiente idrico sotterraneo 19

2.3.1 Sensitività della componente Ambiente idrico 20

2.4 Suolo e sottosuolo 21

2.4.1 Morfologia 21

2.4.2 Pedologia 22

2.4.3 Consumo di suolo 24

2.4.4 Sensitività della componente Suolo e sottosuolo 25

2.5 Ecosistema 26

2.5.1 Carta Natura Habitat 26

2.5.2 Aree naturali protette 27

2.5.3 Flora 29

2.5.4 Fauna 31

2.5.5 Intervento e biodiversità 31

2.5.6 Sensitività della componente ecosistemica 35

2.6 Ambiente fisico 36
2.6.1 Rumore e vibrazioni 36
2.6.2 Radiazioni non ionizzanti 36
2.6.3 Cenni sullo Shadow flickering 36
2.6.4 Sensitività della componente Ambiente fisico 37
2.7 Sistema antropico 38
2.7.1 Insediamento 38
2.7.2 Demografia e occupazione 40
2.7.3 Riepilogo della sensitività delle componenti ambientali 48
3 Impatti potenziali, misure di mitigazione e impatti residui 49
3.1 Atmosfera 49
3.1.1 Stima delle emissioni dei mezzi d'opera per un'area di lavoro 51
3.1.2 Limiti previsti dalla normativa vigente e ricettori sensibili 52
3.1.3 Misure di mitigazione delle emissioni atmosferiche 54
3.1.4 Sollevamento di polveri 55
3.2 Ambiente idrico 56
3.3 Suolo e sottosuolo 62
3.4 Ecosistema 66
3.4.1 Sub-componente ecosistema 66
3.4.2 Sub-componente flora 75
3.4.3 Fauna terrestre e anfibia 76
3.4.4 Avifauna e chirotteri 78
3.5 Ambiente fisico 82
3.5.1 Rumore e vibrazioni 82
3.5.2 Campi elettromagnetici 84
3.5.3 Shadow flickering 85

3.6 Sistema antropico 85
3.6.1 Salute pubblica 85
3.6.2 Economia e occupazione 86
3.6.3 Trasporti e traffico veicolare 87
3.6.4 Rifiuti 88
3.6.5 Contributo agli obiettivi di sicurezza e indipendenza energetica 89
3.7 Riepilogo delle misure di mitigazione per componente ambientale 90
3.8 Matrici degli impatti residui 96
3.9 Cenni sul Piano di monitoraggio ambientale 99
4 Conclusioni 101
5 Principali fonti consultate 103

1 Introduzione

Il documento, da leggersi in congiunzione con

- SKC_R_01_A_S_A_1_1_SIA Quadro Programmatico;
- SKC_R_01_A_S_A_1_2_SIA Quadro Progettuale;

costituisce il Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto eolico composto da 7 aerogeneratori da 4,2 MW ciascuno, per una potenza nominale complessiva di 29,4 MW. Ogni aerogeneratore, servito da un piazzale di sosta e manovra, è collegato agli altri mediante piste di accesso (in parte su tracciati viari già esistenti) necessarie tanto all'attività di realizzazione che di successiva manutenzione dell'impianto. Un cavidotto interrato in media tensione collegherà le turbine alla futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/132/36 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Magliano - Vado Ligure".

L'area interessata dal parco eolico ricade nella provincia di Savona in Liguria e più specificatamente nel territorio comunale di Cairo Montenotte (SV), il cavidotto di connessione in media tensione ricade interamente nei territori di Cairo Montenotte (SV), Carcare (SV), Altare (SV) e Mallare (SV). La futura stazione di connessione alla RTN si localizza nel territorio di Mallare (SV) in località Peirano.

L'azienda proponente l'iniziativa fa parte del gruppo **Statkraft**, società internazionale leader nel settore idroelettrico e il più grande produttore di energia rinnovabile in Europa. Il Gruppo produce energia idroelettrica, eolica, solare, da gas e fornisce teleriscaldamento. Statkraft è un'azienda globale nella gestione dei mercati elettrici e conta oltre 6000 dipendenti in più di 20 paesi tra cui l'Italia.

1.1 Contenuti del Quadro di riferimento ambientale

Il presente Quadro di riferimento affronta:

1. L'identificazione delle interazioni tra il progetto e l'ambiente e la definizione delle componenti ambientali e del sistema antropico interessate da possibili impatti positivi o negativi;
2. La descrizione delle componenti ambientali di interesse, con una ricognizione del loro stato qualitativo ante-operam;

3. Una valutazione dell'entità degli impatti individuati e delle relative misure di mitigazione da mettere in atto. Si accennerà inoltre alle modalità di monitoraggio ambientale durante l'esercizio dell'opera.

1.2 Areali di indagine per la stima degli impatti

La maggior parte degli impatti ambientali dell'opera si esplicheranno in un'area coincidente con l'estensione territoriale dell'impianto e delle opere di connessione. È il caso, ad esempio, degli impatti generati in fase di realizzazione e dismissione dell'impianto. Per altre categorie di impatto, tipicamente legate alla fase di esercizio, si considererà un'area di ricognizione corrispondente alla porzione di territorio i cui punti distano in linea d'aria **50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore**. Per altre valutazioni specialistiche (impatti cumulati, impatto acustico, *shadow flickering*, gittata massima) si rimanda alle distanze di indagine specificate negli elaborati dedicati. Gli impatti positivi derivanti dal contrasto alla crisi climatica o dal contributo alla sicurezza energetica hanno un bacino di influenza transregionale o anche transfrontaliero.

1.3 Metodologia di valutazione degli impatti

Nella valutazione dell'entità degli impatti potenziali - positivi e negativi - sulle componenti ambientali occorre tenere conto della *tipologia di impatto*, della sua intensità o *magnitudo* (ovvero della sua quantificazione "in termini "assoluti") e della *sensitività del recettore* dell'impatto stesso. In particolare, dalla combinazione tra magnitudo dell'impatto e sensitività del recettore o della risorsa si può ricavare una stima della *significatività dell'impatto*.

Di seguito si riportano le principali tipologie di impatto su una risorsa o recettore:

- *Diretto*: qualunque modificazione dell'ambiente (negativa o benefica, totale o parziale, a lungo o a breve termine) conseguente direttamente ad attività di progetto;
- *Indiretto*: qualunque modificazione dell'ambiente (negativa o benefica, totale o parziale, a lungo o a breve termine) correlata a - ma non generata direttamente da - attività di progetto;
- *Cumulativo*: impatto (positivo o negativo, diretto o indiretto, a lungo o a breve termine) derivante da una gamma di attività/progetti in una determinata area o regione, che potrebbe non risultare significativo se derivante da una sola di queste attività/progetti.

La significatività residua di un impatto risulta dalla combinazione tra la sua magnitudo, la sensitività del recettore e le mitigazioni messe in atto.

La magnitudo o intensità di un impatto è funzione della sua *entità*, misurata come differenza con le condizioni ante-operam (ad esempio la quantità di inquinanti immessi in atmosfera o, al contrario, le emissioni di carbonio evitate rispetto allo scenario base), della sua *durata temporale* e della sua *estensione spaziale*, ovvero della sua capacità di agire su un intorno spaziale più o meno vasto.

La sensitività di una componente ambientale (o risorsa, o recettore) è funzione del suo valore intrinseco (rarità, importanza nei processi e negli equilibri ecologici, complessità etc.) e della sua vulnerabilità e resilienza, ovvero della sua fragilità nei confronti di perturbazioni e nella sua capacità di "assorbirle" tornando, dopo un transitorio ragionevolmente breve, allo stato antecedente la perturbazione stessa.

Le misure di mitigazione e compensazione saranno attuate nelle aree di impianto ed in altre aree appositamente individuate e concorrono alla riduzione della significatività residua degli impatti. Le tabelle sotto riportate mettono in relazione la sensitività del recettore alla magnitudo dell'impatto con la determinazione della significatività dell'impatto stesso, sia esso negativo o positivo.

Tabella 1 Significatività degli impatti

Significatività degli impatti negativi		Sensitività della risorsa/recettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo dell'impatto	Trascurabile	Non significativo/trascurabile	Non significativo/trascurabile	Bassa
	Bassa	Bassa	Bassa	Media
	Media	Bassa	Media	Alta
	Alta	Media	Alta	Critica

Significatività degli impatti positivi		Sensitività della risorsa/recettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo dell'impatto	Trascurabile	Non significativo/trascurabile	Non significativo/trascurabile	Bassa
	Bassa	Bassa	Bassa	Media
	Media	Bassa	Media	Alta
	Alta	Media	Alta	Molto alta

1.4 Individuazione delle interazioni ambientali del progetto

Dall'analisi del progetto e delle sue fasi di vita è possibile isolare le azioni connesse alla sua *realizzazione*, *esercizio* e *dismissione* potenzialmente in grado di generare impatti sulle molteplici componenti ambientali e sul sistema antropico. Tali azioni sono riassunte nella tabella che segue, distinte per fase di vita del progetto (realizzazione, esercizio, dismissione) e per componente del progetto (attività propedeutiche o di carattere generale; aerogeneratori; opere civili ed elettriche accessorie).

Tabella 2 Azioni di progetto

	Attività afferenti alle diverse fasi di vita del progetto		
	Cantiere di realizzazione	*Esercizio*	*Cantiere di dismissione*
Attività propedeutiche	• Adeguamenti temporanei della viabilità per il trasporto eccezionale di componenti • Allestimento dei cantieri • Scavi e movimenti terra • Attività di cantiere	• Attività di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto	• Allestimento del cantiere di dismissione • Adeguamenti temporanei della viabilità per il trasporto eccezionale di componenti • Attività di cantiere
Aerogeneratori	• Posa in opera delle fondazioni • Montaggio degli aerogeneratori • Realizzazione delle opere di mitigazione ambientale	• Presenza fisica delle torri eoliche • Funzionamento degli aerogeneratori	• Smontaggio degli aerogeneratori • Demolizione delle fondazioni entro i primi metri di profondità
Opere accessorie	• Realizzazione / adeguamento della viabilità e dei piazzali di esercizio • Scavo e posa del cavidotto di connessione • Realizzazione della cabina di raccolta e sezionamento.	• Presenza fisica di piste e piazzali e loro fruizione da parte di addetti all'impianto e altri utenti • Presenza fisica e funzionamento delle opere di connessione	• Rimozione delle piste e piazzali di impianto • Dismissione del cavidotto di connessione e ripristino della sede viaria • Dismissione delle opere di connessione
Recuperi e ripristini ambientali	• Recupero ambientale dei piazzali di cantiere • Ripristino ambientale delle opere provvisorie	-	• Pulizia e ripristino morfologico e ambientale delle aree trasformate per la realizzazione dell'impianto e delle opere di connessione

Una volta individuate le principali attività legate al progetto, è stato possibile determinare le tipologie di impatto - positivo e negativo - che queste possono generare sulle diverse componenti ambientali e sul sistema antropico.

2 Caratterizzazione ante-operam delle componenti ambientali

A circa 15 km dalla costa tirrenica e da Savona, l'intervento si situa in un territorio di media collina (altitudini comprese tra 500 e 700 metri s.l.m.) caratterizzato da estese coperture forestali (la provincia di Savona è tra le più boscose della Liguria, con circa il 77% della superficie amministrativa coperta da formazioni forestali. In particolare, nell'area di intervento si riscontano prevalentemente formazioni a castagno, con presenza di estese faggete; le aree non coperte da vegetazione forestale sono interessate da prati o da attività estrattive (Cava San Carlo). Il parco eolico dista circa 3 km in linea d'aria dalla stretta incisione valliva del torrente Bormida di Spigno, lungo la quale si sviluppano, praticamente contigui, gli insediamenti di Carcare e Cairo Montenotte.

A seguire si procederà a tracciare il quadro conoscitivo delle componenti ambientali nelle loro condizioni ante-operam, stimandone la sensitività alle trasformazioni generate dal progetto. Le componenti analizzate sono:

- Atmosfera
- Ambiente idrico superficiale e sotterraneo
- Suolo e sottosuolo
- Ecosistema
- Ambiente fisico
- Sistema antropico (*)

Prima dell'inizio dei lavori e secondo le modalità illustrate in SKC_R_05_A_S_A_1_Piano di Monitoraggio Ambientale verranno eseguiti rilievi e indagini sito-specifiche delle componenti ambientali menzionate, incluse le necessarie misurazioni e analisi di laboratorio, al fine di tracciare lo scenario base con il quale comparare i dati dei successivi monitoraggi in corso d'opera e post-operam.

(*) *Si osserva che all'analisi dell'impatto dell'opera sul paesaggio è dedicato l'elaborato SKC_R_03_A_S_A_1_Relazione paesaggistica.*

2.1 Atmosfera

2.1.1 Inquadramento climatico

Nota: Le informazioni che seguono sono tratte da ARPAL (Atlante climatico della Liguria, Omirl online) e dalla Relazione generale della proposta di aggiornamento del Piano regionale di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria (PRRTQA) adottata dalla Regione Liguria con Deliberazione di Giunta n. 67 del 30/01/2025.

L'immediato ed esteso contatto tra le dorsali alpina ed appenninica ed il mar ligure e l'esposizione prevalente a mezzogiorno garantiscono per gran parte della Liguria una temperatura mite con limitatissime escursioni diurne, soprattutto nelle località costiere, buone condizioni di ventilazione e abbondanti precipitazioni con distribuzione irregolare e condizionata dalla posizione dei rilievi.

Il ponente della regione, nel quale si situa l'intervento proposto, si caratterizza per temperature più miti e minori precipitazioni sia a livello di piogge cumulate che come numero di giorni piovosi.

Per quanto riguarda l'escursione termica invece le più grandi differenze tra le varie aree del territorio regionale non sono riscontrabili tra ponente e levante quanto piuttosto tra aree interne e aree costiere. Queste ultime, risentendo maggiormente dell'inerzia termica del mare, presentano un campo termico con differenze minori tra temperature minime e massime, mentre le zone interne presentano valori di escursione termica generalmente maggiori.

Dal punto di vista del trend climatico, la Liguria, così come tutta l'area mediterranea, ha evidenziato variazioni significative specialmente negli ultimi 20-30 anni, in linea con quanto documentato a scala globale e certificato negli ultimi rapporti sul cambiamento climatico pubblicati dall'IPCC19. Tali cambiamenti riguardano in maniera inequivocabile le temperature prefigurando un contesto mediamente più caldo, con anomalie termiche positive sempre più frequenti e rilevanti, che in Liguria sarebbero più impattanti sulle zone montuose appenniniche ed alpine. Il trend di cambiamento osservato riguarda anche i regimi precipitativi con prolungati periodi di siccità alternati ad eventi piovosi particolarmente severi.

Nell'ultimo cinquantennio si è infatti registrato un incremento della temperatura, sia minima che massima, nonché la variabile rappresentante il numero di giorni caldi, mentre le precipitazioni mostrano trend significativamente negativi soprattutto nel periodo primaverile. In autunno si è invece avuta una situazione opposta con differenze significativamente positive tra l'ultimo ventennio e il primo trentennio nel 63% dei casi.

Le stazioni di rilevamento dei dati pluviometrici e di temperatura più prossime all'impianto sono quelle di Cairo Montenotte e Ferrania (quest'ultima rileva anche i livelli idrometrici del torrente Bormida di Mallare), mentre i dati anemometrici sono rilevati solo dalla stazione di Dego-Girini, più a Nord rispetto all'area di impianto.

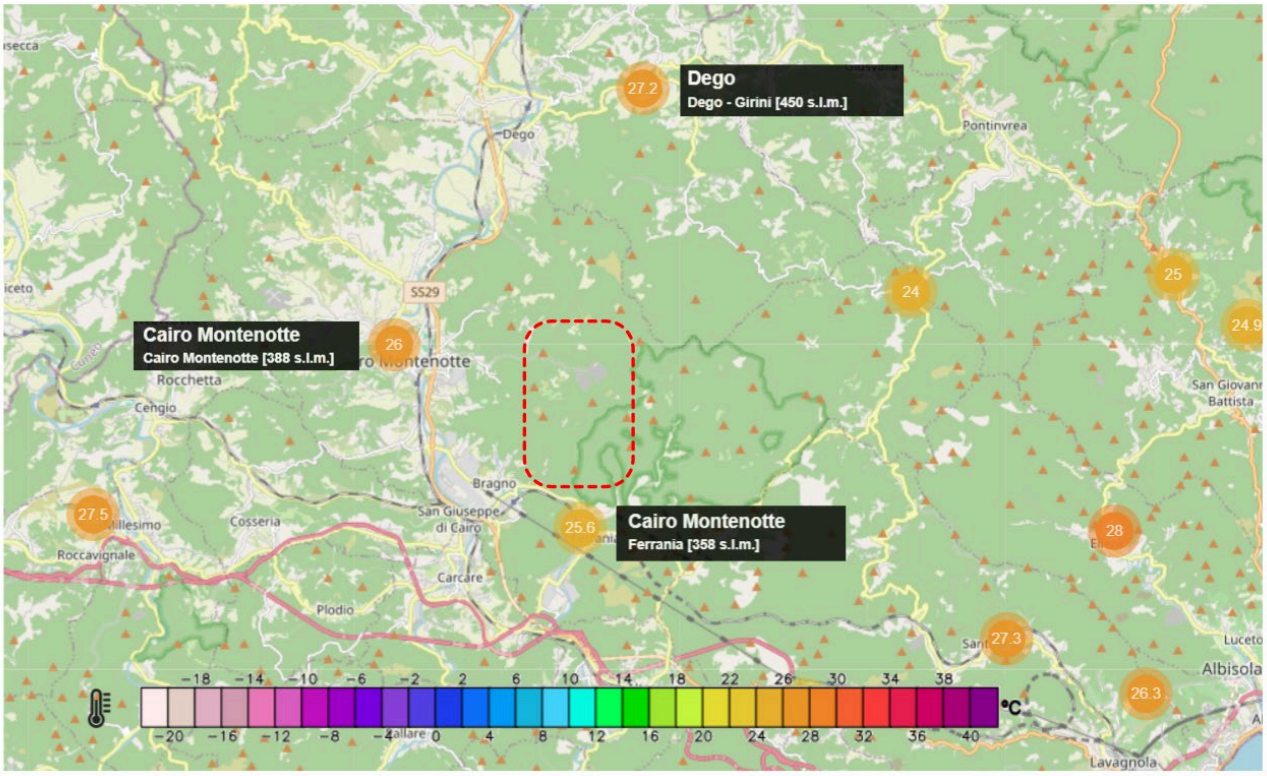


Figura 1 - Stazioni di rilevamento e areale di intervento; fonte: ARPAL

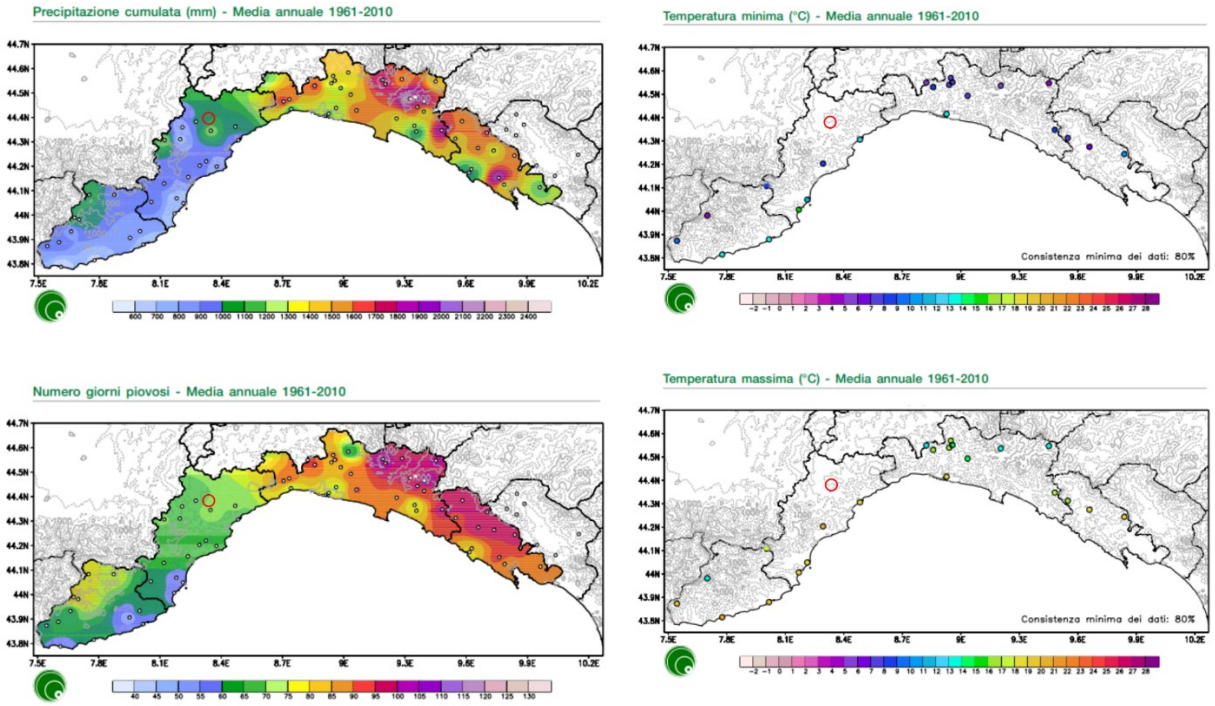


Figura 2 - Sopra: stazioni di rilevamento di temperatura, precipitazioni ed altri parametri meteoclimatici intorno all'areale di progetto (in rosso); Sotto: dati di precipitazioni e temperatura 1961-2010; fonte: ARPAL

2.1.2 Qualità dell'aria

L'intervento, pur situandosi in area boscata, insiste in un contesto territoriale caratterizzato da un'elevata industrializzazione e dalla presenza di un'attività estrattiva.

La proposta di aggiornamento del Piano regionale di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria (PRRTQA) adottata dalla Regione Liguria con Deliberazione di Giunta n. 67 del 30/01/2025 contiene le seguenti tipologie di zonizzazione del territorio regionale per la qualità dell'aria (deliberazione di giunta regionale n. 441 del 03/05/2024):

- Zonizzazione per la protezione della salute per biossido di Azoto, Benzene, particolato solido fine (PM10 e PM2,5), biossido di Zolfo, monossido di Carbonio;
- Zonizzazione per la protezione della salute per Piombo, Arsenico, Cadmio e Nichel;
- Zonizzazione per la protezione della salute per l'ozono;
- Zonizzazione per la protezione della salute per il benzo(a)pirene;
- Zonizzazione per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi per gli ossidi di azoto, ossidi di zolfo e ozono (in fase di valutazione).

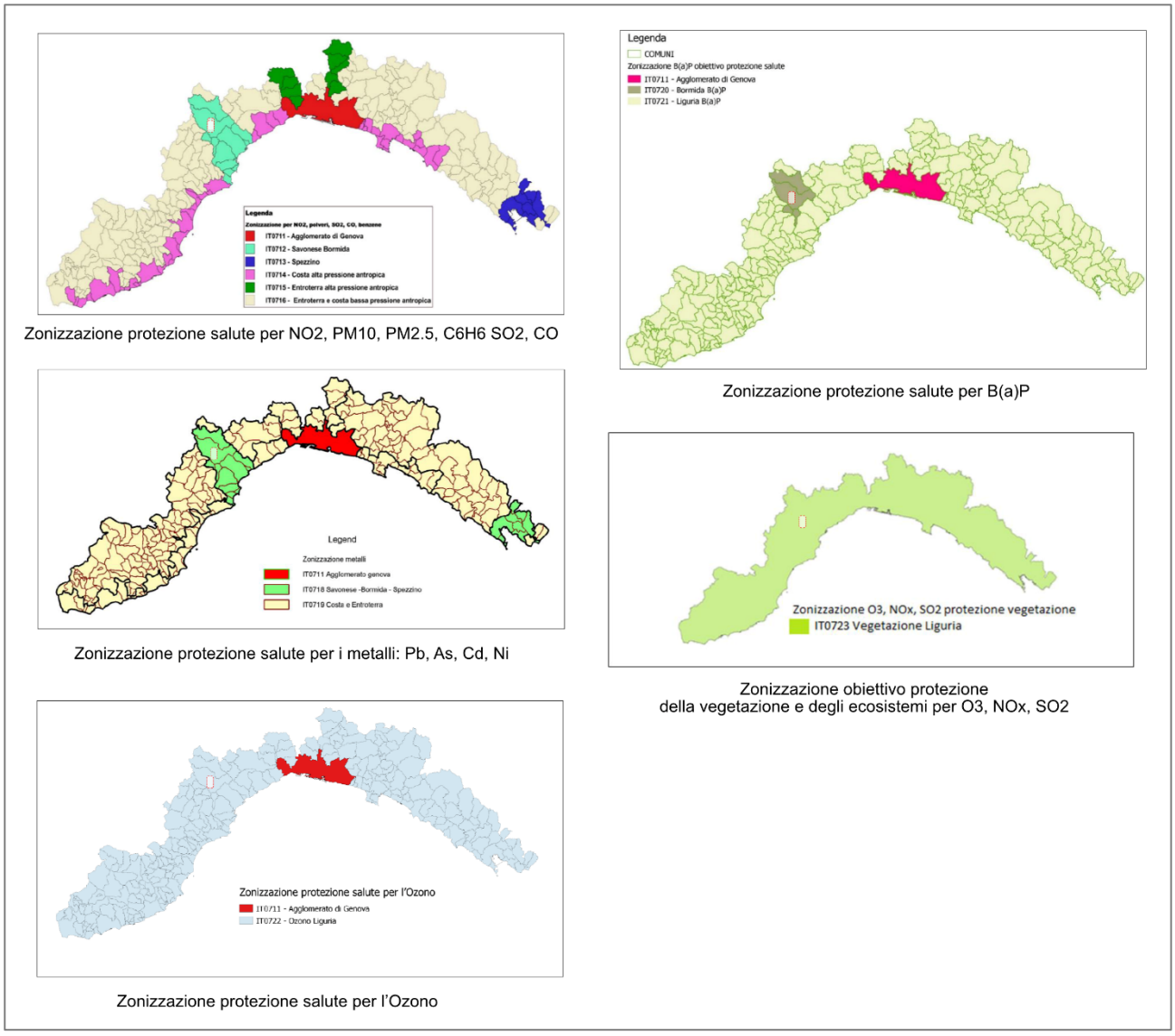


Figura 3 - Tipologie di zonizzazione della qualità dell'aria con indicazione dell'areale del parco eolico di progetto; fonte: PRRTQA

In particolare, il parco eolico di progetto interessa le seguenti zone:

- IT0712 - Savonese Bormida, per la protezione della salute per NO2, PM10, PM2.5, C6H6 SO2, CO;
- IT0718 - Savonese - Bormida - Spezzino, per la protezione della salute per I metalli Pb, As, Cd, Ni;
- IT0722 - Ozono Liguria, per la protezione della salute per l'ozono;
- IT0720 - Bormida B(a)P, per la protezione della salute per B(a)P;
- IT0723 - Per la protezione della vegetazione (coincidente con l'intera regione).

La valutazione regionale della qualità dell'aria è effettuata sulla base dei valori misurati dalla rete di monitoraggio o di stime delle concentrazioni in aria ottenute da modelli di qualità dell'aria che permettono di simulare il comportamento degli inquinanti immessi nell'atmosfera. Arpal gestisce i dati di qualità dell'aria acquisiti dalle stazioni della rete regionale o da campagne di misura che confluiscono nella banca dati del Centro Operativo Regionale presente in Arpal e da questo al sistema informativo regionale (Siral).

Le stazioni di rilevamento della qualità dell'aria più prossime all'impianto per zona sono:

- La stazione di Cairo Montenotte - Località Bragno S150012, di tipo industriale in zona suburbana;
- La stazione di Savona - Monte San Giorgio S560019, di tipo industriale in zona rurale.

Tabella 3 - Parametri rilevati dalle Stazioni

Nome Stazione	Caratteristica Area e Tipo Stazione	SO_2	NO_2	PM10	PM2.5	C_6H_6	CO
Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	X	X	X	X	X	--
Monte S. Giorgio (SV)	R.I.	--	X	X	X	--	--

L'ultimo rapporto di valutazione della qualità dell'aria pubblicato da ARPAL e reso disponibile sul portale Ambiente della Regione si riferisce al biennio 2022-2023 (l'intervento ricade in zona IT0712 "Savonese-Bormida" o IT0718 "Savonese Bormida e Spezzino"). La valutazione 2022 - 2023 evidenzia il persistere in alcune aree del territorio regionale di criticità per i parametri biossido di azoto, benzo(a)pirene ed ozono. Le concentrazioni limite/obiettivo riferite agli altri inquinanti (biossido di zolfo, monossido di carbonio, benzene, materiale particolato fine PM10 e PM2.5, piombo, arsenico, cadmio, nichel), come negli anni precedenti, sono rispettate su tutto il territorio regionale.

Con riferimento alle criticità, si osserva che:

- Per il biossido di azoto gli elementi di criticità interessano solo la zona IT0711 di Genova agglomerato, mentre non se ne registrano nella zona del Savonese Bormida;
- Per il benzo(a)pirene, la criticità riguarda i valori medi annuali registrati anche nella stazione di Cairo Montenotte - Località Bragno, come da tabella sotto riportata;
- Ozono: le criticità non riguardano le stazioni prossime all'impianto, che non dispongono di rilevazioni per tale parametro.

Tabella 4 - Valori dell'indicatore B(a)P media annuale per gli anni 2022 e 2023. In rosso sono evidenziati i valori che eccedono il valore obiettivo

ZONA	STAZIONE	TIPO STAZIONE	VALORE MEDIA ANNUALE (ng/m^3)		SITUAZIONE
			2022	2023	
IT0711 GENOVA AGGLOMERATO	QUARTO - GENOVA	Fondo	0.1	0.04	
	CORSO FIRENZE - GENOVA	Fondo	0.1	0.03	
IT0717 il restante territorio regionale	MAGGIOLINA - LA SPEZIA	Fondo	0.2	0.1	
	FOSSAMASTRA - LA SPEZIA	Industriale	0.2	0.1	
	LOCALITA' MAZZUCCA - CAIRO M. (SV)	Industriale	**2.6**	**1.7**	
	LOCALITA' BRAGNO - CAIRO M. (SV)	Industriale	**3.1**	**2.0**	
	CAIRO M. SV - VILLA SANGUINETTI	Fondo	**1.2**	**1.1**	
	VIA AURELIA - VIA FERRARIS - VADO L. (SV)	Traffico/ Industriale	0.2	0.1	
	VIA DE LITTA - VADO L. (SV)	Industriale	0.1	0.1	
	BUSALLA GE - SUARDI	Traffico	0.5	0.3	

2.1.3 Sensitività della componente Atmosfera

Alla luce del quadro appena tracciato, si valuta come segue la sensitività della componente.

Atmosfera	
Clima e meteorologia	Bassa
Qualità dell'aria	Bassa

2.2 Ambiente idrico superficiale

L'intervento ricade nel territorio di competenza del Distretto idrografico del Fiume Po gestito dall'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po (ADBPO). In particolare, il progetto ricade nella sua interezza nel sottobacino del torrente Bormida di Spigno (L9861), il quale, ricevute le acque del Bormida di Millesimo nei pressi di Bistagno dà origine al fiume Bormida, che confluisce nel fiume Tanaro nei pressi di Alessandria.

In termini di idroecoregioni (H.E.R.), l'intervento ricade nella regione dell'Appennino Settentrionale, ma il reticolo idrografico di interesse per il presente progetto prosegue nella regione dell'Appennino piemontese. Le HER rappresentano le aree geografiche all'interno delle quali gli ecosistemi di acqua dolce dovrebbero presentare una limitata variabilità per le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche. La delimitazione delle H.E.R. è stata impiegata quale elemento di base per la tipizzazione dei corsi d'acqua sulla base della metodologia di cui all'Allegato III alla Parte III del Dlgs 152/06.

La Direttiva 2000/60/CE, recepita a livello nazionale dal D.Lgs. 152/06 ss. mm. e ii. e dal D.Lgs. 30/2009 istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di tutela quali-quantitativa delle acque per l'attuazione di una politica sostenibile a lungo termine di uso e di protezione per tutte le acque interne (superficiali e sotterranee), per le acque di transizione e per le acque marino costiere. L'obiettivo prioritario è quello di mantenere il buono stato delle acque, prevenire il loro ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare le condizioni degli ecosistemi acquatici, delle zone umide che dipendono direttamente da questi e dagli ecosistemi terrestri, in considerazione della loro necessità di acqua.

Quale Ente tecnico di supporto all'azione della Regione Liguria, ad Arpal è affidato lo svolgimento delle attività di monitoraggio sullo stato della qualità ambientale dei corpi idrici, che, insieme alle attività di controllo, costituiscono il patrimonio informativo, sullo stato e sugli impatti, determinati dalle pressioni e dai drivers al fine di predisporre le risposte, rappresentate da prescrizioni, leggi, piani e programmi, nonché interventi strutturali, quali strumenti di tutela della risorsa idrica, costituiti dai Piani di gestione di bacino distrettuale e dai Piani regionali di tutela delle acque.

Tabella 5 - Elenco corsi d'acqua caratterizzati

PROVINCIA	DENOM_BACINO	COD_BACINO	DENOM_CORPO	COD_CORPO
SAVONA	BORMIDA DI SPIGNO	581	BORMIDA DI SPIGNO	581
SAVONA	BORMIDA DI SPIGNO	581	F. BORMIDA	581064
SAVONA	BORMIDA DI SPIGNO	581	F. BORMIDA DI MALLARE	581031
SAVONA	BORMIDA DI SPIGNO	581	F. BORMIDA DI PALLARE	581032
SAVONA	BORMIDA DI SPIGNO	581	R. DELLA MADONNA	581074
SAVONA	BORMIDA DI SPIGNO	581	R. POLLOVERO	581015
SAVONA	BORMIDA DI SPIGNO	581	T. VIAZZA	581032104

Per la caratterizzazione dei corpi idrici superficiali nell'ambito di progetto è stata consultata la seguente cartografia tematica:

- P.T.A. 2024 - Stato ecologico acque superficiali classificazione intermedia 2020-2022: il livello cartografico, di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 506 del 27/05/2024, integra il Piano di Tutela delle Acque approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1161 del 21/12/2021; la carta mostra i risultati della classificazione intermedia dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali sulla base dei dati di monitoraggio del periodo 2020-2022; le classi di qualità sono le seguenti: elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo.
- P.T.A. 2024 - Stato chimico acque superficiali classificazione intermedia 2020-2022: il livello cartografico, di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 506 del 27/05/2024, integra il Piano di Tutela delle Acque approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1161 del 21/12/2021; la carta mostra i risultati della classificazione chimica intermedia dei corpi idrici superficiali sulla base dei dati di monitoraggio del periodo 2020-2022; le classi di qualità sono le seguenti: buono, non buono.

I tratti fluviali idrologicamente sottesi all'areale del futuro parco eolico sono gli IT07RW5811LI e IT07RW5812LI del Bormida di Spigno e il IT07RW5810313-4LI del Bormida di Mallare. Tutti i tratti fluviali presentano carattere naturale. Dalle cartografie sopra menzionate si ricavano le informazioni sintetizzate nella seguente tabella.

Tabella 6 - Stato chimico e stato ecologico 2020-2022; PTA 2024

Tratto fluviale	Nome	Stato chimico	Stato ecologico
IT07RW5811LI	Bormida di Spigno	Non buono	Scarso
IT07RW5812LI		Non buono	Sufficiente
IT07RW5810313-4LI	Bormida di Mallare	Buono	Sufficiente

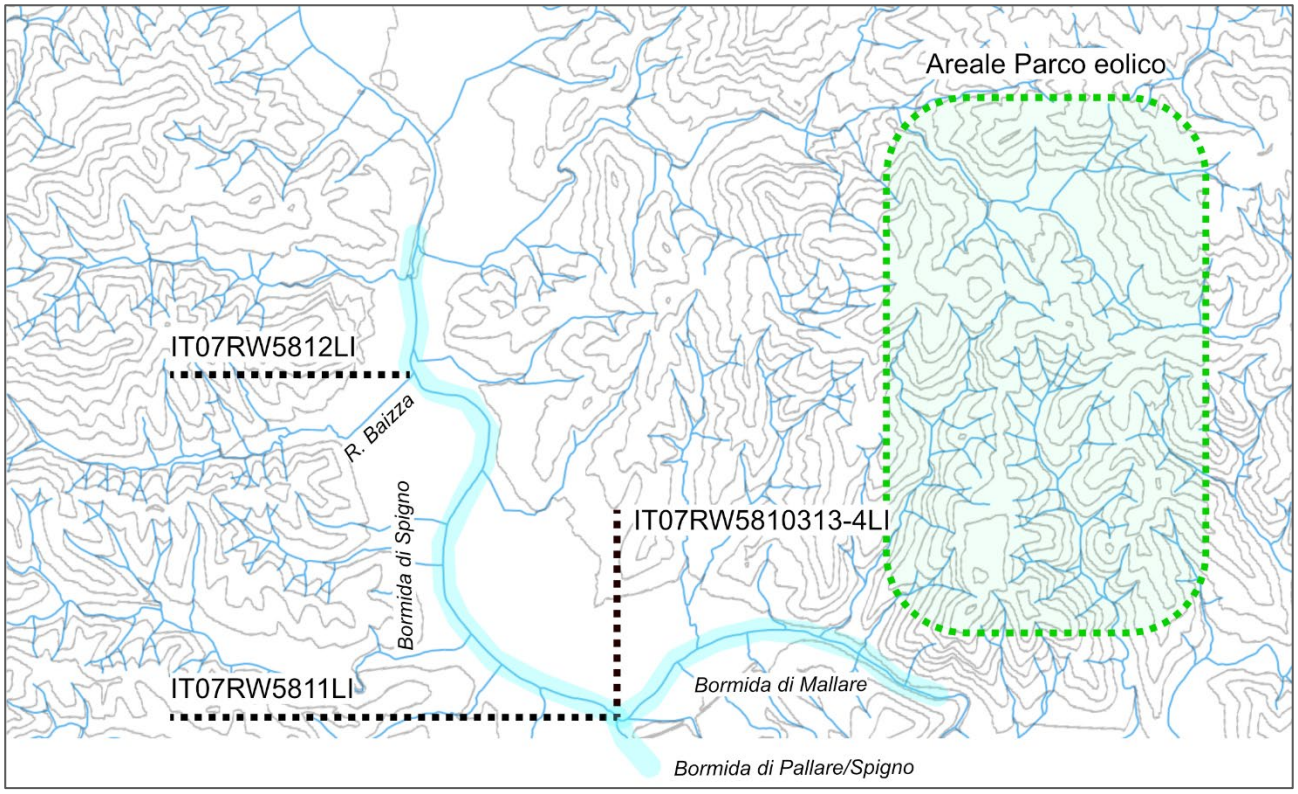


Figura 4 - Corpi idrici superficiali di interesse

2.3 Ambiente idrico sotterraneo

In Liguria circa il 75% della risorsa idrica potabile è attinta dalle acque sotterranee, la maggior parte di questa quantità transita nei depositi alluvionali presenti lungo i maggiori corsi d'acqua regionali. Sul territorio ligure sono stati individuati e sono indagati 41 corpi idrici alluvionali significativi che sono tutti intrinsecamente vulnerabili e ampiamente sfruttati per l'approvvigionamento idropotabile. In ciascun corpo idrico è stato individuato un certo numero di pozzi attraverso i quali valutarne lo "stato di salute". Il monitoraggio delle acque sotterranee è realizzato ai sensi del D.Lgs. n. 30/2009.

Allo scopo di caratterizzare in termini quantitativi e chimici le risorse idriche sotterranee nell'ambito interessato dal progetto sono state consultate le seguenti fonti cartografiche:

- P.T.A. 2024 - Stato chimico acque sotterranee classificazione intermedia 2020-2022: il livello cartografico, di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 506 del 27/05/2024, integra il Piano di Tutela delle Acque approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1161 del 21/12/2021; la carta mostra i risultati della classificazione chimica intermedia dei corpi idrici sotterranei sulla base dei dati di monitoraggio del periodo 2020-2022; le classi di qualità sono le seguenti: buono, non buono, scadente.
- P.T.A. 2024 - Stato quantitativo acque sotterranee classificazione intermedia 2020-2022: il livello cartografico, di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 506 del 27/05/2024, integra il Piano di Tutela delle Acque approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1161 del 21/12/2021; la carta mostra i risultati della classificazione quantitativa intermedia dei corpi idrici sotterranei sulla base dei dati di monitoraggio del periodo 2020-2022; le classi di qualità sono le seguenti: buono, scadente.

I corpi idrici sotterranei di interesse sono:

- Il corpo idrico carsico di Adelasia IT07GWCASV27, al di sopra del quale insistono le WTG da CA 01 a CA 04;
- Il corpo idrico poroso di Bormida di Spigno IT07GWAVSV04, prossimo al parco eolico ma di fatto non interessato da alcuno degli interventi di progetto.

Dalle cartografie sopra menzionate si ricavano le informazioni sintetizzate nella seguente tabella.

Tabella 7 - Stato chimico e quantitativo 2020-2022; PTA 2024

Corpo idrico sotterraneo	Nome	Tipologia	Stato chimico	Stato quantitativo
IT07GWCASV27	Adelasia	Carsico	Indeterminato	Buono
IT07GWAVSV04	Bormida di Spigno	Poroso	Buono	Scadente

È stata infine consultata la carta del P.T.A. 2025 - Registro aree protette per la tutela delle acque - Allegato 9 della parte III del D.lgs. 152/2006, che rappresenta le geometrie del Registro delle aree protette per la tutela delle acque, ai sensi dell'articolo 117 e dell'Allegato 9 della Parte Terza del D.lgs. 152/2006. Tale cartografia, parte integrante del Piano Regionale di Tutela delle Acque (P.T.A.), individua le zone del territorio la cui gestione richiede specifiche misure di salvaguardia, finalizzate alla protezione della qualità delle acque e alla conservazione degli habitat acquatici.

Dall'esame del Registro emerge che solo una porzione marginale del cavidotto interrato sotto viabilità esistente da adeguare ricade all'interno dell'Area di protezione acque coincidente con la ZSC IT1322304 "Rocca dell'Adelasia". Nessun'altra opera di progetto interessa aree del Registro.

2.3.1 Sensitività della componente Ambiente idrico

Alla luce del quadro appena tracciato si valuta come in tabella la sensitività della componente.

Acqua	
Ambiente idrico superficiale	Medio-bassa
Ambiente idrico sotterraneo	Media
Quantità di risorsa idrica	Bassa

2.4 Suolo e sottosuolo

2.4.1 Morfologia

L'ambito dell'Appennino Ligure di Ponente nel quale l'intervento si inserisce è coperto per l'86% da boschi e ambienti seminaturali, per il 10% da aree agricole e per il restante 4% da aree artificiali. Esso comprende in parte bacini che gravitano sul Mar Ligure, Varatella, Maremola, Porra, Segno, Letimbro, Sansobbia, oltre ad altri rii minori, ed una parte bacini appartenenti al mondo padano (Bormida di Spigno, Bormida di Millesimo, Valla, Erro, Orba e Stura) separati dallo spartiacque tirrenico-padano. I crinali dei bacini tirreni hanno un prevalente orientamento NW-SE, mentre quelli dei bacini padani presentano un andamento N-S. L'Ambito presenta, nel versante padano aree pianeggianti di una certa estensione, in particolare nei diversi settori delle Bormide e nelle valli dell'Erro e dell'Ucella.

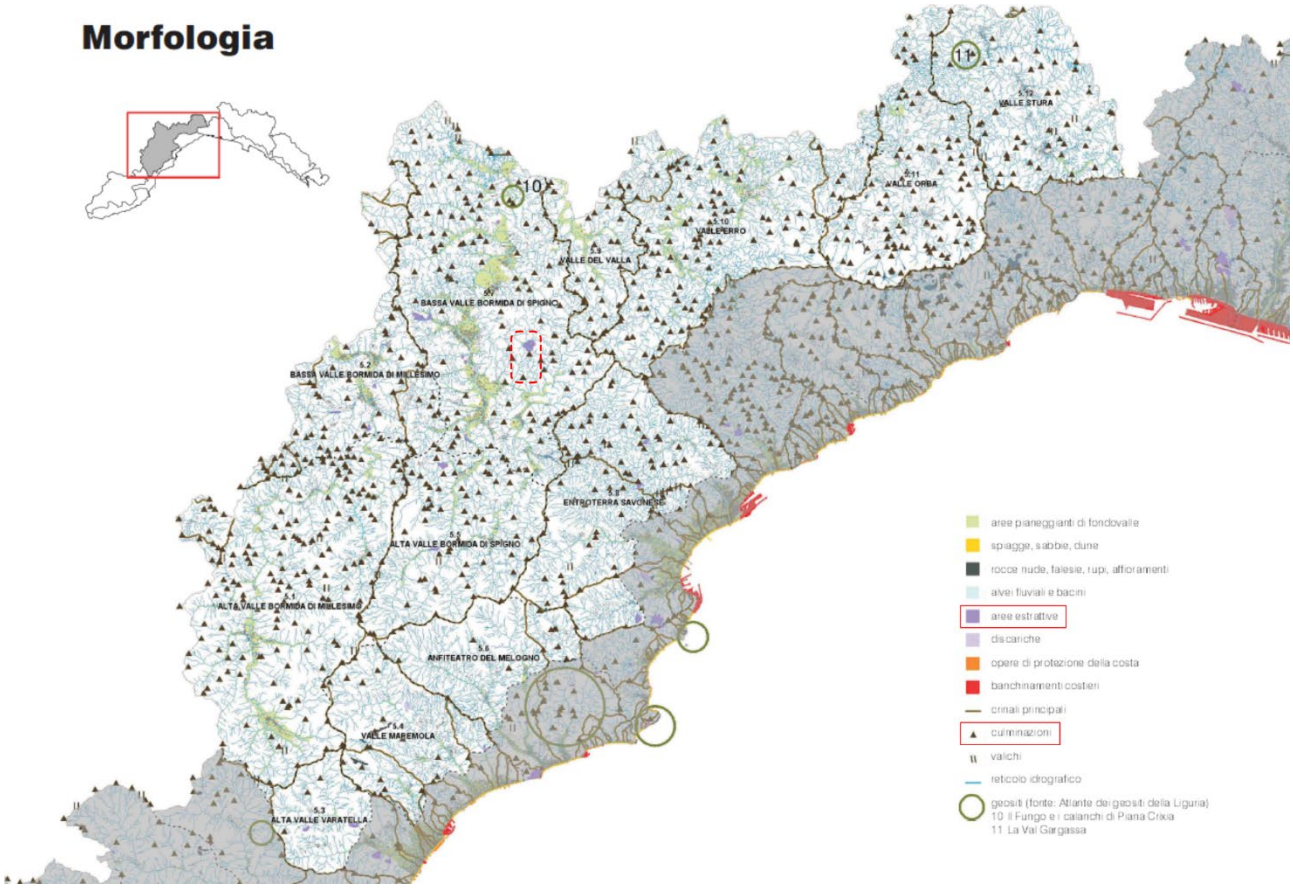


Figura 5 - Morfologia dell'ambito paesaggistico con indicazione dell'areale del parco eolico di progetto (tratteggio rosso); fonte: Materiali per la redazione del Piano paesaggistico della Liguria, Regione Liguria 2018

L'Atlante dei geositi della Liguria1 segnala in questo Ambito, i monti la Ruper e i torrioni di Rocca Barbena e il fungo e i calanchi di Piana Crixia. La rupe presenta un forte contrasto morfologico rispetto al contesto in ragione della maggior resistenza all'erosione da parte delle rocce che la compongono. I torrioni, compresi anche nella ZSC IT1324011 "M.Ravinet–Rocca Barbena presentano una forma a pinnacolo dovuta all'erosione, contrastante con le più regolari forme del contesto paesaggistico.

In questo contesto di area vasta, il parco eolico di progetto si situa nella fascia altimetrica da 401 a 800 metri, tra le culminazioni di Bric Pavagni (630 ca.), Monte Cisa (702 ca.), Bric del Cornato (605 ca.), Bric Rama (567 ca.), Bric delle Rocche (579 ca.), Monte Goso (634 ca.).

Dal punto di vista del rischio e della pericolosità geomorfologica, i siti scelti per le postazioni macchina non sono interessati da fenomeni di dissesto attivi o inattivi. In prossimità della WTG CM-02 si trovano una piccola area di frana stabilizzata/quiescente, e un'altra piccola area di frana stabilizzata si trova alcune centinaia di metri a Sud della WTG CM-04 (fonte dei dati: PAI - Frane Liguria e Progetto IFFI).

2.4.2 Pedologia

Come riportato in SKC_R_01_A_N_A_1_Relazione pedo-agronomica e del paesaggio agrario *cui si rimanda per approfondimenti), ai fini della caratterizzazione pedologica delle aree di progetto è stata consultata la Carta delle Unità Cartografiche della Regione Liguria, consultabile sul Geoportale Regionale. Tale cartografia consente di individuare le principali caratteristiche pedologiche e geomorfologiche delle diverse porzioni di territorio, fornendo indicazioni sulla natura dei suoli, la profondità utile, il grado di scheletrosità, la permeabilità e la capacità di utilizzo agricolo, informazioni, queste, che permettono di comprendere le potenzialità produttive dei terreni, le limitazioni d'uso e le possibili vocazioni colturali, oltre che gli aspetti legati alla stabilità e alla resilienza degli ecosistemi.

Emerge che le postazioni macchina interessano le seguenti unità cartografiche:

- WTG **CM-01**: SV012 - Aree prevalentemente di bassa collina e fasce di raccordo con i fondivalle (50- 300 m.) passanti alla collina medio-alta (300-800 m s.l.m.) con superfici da sub pianeggianti a ripide (<3%-60%). Boschi a prevalenza di angiosperme submontane, montane e/o subalpine (castagno, faggio, etc.) con subordinati boschi misti di angiosperme e conifere; su anfiboliti, gneiss, micascisti e filladi. Suolo dominante DISTRUSTEPT TIPICO FGR; suolo secondario USTORTHENT LITICO SKF;

- WTG **CM-03, CM-05, CM-06, CM-07**: Aree prevalentemente di bassa collina e fasce di raccordo con il fondovalle (50-300 m.) passanti alla collina medio-alta (300-800 m s.l.m.) con superfici da sub pianeggianti 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 conglomerati arenacei e flysch conglomeratici. Suolo dominante DISTRUDEPT TIPICO FFI; suolo secondario DISTRUDEPT TIPICO LFI;
- WTG **CM-02**: Aree prevalentemente di bassa collina e fasce di raccordo con i fondivalle (50-300 m) passanti alla collina medio-alta (300-800 m s.l.m.) con superfici da sub pianeggianti a ripide (<3%-60%). Boschi a prevalenza di angiosperme submontane, montane e/o subalpine (castagno, faggio, etc.) con subordinati boschi misti di angiosperme e conifere; su metagabbri, metabasiti, metabasalti, metagabbri eclogitici, diabasi. Suolo dominante DISTRUDEPT TIPICO FGR; suolo secondario DISTRUDEPT TIPICO FFI;
- WTG **CM-04**: Aree prevalentemente di bassa collina e fasce di raccordo con i fondivalle (50-300 m.) passanti alla collina medio-alta (300-800 m s.l.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 anfiboliti, gneiss, micascisti e filladi. Suolo dominante DISTRUSTEPT TIPICO FGR; suolo secondario USTORTHENT TIPICO FGR.

In sintesi, e le aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori ricadano in contesti prevalentemente forestali, caratterizzati da castagneti gestiti selvicolturalmente e governati ceduo, sia misto che puro, con presenza subordinata di specie mesofile tipiche dell'orizzonte collinare ligure. Dal punto di vista pedologico, l'area è riconducibile ai complessi flyschoidi e marnoso-arenacei tipici delle unità liguri, alternati a rocce metamorfiche e ofiolitiche, con suoli generalmente sottili, poveri in nutrienti e soggetti a fenomeni di instabilità superficiale.

Infine, la **Cabina di raccolta** di progetto è situata in un lotto con pavimentazione impermeabile esistente presso l'area industriale di località Isola Grande nel Comune di Altare.

2.4.3 Consumo di suolo

Il consumo di suolo è inteso come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale (suolo consumato). Le attività di monitoraggio del consumo di suolo, assicurate dal SNPA, sono svolte in un lavoro congiunto da ISPRA insieme alle Agenzie per la protezione dell'ambiente.

In primo luogo, è stato consultato il Rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici" redatto per il 2024 dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), che assicura le attività di monitoraggio del territorio e del consumo di suolo. Il Rapporto e i suoi allegati forniscono il quadro aggiornato dei processi di trasformazione della copertura del suolo e permettono di valutare l'impatto del consumo di suolo sul paesaggio e sui servizi ecosistemici. Il consumo di suolo è definito come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale (suolo consumato). Ci sono diverse forme di consumo di suolo e, in particolare, si possono distinguere il consumo di suolo dovuto a una copertura artificiale permanente da quello dovuto a una copertura artificiale reversibile. La forma di consumo di suolo più dannosa è l'impermeabilizzazione con superfici artificiali quali cemento o asfalto.

Dal Rapporto SNPA 2024 emerge per la Liguria una percentuale di suolo consumato al 2023 piuttosto vicina al valore medio nazionale (7,3%). Dalle schede regionali sul consumo di suolo pubblicate da ISPRA nel 2024 emerge per il Comune di Cairo Montenotte una percentuale di suolo consumato sul totale della superficie comunale tra il 7 e il 9%.

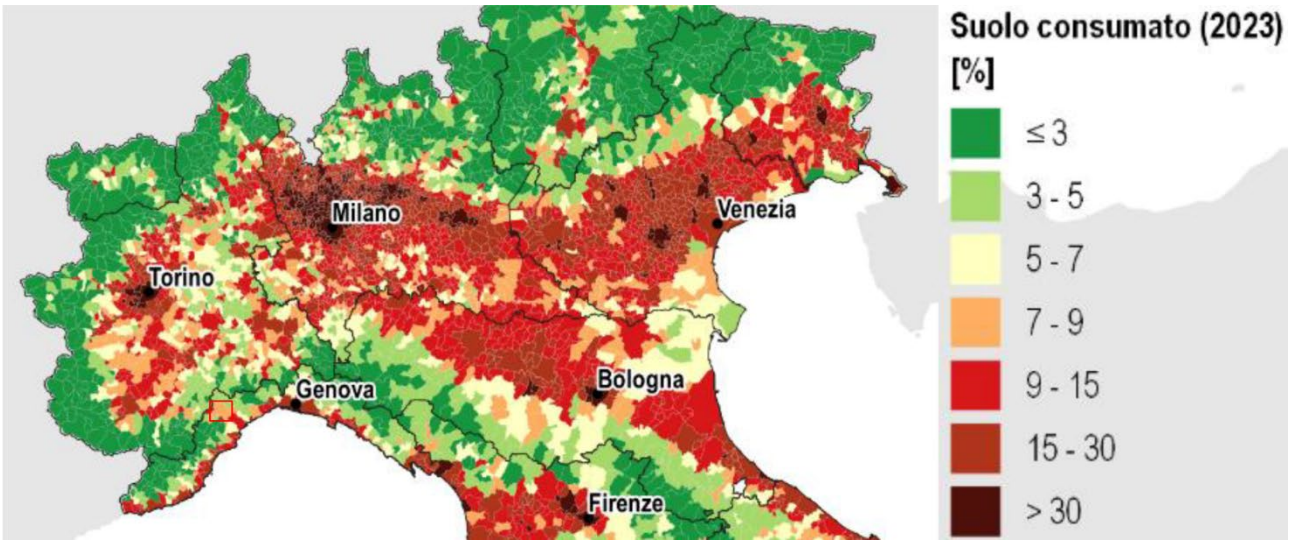


Figura 6 - Suolo consumato (percentuale della superficie amministrativa) per Comune; È evidenziato con un rettangolo rosso il territorio di Cairo Montenotte; fonte: ISPRA 2024

Tabella 8 - Indicatori di consumo di suolo a livello regionale; fonte: SNPA 2024

Regione	2023		Incremento 2006-2023			
	Suolo consumato	Suolo consumato	Consumo di suolo	Consumo di suolo netto	Consumo di suolo	Consumo di suolo netto
	(ha)	(%)	(ha)	(ha)	(%)	(%)
Piemonte	170.769	6,72	10.929	10.021	6,80	6,23
Valle d'Aosta	7.040	2,16	304	242	4,48	3,56
Lombardia	290.979	12,19	16.308	15.426	5,92	5,60
Liguria	39.570	7,30	879	852	2,27	2,20
Nord-Ovest	**508.358**	**8,77**	**28.421**	**26.541**	**5,90**	**5,51**
Friuli-Venezia Giulia	63.617	8,03	3.171	2.974	5,23	4,90
Trentino-Alto Adige	41.118	3,02	2.508	1.965	6,40	5,02
Emilia-Romagna	200.547	8,91	13.751	12.478	7,31	6,63
Veneto	217.520	11,86	16.419	13.448	8,05	6,59
Nord-Est	**522.802**	**8,38**	**35.849**	**30.864**	**7,29**	**6,27**
Umbria	44.542	5,27	3.014	2.693	7,20	6,43
Marche	65.144	6,98	4.847	4.160	7,95	6,82
Toscana	142.320	6,19	5.566	4.896	4,05	3,56
Lazio	140.943	8,19	10.327	9.537	7,86	7,26
Centro	**392.949**	**6,78**	**23.754**	**21.285**	**6,39**	**5,73**
Basilicata	32.030	3,21	2.678	2.489	9,06	8,42
Molise	17.507	3,94	887	817	5,31	4,89
Abruzzo	54.314	5,03	3.994	3.592	7,87	7,08
Calabria	76.680	5,08	4.860	4.810	6,76	6,69
Puglia	160.004	8,27	14.883	14.752	10,25	10,16
Campania	143.858	10,57	8.642	8.371	6,38	6,18
Sud	**484.393**	**6,61**	**35.944**	**34.830**	**8,00**	**7,75**
Sardegna	81.261	3,37	4.642	4.562	6,05	5,95
Sicilia	168.003	6,53	11.335	10.853	7,21	6,91
Isole	**249.264**	**5,00**	**15.977**	**15.415**	**6,83**	**6,59**
Italia	**2.157.766**	**7,16**	**139.944**	**128.935**	**6,90**	**6,36**

2.4.4 Sensitività della componente Suolo e sottosuolo

Alla luce del quadro appena tracciato, si valuta come segue la sensitività della componente.

Suolo e sottosuolo	
Morfologia	Medio-bassa
Pedologia	Media
Consumo di suolo	Medio-bassa

2.5 Ecosistema

2.5.1 Carta Natura Habitat

Per la caratterizzazione in termini ecosistemici delle aree di intervento è stata in primo luogo esaminata la Carta Natura degli Habitat ed ecosistemi curata da ISPRA in riferimento alle WTG e alla Cabina di raccolta e sezionamento, ai piazzali di esercizio ed alle piste di nuova realizzazione: i risultati sono riassunti nelle tabelle che seguono. A ciascun habitat sono assegnate nella stessa cartografia determinate classi del valore ecologico, della sensibilità ecologica, della pressione antropica e della fragilità ambientale.

Il **valore ecologico** rappresenta la misura della qualità di un biotopo dal punto di vista ambientale, in analogia con quanto definito alla scala 1:50000 per i biotopi. Gli indicatori che concorrono alla valutazione del valore ecologico sono:

- Naturalità
- Molteplicità ecologica
- Rarità ecosistemica
- Rarità del tipo di paesaggio (a livello nazionale)
- Presenza di aree protette nel territorio dell'unità

Per definire la naturalità e la rarità ecosistemica viene utilizzata la cartografia dei sistemi ecologici, mentre per la molteplicità ecologica si utilizza la cartografia degli Habitat alla scala 1:50000.

La **sensibilità ecologica** fornisce una misura della predisposizione intrinseca dell'unità fisiografica di paesaggio al rischio di degrado ecologico-ambientale.

L'indice di **pressione antropica** rappresenta il disturbo complessivo di origine antropica che interessa gli ambienti all'interno di una unità fisiografica di paesaggio, analogamente a quanto definito alla scala 1:50000 per i biotopi. Gli indicatori che concorrono alla valutazione della pressione antropica sono:

- Carico inquinante complessivo calcolato mediante il metodo degli abitanti equivalenti;
- Impatto delle attività agricole;
- Impatto delle infrastrutture di trasporto (stradale e ferroviario);
- Sottrazione di territorio dovuto alla presenza di aree costruite;
- Presenza di aree protette, inteso come detrattore di pressione antropica.

L'entità della **fragilità ambientale** di un biotopo è infine la risultante della combinazione tra sensibilità ecologica e pressione antropica. Essa rappresenta l'effettivo stato di vulnerabilità del biotopo dal punto di vista naturalistico-ambientale ed è direttamente proporzionale alla predisposizione dell'unità ambientale al rischio di subire un danno ed all'effettivo disturbo dovuto alle attività umane.

Tabella 9 - Habitat presenti in corrispondenza delle turbine e delle opere di connessione (fonte: Carta Habitat ISPRA)

WTG	Habitat	Classe di valore ecologico	Classe di sensibilità ecologica	Classe di pressione antropica	Classe di fragilità ambientale
01	**41.9 Boschi a Castanea sativa**	Alta	Media	Bassa	Bassa
02	**41.9 Boschi a Castanea sativa**	Alta	Media	Bassa	Bassa
03	**41.9 Boschi a Castanea sativa**	Alta	Media	Bassa	Bassa
04	**41.9 Boschi a Castanea sativa**	Alta	Media	Bassa	Bassa
	38.1 - Praterie mesofile pascolate	Media	Bassa	Bassa	Bassa
05	**41.9 Boschi a Castanea sativa**	Alta	Media	Bassa	Bassa
06	**41.9 Boschi a Castanea sativa**	Alta	Media	Bassa	Bassa
07	**41.9 Boschi a Castanea sativa**	Alta	Media	Bassa	Bassa
Cabina di raccolta e sezionamento	**86.3 Siti industriali attivi**	-	-	-	-
Futura Stazione Elettrica (SE)	**38.1 Praterie mesofile pascolate**	Media	Bassa	Bassa	Bassa

Come si può osservare, le opere interessano habitat di bassa fragilità e medio valore ecologico. Il valore ecologico "Alto" attribuito al bosco di Castanea sativa va relativizzato tenendo in considerazione la ceduazione del bosco che, ostacolando la crescita di sottobosco e lo sviluppo a maturità degli alberi pone di fatto il bosco ben al di sotto del suo potenziale ecologico teorico.

2.5.2 Aree naturali protette

Il progetto non interferisce con la rete dei parchi e riserve nazionali, regionali o provinciali, fatto salvo un breve attraversamento sotto strada esistente del cavidotto di connessione. Le aree protette più prossime all'intervento sono la Riserva naturale regionale dell'Adelasia, i cui limiti non coincidono con quelli della ZSC omonima, e le limitrofe Aree protette di interesse provinciale di Collina del Dego, dell'Adelasia e di Cadibona.

Nell'area di indagine di 50*H ricadono (anche parzialmente) anche l'area protetta di interesse provinciale "Oasi Rocchetta di Cairo", l'area protetta di interesse provinciale "Rocca del Falcone", il

Parco naturale regionale di “Bric Tana”, il Parco naturale regionale di “Piana Crixia”, per la cui descrizione si rimanda a SKC_R_03_A_N_A_1_ Relazione naturalistica ante-operam.

L’intervento è esterno anche a siti della rete Natura 2000, fatta eccezione per brevissimi tratti di cavidotto interrato interni alla ZSC IT1322304 “Rocca dell’Adelasia” (si tratta, nel complesso, di circa 600 metri di cavidotto, interrato nel sedime di viabilità esistente). La ZSC IT1322304 “Rocca dell’Adelasia” è anche il sito Natura 2000 più prossimo all’impianto, distando dalla WTG più vicina (la CM-05) circa 165 metri.

Nell’ambito dell’areale di 50*H si trovano anche i siti Natura 2000 IT1322326 della Foresta Cadibona, IT1322219 della Tenuta Quassolo, IT1321205 di Rocchetta Cairo, IT1322216 di Ronco di Maglio, IT1322217 di Bric Tana - Bric Mongarda, IT1322223 delle Cave Ferecchi, IT1320425 di Piana Crixia per la cui descrizione si rimanda a SKC_R_03_A_N_A_1_ Relazione naturalistica ante-operam.

La Riserva dell’Adelasia si estende per intero nel Comune di Cairo Montenotte e costituisce l’unica area protetta privata della Val Bormida, estesa circa 500 ettari. La riserva riveste tanto un interesse botanico e faunistico che storico (dal medioevo all’epoca napoleonica). L’Adelasia è ricca di acque, che si raccolgono in numerosi torrenti e rii che presentano frequenti pozze, cascatelle e meandri favorendo lo sviluppo di boschi tipici di climi freschi e umidi appartenenti al complesso dei Boschi di Montenotte, che rivelano le passate azioni umane di impianto, taglio e coltura. Importante anche la presenza di faggete, tra le quali risalta quella di Costellasso, che vanta esemplari secolari.

L’area protetta è attraversata da una fitta rete escursionistica e, in particolare, dall’Alta via dei monti liguri e dal sentiero Bormida Natura.

Si ritrovano qui molte specie botaniche rare o non comuni nella valle come la cerrosughera, l’acero di monte, il pungitopo, il tiglio, il mirtillo nero, i gigli martagone e di S. Giovanni, la calta palustre, il dente di cane, lo zafferano ligure, oltre a diverse specie di orchidee. Tra gli animali si rinvengono il tasso, la puzzola, la volpe, il cinghiale, il daino e una cospicua popolazione di capriolo. Le specie di uccelli più significative sono il merlo acquaiolo e il martin pescatore (presso i rii), lo sparviere, il picchio verde, il picchio rosso maggiore, il picchio muratore (specie tipiche dei boschi). Gli ambienti acquatici conservano numerose specie di anfibi e rettili, oltre al raro gambero di fiume.



Figura 7 - Vista dalla Rocca dell'Adelasia; fonte: Parks.it

2.5.3 Flora

L'ambito paesaggistico in cui si inserisce l'intervento si presenta con una larga prevalenza di aree boscate, che si estendono per circa 960 km^2, e con una presenza ancora significativa di aree agricole che riguardano 117 km^2 pari a circa il 10% della superficie complessiva dell'Ambito.

Le formazioni forestali che ospitano gli aerogeneratori sono prevalentemente castagneti gestiti secondo due forme di governo:

- Ceduo semplice misto (in corrispondenza delle WTG CM-01, CM-02, CM-03, CM-05): si tratta di una forma di governo in cui sono incluse specie mesofile tipiche dell'orizzonte collinare ligure, come carpino nero (Ostrya carpinifolia) e faggio (Fagus sylvatica). Localmente si rinvengono nuclei di quercia roverella (Quercus pubescens) su stazioni più xeriche e piccoli nuclei di pino silvestre (Pinus sylvestris) in consociazione con castagneti, riflettendo una dinamica forestale eterogenea e una varietà di microhabitat.
- Ceduo semplice puro di castagno (in corrispondenza delle WTG CM-06, CM-07): analogamente al contesto descritto in precedenza abbiamo un governo a ceduo; tuttavia, la presenza di specie accessorie è notevolmente ridotta, questo testimonia un maggiore

controllo dovuto agli interventi selvicolturali, in cui viene prediletta la specie di interesse forestale, che in questo caso è il castagno.

- La WTG CM-04 è invece posta in corrispondenza di aree aperte: plausibilmente si tratta di aree sottoposte a taglio raso, il che testimonierebbe la gestione del bosco, all'interno di questi contesti è possibile rinvenire specie pionieristiche di boscaglie secondarie tipiche della serie vegetazionale in esame.

La cabina di raccolta e sezionamento insiste su un'area industriale-artigianale priva, pertanto, di caratteri di naturalità, mentre la futura SE interessa prati stabili (in prevalenza) e marginalmente aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione (Robinieto con latifoglie varie). Per maggiori dettagli sulle specie floristiche presenti nelle aree di intervento si rimanda ai seguenti elaborati specialistici allegati al progetto:

- SKC_R_01_A_N_A_1_Relazione pedo-agronomica e del paesaggio agrario;
- SKC_R_03_A_N_A_1_Relazione naturalistica ante operam.



Figura 8 - Soprassuolo forestale nell'areale di intervento (ceduo puro di castagno)

2.5.4 Fauna

Vista la prossimità con la Riserva dell'Adelasia, la fauna dell'areale è quella presente anche nell'area protetta descritta in precedenza. La caccia è praticata nella zona: le turbine CM-01 e 02 ricadono in zona per l'addestramento dei cani da caccia al cinghiale senza abbattimento dell'animale, mentre le turbine CM-05, 06, 07 ricadono in zone di ripopolamento e cattura.

Per una esaustiva ricognizione della fauna presente nell'area di ricognizione si rimanda alla consultazione di SKC_R_03_A_N_A_1_ Relazione naturalistica ante-operam.

2.5.5 Intervento e biodiversità

La raccolta di immagini aeree di questo paragrafo mostra, col dettaglio offerto dalle riprese da drone, gli ambienti nei quali verranno inserite le turbine con i relativi piazzali.

Con sei dei sette aerogeneratori ricadenti in aree di bosco coltivato a ceduo ed uno solo, la WTG 04, ubicato in un'area di radura, l'intervento presenta un impatto molto limitato sulla biodiversità. Il bosco governato a ceduo - a causa dell'inevitabile impoverimento prodotto dal taglio a turni ravvicinati che seleziona le specie di maggiore interesse economico ed a più rapida crescita - presenta una scarsa diversificazione in termini di biotopi e specie ospitati. La prolungata gestione del ceduo, di fatto, "modifica la vegetazione naturale dei boschi determinando popolamenti monospecifici a struttura semplificata, in genere di scarso pregio naturalistico e con modesta resistenza nei confronti degli eventi naturali" (Regione Piemonte, Settore Foreste). Nella fascia pedemontana, nella fattispecie, con la ceduazione il castagno ha sostituito quasi del tutto le querce.

Se è evidente, per le considerazioni appena svolte, che il valore ecologico di un bosco coltivato a ceduo è sensibilmente inferiore a quello del bosco potenziale indisturbato (habitat cui si riferiscono i parametri della Carta Natura riportati al par. 2.5.1) esso risulta spesso inferiore anche a quello di ambienti di radura contermini non gestiti o perturbati, che possono ospitare specie ecotonali.

Figura 9 - WTG 01 - Bosco a ceduo



***

Figura 10 - WTG 02 - Bosco a ceduo



***

Figura 11 - WTG 03 - Bosco a ceduo



***

Figura 12 - WTG 04 - Bosco a ceduo



***

Figura 13 - WTG 03 - Bosco a ceduo



***

Figura 14 - WTG 06 - Bosco a ceduo



***

Figura 15 - WTG 07 - Bosco a ceduo



2.5.6 Sensitività della componente ecosistemica

Alla luce del quadro appena tracciato, si valuta come segue la sensitività della componente.

Ecosistema	
Habitat	Media
Flora	Medio-Bassa
Fauna terrestre e anfibia	Bassa
Avifauna e chirotteri	Medio-bassa

2.6 Ambiente fisico

2.6.1 Rumore e vibrazioni

Per la caratterizzazione dell'ambiente acustico nel sito in cui è inserito il Parco eolico si rimanda all'elaborato SKC_R_02_A_F_S_1_Studio previsionale di impatto acustico.

2.6.2 Radiazioni non ionizzanti

Allo stato attuale le uniche sorgenti potenziali di radiazioni non ionizzanti nell'area di intervento sono ascrivibili a linee aeree di alta o altissima tensione. Il DPCM 8/7/2003 disciplina, a livello nazionale, in materia di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), fissando:

- I limiti per il campo elettrico (5 kv/m);
- I limiti per l'induzione magnetica (100 μt);
- I valori di attenzione (10 μt) e gli obiettivi di qualità (3 μt) per l'induzione magnetica;

e prevede, inoltre, la determinazione di distanze di rispetto dalle linee elettriche secondo quanto stabilito dal DM 29/05/2008. Il valore di attenzione si applica ai luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno.

Un altro parametro di interesse è la SAE (Soglia di Attenzione Epidemiologica) per l'induzione magnetica, pari a 0,2 μT: al di sotto di tale valore è dimostrata la non insorgenza di patologie.

Il rispetto delle distanze di prima approssimazione dalle linee elettriche unitamente allo svolgimento, in prossimità delle stesse, di attività compatibili assicura l'assenza di rischi derivanti dall'esposizione a CEM. Per ulteriori informazioni si rimanda all'elaborato SKC_R_01_A_E_A_1_Relazione campi elettromagnetici.

2.6.3 Cenni sullo Shadow flickering

"*Shadow flickering*" (letteralmente, "sfarfallio dell'ombra") è l'espressione comunemente utilizzata per descrivere l'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici quando il sole si trova alle loro spalle: si genera infatti una variazione alternata di intensità luminosa che, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultino esposte al fenomeno, ma anche ad animali stanziali (tipicamente in allevamenti). L'effetto è

naturalmente assente quando il sole è oscurato da nuvole o nebbia o quando, in assenza di vento, le pale dell'aerogeneratore sono ferme. Il fenomeno è studiato in dettaglio nell'elaborato SKC_R_19_A_D_S_1_Relazione sullo shadow flickering, che evidenzia anche l'assenza di riferimenti normativi nazionali in materia.

2.6.4 Sensitività della componente Ambiente fisico

Alla luce del quadro appena tracciato, si valuta come segue la sensitività della componente.

Ambiente fisico	
Rumore e vibrazioni	Bassa
CEM	Bassa

2.7 Sistema antropico

2.7.1 Insediamento

L'ambito territoriale in cui l'intervento si inserisce è principalmente costituito da due sottosistemi (da Materiali per la redazione del Piano paesaggistico della Liguria, dicembre 2018):

- Le conurbazioni concentrate sui fondivalle della Bormida di Spigno e della Bormida di Millesimo con rilevante presenza di insediamenti a carattere produttivo e logistico costituiscono il sistema policentrico della "Città delle Bormide", che sta assumendo dimensioni e caratteristiche prettamente urbane.
- Il territorio delle diverse testate di valle che corrispondono ai diversi rami delle Bormide e, con maggiore estensione l'intera alta valle della Bormida di Millesimo si configura come uno spazio marcatamente rurale caratterizzato da:
    - Territorio montuoso con prevalenza di attività legate al bosco;
    - Insediamenti di fondovalle che presentano una debole ricezione turistica estiva;
    - Potenziale attrattività legata alla fruizione di un ambiente naturale di pregio;
    - Carenza di funzioni di rango urbano e calo demografico evidente.

Le carte storiche mostrano un sistema insediativo in gran parte rimasto inalterato ad eccezione dei territori interessati dalla presenza di infrastrutture e da collegamenti diretti con i porti di Savona-Vado (Bormide di Spigno e Millesimo) in cui si sono anche recentemente insediate importanti attività produttive che hanno caratterizzato fortemente il paesaggio.

Negli ultimi vent'anni, il fenomeno di trasformazione territoriale più rilevante ha riguardato il consolidamento del sistema Carcare - Cairo in particolare con il rafforzamento del tessuto artigianale - commerciale lungo l'asse della SS 29, l'ammodernamento delle strutture produttive nel bacino di Bragno e il completamento del bacino produttivo di Zemola tra Millesimo, Cengio e Roccavignale. Per contro, i contesti più marcatamente rurali non mostrano nello stesso periodo trasformazioni di rilievo. Negli ultimi decenni, inoltre, l'Ambito è stato interessato da importanti interventi infrastrutturali quali il raddoppio dell'Autostrada A6 e l'ammodernamento della ex Statale 29. Altra trasformazione significativa è quella riguardante la realizzazione di impianti eolici.

In ambito industriale, Cairo Montenotte è sede dal 1936 dello stabilimento di Italiana Coke, azienda che opera da più di un secolo nella distillazione di carbone fossile di importazione per la produzione di tre diversi tipi di coke, diversificati per l'utilizzo finale: il coke metallurgico, il coke da altoforno e il coke per fonderia. Lo stabilimento si trova nell'area industriale di San Giuseppe, a pochi chilometri dalla WTG CM-07 del parco eolico di progetto. Tra le tante altre aziende presenti sul territorio si

citano Artigo S.p.A. (pavimentazioni in gomma) in località Carpeneto, a Nord dell'abitato di Cairo, Verallia Italia ed Ergon Meccanica (manifattura del vetro, in Comune di Dego, Località Frassoneta, appena oltre il confine di Cairo) le Cartiere Carrara nella frazione di Ferrania.

Quasi in opposizione all'accentuata vocazione industriale del territorio, l'individuazione di diverse aree con valenza ambientale ha nel tempo favorito il turismo escursionistico e incentivato il consolidamento dei percorsi. Le aziende agrituristiche che hanno visto un recente discreto incremento, anche legato al crescente turismo escursionistico. I Comuni di Cairo Montenotte e Dego sono quelli a maggiore concentrazione insediativa, costituendo l'immediato entroterra di Savona con la quale esiste un collegamento stradale facilitato. Si distingue anche il Comune di Sassello, storicamente legato al turismo stagionale.

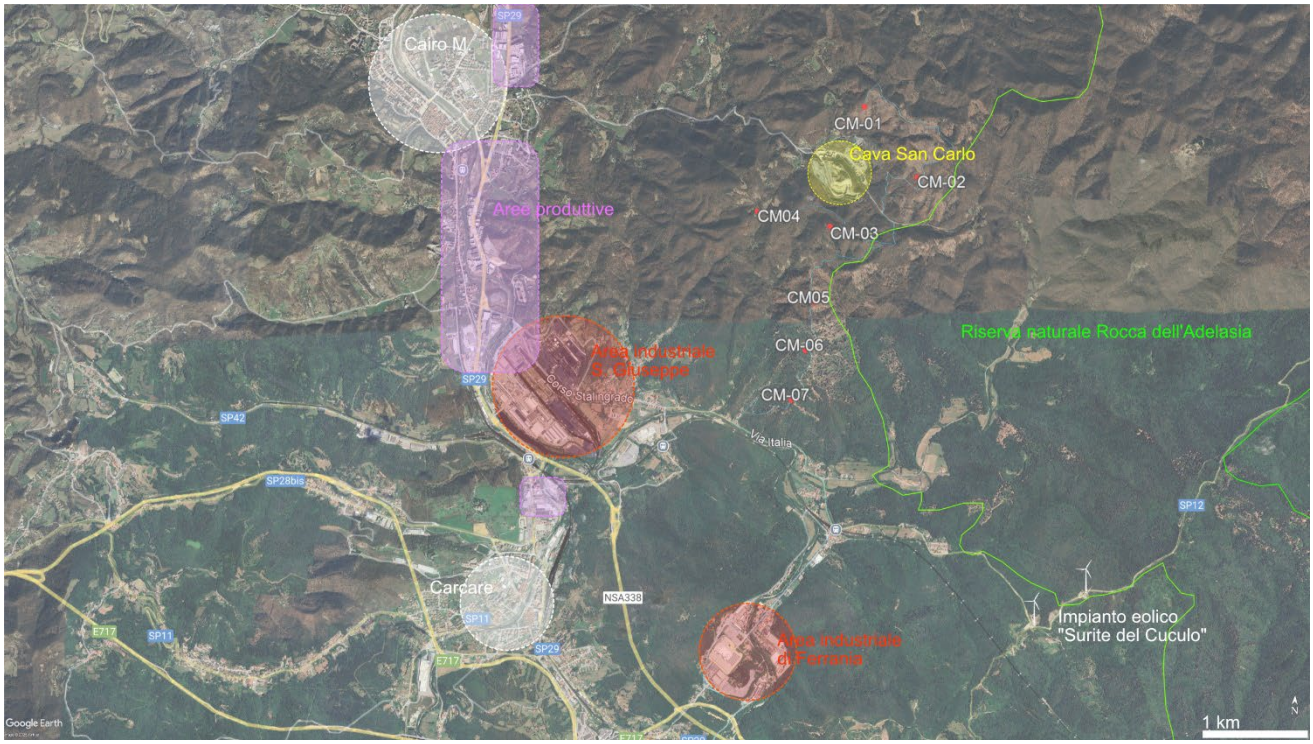


Figura 16 - Schema di distribuzione delle attività antropiche e insediamento nell'intorno del futuro impianto

2.7.2 Demografia e occupazione

Il Comune di Cairo Montenotte, nel cui territorio ricade il Parco eolico, ha registrato un decremento discontinuo della popolazione residente a partire dal 2010, con un minimo nel 2021 e una piccola ripresa nei due anni successivi. L'età media della popolazione ha visto un progressivo aumento, in linea con la tendenza nazionale di invecchiamento della popolazione. Per quanto concerne Mallare, la tendenza di decrescita demografica è ben più costante negli anni.

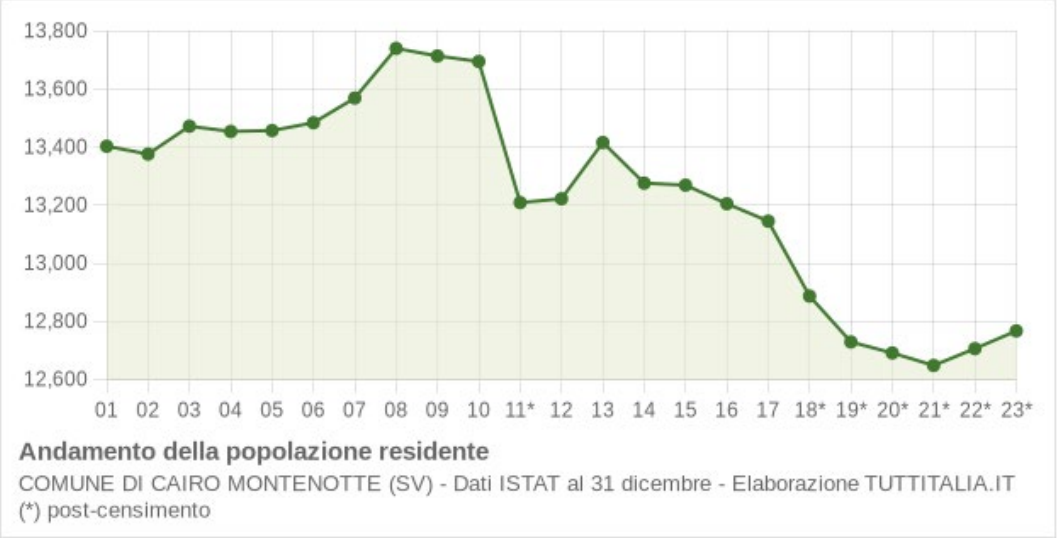


Figura 17 - Andamento demografico; elaborazione Tuttitalia.it su dati ISTAT

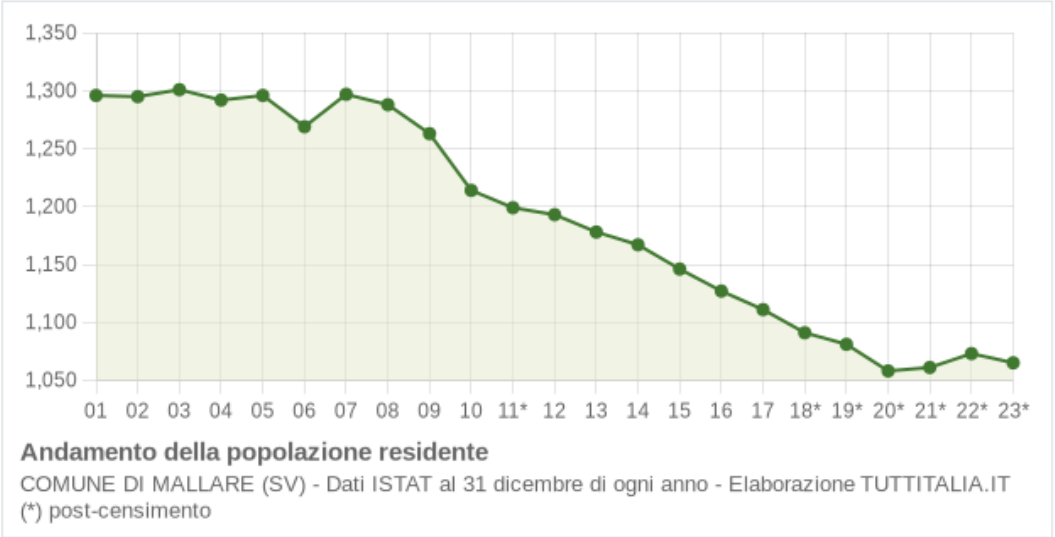


Figura 18 - Andamento demografico; elaborazione Tuttitalia.it su dati ISTAT

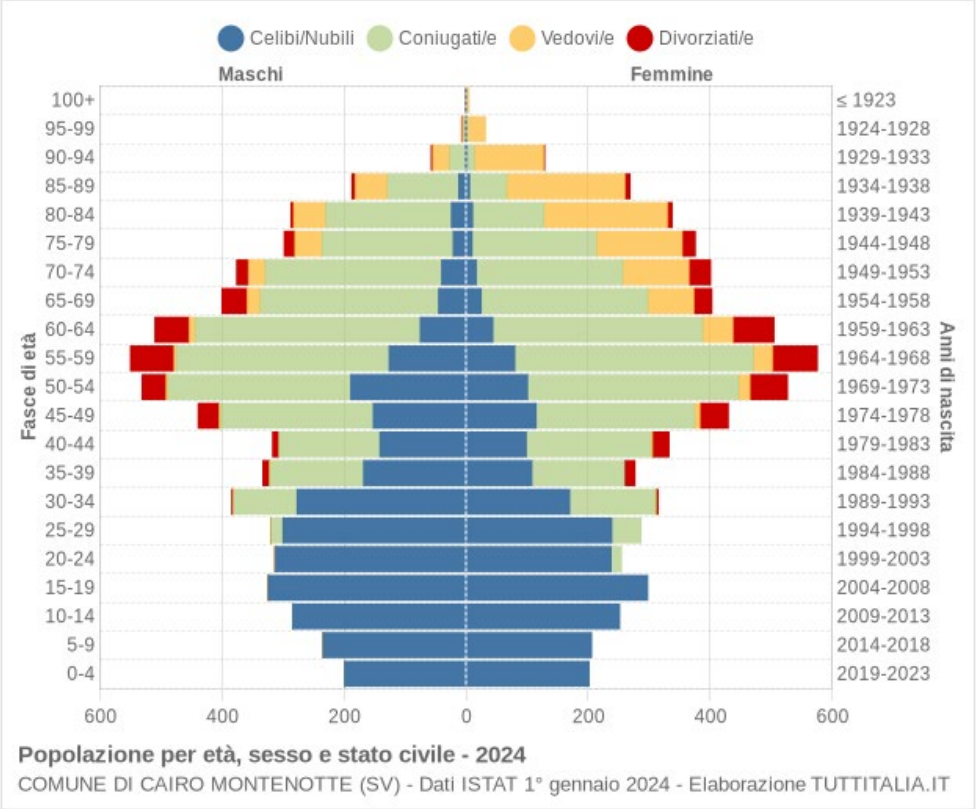


Figura 19 - Andamento demografico e dell'età; elaborazioni Tuttitalia.it su dati ISTAT

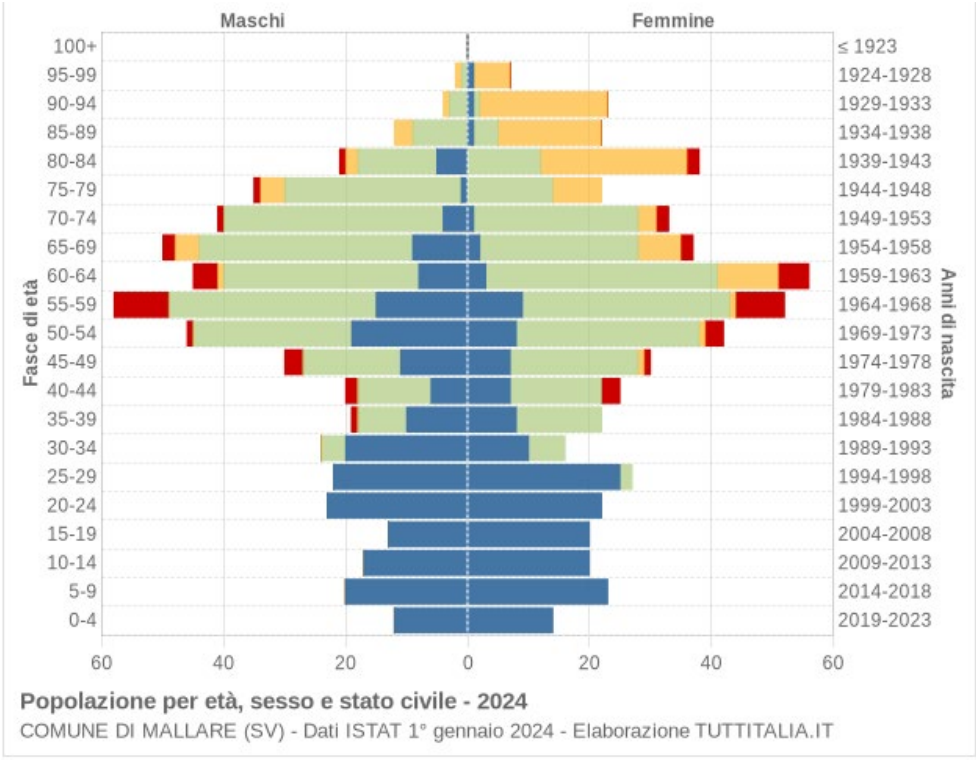


Figura 20 - Andamento demografico e dell'età; elaborazioni Tuttitalia.it su dati ISTAT

La **Nota di Sintesi sull'andamento del mercato del lavoro** in Liguria (2° trimestre del 2025) pubblicata dall'Osservatorio mercato del lavoro di Alfa (Agenzia regionale per il lavoro la formazione e l'accreditamento) nel settembre 2025 afferma che il numero di occupati a tale data si attesta, secondo i dati ISTAT, alle 640.470 unità (tasso di occupazione al 67,7%) mentre il numero di disoccupati ammontava a 36.394 unità. Di seguito alcune caratteristiche della disoccupazione ligure:

- Riduzione della sola componente femminile;
- La crescita degli uomini disoccupati che riguarda soprattutto coloro che hanno maturato precedenti esperienze lavorative.

L'occupazione sale in agricoltura (+142,4%, +5.082 unità) e nei servizi (+2,4%, +11.566 unità, per effetto del +15,2% di commercio, alberghi e ristoranti (+15,2%, +19.257 unità), mentre le altre attività di servizi calano del 2,2% (-7.691 unità). L'industria scende del 2,5% (-3.630 unità). Al suo interno diminuisce il manifatturiero (-11,1%, -10.822 unità) e aumentano le costruzioni (+15,8%, +7.193 unità). La flessione degli occupati nel manifatturiero è da imputarsi al calo della componente dipendente (-14,1%, -13.321 unità), mentre i lavoratori indipendenti hanno un incremento del 77,1% (+2.499 unità).

Tabella 10 - Occupati per ramo di attività economica in Liguria 2° trimestre 2024 - 2° trimestre 2025 (valori assoluti e percentuali - variazioni assolute e percentuali)

	2° trimestre 2024		2° trimestre 2025		Variazioni 2° trim 25/2° trim 24	
	v.a	v.%	v.a	v.%	v.a.	v.%
Agricoltura	3.568	0,6%	8.650	1,4%	5.082	142,4%
Industria	143.052	22,8%	139.422	21,8%	-3.630	-2,5%
industria escluse costruzioni	*97.633*	*15,6%*	*86.811*	*13,6%*	*-10.822*	*-11,1%*
costruzioni	*45.419*	*7,2%*	*52.612*	*8,2%*	*7.193*	*15,8%*
Servizi	480.832	76,6%	492.398	76,9%	11.566	2,4%
commercio, alberghi e ristoranti	*126.874*	*20,2%*	*146.131*	*22,8%*	*19.257*	*15,2%*
altre attività di servizi	*353.958*	*56,4%*	*346.267*	*54,1%*	*-7.691*	*-2,2%*
Totale	**627.452**	**100,0%**	**640.480**	**100,0%**	**13.028**	**2,1%**

Fonte: ALFA - O.M.L. Elaborazioni su dati ISTAT

Rilevazione sulle Forze di Lavoro (2° trimestre 202 4 - 2° trimestre 2025)

Il peso percentuale di industria escluse costruzioni, costruzioni, commercio alberghi e ristoranti e altre attività di servizi è calcolato sul totale degli occupati

Per effetto degli arrotondamenti i totali possono risultare discordanti in un range di 1/3 unità

Per i dati a livello provinciale occorre fare riferimento alla Nota di sintesi sull'andamento del mercato del lavoro in Liguria dell'Anno 2024 pubblicata a marzo 2025. Nel 2024 l'occupazione diminuiva a Genova e a Savona (-0,6%, -611 unità; totale occupati: 16,7% degli occupati in Liguria). Distinguendo per ramo di attività, a Savona aumentano nel 2024 gli occupati in agricoltura (+44,1%, +671 unità) e nell'industria (+10,5%, +2.271 unità). Nell'industria crescono in particolar modo le costruzioni (+15,9%, +1.281 unità). I servizi sono in calo del 4,3% (-3.552 unità).

Tabella 11 - Occupati per ramo di attività economica a Savona 2022-2023
(valori assoluti e percentuali - variazioni assolute e percentuali)

	2023		2024		Variazioni 2024/2023	
	v.a.	v.%	v.a.	v.%	v.a.	v.%
Agricoltura	1.520	1,4%	2.191	2,1%	671	44,1%
Industria	21.645	20,3%	23.916	22,5%	2.271	10,5%
di cui manifatturiero	*13.600*	*12,7%*	*14.590*	*13,8%*	*990*	*7,3%*
di cui costruzioni	*8.045*	*7,5%*	*9.326*	*8,8%*	*1.281*	*15,9%*
Servizi	83.540	78,3%	79.988	75,4%	-3.552	-4,3%
di cui commercio, alberghi e ristoranti	*28.944*	*27,1%*	*27.685*	*26,1%*	*-1.259*	*-4,3%*
altre attività dei servizi	*54.596*	*51,2%*	*52.303*	*49,3%*	*-2.293*	*-4,2%*
Totale	**106.706**	**100,0%**	**106.095**	**100,0%**	**-611**	**-0,6%**

Fonte: ALFA Liguria - O.M.L. su dati ISTAT (Media 2023 - Media 2024)

Per effetto degli arrotondamenti i totali possono risultare discordanti in un range di 1/3 unità

2.7.2.1 Salute pubblica e qualità della vita

Nell'ambito del Sistema sanitario della Regione Liguria, è l'ASL 2 ad avere competenza sulla Provincia di Savona; in particolare, i comuni di Cairo Montenotte e di Mallare ricadono nel Distretto delle Bormide. Secondo l'Indice della salute pubblicato da Il Sole 24Ore nel 2019, alla provincia di Savona corrispondono i seguenti dati, che vedono complessivamente Savona situarsi, secondo i criteri di ponderazione del giornale, al novantaseiesimo posto tra le 107 provincie italiane, mostrando dunque ampi margini di miglioramento.

Tabella 12 - Indicatori dell'Indice della salute secondo Il Sole 24Ore

Provincia di Savona		
Indicatore	Valore	Unità di misura
Tasso di mortalità	83,06	Standardizzato per 10.000 abitanti
Mortalità per tumore	18,64	Morti ogni 1000 abitanti 2012-2016
Mortalità per infarto miocardico acuto	2,44	Morti ogni 1000 abitanti 2012-2016
Aumento speranza di vita	2,5	Incremento dell'età attesa alla nascita 2002-2017
Consumo di farmaci per asma e BPCO	7,3	Unità minime pro-capite consumate
Consumo di farmaci per diabete	43,68	Unità minime pro-capite consumate-
Consumo di farmaci per ipertensione	150,18	Unità minime pro-capite consumate
Medici di base	0,84	Medici attivi ogni 1000 abitanti
Pediatri	2	Medici attivi ogni 1000 abitanti 0-15 anni
Geriatri	0,18	Medici attivi ogni 1000 abitanti over 65
Emigrazione ospedaliera	14,4	Dimissioni di residenti avvenute fuori regione (in %)

Il Rapporto 2024 de il Sole 24 Ore vede la provincia di Savona attestarsi al sessantanovesimo posto per qualità della vita su 107 province. Lavoro, Giustizia e sicurezza e demografia e società sono gli ambiti nei quali la provincia registra le performance peggiori.

2.7.2.2 Trasporti

Il trasporto nell'ambito territoriale interessato dal progetto si svolge essenzialmente su gomma. Le principali arterie stradali in prossimità del futuro parco eolico sono la strada europea E717 (Autostrada dei Fiori A6), che collega Dego, Cairo Montenotte, Carcare, Altare, Cadibona e Savona. La viabilità si presenta generalmente in buone condizioni. Alla data di redazione di questo Studio, sulla A6 Torino-Savona erano temporaneamente chiusi al traffico il tratto tra Ceva e Millesimo in direzione Savona e quello tra Bivio A6/A10 Savona e Altare in direzione Torino.

Il trasporto ferroviario è negativamente influenzato da un contesto infrastrutturale regionale abbastanza problematico, con delle specificità date sia dalla morfologia del territorio, sia dalla localizzazione delle linee, particolarmente tortuose e caratterizzate dalla presenza di numerose gallerie, nonché dalla vetustà delle linee e dalla incompletezza di alcuni segmenti ancora a binario unico. Savona è servita dalla Savona-Alessandria (che transita per Cairo Montenotte) e dalla Savona-Torino, nonché dalla linea costiera Genova-Ventimiglia.

2.7.2.3 Gestione dei rifiuti

La gestione integrata dei rifiuti nel Comune di Cairo Montenotte è affidata alla Società SAT Servizi. Interamente a capitale pubblico, la Società si occupa della gestione dei rifiuti e dei servizi di igiene urbana in 65 dei 69 comuni della provincia di Savona.

Gli impianti di discarica autorizzati al dicembre 2023 in Regione Liguria sono 11, distinti in discariche per rifiuti speciali inerti, per rifiuti speciali non pericolosi e per rifiuti urbani. A seguire si riportano le discariche attive nella provincia di Savona.

Discariche per rifiuti speciali inerti			
Tipologia Autorizzazione	**Ragione Sociale**	**Indirizzo**	**Comune**
Art. 208 D.lgs. 152/2006	Queirolo Claudio srl	Località Bizzetti	Levanto (SP)

***

Discariche per rifiuti speciali non pericolosi			
Tipologia Autorizzazione	**Ragione Sociale**	**Indirizzo**	**Comune**
A.I.A.	Green Up	Località Bossarino	Vado Ligure (SV)

***

Discariche per rifiuti urbani			
Tipologia Autorizzazione	**Ragione Sociale**	**Indirizzo**	**Comune**
A.I.A.	Ecosavona	Località Boscaccio	Vado Ligure (SV)

***

Di seguito si riportano i dati di raccolta differenziata per il Comune di Cairo Montenotte, tratti dal catasto nazionale dei rifiuti di ISPRA.

Tabella 13 - Produzione di rifiuti urbani e raccolta differenziata tra il 2019 e il 2023 a Cairo Montenotte (ISPRA)

Dati di Sintesi | Dati di Dettaglio

Anno	Dato relativo a:	Popolazione	RD (t)	Tot. RU (t)	RD (%)	RD Pro capite (kg/ab.*anno)	RU pro capite (kg/ab.*anno)
2023	Comune di Cairo Montenotte	12.766	4.684,320	5.857,290	79,97	366,94	458,82
2022	Comune di Cairo Montenotte	12.660	4.441,170	5.618,680	79,04	350,80	443,81
2021	Comune di Cairo Montenotte	12.651	4.630,549	5.921,069	78,20	366,02	468,03
2020	Comune di Cairo Montenotte	12.664	4.448,330	5.540,990	80,28	351,26	437,54
2019	Comune di Cairo Montenotte	12.729	4.538,147	5.567,282	81,51	356,52	437,37

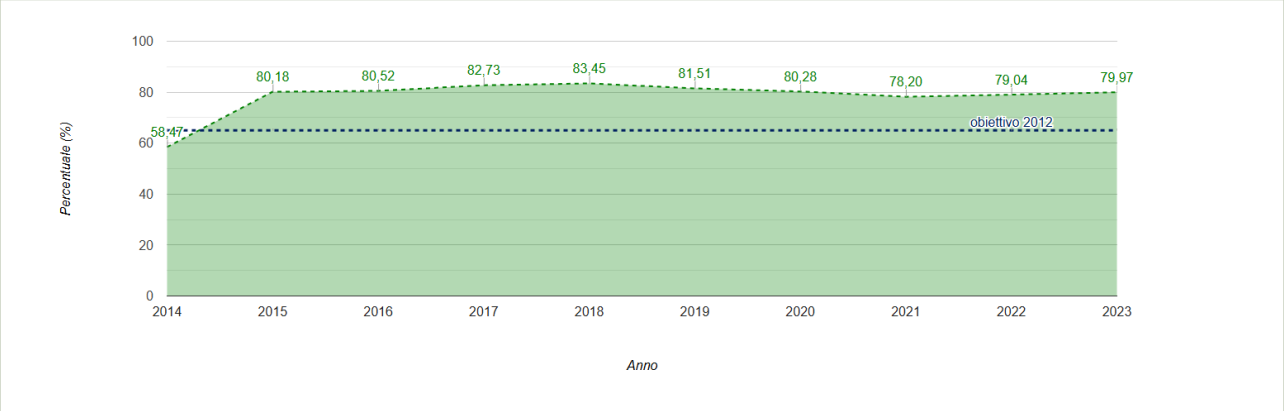


Figura 21 - Andamento della percentuale di raccolta differenziata - Comune di Cairo Montenotte (ISPRA)

Dal grafico sopra riportato emerge un comportamento virtuoso del Comune nella raccolta differenziata con performance costanti fin dal 2015, ancora più significativo se si considera che la media regionale è di circa il 58% di raccolta differenziata, la più bassa nel Nord Italia.

2.7.2.4 Sicurezza e indipendenza energetica

Di carattere sovralocale, questo aspetto del sistema antropico può tuttavia avere importanti ripercussioni anche locali, tanto sul sistema insediativo che produttivo. Come riportato dal Consiglio dell'Unione europea, l'UE è un importatore netto di energia: nel 2020 il 58% dell'energia disponibile nell'Unione è stata prodotta al di fuori degli Stati membri.

Il grafico sotto riportato mostra il "tasso di dipendenza energetica" di ciascuno Stato membro dell'UE e la media dell'Unione, evidenziando in che misura i singoli paesi e l'Unione nel suo complesso dipendono dalle importazioni per soddisfare il fabbisogno energetico. Nel 2020 il tasso di dipendenza dell'UE nel suo complesso era pari al 57,5%. Il tasso di dipendenza variava notevolmente da uno Stato membro all'altro: 63,7% per la Germania, 81,4% per la Grecia e più del 97% per Malta. Con un 73,4%, anche l'Italia si attesta ben al di sopra della media europea.

La Russia è il principale fornitore di combustibili fossili dell'UE: oltre la metà dei combustibili fossili solidi importati nel 2020 (principalmente carbone) provenivano dalla Russia, così come il 43% del gas naturale importato. Nel marzo 2022 i leader dell'UE hanno concordato di affrancare gradualmente l'Unione dalla dipendenza dai combustibili fossili russi alla luce delle crescenti preoccupazioni connesse alla sicurezza dell'approvvigionamento.

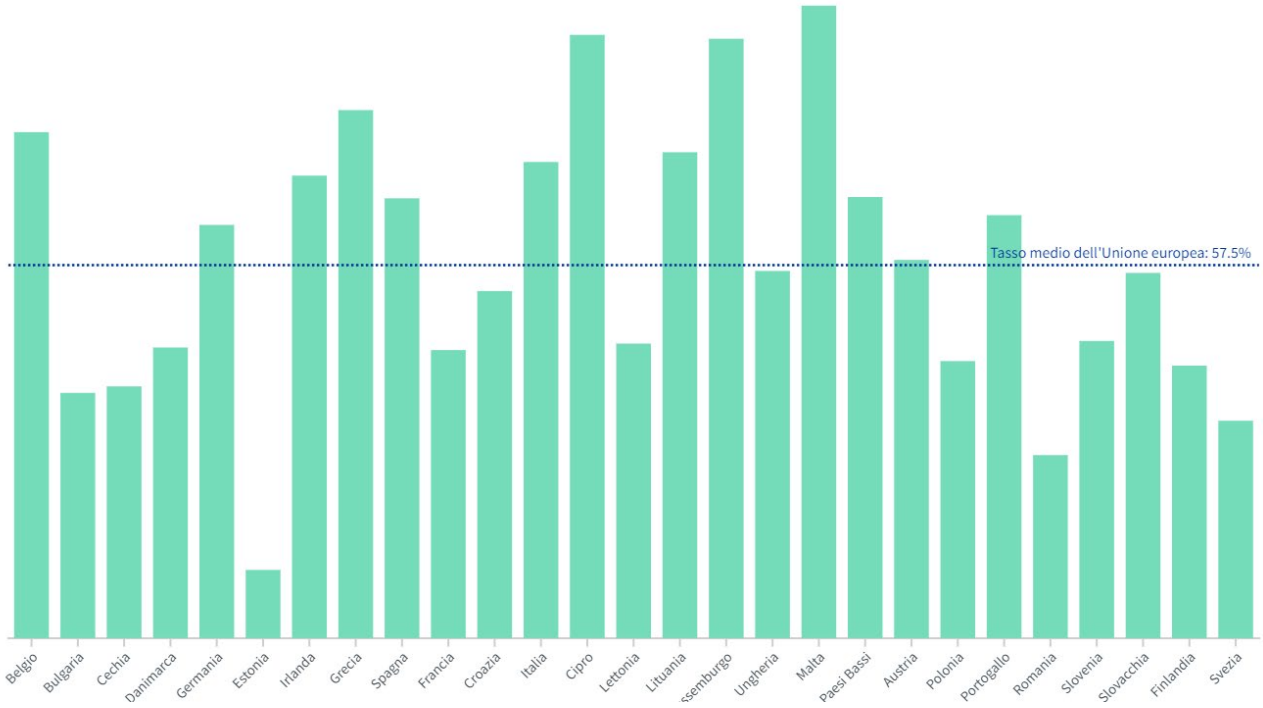


Figura 22 - Tasso di dipendenza energetica dei Paesi dell'Unione; fonte: Eurostat

2.7.2.5 Paesaggio e patrimonio storico-artistico

Per l'analisi dei beni paesaggistici e della compatibilità paesaggistica dell'impianto si rimanda alla consultazione dell'elaborato SKC_R_03_A_S_A_1_Relazione paesaggistica.

2.7.2.6 Sensitività della componente Sistema antropico

Alla luce del quadro appena tracciato, si valuta come segue la sensitività della componente.

Ambiente fisico	
Demografia e salute pubblica	Media
Economia e occupazione	Media
Trasporti	Bassa
Gestione dei rifiuti	Bassa
Sicurezza e indipendenza energetica	Medio-alta

2.7.3 Riepilogo della sensitività delle componenti ambientali

Alla luce della caratterizzazione effettuata nei paragrafi precedenti, viene qui sintetizzata una stima del grado di sensitività delle componenti ambientali analizzate all'introduzione di nuovi impatti (siano essi positivi o negativi).

Tabella 14 - Riepilogo delle stime di sensitività delle componenti ambientali

Componente/Sub-componente	Sensitività
Atmosfera	
Clima e meteorologia	Bassa
Qualità dell'aria	Bassa
Acqua	
Ambiente idrico superficiale	Medio-bassa
Ambiente idrico sotterraneo	Media
Quantità di risorsa idrica	Bassa
Suolo e sottosuolo	
Morfologia	Medio-bassa
Pedologia	Media
Consumo di suolo	Medio-bassa
Ecosistema	
Habitat	Media
Flora	Medio-Bassa
Fauna terrestre e anfibia	Bassa
Avifauna e chirotteri	Medio-bassa
Ambiente fisico	
Rumore e vibrazioni	Bassa
CEM	Bassa
Sistema antropico	
Demografia e salute pubblica	Media
Economia e occupazione	Media
Trasporti	Bassa
Gestione dei rifiuti	Bassa
Sicurezza e indipendenza energetica	Medio-alta

3 Impatti potenziali, misure di mitigazione e impatti residui

In questa sezione verranno descritti gli impatti potenziali, positivi e negativi, attribuibili al progetto nelle sue diverse fasi di vita (**R**ealizzazione, **E**sercizio, **D**ismissione), e, per gli impatti negativi, verranno esplicitate le misure di mitigazione e compensazione ambientale messe in atto per ridurne la significatività; si osservi che i cantieri di realizzazione e dismissione dell'impianto prevedono l'esecuzione di attività sostanzialmente simili (naturalmente, le attività di demolizione così come quelle di ripristino ambientale integrale di tutti i siti soggetti a trasformazione sono specifiche della sola fase di dismissione). Gli impatti possono essere facilmente identificati da un codice alfanumerico (es. A.1) e da un +/- a seconda che si tratti di un impatto potenziale positivo o negativo.

3.1 Atmosfera

L'impatto potenziale complessivo sull'atmosfera derivante dalla realizzazione e funzionamento dell'impianto si compone di:

ATMOSFERA						
Codice +/-		Impatto potenziale	Sub-componente	Fase		
				R	E	D
A.1		Impronta di carbonio nel ciclo di vita dell'opera	Clima e meteorologia Qualità dell'aria	X	X	X
A.2	+	Emissioni evitate di gas serra	Clima e meteorologia Qualità dell'aria		X	
A.3	-	Generazione di turbolenze a valle degli aerogeneratori	Clima e meteorologia		X	
A.4	-	Emissioni di mezzi a motore e sollevamento di polveri	Qualità dell'aria (locale)	X		X

In relazione al punto **A.1**, occorre valutare due aspetti sostanziali: la quota parte di CO_2 prodotta nell'intero ciclo di vita del progetto (per una turbina da 2 MW, considerando il mix energetico italiano, è pari a circa 1.920 tCO_2; fonte: ANEV 2024) e l'*energy pay back time* (EPBT), ovvero il tempo necessario a raggiungere il pareggio tra energia impiegata per realizzare l'opera e quella prodotta in fase di esercizio. Nel Rapporto 2024 ANEV stima, per una turbina eolica, un EPBT medio di circa 9 mesi. Dopo 9 mesi, quindi una turbina eolica ha già prodotto l'energia necessaria a tutto il suo ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime necessarie alla costruzione, fino allo smaltimento dell'ultimo componente. Considerato che la vita utile dell'impianto eolico proposto è stimata in 30 anni, l'impatto potenziale può ritenersi nullo.

In relazione al punto **A.2**, il contributo al contrasto alla crisi climatica generato dall'esercizio dell'impianto può essere valutato in termini di emissioni evitate di CO_2 e altri gas inquinanti e

climalteranti. Il dato sulle emissioni evitate può ottenersi moltiplicando i KWh annui prodotti per i fattori di emissione di seguito riportati e, quindi, moltiplicando i valori per gli anni di vita utile dell'impianto (30). Stimando una produzione dell'impianto in progetto pari a 78.727.000 kWh/anno, si ottengono i valori di emissioni evitate riportati nella seguente tabella.

Tabella 15 - Emissioni evitate

Inquinante	Fattore di emissione [g/kWh]	Energia prodotta dall'impianto [kWh/anno]	Emissioni annue evitate [t/anno]	Vita dell'impianto [anni]	Emissioni totali evitate [t]
CO_2	414,9 (a)	78.727.000	32.663,83	30	979.914,9
NO_X	0,197 (b)		15,509		465,27
SO_x	0,041 (b)		3,228		96,84
PM_{10}	0,00235 (b)		0,185		5,55
(a): ISPRA, Rapporto 413/2025, Tabella 1.3 dei Fattori di emissione di CO_2 da produzione termoelettrica lorda (Dato 2023); **(b)**: ISPRA, Rapporto 413/2025, Tabella 1.7 dei Fattori di emissione di contaminanti atmosferici dal settore elettrico per la produzione lorda di energia elettrica e calore emessi per la produzione di energia elettrica e calore (Dato 2023).					

In merito alle turbolenze generate a valle delle eliche in rotazione (**A.3**), l'opportuno distanziamento tra le turbine rispetto alla direzione dei venti dominanti fa sì che le perturbazioni della corrente eolica generate da una turbina non influiscano sulla produttività delle altre. Tali perturbazioni, in ogni caso, non producono effetti al suolo significativi.

I paragrafi che seguono permetteranno di stimare l'entità dell'impatto **A.4** al netto delle mitigazioni. L'impatto potenziale è legato:

- Alle emissioni dei motori dei veicoli e dei mezzi di cantiere (gru, generatori);
- Alla generazione di polveri in seguito al movimento dei mezzi, alle escavazioni ed al trasporto di materiali terrosi o comunque pulverulenti (e, per la sola dismissione, dalle demolizioni).

Nella fase di esercizio, le uniche emissioni inquinanti e il sollevamento di polveri sarebbero legati al transito di mezzi per la manutenzione dell'impianto. Di fatto, considerato l'alto grado di automazione di questo tipo di impianti e le ampie possibilità di controllo da remoto, si può affermare che le attività manutentive richiederanno la presenza di squadre specializzate pochissime volte l'anno. Si tratta evidentemente di una frequenza tale da non generare differenze significative rispetto allo scenario base, nel quale le piste sono normalmente percorse da mezzi per le attività di gestione forestale.

3.1.1 Stima delle emissioni dei mezzi d'opera per un'area di lavoro

Per la realizzazione dell'impianto saranno attive, secondo la distribuzione temporale delle attività contenuta nel Cronoprogramma, nove aree di lavoro:

- N. 7 aree di lavoro per le cinque WTG e relativi piazzali e piste di accesso;
- N. 1 area di lavoro per la Cabina di raccolta e sezionamento;
- N. 1 area di lavoro mobile per la posa del cavidotto interrato sotto il sedime viario.

Nel seguito si stimeranno le emissioni dei mezzi d'opera in una area di lavoro. Infatti, vista la reciproca distanza, queste possono essere trattate separatamente senza il rischio che si influenzino reciprocamente in modo significativo.

Per stimare le emissioni associate all'utilizzo dei mezzi si è fatto ricorso ai fattori di emissione riportati nella pubblicazione "*EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2023"*, con riferimento alla sezione "*Non-road mobile sources and machinery*", sottocategoria "*1.A.2.g vii Mobile combustion in manufacturing industries and construction".* Si è fatto riferimento agli standard UE di livello 2, fase IIIB (*Tier 2, Stage IIIB*). Il documento associa ad ogni inquinante oggetto di approfondimento (CO, CO_2, NO_x, PM10, PM2,5) un fattore di emissione espresso in grammi per tonnellata di combustibile impiegato, qui convertiti in g/kg.

Per il calcolo delle emissioni prodotte dai mezzi sono state effettuate le seguenti assunzioni:

1. I mezzi utilizzati sono stati distinti in due macrocategorie:
    A. Autocarri e mezzi d'opera pesanti quali escavatori, pale gommate, camion con gru, betoniere, etc.
    B. Mezzi d'opera leggeri rappresentati da autobotti, pick-up, bobcat, etc.
2. Si è ipotizzato un consumo medio orario di gasolio pari a 30 litri/h (25,05 kg/h con peso specifico del gasolio = 0,835 kg/dm^3) per la Categoria A) e pari a 20 litri/h (16,7 kg/h con peso specifico del gasolio = 0,835 kg/dm^3) per la Categoria B);
3. Si è ipotizzato un utilizzo di ogni mezzo per otto ore/giorno. Nell'arco di una giornata lavorativa, pertanto, si è stimato un consumo medio di gasolio pari a circa 240 litri/giorno (circa 200 kg/giorno) per ogni mezzo della Categoria A) e pari a circa 160 litri/giorno (circa 134 kg/giorno) per ogni mezzo della Categoria B).

Ipotizzando che in una "giornata tipo" di lavoro, in una singola area di lavoro siano attive contemporaneamente n.5 unità (n. 3 mezzi Categoria A) e n. 2 mezzi Categoria B), se ne calcolerà

il contributo emissivo durante 8 ore di attività. La stima del consumo giornaliero e, quindi delle emissioni dei principali inquinanti associate, è contenuta nelle seguenti tabelle.

A commento di questi dati occorre precisare che:

- L'assunzione di 5 mezzi per area di lavoro continuamente attivi per 8 ore al giorno appare sufficientemente cautelativa;
- La durata del cantiere è temporalmente limitata; sono inoltre previste pause tra gruppi di lavorazioni;
- Gli effetti locali delle emissioni sono del tutto reversibili;
- I cantieri sono localizzati in campo aperto, a debita distanza da centri abitati e recettori sensibili ed operano in modo discontinuo e temporaneo;
- Nella valutazione dell'impatto vanno considerate anche le ingenti emissioni successivamente evitate grazie al funzionamento del parco eolico.

Tabella 16 - Stima delle emissioni giornaliere per area di lavoro

Categoria mezzo	Consumo orario [kg/h]	Ore di attività [h/giorno]	Mezzi/giorno attivi	Consumo giornaliero [kg/giorno]
Categoria A)	25,05	8	3	601,2
Categoria B)	16,7	8	2	267,2

***

Inquinante	Fattore di emissione [g/kg]	Emissione mezzi A) [g/giorno]	Emissione mezzi B) [g/giorno]	Emissione A+B [g/giorno]
NO_x	11,933	7174,12	3188,50	10362,62
CO	6,445	3874,73	1722,10	5596,83
CO_2	3,160	1899,79	834,87	2734,66
PM10	0,098	58,92	26,18	85,10
PM2,5	0,098	58,92	26,18	85,10

3.1.2 Limiti previsti dalla normativa vigente e ricettori sensibili

Il Decreto Legislativo n. 155/2010 di "Attuazione della direttiva 2008/50/UE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, abrogando il corpus normativo previgente in materia.

Tale decreto regolamenta i livelli in aria ambiente di biossido di zolfo (SO_2), biossido di azoto (NO_2), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), particolato (PM10 e PM2.5), benzene (C_6H_6), ozono (O_3), oltre ai livelli nel particolato PM10 di cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As), piombo (Pb) e benzo(a)pirene (BaP).

I valori limite e livelli critici stabiliti dalla normativa (D. lgs.155/2010, artt. 7, 9, 10, 16) e monitorati da ARPA Liguria nell'ambito degli obiettivi del Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria fanno riferimento, per ciascuna sostanza, a specifici intervalli temporali di misurazione, valori massimi di concentrazione e di frequenza di superamento della suddetta concentrazione ed orizzonti temporali per il raggiungimento degli obiettivi di qualità. Lo stesso dicasi per le soglie di informazione ed allarme (D. lgs.155/2010, artt. 10, 14, 16), che possono essere verificate solo attraverso rilevazioni in situ di una certa durata temporale e con specifica frequenza.

Difficilmente, pertanto, essi possono costituire un riferimento per la valutazione delle emissioni di una attività temporanea, discontinua e reversibile come quella di un cantiere di costruzione in questa fase della progettazione.

A tali valori farà invece riferimento l'attività di monitoraggio della qualità dell'aria nelle aree di cantiere in corso d'opera implementata secondo le modalità previste dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA). Il monitoraggio in corso d'opera sarà svolto coerentemente al piano di cantierizzazione dell'opera, con particolare attenzione alla distribuzione spaziale e temporale delle diverse attività di cantiere ed alle specifiche modalità tecniche e gestionali. Durante la fase di monitoraggio in corso d'opera è previsto, inoltre, il monitoraggio di tutti i parametri microclimatici mediante stazione meteoclimatica multi-parametrica sita in posizione baricentrica.

Tabella 17 - Sintesi delle attività di monitoraggio della componente Atmosfera (fonte: PMA)

QUALITA' DELL'ARIA				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Monitoraggio della qualità dell'aria prima dell'inizio delle attività di cantiere	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 report unico	In punti prossimi alle future aree di cantiere. Eventuale ulteriore monitoraggio con stazione mobile da definire in funzione dei percorsi dei mezzi effettivi
C.O.	Monitoraggio della qualità dell'aria durante i lavori di cantierizzazione	1 campagna ogni tre mesi per l'intera durata del cantiere.	1 report per ogni rilevazione	In punti prossimi alle aree di cantiere. Eventuale ulteriore monitoraggio con stazione mobile da definire in funzione dei percorsi dei mezzi effettivi
P.O.	Monitoraggio della qualità dell'aria in fase di esercizio dell'impianto	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori da ripetersi dopo sei mesi	1 report per ogni rilevazione	In punti prossimi ai piazzali di esercizio

Con riferimento alla presenza di ricettori "sensibili", si osserva che le aree di cantiere fisse (delle WTG e della Cabina di raccolta e sezionamento) si trovano a debita distanza tanto da centri abitati che da edifici residenziali isolati. È comunque previsto l'utilizzo di una stazione di monitoraggio mobile impiegata secondo necessità in funzione del fatto che:

- Il cantiere di posa del cavidotto sarà mobile lungo la viabilità interessata dal tracciato;
- Il trasporto di componenti ed altre materiali potrebbe attraversare aree ove sono presenti ricettori meritevoli di attenzione specifica.

3.1.3 Misure di mitigazione delle emissioni atmosferiche

Le principali misure di mitigazione messe in atto per il contenimento dell'inquinamento atmosferico prodotto dal cantiere (emissioni) sono:

- Regolare manutenzione dei mezzi a motore e verifica del rispetto delle prescrizioni UE sui gas di scarico.
- Accurata pianificazione dei viaggi e delle lavorazioni.
- Limitazione della velocità di percorrenza di strade asfaltate da parte dei mezzi pesanti (20-30 km/h);
- Impiego di apparecchi di lavoro a basse emissioni;

- Utilizzo di carburanti a basso tenore di zolfo per macchine ed apparecchi con motore diesel;
- Spegnimento dei motori in caso di pausa prolungata nell'attività.

3.1.4 Sollevamento di polveri

Le attività di trasporto ed il movimento dei mezzi motorizzati, oltre a determinare l'emissione diretta di gas di scarico, contribuiscono al sollevamento di polveri dalla pavimentazione stradale o da strade secondarie o sterrate utilizzate per raggiungere le aree di progetto. Potranno anche determinarsi fenomeni di deposizione e risollevamento di polveri in seguito all'esecuzione di attività di scotico superficiale, scavo e modellazione del terreno.

Dal punto di vista fisico le polveri sono il risultato della suddivisione meccanica dei materiali solidi naturali o artificiali sottoposti a sollecitazioni di qualsiasi origine. I singoli elementi hanno dimensioni superiori a 0,5 µm e possono raggiungere 100 µm e oltre, anche se le particelle con dimensione superiore a qualche decina di µm restano sospese nell'aria molto brevemente. Le operazioni di scavo e movimentazione di materiali di varia natura comporteranno la formazione di frazioni fini in grado di essere facilmente aero-disperse, anche per sollecitazioni di modesta entità.

Il raggio di dispersione delle polveri prodotte da un'area di cantiere è generalmente molto contenuto (ordine del centinaio di metri); più estesa può essere la dispersione legata alla polverosità delle strade sterrate percorse dai mezzi d'opera. Nell'abbattere la significatività di tale impatto sono particolarmente efficaci le seguenti misure di mitigazione:

- Accurata pianificazione dei viaggi e delle lavorazioni.
- Limitazione della velocità di percorrenza di strade asfaltate da parte dei mezzi pesanti (20-30 km/h);
- Nella stagione asciutta, bagnatura periodica delle piste e piazzali, di eventuali cumuli di materiale pulverulento e, in fase di demolizione, dei manufatti da smantellare;
- Copertura dei cumuli di materiali pulverulenti.
- Copertura dei cassoni durante il trasporto di materiali pulverulenti.
- Regolare pulizia delle strade pubbliche asfaltate percorse dai mezzi d'opera.
- Limitazione delle lavorazioni in caso di forte vento.
- Ove possibile ed applicabile, procedere al rinverdimento delle aree di recupero ambientale in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto.

Le bagnature, al fine di limitare i consumi idrici, devono essere effettuate solo quando necessario e non devono provocare fenomeni di inquinamento delle acque per dispersione o dilavamento incontrollati.

3.2 Ambiente idrico

L'impatto potenziale sull'ambiente idrico a seguito della realizzazione del progetto può essere riconducibile ai seguenti fattori.

ACQUA						
Codice +/-		Impatto potenziale	Sub-componente	Fase		
				R	E	D
H.1	-	Alterazione del deflusso idrico di superficie	Ambiente idrico superficiale	X	X	
H.2	-	Dilavamento di materiali terrosi (intorbidimento)	Ambiente idrico superficiale	X	X	
H.3	-	Dilavamento del piazzale della Cabina di raccolta	Ambiente idrico superficiale Ambiente idrico sotterraneo		X	
H.4	-	Sversamento accidentale di inquinanti in corsi d'acqua o acquiferi	Ambiente idrico superficiale Ambiente idrico sotterraneo	X		X
H.5	-	Consumo di acqua	Quantità di risorsa	X		X
H.6	+	Risparmio idrico	Quantità di risorsa		X	
H.7	-	Potenziale alterazione del deflusso idrico sotterraneo	Ambiente idrico sotterraneo	X	X	

La possibilità di alterazione del deflusso idrico di superficie in seguito all'inserimento territoriale delle opere di progetto (**H.1**) è da escludersi dal momento che nella realizzazione dell'opera (tanto delle opere temporanee che di quelle di esercizio) verrà garantita l'invarianza idraulica. L'impianto, infine, non determinerà alterazioni significative della permeabilità dei suoli, come dettagliato nel paragrafo dedicato alla componente Suolo e sottosuolo.

Nelle aree di cantiere verrà predisposto un sistema di regimazione delle acque meteoriche non contaminate attraverso l'applicazione, alle superfici, di opportune pendenze e la realizzazione ove necessario di canalette di raccolta, al fine di evitare il ristagno delle stesse acque.

Si provvederà altresì a realizzare un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque meteoriche dilavanti (AMD) dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi. Sistemi di regimazione delle acque (fossi di guardia e/o di sottoscarpa, canalette con embrici) potranno essere disposti anche lungo i pendii realizzati per l'inserimento plano-altimetrico delle aree di cantiere.

Per i cantieri degli aerogeneratori e della Cabina di raccolta e sezionamento potrà essere necessario acquisire specifica autorizzazione per lo scarico delle acque meteoriche dilavanti rilasciata dall'ente competente per il relativo corpo recettore, presentando un Piano di gestione delle acque meteoriche.

Il sistema di gestione delle AMD e l'eventuale Piano di gestione delle acque meteoriche potranno essere definiti in fase di progettazione esecutiva, nella quale potrà essere ottimizzato anche il layout delle aree di cantiere.

Le opere di regimazione idraulica consentiranno di minimizzare il dilavamento di terre sciolte (impatto **H.2**). Per contenerlo ulteriormente, si avrà cura di limitare la rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario. Inoltre, si avrà l'accortezza di procedere al recupero ambientale delle aree di cantiere non necessarie alla fase di esercizio al più presto e, ove possibile, senza attendere la fine di tutte le lavorazioni.

Onde evitare il dilavamento da parte delle acque meteoriche di cumuli di terra temporanei, questi andranno coperti da teli impermeabili opportunamente fissati alla chiusura giornaliera delle attività e ogni qualvolta necessario.

Per prevenire il dilavamento di materiale terroso dai pendii realizzati per l'inserimento plano-altimetrico di piste e piazzali, le opere di captazione delle acque meteoriche saranno ove necessario integrate da opere di consolidamento, con ricorso preferenziale all'ingegneria naturalistica.

Con riferimento all'impatto **H.3**, all'interno della Cabina di raccolta e sezionamento sono previste superfici in asfalto che richiedono un sistema di raccolta e depurazione delle acque di prima pioggia prima del conferimento nel corpo ricettore. Per lo smaltimento delle acque meteoriche dilavate dalle pavimentazioni in asfalto si considerano in questa fase due ipotesi da approfondire in sede di progettazione esecutiva. La prima prevede lo smaltimento nel recettore naturale più prossimo previo trattamento con vasca di disoleazione. La seconda, da adottarsi nell'impossibilità tecnica della prima, prevede che il deflusso delle acque meteoriche venga garantito da sistemi di subirrigazione dotati di opportuni sistemi di accumulo e depurazione. Tali sistemi, dotati di un pozzetto scolmatore, di un serbatoio di accumulo e di un sistema di depurazione consentono un alto livello di depurazione delle acque di dilavamento, contribuendo inoltre alla prevenzione degli allagamenti mediante lo stoccaggio temporaneo dell'acqua piovana. Scelta e sviluppata la soluzione tecnica migliore, verranno richieste le necessarie autorizzazioni allo scavo (art. 124 del D.lgs. 152/2006) e l'Autorizzazione Unica Ambientale (AUA).

All'interno del recinto della Cabina potrà anche essere installata una fossa Imhof per eventuali servizi igienici. La fossa Imhof, realizzata e mantenuta a norma di legge, non determina rischi di contaminazione delle acque superficiali e sotterranee o del suolo.

In merito alla possibilità di sversamenti accidentali - durante attività di cantiere - di inquinanti nel suolo e alla possibilità che questi raggiungano corpi idrici di superficie o sotterranei (impatto **H.4**), per la definizione delle buone pratiche da adottare per la tutela dell'ambiente si fa riferimento alle Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale pubblicate nel 2018 a cura di ARPA Toscana, Settore VIA/VAS della Direzione tecnica, spesso prese a riferimento a livello nazionale.

Le tipologie di sostanze usate nel cantiere e che potrebbero causare contaminazione per sversamento accidentale sono:

- Additivi del calcestruzzo
- Vernici
- Lubrificanti e sbloccanti
- Oli di isolamento o raffreddamento
- Detergenti
- Combustibili

In virtù dell'alto grado di prefabbricazione delle componenti dell'impianto, il rischio di sversamenti accidentali di sostanze durante le lavorazioni appare remota. Per abbattere ulteriormente il rischio, si provvederà:

- Prima dell'inizio dei lavori, a redigere un elenco delle sostanze chimiche di sintesi necessarie alle attività di cantiere, accertandone il livello di pericolosità e definendo le modalità di movimentazione, manipolazione e stoccaggio;
- Prima dell'inizio dei lavori, a individuare le aree o strutture di cantiere più idonee al deposito delle sostanze nonché gli accorgimenti necessari ad evitarne alterazioni o sversamenti accidentali;
- A equipaggiare il cantiere con kit di emergenza anti-sversamento;
- Durante i lavori, a effettuare la manutenzione, pulizia e rifornimento dei veicoli e dei mezzi di cantiere solo in stazioni di servizio ed officine meccaniche autorizzate; verrà inoltre verificata giornalmente l'integrità dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi.

In caso di sversamenti accidentali di sostanze potenzialmente contaminanti si avrà cura di circoscrivere e raccogliere tempestivamente il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.lgs. 152/2006.

Verrà prestata particolare attenzione a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo in sotterraneo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi. Nell'impiego di oli disarmanti, verranno scelti preferibilmente prodotti biodegradabili e atossici.

Il rischio di sversamento accidentale di sostanze durante la fase di esercizio nell'ambito del parco eolico è praticamente nullo. Infatti, non sono previste opere a terra all'infuori delle torri eoliche, i cui equipaggiamenti sono tutti posti all'interno della navicella. Anche lo sversamento accidentale di oli o combustibili da parte di veicoli di manutenzione rappresenta un rischio ancor meno probabile e non più significativo di quello legato a qualsiasi mezzo motorizzato che possa trovarsi ad operare nell'areale.

Si precisa che, nell'ambito della manutenzione ordinaria di piste e piazzali, non verranno utilizzati diserbanti o altri prodotti tossici per l'ambiente.

Non emergono ulteriori fonti potenziali di contaminazione del suolo, del sottosuolo e del sistema idrico superficiale o sotterraneo ascrivibili alla fase di esercizio in relazione al parco eolico. In ogni caso, il Piano di monitoraggio ambientale prevede la rilevazione di parametri di qualità dell'acqua durante la fase di esercizio per i corsi d'acqua a valle dei piazzali del parco eolico.

L'impatto potenziale **H.5** è relativo al consumo di risorsa idrica per la realizzazione e l'esercizio di un impianto eolico, che è di fatto molto contenuto; se ne riporta a seguire una stima sommaria (valori più accurati potranno essere calcolati a valle della progettazione esecutiva).

Per la stima della quantità di acqua necessaria al lavaggio dei veicoli (ruote e sottoscocca) in uscita sono state fatte le considerazioni che seguono. Come da buona prassi verrà utilizzato un sistema a ciclo chiuso, ovvero un sistema automatico che lava i veicoli e i loro sottoscocca riciclando l'acqua di lavaggio per ridurre il consumo idrico e prevenire la dispersione di fango, terra e detriti. Questa tecnologia impedisce la dispersione di contaminanti, migliora la sostenibilità ambientale grazie al riutilizzo fino al 95-100% dell'acqua e rispetta le normative europee grazie ai filtri per la rimozione di solidi, idrocarburi e altri agenti.

È possibile stimare prudenzialmente la necessità di lavaggio di circa 12 mezzi al giorno in media (il dato è ottenuto dividendo i mezzi in arrivo - e, dunque, in uscita - al cantiere per I giorni corrispondenti

alle prime 32 settimane di cantiere, periodo nel quale si concentrano le attività di costruzione che richiedono apporto significativo di materiale).

Durante ogni operazione di lavaggio viene utilizzato un volume d'acqua di circa 2,5 m^3. Una parte di questo volume viene persa, considerando che il mezzo, uscendo dal manufatto di lavaggio rilascia acqua, ma, per la stima delle quantità delle acque di scarico, in via cautelativa viene considerato un volume d'acqua di circa 2,5 m^3. Pertanto, il sistema di lavaggio sarà dimensionato per un volume di 12*2,5 m^3 = 30 m^3. Vista la particolare configurazione dell'impianto rispetto alla viabilità principale di accesso, tale volume potrà essere ripartito in più vasche di lavaggio. Considerando prudenzialmente una perdita del 5% di acqua al giorno e assumendo che le necessità di lavaggio ruote siano limitate alle prime 32 settimane di cantiere (224 giorni), ai 30 m^3 stimati si sommeranno circa 336 m^3 di reintegro di acqua pulita.



Figura 23 - Esempio di sistema di lavaggio dei mezzi di cantiere; fonte: www.mobydick.com

Tabella 18 - Stima sommaria dei consumi idrici legati all'intervento proposto

Fase	Attività	Stima del consumo idrico
Cantiere	Bagnatura dei piazzali	148 m^3 ca. (1)
	Lavaggio dei mezzi in uscita dal cantiere	370 m^3 ca. (2)
	Miscelazione del calcestruzzo	655 m^3 ca. (3)
	Piantumazioni (irrigazione di soccorso)	*trascurabile*
Esercizio	Pulizia occasionale delle pale, raffreddamento dei generatori	*trascurabile*

(1) Stimando 1 l/m^2 di piazzali, per 4 bagnature. La superficie considerata è quella dei piazzali di cantiere delle turbine, attribuendo a ciascuno una superficie di circa 5200 m^2 (superficie massima dell'area di cantiere di un aerogeneratore) e del piazzale di cantiere della cabina di raccolta di circa 625 m^2.

(2) Cfr. considerazioni nel paragrafo.

(3) La stima considera un'ipotesi preliminare prudenziale per la fondazione di una turbina (780 m^3) e 120 l di acqua per m^3 di calcestruzzo. In fase esecutiva sarà possibile affinare la stima ed aggiungere il contributo dei pali di fondazione. Il contributo dei basamenti per le cabine della Cabina di raccolta è trascurabile, come anche quello per la manutenzione ordinaria dell'impianto.

In relazione al fabbisogno idrico per le piantumazioni dei recuperi e ripristini ambientali, esso sarà minimizzato mediante la scelta di periodi di semina o piantumazione adeguati in modo da intercettare le piogge stagionali e trarre vantaggio dal riposo vegetativo. Eventuali inerbimenti verranno effettuati con mix di sementi provenienti preferenzialmente dalle *seed bank* ottenute recuperando e conservando il primo strato di terreno in fase di preparazione delle aree di cantiere.

L'acqua necessaria per la realizzazione dell'opera verrà acquistata presso fornitori autorizzati e trasportata mediante autobotti, se non disponibile attraverso opere di rete. Non verrà utilizzata acqua potabile per fini diversi dall'uso civile.

Il risparmio idrico (**H.6**) associato all'impianto compensa i già esigui consumi di acqua per la realizzazione dello stesso. Secondo il rapporto di EWEA (European Wind Energy Association) del 2014, infatti, le tecnologie di produzione energetica non termiche, quali eolico e fotovoltaico, determinano durante il loro intero ciclo di vita il consumo di acqua per unità di elettricità prodotta più basso. Gli aerogeneratori, per esempio, potrebbero richiedere acqua solo per piccoli sistemi di raffreddamento (quando non a olio come per i trasformatori usati nelle turbine) e per il lavaggio sporadico delle pale, che sono comunque periodicamente lavate dalla pioggia. Di contro, tecnologie come il gas, carbone o il nucleare nell'Europa a 27 hanno determinato il consumo, rispettivamente, di 0,5, 1,5 e 2,4 miliardi di metri cubi di acqua nel solo anno 2011 (fonte: Eurostat 2013, EWEA).

L'impatto potenziale **H.7** appare, di fatto, non significativo: nessuna sorgente ricade nelle vicinanze delle turbine da istallare e si può inoltre asserire che l'intero impianto da realizzare non turberà

l'equilibrio idrico sotterraneo e che le opere di fondazione dei pali non interferiranno con le eventuali falde presenti (cfr. SKC_R_01_A_G_A_1_Relazione geologica).

3.3 Suolo e sottosuolo

L'impatto potenziale su suolo e sottosuolo in seguito alla realizzazione del progetto può essere riconducibile ai seguenti fattori.

SUOLO E SOTTOSUOLO						
Codice +/-		Impatto potenziale	Sub-componente	Fase		
				R	E	D
S.1	-	Occupazione di suolo (sostituzione di uso senza impermeabilizzazione)	Conservazione del suolo	X	X	X*
S.2	-	Consumo di suolo (sostituzione di uso con impermeabilizzazione)	Conservazione del suolo		X	
S.3	-	Modificazioni della morfologia del terreno	Morfologia	X	X	
S.4	-	Sversamento accidentale di sostanze inquinanti sul suolo	Qualità del suolo	X		X

** Impatto relativo al solo cantiere: al termine della dismissione si avrà il ripristino morfologico alle condizioni originarie o migliorative.*

L'inserimento territoriale del parco eolico e delle infrastrutture necessarie alla sua realizzazione ed esercizio determina, inevitabilmente, la trasformazione di soprassuoli (**S.1, S.2**).

I parchi eolici si caratterizzano per un'alta producibilità energetica a fronte di un basso ingombro territoriale, limitato di fatto ai piazzali di esercizio delle turbine e ai brevi tratti di piste di nuova realizzazione. Nell'ambito del parco eolico di cinque aerogeneratori, quella delle piastre di fondazione delle turbine è l'unica superficie impermeabilizzata del progetto, dal momento che i piazzali e le piste di impianto sono pavimentati in materiale sciolto.

L'**occupazione di suolo nella fase di cantiere ammonta a circa 4,6 ettari** come illustrato nella seguente tabella. L'occupazione del suolo durante la fase di esecuzione dell'opera è quella strettamente necessaria a garantire la manovrabilità e l'operabilità dei mezzi di trasporto e di montaggio (gru). Per lo stoccaggio delle pale non sarà necessario realizzare ampi piazzali: sarà sufficiente adibire piccole aree all'installazione dei supporti sui quali le pale verranno poggiate.

Per la Cabina di raccolta l'estensione dei cantieri coinciderà con quella dell'opera compiuta.

Alla chiusura del cantiere le aree non strettamente necessarie alla fase di esercizio, previa verifica della presenza di contaminazioni e opportuna bonifica ove necessario, verranno sottoposte a recupero ambientale con ripristino del suolo fertile e della vegetazione. Per la fase di esercizio verrà

mantenuto un piazzale di dimensioni adeguate alle necessità di manutenzione ordinaria dell'impianto. **L'occupazione territoriale dell'opera in fase di esercizio ammonta a circa 2 ettari**.

Tabella 19 - Dati sull'occupazione territoriale dell'intervento

Parte dell'impianto	Componente	Occupazione di suolo (Pavimentazione permeabile)	Consumo di suolo (Pavimentazione impermeabile)	Recuperi/ripristini ambientali, Opere di mitigazione
PARCO EOLICO	Piste di nuova realizzazione	8.180 m^2		
	Piazzali di esercizio *(al netto delle piastre di fondazione)*	10.655 m^2		
	Aree temporanee di cantiere delle WTG			20.452 m^2
	Adeguamenti temporanei della viabilità di cantiere			8.300 m^2
	Fondazioni aerogeneratori		1.841 m^2	
CABINA DI RACCOLTA E SEZIONAMENTO	Piazzale in asfalto		0 m^2 (*)	
	TOTALI PER USO	**18.835 m^2**	**1.841 m^2**	**28.752 m^2**
OCCUPAZIONE TERRITORIALE IN FASE DI CANTIERE		**49.428 m^2**		
OCCUPAZIONE TERRITORIALE IN FASE DI ESERCIZIO		**20.676 m^2**		

(*) Nota: la Cabina di raccolta e sezionamento ha una superficie di 625 m^2 in pavimentazione impermeabile: tuttavia, essa verrà ubicata su un'area già impermeabilizzata all'interno di una zona a destinazione industriale in località Isola Grande: pertanto l'opera non contribuisce al consumo di suolo.

L'esatta geometria dei piazzali di cantiere potrà variare in fase di progettazione esecutiva al fine di minimizzare la trasformazione di soprassuoli; L'utilizzo prevalente di viabilità esistente per l'accesso alle aree di cantiere minimizzerà la compattazione del suolo dovuta al passaggio dei mezzi. Durante i lavori di realizzazione non sarà consentito l'utilizzo di alcuna area esterna a quelle identificate per il cantiere.

Alla chiusura del cantiere potrà valutarsi se effettuare il ripristino delle aree non più necessarie attraverso il reimpianto delle colture preesistenti o se procedere al recupero ambientale delle stesse con interventi di ricostituzione del suolo fertile ed inerbimento (che presenterebbero il vantaggio di

lasciare libere le aree intorno alla turbina anche per operazioni di manutenzione straordinaria quali la sostituzione di parti di grandi dimensioni, nonché per l'approntamento del cantiere di dismissione a fine vita utile).

In termini morfologici, l'impatto potenziale sul suolo (**S.3**) è riconducibile ai lavori di scavo, sbancamento e rinterro e alla modellazione di scarpate e rilevati per l'inserimento plano-altimetrico delle opere. Il terreno rimosso a seguito degli scavi, se conforme ai criteri previsti dal D.P.R. 120/17, sarà riutilizzato in sito per regolarizzazioni e rinterri.

I seguenti accorgimenti progettuali limitano i movimenti terra necessari per l'inserimento plano-altimetrico di piste e piazzali:

- L'estensione delle aree di cantiere è ridotta al minimo indispensabile; non verranno utilizzate aree esterne a quelle individuate in sede di progettazione;
- La viabilità di impianto si avvale in massima parte di tracciati già esistenti e in uso;
- Per l'inserimento plano-altimetrico dei piazzali di cantiere si è adottato il criterio generale di bilanciamento tra volumi di scavo e riporto;
- In fase esecutiva si valuteranno ulteriori soluzioni progettuali mirate alla minimizzazione dei movimenti terra.

Nella gestione delle terre e rocce da scavo in attesa di riutilizzo devono essere applicate le seguenti modalità:

- Effettuare lo stoccaggio in cumuli presso aree di deposito appositamente dedicate;
- Identificare i cumuli con adeguata segnaletica, che ne indichi la tipologia, la quantità, la provenienza e l'eventuale destinazione di utilizzo;
- Gestire i cumuli di terre e rocce da scavo in modo da evitare il dilavamento degli stessi, il trascinamento di materiale solido da parte delle acque meteoriche e la dispersione in aria delle polveri;
- In caso di caratterizzazione di terre e rocce da scavo in corso d'opera, impermeabilizzare le piazzole e dimensionarle adeguatamente rispetto alle tempistiche di campionamento e analisi; isolare dal suolo il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti pericolosi;
- In generale, effettuare l'eventuale deposito di terre e rocce da scavo in modo tale da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nel sistema di regimazione delle acque meteoriche;

- Stoccare il terreno vegetale di scotico in cumuli non superiori ai 2 m di altezza, per conservarne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche in modo da poterlo poi riutilizzare nelle opere di recupero ambientale dell'area dopo lo smantellamento del cantiere.

Per quanto riguarda le opere per la connessione si osserva che il cavidotto di connessione corre in netta prevalenza lungo piste e strade esistenti o di progetto e, pertanto, non contribuisce significativamente ad ulteriori trasformazioni del suolo. Inoltre, il materiale scavato per la posa verrà in massima parte utilizzato per i rinterri in situ, a norma di legge. Qualora in fase esecutiva si identificassero tratti stradali non idonei all'alloggiamento del cavidotto interrato, verranno valutate alternative di tracciato, preferendo in ogni caso altre sedi stradali esistenti;

Per maggiori dettagli sulla gestione delle terre e rocce da scavo si rimanda all'elaborato dedicato.

Qualora durante i lavori di esecuzione o dismissione emergesse il rischio di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, per i necessari ripristini geomorfologici dovrà ricorrersi preferenzialmente alle tecniche di ingegneria naturalistica già illustrate nel Quadro progettuale, privilegiando tra esse quelle che contemplano l'uso di materiale vivo o comunque di origine naturale e che presentino il massimo grado di reversibilità nel caso di sistemazioni temporanee.

In relazione all'impatto potenziale **S.4** (contaminazione del suolo da sversamenti accidentali di sostanze) valgono le stesse considerazioni svolte per l'Ambiente idrico.

3.4 Ecosistema

Nota: oltre alle considerazioni qui esposte, si rimanda alla consultazione degli elaborati specialistici naturalistici per ulteriori approfondimenti.

L'eolico, in quanto parte importante della strategia di transizione ecologica per fare fronte alle gravi minacce ambientali dovute alle emissioni di gas serra in atmosfera, promuove di per sé la tutela della biodiversità e la salvaguardia degli habitat naturali. A fronte di questo impatto indubbiamente positivo è necessario indagare possibili impatti negativi che l'opera potrebbe avere sull'ambiente e la biodiversità a livello locale.

Per quanto l'ecosistema sia, per definizione, un *unicum*, gli impatti positivi e negativi su questa componente verranno suddivisi secondo tre sub-componenti: ecosistemica generale, di scala e orizzonte temporale più vasti, e floristica e faunistica. A seguire si elencano gli impatti potenziali relativi alla componente ambientale.

ECOSISTEMA						
Codice +/-		Impatto potenziale	Sub-componente	Fase		
				R	E	D
E.1	-	Impoverimento ecosistemico per sostituzione di habitat	Ecosistema	X	X	
E.2	-	Degrado ecosistemico per frammentazione di habitat (opere a terra)	Ecosistema		X	
E.3	+	Benefici ecosistemici derivanti dal contrasto alla crisi climatica	Ecosistema		X	
E.4	-	Rimozione di vegetazione naturale	Flora	X		
E.5	-	Disturbo alla fauna terrestre e anfibia causato dalle attività di cantiere	Fauna terrestre/ anfibia	X		X
E.6	-	Creazione di barriere al passaggio della fauna terrestre e anfibia	Fauna terrestre/ anfibia	X	X	
E.7	-	Rischio di collisione tra animali e veicoli	Fauna terrestre/ anfibia	X		X
E.8	-	Disturbo all'avifauna per il rumore in fase di cantiere	Avi-chirotterofauna	X		X
E.9	-	Riduzione di habitat per l'avifauna	Avi-chirotterofauna	X	X	
E.10	-	Allontanamento di uccelli in seguito al funzionamento dell'impianto	Avi-chirotterofauna		X	
E.11	-	Rischio di abbattimento per collisione diretta o turbolenze	Avi-chirotterofauna		X	

3.4.1 Sub-componente ecosistema

L'impatto potenziale sull'habitat si compone di un impatto "acuto" generato dalla fase di cantierizzazione dell'opera a seguito della realizzazione delle opere transitorie, del traffico dei mezzi di trasporto e dell'esecuzione delle lavorazioni, e di un impatto a medio termine legato alla sostituzione degli habitat preesistenti con le superfici destinate alle opere di esercizio (non si

considera l'impatto del cantiere di dismissione dal momento che è finalizzato al ripristino delle condizioni ambientali ante-operam).

In questo paragrafo si prendono in considerazione gli impatti legati alla sostituzione degli habitat esistenti ante-operam (modificazione dell'uso del suolo), all'introduzione di barriere (frammentazione) e, per contro, si considerano i benefici generali dell'opera a livello ecosistemico.

In termini di sostituzione di habitat preesistenti (**E.1**), 6 delle 7 turbine e relative opere di cantiere e di esercizio interessano l'habitat dei boschi a Castanea sativa, mentre la WTG CM-04 insiste su un habitat di radura classificato come "prati stabili". Nonostante questa classificazione, le immagini acquisite per mezzo di drone durante la campagna di rilievi testimoniano come l'area sia in realtà una delle particelle soggette a taglio.

Considerata l'attività selvicolturale cui i boschi interessati dall'intervento sono soggetti, la funzione ecologica svolta da questi ultimi è impoverita rispetto al potenziale del bosco indisturbato nonostante nella gestione del ceduo si cerchi di mantenere, anche attraverso il matricinato, alcuni caratteri del bosco utili alle popolazioni di animali selvatici (daini, caprioli, cinghiali) quali la produzione di semi o l'offerta di aree rifugio. Altri servizi ecologici offerti dal castagneto sono la cattura e sequestro di CO_2 e la protezione del suolo dai dissesti grazie agli apparati radicali delle ceppaie.

Mediamente, la quantità di biomassa "fresca" accumulata in un castagneto governato a ceduo è di 170 m^3/ettari (AA.VV., Linee guida per la selvicoltura dei cedui di castagno, 2017 in M. A. Rosato), che equivale all'incirca a 95 tonnellate di biomassa con 12% di umidità (MiPAAF, Piano del settore castanicolo 2010-2013 in M.A. Rosato), ovvero 83,6 tonnellate di biomassa secca. Poiché il contenuto di carbonio della biomassa lignocellulosica è all'incirca del 50% sul secco, un ettaro di castagneto contiene 41,8 tonnellate di carbonio immobilizzato nella biomassa, che equivale a 153 tonnellate CO_2 catturate dalle piante durante la loro vita (fonte: M. A. Rosato, Il potenziale ecologico della castanicoltura, Agronotizie 2021).

Considerata l'occupazione di circa 2 ettari di bosco (vi si include prudenzialmente anche la WTG CM-04) da parte delle opere di esercizio, la perdita di CO_2 catturata sarebbe di circa 340 tonnellate. Tale valore non è nemmeno raffrontabile con quello delle emissioni evitate dal funzionamento dell'impianto durante un solo anno di esercizio (oltre 32.000 tonnellate di CO_2).

Il ruolo di rifugio per la fauna svolto dai boschi a ceduo varia molto a seconda delle specie considerate. I mammiferi sono tra gli animali che traggono maggior beneficio da questo tipo di bosco, ove trovano un'importante fonte alimentare; tra questi, oltre a numerosi micro-mammiferi quali i topi selvatici e varie specie di arvicole, vanno citati il moscardino, il ghiro e lo scoiattolo, a loro volta

predati dai mustelidi (in particolare la faina) e dalla volpe, e daini, caprioli e cinghiali. L'avifauna invece trova maggiori opportunità di rifugio nei castagneti da frutto per la possibilità di nidificazione nelle cavità dei vecchi tronchi. Ben più poveri in densità e numero di specie risultano i cedui, specialmente quelli invecchiati e omogenei, dove la specie dominante è il pettirosso, accompagnata da poche altre. Tuttavia, la pratica del ceduo può favorire alcune specie che tendono a scomparire dai popolamenti uniformi di media età: l'usignolo, per esempio, raggiunge massime densità cinque anni dopo il taglio, mentre il succiacapre, un uccello insettivoro notturno in diminuzione in tutta Europa, si insedia nelle radure create dalla ceduazione nei primissimi anni dopo il taglio (fonte: Regione Piemonte, Indirizzi per la gestione e la valorizzazione cedui di castagno, seconda edizione 2003).

In termini di protezione dai dissesti, la funzione della copertura vegetale è preziosa e insostituibile; tuttavia, nella fattispecie le zone interessate dal progetto non presentano fenomeni di dissesto in atto (cfr. anche Relazione geologica).

Alla luce di queste considerazioni, si può ritenere prudenzialmente l'impatto ecosistemico generale dell'impianto di progetto "medio-basso". Verranno messe in atto le seguenti misure di contenimento e mitigazione:

- Conservazione dello strato fertile di terreno asportato, che sarà depositato in un'area dedicata all'interno del sito del progetto per evitare che si mescoli con altro materiale proveniente dagli scavi, e suo riutilizzo successivo nelle opere di recupero e ripristino ambientale;
- Privilegiare l'esecuzione delle lavorazioni di maggiore impatto sul suolo durante il periodo asciutto: il terreno asciutto, infatti, subisce minori alterazioni strutturali al passaggio di macchinari pesanti.
- Altre misure di mitigazione e compensazione descritte in:
  - SKC_R_08_A_S_A_1_Relazione di mitigazione ambientale;
  - SKC_T_51_B_D_S_1_Mitigazione ambientale - Materiali e metodi di riforestazione;
  - SKC_T_51_C_D_S_1_ Mitigazione ambientale - Opere di ingegneria naturalistica.



Figura 24 - CM-01 e piazzale di esercizio su foto aerea (Google Earth 2025)



Figura 25 - CM-02 e piazzale di esercizio su foto aerea (Google Earth 2025)



Figura 26 - CM-03 e piazzale di esercizio su foto aerea (Google Earth 2025)



Figura 27 - CM-04 e piazzale di esercizio su foto aerea (Google Earth 2025)



Figura 28 - CM-05 e CM-06 e piazzali di esercizio su foto aerea (Google Earth 2025)



Figura 29 - CM-07 e piazzale di esercizio su foto aerea (Google Earth 2025)

La frammentazione dell'habitat (**E.2**) che potrebbe derivare dalle nuove piste di accesso agli aerogeneratori appare poco significativa ove si consideri che:

- Il progetto si avvale prevalentemente di piste già esistenti e correntemente utilizzate nelle attività selvicolturali, escursionistiche o per l'accesso ai fondi privati;
- Non è prevista l'installazione di alcuna recinzione lungo le piste e attorno ai piazzali: non è pertanto pregiudicata la libertà di spostamento della fauna;
- Le opere di impianto non pregiudicano la connettività di vie d'acqua esistenti;
- Rispetto alla Rete ecologica ligure, il parco eolico e le opere accessorie non aggiungono elementi di cesura di corridoi ecologici.

Merita un cenno anche il fatto che il progetto non prevede alcuna forma di illuminazione (né fissa né occasionale) delle piste o dei piazzali di esercizio delle turbine. Le uniche fonti di luce aggiunte dall'impianto sono le luci rosse di segnalazione poste sulle navicelle degli aerogeneratori per la sicurezza della navigazione aerea. La luce rossa attrae meno gli insetti rispetto a luci con componenti blu, verdi e UV, che sono più dannose per le loro popolazioni e per l'equilibrio degli ecosistemi.

È evidente, d'altra parte, che la realizzazione dell'impianto, in quanto contributo al contrasto alla crisi climatica mediante la riduzione delle emissioni di gas serra, determina di per sé impatti positivi a livello ecosistemico di ampia scala che si riverberano anche sugli ecosistemi locali. Alla crisi climatica sono infatti associabili eventi meteorologici estremi, siccità e maggiore rischio di incendi, alterazione degli habitat e dei ritmi biologici degli esseri viventi con possibili conseguenze sulle catene trofiche (U.S. Environmental Protection Agency), ma anche la diffusione di nuovi patogeni vegetali.

3.4.2 Sub-componente flora

L'impatto potenziale sulla flora spontanea è legato all'occupazione di suolo precedentemente analizzata. Per i piazzali di impianto e le piste di nuova realizzazione si tratta di un impatto limitato prevalentemente alla rimozione di ceppaie, dal momento che il sottobosco è impoverito dalle attività selvicolturali. Nel caso della WTG CM-04, l'impatto si esplica invece su specie erbacee di radura.

La Cabina di raccolta sezionamento occuperà verrà realizzata su una superficie già impermeabilizzata all'interno dell'area industriale di località Isola Grande e, pertanto ha un impatto nullo sulla flora.

In relazione alle aree di adeguamento temporaneo della viabilità (per l'ottenimento di specifici raggi di curvatura o di aree di manovra adeguate ai mezzi impiegati) gli interventi potrebbero interessare vegetazione sita lungo i bordi stradali: naturalmente, verranno preservati e salvaguardati, in accordo con la normativa nazionale e locale, gli esemplari vegetali di pregio eventualmente presenti e al termine dei lavori si procederà al ripristino dei luoghi, anche con rimboschimento.

Per ulteriori dettagli sulla flora interessata dagli interventi relativi al parco eolico si rimanda a SKC_R_03_A_N_A_1_Relazione naturalistica ante operam.

3.4.3 Fauna terrestre e anfibia

I fattori di disturbo sulla fauna terrestre e anfibia legati alla realizzazione dell'impianto possono essere distinti in:

- Disturbo arrecato dall'attività di cantiere e di dismissione (transitorio e reversibile);
- Disturbo arrecato dalle attività connesse al funzionamento dell'impianto.

Gli impatti sulla fauna durante la fase di costruzione di un impianto eolico devono essere distinti in base al tipo di fauna presente nell'area, suddividendo le specie in due principali gruppi: quelle strettamente residenti nell'area e quelle che, pur essendo presenti, si distribuiscono su un territorio più ampio, dove l'area d'intervento rappresenta solo una porzione dell'intero *home range* o una semplice area di transito.

Lo scenario più probabile prevede un parziale, temporaneo allontanamento delle specie di maggiori dimensioni, come i vertebrati, durante la fase di costruzione. Questo allontanamento è in genere seguito, una volta che i lavori saranno conclusi e l'impianto entrerà in funzione, dalla ricolonizzazione da parte delle specie più adattabili.

In relazione all'impatto potenziale **E.5**, si osserva che le attività di cantiere a maggiore impatto acustico avranno durata limitata nel tempo ed effetti spazialmente circoscritti; il disturbo eventualmente arrecato ha, inoltre, effetti reversibili.

Al fine di minimizzare gli impatti sulla fauna si adotteranno opportuni accorgimenti durante la cantierizzazione, quali:

- Iniziare la fase di cantierizzazione preferibilmente al termine della stagione riproduttiva della gran parte delle specie, quindi alla fine dell'estate;

- Prevedere una sospensione delle attività nel periodo riproduttivo delle specie più sensibili (tipicamente la medio-tarda primavera), in particolare per ridurre al massimo l'impatto su avifauna e anfibi;
- Se necessario, rilevare la presenza di fauna sul terreno prima di procedere con le operazioni di scavo;
- Mettere in atto le misure di mitigazione previste per la riduzione dell'impatto acustico del cantiere.

In riferimento all'impatto potenziale **E.6**, Il progetto non introduce barriere fisiche al passaggio di animali; solo per la durata del cantiere potrà essere necessario, per ragioni di sicurezza, predisporre recinzioni attorno alle aree di lavorazione. In fase di esercizio, invece, piste e piazzali saranno privi di delimitazioni. L'unica recinzione necessaria per motivi di sicurezza sarà quella della Cabina di raccolta, che si trova, comunque, in una zona industriale.

Rispetto all'impatto potenziale **E.7**, particolarmente significativo per le popolazioni di rettili e anfibi, si metteranno in atto le seguenti misure di mitigazione:

- Sospensione delle attività di movimentazione dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino, per ridurre l'impatto sulle specie più attive nelle ore serali e notturne;
- Limitazione della velocità di percorrenza delle strade asfaltate da parte dei mezzi pesanti di cantiere entro i 20-30 km/h.

A mitigazione del rischio di collisione accidentale tra mezzi d'opera e piccoli animali, lungo la rete viaria di accesso al cantiere, in prossimità dello stesso, potranno essere collocati in accordo con le amministrazioni competenti cartelli che avvisano del pericolo di attraversamento di piccoli animali. Tale cartellonistica potrà essere mantenuta anche durante la fase di esercizio.



Figura 30 - Esempi di cartelli di segnalazione di pericolo attraversamento piccola fauna

3.4.4 Avifauna e chirotteri

In relazione all'impatto potenziale **E.8**, la programmazione delle attività di cantiere dovrà tenere conto dei periodi riproduttivi delle specie aviarie più sensibili al fine di minimizzare il possibile disturbo alle popolazioni. A ciò si aggiungeranno tutti gli accorgimenti di carattere generale per il contenimento dell'impatto acustico del cantiere. Si tratta, in ogni caso, di una sorgente di impatto temporanea.

Con riferimento ai chirotteri, che svolgono la loro attività nelle ore notturne, l'impatto diretto dovuto alle macchine operatrici è considerato minimo. Lo svolgimento dei lavori nelle ore di luce solare e la bassa velocità dei mezzi riducono significativamente il rischio di collisione con i pipistrelli; tuttavia, non si esclude un minimo disturbo dovuto al rumore (cfr. anche elaborati naturalistici specialistici).

In termini di riduzione di habitat per l'avifauna (impatto potenziale **E.9**), esso appare trascurabile non solo per la ridotta impronta a terra di questo tipo di impianti ma anche per la ridotta attrattiva che i boschi a ceduo hanno per l'avifauna, in confronto ai boschi maturi.

In relazione al potenziale "effetto spaventapasseri" (impatto potenziale **E.10**) esiste in realtà una tendenza dell'avifauna ad abituarsi alla presenza degli aerogeneratori, fino al punto di trovare comunità di uccelli che vivono e si riproducono all'interno dei parchi eolici. In ogni caso, a mitigazione di questo impatto potenziale verranno impiegate nel progetto turbine a bassa rumorosità di ultima generazione.

L'impatto potenziale **E.11** è legato al rischio di collisione tra volatili e pale in rotazione. È innegabile che avvengano collisioni accidentali con esito letale tra uccelli o chirotteri in volo e le pale in rotazione (nelle turbine più grandi, la circonferenza percorsa ad ogni giro è così lunga, che la punta della pala si muove a 80 metri al secondo, 280 km/h, potendo così sorprendere anche l'uccello più veloce). Alcuni fattori possono acuire il fenomeno, ad esempio lo scarso contrasto tra il cielo e il rotore che può verificarsi, nel caso di aerogeneratori bianchi e presenza di nebbia o foschia.

Tra i fattori che attenuano il rischio di collisione accidentale si citano:

- La notevole distanza che intercorre tra il parco eolico e le tre Important Bird Areas più prossime, tutte oltre i 15 km dal centro del parco eolico.
- Il fatto che l'impianto non interessi zone di valico, stretti o canali marini, tutti luoghi particolarmente sensibili per l'avifauna per l'effetto "collo di bottiglia" che generano;
- Lungo la direzione del vento prevalente (SSE) la distanza tra gli aerogeneratori è superiore a 5 volte il diametro del rotore, mentre nelle altre direzioni è superiore a 3 volte il diametro

del rotore con la unica eccezione della coppia CM-05 - CM-06, distanti l'una dall'altra 0,4 km circa (50 metri in meno del valore 3*D). Si verifica pertanto la generale osservanza delle indicazioni contenute nelle Linee guida per gli impianti eolici della Liguria al fine di non creare effetto barriera.

In questa sede si sottolinea inoltre come, in base alle informazioni attualmente disponibili, sembri che la mortalità diretta per collisione tra volatili e turbine in movimento sia inferiore a quella causata da altre infrastrutture umane. In particolare, Serratosa et al. (2024) in un articolo comparso su Biological Conservation analizzano la mortalità di 1704 uccelli di 45 specie seguiti con sistemi GPS; di questi, il 40,5% è morto per elettrocuzione, il 21,7% per uccisione illegale e 16,3% per avvelenamento. La morte per collisione rappresenta una percentuale inferiore, ma non può essere trascurata quale fattore di mortalità aggiuntiva.

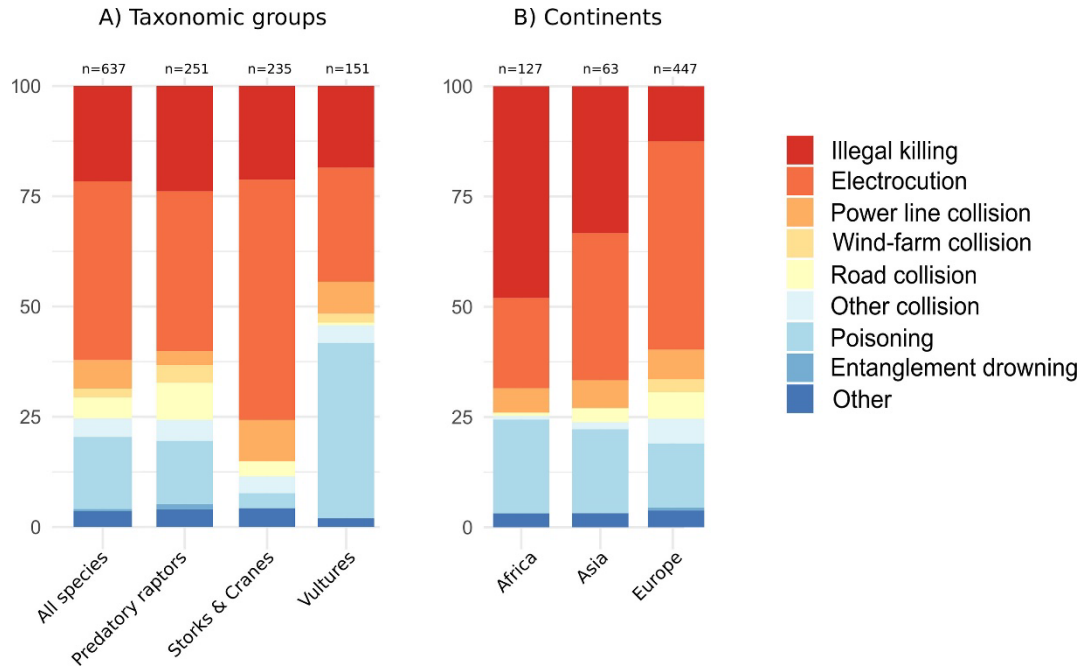


Figura 31 - Percentuale di mortalità per gruppo tassonomico e continente di 1704 uccelli seguiti con GPS; fonte: Serratosa et al., 2024, Biological Conservation

Oltre alle linee elettriche e alla caccia, altre cause di mortalità degli uccelli sono strade (che spesso gli uccelli attraversano a bassa quota per prendere insetti e roditori rifugiatisi nella vegetazione sui bordi) ed edifici (soprattutto con ampie vetrature). L'impatto, dunque, va senz'altro relativizzato e contestualizzato tra tutte le attività umane che hanno impatti diretti o indiretti sugli uccelli.

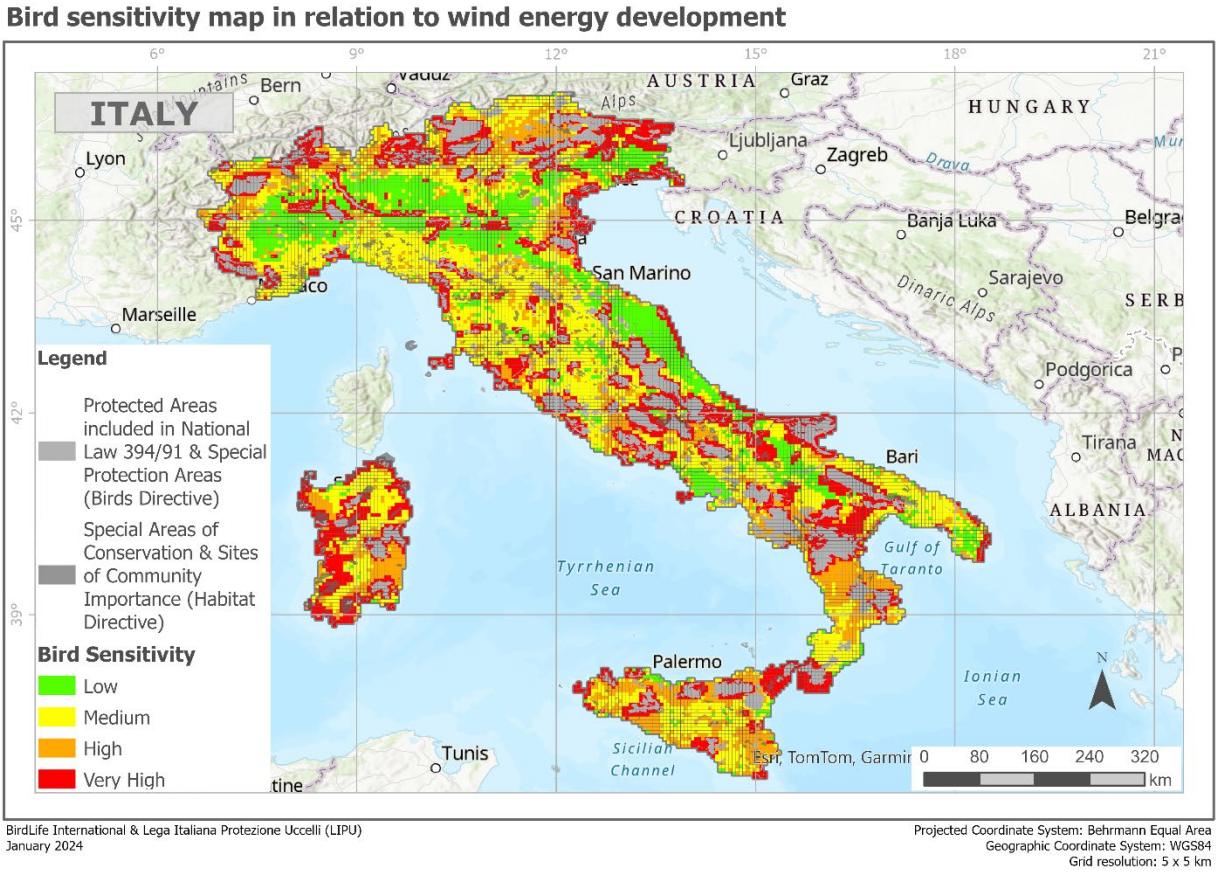


Figura 32 - Mappa della sensibilità degli uccelli in relazione allo sviluppo di impianti eolici; fonte: LIPU

È stata analizzata quale utile elemento di valutazione la mappa della sensibilità degli uccelli in relazione allo sviluppo di impianti eolici realizzata da LIPU e Birdlife International prendendo in esame 44 specie di uccelli sensibili alla presenza di impianti eolici onshore (a terra). Il parco eolico di progetto ricade in area a media sensibilità.

Va infine evidenziato come il contributo dato dall'energia eolica all'abbattimento delle emissioni di gas climalteranti abbia un impatto indiretto positivo anche sulla protezione della fauna e in particolar modo degli uccelli, sulle cui popolazioni gli effetti della crisi climatica stanno avendo un impatto molto significativo (cfr. Fondo Mondiale per la Natura, *A climate risk report. Bird species and climate change. The global status report*, 2006).

Per quanto riguarda l'impatto sui chirotteri in fase di esercizio, si fanno le seguenti considerazioni:

- I chirotteri tendono ad essere attratti dalle zone urbane o comunque illuminate, poiché in questi ambienti trovano maggiori fonti di alimentazione che richiedono un basso dispendio di energia per essere raggiunte;
- Nel valutare il rischio di collisione tra chirotteri e pale in movimento è importante considerare la quota di volo dei mammiferi, in particolare durante il foraggiamento;

L'unico fattore ambientale che potrebbe influire su un aumento del rischio di collisione è la vicinanza al parco eolico della ZSC "Rocca dell'Adelasia". Per maggiori approfondimenti sul rapporto tra l'opera e l'area protetta si rimanda a SKC_R_03_A_N_A_1_Relazione naturalistica ante operam.

Durante le fasi ante-operam e di esercizio, in ogni caso, verrà svolta un'attività di monitoraggio dell'avifauna e della chirotterofauna per investigare l'eventuale effettivo impatto del parco eolico sulle popolazioni locali e in transito al fine di mettere in atto tempestivamente eventuali misure di mitigazione. I dati raccolti saranno di supporto alla ricerca in materia.

3.5 Ambiente fisico

Gli impatti potenziali sull'ambiente fisico sono elencati di seguito.

AMBIENTE FISICO						
Codice +/-		Impatto potenziale	Sub-componente	Fase		
				R	E	D
F.1	-	Rumore e vibrazioni generate dalle attività di cantiere	Rumore e vibrazioni	X		X
F.2	-	Rumore generato dalla rotazione delle pale	Rumore e vibrazioni		X	
F.3	-	Generazioni di campi elettromagnetici da macchinari	Campi elettromagnetici	X	X	
F.4	-	Shadow flickering	Visione		X	

3.5.1 Rumore e vibrazioni

In fase di cantierizzazione (impatto potenziale **F.1**) si avrà generazione di rumore e vibrazioni in seguito a:

- Transito dei mezzi di cantiere e di trasporto di materiali e componenti;
- Lavorazioni di cantiere (es. montaggio aerogeneratori, perforazioni per i pali di fondazione).

Come già osservato in riferimento al possibile effetto sulla fauna, si tratta di un impatto limitato nel tempo e nello spazio, che si esplica in un intorno già interessato da attività antropica (gli aerogeneratori insistono su aree coltivate, mentre le opere di connessione si trovano in ambito urbanizzato) ed in assenza di recettori sensibili prossimi alle fonti di rumore. Verranno in ogni caso messe in atto le seguenti misure di mitigazione:

- Ottimizzazione della movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica;
- Rispetto della manutenzione e del corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- Fatto salvo il rispetto delle fasce orarie, della normativa e dei regolamenti locali in materia di rumore e vibrazioni, concentrazione delle attività maggiormente emissive nelle ore diurne, evitando le ore di maggiore quiete;
- Preferibilmente, esecuzione delle lavorazioni maggiormente emissive in periodi dell'anno di minore attività biologica delle specie più sensibili presenti nell'area;
- Ove possibile, sfasamento temporale delle operazioni più rumorose;
- Spegnimento dei motori per pause di durata significativa;
- Preferenza all'uso di pale caricatrici per il caricamento e la movimentazione di materiale inerte; preferenza all'uso di macchine gommate piuttosto che cingolate;

- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori esterni e, qualora necessario, utilizzo di barriere acustiche mobili;
- Preferenza all'uso di gruppi elettrogeni insonorizzati.

Il rumore prodotto da un impianto eolico in fase di esercizio (impatto potenziale **F.2**) è invece imputabile all'attrito dell'aria con le pale e con la torre di sostegno (i macchinari posti nella navicella sono estremamente silenziosi). Il rumore di fondo nell'area di impianto è di norma fortemente influenzato dal vento: quanto maggiore è l'intensità del vento, tanto più il rumore emesso dall'aerogeneratore è mascherato dal rumore di fondo. In particolare, i livelli di rumore rilevati dal fonometro risultano già alterati in presenza di vento con velocità superiore ai 5 m/s.

Lo schema grafico che segue, elaborato da ANEV, mostra il livello di rumorosità di una turbina relativamente ad altre comuni fonti emissive.

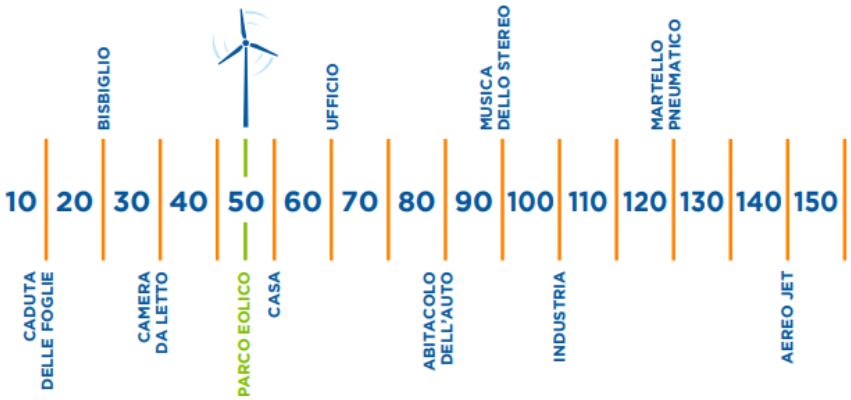


Figura 33 - Rumore di una turbina rispetto ad altre fonti; fonte: ANEV 2024

Per la valutazione approfondita dell'impatto generato dall'impianto in esercizio in termini di rumore si rimanda alla Valutazione previsionale di impatto acustico allegata.

Considerati i limiti e le condizioni di funzionamento dell'aerogeneratore, si può affermare che il livello di inquinamento acustico rientra nei limiti imposti dal D.P.C.M. del 14 novembre 1997 ovvero dall'art. 6 del D.P.C.M. del 1° marzo 1991. Inoltre, non sono presenti nuclei abitativi all'interno della curva isofonica di 45 dB(A), che corrisponde al valore più conservativo indicato dalla normativa. Queste considerazioni, se pur di natura qualitativa, consentono di ritenere non significativo l'impatto acustico dell'impianto.

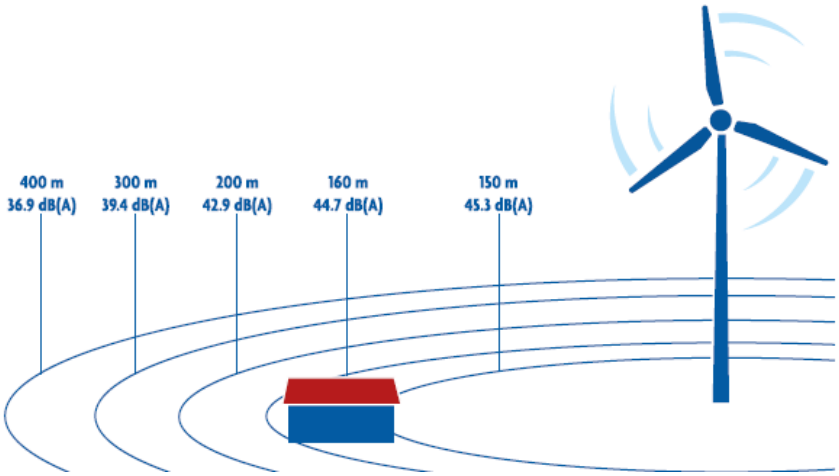


Figura 34 - Curve isofoniche e potenziali recettori di impatto acustico; fonte: ANEV 2024

Fattori di mitigazione dell'impatto acustico sono comunque l'utilizzo di turbine a bassa rumorosità e la regolare manutenzione delle componenti meccaniche.

3.5.2 Campi elettromagnetici

Le componenti del Parco eolico in grado di generare campi elettromagnetici sono:

- Gli aerogeneratori;
- Il cavidotto interrato di collegamento tra aerogeneratori;
- Il cavidotto interrato di collegamento tra parco eolico e Cabina di raccolta, e tra questa e la nuova SE Terna;

Il rispetto delle adeguate distanze di prima approssimazione e dei tempi di esposizione, tanto in fase di cantiere (per le maestranze) che di esercizio (per il personale addetto alla manutenzione) garantirà l'assenza di impatti sulla salute generati dai CEM prodotti. Si esclude inoltre che la cittadinanza possa essere esposta a valori di CEM tali da determinare anche minimi fattori di rischio, tanto durante la realizzazione dell'impianto che in fase di esercizio. Per approfondimenti si rimanda alla Relazione di valutazione dei campi elettromagnetici.

3.5.3 Shadow flickering

Vista la specificità dell'argomento, la trattazione e stima puntuali di questo tipo di impatto potenziale è demandata all'elaborato SKC_R_19_A_D_S_1_Relazione sullo Shadow Flickering.

3.6 Sistema antropico

Gli impatti potenziali sul sistema antropico possono essere individuati come segue.

SISTEMA ANTROPICO						
Codice +/-		Impatto potenziale	Sub-componente	Fase		
				R	E	D
U.1	+/-	Incremento/decremento della salute pubblica	Salute pubblica	X	X	
U.2	+	Attivazione di economie e occupazione	Economia e occupazione	X	X	X
U.3	-	Incremento del traffico veicolare	Trasporti	X		X
U.4	-	Produzione di rifiuti	Gestione dei rifiuti	X		X
U.5	+	Contributo agli obiettivi di sicurezza e indipendenza energetica	Sicurezza energetica		X	

3.6.1 Salute pubblica

In termini di salute pubblica (**U.1**), l'impatto negativo dell'opera dipende dagli impatti sulla qualità dell'aria, dell'acqua e sull'ambiente fisico analizzati nei paragrafi precedenti e di entità generalmente trascurabile in termini assoluti e, a maggior ragione, relativamente alla salute umana. A fronte di impatti potenziali negativi di rilevanza locale di entità trascurabile, vi è, su scala più ampia, un impatto indiretto positivo non trascurabile sulla salute pubblica determinato dalla sostituzione di fonti energetiche altamente inquinanti con fonti rinnovabili ad emissioni zero.

3.6.2 Economia e occupazione

L'impatto sull'economia locale e regionale (**U.2**) di un impianto quale quello proposto è decisamente positivo. Esso, infatti, attiva la generazione di economie legate alla progettazione, all'esecuzione e alla manutenzione dell'impianto con i relativi indotti senza, d'altro canto, arrecare un danno significativo ad altre forme di attività economica quali l'agricoltura o la selvicoltura e il turismo.

Sul fronte dell'economia turistica, in particolare, non si riscontrano particolari elementi di criticità nell'impatto visivo dell'impianto dai siti di maggiore attrattiva, come analizzato nel dettaglio nella Relazione paesaggistica corredata da fotoinserimenti.

In termini di ricadute occupazionali, le figure professionali coinvolte nelle fasi seguenti all'approvazione del progetto saranno:

- Progettisti e tecnici specialisti in varie discipline (ingegneri, geologi, topografi, agronomi forestali etc.) per la fase di progettazione esecutiva e la direzione e supervisione dei lavori;
- Operai specializzati metalmeccanici, operai edili, elettricisti, trasportatori e manovratori di gru e altri mezzi d'opera direttamente impiegati dall'appaltatore per l'approntamento del cantiere e la realizzazione dell'impianto e delle opere accessorie;
- Lavoratori e maestranze coinvolti nella fornitura di beni e servizi funzionali all'esecuzione dell'opera.

Le ricadute occupazionali in fase di esercizio saranno più contenute e prevalentemente legate alle (basse) esigenze di manutenzione e controllo dell'impianto.

Nell'introduzione di questo SIA (all'interno del Quadro di riferimento programmatico) sono state citate le stime di nuova occupazione associata allo sviluppo dell'eolico in ogni regione italiana, effettuate da ANEV. L'occupazione generata dall'impianto va naturalmente confrontata con l'ipotetica perdita di occupazione per la cessazione dell'attività selvicolturale nei circa due ettari che l'impianto impegna nella sua vita utile. Vista la marginalità del settore in termini percentuali e l'attuale squilibrio tra estensione delle foreste e addetti alla gestione del bosco, tale impatto negativo appare essere non significativo.

Infine, l'inserimento del progetto non interferisce con sistemi agricoli specializzati o con realtà produttive di qualità (cfr. SKC_R_01_A_N_A_1_Relazione pedo-agronomica e del paesaggio agrario).

3.6.3 Trasporti e traffico veicolare

In relazione all'impatto potenziale **U.3** (trasporti e traffico in fase di cantiere), la realizzazione dell'impianto determinerà un certo incremento del traffico locale risultante da:

- Presenza sulla rete viaria dei mezzi per il trasporto di materiali e componenti (numero di veicoli);
- Restringimenti di carreggiata dovuti ai cantieri di posa del cavidotto interrato di connessione (ostacoli al flusso veicolare).

Si tratta di impatti di durata limitata e reversibili, per i quali verranno messe in atto adeguate misure di contenimento e mitigazione, quali:

- Scorta e adeguata segnalazione del convoglio di mezzi per il trasporto eccezionale;
- Realizzazione di aree temporanee lungo la viabilità principale per la sosta o la manovra dei mezzi di trasporto;
- Adeguata pianificazione dei viaggi e degli spostamenti, anche tenendo conto delle ore di minore carico veicolare sulle strade pubbliche;
- Cantierizzazione del cavidotto per tratte non eccedenti i 100 metri di lunghezza per minimizzare i disagi dovuti al senso unico alternato.

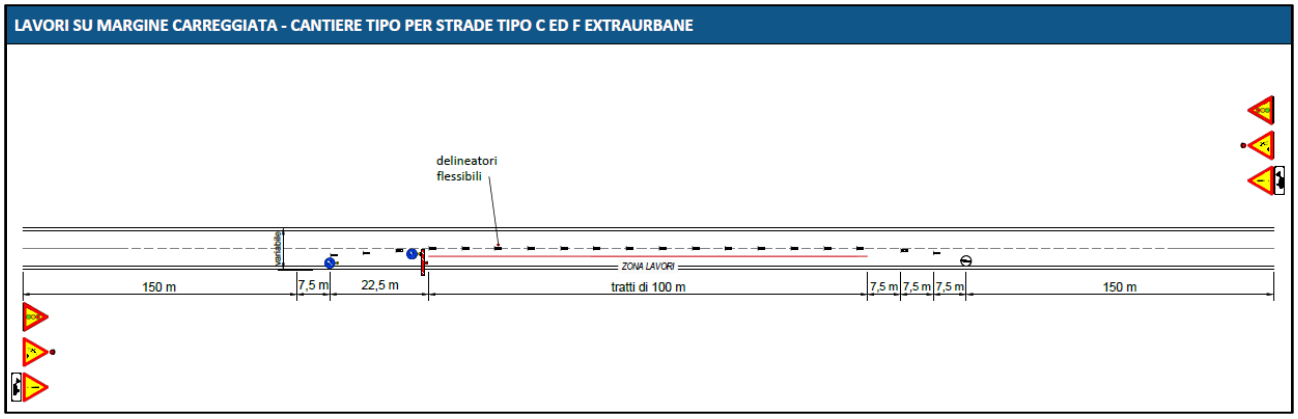


Figura 35 - Schema tipo di organizzazione del cantiere per la posa del cavidotto interrato su strada

L'analisi della rete viaria svolta in fase di caratterizzazione mostra che, fatti salvi alcuni interventi puntuali di adeguamento, le infrastrutture esistenti appaiono idonee a ricevere il traffico aggiuntivo generato dall'intervento. In fase di esercizio il traffico generato per la manutenzione dell'impianto è, a maggior ragione, del tutto trascurabile. Piuttosto, come già annotato, l'adeguamento di piste e

tracciati esistenti andrà anche a vantaggio di operatori forestali, migliorando l'accessibilità generale alle aree boscate.

3.6.4 Rifiuti

In merito all'impatto potenziale **U.4** (produzione di rifiuti urbani e speciali), occorre distinguere tra la fase di realizzazione, quella di esercizio e la dismissione.

L'esercizio di un impianto eolico non comporta la produzione di rifiuti, salvo quelli generati da eventuali sostituzioni di componenti durante attività manutentive.

I rifiuti prodotti in fase di cantiere afferiscono sostanzialmente a due categorie: imballaggi (le componenti degli impianti eolici si caratterizzano per l'elevato grado di prefabbricazione) e terre e rocce da scavo (cui si aggiungono, in fase di dismissione, anche prodotti delle demolizioni). Ai sensi del rinnovato art. 184 del Codice dell'ambiente (comma 3, lett. b) i rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione (C&D) e i rifiuti che derivano dalle attività di scavo sono rifiuti speciali.

Vi sono poi, in misura trascurabile, rifiuti provenienti da sostituzioni di parti usurate, sfridi e scarti di lavorazioni, RSU prodotti dalle maestranze.

Andranno individuate le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e le relative aree di deposito temporaneo, da descrivere all'interno del Piano ambientale di cantierizzazione (PAC). Qui i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o buone prassi atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali.

Gli imballaggi verranno smaltiti secondo le modalità previste dal Comune in cui viene prodotto il rifiuto e avviati ai centri di riciclaggio in base alla categoria CER di appartenenza.

Con riferimento ai rifiuti da attività di costruzione e demolizione (C&D):

- Terre e rocce da scavo, al netto dei materiali utilizzati nel rispetto della normativa vigente per rinterri in situ, verranno smaltiti a norma di legge avvalendosi del punto di conferimento più prossimo alle aree di produzione.
- In fase di dismissione, i rifiuti derivanti da attività di demolizione (es. basamenti delle torri eoliche) verranno divisi per classe CER e smaltiti a norma di legge avvalendosi del punto di conferimento più prossimo alle aree di produzione.

Una volta concluso il ciclo di vita dell'impianto, gli aerogeneratori saranno smaltiti secondo le procedure stabilite dalle normative vigenti al momento della dismissione. Si osserva in questa sede

che circa il 90% dei componenti di una turbina eolica è riutilizzabile essendo costituito da elementi metallici. Maggiori difficoltà si incontrano nel riciclare le pale in fibra di vetro rinforzata, ma esistono già aziende operanti in questo campo in grado di ottenere fibra di carbonio e fibra di vetro dalle pale dismesse. Al fine di incentivare la diffusione delle tecnologie di riciclaggio delle pale, l'industria eolica europea aveva richiesto all'Unione di vietare lo smaltimento in discarica delle pale entro il 2025.



Figura 36 - Riciclabilità delle componenti di un aerogeneratore; fonte: ANEV 2024

3.6.5 Contributo agli obiettivi di sicurezza e indipendenza energetica

Per potenza installata, la realizzazione dell'impianto fornisce un significativo contributo al raggiungimento degli obiettivi regionali in materia di sviluppo dell'energia eolica al 2030 e, su un piano nazionale e transfrontaliero, al conseguimento di una sempre maggiore sicurezza ed indipendenza energetica (**U.5**) dell'Unione Europea, importatore netto di energia.

Secondo lo standard di ARERA per l'analisi dei consumi domestici in Italia, una famiglia tipo ha consumi medi di energia elettrica di 2.700 kWh all'anno e una potenza impegnata di 3 kW. Questo valore riflette un nucleo familiare di quattro componenti, che risiede in una abitazione in zona climatica E (fonte: ENEL). Considerando una producibilità netta di 78.727.000 kWh/anno (cfr. elaborato SKC_R_05_A_D_S_1_Relazione anemologica) l'impianto coprirebbe ogni anno i fabbisogni di oltre 29.000 famiglie.

3.7 Riepilogo delle misure di mitigazione per componente ambientale

Le tabelle che seguono offrono un riepilogo delle misure di mitigazione degli impatti potenziali negativi del progetto per ciascuna componente ambientale.

ATMOSFERA					
Cod.	Impatto potenziale	Fase			Mitigazioni
A.3	Generazione di turbolenze a valle degli aerogeneratori		X		Adeguati distribuzione e distanziamento delle macchine.
A.4	Emissioni di mezzi a motore e sollevamento di polveri	X		X	• Regolare manutenzione dei mezzi a motore e verifica del rispetto delle prescrizioni UE sui gas di scarico. • Accurata pianificazione dei viaggi e delle lavorazioni. • Limitazione della velocità di percorrenza di strade asfaltate da parte dei mezzi pesanti (20-30 km/h). • Impiego di apparecchi di lavoro a basse emissioni. • Utilizzo di carburanti a basso tenore di zolfo per macchine ed apparecchi con motore diesel. • Spegnimento dei motori in caso di pausa prolungata nelle attività. • Bagnatura periodica delle piste e piazzali in materiale sciolto. • Copertura dei cumuli di materiali pulverulenti. • Copertura dei cassoni durante il trasporto di materiali pulverulenti. • Regolare pulizia delle strade pubbliche asfaltate percorse dai mezzi d'opera. • Limitazione delle lavorazioni in caso di forte vento. Ove possibile ed applicabile, procedere al rinverdimento delle aree di recupero ambientale senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto.

***

AMBIENTE IDRICO					
Cod.	Impatto potenziale	Fase			Mitigazioni
H.1	Alterazione del deflusso idrico di superficie	X	X		Opere di regimazione delle acque superficiali per l'invarianza idraulica degli interventi.
H.2	Dilavamento di materiali terrosi (intorbidimento)	X	X		• Opere di regimazione idraulica; • Recuperi ambientali; • Opere di ingegneria naturalistica.
H.3	Dilavamento del piazzale della Cabina di raccolta		X		Le acque di prima pioggia dilavate dalle superfici impermeabili della Cabina saranno sottoposte ai necessari trattamenti di depurazione, soggetti a rilascio di autorizzazione ambientale, prima dello smaltimento nel corpo recettore.
H.4	Sversamento accidentale di inquinanti nei corsi d'acqua o nel suolo	X		X	• Prima dell'inizio dei lavori, a redigere un elenco delle sostanze chimiche di sintesi necessarie alle attività di cantiere, accertandone il livello di pericolosità e definendo le modalità di movimentazione, manipolazione e stoccaggio; • Prima dell'inizio dei lavori, a individuare le aree o strutture di cantiere più idonee al deposito delle sostanze nonché gli accorgimenti necessari ad evitarne alterazioni o sversamenti accidentali; • A equipaggiare il cantiere con kit di emergenza anti-sversamento; • Durante i lavori, a effettuare la manutenzione, pulizia e rifornimento dei veicoli e dei mezzi di cantiere solo in stazioni di servizio ed officine meccaniche autorizzate; verrà inoltre verificata giornalmente l'integrità dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi. • In caso di sversamenti accidentali di sostanze potenzialmente contaminanti si avrà cura di circoscrivere e raccogliere tempestivamente il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.lgs. 152/2006. • Verrà prestata particolare attenzione a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo in sotterraneo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi. Nell'impiego di oli disarmanti, verranno scelti preferibilmente prodotti biodegradabili e atossici.
H.5	Consumo di acqua	X		X	• Uso responsabile della risorsa idrica. • Fornitura da fonti di approvvigionamento controllate. • Per le piantumazioni: scelta di piante tipiche, resistenti a climi asciutti e di periodi di messa a dimora favorevoli.
H.7	Potenziale alterazione del deflusso idrico sotterraneo	X	X		Layout di progetto con ampio uso di superfici in materiale sciolto.

***

SUOLO E SOTTOSUOLO					
Cod.	Impatto potenziale	Fase			Mitigazioni
S.1	Occupazione di suolo (sostituzione di uso senza impermeabilizzazione)	X	X	X*	• Utilizzo di viabilità già esistente da adeguare. • Recupero ambientale di buona parte dell'area di cantiere alla fine dei lavori con ricostituzione del suolo fertile. • Nessun ricorso ad aree esterne al perimetro del cantiere per il deposito di materiali o per qualsiasi altra attività. • Piste e piazzali in misto stabilizzato di cava senza utilizzo di asfalto o calcestruzzo; • Minimizzazione delle opere di nuova realizzazione (uso di piste esistenti).
S.2	Consumo di suolo (sostituzione di uso con impermeabilizzazione)		X		• Limitazione delle superfici impermeabilizzate.
S.3	Modificazioni della morfologia del terreno	X	X		• Configurazione dei piazzali per minimizzare scavi e riporti. • Compensazione tra scavi e riporti. • Uso preferenziale di tecniche di ingegneria naturalistica per la stabilizzazione dei versanti e per il loro inserimento paesaggistico.
S.4	Sversamento accidentale di sostanze inquinanti sul suolo	X		X	Cfr. Impatto H.4.

** Impatto relativo al solo cantiere: al termine della dismissione si avrà il ripristino morfologico alle condizioni originarie o migliorative*

***

HABITAT E BIODIVERSITÀ					
Cod.	Impatto potenziale	Fase			Mitigazioni
E.1	Impoverimento ecosistemico per sostituzione di usi del suolo	X	X		• Ottimizzazione del layout; • Seed bank da suolo fertile asportato (in particolare alla WTG CM-04); • Recuperi ambientali; • Programmazione stagionale delle lavorazioni di cantiere.
E.2	Degrado ecosistemico per frammentazione di habitat (opere a terra)		X		• Minimizzazione dell'estensione delle piste di impianto; • Nessun impiego di recinzioni, salvo nella Cabina di raccolta.
E.4	Rimozione di vegetazione naturale	X			• Ottimizzazione del layout di progetto; • Scelta delle aree di intervento, a grado di naturalità ridotto (turbine) o nullo (Cabina di raccolta); • Recuperi ambientali; • Ingegneria naturalistica.
E.5	Disturbo alla fauna terrestre e anfibia causato dalle attività di cantiere	X		X	• Programmazione stagionale delle attività di cantiere; • Monitoraggio e rilievi ante-operam; • Tutte le misure di mitigazione dell'impatto del cantiere altrove trattate.
E.6	Creazione di barriere al passaggio della fauna terrestre e anfibia	X	X		(Impatto temporaneo di breve durata).
E.7	Rischio di collisione tra animali e veicoli	X		X	• Sospensione delle attività di movimentazione dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino, per ridurre l'impatto sulle specie più attive nelle ore serali e notturne; • Limitazione della velocità di percorrenza delle strade asfaltate da parte dei mezzi pesanti di cantiere entro i 20-30 km/h; • Possibile apposizione di cartelli di sensibilizzazione/pericolo.
E.8	Disturbo all'avifauna per il rumore in fase di cantiere	X		X	• Programmazione stagionale delle attività di cantiere; • Accorgimenti generali di contenimento dell'impatto acustico.
E.10	Allontanamento di uccelli in seguito al funzionamento dell'impianto		X		• Notevole distanza da IBA; • Uso di aerogeneratori a bassa rumorosità.
E.11	Rischio di abbattimento per collisione diretta o turbolenze		X		• Distanza da IBA e altre aree sensibili; • Distanza tra aerogeneratori; • Attività di monitoraggio.

***

AMBIENTE FISICO					
Cod.	Impatto potenziale	Fase			Mitigazioni
F.1	Rumore e vibrazioni generate dalle attività di cantiere	X		X	• Ottimizzazione della movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica; • Rispetto della manutenzione e del corretto funzionamento di ogni attrezzatura; • Fatto salvo il rispetto delle fasce orarie, della normativa e dei regolamenti locali in materia di rumore e vibrazioni, concentrazione delle attività maggiormente emissive nelle ore diurne, evitando le ore di maggiore quiete; • Preferibilmente, esecuzione delle lavorazioni maggiormente emissive in periodi dell'anno di minore attività biologica delle specie più sensibili presenti nell'area; • Ove possibile, sfasamento temporale delle operazioni più rumorose; • Spegnimento dei motori per pause di durata significativa; • Preferenza all'uso di pale caricatrici per il caricamento e la movimentazione di materiale inerte; preferenza all'uso di macchine gommate piuttosto che cingolate; • Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori esterni e, qualora necessario, utilizzo di barriere acustiche mobili; • Preferenza all'uso di gruppi elettrogeni insonorizzati.
F.2	Rumore generato dalla rotazione delle pale		X		• Adeguata distanza da recettori sensibili; • Uso di aerogeneratori a bassa rumorosità; • Regolare manutenzione delle componenti meccaniche.
F.3	Generazioni di campi elettromagnetici da macchinari	X	X		• Rispetto dei requisiti di legge e delle norme tecniche; • Cavidotti interamente interrati e rispetto delle DPA; • Adozione di distanze minime e di schermature delle apparecchiature elettriche che assicuri il rispetto dei limiti di legge per l'esposizione umana ai CEM.
F.4	Shadow flickering ***(Cfr. SKC_R_19_A_D_S_1_Relazione sullo shadow flickering)***		X		• Distanza tra aerogeneratori e tra aerogeneratori e recettori sensibili.

***

SISTEMA ANTROPICO					
Cod.	Impatto potenziale	Fase			Mitigazioni
U.3	Incremento del traffico veicolare	X		X	• Scorta e adeguata segnalazione del convoglio di mezzi per il trasporto eccezionale; • Realizzazione di aree temporanee lungo la viabilità principale per la sosta o la manovra dei mezzi di trasporto; • Adeguata pianificazione dei viaggi e degli spostamenti, anche tenendo conto delle ore di minore carico veicolare sulle strade pubbliche; • Cantierizzazione del cavidotto per tratte non eccedenti i 100 metri di lunghezza per minimizzare i disagi dovuti al senso unico alternato.
U.4	Produzione di rifiuti	X		X	• Individuazione delle categorie di rifiuto nel PAC; • Stoccaggio e smaltimento per codice CER a norma di legge; • Accurata pulizia dell'area di cantiere e delle sue immediate pertinenze alla fine dei lavori.

***

PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-ARTISTICO ***(Cfr. SKC_R_03_A_S_A_1_Relazione paesaggistica)***					
Cod.	Impatto potenziale	Fase			Mitigazioni
P.1	Impatto percettivo in fase di cantiere	X		X	• Cura del decoro del cantiere di realizzazione e dismissione; • Limitazione delle lavorazioni e dello stoccaggio di materiali alle sole aree di cantiere.
P.2	Impatto percettivo del parco eolico		X		• Minimizzazione dell'estensione di nuove piste e piazzali; • Distanza tra le turbine idonea a ridurre gli effetti selva e barriera; • Torri tubolari senza tiranti; colorazione chiara e opaca delle turbine; • Se possibile e previa autorizzazione degli enti competenti, limitazione delle luci di segnalazione a uno o alcuni aerogeneratori tra quelli a quota altimetrica maggiore; • Utilizzo di materiali di finitura delle piste e piazzali che non determinino eccessivo contrasto cromatico col contesto (occorrerà tuttavia tenere conto anche del naturale invecchiamento della pietra); • Inerbimento dei pendii, e consolidamenti, ove necessari, condotti preferenzialmente mediante tecniche di ingegneria naturalistica e con vegetazione locale; • Adeguata distanza dai beni culturali di maggior pregio.

***

3.8 Matrici degli impatti residui

I paragrafi precedenti hanno tracciato una caratterizzazione delle componenti ambientali ante-operam che ha permesso di stimarne la sensitività alle trasformazioni. Successivamente, sono stati analizzati i possibili impatti, positivi e negativi, che il progetto potrebbe esercitare su queste componenti e - per gli impatti negativi - sono state definite le misure di mitigazione messe in atto per ridurne l'intensità. L'applicazione delle misure di mitigazione, generalmente, non annulla l'impatto negativo cui può essere pertanto assegnata una "entità" o "significatività residua". Le matrici che seguono sintetizzano l'entità degli impatti residui.

Tabella 20 - Categorizzazione dell'entità degli impatti residui

Significatività residua	
Impatti negativi	Impatti positivi
/ (Non applicabile)	
Non significativa	
Trascurabile	
Bassa	Bassa
Media	Media
Alta	Alta

Codice	+/-	Impatto potenziale	Sub-componente	Sensitività della componente	Entità dell'impatto residuo per fase dell'opera		
					Realizzazione	Esercizio	Dismissione
A.1	-	Impronta di carbonio nel ciclo di vita dell'opera	Clima e meteorologia Qualità dell'aria	Bassa	Trascurabile		
A.2	-	Emissioni evitate di gas serra		Bassa	/	Media	/
A.3	-	Generazione di turbolenze a valle degli aerogeneratori	Clima e meteorologia	Bassa	/	Trascurabile	/
A.4	-	Emissioni di mezzi a motore e sollevamento di polveri	Qualità dell'aria (locale)	Bassa	Bassa	/	Bassa

-

AMBIENTE IDRICO							
Codice	+/-	Impatto potenziale	Sub-componente	Sensitività della componente	Entità dell'impatto residuo per fase dell'opera		
					Realizzazione	Esercizio	Dismissione
H.1	-	Alterazione del deflusso idrico di superficie	Ambiente idrico superficiale	Medio-bassa	Non significativa		/
H.2	-	Dilavamento di materiali terrosi (intorbidimento)			Trascurabile		/
H.3	-	Dilavamento del piazzale della Cabina di raccolta	Ambiente idrico superficiale Ambiente idrico sotterraneo	Medio-bassa Media	/	Non significativa	/
H.4	-	Sversamento accidentale di inquinanti nei corsi d'acqua o nel suolo			Trascurabile	/	Trascurabile
H.5	-	Consumo di acqua	Quantità di risorsa	Bassa	Bassa	/	Trascurabile
H.6	+	Risparmio idrico			/	Bassa	/
H.7	-	Potenziale alterazione del deflusso idrico sotterraneo	Ambiente idrico sotterraneo	Media	Non significativo		/

-

SUOLO E SOTTOSUOLO							
Codice	+/-	Impatto potenziale	Sub-componente	Sensitività della componente	Entità dell'impatto residuo per fase dell'opera		
					Realizzazione	Esercizio	Dismissione
S.1	-	Occupazione di suolo (sostituzione di uso senza impermeabilizzazione)	Consumo di suolo	Medio-bassa	Bassa		/
S.2	-	Consumo di suolo (sostituzione di uso con impermeabilizzazione)			/	Trascurabile	/
S.3	-	Modificazioni della morfologia del terreno	Morfologia	Medio-bassa	Bassa		/
S.5	-	Sversamento accidentale di sostanze inquinanti sul suolo	Pedologia	Media	Non significativa		

-

HABITAT E BIODIVERSITÀ							
Codice	+/-	Impatto potenziale	Sub-componente	Sensitività della componente	Entità dell'impatto residuo per fase dell'opera		
					Realizzazione	Esercizio	Dismissione
E.1	-	Impoverimento ecosistemico per sostituzione di usi del suolo	Habitat	Media	Trascurabile		/
E.2	-	Degrado ecosistemico per frammentazione di habitat (opere a terra)			/	Non significativa	/
E.3	+	Benefici ecosistemici derivanti dal contrasto alla crisi climatica			/	Alta	/
E.4	-	Rimozione di vegetazione naturale	Flora	Medio-bassa	Bassa	/	/
E.5	-	Disturbo alla fauna terrestre e anfibia causato dalle attività di cantiere	Fauna terrestre/ anfibia	Bassa	Trascurabile	/	Trascurabile
E.6	-	Creazione di barriere al passaggio della fauna terrestre e anfibia			Trascurabile		/
E.7	-	Rischio di collisione tra animali e veicoli			Trascurabile	/	Trascurabile
E.8	-	Disturbo all'avifauna per il rumore in fase di cantiere	Avi-chirotterofauna	Medio-bassa	Bassa	/	Bassa
E.9	-	Riduzione di habitat per l'avifauna			Trascurabile		/
E.10	-	Allontanamento di uccelli in seguito al funzionamento dell'impianto			/	Trascurabile	/
E.11	-	Rischio di abbattimento per collisione diretta o turbolenze			/	Bassa	/

-

AMBIENTE FISICO							
Codice +/-		Impatto potenziale	Sub-componente	Sensitività della componente	Entità dell'impatto residuo per fase dell'opera		
					Realizzazione	Esercizio	Dismissione
F.1	-	Rumore e vibrazioni generate dalle attività di cantiere	Rumore e vibrazioni	Bassa	Trascurabile	/	Trascurabile
F.2	-	Rumore generato dalla rotazione delle pale			/	Trascurabile	/
F.3	-	Generazioni di campi elettromagnetici da macchinari	Campi elettromagnetici	Bassa	Non significativa		/

-

SISTEMA ANTROPICO							
Codice +/-		Impatto potenziale	Sub-componente	Sensitività della componente	Entità dell'impatto residuo per fase dell'opera		
					Realizzazione	Esercizio	Dismissione
U.1	+/-	Incremento/decremento della salute pubblica	Demografia Salute pubblica	Media	Non significativa (-)	Bassa (+)	/
U.2	+	Attivazione di nuove economie e occupazione	Economia e occupazione	Media	Alta		
	-	Sottrazione di suolo ad attività selvicolturali		Media	Trascurabile		/
U.3	+/-	Impatto sul traffico veicolare	Trasporti	Bassa	Trascurabile	Bassa (+)	Trascurabile
U.4	-	Produzione di rifiuti	Gestione dei rifiuti	Bassa	Non significativa	/	Bassa
U.5	+	Contributo agli obiettivi di sicurezza e indipendenza energetica	Sicurezza energetica	Medio-alta	/	Alta	/

-

3.9 Cenni sul Piano di monitoraggio ambientale

Il Monitoraggio Ambientale, con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e s.m.i. è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale rappresenta lo strumento operativo per la verifica delle previsioni delle fasi progettuali, e rappresenta un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali.

Il monitoraggio è effettuato attraverso l'insieme dei controlli periodici o continuativi di alcuni parametri fisici, chimici e biologici, rappresentativi delle matrici ambientali interessate dalle azioni di progetto. Per l'individuazione delle componenti/fattori ambientali oggetto di monitoraggio si è fatto riferimento allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto in esame.

I contenuti minimi del Piano di Monitoraggio Ambientale qui illustrato potranno essere soggetti ad ulteriore approfondimento ed ampliamento in fase esecutiva. Il Piano potrà inoltre essere eventualmente rimodulato ed adattato di concerto con l'Ente. Modalità e frequenza dei monitoraggi delle componenti ambientali potranno inoltre variare all'emergere di valori critici dei parametri osservati. Il presente PMA è finalizzato a definire e programmare le attività di monitoraggio nelle fasi:

- *Ante-operam* (A.O.): si tratta della fase anteriore all'inizio dei lavori, anche solo preparatori, per la realizzazione dell'intervento. Il monitoraggio in questa fase è indispensabile alla descrizione dello stato di fatto, rappresentativo delle condizioni iniziali delle varie componenti ambientali;
- *In corso d'opera* (C.O.): si tratta della fase di installazione e svolgimento del cantiere, fino alla sua totale dismissione e restituzione dei luoghi alla loro funzione di progetto. In questa fase il monitoraggio restituisce le variazioni delle caratteristiche delle componenti ambientali dovute alla presenza del cantiere, della manodopera e dei mezzi meccanici e dalle lavorazioni;
- *Post-operam* (P.O.) o esercizio: questa fase è relativa ai 6 anni successivi all'entrata in esercizio dell'impianto.

Un'ulteriore fase che può richiedere l'implementazione di attività di monitoraggio è quella post smantellamento e ripristino dei luoghi.

Il PMA, in definitiva, persegue i seguenti obiettivi generali:

- Controllo degli impatti ambientali significativi generati dalle opere di progetto;
- Stabilire una correlazione tra gli stati *ante-operam*, *in corso d'opera* e *post-operam* delle matrici ambientali al fine di valutare l'evolversi del contesto ambientale nel breve, medio e lungo periodo;
- Garantire il pieno controllo della situazione ambientale durante la costruzione e l'esercizio dell'impianto;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione eventualmente previste;
- Fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- Effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento dei controlli, prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

4 Conclusioni

L'energia eolica è sfruttata dall'Uomo da tempi antichissimi. Oggi, tale tecnologia costituisce uno dei pilastri della transizione energetica verso fonti rinnovabili. Tra le altre principali fonti di energia "pulita", infatti, lo sfruttamento idroelettrico dei corpi idrici è prossimo alla saturazione, ed il fotovoltaico pur presentando promettenti margini di espansione richiede l'impiego di ampie superfici.

Le principali preoccupazioni destate dai parchi eolici attengono al loro impatto sul paesaggio e al possibile impatto sull'avifauna. Non è secondario neanche l'impatto acustico cui potrebbero essere soggetti recettori prossimi alle turbine. Si tratta di preoccupazioni ben presenti al Proponente e in merito alle quali sono stati offerti in questo Studio - e negli elaborati specialistici allegati al progetto definitivo - gli elementi necessari alla loro valutazione e proposte le opportune misure di mitigazione e monitoraggio volte ad assicurare l'ottimale inserimento dell'impianto nel suo territorio per tutta la sua vita utile.

L'urgenza della crisi climatica richiede risposte che vertono principalmente sulla transizione verso forme di energia rinnovabile e sulla riduzione del consumo di risorse naturali. Gli impatti generati dal progetto, generalmente di bassa se non trascurabile entità, appaiono a maggior ragione sostenibili se raffrontati ai vantaggi ambientali complessivi che comporta il progredire nella direzione della transizione ecologica.

Accanto ai vantaggi ambientali diretti e indiretti che costituiscono la ragione primaria per la realizzazione del parco eolico (diretti: contributo all'abbattimento delle emissioni climalteranti; indiretti: contributo alla riduzione degli effetti secondari della crisi climatica quali eventi meteorologici estremi e dissesti, desertificazione, stress della fauna e flora selvatiche), costituiscono punti di forza dell'impianto "Bric Mund", tra gli altri:

- L'impianto non ricade in area non idonea secondo il PEARL;
- Considerata l'estesa superficie boscata nelle aree in quota (e, dunque, più indicate per il posizionamento delle turbine), la scelta di porzioni di superficie boscata di minore valore ecologico;
- Il ridotto impatto sulle attività selvicolturali, a fronte di significative ricadute occupazionali in un contesto, quello savonese, con un quadro occupazionale più svantaggiato rispetto al resto della regione;
- La distanza tra le turbine, ottimale ai fini di scongiurare l'effetto selva e l'effetto barriera secondo le Linee guida regionali;

- Il buon livello di accessibilità fornito dalla rete di strade e piste esistente, che, opportunamente riqualificata, garantisce in massima parte l'accesso alle postazioni macchina;
- La producibilità dell'impianto, capace di soddisfare i fabbisogni annui di energia di oltre 29.000 nuclei familiari, fornisce un significativo contributo al conseguimento degli obiettivi nazionali ed europei di indipendenza e sicurezza energetica.

Palermo 10/10/2025 Ing. Girolamo Gorgone

5 Principali fonti consultate

AIFA, *Osservatorio mercato del lavoro Nota di Sintesi sull'andamento del mercato del lavoro in Liguria.* Secondo trimestre del 2025

ANEV, *Brochure,* 2024

ARPA Toscana, *Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale*, 2018

Birdlife international, sito web ufficiale

De Lucas, Janss, Ferrer, *The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar*, 2004, in Biodiversity & Conservation

EWEA, *Saving water with green energy*, 2014

GSE, *Rapporto statistico*, 2021

ISPRA, portale del Catasto rifiuti

ISPRA, Il progetto della Carta della Natura, n.d.

ISPRA, Schede regionali sul consumo di suolo, 2024

Tuttitalia.it

Legambiente, *Parchi del vento*, 2022

LIPU, Birdlife International, *Bird sensitivity map in relation to wind energy development*

M. A. Rosato, *Il potenziale ecologico della castanicoltura*, Agronotizie 2021

Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, *Strategia Energetica Nazionale*, 2017

Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero dei Trasporti, *Piano nazionale integrato per l'energia e il clima*, 2019

Ministero dello Sviluppo Economico, Piano nazionale di ripresa e resilienza, 2021

Regione Liguria, Geoportale

Regione Liguria, Dipartimento Ambiente, *Linee guida per l'autorizzazione, la valutazione ambientale, la realizzazione e la gestione degli impianti per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili*

Regione Liguria, *Piano energetico ambientale regionale*, 2014-2020 e 2030 (Proposta di)

Regione Piemonte, *Indirizzi per la gestione e la valorizzazione cedui di castagno*, seconda edizione 2003

Regione Piemonte, Settore Foreste, *Il ceduo. Istruzioni per l'uso*, 2015

Serratosa et al., *Tracking data highlight the importance of human-induced mortality for large migratory birds at a flyway scale*, Biological Conservation, 2024

SNPA, *Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale*, 2020

Vincoli in Rete, portale del Ministero della Cultura