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

SINTESI NON TECNICA

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Gioacchino Ruisi
Ing. Giuseppina Brucato
Ing. Francesco Lipari
Dott. Agr. e For. Michele Virzì
Dott. Haritiana Rats
Dott. Andrea Licata
Dott. Federica Ferra
Dott. Annalisa Scardamaglia

Girolamo Gorgone
15.12.2025 18:53:05 GMT+02:00
Gorgone

CODICE ELABORATO

SKC_R_02_A_S_A_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 PREMESSA 4

2 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI 5

3 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO 7

3.1 Inquadramento cartografico e geografico del progetto 7

3.2 Proponente 10

3.3 Quadro di riferimento programmatico 10

4 MOTIVAZIONI GENERALI DEL PROGETTO 12

4.1 Benefici ambientali dell'energia eolica 13

5 ALTERNATIVE VALUTATE 15

5.1 Revamping o repowering 15

5.2 Alternativa Zero 15

5.3 Alternative tecnologiche 16

5.3.1 Confronto con impianto FV di pari potenza 17

5.4 Alternative dimensionali 18

5.5 Alternative di localizzazione 19

6 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO 22

6.1 Tipologia aerogeneratori 22

6.2 Viabilità di impianto 25

6.3 Piazzali di esercizio 27

6.4 Opere di ingegneria naturalistica 28

6.5 Opere di riforestazione 29

6.6 Attraversamenti idraulici 31

6.7 Opere di fondazione 31

6.8 Cavidotto interrato AT 32

6.9 Cabina di raccolta e sezionamento 33

6.9.1 Impianto di messa a terra 35

6.9.2 Sistema di controllo e monitoraggio 35

6.9.3 Norme generali e prescrizioni di riferimento per le opere elettromeccaniche 35

6.10 Cantierizzazione 36

7 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E MONITORAGGIO 37

7.1 Impatti potenziali, misure di mitigazione e impatti residui 38

7.2 Matrici degli impatti residui 43

Cenni sul Piano di monitoraggio ambientale 45

8 Conclusioni 47

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la **Relazione SIA - Sintesi Non Tecnica**, parte integrante del 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 alta 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 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.

Ai sensi dell'art. 22 comma 4, allegato VII parte seconda del D.Lgs. 152/2006, modificato successivamente dal D.Lgs. 104/2017, allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una Sintesi Non Tecnica (di seguito definita SNT), in modo da supportare efficacemente la fase di consultazione pubblica. Nella fattispecie, la SNT è il documento finalizzato a divulgare i principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale, e la presente è stata redatta sulla scorta delle *"Linee guida per la predisposizione della Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale - Versione del 30.01.2018 (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare)".*

La seguente Sintesi Non Tecnica contiene:

- Dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi;
- Localizzazione e caratteristiche del progetto;
- Motivazione della proposta progettuale di carattere pianificatorio/programmatico;
- Alternative valutate e soluzioni progettuali proposte;
- Caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto;
- Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio ambientale.

Tali contenuti sono definiti sulla base dei tre quadri che caratterizzano lo Studio di Impatto Ambientale: Quadro di riferimento Programmatico, Quadro di riferimento Progettuale e Quadro di riferimento Ambientale.

2 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

Tabella 1. Dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMO
Fonti di Energia Rinnovabili	Sono tutte le fonti energetiche non fossili, il cui sfruttamento avviene in un tempo confrontabile con quello necessario alla sua rigenerazione	FER
Piano Ambientale Energetico Regionale	è un documento istituito dalla L.R. Toscana 14/2007 che contiene interventi volti a tutelare e a valorizzare l'ambiente e che si muove in un contesto ecosistemico integrato che impone particolare attenzione alle energie rinnovabili e al risparmio e recupero delle risorse.	PAER
Piano Faunistico Venatorio	Strumento tecnico attraverso il quale la regione assoggetta il proprio territorio agro-pastorale, mediante destinazione differenziata, a piantumazione faunistico-venatoria finalizzata	PFVR
Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza	Programma di riferimento e investimenti con cui si prevede la gestione dei fondi europei del Next generation Eu, per la ripresa economica e sociale dei paesi europei	PNRR
Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima	Strumento di pianificazione europea verso la transizione ecologica del Paese dal punto di vista energetico	PNIEC
Piano per l'Assetto Idrogeologico	Il Piano stralcio di assetto idrogeologico è uno strumento che ha come obiettivo l'assetto del bacino idrografico di competenza, minimizzare i danni connessi al rischio idrogeologico, individuare le aree di rischio e pericolosità di frana e alluvioni, e definisce misure di salvaguardia e vincoli	PAI
Piano Regolatore Generale	strumento urbanistico fondamentale in Italia che regola l'attività edificatoria a livello comunale, stabilendo la destinazione d'uso del suolo, le aree edificabili, gli spazi pubblici e le infrastrutture	PRG

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMO
Rete Natura 2000	Insieme di siti di interesse comunitario e zone di protezione speciale creata dall'Unione Europea per la protezione degli habitat e delle specie	--
Strategia Energetica Nazionale	Documento che individua gli obiettivi da raggiungere entro il 2030 in materia di energia rinnovabile ed efficienza energetica	SEN
Sintesi Non Tecnica	Documento finalizzato a divulgare i principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale, al fine di rendere più comprensibili al pubblico i contenuti dello Studio	SNT
Important Bird Areas	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)	IBA
Sito di importanza comunitaria	Area naturale protetta dalle leggi dell'Unione europea	SIC
Studio di Impatto Ambientale	Documento tecnico in cui è presentata una descrizione approfondita e completa delle caratteristiche del progetto e delle principali interazioni dell'opera con l'ambiente circostante	SIA
Valutazione di impatto ambientale	Procedura amministrativa di supporto per l'autorità competenti finalizzata ad individuare, descrivere e valutare, in via preventiva alla realizzazione delle opere, gli effetti sull'ambiente, sulla salute e benessere umano	VIA
Verifica di Assoggettabilità	La verifica di assoggettabilità a VIA dei progetti è finalizzata a valutare se un progetto determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi e deve quindi essere sottoposta al procedimento di VIA	VA
Zona speciale di conservazione	Sito di importanza comunitaria in cui sono state applicate misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli	ZSC

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMO
	habitat naturali e delle popolazioni delle specie	

3 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

3.1 Inquadramento cartografico e geografico del progetto

L'area destinata ad ospitare il futuro impianto è stata individuata in base ai seguenti criteri:

- Ventosità;
- Compatibilità geomorfologica;
- Disponibilità giuridica;
- Compatibilità col regime dei vincoli e dei rispetti;
- Uso del suolo;
- Adeguata distanza da recettori sensibili e hotspot naturalistici;
- Prossimità del punto di connessione;
- Accessibilità carrabile;
- Inserimento nel paesaggio e grado di intervisibilità;
- Adeguata distanza da altri impianti FER.

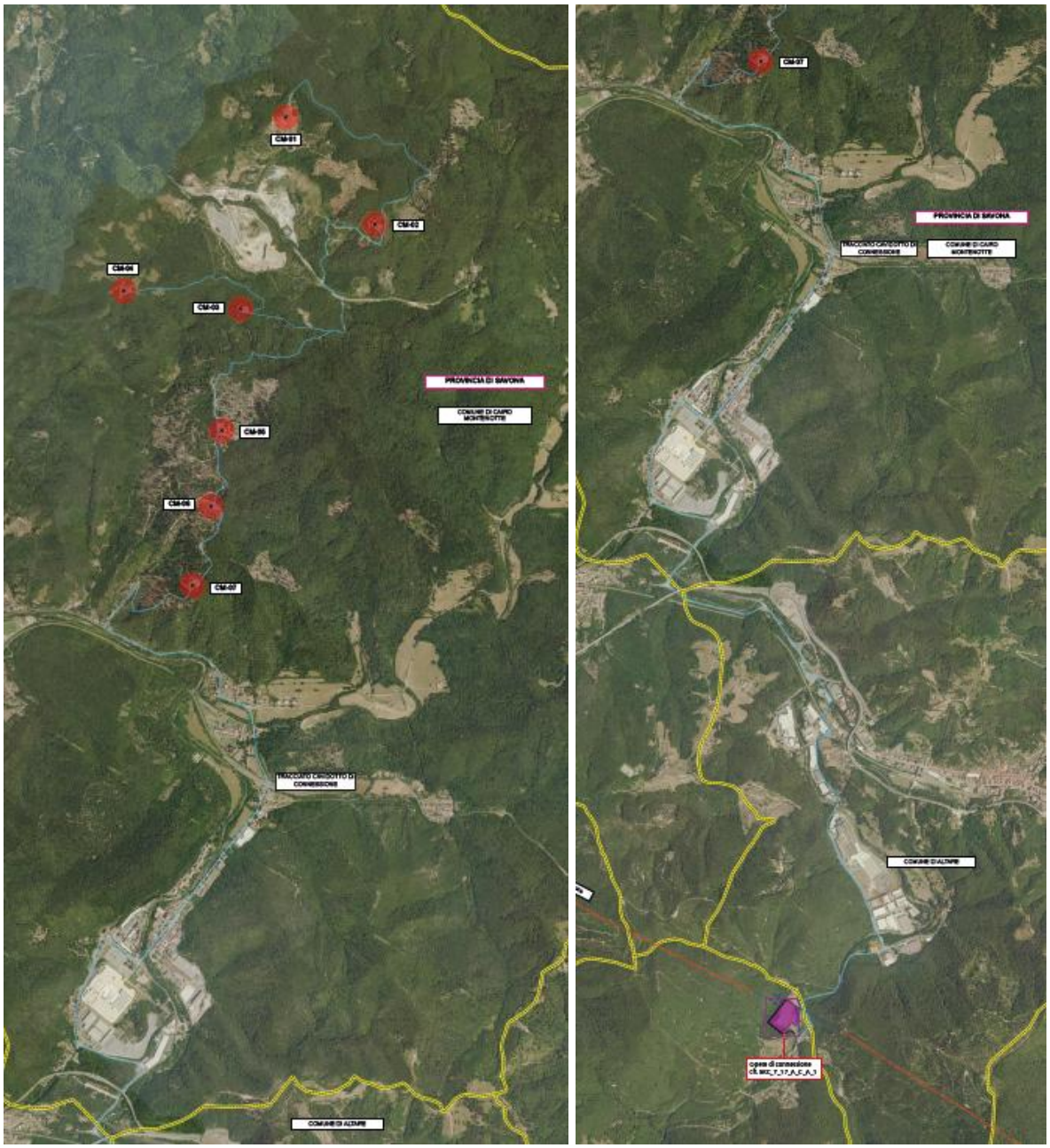


Figura 1 Inquadramento dell'intervento su ortofoto (cfr. SKC_T_03_A_D_A_1_1_Inquadramento generale su ortofoto e SKC_T_03_A_D_A_1_2_Inquadramento generale su ortofoto)

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) mentre la Futura stazione di connessione alla RTN, ricade nel territorio comunale di Mallare (SV).

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.

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 2 - 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.

3.2 Proponente

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.

3.3 Quadro di riferimento programmatico

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, al fine di valutare il relativo stato di compatibilità, è stata condotta un'analisi dei principali strumenti di programmazione e pianificazione attinenti al progetto in esame, in vigore a livello europeo, nazionale, regionale, provinciale e comunale.

Per ogni strumento di pianificazione esaminato è stata 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.

In riferimento agli strumenti di programmazione e pianificazione esaminati nello Studio di Impatto Ambientale si riporta a seguire un quadro riepilogativo dell'analisi effettuata che ha permesso di stabilire il tipo di relazione che intercorre tra l'area di impianto e i suddetti strumenti di programmazione e pianificazione.

Tabella 3. Sintesi della compatibilità programmatica e vincolistica 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	-

Dalle tabelle sopra riportate emerge la generale compatibilità del progetto con il quadro pianificatorio e vincolistico vigente. Le tabelle sono una sintesi che offrono una visione d'insieme. Per un approfondimento dei singoli aspetti si suggerisce di consultare la relazione *SKC_R_01_A_S_A_1_1_SIA Quadro di riferimento programmatico*.

4 MOTIVAZIONI GENERALI DEL PROGETTO

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'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.

Le emissioni in atmosfera delle tradizionali centrali di potenza di tipo termico costituiscono, a livello mondiale, il 40% del totale delle emissioni inquinanti e climalteranti e tale percentuale è destinata ad aumentare con il procedere dei processi di industrializzazione dei paesi emergenti e con la crescita della popolazione umana. L'aumento delle emissioni di anidride carbonica legato allo sfruttamento delle fonti energetiche convenzionali costituite da combustibili fossili, assieme alla loro limitata disponibilità, ha creato nei governi una crescente attenzione per lo sfruttamento delle fonti

energetiche cosiddette “rinnovabili” per la produzione di energia elettrica, fino a determinare un profondo cambiamento delle strategie energetiche volto a raggiungere una sempre maggiore indipendenza dalle fonti combustibili. L’Italia in particolare importava nel 2022 energia elettrica per oltre il 10% del proprio fabbisogno e materie prime per la produzione di energia per oltre l’80% (fonte: ANEV- Associazione Nazionale Energia del Vento, brochure 2023).

Accanto alla fonte idraulica, tradizionalmente utilizzata in Italia, il vento ha dimostrato di essere in grado di fornire una integrazione significativa alle fonti tradizionali, contemperando il soddisfacimento dei requisiti di economicità con le esigenze di tutela dell’ambiente.

Da dati riportati dall’ANEV risulta una capacità installata al 2023 di oltre 1.000.000 MW a livello mondiale e di oltre 250.000 MW a livello europeo; in particolare le nazioni maggiormente virtuose risultano essere Germania, Spagna, Regno Unito e Francia; in Italia l’installazione di impianti eolici per scopi di produzione energetica ha avuto inizio con sensibile ritardo rispetto ad altri Paesi ma negli ultimi anni sono state avviate, da parte di diversi produttori, iniziative di grande rilievo. Le elaborazioni grafiche seguenti illustrano lo scenario al 2023.

4.1 Benefici ambientali dell’energia eolica

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.

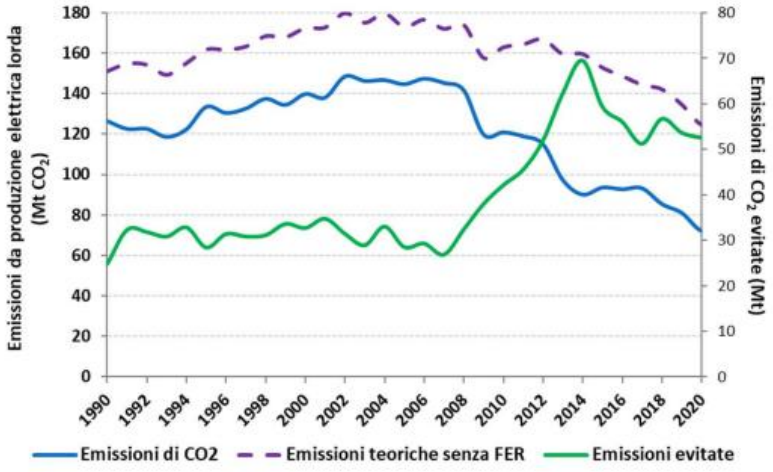


Figura 2. Andamento delle emissioni effettive per la produzione lorda di energia elettrica e delle emissioni teoriche per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con equivalente produzione da fonti fossili; fonte: ISPRA 2022

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 4. 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

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. I dati sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 5. Stima delle 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).

5 ALTERNATIVE VALUTATE

5.1 Revamping o repowering

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

5.2 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.

5.3 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.

5.3.1 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.

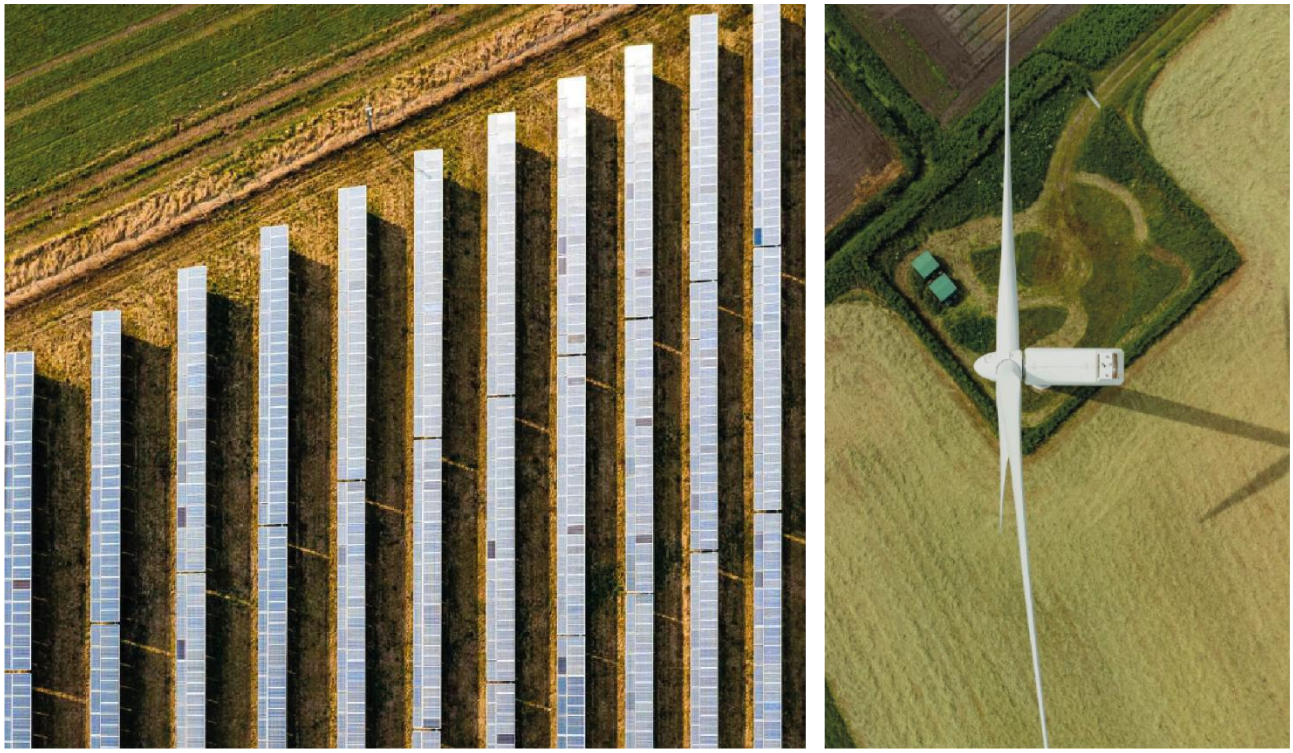


Figura 3 Impianto eolico e fotovoltaico a terra, fonte: GSE Rapporto Statistico 2021

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.

5.4 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.

5.5 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 è inoltre “compensata” dalla prossimità al complesso delle Cave Marchisio, dunque ad un ambiente già perturbato e che, se si considera anche l’attività selvicolturale, presenta un buon livello di antropizzazione.

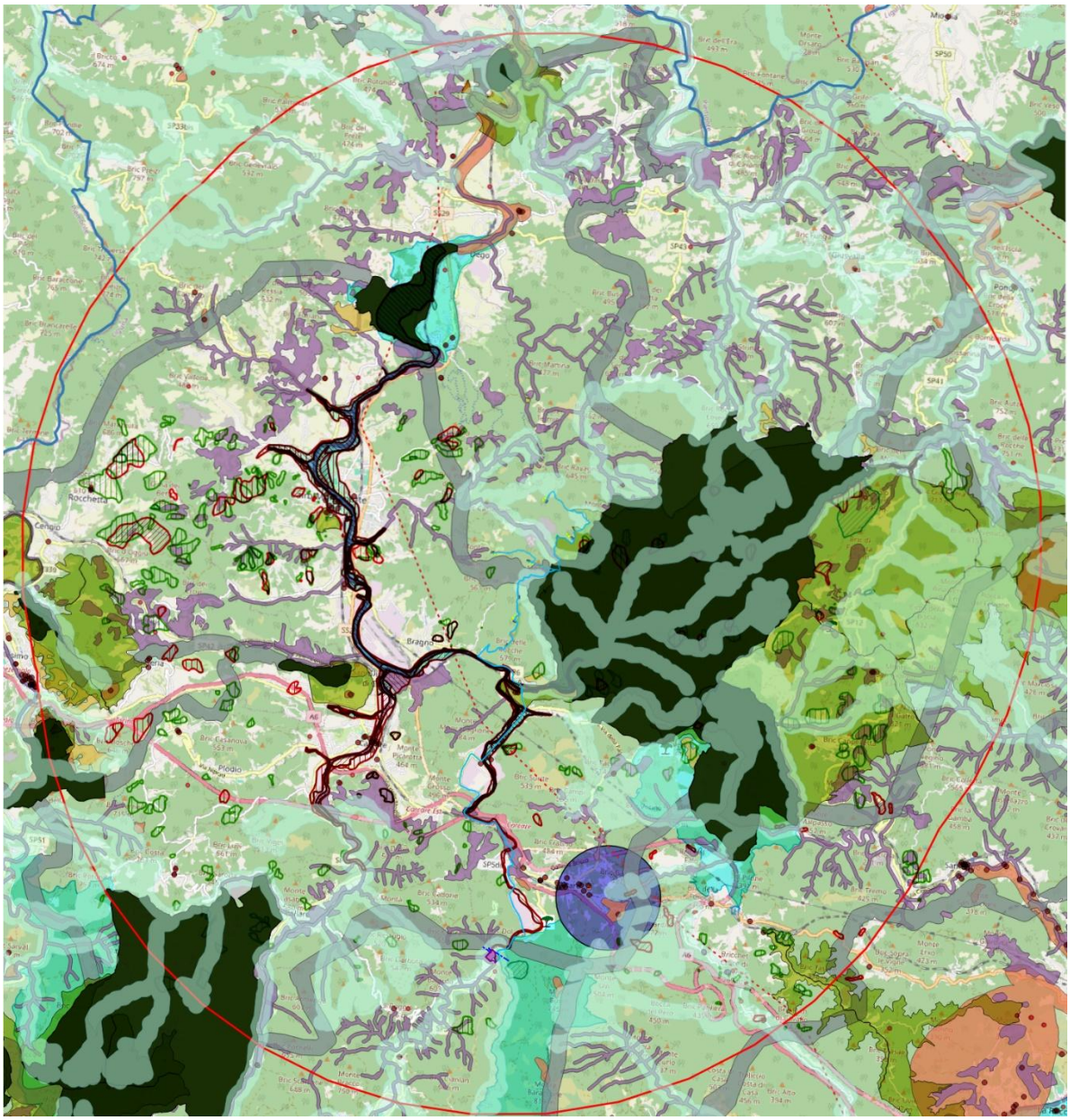


Figura 4 - Inquadramento dell'intervento e dell'Area 5oH con evidenziati i beni paesaggistici, le aree naturali protette, le IBA, la REL, le aree PAI e PGRA, e le aree non idonee PEARL

6 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

Il Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale contiene una descrizione delle caratteristiche del progetto e delle modalità di realizzazione, gestione e dismissione, al fine di individuare tutti i possibili impatti esercitati dall'intervento sulle molteplici componenti.

Nel seguente elaborato si riporterà una breve descrizione delle componenti principali dell'impianto e delle principali motivazioni che hanno indotto alla suddetta proposta progettuale, illustrando, in modo sintetico, le alternative considerate.

6.1 Tipologia aerogeneratori

Per il parco eolico si utilizzeranno macchine di *grande taglia* che, rispetto a turbine di taglia inferiore sono molto più performanti dal punto di vista dell'efficienza e della produzione energetica.

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

- 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 o similare/equivalente; in fase di progettazione esecutiva potrà essere scelta una macchina similare/equivalente.

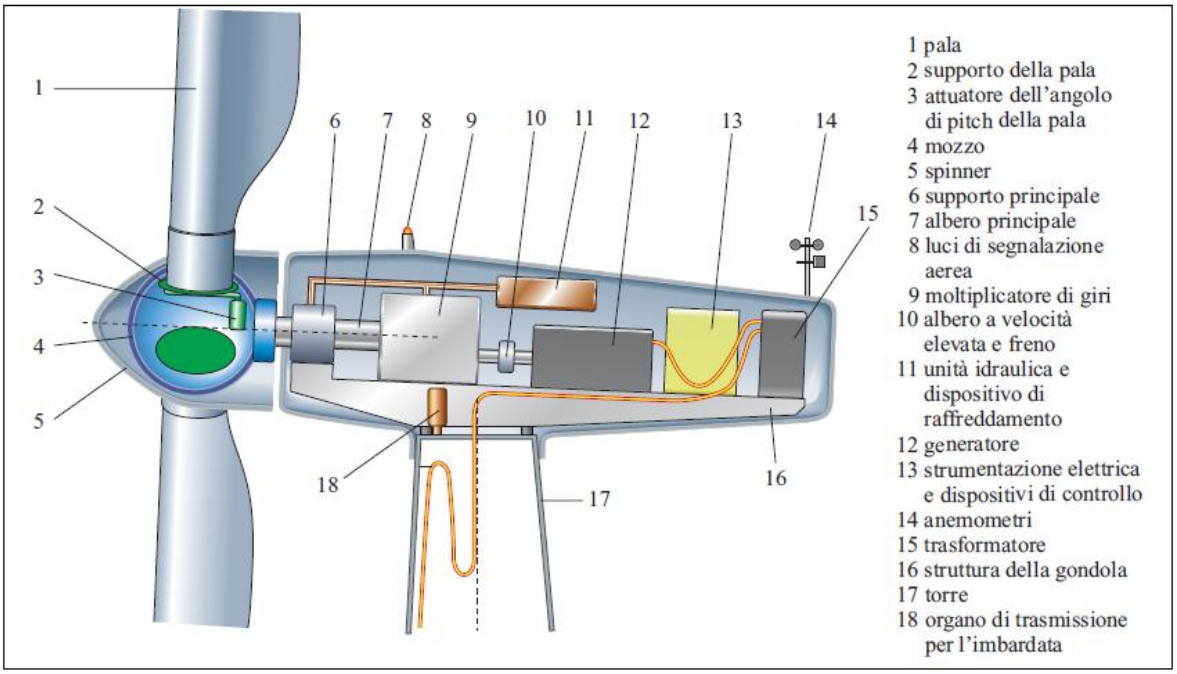


Figura 5 Schema tipo di funzionamento di un aerogeneratore, fonte www.e-nsight.com

L'interno della torre è accessibile attraverso una porta di ingresso posta a circa 3 metri dal livello del suolo, servita da una scaletta metallica. Attraverso un sistema di scale a pioli e pianerottoli di sosta posti all'interno della torre è possibile arrivare alla navicella per le operazioni di ispezione e manutenzione. Per ulteriori dettagli sull'aerogeneratore si rimanda agli elaborati di Progetto definitivo.

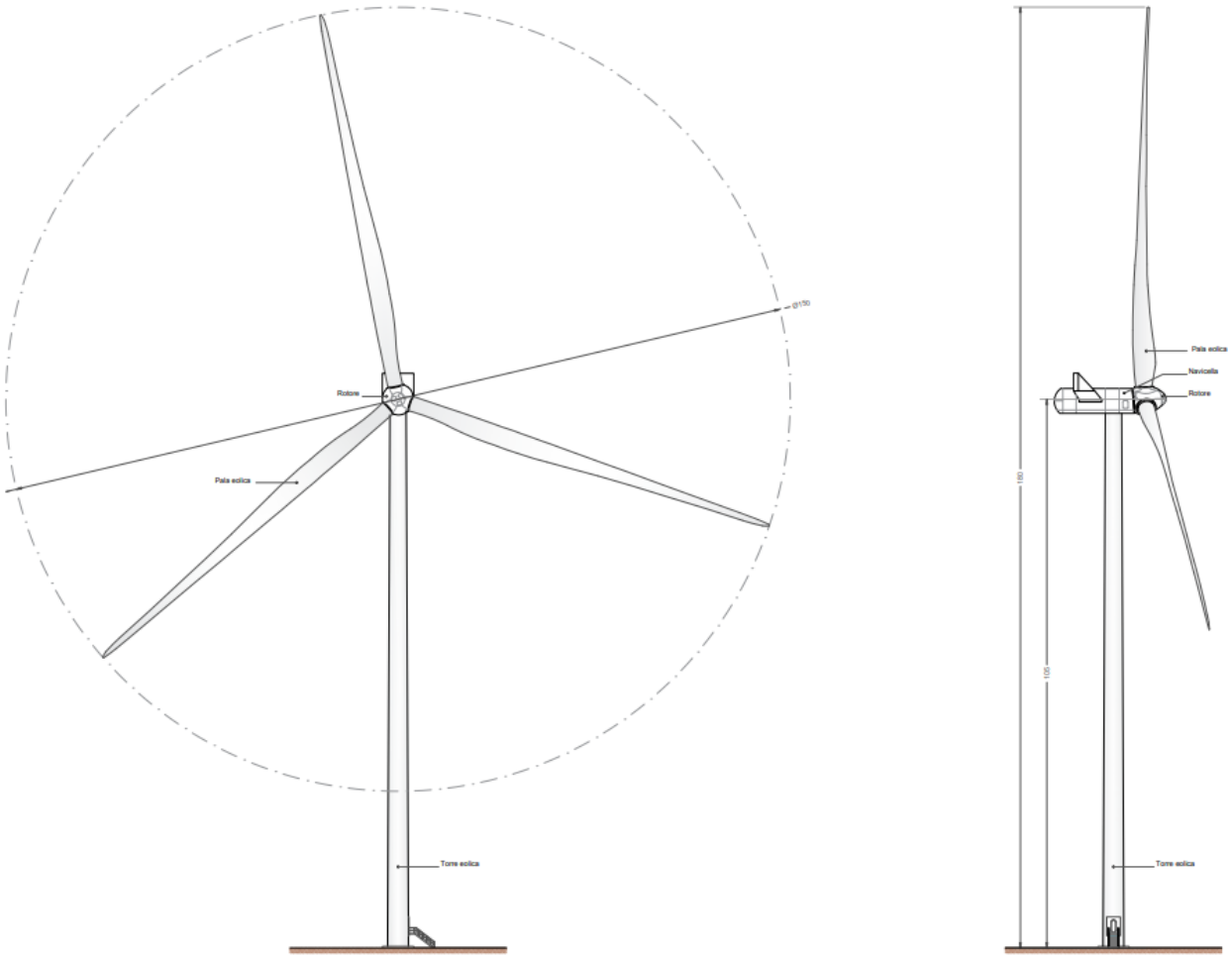


Figura 6 Vista frontale e laterale di un aerogeneratore tipo

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.

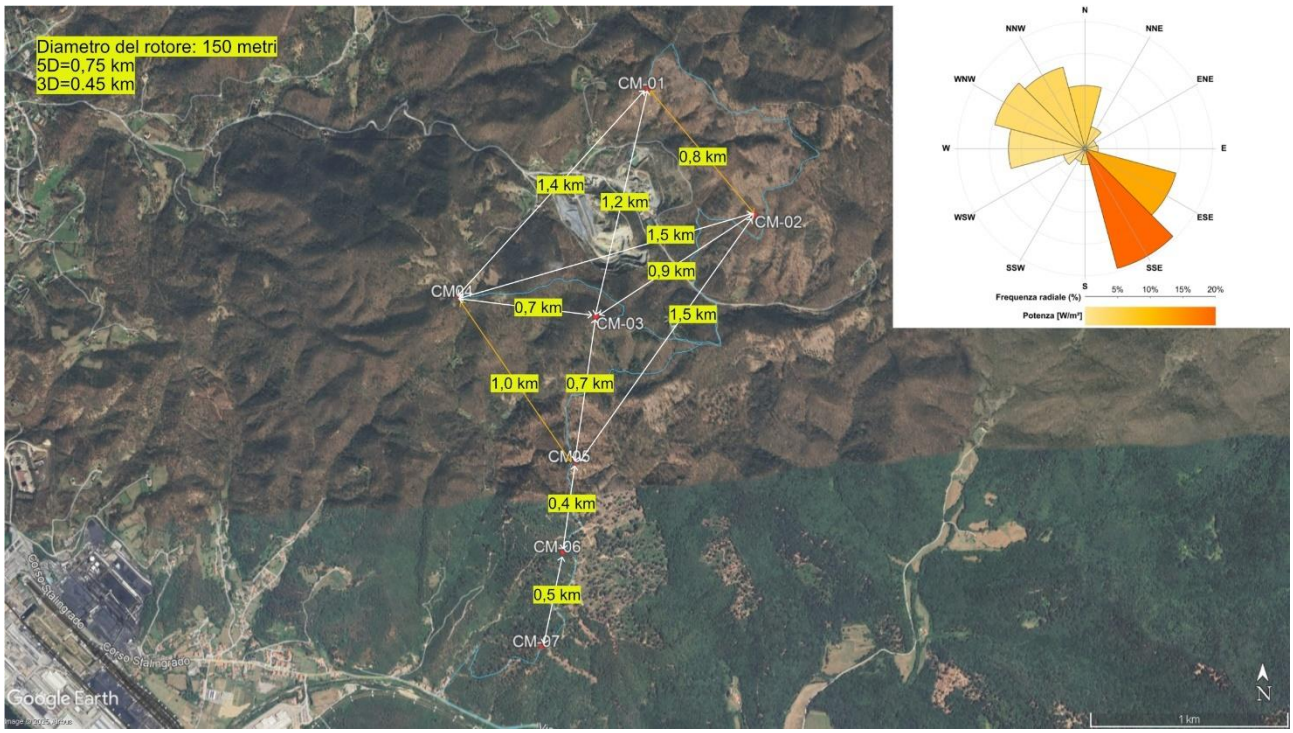


Figura 7 Schema di distribuzione degli aerogeneratori del Parco eolico

6.2 Viabilità di impianto

Per l'accesso all'impianto (sia in fase di realizzazione che di esercizio e dismissione) si utilizzerà prevalentemente la rete viaria esistente con i necessari adeguamenti di sezione e sottofondo. Sarà necessario aggiungere solo brevi tratti di nuove piste bianche per il collegamento tra le strade esistenti e i piazzali di progetto.

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

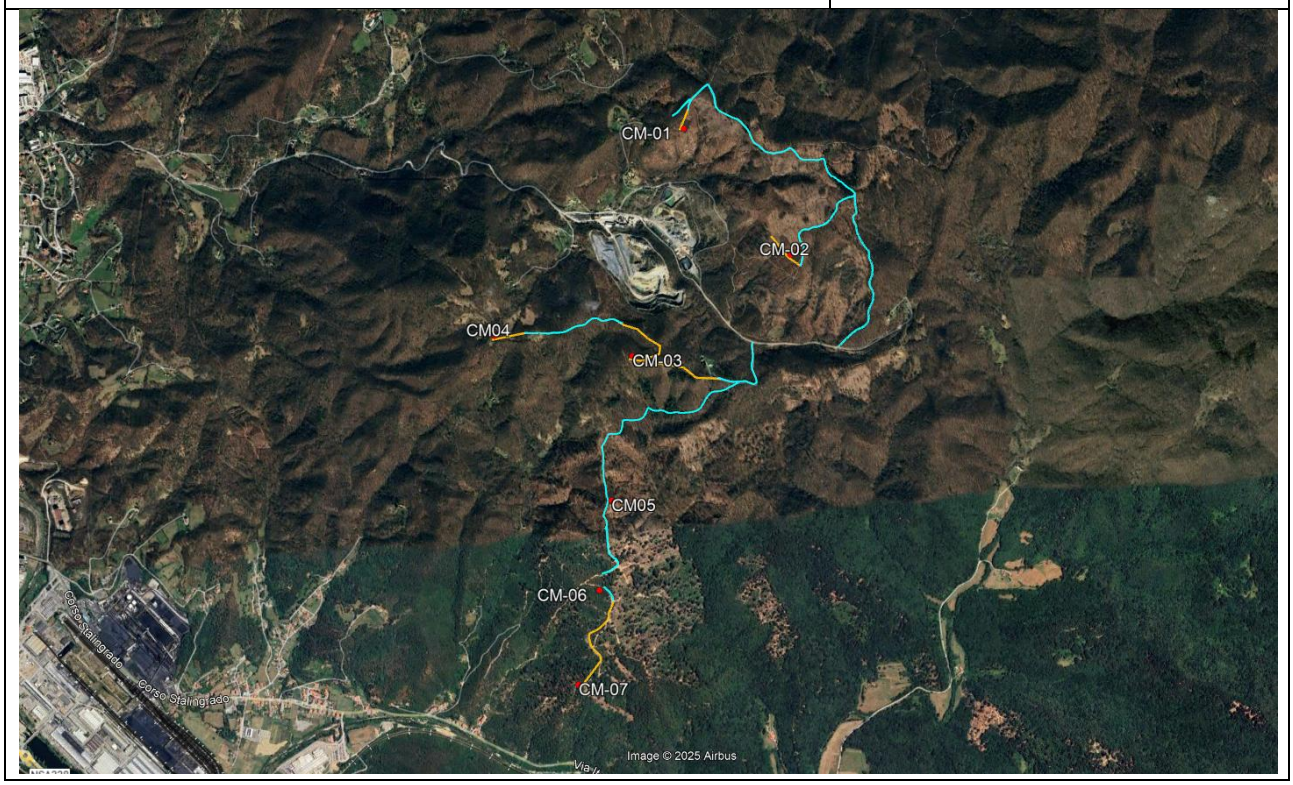


Figura 8 Viabilità di collegamento tra aerogeneratori

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.

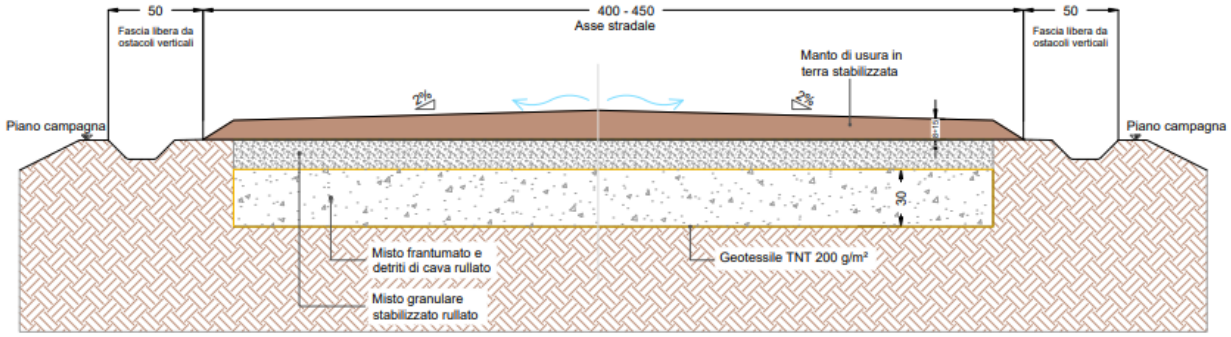


Figura 9 Sezione tipo pista di impianto a livello; misure in centimetri

6.3 Piazzali di esercizio

Il piazzale di esercizio costituisce una porzione del piazzale di cantiere delle dimensioni massime di 60m x 30m (dimensioni e forma possono variare per favorire l'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.

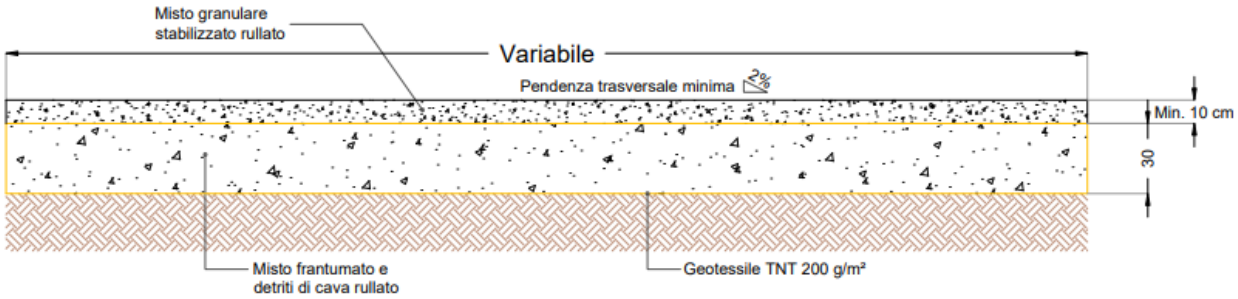


Figura 10 Sezione tipo del piazzale di esercizio

Dal momento che i trasformatori sono allocati all'interno della navicella di ogni aerogeneratore, non sarà necessario installare a terra cabine di trasformazione

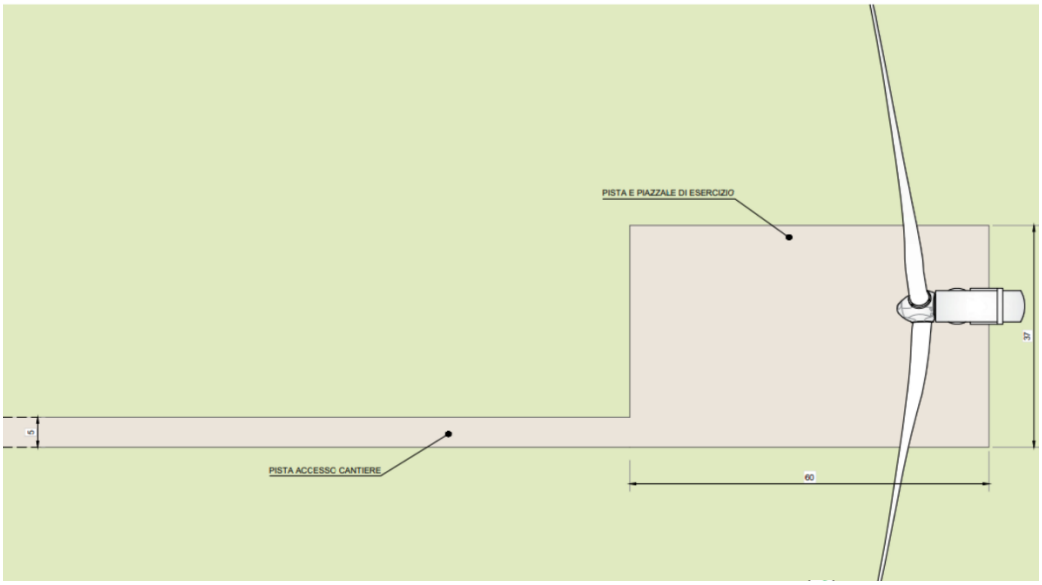


Figura 11 Planimetria tipo di pista e piazzale di esercizio di una turbina (misure in metri).
Forma e dimensioni del piazzale possono cambiare per meglio adattarsi ad esigenze sito-specifiche

6.4 Opere di ingegneria naturalistica

La stabilità dei pendii ed il loro armonico inserimento nel paesaggio sarà garantito mediante opere di ingegneria naturalistica.

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.

6.5 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.

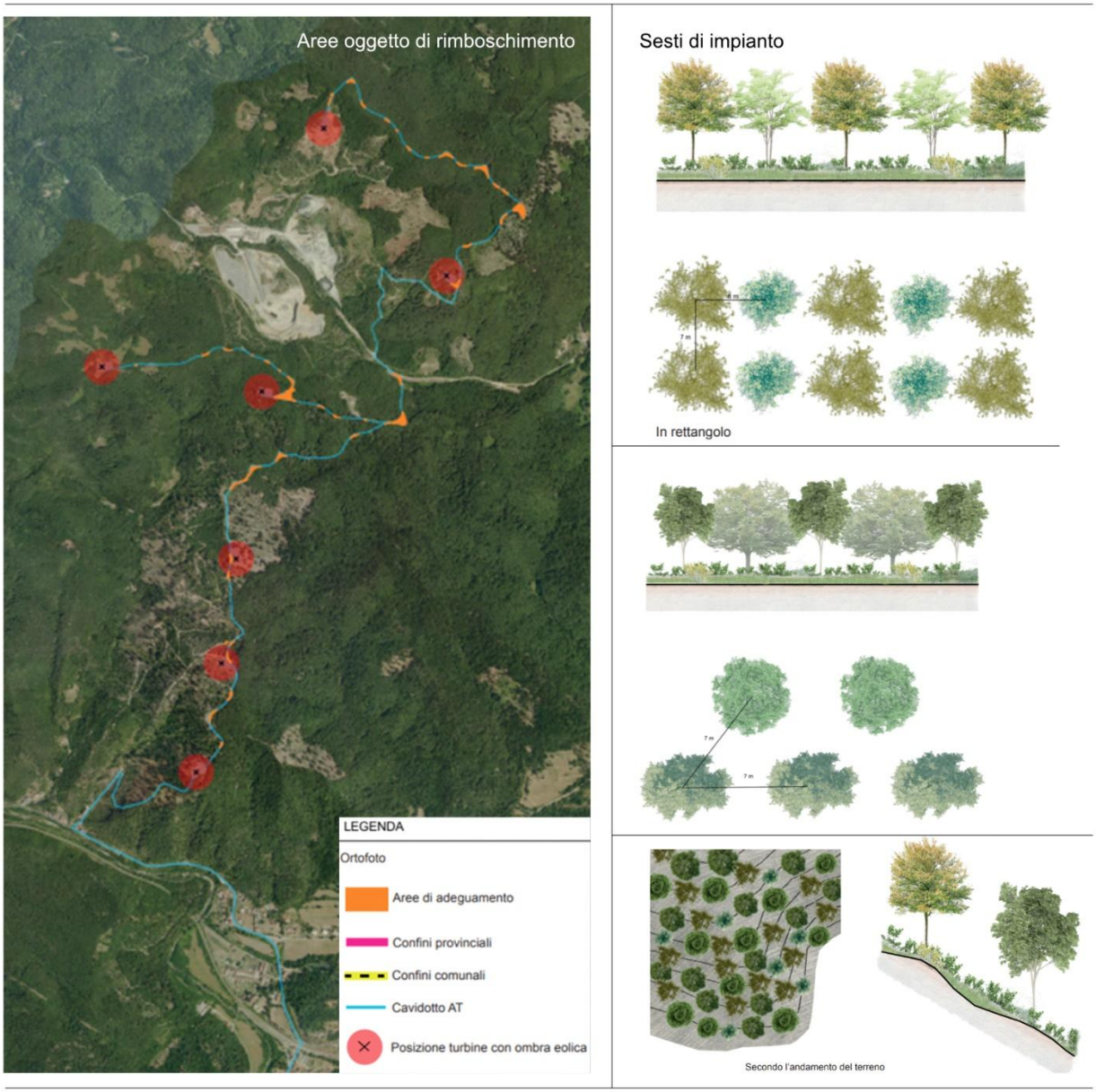


Figura 12 - Stralcio di SKC_T_51_B_D_A_1_Mitigazione ambientale - Materiali e metodi di riforestazione

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.

6.6 Attraversamenti idraulici

In caso di attraversamento di un piccolo canale o corso d'acqua da parte di una pista di impianto si adotterà, se necessario, la tipologia di tombino di cui all'elaborato *SKC_T_46_A_D_A_1*, del quale si riporta uno stralcio.

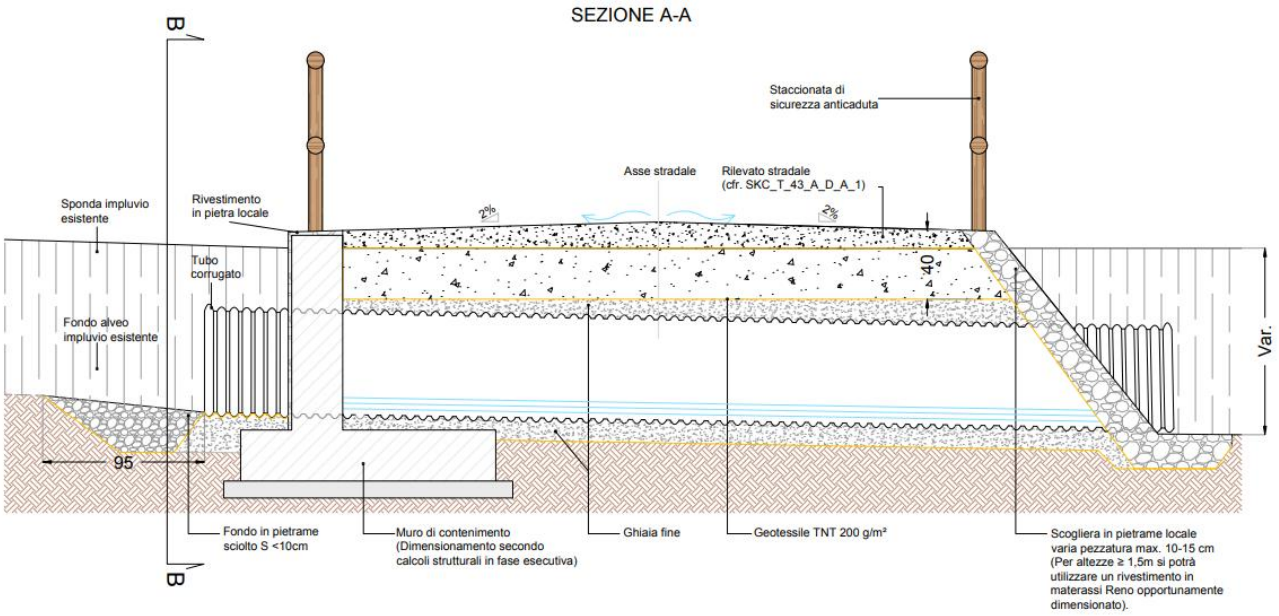


Figura 13. Opera di attraversamento idraulico, sezione trasversale e vista frontale lato monte (misure in cm)

6.7 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.

6.8 Cavidotto interrato 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.

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).

Tabella 6 Tracciato del cavidotto interrato

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				

6.9 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.

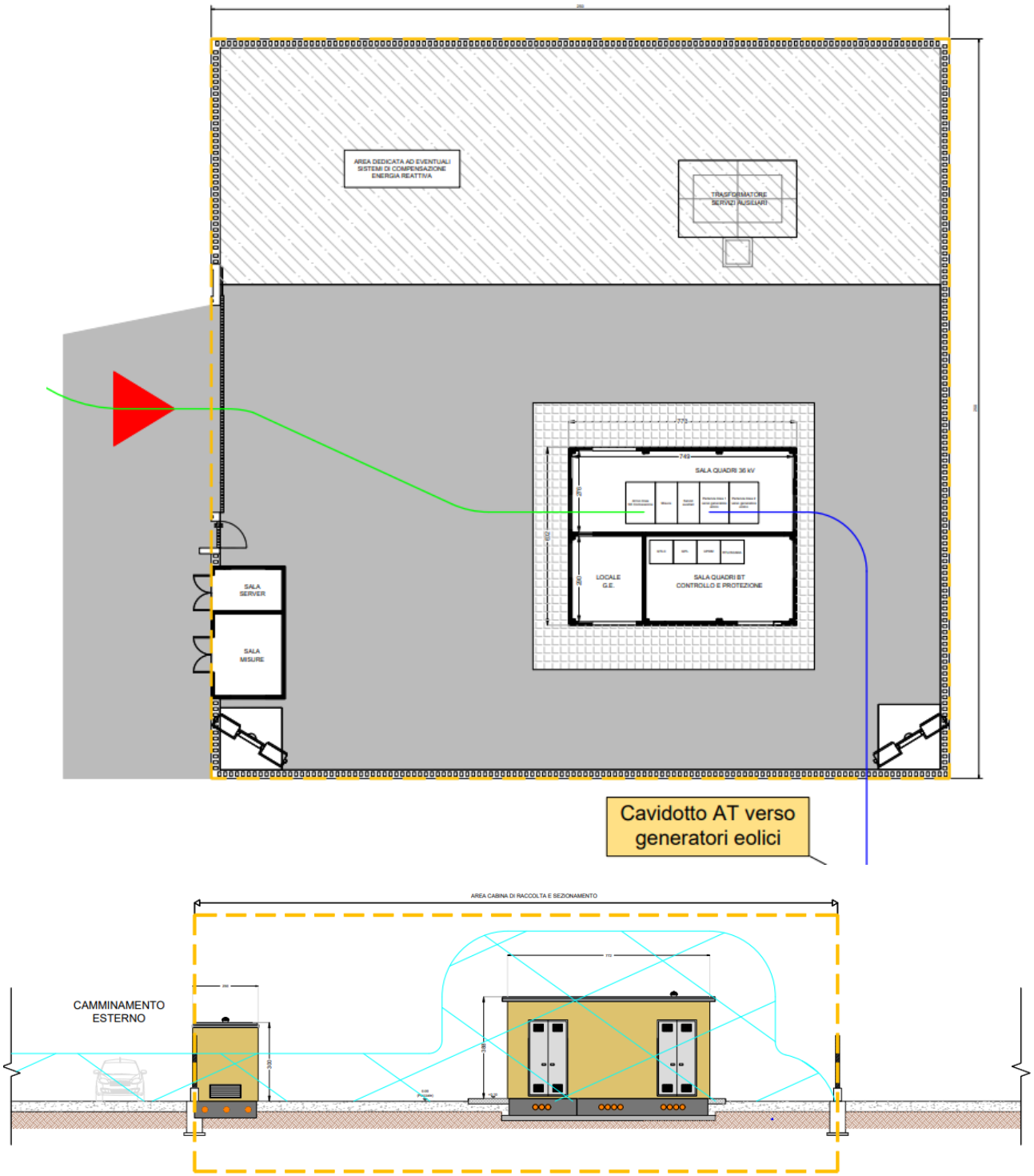


Figura 14 - Stralcio da SKC_T_57_A_D_A_1_Planimetria e sezioni Cabina di raccolta e sezionamento e Connessione

6.9.1 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.

6.9.2 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.

6.9.3 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).

6.10 Cantierizzazione

La realizzazione del parco eolico, la cui durata si stima in questa fase in 65 settimane, comporta l'esecuzione delle seguenti principali attività secondo la sequenza e i tempi descritti nel Cronoprogramma SKC_E_03_A_D_A_1:

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.

Per maggiori informazioni consultare lo SIA.

7 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E MONITORAGGIO

Il Quadro di riferimento Ambientale analizza le componenti ambientali di rilievo per il progetto proposto. Individua, inoltre, gli impatti diretti e indiretti, temporanei e permanenti, positivi e negativi che la realizzazione dell'opera ha sulle componenti ambientali, in tutte le fasi di vita (realizzazione, esercizio e dismissione) e valuta eventuali misure di mitigazione.

Si riportano di seguito le azioni connesse alla realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto eolico 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 7. 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

Per una conoscenza dettagliata delle condizioni delle componenti ambientali si rimanda alla relazione *SKC_R_01_A_S_A_1_3_Studio di impatto ambientale - Quadro ambientale*.

7.1 Impatti potenziali, misure di mitigazione e impatti residui

Di seguito viene riportata una tabella riepilogativa delle misure di mitigazione degli impatti potenziali per ciascuna componente ambientale. Tale tabella è stata estratta dallo Studio di Impatto Ambientale, al quale si rimanda per una trattazione completa e dettagliata.

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.

***

7.2 Matrici degli impatti residui

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 8 - 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	/

-

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.

8 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 indubbi 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 di maggiore elevazione (e, dunque, più indicate per il posizionamento delle turbine), la scelta di porzioni di superficie boscata di minore valore ecologico;
- Il basso 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;
- 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