PROVINCIA DI SAVONA
COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

ARTEMISIA WIND S.R.L.
via del Lavoro, 5/a - 12040 Cherasco (CN)

INSTALLAZIONE DI N° 1 AEROGENERATORE DELLA POTENZA DI 4,5 MW
LOCALITA' PIANSOTTANO

Istanza per la verifica di “ASSOGGETTABILITA' A VIA” ex art. 19 D. lgs. 152/2006

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE



Firmato digitalmente da:
Goso Marco
Firmato il 13/06/2025 01:32
Seriale Certificato: 4261133
Valido dal 13/02/2025 al 13/02/2028
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

REV	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	DESCRIZIONE
4				
3				
2				
1				
0	Giugno 2025	Ing. M. Goso	Ing. Geol. M. Trimboli	Emissione

Il presente elaborato è protetto da copyright. E' severamente vietata ogni forma di riproduzione anche parziale senza autorizzazione scritta dell'ente proprietario.

Sommario

1 PREMESSA 4

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 5

2.1 Localizzazione del sito di intervento 5

2.2 Componenti del progetto 6

2.2.1 Opere per montaggio ed installazione dell'aerogeneratore 8

2.2.2 Realizzazione della viabilità di cantiere 12

2.2.3 Opere per la realizzazione della cabina elettrica 13

2.2.4 Opere per il collegamento alla rete elettrica MT 14

3 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DAL PROGETTO 16

3.1 Atmosfera 16

3.2 Suolo e acqua 16

3.2.1 Inquadramento geologico 16

3.2.2 Suolo 19

3.2.3 Acque superficiali e sotterranee 20

3.3 Vegetazione 21

3.4 Fauna 21

3.4.1 Avifauna 21

3.4.2 Chirotteri 22

3.5 Paesaggio 22

3.6 Contesto Sociale, Culturale ed Economico 23

4 DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI DEL PROGETTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI 24

4.1 Atmosfera 24

4.1.1 Cantiere 24

4.1.2 Esercizio 24

4.1.3 Mitigazioni 26

4.2 Suolo ed acqua 26

4.2.1 Suolo 26

4.2.2 Acque superficiali e sotterranee 26

4.3 Vegetazione 27

4.3.1 Cantiere ed esercizio 27

4.3.2 Mitigazioni 27

4.4 Fauna 29

4.4.1 Avifauna 29

4.4.2 Chirotteri 31

4.5 Paesaggio 32
4.5.1 Cantiere ed esercizio 32
4.5.2 Mitigazioni 32
4.6 Contesto Sociale, Culturale ed Economico. 32
4.6.1 Cantiere ed esercizio 32
4.7 Le matrici d'impatto 33
4.7.1 Fase 1 Strutture di progetto 34
4.7.2 Fase 2 Identificazione degli elementi ambientali 34
4.7.3 Fase 3 Identificazione e quantificazione degli impatti 34
5 CONCLUSIONI 47

1 PREMESSA

Il presente documento fa parte integrante della Istanza per la verifica di "Assoggettabilità a VIA" proposta dalla Società ARTEMISIA WIND srl, con sede in via del Lavoro, 5/a 12040 Cherasco (CN), avente ad oggetto l'installazione di n° 1 aerogeneratore della potenza di 4,5 MW in località "Piansottano", nel comune di Cairo Montenotte (SV).

Il progetto ricade nella tipologia progettuale prevista dal punto p.to 2.d) dell'Allegato IV alla parte II del D. Lgs. 152/2006 "*impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 1 MW*" ed è soggetto a procedura di verifica di "Assoggettabilità a VIA" ai sensi dell'art. 19 del D. Lgs. 152/2006, in sostituzione dell'Allegato C ex D.G.R. 107/2018.

L'Istanza è stata predisposta in ottemperanza alle Linee Guida di cui alla D.G.R. 835/2023 del 04/08/2023.

Il presente Studio Preliminare Ambientale (SIA), contiene le caratteristiche del progetto ed i suoi probabili effetti significativi sull'ambiente, ed è stato redatto in conformità a quanto contenuto nell'allegato IV – bis alla parte seconda del D.lgs. n. 152/2006, secondo il seguente schema:

1) Descrizione del progetto, in particolare:

   a) descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto;
   b) descrizione della localizzazione del progetto.

2) Descrizione delle componenti ambientali interessate dal progetto.

3) Descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

   a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
   b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 è stato tenuto conto dei criteri contenuti nell'allegato V alla parte seconda del D.lgs. n. 152/2006.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Localizzazione del sito di intervento

La scelta del sito per l'installazione dell'aerogeneratore è stata dettata dalla combinazione dei seguenti fattori:

1) disponibilità di vento sufficiente a garantire l'economicità dell'installazione;
2) disponibilità di allaccio alla rete MT;
3) possibilità di raggiungere il sito evitando l'apertura di nuove piste forestali;
4) situazione orografica favorevole alla realizzazione delle opere di fondazione e del piazzale di montaggio;
5) situazione vegetazionale favorevole ad evitare il taglio di piante di pregio;
6) collocazione tale da non prevedere sensibili modifiche delle linee di crinale;
7) distanza da altri aerogeneratori tale da non generare interferenze.

Il sito prescelto per l'installazione dell'aerogeneratore e la realizzazione delle opere accessorie e di cantiere ricadono all'interno del territorio del comune di Cairo Montenotte, mentre le opere di connessione interessano il territorio dei comuni di Cairo Montenotte e Savona.

Il sito prescelto per l'installazione è posizionato a quota pari a circa 490 m slm ed è caratterizzato da un'orografia moderatamente complessa, con ventosità prevalente in direzione W – N/W.

Il punto di installazione dell'aerogeneratore è individuato dalle coordinate seguenti: latitudine 44°21'34.7" N – longitudine 8°20'39.9" E.

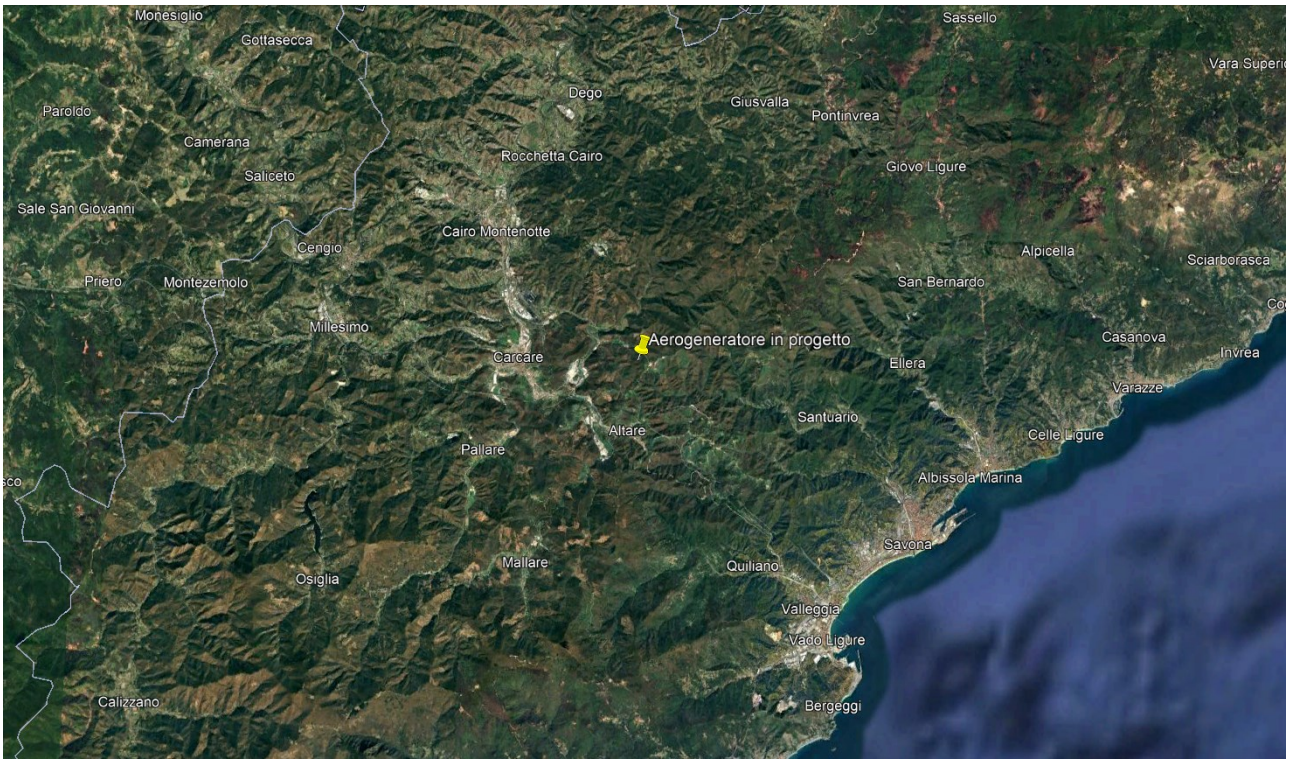


Figura 1 - Collocazione geografica del sito

Nell'area sono già presenti 2 aerogeneratori della stessa tipologia di quello previsto a progetto, di cui quello più vicino è posto a circa 500 metri di distanza dal sito dell'impianto Piansottano qui in oggetto, che costituiscono il Parco Eolico "Surite del Cuculo".

Inoltre a circa 1 km ad ovest del sito in oggetto è stato presentato un ulteriore progetto per il un nuovo Parco Eolico "Piccapietre", che prevede l'installazione di n° 5 aerogeneratori per un totale di 22,5 MW, in parziale sovrapposizione ad un secondo progetto, denominato "Bric Surite", che prevede l'installazione di n° 6 aerogeneratori per un totale di 27 MW.

Nella planimetria riportata in figura seguente sono indicati, su estratto della C.T.R., gli aerogeneratori già esistenti e le macchine dei progetti in fase di valutazione.

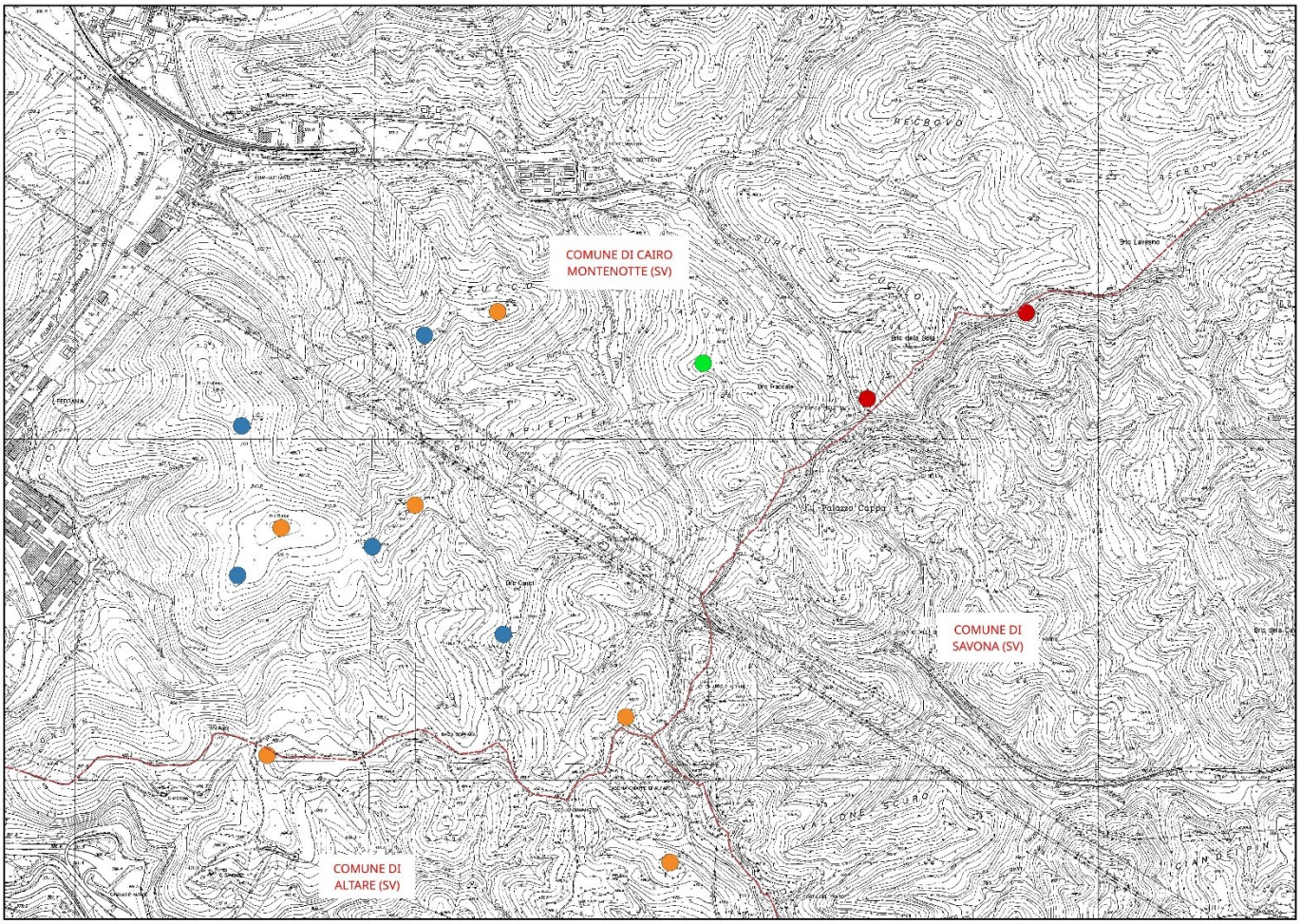


Figura 2 – Individuazione su C.T.R. della torre in progetto (VERDE), del campo eolico esistente "Surite del Cuculo" costituito da 2 aerogeneratori (ROSSO) e dei campi eolici in progetto "Piccapietre" (BLU) e "Bric Surite" (ARANCIONE) che prevedono rispettivamente 5 e 6 aerogeneratori.

Il sito risulta già accessibile dalla viabilità ordinaria, lungo la quale è già avvenuto il trasporto della componentistica delle torri esistenti.

2.2 Componenti del progetto

Il progetto in studio è composto dalle seguenti componenti:

- Opere per il montaggio e l'installazione dell'aerogeneratore:
  - strutture di fondazione
  - strutture in elevazione
  - piazzale provvisorio di montaggio
  - piazzale definitivo per la manutenzione
- Opere per la realizzazione della viabilità di cantiere
  - viabilità provvisoria
  - viabilità definitiva
- Opere per la realizzazione della cabina elettrica
- Opere per il collegamento alla rete elettrica MT.

Nell'estratto CTR, riportato nell'immagine seguente, sono inquadrate tutte le opere previste.

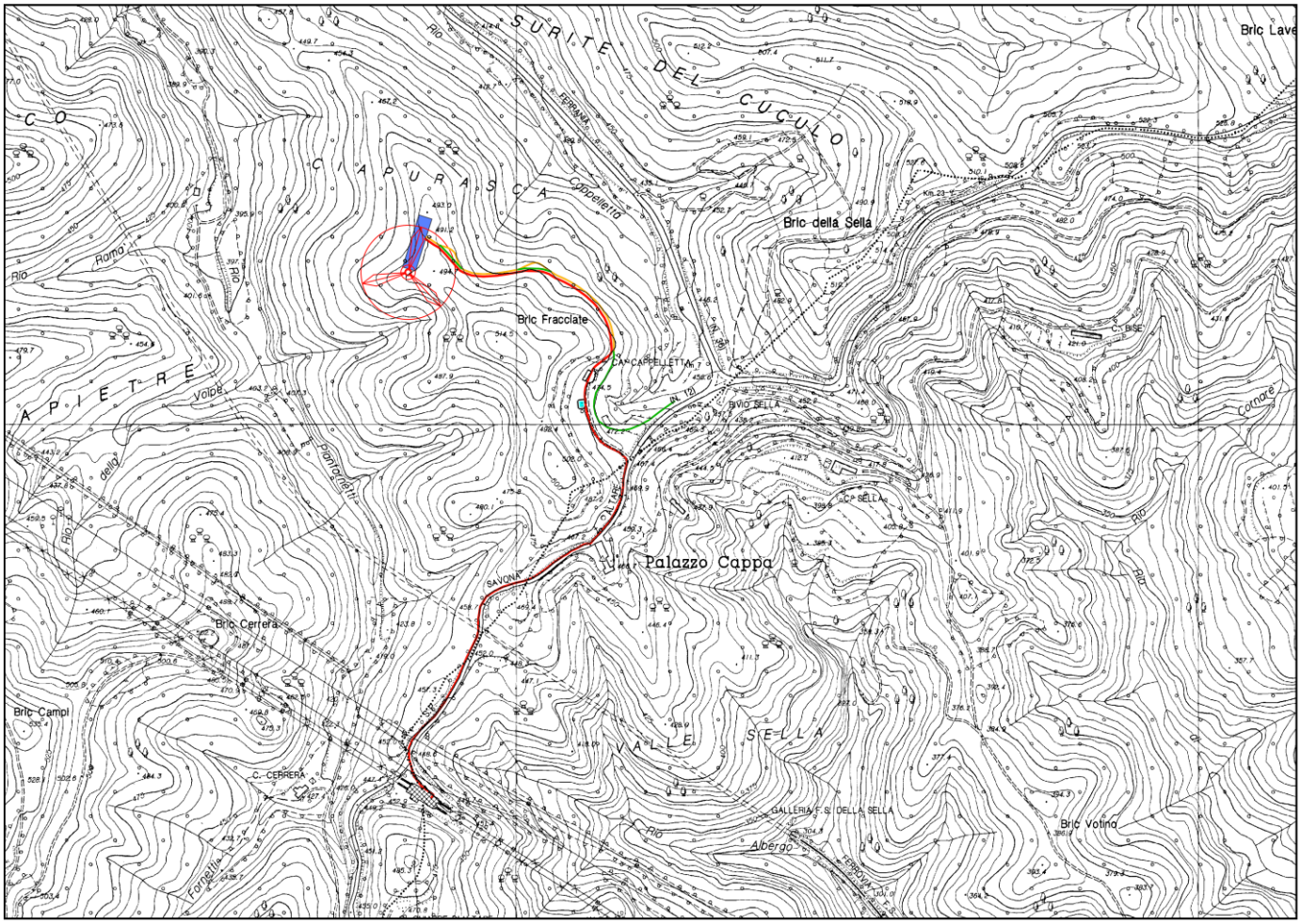


Figura 3 – Opere previste su estratto di Carta Tecnica Regionale

2.2.1 Opere per montaggio ed installazione dell'aerogeneratore

Il progetto prevede l'installazione di un aerogeneratore ad asse orizzontale della potenza di 4,5 MW.

La scelta del modello specifico sarà effettuata in base alle condizioni di fornitura presenti al momento dell'acquisto.

Al momento tra i modelli disponibili sul mercato si ipotizza una delle seguenti macchine.

			Dati al mozzo							
TURBINA			**Stima svolta con WAsP**							
Costruttore	**Modello**	**Potenza (MW)**	**H mozzo (m)**	**V (m/s)**	**P Lorda (MWh/a)**	**Perdite per effetto scia**	**P Netto scia (MWh/a)**	**Perdite stimate**	**P Netta P50% (MWh/a)**	**Ore equiv. (MWh/MW)**
Enercon	E-138 EP3 E3	4.5	99.0	6.03	10,701	3.95	10,278	-7.9%	9,462	2103
Enercon	E-138 EP3 E3	4.5	111.0	6.10	10,995	3.77	10,580	-7.9%	9,740	2164
Vestas	V136-4.5 MW	4.5	112.0	6.11	10,509	3.84	10,105	-7.9%	9,303	2067

Tabella 1 – Modelli di aerogeneratore presenti al momento sul mercato ed aventi le caratteristiche del modello a progetto

Nell'immagine seguente si riporta una rappresentazione schematica con le dimensioni indicative della macchina:

- altezza aerogeneratore all'asse del rotore 110 – 120 m
- diametro del rotore 130 – 140 m.

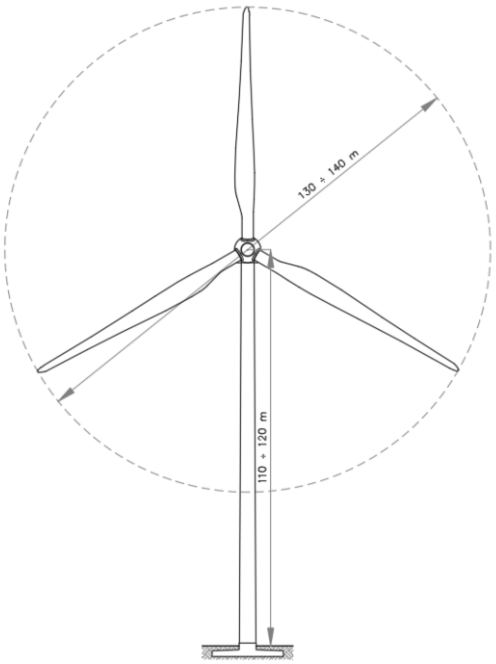


Figura 4 – Dimensioni di massima dell'aerogeneratore proposto

2.2.1.1 Strutture di fondazione

Lo schema fondazionale che verrà adottato dipende, ovviamente, dal substrato rinvenuto localmente e puntualmente sotto l'aerogeneratore. Nella fase esecutiva del progetto verranno effettuate le indagini geotecniche utili al dimensionamento della fondazione. Ai fini di una prima definizione del Modello Geologico di Riferimento (M.G.R.) sono state utilizzate le informazioni relative alla campagna geognostica effettuata per conto della Società proponente eseguita nel 2019 per la costruzione degli attigui aerogeneratori T1 e T2; in particolare, si è fatto riferimento alle indagini dirette e indirette per il progetto esecutivo della fondazione della torre T2, ubicata all'incrocio fra le strade provinciali 12 e 36 (bivio Sella). In tale zona sono stati eseguiti n. 2 sondaggi a carotaggio continuo fino alla profondità di 30*m* dalla quota di p.c. con esecuzione di prove *S.P.T.* in avanzamento. Successivamente, in uno dei fori di sondaggio specificamente attrezzato, sono state eseguite misure di velocità delle onde sismiche mediante prova *down-hole*. Infine, è stata eseguita una prospezione elettrica *E.R.T.* al fine di determinare un profilo di resistività apparente del terreno.

Si può osservare che su entrambe le verticali d'indagine, distanti planimetricamente 10*m*, sono stati attraversati terreni di copertura sciolti a matrice limoso argillosa con scheletro ghiaioso, di spessore compreso fra 8 e 9*m*; al disotto della copertura si è attraversato un orizzonte di roccia conglomeratica alterata (spessore variabile da 3-4*m*) caratterizzato da ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa di colore grigio brunastro. Il basamento conglomeratico sano è stato raggiunto a profondità comprese fra 12 e 13*m* dalla quota di piano campagna. Tali dati puntuali trovano conferma areale con l'esito della prospezione geoelettrica *ERT.* Da tali prove era emerso che l'interfaccia fra la copertura eluvio-colluviale limoso argillosa segue la morfologia del pendio con spessori compresi fra 9-10*m*. Analoghe valutazioni si possono estrapolare dal profilo di velocità delle onde dirette e di taglio misurate in foro con la prova *down-hole.* In particolare, si osserva che il livello eluvio-colluviale è caratterizzato da una velocità delle onde di taglio inferiore a 300*m/s*; al disotto lo strato di alterazione del *bedrock* conglomeratico presenta velocità crescenti fino a circa 515*m/s* corrispondenti al passaggio al conglomerato litoide. Si tratta comunque di una roccia tenera il cui valore di massima velocità delle v_s non supera i 650*m/s* (valore a 30*m* di profondità).

In base alle informazioni delle indagini disponibili è probabile che la zona ove è prevista la realizzazione della fondazione del nuovo aerogeneratore possa presentare significativi spessori di materiale di copertura in relazione alla morfologia pianeggiante che caratterizza il tratto di crinale in esame. Tale aspetto verrà analizzato nel dettaglio con indagini specifiche nelle successive fasi progettuali.

In linea generale il plinto potrà essere di tipo diretto o indiretto su pali.

Le dimensioni di massima del plinto diretto sono riportate nell'immagine seguente. In caso di fondazione su pali le dimensioni potranno essere leggermente inferiori.

Außendurchmesser	d_a	22,95 m	***Outer diameter***
Sockeldurchmesser	d_{so}	7,80 m	***Base diameter***
Durchmesser Fundamentkern	d_{kern}	3,20 m	***Diameter of foundation core***
Durchmesser kompressible Einlage	d_{komp}	7,80 m	***Compressible layer diameter***
Fundamenthöhe	h_{ges}	2,70 m	***Foundation height***
Sockelhöhe	h_{so}	0,50 m	***Base height***
Höhe Spornneigung	h_n	1,90 m	***Spur incline height***
Spornhöhe	h_{sp}	0,30 m	***Spur height***
Mittlerer Durchmesser Sohlvertiefung	d_{sv}	8,30 m	***Average diameter of bottom pit***
Höhe Sohlvertiefung	h_{sv}	0,50 m	***Height of bottom pit***
Höhe OK Fundament bis OK Aufschüttung	h_{Auf}	0,15 m	***Height from top of foundation to top of backfill***
Höhe OK Fundament bis OK Gelände	h_{GOK}	2,80 m	***Height from top of foundation to ground level***
Höhe maximal zulässiger Grundwasserstand GWS über Sohlvertiefung	$h_{GWS,sv}$	0,40 m	***Height of maximum permissible groundwater level GWL above bottom pit***
Fundamentvariante DIBt: Betongüte und Volumen	C 35/45	556 m³	***Foundation option DIBt: Concrete quality and volume***
Stahlgewicht	B 500B	64,5 t	***Steel weight***
Fundamentvariante IEC: Betongüte und Volumen	C 35/45	556 m³	***Foundation option IEC: Concrete quality and volume***
Stahlgewicht	B 500B B 400B	64,5 t 74,5 t	***Steel weight***

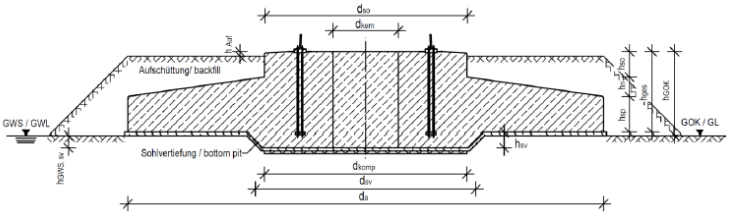


Figura 5 – Schema di massima della fondazione

La struttura di fondazione, realizzata in c.a. gettato in opera, sarà totalmente interrata a meno del "colletto", ovvero della parte sommitale sulla quale verrà montato il "basket" di collegamento con la torre in elevazione.



Figura 6 – Esempio di fondazione in corso di realizzazione, con il basket di collegamento alla struttura in elevazione

2.2.1.2 Strutture in elevazione

L'elevazione dell'aerogeneratore sarà costituita da una torre conica in acciaio dell'altezza di circa 110-120 m, con diametro alla base di circa 4,00-4,50 m e diametro in testa apri a circa 4 m. La torre sarà trasportata a conci e montata in sito con l'ausilio di gru tralicciate o telescopiche.



Figura 7 – Esempio di montaggio di torre in fase di realizzazione, con gru tralicciata

La torre sarà resa solidale alla struttura di fondazione mediante una giunzione bullonata. Alla sommità della torre verrà posizionata la navicella, contenente gli apparati tecnologici. In asse alla navicella sarà posizionata la "stella" costituita da tre pale in vetroresina della lunghezza di circa 65-70 m.

Alla base della torre sarà installata una scala metallica di accesso alla torre, al fine di poter raggiungere l'interno della navicella per le attività di controllo e manutenzione degli apparati.



Figura 8 – Esempio di scaletta di accesso alla base della torre

2.2.1.3 Piazzale provvisorio di montaggio

A fronte delle dimensioni delle opere da realizzare e montare, è necessario disporre degli spazi necessari per poter operare, garantendo prima di tutta la sicurezza degli operatori, dei mezzi e delle componenti tecnologiche.

Per tale motivo è prevista la realizzazione di un piazzale delle dimensioni indicative pari a 20 x 80 m.

Questo piazzale sarà realizzato nei pressi di una radura esistente, ad una quota tale da contenere il più possibile le operazioni di scavo, il cui volume è stimabile in circa 300 mc.

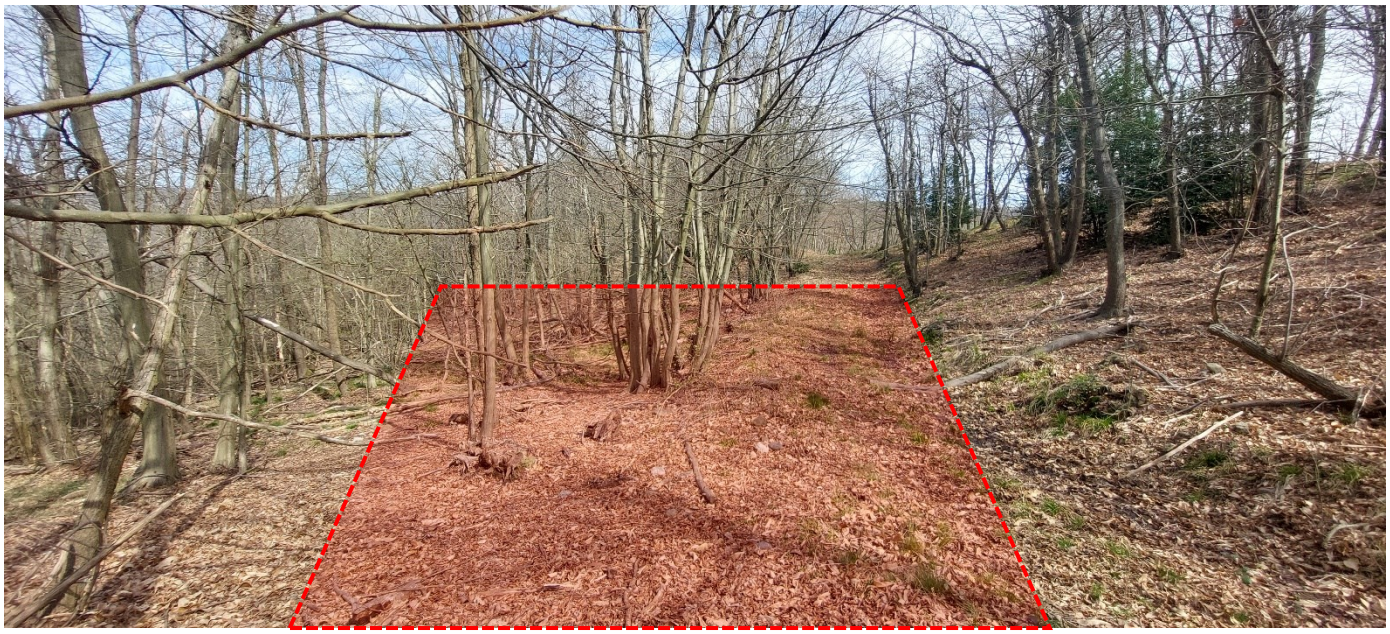


Figura 9 – Individuazione della radura naturale in cui è prevista la realizzazione del piazzale di montaggio

La forma del piazzale di montaggio non sarà propriamente rettangolare, ma verrà adattata alla morfologia del terreno seguendo il più possibile le curve di livello.

Il piazzale verrà realizzato con il materiale scavato in sito e lungo la strada di accesso, e finito superficialmente con stabilizzato rullato, per garantire le portanze necessarie alla stabilità delle gru. Prima di stendere lo strato di stabilizzato verrà steso un TNT.

Nessuna superficie verrà impermeabilizzata a meno dell'impronta del plinto in calcestruzzo. La realizzazione del piazzale prevede anche la regimazione idraulica delle acque superficiali, anche con eventuali opere di ingegneria naturalistica. Le acque verranno comunque sempre indirizzate verso gli impluvi naturali.

L'aerogeneratore sarà posizionato in testa al piazzale di montaggio (dal punto di presa della fotografia di cui alla figura 9).

2.2.1.4 Piazzale definitivo di manutenzione

Una volta messa in esercizio la macchina, il piazzale di montaggio potrà essere ridotto a dimensioni inferiori, pari a circa 20 x 20 metri.

La parte restante verrà rinaturalizzata eliminando lo strato di stabilizzato ed il telo TNT e rimodellando il terreno per ricondurlo alla morfologia originaria, con un andamento più naturale possibile.

2.2.2 Realizzazione della viabilità di cantiere

2.2.2.1 Viabilità provvisoria

L'accesso al sito prescelto è garantito da una viabilità esistente, solo in parte riportata sulle mappe catastali.

Si tratta di una strada forestale che dalla SP12 sale a Cà Cappelletta (già di proprietà del Proponente) e poi raggiunge località Ciapurasca.

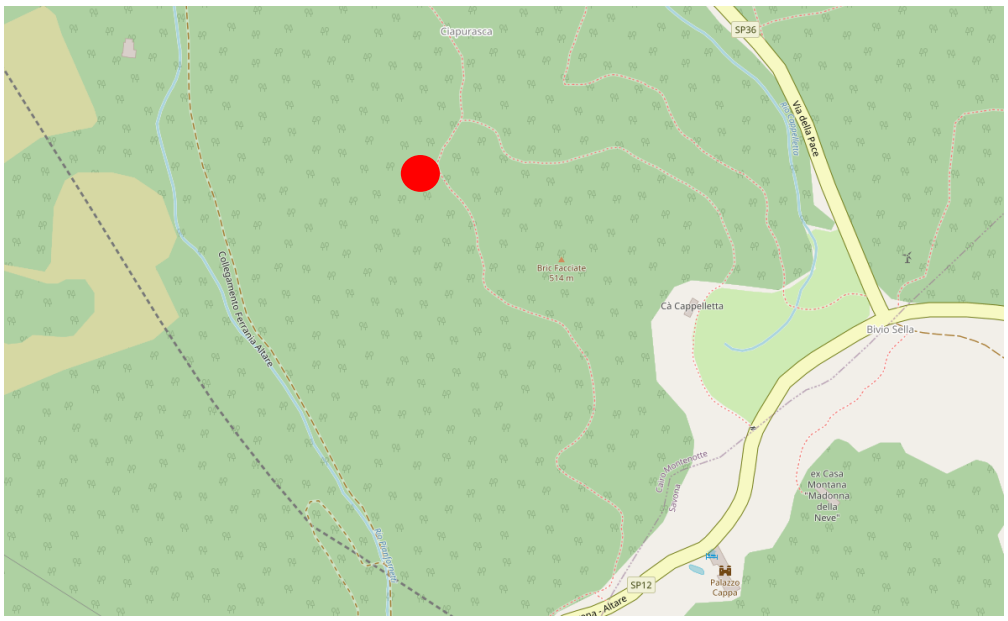


Figura 10 – Viabilità forestale esistente (il punto rosso individua la posizione dell'aerogeneratore a progetto)

Dato che l'imbocco della strada forestale dalla SP12 risulta inadeguato alle manovre di mezzi lunghi oltre 30 metri, e che l'eventuale adeguamento comporterebbe un grosso sbancamento di materiale, si prevede di realizzare una rampa provvisoria, che collegherà il piazzale esistente in prossimità dell'incrocio tra SP12 ed SP36 alla strada forestale esistente, poco oltre Cà Cappelletta.



Figura 11 – Rampa provvisoria di collegamento tra piazzale e strada forestale esistenti.

In questo modo il tratto esistente tra imbocco da SP12 fino a Cà Cappelletta verrebbe semplicemente adeguato al transito dei mezzi per la manutenzione ordinaria.

Questa pista provvisoria verrà realizzata avendo cura di preservare la zona umida presente a valle del tracciato, realizzando un rilevato "permeabile", ovvero si è previsto di realizzare alla base del rilevato un filtro in materiale arido grossolano, che garantisca il deflusso ipodermico verso valle.

Inoltre, per proteggere la qualità delle acque superficiali dalla perdita accidentale di oli minerali dai mezzi d'opera, si metterà in opera una geomembrana in HDPE alla base del rilevato provvisorio che verrà rimossa in fase di ripristino alla fine dei lavori.

Al termine delle attività di montaggio, il materiale smobilitato dalla rampa provvisoria verrà reimpiegato per la rinaturalizzazione del piazzale esistente in corrispondenza di Bivio Sella e dei terreni contigui.

Tra gli interventi previsti vi sono inoltre una serie di adeguamenti della strada forestale, necessari a consentire il passaggio dei mezzi di trasporto. Questi adeguamenti consistono nell'allargamento della sezione fino ad una larghezza di 5 metri e nella rettifica della livelletta della strada forestale.

Le profondità di scavo o di riporto, da determinare in fase di progettazione definitiva, potranno raggiungere quote di scavo di 1 m; soltanto in due punti, dove risulta necessario rettificare 2 curve esistenti, le profondità di scavo potranno raggiungere altezze maggiori.

2.2.2.2 Viabilità definitiva

Una volta completati i trasporti ed il montaggio della torre, messa in esercizio la torre, la viabilità di cantiere verrà ridotta.

La rampa provvisoria verrà rimossa integralmente ed il sedime ripristinato utilizzando il materiale di scotico asportato preventivamente in fase di realizzazione e conservato presso il cantiere.

La strada forestale rimarrà l'unico accesso all'aerogeneratore e la larghezza sarà ridotta a 3 metri più una cunetta a monte per la regimazione delle acque, rimodulando le scarpate di monte.

2.2.3 Opere per la realizzazione della cabina elettrica

La connessione alla rete elettrica Nazionale in Media Tensione avverrà attraverso una cabina di consegna, che verrà realizzata, seminterrata, al posto di un rudere attualmente presente nei pressi di Cà Cappelletta.

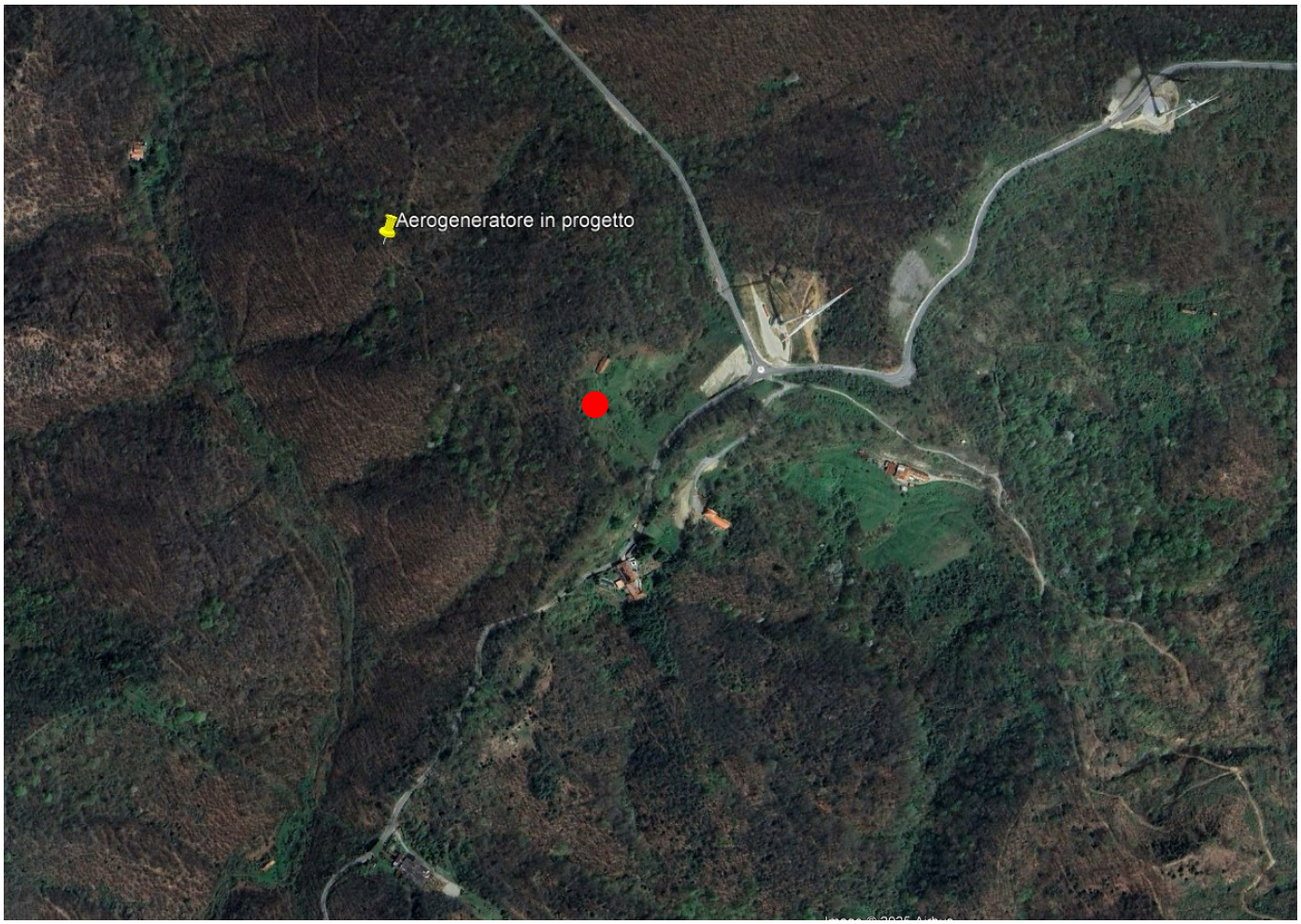


Figura 12 – Individuazione del sito prescelto per l'installazione della cabina elettrica seminterrata



Figura 13 – Vista del rudere sul cui sedime verrà realizzata la cabina interrata (fotosimulazione).

2.2.4 Opere per il collegamento alla rete elettrica MT

Il collegamento alla rete elettrica Nazionale in Media Tensione avverrà attraverso un cavidotto interrato, il cui percorso parte dalla cabina di consegna e scende fino alla SP12, per poi seguirla fino alla stazione delle Funivie di Savona poco più a valle.

Le sezioni tipiche di posa del cavidotto prevedono uno scavo largo 50 cm che potrà raggiungere profondità massime di circa 1,20 m.

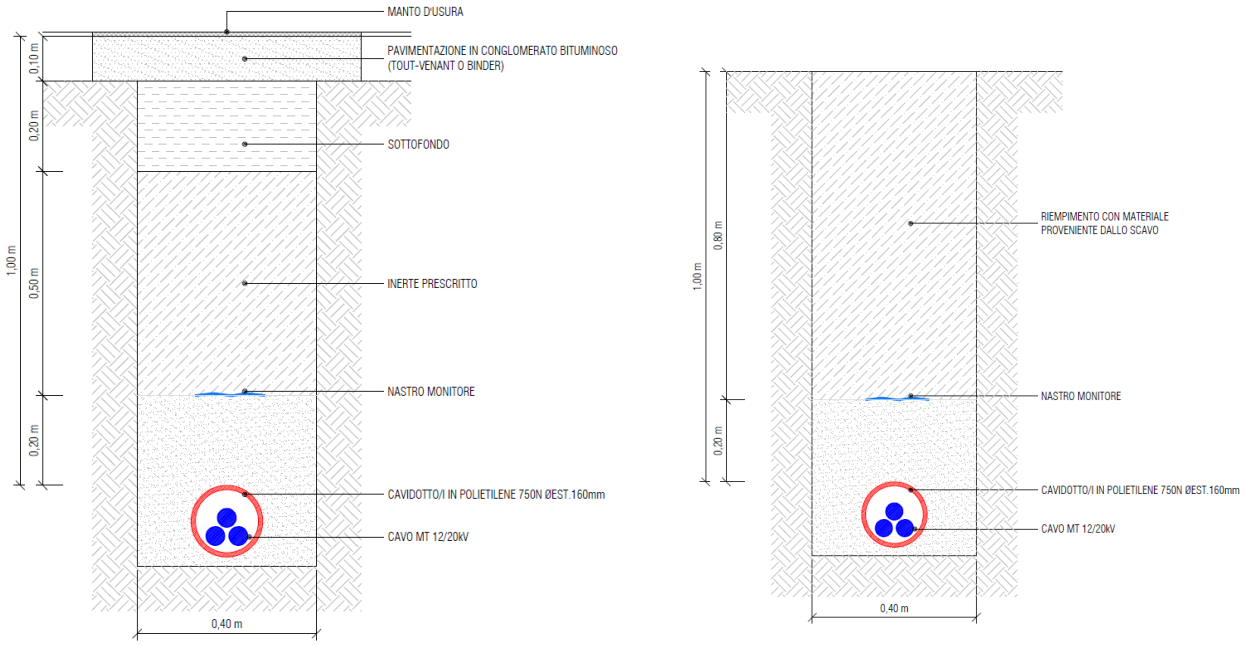


Figura 14 – Sezioni tipiche di posa della linea elettrica MT (su strada asfaltata e su strada sterrata).

3 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DAL PROGETTO

Le componenti ambientali che si ritiene possano essere interessate dal progetto sono le seguenti:

Componenti Abiotiche	*Atmosfera*
	Geologia
	Suolo
	Acqua
Componenti Biotiche	*Vegetazione*
	Fauna
Altre componenti	*Paesaggio*
	Contesto Sociale, Culturale ed Economico.

3.1 Atmosfera

La componente ambientale atmosferica del Comune di Cairo Montenotte presenta una situazione complessa caratterizzata da sfide storiche legate all'inquinamento e da iniziative moderne per il monitoraggio e la sensibilizzazione ambientale.

Il Comune di Cairo Montenotte si è dotato di una rete di monitoraggio della qualità dell'aria gestita dall'ARPAL, con centraline situate in diverse località: Bragno, Mazzucca e Villa Sanguinetti. Queste centraline rilevano vari inquinanti atmosferici, tra cui PM10, PM2.5, biossido di azoto (NO_2), biossido di zolfo (SO_2), monossido di carbonio (CO) e ozono (O_3). Nonostante un miglioramento generale dei livelli di inquinanti in Liguria, Cairo Montenotte ha registrato valori di PM10 superiori al limite giornaliero consentito, con 8 superamenti nel 2024 presso la stazione di Villa Sanguinetti. Inoltre, sono stati osservati picchi di benzene e PM2.5, con concentrazioni superiori ai limiti di legge in alcune centraline.

Per migliorare la trasparenza e l'accesso ai dati, il Comune ha attivato il sito tematico "Sai che aria respiri", che fornisce informazioni in tempo reale sulla qualità dell'aria, consentendo ai cittadini di consultare i dati delle centraline e monitorare l'andamento delle emissioni inquinanti.

Le criticità ambientali di Cairo Montenotte sono influenzate da diversi fattori, tra cui:

- attività industriale: la presenza di industrie storiche ha contribuito a livelli elevati di inquinamento atmosferico. In particolare, la presenza a Bragno delle aree di stoccaggio del carbone tuttora da coprire costituisce un estesa zona di emissione continua di polveri (PM10 e PM2.5).
- conformazione geografica: la Val Bormida presenta una conformazione che favorisce il ristagno degli inquinanti, aggravando la situazione.

Il Comune di Cairo Montenotte ha istituito il Centro di Educazione Ambientale (CEA), attivo dal 2009, con l'obiettivo di promuovere la sostenibilità e sensibilizzare la comunità locale. Il CEA coordina attività educative gratuite, campagne di sensibilizzazione e progetti di sviluppo sostenibile, collaborando con scuole, cittadini e amministrazione pubblica. È parte integrante del Sistema regionale di educazione ambientale della Regione Liguria.

3.2 Suolo e acqua

3.2.1 Inquadramento geologico

L'area sulla quale è previsto il nuovo aerogeneratore in fase di prevalutazione, ricade in vicinanza della linea di displuvio fra il bacino tirrenico e quello padano in corrispondenza della *Sella di Cadibona*, fra i Comuni di Savona e Cairo Montenotte. Nello specifico, la dividente idrografica si snoda lungo il crinale che dal Monte Burot (746*m* s.l.m.) ubicato a SW dell'abitato di Altare, discende verso il *Castello di Altare* (461*m*) e delinea l'insellatura del *Colle di Cadibona* che si sviluppa fra i rilievi del Bricco, di *Palazzo Cappa* ed il Bric della Sella (519*m*). La zona riveste un particolare interesse geomorfologico e notoriamente identificata come limite geografico fra la catena alpina e l'Appennino settentrionale in quanto punto altimetricamente più basso fra le Alpi liguri e il *Massiccio del Monte Beigua*.

Nello specifico, l'impianto previsto si colloca nelle vicinanze dei due aerogeneratori T1 e T2, posti a cavallo del Bric della Sella in località *Surite del Cuculo*. La scelta della posizione della nuova torre ricade a NW della linea di crinale, nell'ambito del bacino imbrifero padano, oltre la culminazione di Bric Facciale (514*m*) lungo una dorsale secondaria che discende dalla località *Ciapurasca* verso l'alveo del Rio Cappelletta, presso la località di Prà Sottano (Ferrania).

L'ambito geologico di riferimento per la zona in studio appartiene alle Alpi liguri e, in particolare, ricade nel *Dominio Brianzonese Ligure* nel quale affiorano i terreni più antichi che formano l'edificio alpino occidentale (Figura 15).

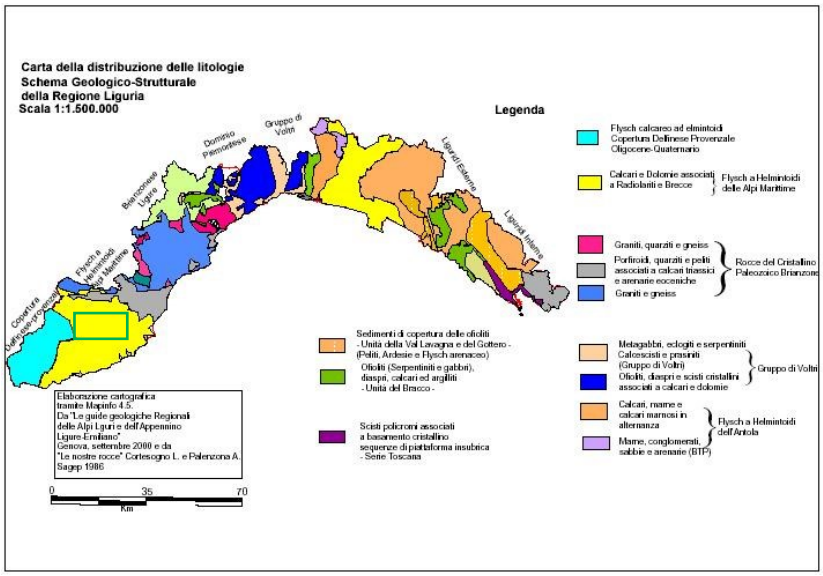


Figura 15: schema geologico strutturale della Liguria

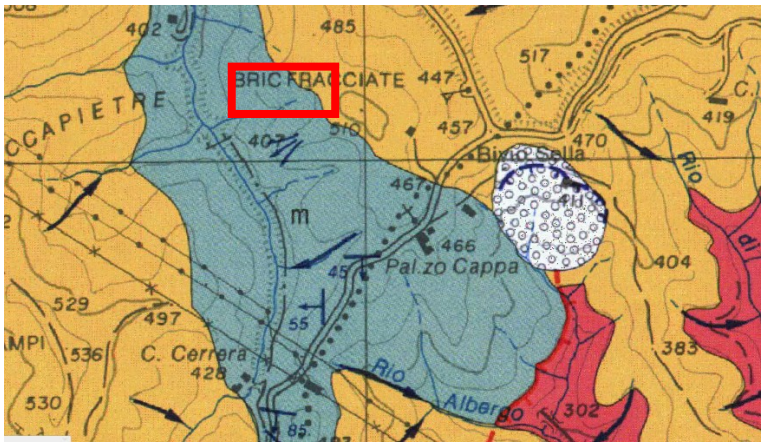


Figura 16: estratto dalla carta geologica regionale CGR (Foglio 229.4 Savona scala 1:25000) dell'area in studio

In particolare, si possono rilevare diffusi punti di affioramento del basamento precarbonifero costituito dai terreni dell'*Unità di Calizzano-Savona*. Sono attribuite a quest'unità rocce metamorfiche derivanti da litotipi magmatici (*ortogneiss metagranitoidi,*) associati a paragneiss, fasce milonitiche e anfiboliti che caratterizzano il *Massiccio cristallino di Savona*. I terreni descritti sono datati al Paleozoico (Carbonifero inferiore).

In Figura 16 si riporta un estratto della Carta Geologica Regionale CGR (Foglio 229.4 Savona).

In Figura 17 sono descritti i terreni affioranti.

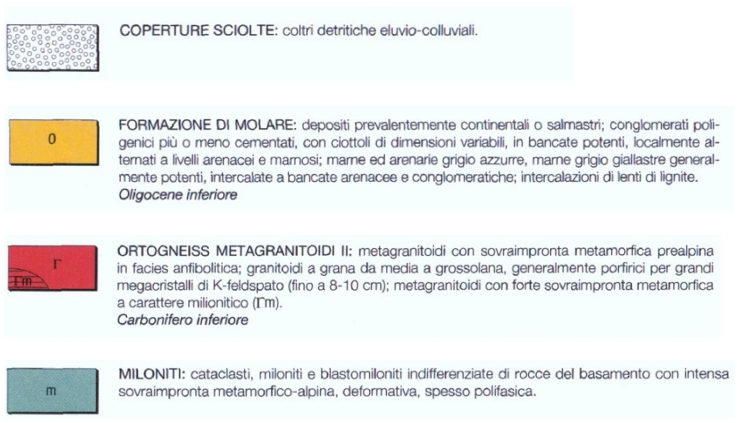


Figura 17: estratto dalla legenda della carta geologica regionale CGR (Foglio 229.4 Savona)

Si può osservare che i litotipi descritti affiorano lungo l'incisione del Rio Pianfornetti, a W della zona ove è ubicato l'impianto; si tratta di ortogneiss milonitici, litotipi fortemente deformati e ricristallizzati ad elevate profondità nella crosta terrestre. A sud del crinale di Bric Sella affiorano ortogneiss granitoidi che caratterizzano l'ossatura rocciosa di larga parte delle vallate dei torrenti Quiliano, Letimbro e Sansobbia.

Il basamento cristallino brianzonese risulta in larga parte coperto da sedimenti di origine marina e continentale depositati trasgressivamente dopo l'orogenesi alpina durante l'Oligocene (34-23*ma*. b.p.). Si tratta di sedimenti grossolani costituiti da ciottoli, blocchi e trovanti poligenici in strati di spessore rilevante, alternati a bancate arenacee a grana grossolana con ghiaie. Questi terreni, fortemente diagenizzati, sono attribuiti alla *Formazione di Molare* e caratterizzano potenti depositi di conglomerati poligenici, talora brecce a cemento carbonatico, che formano scarpate subverticali lungo le sponde dei corsi d'acqua. Affiorano diffusamente lungo la dorsale in studio, lungo la strada provinciale 12 *Altare-Montenotte-Savona* e lungo la linea ferroviaria *Savona-Ferrania* presso gli imbocchi sud e nord della galleria di valico Sella.

La morfologia del crinale della Sella di Cadibona è caratterizzata da uno sviluppo curvilineo convesso sul lato padano con alternanza di una serie di modeste culminazioni collinari (*bricchi*) a forma troncoconica intervallati da pianori e insellature. Le culminazioni si elevano di alcune decine di metri sulla quota media dello spartiacque attestata intorno a 455*m* s.l.m. Lungo tutto lo sviluppo si osservano frequenti affioramenti della roccia di substrato in larga parte caratterizzata dai sedimenti conglomeratici della *Formazione di Molare*; la distribuzione delle aree di affioramento dei depositi oligocenici è riportata in Figura 4 (colore giallo). Il versante tirrenico, costituito dalla testata del bacino del Torrente Letimbro, presenta un profilo ad alta acclività (>100%) e sviluppa un reticolo idrografico orientato NW-SE con aste subparallele separate da strette dorsali (*Valle Sella*). Il versante padano, che interessa una serie di tributari destri del Fiume Bormida di Mallare, presenta dei tratti di corso d'acqua pensile (Rio Pianfornetti e Rio Cappelletta) la cui testata risulta catturata dai bacini del versante ligure morfologicamente più incisi e in condizioni di erosione regressiva (Figura 18)

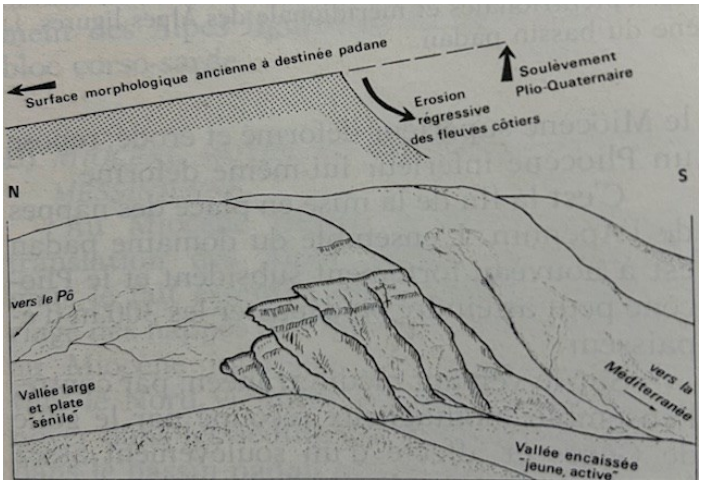


Figura 18: erosione regressiva delle valli fluviali lungo lo spartiacque ligure-padano (da Lorenz, 1984)

Lungo alcuni tratti di pendio sono presenti accumuli detritici legati all'azione di trasporto delle acque di ruscellamento che formano falde detritiche e accumuli colluviali in larga misura provenienti dal disfacimento dei terreni conglomeratici della *Formazione di Molare*. Gli spessori di questi accumuli possono raggiungere anche 8-9*m* come riscontrato nei sondaggi eseguiti per l'impianto T2 presso il bivio Sella. Un secondo importante accumulo detritico è segnalato sul versante tirrenico a sud del bivio Sella (Rio di Rise/della Miniera - bacino del T. Letimbro).

Nella zona ove è previsto il posizionamento dell'aerogeneratore di progetto i rilievi di superficie hanno messo in luce la presenza di un accumulo detritico prevalentemente eluviale nel settore prossimo all'insellatura di Bric Fracciate (quota 490*m*); le caratteristiche del deposito di versante sono definite da limi argillosi con ghiaia e ciottoli di chiara provenienza dal conglomerato di substrato.

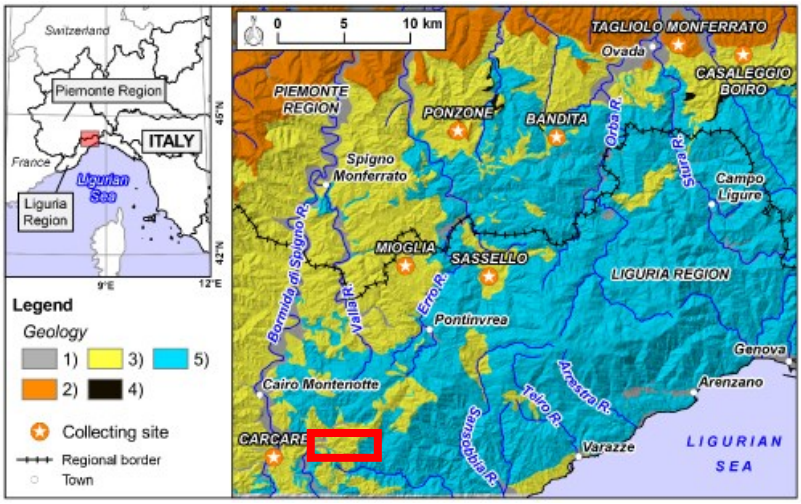


Figura 19: carta geologica schematica dell'area in studio con affioramenti della Formazione di Molare (3) (da Bonci et. Al. 2021)

3.2.2 Suolo

Per quanto riguarda l'uso del suolo, di seguito si riporta l'estratto di una ortofoto relativa al complesso dell'area a progetto.



Figura 20 - Ortofoto - Uso del suolo

Il territorio intorno al sito di intervento risulta prevalentemente coperto da boschi di latifoglie (castagneto ceduo, misto a varie altre specie, cerro, carpino, con presenza sporadica di orniello ed altre specie, oltre a qualche arbusto di erica e di altre specie nel sottobosco (raramente) e nelle aree di margine.

Le radure (sostanzialmente ex-prato/pascoli abbandonati) interrompono la continuità boschiva in aree limitate, ai bordi dell'area in oggetto (accanto alla viabilità pubblica) e per superfici insignificanti nel folto del bosco. Le citate aree aperte, si trovano verso sud-est sono al momento dotati di una superficie agricola (abbandonata), modesta.

Si segnala la presenza di zone arbustive di margine bosco, in parte utilizzate a pascolo dai selvatici. L'insieme di queste componenti vegetazionali costituisce il contesto in cui si valuteranno gli impatti forestali.

Infrastrutture e edifici: l'area è attraversata dalla viabilità provinciale principale (S.P. 12 e S.P. 36) che si interseca in prossimità dei due aerogeneratori già esistenti (Torre T1 e T2).

Sentieri e piste forestali ed altri tracciati collegano i crinali ai fondivalle. Nei punti pianeggianti e di accesso sono presenti costruzioni rurali (caseggiati pressoché abbandonati, cabina elettrica di consegna, oltre ad alcuni altri fabbricati al momento fruiti ma esterni all'area in oggetto) e alcuni manufatti minori (cappelle votive, recinzioni rurali).

Le caratteristiche territoriali (altitudine, idrografia, quota, uso del suolo) fissano i presupposti per l'analisi degli impatti forestali sviluppata nei capitoli seguenti.

3.2.3 Acque superficiali e sotterranee

La zona ove è allo studio l'impianto eolico costituisce un settore di culminazione lungo la dorsale che si diparte da Palazzo Cappa verso la località di Ciapurasca e discende in sinistra orografica del Rio Cappelletta in località Prà sottano. Il reticolo di drenaggio naturale si sviluppa con direzione ortogonale al crinale descritto verso la valletta del Rio Pianfornetti (W) e il Rio Cappelletta (NE); le incisioni torrentizie si sviluppano a partire dalla quota di 470m. Entrambi i versanti non presentano aree di affioramento del substrato roccioso risultando diffuse le coperture eluviali e colluviali negli impluvi. I rilievi di superficie (vedasi Allegato 3) hanno individuato diversi settori che, pur in vicinanza dei crinali, manifestano condizioni di deflusso superficiale e ipodermico alimentato da aree sorgentizie. Il fenomeno interessa in prevalenza le coperture detritiche derivanti dal disfacimento dei materiali conglomeratici della Formazione di Molare. Le zone soggette a deflusso ipodermico si sviluppano all'interfaccia fra il basamento sano impermeabile e le coperture sciolte derivanti dall'alterazione della matrice; si tratta di modeste aree sorgentizie di portata inferiore a 1l/m. I settori ove sono presenti questi apporti idrici sono rilevati lungo la testata del Rio della Cappelletta e nell'intorno del Bric Fracciate come indicato nell'estratto CTR nella figura seguente.

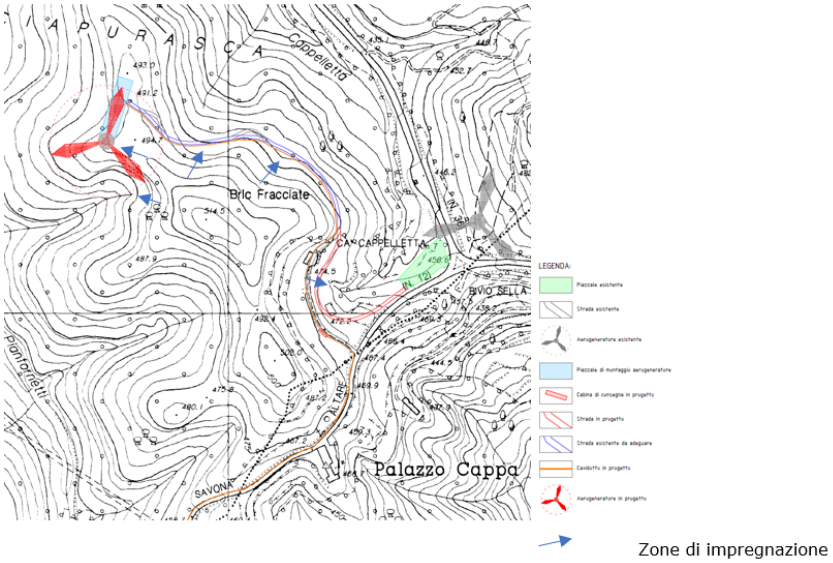


Figura 21: zone di impregnazione nel tratto oggetto d'intervento

Come detto, l'area di progetto è attraversata dalla testata di alcuni piccoli impluvi secondari di origine naturale, con andamento trasversale rispetto alla dorsale. Tali elementi idrografici non presentano portata perenne e sono eventualmente attivi solo in concomitanza di eventi meteorici intensi. Si tratta quindi di piccoli fossi (molto svasati e non incisi nell'area oggetto degli interventi), con funzione drenante temporanea, privi di classificazione come corsi d'acqua ai sensi del R.D. 523/1904, né risultano soggetti a vincoli idraulici nel Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) regionale.

Pur essendo presenti zone relativamente più umide, soprattutto dopo eventi piovosi più o meno intensi e ripetuti nel tempo, non sono presenti, nell'area interessata dagli interventi, zone umide, sorgenti naturali o fontanili, né bacini di accumulo superficiale a carattere permanente o stagionale.

Il suolo si presenta a matrice sciolta o sabbiosa e abbondante frazione grossolana (ciottoli, frammenti lapidei, sabbia grossolana). La profondità utile è spesso relativamente contenuta ma comunque variabile da superficiale (estremamente localizzata) a evidentemente profonda (non molto diffusa, ma comunque più presente dei suoli superficiali) ma non superficiale, con sviluppo di orizzonti organici più o meno evidente ma spesso con una capacità di ritenzione idrica abbastanza buona se rapportata all'utilità nei confronti della vegetazione forestale.

Queste condizioni morfo-pedologiche, unite alla presenza di pendenze localmente accentuate nei tratti marginali, impongono attenzione alla regimazione delle acque meteoriche. In fase esecutiva, saranno pertanto predisposte opere di sistemazione idraulica superficiale, quali:

- realizzazione di cunette laterali in tratti a pendenza significativa;
- adeguamento del fondo in materiale stabilizzato dove necessario;
- posa localizzata di geotessili biodegradabili o tecniche di ingegneria naturalistica per la stabilizzazione dei margini, in corrispondenza di curve e zone di potenziale erosione.

3.3 Vegetazione

Il sito di intervento ricade in un settore marginale della copertura forestale presente nella zona di crinale. Le formazioni interessate sono costituite da boschi secondari e zone in corso di ricolonizzazione arbustivo/forestale, su superfici precedentemente utilizzate come prato/pascoli oggi sostanzialmente in abbandono (vedasi Allegato 5).

In generale si tratta di castagneti cedui con presenza più o meno localizzata di altre specie, nonché con una presenza a tratti relativamente diffusa di piante deperienti o secche in piedi (od a terra). Nel comprensorio la presenza di materiale secco e/o a terra è normalmente maggiore di quanto qui riscontrato, ma ciò è dovuto al fatto che una ventina di anni or sono nell'area è stato effettuato dalla ditta allora proprietaria un intervento selvicoltuale straordinario che senza effettuare la ceduazione (grazie ad un finanziamento pubblico) aveva potuto operare sul popolamento limitando la presenza di individui deperienti o già secchi.

Non si osservano formazioni forestali mature di pregio e/o particolari rispetto al contesto forestale del comprensorio dal punto di vista floristico, faunistico o paesaggistico.

Fatto salvo per le citate porzioni iniziali a prato/pascolo, in base alla L.R. 4/1999, le formazioni coinvolte possono essere considerate "bosco" ai fini normativi, ma non rientrano tra quelle con funzione conservativa o produttiva significativa. Alcune aree apparentemente a bosco, per altro di estensione molto limitata, di margine tra il bosco e le aree aperte potrebbero anche essere escluse dalla definizione di bosco ai sensi dell'art. 3, c. 2 (boschi giovani su ex coltivi).

L'area boscata attraversata dalla pista, così come la porzione in cui sarà realizzata la piazzola, presenta nel complesso pendenze moderate (fatto salvo brevissimi tratti) e/o sostanzialmente pianeggianti, con accessibilità già presente e nessun ostacolo morfologico significativo.

In base dunque alle ortofoto, ai sopralluoghi, alle tavole planimetriche di progetto, nonché in relazione alla attuale normativa forestale, si evidenziano le seguenti unità di uso del suolo:

Boschi di latifoglie (Castagno, con presenza di carpino, cerro, rovere, orniello ed altre specie), coprono la quasi totalità dell'area dopo i primi 200 m del tracciato.

Radure e prati-pascoli abbandonati: presenti nella zona iniziale, sporadicamente e solo parzialmente sfalciati, pascolati dai selvatici, con tendenza alla ricolonizzazione spontanea arbustiva a partire prevalentemente dalle aree di margine.

Arbusteti: lungo i margini della viabilità e nelle aree di transizione tra prato e bosco.

Zone di disturbo (piattaforme, aree aperte, vecchie piste): localizzate nei pressi della futura piazzola della torre.

Le percentuali approssimative sono le seguenti:

Tipologia	Superficie stimata (m²)	Note
Bosco	90.000	Principalmente castagneto misto ad altre specie Indicativamente un'area quadrata al centro della quale si trova la Piazzola della Pala a progetto con, nell'angolo sud-orientale, l'area aperta e la partenza e parte della pista diretta verso la Piazzola medesima
Prato/pascolo	15.000	In parte in fase di rinaturalizzazione
Arbusteti/margine	5000	Nell'area aperta, lineari, lungo pista, nel bosco
Altri Arbusteti	200	In piccole radure sporadiche in bosco
Aree disturbate	1.000	Ex piazzole, tagli aperti

Tabella 1 – Uso del suolo

3.4 Fauna

3.4.1 Avifauna

L'area di studio, intesa come un cerchio di raggio 2km attorno al sito di progetto, ospita un'avifauna di almeno 74 specie (vedasi Allegato 7). Di queste, 51 risultano presenti nel periodo della nidificazione, 48 durante la migrazione e 47 in svernamento. Ciascuna specie può naturalmente essere presente nell'area durante più di una fase fenologica (ad esempio la Poiana è presente nell'area sia durante la nidificazione, che in migrazione, che come svernante).

Dal punto di vista legale, 9 specie risultano elencate in Allegato I Direttiva Uccelli, di cui 6 Rapaci diurni (Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Nibbio reale, Biancone, Falco di palude e Albanella minore), un notturno (Succiacapre), il Picchio nero e l'Averla piccola.

I rapaci diurni (famiglie Accipitridae e Falconidae) comprendono 10 specie, la maggior parte delle quali osservate in migrazione. I nidificanti e svernanti comprendono verosimilmente solo tre specie ad ampia diffusione, ossia Poiana, Gheppio e Sparviere.

Gli uccelli notturni (Famiglie Caprimulgidae, Strigidae e Tytonidae) includono 5 specie nidificanti (Succiacapre, Barbagianni, Civetta, Allocco, Gufo comune), tutte anche svernanti tranne il Succiacapre che è l'unico migratore tra i notturni. Per la maggior parte di queste specie l'area di studio è da ritenere comunque un ambiente marginale in quanto gli ambienti di caccia e nidificazione sono principalmente situati in ambienti aperti. Unica eccezione l'Allocco, specie con selezione d'habitat forestale, che in effetti nei monitoraggi è risultata essere di gran lunga la specie più frequentemente contattata. La presenza di Civetta e Succiacapre è possibile nell'area di studio limitatamente all'area prativa circostante agli edifici Ca' Cappelletta e Palazzo Cappa.

Per quanto riguarda l'avifauna nidificante e svernante, non sono stati riscontrati risultati particolari: per la zona risulta una componente specifica normale per la tipologia di soprassuolo esistente, dato da ambienti poco complessi come quelli dei cedui di castagno; quasi assente la componente di ecotono legata soprattutto ai cespuglieti ed al passaggio tra bosco e zone aperte. Poche

le specie di rapaci diurni, mancano le specie più rare legate o a spazi aperti o a boschi maturi. Nella zona interessata dall'aerogeneratore in progetto, sicuramente il sito più interessante è l'area aperta di Ca' Cappelletta, situata circa 400m a Sud-Est del Sito proposto per l'impianto. In quest'area si osserva la maggiore diversità di avifauna, comprendente sia specie di bosco (es Picidae, Paridae ecc), che specie di aree aperte ed ecotono (Emberizidi, Alaudidi, Motacillidi ecc) ed in particolare dell'Averla piccola (Dir Uccelli, All. II). Va notato che in quest'area aperta è anche presente una fontana alimentata da una sorgente naturale, che verosimilmente è una risorsa importante per l'avifauna, oltre che sito riproduttivo di anfibi (Tritone alpestre e larve di Rospo comune entrambi osservati nel sito in diverse occasioni, 2015-2025).

Sulla base dei dati bibliografici (LIBIOSS e Piani di Gestione delle ZSC), le aree boscate più interessanti sono invece le faggete e i boschi misti mesofili situati Nord-Est del sito di Progetto. Questi habitat presentano maggiore variabilità specifica nella componente vegetale e conseguentemente un'avifauna più ricca. Va comunque notato che questi siti sono piuttosto distanti dal sito proposto per la costruzione dell'Impianto qui analizzato; la distanza minima della ZSC Rocca dell'Adelasia dal punto di localizzazione dell'Impianto è pari a 510m lineari. Come già segnalato, i cedui di castagno che caratterizzano l'area circostante al sito proposto per l'Aerogeneratore sono invece caratterizzati da limitata diversità biologica.

3.4.2 Chirotteri

Le indagini svolte nell'area di studio hanno evidenziato la presenza di almeno 14 specie di Chirotteri (vedasi allegato 7). Tutte le specie rilevate (come del resto tutta la chirotterofauna europea) sono inserite nell'allegato IV della Direttiva "Habitat" 92/43/CE. Di queste, *Rhinolophus hipposideros, R. ferrumequinum, Myotis emarginatus, M. myotis/blithii* e *Barbastella barbastellus* sono inserite anche nell'allegato II della stessa Direttiva.

I dati acquisiti durante i monitoraggi evidenziano come la zona proposta per la realizzazione dell'aerogeneratore Piansottano sia frequentata in modo limitato dai Chirotteri, che presentano valori di indici di frequentazione (num. passaggi/ora) più bassi rispetto ai punti test di confronto. Questo risultato non sorprende data la tipologia di habitat (ceduo di castagno a bassa biodiversità) riscontrata nell'immediato intorno del sito proposto per la realizzazione dell'aerogeneratore Piansottano.

In generale, in tutta l'area di studio l'attività di volo e di foraggiamento delle singole specie è modesta, con l'eccezione *P. pipistrellus* e *P. kuhlii*, ampiamente diffusi nell'area indagata. La zona corrispondente al versante ligure-tirrenico (punti D, E, F) ha mostrato una maggiore attività e concentrazione di chirotteri durante tutto l'anno. La zona, infatti, è in corrispondenza di zone ecotonali (bosco/prato) con ruderi che rappresentano ottimali rifugi per le nursery (colonie riproduttive) e zone di caccia. Più poveri in termini di attività sono i siti in cui il bosco di latifoglie governato a ceduo può da una parte fornire buoni territori di foraggiamento per le specie forestali, ma limita la reperibilità di rifugi idonei rappresentati da cavità di alberi, cortecce sollevate, spaccature di alberi marcescenti. Se *E. serotinus, M. nattereri* e *Plecotus* spp. sono più flessibili nella scelta dei rifugi utilizzando sia cavità arboree sia interstizi in edifici per poi spostarsi in habitat aperti o semi-aperti per cacciare, le specie tipicamente forestali come *B. barabstellus* e *N. leisleri* necessitano di boschi strutturati per stabilirvi un pool di roost (che cambiano frequentemente), e aree di caccia.

L'attività di volo registrata ad alta quota durante il periodo migratorio ha evidenziato il passaggio di 9 specie in autunno. I valori di migrazione non sono elevati ma occorre tenere presente il passaggio di specie migratrici e dalla tipologia di volo (es. *Nyctalus leisleri, Tadarida teniotis, Pipistrellus spp., Eptesicus serotinus*) potenzialmente più soggette alla collisione diretta con le pale eoliche. Le condizioni meteo e altri fattori influenzano l'attività di volo di questi mammiferi (come per gli uccelli). Dalla letteratura specialistica risulta comunque che quasi tutte le specie di Chirotteri europei sono vittime delle turbine eoliche (27 specie al 2014 – Eurobats, 2015) con particolare frequenza per le specie migratrici: *Nyctalus leisleri, Nyctalus noctula, Pipistrellus nathusii, Vespertilio murinus ma anche Pipistrellus pipistrellus*. Alcune sono sensibili all'impatto con l'eolico in ragione della tipologia di volo, pur non essendo specie prettamente migratrici, come ad es. *Tadarida teniotis*.

Va sottolineato comunque che bassi livelli di attività dei chirotteri prima della costruzione non possono indicare in modo affidabile che non vi sarà alcun impatto sulle popolazioni post-costruzione, poiché l'attività dei chirotteri può cambiare a causa della presenza del vento, delle turbine, della struttura della vegetazione modificata e infrastrutture di supporto, di anno in anno. Si ribadisce quindi la continuità del monitoraggio faunistico, come da protocollo regionale, da professionisti qualificati in fase di esercizio e post-operam per i successivi 2 anni di funzionamento dell'impianto con metodologie analoghe a quelle precedentemente attuate, finalizzato a valutare e confrontare l'andamento dei popolamenti rilevati con lo studio ante-operam.

3.5 Paesaggio

Nel territorio comunale di Cairo Montenotte sono presenti e preservati due siti di interesse comunitario, proposto dalla rete Natura 2000 della Liguria, per il suo particolare interesse naturale e geologico.

Il primo sito è condiviso tra i comuni di Dego e Cairo Montenotte (Rocchetta Cairo), nella piana alluvionale della Bormida. Il secondo sito, anch'esso ubicato tra Dego e Rocchetta Cairo, presso la Riserva naturalistica dell'Adelasia.

Altri siti naturali del territorio sono i boschi di Montenotte, la Grotta degli Olmi e l'oasi faunistica della Piana di Rocchetta Cairo.

Il sito di intervento è distante circa 600 metri lineari dalla Zona Speciale di Conservazione (ZSC) IT1321206 "Rocca dell'Adelasia", ben più distante dal secondo sito di interesse.

La posizione del progetto non comporta, quindi, sovrapposizione diretta con aree tutelate.

L'intervento in progetto non coinvolge direttamente beni architettonici tutelati ai sensi della Parte II del D.Lgs. 42/2004

L'ambito d'intervento risulta assoggettato al vincolo paesistico-ambientale ai sensi del Decreto Legislativo n. 42/2004 e s.m.i., parte terza, Titolo I, art. 142, comma 1, lett. g), relativo a territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincoli di rimboschimento.

L'area d'intervento risulta classificata secondo il vigente Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria in Ambito ANI-MA (Area Non Insediata in regime normativo di Mantenimento) ed in ambito IS-MA (Area con Insediamenti Sparsi in regime normativo di Mantenimento).

Il profilo paesaggistico è caratterizzato da viste panoramiche, pur limitate sul fondovalle della Bormida (a Est) e sul mare e sulle dorsali liguri ad Ovest (cime del Savonese), conferendo all'area un certo rilievo paesaggistico locale, seppure minore rispetto ad altre aree non lontane poste più in quota rispetto alle zone a loro circostanti, al contrario dell'area qui trattata.

3.6 Contesto Sociale, Culturale ed Economico

Il sito di intervento ricade all'interno del comune di Cairo Montenotte, un Comune di 12.809 abitanti della Provincia Savona, il quarto Comune della provincia per numero di abitanti e il più popolato della regione fra quelli senza sbocco al mare, e principale centro della Valle Bormida, area urbana di circa 40.000 abitanti. Il Comune si trova nell'entroterra di Savona, ed è il centro principale della Valbormida E' un borgo medioevale situato sulla sponda sinistra della Bormida di Spigno, poco a valle della confluenza dei rami di Pallare e di Mallare, ha un'altezza media di circa 340 m s.l.m., mentre le cime più elevate superano di poco gli 800 metri di altitudine. Il Bric del Tesoro con i suoi 853 metri è la cima più elevata dell'intero territorio comunale. Dal 1989 è costituita la Riserva naturalistica dell'Adelasia dove a 620 metri s.l.m. è ubicata la grotta degli Olmi. Le vestigia del castello dei Del Carretto ne costituiscono uno sfondo suggestivo. Il territorio comunale è costituito, oltre al capoluogo, dalle tredici frazioni di Bellini, Bragno, Carnovale, Carretto, Chinelli, Montenotte Inferiore, Montenotte Superiore, Monti, Prasottano, Rocchetta Cairo, San Giuseppe di Cairo e Ville per una superficie territoriale di 99,50 km2. Confina a nord con i comuni di Dego e Giusvalla, a sud con Savona, Altare, Carcare e Cosseria, ad ovest con Gottasecca, Saliceto e Cengio, ad est con Pontinvrea ed Albisola Superiore. Dista circa 24 km a nordovest da Savona e 76 km ad ovest da Genova. Il territorio dell'agglomerato urbano, che si estende nella piana di fondovalle lungo la riva sinistra della Bormida di Spigno, ha un'altezza media di circa 340 m s.l.m., mentre le cime più elevate superano di poco gli 800 metri di altitudine.

L'economia locale di Cairo Montenotte è caratterizzata da una forte presenza di Piccole e Medie Imprese operanti nei vari settori, che rappresentano il nocciolo dell'attività produttiva del territorio. A fianco di queste realtà, riveste un ruolo di notevole importanza il tessuto delle imprese che opera nel settore del "Commercio". Da uno studio effettuato per la Regione Liguria, il Comune di Cairo Montenotte risulta avere una densità di Medie Strutture di Vendita Alimentare superiore di oltre il 50% alla Media Regionale.

Fin dall'epoca romana è un importante punto di collegamento tra il Piemonte e i porti della Liguria. La sua fortuna è dovuta in gran parte alla via Emilia Scauri e, successivamente, della *Magistra Langorum*. Fu un'importante località delle Langhe durante l'epoca medioevale, e moderna. Dal XIX ebbe un grande sviluppo dell'industria, facendo parte del Triangolo industriale.

Nell'ultimo secolo di storia, Cairo Montenotte è stato un grosso ed importante centro industriale della Valbormida. Negli ultimi decenni le realtà industriali più importanti sono andate via via cessando le proprie attività, lasciando, come eredità, i relativi siti produttivi dismessi inquinati in maniera quantitativamente e qualitativamente più o meno rilevante e, comunque, da bonificare. Attualmente si stanno profilando nuovi insediamenti industriali meno inquinanti rispetto al passato.

Il sito di intervento è marginale rispetto alle aree abitate principali, pur avendo alcuni fabbricati abitati non troppo lontani.

Infatti, la realizzazione dell'aerogeneratore proposto si collocherà in una zona sommitale scarsamente antropizzata (se non per la gestione passata dei boschi, per altro plurisecolare e tale da causare la predominanza di castagno, in una lontana origine non presente o sporadico nell'area), accessibile tramite una pista esistente che da nord-est giunge al sito e che verrà in parte adeguata a consentire l'accesso ai mezzi di cantiere.

Il crinale e le aree limitrofe interessate dal progetto nella massima parte boscato, pur in parte ed inizialmente (accanto alla strada provinciale), caratterizzato da prato/pascoli sostanzialmente semi-abbandonati e da limitrofe zone lineari (in prevalenza al margine tra bosco preesistente e prato/pascoli stessi) ricolonizzate da vegetazione arbustiva che separano questi dal bosco.

4 DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI DEL PROGETTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Si analizzano di seguito nel dettaglio i possibili effetti sulle componenti ambientali precedentemente descritte.

4.1 Atmosfera

4.1.1 Cantiere

4.1.1.1 Rumore

Durante le attività di cantiere è previsto l'utilizzo di alcuni macchinari rumorosi. In linea descrittiva si possono individuare le seguenti FASI DI LAVORO:

- Approntamento area di cantiere;
- Realizzazione viabilità provvisoria ed adeguamento pista forestale esistente;
- Realizzazione piazzola aerogeneratore;
- Scavi di fondazione;
- Realizzazione opere di palificazione;
- Realizzazione plinto di fondazione;
- Realizzazione cabina elettrica;
- Realizzazione cavidotto;
- Trasporti aerogeneratore;
- Montaggio aerogeneratore;
- Ripristini;
- Collaudi e test finali;
- Sgombero del cantiere.

Le lavorazioni più rumorose verranno svolte in periodo diurno nei pressi della piazzola di montaggio e consisteranno nello svolgimento degli scavi e delle perforazioni per la realizzazione della fondazione.

Come riportato nell'Allegato 04, il valore immesso presso il ricettore sensibile più vicino all'area di cantiere risulta rispettare i limiti imposti dalla normativa vigente per il periodo diurno, periodo durante il quale si svolgeranno le lavorazioni. Si sottolinea che nella stima svolta non si sono considerati gli abbattimenti dovuti alla resistività dell'aria, alla vegetazione ed ai rilievi montuosi che separano il ricettore dall'area di cantiere.

Le stime svolte sino a questo momento non evidenziano la necessita di richiedere una deroga ai limiti di legge presso i comuni competenti.

Qualora le lavorazioni previste nella fase di cantiere dessero origine al superamento dei limiti previsti dalla normativa (o dalle eventuali deroghe ottenute), dovranno assolutamente prevedere l'impiego di dispositivi mobili di abbattimento delle emissioni sonore (barriere fonoassorbenti), capaci di ridurre la pressione sonora di una sorgente puntiforme di almeno 15 db(A).

4.1.1.2 Polveri

Durante le attività di realizzazione dell'impianto saranno inevitabilmente prodotte polveri, per lo più derivanti dai movimenti terra e dalla realizzazione delle perforazioni per le opere di fondazione.

Come indicato nell'Allegato 04, la pericolosità geologica legata all'emissione di gas dal sottosuolo non è presente, mentre per quanto riguarda la pericolosità per scavi in formazioni amiantifere viene indicata la presenza di ciottoli di pietre verdi nelle coltri e nel basamento roccioso conglomeratico, con un livello di pericolosità assente/basso. Il livello basso è legato all'eventuale necessità di demolire corpi litoidi di grosse dimensioni o durante la perforazione di pali di fondazione. Le azioni di mitigazione, strettamente legate alla riduzione delle polveri in fase di scavo, saranno adottate in funzione dell'esito delle analisi di caratterizzazione delle terre scavo, in particolare per quanto concerne alla percentuale di minerali amiantiferi (crisotilo, crocidolite e attinolite) rilevati sul secco e rapportati ai volumi di scavo di progetto.

4.1.1.3 Mitigazioni

Per quanto riguarda il rumore prodotto dai mezzi d'opera, le stime svolte sino a questo momento non evidenziano la necessità di richiedere una deroga ai limiti di legge presso i comuni competenti.

Qualora le lavorazioni previste nella fase di cantiere dessero origine al superamento dei limiti previsti dalla normativa (o dalle eventuali deroghe ottenute), dovranno assolutamente prevedere l'impiego di dispositivi mobili di abbattimento delle emissioni sonore (barriere fonoassorbenti), capaci di ridurre la pressione sonora di una sorgente puntiforme di almeno 15 db(A).

Per quanto riguarda la produzione di polveri, potranno essere adottati accorgimenti in grado di abbatterla, come per esempio bagnatura o confinamento.

4.1.2 Esercizio

4.1.2.1 Rumore

Il nuovo impianto eolico in fase di esercizio non produrrà emissioni rumorose tali da poter modificare negativamente il clima acustico degli edifici di civile abitazione ad esso più vicini.

Da quanto emerso dalle indagini effettuate si è accertato che l'installazione dell'aerogeneratore non produce, per quanto concerne il traffico veicolare presente, alcun mutamento rispetto alla situazione attuale.

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

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

Soltanto presso il recettore R2, costituito da una casa di civile abitazione situata nel fondo valle, in prossimità della confluenza del rio Rama nel Rio Pianfornetti, si rileva un supero del differenziale notturno che sarà più approfonditamente valutato in fase *post-operam*.

4.1.2.2 Inquinamento elettromagnetico

Ai fini della verifica di assoggettabilità è stata effettuata una valutazione preventiva della distanza di prima approssimazione (Dpa) per i valori di campo magnetico generati da elettrodotto con lo scopo di definire in via preliminare l'estensione della *fascia di rispetto* al fine di evitare che all'interno della stessa possano rientrare aree sensibili (AREE GIOCO PER L'INFANZIA, AMBIENTI ABITATIVI, AMBIENTI SCOLASTICI E LUOGHI ADIBITI A PERMANENZE NON INFERIORI A QUATTRO ORE).

Una volta ultimati i lavori di costruzione delle opere oggetto della valutazione e successivamente all'entrata in esercizio della linea elettrica i valori di prima approssimazione (distanza e area) dovranno essere verificati tramite misurazione strumentale dell'intensità dei campi magnetici ed elettromagnetici generati dal nuovo elettrodotto.

E' definita *fascia di rispetto* lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

OBIETTIVO DI QUALITA'

Mediana dei valori nell'arco delle ventiquattro ore nelle normali condizioni di esercizio da considerare ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione di nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee elettriche già presenti nel territorio. Limite previsto dalla normativa < 3 μT.

Da progetto sono state identificate le seguenti sorgenti di valori di induzione magnetica dovuti a correnti elettriche.

- Cabina del Distributore (interna alla cabina di consegna):

  - le apparecchiature elettriche di Media Tensione presenti all'interno del locale del Distributore;

  - eventuale trasformatore MT/BT 15.000/400V collocato all'interno del locale del Distributore.

- Cabina di Ricezione / Distribuzione MT (interna alla cabina di consegna):

  - le apparecchiature elettriche di Media Tensione presenti all'interno della cabina elettrica di ricezione e distribuzione e di proprietà del produttore.

- Box trasformatore posizionato alla base del generatore eolico:

  - le apparecchiature elettriche di Media Tensione presenti all'interno;

  - trasformatore MT/BT 15.000/600V di potenza 4.200kVA.

- Collegamenti in cavo MT tra le cabine:

  - le linee elettriche a media tensione che connettono tra loro le diverse cabine di trasformazione.

Non sono state considerate come sorgenti di valori di induzione magnetica le seguenti:

- la linea a 15kV di collegamento tra la cabina elettrica di consegna e il distributore, in quanto realizzata in cavo cordato ad elica con posa interrata e aerea (rif. Decreto 29 maggio 2008, Allegato I, punto 3.2); per gli elettrodotti in media tensione in cavo cordato (aereo o interrato), anche nelle condizioni peggiori (sezione e corrente massima), l'induzione scende al di sotto di 3 μT alla distanza di 50 cm ÷ 60 cm e la fascia di rispetto perde dunque di significato;

- le linee di distribuzione in bassa tensione in corrente alternata (600V 50Hz).

Le analisi effettuate hanno mostrato l'estensione delle seguenti fasce di rispetto.

- cabina distributore: 2,5 metri attorno al manufatto;
- cabina di ricezione/distribuzione: 1,0 metri attorno al manufatto;
- box trasformatore alla base del generatore eolico: 12,50 metri attorno all'aerogeneratore;
- linee in media tensione 15kV: 1,00 metri.

Essendo l'elettrodotto a 15kV posato interrato ad una profondità pari ad almeno 1 metro, non è necessario prevedere alcuna fascia di rispetto poiché l'obiettivo di qualità risulta rispettato in ogni punto del terreno.

4.1.3 Mitigazioni

4.1.3.1 Rumore

Come accennato in precedenza e dimostrano nell'Allegato 04, il limite di immissione differenziale risulta rispettato durante il periodo diurno, ma si presenterebbe un supero durante il periodo notturno.

Come opera di mitigazione e per evitare il superamento dei limiti differenziali notturni, si potrà eventualmente depotenziare l'aerogeneratore in periodo notturno in modo da produrre una rumorosità pari a 100 dB(A).

Il depotenziamento verrà applicato solo se a seguito di verifica *post-operam* presso il ricettore R2 dovessero riscontrarsi superi dei limiti di norma.

4.1.3.2 Inquinamento elettromagnetico

In base alle analisi condotte gli interventi previsti sono sufficienti a rientrare nei limiti di norma e pertanto non si rendono necessarie ulteriori mitigazioni.

4.2 Suolo ed acqua

Entrando nel merito delle problematiche di prefattibilità ambientale, gli impatti sulle matrici connesse agli aspetti geologici sono di seguito evidenziati.

4.2.1 Suolo

4.2.1.1 Cantiere

In fase di cantierizzazione sono previsti movimenti terra dovuti alle attività di scavo e riporto, in particolare per le seguenti attività:

- esecuzione a tratti di scavi e riporti per l'adeguamento del tracciato della strada forestale esistente,
- realizzazione di pista provvisoria sulla testata del Rio Cappelletta fino al piazzale posto all'incrocio fra le strade provinciali 12 e 36 (bivio Sella),
- preparazione del piazzale ove verrebbe collocato il nuovo aerogeneratore con spianamento di circa 1600 mq,
- esecuzione e tombamento degli scavi di fondazione,
- esecuzione degli scavi lungo la pista forestale e lungo la SP 12 fino alla stazione dei vagonetti, per posa del cavidotto,
- realizzazione cabina elettrica interrata.

Gli interventi descritti, oltre alla rimozione del cotico erboso e dello strato pedogenetico, indurranno vibrazioni e genereranno polveri in intensità e quantità comunque ridotte e per un periodo di tempo abbastanza contenuto.

Il volume totale del materiale movimentato ammonterà in base alle previsioni progettuali a circa 10 mila mc, e verrà gestito completamente all'interno dell'area di cantiere, senza trasporti a discarica.

4.2.1.2 Esercizio

In fase di esercizio non si riscontrano impatti significati dell'intervento sul suolo.

Le alterazioni definitive dello stato naturale saranno esclusivamente in corrispondenza delle opere di fondazione dell'aerogeneratore.

Il plinto di fondazione avrà una superficie di circa 400 mq e la sua realizzazione potrà comportare la necessità di eseguire trivellazione di pali e/o ancoraggi in funzione della profondità del bedrock sano, comunque in ombra all'ingombro della stessa fondazione.

4.2.2 Acque superficiali e sotterranee

4.2.2.1 Cantiere

I movimenti per l'esecuzione di scavi e riporti in alcuni tratti della viabilità forestale e nell'area di costruzione della torre eolica, intercetteranno le vie di ruscellamento superficiale.

Inoltre, sarà possibile il verificarsi di interferenza con falde sospese connesse ad alcune zone sorgentizie presenti, in particolare in corrispondenza della zona umida alla testa del Rio Cappelletta dove è prevista la realizzazione della pista provvisoria.

Detti impatti risultano comunque poco significativi e facilmente mitigabili con accorgimenti e soluzioni progettuali.

4.2.2.2 Esercizio

In fase di esercizio non si riscontrano impatti significati dell'intervento sulle componenti acque superficiali e sotterranee.

L'unico fattore che si può citare è l'impermeabilizzazione del suolo dovuta alla presenza del plinto di fondazione dell'aerogeneratore, che però è evidentemente privo di rilevanza visto il contesto.

4.2.2.3 Mitigazioni

Come introdotto in precedenza, gli impatti significativi sulle matrici abiotiche suolo/sottosuolo e acque sono mitigabili nel breve e lungo termine adottando le seguenti soluzioni progettuali di seguito descritte.

Fermo restando che la compattazione dei rilevati è necessaria per ottenere un'adeguata resistenza al taglio sul piano di appoggio e nelle scarpate, si prevede di stabilizzare al piede le scarpate profilate nei settori di rettifica della strada forestale esistente mediante opere di ingegneria naturalistica (scogliere e palificate in legname), con applicazione di antierosivi per favorire il rinverdimento delle superfici esposte. Analogamente, il progetto prevede il ripristino dei tagliacque esistenti per ridurre la formazione di solchi di ruscellamento e la creazione di brevi tratti di canalizzazione in terra con l'impiego di materiali geocompositi.

La gestione dei materiali di scavo è legata alle scelte adottate nell'ubicazione delle diverse opere d'arte finalizzate al mantenimento dell'equilibrio fra sterri e riporti senza movimenti di materia al difuori del perimetro del cantiere. Al riguardo si prevedono due zone di deposito temporaneo nell'ambito del cantiere ove conservare il materiale di scotico per la successiva ricopertura dello scavo di fondazione e la rinaturalizzazione di superficie.

L'attraversamento della pista provvisoria in località Casa Cappelletta, prevista per realizzare il raccordo di cantiere con la strada forestale esistente, comporta interferenze con l'area umida presente; si è previsto di realizzare alla base del rilevato un filtro in materiale arido grossolano, che garantisca il deflusso ipodermico verso valle. Inoltre, per proteggere la qualità delle acque superficiali dalla perdita accidentale di oli minerali dai mezzi d'opera, si metterà in opera una geomembrana grimpante in HDPE alla base del rilevato provvisorio che verrà rimossa in fase di ripristino alla fine dei lavori. Il materiale smobilitato dalla rampa verrà reimpiegato per la rinaturalizzazione del piazzale di Bivio Sella e dei terreni contigui.

4.3 Vegetazione

4.3.1 Cantiere ed esercizio

Le opere previste dal progetto interferiscono in modo diretto o indiretto con superfici forestali di diversa estensione e qualità. Le stime relative alle superfici forestali direttamente interferite sono state effettuate sulla base di planimetrie di progetto, ortofoto e descrizioni tipologiche ed in totale si prevede l'interferenza diretta con circa 0,4 ettari. Questa stima comprende:

- Piazzola della turbina: 800 m² di disboscamento completo (ceduo evoluto misto);
- Allargamento della viabilità: 1.200 m² (striscia marginale di bosco, sbancamenti);
- Tratto sottoservizi: 500 m² (possibile interferenza radicolare, alterazione margine);
- Area manovra: 300 m² (frammentazione parziale e compattamento);
- Cantiere provvisorio: escluso dalla stima bosco in quanto su prato-pascolo.

Il valore totale della superficie disboscata rappresenta un'interferenza puntuale e contenuta, distribuita lungo una viabilità esistente e in un contesto già in parte antropizzato.

Le operazioni previste non implicano una gestione forestale attiva, bensì una modifica irreversibile dell'uso del suolo, che va valutata in termini ambientali e paesaggistici.

Le superfici rimosse sono costituite da:

- tratti marginali di ceduo invecchiato e porzioni di arbusteti.
- ambiti in ricolonizzazione secondaria o in transizione da prato a bosco.

Non sono coinvolti habitat forestali prioritari ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, né sono state evidenziate (allo stato attuale delle conoscenze) aree di particolare vulnerabilità faunistica legate a microhabitat forestali (es. rifugi di chirotteri, vecchi tronchi).

4.3.2 Mitigazioni

In assenza di habitat prioritari e con soprassuoli già oggetto di interventi passati, l'effetto del progetto è da considerarsi reversibile e compensabile, purché siano attuate le misure di cui al cap. 8 dell'Allegato 05, che si riportano integralmente di seguito.

4.3.2.1 Misure di mitigazione in fase di cantiere

AMBITO D'INTERVENTO	**MITIGAZIONE PROPOSTA**	**TIPO IMPATTO MITIGATO**
Fondazioni e piazzola	Delimitazione con rete da cantiere, taglio selettivo mirato	Rimozione di copertura arborea
Viabilità forestale	Allargamento contenuto della carreggiate utile entro 4,5 m, senza abbattere alberi marginali stabili oltre quelli di ingombro diretto e/o al contrario abbattendo (e dunque favorendo il ricaccio delle ceppaie senza diminuire la superficie boscata) quelli spiombanti sulle scarpate che ribaltandosi (tipicamente il castagno invecchiato, pur non esclusivamente) potrebbero causare microdissesti sulle stesse, a prescindere dalle opere in oggetto (si tratta di una situazione comune e ripetuta nel comprensorio)	Riduzione superficie disboscata
Scavi sottoservizi	Tecnica a trincea stretta, con reinterro e mantenimento lettiera superficiale	Alterazione apparato radicale
Aree di manovra	Stabilizzazione solo dove strettamente necessario con ghiaia non cementata	Suolo e infiltrazioni superficiali

Tabella 2 – Misure di mitigazione in fase di cantierizzazione

4.3.2.2 Compensazioni definitive

Il progetto rientra nei casi in cui è prevista compensazione obbligatoria per trasformazione del bosco (ex L.R. Liguria 4/1999). Valutata la situazione la proposta concreta articolata su tre livelli differenti elencati ai paragrafi successivi.

4.3.2.2.1 Rimboschimenti compensativi

Si applica in maniera obbligatoria quando si trasforma un'area classificata come bosco, ai sensi della L.R. 4/1999.

Criterio principale:

Si applica un Coefficiente compensativo minimo: 1:1,2

Sottraendo dunque al bosco 2.500 m² è necessario rimboschire 3.000 m²

In casi di maggiore pregio boschivo (vetustà, naturalità, caratteristiche decisamente non presenti nel bosco oggetto di diminuzione di superfici boscata con il progetto in oggetto), si può arrivare a 1:1,5 o più.

Valore economico (per stima e monetizzazione):

- Costo reale medio per 1 ha di rimboschimento può essere stimato in: 12.000–25.000/ha € (include: buche, piante, protezioni, cure colturali per 3 anni), in funzione delle caratteristiche del rimboschimento, della stazione e delle relative voci di preziario che saranno da applicarsi.
- Costo per 3.000 m², in funzione di quanto al punto precedente circa: 4.000–8.000 €

Il prezziario utilizzato, nel caso, potrà tenere in conto sono:

- manodopera specializzata;
- Lavori da eseguire a mano o in meccanizzazione leggera;
- Prolungata cura post-impianto (per assicurare la riuscita);
- Protezioni contro fauna (reti, shelter).

Nel caso specifico in oggetto, dunque, si ha quanto segue:

- Superficie proposta: ≥ 3.000 m² (coefficiente compensativo minimo 1:1,2);
- Tipologie forestali: querceto misto su ex-pascoli o castagneto da biodiversità, utilizzando specie autoctone ed adatte all'habitat e stazione che saranno individuate;
- Modalità esecutive: impianto a buche singole, protezioni antiungulato, controllo infestanti per almeno 3 anni ed accorgimenti specifici secondo la situazione specifica delle stazione/habitat che sarà prescelta;
- Area preferenziale: da valutare in accordo con gli enti.

Da un lato, per compensare esattamente la perdita di superficie boscata in oggetto, si potrebbe individuare un versante nord di un crinale non troppo lontano verso nord/nordovest, ove esistono superfici incolte anche pubbliche.

Dall'altro lato il comprensorio non manca assolutamente di superfici boscate ne derivano sia la relativa inutilità di effettuare un rimboschimento, sia la ovvia difficoltà di trovare aree adatte a rimboschimenti sia una superficie pubblica, sia privata.

In relazione ai due punti precedenti potrebbe essere interessante, data anche fortunatamente la limitata estensione dell'rimboschimento, rimanere nell'ambito dello stesso comune, individuando però l'area adatta un una ZSC differente: la IT1321205 ROCCHETTA CAIRO. All'opposto della media del comprensorio, è questa un'area a vocazione agricola (totalmente privata) con conseguente netta prevalenza di aree aperte. Nell'ambito dell'area il Piano della ZSC redatto recentemente, non prevede veri rimboschimenti, ma individua comunque attività assimilabili, su piccole superfici, che ben si possono adattare all'oggetto della compensazione. Si tratta nello specifico attività volte al recupero/valorizzazione di particolari Habitat e tipi forestali legati ad aree umide, oggi particolarmente ridotte, ma potenzialmente ivi presenti in zone marginali agricole della piana e/o accanto al corso della Bormida di Spigno (per i quali in passato alcuni proprietari privati avevano manifestato interesse, fatto salvo la passività economica dell'intervento se non sostenuto da finanziamenti).

4.3.2.2.2 Miglioramento boschi degradati

Da utilizzarsi nel momento in cui risulti preferibile non percorrere la via del rimboschimento o si intenda proporre una forma alternativa "ecologicamente utile" (già prevista all'art. 9 della LR 4/99) come misura compensativa.

Valore economico:

- Basandosi sui valori dei prezziari regionali in funzione delle opere previste, si tratta di valori molto variabili, indicativamente posti tra i 2.500 € ed i 7.000 € per ettaro, in funzione delle caratteristiche dell'intervento selvicolturale proposto e della stazione di intervento.
- Per 3.000 m² si stima quindi un valora indicativo posto tra gli 700 € ed i 2.000 €

- È da prendere in considerazione su boschi da migliorare, effettivamente degradati o omogenei, in cui sia utile/necessario migliorare la biodiversità o la funzionalità (struttura disetanea, luce, ricambio) di quello specifico habitat/tipo forestale

Nel caso specifico in oggetto, dunque, si ha quanto segue:

- Azioni: diradamento selettivo, rimozione secco a terra, ripulitura da infestanti;
- Obiettivi: aumento valore ecologico, fruibilità escursionistica, funzione filtro paesaggistico;
- Aree target: appare utile in tal caso intervenire su superfici di relativo interesse ecologico che possono forse essere trovate ed individuate preferibilmente nelle seguenti zone:

Proprietà forestale del Comune di Cairo Montenotte (in aree non lontane da quella oggetto del progetto qui trattato). In tale proprietà esistono appezzamento boscati adatti a valorizzare l'intervento, ma i più adatti si ritiene siano i più lontani, posti presso l'ex-Convento Benedettino, a circa 1 km a nord-ovest dell'abitato di Cairo; Boschi di Langa assolutamente interessanti, ma totalmente differenti dai boschi oggetto della diminuzione di superficie boscata. Nell'ambito della superfice boscata comunale esistono anche circa 20 ettari posti nella ZSC dell'Adelasia, che però a livello forestale non sono particolarmente interessanti.

Proprietà forestale della Provincia di Savona, Riserva Naturale Regionale dell'Adelasia. È in gran parte interna alla ZSC dell'Adelasia e nel suo ambito (anche nel raggio di 3 km dall'area oggetto del presente progetto) si possono trovare aree piccole dotate di habitat forestali interessanti (es. alneti) e meritevoli di interventi selvicoltura di recupero/miglioramento, impossibili da fare senza aiuti economici esterni.

ZSC IT1321205 ROCCHETTA CAIRO, sempre nello stesso comune e però dotata solo di proprietà forestali private, presenta piccole porzioni forestali ove il relativo Piano della ZSC prevede la possibilità di piccoli interventi selvicolturali finalizzati al recupero di alcuni Habitat forestali specifici di particolare interesse (per i quali in passato alcuni proprietari privati avevano manifestato interesse, fatto salvo la passività economica dell'intervento se non sostenuto da finanziamenti).

4.3.2.2.3 Monetizzazione (versamento al fondo regionale)

Da utilizzarsi in subordine nel momento in cui risulti non possibile o non preferibile percorrere le vie del rimboschimento e del miglioramento selvicolturale o si intenda proporre una forma alternativa "ecologicamente utile" (già prevista all'art. 9 della LR 4/99) come misura compensativa.

Si tratta dunque di una possibilità in subordine ai due paragrafi precedenti, in caso di indisponibilità di aree idonee.

Valore stabilito:

La Regione Liguria applica un costo medio tra 12.000 e 15.000 €/ha di bosco trasformato in altro. Nel caso in oggetto (2.500 m² di bosco) comporta circa 3.000–3.750 € di compensazione da versare alla Regione.

Il Valore applicato dalla Regione Liguria e pari a circa: 12.000–15.000 €/ha;

Per 2.500 m² trasformati si tratta quindi in proporzione di: 3.000–3.750 € da versare alla Regione.

4.3.2.2.4 Tabella di Riepilogo

ID	TIPO FORESTALE INTERFERITO	OPERA PREVISTA	SUPERFICIE STIMATA (mq)	TIPOLOGIA D'IMPATTO	COMPENSAZIONE PREVISTA
A1	Ceduo invecchiato misto a prevalenza di Castagno	Piazzola turbina + fondazioni	800	Permanente	Da accordare: **- Rimboschimento** od in alternativa **- Miglioramento selvicolturale** o **- Compensazione economica**
A2	Ceduo invecchiato + tratti di margine arbustivo	Allargamento pista forestale	1.200	Permanente	
A3	Prato arbustato in rinselvatichimento	Fascia sottoservizi interrati	500	Permanente	
A4	Radura con ricrescita arbustiva	Area manovra e deposito	300	Temporaneo	Rimozione parziale vegetazione
A5	Prato pascolo semi-abbandonato	Piazzola cantiere provvisoria	1.000	Temporaneo	Nessun bosco – esclusa da stima "bosco"

Tabella 3 – Riepilogo misure compensative degli impatti sulla vegetazione

4.4 Fauna

4.4.1 Avifauna

4.4.1.1 Cantiere ed esercizio

Per quanto riguarda l'avifauna nel suo complesso, risulta composta prevalentemente di specie ad ampia diffusione e non minacciate. Sono però state individuate 9 specie elencate in Allegato I della Direttiva Uccelli, 6 delle quali rapaci presenti durante la migrazione. Tra i nidificanti, le specie in All I Dir.Ucc sono tre: Picchio nero, Succiacapre e Averla piccola. Tutte queste specie hanno nel sito una presenza limitata, in quanto il Picchio nero seleziona prevalentemente boschi maturi con grandi alberi, mentre

Succiacapre e Averla piccola selezionano di preferenza ambienti aperti ed ecotoni. Questi ambienti sono scarsamente rappresentati nell'area di studio, in cui l'habitat prevalente è un ceduo di castagno piuttosto omogeneo. Sono state individuate 5 specie di uccelli notturni, fra cui l'Allocco sembra essere prevalente, in accordo con la tipologia di habitat prevalentemente boschivo del sito.
In generale, le aree boschive in cui sarà realizzato l'aerogeneratore hanno bassa diversità, di conseguenza è ipotizzabile che la realizzazione del piazzale di montaggio (che sarà molto ridotto al termine della costruzione) ed del basamento avranno impatti trascurabili.
Le aree di maggior interesse per l'avifauna sono rappresentate dalle limitate estensioni di ambienti aperti prativi, in particolare l'area aperta circostante al Ca' Cappelletta, in cui durante la fase di costruzione dell'impianti sarà realizzata una rampa di collegamento con l'esistente piazzale all'incrocio tra le SP12 e 36. La rampa è necessaria per l'accesso dei mezzi al sito di costruzione e verrà eliminata al termine dei lavori. Sarà opportuno adottare misure di mitigazione degli impatti in questa area, in particolare evitando di compromettere gli ambienti umidi (vasca artificiale, vegetazione igrofila ad essa adiacente) che oltre che per uccelli (in particolare l'Averla piccola ed il Succiacapre) sono importanti anche per la presenza di popolazioni riproduttive di anfibi. Sarà previsto il ripristino del prato alle condizioni iniziali al termine della fase di costruzione, quando la rampa di accesso sarà rimossa. Occorre inoltre sottolineare il massimo contenimento dell'area di cantiere, evitando l'occupazione di aree non direttamente interessate dai lavori. In particolare, nell'area prativa il terreno è declive e la falda è superficiale, contrassegnando una zona umida temporanea, oltre ad essere luogo potenziale di migrazione e/o nidificazione per Lanius collurio. Al fine di preservare l'habitat e le specie in esso presenti, si sottolinea l'importanza di delimitare l'area con paletti e nastro visibile (a 3 metri dalle rive), in modo da evitare l'accesso anche accidentale dei mezzi meccanici, senza modificare la morfologia del terreno.
Il flusso migratorio nei pressi del sito d'impianto appare di modesta entità se confrontato con i siti ad elevato flusso in Regione Liguria e nella vicina Francia. Non sono state evidenziate rotte migratorie. **Il rischio di collisione secondo il modello predittivo appare basso per tutte le specie, tranne per Poiana e Gheppio.** Sono comunque previsti meno di 2 impatti all'anno con uccelli rapaci.
Nel complesso si può affermare che, alla luce dei monitoraggi pluriennali effettuati, gli impatti dell'opera potranno essere significativamente mitigati ed eliminati con le misure proposte nel §4.6 dell'Allegato 07, che si riportano comunque nel paragrafo successivo.

4.4.1.2 Mitigazioni

I dati esposti nelle pagine precedenti indicano che gli impatti dell'aerogeneratore Piansottano saranno di bassa entità e legati prevalentemente all'alterazione dell'area prativa presso Ca' Cappelletta ed alle collisioni di Rapaci con le pale. L'impatto sull'avifauna, già ridotto, potrà certamente essere mitigato totalmente adottando accorgimenti progettuali, di seguito descritti.
1) **Riduzione degli impatti di avifauna con l'aerogeneratore.** Si propone l'adozione di un sistema di rallentamento e/o spegnimento automatico delle turbine eoliche. Questo sistema rappresenta una soluzione per la protezione degli uccelli, in particolare dei rapaci. Il sistema integra tecnologie di monitoraggio visivo con sistemi di automazione, al fine di limitare gli impatti. Questi sistemi di rilevazione e monitoraggio dell'avifauna prevengono le collisioni con le pale in rotazione, basandosi su algoritmi di apprendimento automatico che, in collaborazione con videocamere, possono riconoscere le specie volatili target, analizzare la loro traiettoria di volo, scoraggiare il proseguimento della loro traiettoria di volo con segnali acustici (e/o luminosi), e fermare (o rallentare) la velocità della turbina fino a quando le specie volatili target non si allontanano. Successivamente, nel momento in cui il sistema rileva che l'individuo è uscito dall'area monitorata circostante l'aerogeneratore, esso ritorna operativo. Nell'immagine sottostante si riporta uno schema di funzionamento del sistema di rilevamento dell'avifauna. Va sottolineato che il sistema essendo basato su impianti di riconoscimento automatico, causa perdite ridottissime di produzione elettrica, in quanto l'arresto delle pale è attuato solo nei casi in cui un uccello non risponda ai segnali acustico/luminosi di dissuasione e sia in diretta rotta di collisione con le pale.
Peraltro, la progettazione stessa dell'infrastruttura rappresenta una misura di attenuazione già in fase di pianificazione, posizione e progettazione di un impianto eolico. Infatti, la struttura degli aerogeneratori a progetto non presenta né punti di appoggio né aperture che possano costituire un'attrazione nei confronti degli uccelli per una temporanea sosta o per la costruzione di un nido o da sfruttare come riparo. Questo è importante perché, se così non fosse, durante una momentanea mancanza di rotazione delle pale a causa di un'anomalia o di mancanza di vento, le aperture eventualmente presenti potrebbero costituire un "posatoio" appetibile per molte specie, sottoponendoli a notevole rischio al momento della rimessa in funzione dell'impianto.

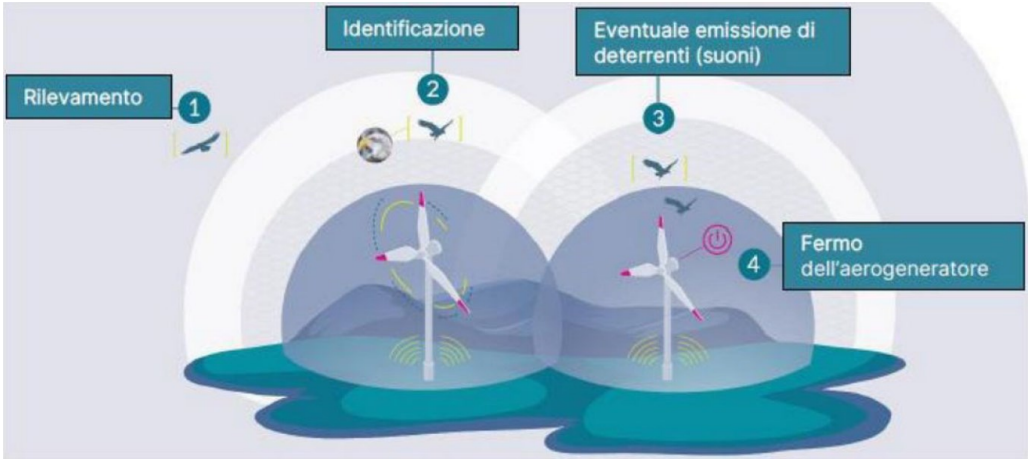


Figura 22: schema di funzionamento del sistema di rilevamento dell'avifauna

2) **Mitigazione degli impatti sull'area prativa di Ca' Cappeletta**. Occorre innanzitutto sottolineare il massimo contenimento dell'area di cantiere, evitando l'occupazione di aree non direttamente interessate dai lavori.
Si propone poi di conservare la vasca artificiale e la piccola zona umida circostante ad essa (siti di foraggiamento di uccelli e di presenza di anfibi), costruendo la rampa di collegamento in modo da evitare l'interferenza diretta con queste aree. Al fine di preservare gli ambienti umidi, si sottolinea l'importanza di delimitare l'area con paletti e nastro visibile, in modo da evitare l'accesso anche accidentale dei mezzi meccanici, senza modificare la morfologia del terreno.
In secondo luogo, si propone di stoccare i materiali di scavo e la cotica erbosa rimossa deponendoli separatamente in un'area designata sul piazzale già esistente all'incrocio delle SP12 e 36, e di riutilizzare lo stesso materiale per il ripristino delle condizioni iniziali al temine dei lavori di costruzione dell'aerogeneratore, riposizionando lo strato erboso al di sopra del materiale di scavo. In tale modo, al termine dei lavori di costruzione, l'area erbacea sarà interamente ripristinata riducendo gli impatti essenzialmente a zero.

4.4.2 Chirotteri

4.4.2.1 Cantiere ed esercizio

Sulla base degli esiti del monitoraggio si esprime un'analisi qualitativa dei potenziali impatti (sintetizzata come criticità bassa/media/alta), che l'impianto eolico in progetto può apportare alla Chirotterofauna.

A) Rischio di collisione: dipende molto dalla posizione del sito e dalle specie presenti. I più alti tassi di collisione sono stati trovati in parchi eolici in ambienti forestali e zone umide. La criticità aumenta se la zona ospita concentrazioni di animali in foraggiamento o in dispersione e in corrispondenza di siti riproduttivi. L'area proposta per l'impianto Piansottano è poco interessata dall'attività di foraggiamento per le specie rilevate con l'eccezione di *Pipistrellus kuhlii* e *Myotis* sp. La chirotterofauna è significativamente più abbondante e rappresentativa nelle aree Test di confronto. Le specie di particolare interesse conservazionistico rilevate nella presente ricerca, quali *M. emarginatus* e *B. barbastellus* sono comunque considerate a basso rischio di collisione con impianti eolici. L'area non sembra interessata da massicci movimenti migratori, anche se nella stagione autunnale è stato rilevato un certo movimento, di probabile origine migratoria. Il sito è interessato dalla presenza di specie migratrici a medio e lungo raggio e dal volo alto (*N. leisleri, E. serotinus, P. nathusii, T. teniotis*), a rischio di impatto con aerogeneratori. L'indice di frequentazione rilevato ad alta quota risulta basso ma lespecie rilevate sono comunque soggette a rischio di impatto con impianti eolicie diversi studi hanno mostrato. **Si suggerisce quindi una CRITICITA' MEDIA per quanto riguarda il potenziale per collisioni/barotrauma di Chirotteri con le pale eoliche**.

B) Perdita di roost: i Chirotteri di ambienti forestali tendono a scegliere cavità nella porzione più alta degli alberi. La struttura vegetazionale che caratterizza l'area circostante al sito proposto per l'aerogeneratore si reputa poco vocata a ospitare rifugi estivi di Chirotteri. I roost sicuramente presenti di specie più adattabili come *Pipistrellus* spp., verosimilmente rappresentati da fessure in edifici e manufatti antropici dei cascinali e stalle sono prevalentemente localizzati a >500m dal sito proposto.
CRITICITA' BASSA

C) Perdita di habitat: la perdita di habitat per i Chirotteri deve essere intesa non solo come sottrazione di area trofica ma anche come alterazione dei corridoi di volo che utilizzano per spostarsi dai rifugi alle aree di foraggiamento. La superficie boscata complessivamente interessata dalla realizzazione dell'aerogeneratore rappresenta una porzione minima rispetto all'area boschiva disponibile nel raggio di 5 km. La specie che potrà maggiormente risentire dell'effetto dell'alterazione degli habitat è *Eptesicus serotinus* che abbandona le aree di foraggiamento fino a 100 m di distanza dagli aerogeneratori (Bach, 2004). Tuttavia, allo stato attuale delle ricerche questa specie è stata rilevata solo nel versante ligure - padano con tre contatti complessivi. Le modificazioni geomorfologiche e le superfici da sottoporre a esbosco per l'adattamento e realizzazione delle piazzole di montaggio, sia per la fase di cantiere che per quella di ripristino, sono ridotte al minimo. **CRITICITA' BASSA.**

4.4.2.2 Mitigazioni

Sulla base delle analisi esposte, vengono stilate le principali misure di mitigazione da intraprendere:

- dotare l'aerogeneratore di un dispositivo di monitoraggio della presenza di Chirotteri e di eventuale arresto temporaneo nel caso di rischio imminente di collisione. Sistemi di questo genere sono ora disponibili sul mercato ad un costo contenuto e permettono di ridurre molto significativamente la mortalità dei Chirotteri con una riduzione minima della produzione di energia, in quanto l'arresto delle pale avviene solo in condizioni di effettivo rischio di impatto;

- evitare un potenziale effetto trappola per Chirotteri che potrebbero essere attratti nell'area prossima alle torri. Si suggerisce un recupero ambientale minimo della piazzola dell'aerogeneratore, gli interventi di ripristino paesaggistico ambientale dovranno prevedere il solo inerbimento della piazzola.

- non sarà utilizzata alcuna forma di illuminazione degli aerogeneratori e delle cabine di trasformazione, nonché della viabilità stradale allo scopo di limitare l'effetto attrattivo dell'entomofauna e di conseguenza l'aumento del rischio di collisione dei Chirotteri in foraggiamento con l'aerogeneratore. Nel caso, per questioni di sicurezza, si dovesse applicare una videocamera con illuminazione, il dispositivo dovrà essere dotato di fotocellula per un tempo limitato al passaggio eventuale di persone. Per quanto riguarda le luci rosse di segnalazione degli aerogeneratori, qualora indispensabili, l'intensità di queste sarà ridotta al minimo indispensabile, compatibilmente con le prescrizioni degli enti competenti, e riducendo l'effetto stroboscopico con intervallo dei flash il più lungo possibile.

4.4.2.2.1 Misure di compensazione

Durante il monitoraggio post-operam dell'impianto adiacente denominato "Surite del Cuculo", è stata rilevata una significativa mortalità di Chirotteri legata ad impatto/barotrauna ed attribuibile alla realizzazione nell'autunno 2023/2024 di una rotonda con impianto di illuminazione nel bivio SP12-Via Italia (Toffoli 2024). Questa illuminazione determina un'attrazione dell'entomofauna presso i corpi illuminanti.
Come compensazione dei residui impatti della realizzazione dell'impianto Piansottano, si propone (se non già attuata dalla proprietà dell'impianto in questione) di rimuovere o modificare l'illuminazione della rotonda stradale per eliminare la causa di mortalità dei Chirotteri. Quest'opera porterà alla completa compensazione dei residui impatti ambientali dell'opera.

4.4.2.2.2 Attività di monitoraggio

Come previsto dalla DGR 966/2002, procedere a specifici monitoraggi in fase d'opera e post-opera mediante rilevamenti ultrasonori presso il punto di installazione della torre eolica e zone limitrofe, nel periodo compreso tra aprile e ottobre, con maggiore pressione di indagine tra la fine di agosto e settembre. Tale monitoraggio sarà svolto, oltre al periodo di installazione della torre eolica, per almeno i primi tre anni di funzionamento dell'impianto.

Nel caso in cui l'impianto non venisse dotato di sistema automatico di rilevamento dei chirotteri ed arresto delle pale (vedi sopra), monitorare la mortalità dei Chirotteri, attraverso la raccolta degli esemplari trovati morti nel raggio di circa 50 m dalla torre eolica nel periodo compreso tra maggio e ottobre, con maggiore intensità di indagine tra la metà di agosto e settembre. Tale monitoraggio sarà svolto per i primi 3 anni di funzionamento dell'impianto. Qualora non si riscontrassero, nel primo anno di indagine, valori di impatto significativi, si può limitare la raccolta ai primi 2 anni.

4.5 Paesaggio

4.5.1 Cantiere ed esercizio

L'aerogeneratore, con un'occupazione minima di suolo alla base della torre, ha un impatto sul paesaggio con ricadute che riguardano principalmente gli aspetti percettivi.

In fase di cantierizzazione gli impatti sul paesaggio saranno pressoché nulli.

Per quanto riguarda i movimenti terra previsti a progetto si è cercato di limitarli il più possibile e soprattutto si è scelto di non installare l'aerogeneratore direttamente sul crinale, mantenendosi su un pianoro naturale ad una quota leggermente più bassa.

In allegato al presente Studio sono riportati fotoinserimenti del manufatto da alcune direttrici visive; si può apprezzare che l'impatto visivo di un manufatto di tali dimensioni non altera la visuale complessiva dell'area, collocandosi in posizione simmetrica rispetto alle due torri eoliche in esercizio. Il posizionamento oltre la linea di crinale riduce l'impatto visivo verso Sud mentre risulta parzialmente obliterato dalla vegetazione per l'osservatore collocato sul versante padano.

Per quanto riguarda la pista di accesso, verrà sfruttata la presenza di una strada forestale esistente, limitando la nuova viabilità al tratto inziale di raccordo, che verrà completamente smantellato al termine delle operazioni di montaggio dell'aerogeneratore.

Tutte le superfici interessati dalle opere saranno mantenute permeabili.

4.5.2 Mitigazioni

La nuova cabina elettrica sarà realizzata all'interno di un fondo di proprietà del Proponente, al posto di un rudere abbandonato, difficilmente percepibile. Nonostante ciò, la cabina verrà comunque interrata integramente con la sola esclusione del fronte, il cui colore di finitura sarà scelta tra quelli della gamma delle terre o dei verdi.

Al termine dei lavori tutte le superfici interessate da movimento terra saranno riprofilate in modo naturale e piantumate per accelerarne il rinverdimento.

4.6 Contesto Sociale, Culturale ed Economico.

4.6.1 Cantiere ed esercizio

L'installazione di parchi eolici negli ultimi anni sta suscitando un'intensa opposizione da parte delle popolazioni locali e di organizzazioni ambientaliste, che si battono con determinazione per proteggere i crinali e le valli.

Le critiche sollevate evidenziano come questi interventi violino paesaggi di grande pregio naturalistico e culturale con la loro imponenza invasiva e degradante. Crinali e valli, oltre a rappresentare corridoi ecologici vitali, ospitano sentieri nazionali ed europei di grande bellezza e importanza. Questi percorsi, veri e propri paradisi per il turismo escursionistico, sono parte integrante del patrimonio naturale e paesaggistico dell'Italia, la cui integrità è fondamentale per la conservazione della biodiversità e degli ecosistemi più preziosi. Secondo le critiche, le turbine eoliche non solo rovinano i paesaggi circostanti e devastano i terreni, ma compromettono anche la biodiversità e gli ecosistemi ospitati da questi siti.

Secondo gli oppositori, i parchi eolici rovinano irreparabilmente i paesaggi in cui sono installati, danneggiano la fauna aviaria e producono emissioni sonore che influiscono sulla salute umana e delle specie animali.

E' anche vero che la produzione di energia da fonte eolica al momento rappresenta uno dei più importanti sistemi per la transizione ecologica che comporta l'utilizzo sempre più diffuso di energie rinnovabili. La forza del vento che spinge le pale eoliche viene trasformata in energia elettrica rinnovabile e sostenibile.

Nel processo di trasformazione dell'energia, non si producono emissioni inquinanti, né si consumano carburanti fossili. Grazie alle tecnologie che permettono il funzionamento del parco eolico, sarebbe dunque possibile ridurre l'inquinamento e combattere il cambiamento climatico, abbattendo in maniera considerevole le emissioni di CO2 e di gas serra. La producibilità stimata dell'impianto in pre-valutazione porta ad un risparmio equivalente medio di almeno 5000 t/CO_2 per anno di funzionamento.

Oltre ad essere pulita, l'energia prodotta da un aerogeneratore eolico è anche inesauribile, dal momento che il vento è sempre disponibile in natura a differenza del carbone o del petrolio. Anche quando sono azionate, le pale eoliche hanno un impatto bassissimo a livello di inquinamento perché non utilizzano processi di estrazione o combustione.

I vantaggi della costruzione di parchi eolici non riguardano solamente l'impatto l'ambientale, ma anche quello sociale. La creazione di aree che ospitano pale eoliche porterebbe alla disponibilità di nuovi posti di lavoro, creando una ricaduta anche a livello dell'economia locale e non solo. Inoltre, sempre a livello locale, la costruzione di parchi eolici potrebbe portare ad una maggior sensibilizzazione.

I parchi eolici possono anche essere vantaggiosi anche dal punto di vista economico: nelle aree dove sorgono si potrebbero organizzare visite guidate a pagamento per promuovere la sensibilizzazione verso l'uso di energie rinnovabili.

Al riguardo, la presenza nelle vicinanze di piante monumentali (cerri secolari) posti lungo il vecchio confine della Repubblica di Genova (in adiacenza al Palazzo Cappa) può essere valorizzata mediante la creazione di un percorso guidato con cartellonistica e codici QR per la consultazione di specifiche schede redatte per ogni pianta presente.

I parchi eolici sono anche in grado di migliorare la qualità della vita e la salute delle comunità locali. Grazie all'utilizzo di turbine eoliche è possibile ridurre l'inquinamento, migliorando la salubrità dell'aria e la salute dei cittadini. Con la diminuzione delle emissioni dei gas serra e dell'utilizzo di combustibili fossili, è possibile ridurre la diffusione di malattie cardiache e respiratorie nelle zone vicine ai parchi eolici. Tale aspetto assume una valenza significativa in una zona collocata in posizione baricentrica rispetto alla centrale termica di Vado Ligure e la cokeria di Bragno: due esempi di economia legata alle risorse fossili con ricadute pesanti sulla salute delle popolazioni residenti. Il parco eolico promuove un modello di sviluppo sostenibile e condiviso, in una società sempre più attenta alle tematiche ambientali.

Comunque, di fronte alle critiche sollevate è doveroso e fondamentale adottare un approccio accorto e strategico durante le attività di progettazione, in modo da scegliere siti idonei alla realizzazione degli impianti e avere cura di prevedere tutte le mitigazioni possibili.

4.7 Le matrici d'impatto

La valutazione degli impatti di un'opera sull'ambiente può effettuarsi attraverso diverse metodologie riconosciute nelle linee guida pubblicate in materia; i metodi consistono nell'applicazione di *checklist*, matrici, *network*, sovrapposizione di cartografia tematica, ecc. L'uso di questi metodi non è univoco e nella pratica si usa spesso una loro combinazione. Nella Tabella 4 sono indicati i vantaggi e gli svantaggi di quattro differenti metodiche (le più usate a livello nazionale ed internazionale) per l'identificazione e la valutazione degli impatti. Lo scopo è quello di identificare, tramite assegnazione di punteggio da 0 a 3, la metodica che più si adatta allo specifico caso in esame. In particolare, i punteggi assumono il seguente significato:

- Punteggio pari a 0: non soddisfa la problematica in esame;
- Punteggio pari a 1: soddisfa in parte la problematica in esame;
- Punteggio pari a 2: soddisfa in maniera adeguata la problematica in esame;
- Punteggio pari a 3: soddisfa pienamente la problematica in esame.

PROBLEMATICA	CHECK LIST	MATRICI	NETWORK	MAPPE SOVRAPPOSTE
Struttura il problema in modo esaustivo	1	2	1	2
Struttura il problema sottolineando gli impatti importanti	1	2	1	1
Identifica gli impatti evidenziando gli impatti primari	1	2	1	2
Identifica gli impatti evidenziando secondari e/o indiretti	1	1	1	1
Distingue gli impatti irreversibili	1	2	1	1
Distingue gli impatti inevitabili	1	2	1	1
Distingue i rischi	0	2	1	1
Stima gli impatti quantitativamente	0	3	1	1
Stima gli impatti qualitativamente	2	1	1	1
Stima gli impatti con indicatori soggettivi	2	1	1	1
Stima gli impatti con indicatori oggettivi	0	2	1	1
Stima gli impatti misurando l'importanza assoluta e relativa	0	1	1	1
Stima gli impatti in modo statico	3	1	1	1
Stima gli impatti in modo dinamico	0	2	1	3
PUNTEGGIO TOTALE	13	24	14	18

Tabella 4: confronto delle metodologie di valutazione d'impatto

Come chiaramente evidenziato dalla Tabella 4 la metodica più adatta per il progetto in esame risulta quella delle matrici. A tale metodo riconosciuto si è comunque aggiunta un'analisi di rischio.

La matrice di impatto risulta una delle metodiche più utilizzate nello studio di impatto ambientale risultando la più facilmente comprensibile da chi deve valutare l'affidabilità dello studio, in considerazione delle numerose competenze coinvolte nella valutazione. Nella pratica, si costruisce una matrice a doppia entrata nella quale gli elementi di impatto (rappresentati nell'asse orizzontale) vengono incrociati con le condizioni ambientali (rappresentate nell'asse verticale) del sito in questione. In questo

modo, quando si ritenga che dall'interazione delle componenti dell'asse orizzontale (elementi e/o azioni di impatto) e verticale (elementi ambientali) si origini un impatto, se ne rileva subito un'intersezione.

La matrice è stata impostata secondo le seguenti due fasi:

- Fase 1 identificazione delle strutture del progetto e delle azioni ad esse connesse che potrebbero essere fonte di impatto;
- Fase 2 identificazione degli elementi ambientali che potrebbero subire impatto sia positivo che negativo.

Una corretta analisi deve tenere debitamente in conto degli impatti che agiscono negativamente sugli elementi ambientali (erosione, perdita di copertura vegetale, compattazione, apertura di nuove strade, ecc.) e degli impatti che generano benefici positivi diretti o indotti (nuovi occupati, aumento del flusso turistico, miglioramento delle aree archeologiche, ecc.);

Fase 3 Identificazione e successiva quantificazione degli impatti, mediante le Matrici di impatto (Matrice di quantificazione degli impatti; Matrice cromatica).

4.7.1 Fase 1 Strutture di progetto

Si è proceduto all'identificazione delle strutture del progetto che potrebbero, attraverso le corrispondenti azioni associate, causare degli impatti sulle componenti ambientali sia in fase di costruzione/realizzazione dell'opera (R) che in fase di esercizio (E). Le strutture del progetto che sono state considerate ed in seguito ordinate nell'asse orizzontale della matrice e le azioni ad esse associate, sono quelle riportate in Tabella 5. Inoltre, negli scenari di impatto si è presa a riferimento una sola soluzione progettuale: si tratta dell'Alternativa 1 a cui è associata, per confronto, l'opzione zero di non realizzazione dell'impianto.

STRUTTURE PROGETTO	SIGLA IN MATRICE	DESCRIZIONE	
		Realizzazione (R)	Esercizio (E)
Opere di accesso e strade temporanee e/o permanenti alle opere	OA	Costruzione di nuove strade di accesso, sia temporanee che permanenti, ovvero adeguamento di quelle esistenti	Presenza di nuove strade o cambiamento di quelle presenti prima della realizzazione dell'impianto
Montaggio aerogeneratore	MA	Installazione dell'aerogeneratore (montaggio a terra navicella, elevamento della torre, montaggio finale, ecc.)	Presenza/ingombro dell'aerogeneratore durante la fase di funzionamento
Realizzazione della fondazione	RF	Insieme delle attività (taglio della vegetazione, scavi, perforazioni, getto in calcestruzzo, ecc.), per la realizzazione delle fondamenta dell'aerogeneratore	Presenza/ingombro delle strutture delle fondamenta durante la fase di funzionamento
Realizzazione canalizzazioni	RC	Realizzazione delle differenti canalizzazioni, sia elettriche che per le acque (edifici di servizio)	Presenza/ingombro delle differenti canalizzazioni durante la fase di funzionamento
Accumulo di inerti	AI	Insieme di attività che portano all'accumulo di inerti, nonché alle susseguenti fasi di trasporto e gestione degli stessi provenienti dalle diverse aree del cantiere	Insieme di attività che portano all'accumulo di inerti, nonché alle susseguenti fasi di trasporto e gestione degli stessi provenienti dalle diverse aree del cantiere in caso di manutenzione straordinaria e/o ripristino dei luoghi
Opere civili	OC	Realizzazione di opere quali le sottostazioni, gli edifici per il controllo della centrale, opere civili in generale destinate all'uso dell'impianto	Presenza/ingombro delle differenti opere civili durante la fase di funzionamento

Tabella 5: Strutture di progetto e azioni in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto in prevalutazione

4.7.2 Fase 2 Identificazione degli elementi ambientali

Per quanto attiene gli elementi ambientali coinvolti e le relative potenziali alterazioni, (ovvero presumibilmente soggetti ad impatto), nell'ambito dello studio sono stati analizzati gli elementi riportati in Tabella 6. La tabella riporta una suddivisione in componenti abiotiche (atmosfera, suolo e acque), abiotiche (vegetazione e fauna) e componenti antropiche (percezione del paesaggio, elementi culturali e fattori socioeconomici).

4.7.3 Fase 3 Identificazione e quantificazione degli impatti

Definite le componenti della matrice nei due precedenti punti, si riportano nelle colonne le attività ed azioni di progetto e nelle righe gli elementi ambientali coinvolti e si procede alla quantificazione degli impatti.

COMPONENTE	COMPARTO	SIGLA MATRICE	AZIONI	
ABIOTICHE	Atmosfera	ATM	Contaminazione chimica e polveri	
			Rumore	
			Emissioni elettromagnetiche	
	Geologia	GEO	Modifica dell'assetto idro-geomorfologico	
			Utilizzo di risorse	
	Suoli	SUOLI	Compattazione substrato	
			Asportazione suolo	
			Perdita substrato potenzialmente produttivo ad uso agro-forestale	
	Acque	ACQ	Superficiali	
			Sotterranee	
BIOTICHE	Vegetazione	VEG	Perdita copertura	
			Ecosistemi di valore (es. sugherete)	
	Fauna	FAU	Avifauna	
			Mammalofauna	
			Altro tipo di fauna (es. fauna legata allo sfruttamento antropico)	
ALTRE	Paesaggio	PA	Integrazione paesaggistica	A livello di microscala
				A livello di macroscala
	Contesto Sociale, Culturale ed Economico	SCE	Occupazione	
			Turismo	
			Beni Storico-Archeologici	

Tabella 6: matrici ambientali coinvolte nella realizzazione del progetto

Una volta costruita la matrice attraverso l'interazione dei diversi elementi è possibile rilevare immediatamente quali azioni del progetto sono in grado di produrre un'alterazione in uno o più componenti ambientali. Le caselle bianche all'interno della matrice indicano pertanto che le interazioni tra le azioni di progetto e le componenti ambientali sono insignificanti oppure non possono essere rilevate con la metodologia utilizzata (tipico di qualsiasi metodologia applicata alle analisi di impatto ambientale). Una volta identificati gli impatti, mediante l'apposita Matrice, si passa alla successiva fase di quantificazione degli stessi che, in questo caso, è stata realizzata mediante l'elaborazione di una matrice numerica convertita successivamente in matrice cromatica. Per la quantificazione degli impatti si è ipotizzato che il valore totale dell'impatto sulle differenti componenti ambientali dovuto alle azioni di progetto considerato, sia valutabile in termini di rischio:

R (Rischio) = **D** (Danno associato al singolo evento) * **P** (Frequenza o probabilità di accadimento dell'evento)

La formula è quella indicata per la valutazione del Rischio Ambientale (ARPA Piemonte, 2002), in quanto i tradizionali metodi di studio di impatto ambientale utilizzano solitamente metodologie in grado di evidenziare, indipendentemente dalle loro interazioni, gli effetti qualitativi generati da un determinato progetto sull'ambiente e sull'uomo, senza una adeguata quantificazione degli impatti nel tempo. Tale limite non permette, in fase di valutazione, di giungere ad una quantificazione degli impatti residui risultanti dall'applicazione di opportune misure di mitigazione.

Il metodo adottato si riconduce ad una analisi di rischio basata su una serie di ipotesi ed analogie. Il rischio può essere definito come una funzione della frequenza di accadimento dell'evento indesiderato e del danno ad esso associato, sia in termini quantitativi che qualitativi. Il Rischio di Impatto Ambientale è quindi la probabilità che si verifichi sul sistema ambientale un determinato impatto potenziale mediante le sue caratteristiche variabili, accompagnate da un livello di incertezza.

R (Rischio) = **D** * **P** = (**D_i**+**A**+**R**) * **F**

Il risultato fornito dalla relazione è rappresentato da un numero adimensionale che indica qual è la possibilità con la quale l'impatto potenziale si manifesta. Per la quantificazione del termine D (danno associato al singolo evento) si applicano i parametri riportati in Tabella 4.

L'impatto sull'ambiente è nella realtà spesso mitigabile, quindi, il Rischio di Impatto Ambientale diminuisce all'aumentare delle azioni di mitigazione adottate per gli specifici impatti individuati.

	Caratteristiche	Simbolo	Specifica		
D	Distribuzione temporale	Di	Continua	Discontinua	Concentrata
			-3	-2	-1
	Area di influenza	A	Esteso	Locale	Puntuale
			-3	-2	-1
	Reversibilità	R	Irreversibile	Medio-lungo termine	Breve termine
			-3	-2	-1
P	Probabilità di accadimento	P	Alta	Media	Bassa
			-3	-2	-1
M	Mitigabilità	M	Mitigabile	Parzialmente mitigabile	Non mitigabile
			+3	+2	+1

Tabella 7: quantificazione del danno in funzione della probabilità e mitigabilità

Si adotta una relazione inversa che permette di passare dal concetto di analisi di Rischio di Impatto Ambientale a quello di Valore Totale dell'Impatto. La formula definitiva adottata per la quantificazione dell'impatto sarà:

V.I. =**R**/**M** = (**D** * **P**)/**M** = ((**D**$_i$+**A**+**R**) * **P**)/**M**

dove:

V.I. = Valore totale Impatto;

D$_i$ = Distribuzione temporale: intesa come distribuzione temporale dell'impatto. Si possono dunque rilevare impatti CONCENTRATI nel tempo (-1) ovvero la cui influenza è limitata al solo periodo di permanenza del disturbo; in caso contrario si possono determinare impatti con cadenza temporale DISCONTINUA (-2) ovvero che avvengono sia durante la fase di presenza del disturbo ma che si ripresentano successivamente senza una precisa cadenza temporale; infine, si possono avere impatti CONTINUI (-3) nel tempo;

A = Area di influenza: si riferisce all'area di influenza teorica dell'impatto in relazione alle azioni di progetto. In questo modo, se l'azione produce un effetto localizzabile, ovvero predominante all'interno dell'ambito spaziale del progetto, si definirà l'impatto come PUNTUALE (-1). Se, al contrario, l'impatto non può essere caratterizzato spazialmente ovvero non possono essere definiti i suoi confini nell'intorno del progetto, allora sarà definito come ESTESO (-3). La situazione intermedia sarà invece definita come LOCALE (-2);

R = Reversibilità: è associabile al concetto di resilienza del sistema, ovvero si riferisce alla possibilità di ristabilire le condizioni iniziali una volta verificatosi l'impatto e le relative conseguenze sull'ambiente. Si definiscono le classi: REVERSIBILE A BREVE TERMINE (-1), MEDIO-LUNGO TERMINE (-2), IRREVERSIBILE (-3);

P = Probabilità di accadimento: rappresenta la probabilità che un determinato impatto possa verificarsi all'interno dell'ambito spaziale considerato. Le classi di probabilità sono: ALTA PROBABILITA' (-3), MEDIA PROBABILITA' (-2), BASSA PROBABILITA' (-1);

M = Mitigabilità: in rapporto alle differenti caratteristiche del disturbo che porta ad un determinato impatto ambientale vi possono essere condizioni nella quale l'impatto possa risultare MITIGABILE (+3), PARZIALMENTE MITIGABILE (+2) o NON MITIGABILE (+1): in quest'ultimo caso si verifica il caso in cui il valore dell'impatto totale è uguale a quello del rischio di impatto ambientale.

Si può osservare come il *range* di valori ottenibile varia da un minimo di 1 (situazione migliore, impatto nullo) ad un massimo di 27 (situazione peggiore, impatto massimo). Per evitare di adoperare una scala con un intervallo così ampio si usa una scala normalizzata con una variabilità compresa tra 1 e 10, mediante la seguente formula:

$\mathbf{VI}_{norm} = 10((\mathbf{VI}-\mathbf{VI}_{min})/(\mathbf{VI}_{max}-\mathbf{VI}_{min})) = 10((\mathbf{VI}-1)/(27-1))$.

In questo modo è possibile adottare la scala riportata in Tabella 8.

Range valori	Tipologia impatto totale	Descrizione
Da 0 a 2	Impatto non significativo	Si verifica quando sul sistema ambientale considerato, non esiste nessun tipo di effetto riscontrabile
Da 2 a 4	Impatto compatibile	Si verifica quando l'ambiente considerato è dotato di una buona resilienza ed è in grado di recuperare immediatamente le condizioni iniziali al cessare delle attività di disturbo
Da 4 a 6	Impatto moderato	Si verifica quando al cessare delle attività di disturbo l'ambiente è in grado di tornare alle condizioni iniziali dopo un certo intervallo di tempo
Da 6 a 8	Impatto severo	Si verifica quando per il recupero delle condizioni iniziali dell'ambiente è necessario intervenire mediante adeguate misure di protezione e salvaguardia senza le quali il sistema sarebbe in grado di tornare alle condizioni originarie dopo un arco di tempo medio-lungo
Da 8 a 10	Impatto critico	Si verifica quando la magnitudo di questi impatti è superiore a quella normalmente accettabile in quanto si produce una perdita permanente della qualità e condizioni ambientali senza possibilità di recupero anche qualora si adottino misure di salvaguardia e protezione dell'ambiente

Tabella 8: Classi di Valori di Impatto normalizzati

Utilizzando lo stesso metodo per la valutazione degli impatti positivi si impiegano i valori riportati in Tabella 9.

	Caratteristiche	Simbolo	Specifica		
D	Distribuzione temporale	Di	Continua	Discontinua	Concentrata
			+3	+2	+1
	Area di influenza	A	Esteso	Locale	Puntuale
			+3	+2	+1
	Reversibilità	R	Irreversibile	Medio-lungo termine	Breve termine
			+3	+2	+1
P	Probabilità di accadimento	P	Alta	Media	Bassa
			+3	+2	+1

Tabella 9: quantificazione degli impatti positivi

Di = Distribuzione temporale: si possono rilevare impatti CONCENTRATI nel tempo (+1) ovvero la cui influenza positiva è limitata al solo periodo di presenza del fattore che li ha determinati; in caso contrario si possono determinare impatti con cadenza temporale DISCONTINUA (+2) ovvero che avvengono sia durante la fase di presenza del fattore considerato ma che si ripresentano successivamente senza una precisa cadenza temporale; infine, si possono avere impatti positivi CONTINUI (+3) nel tempo.

A = Area di influenza: se l'azione produce un effetto positivo localizzabile, ovvero predominante all'interno dell'ambito spaziale del progetto, si definirà l'impatto come PUNTUALE (+1). Se, al contrario, l'impatto non può essere caratterizzato spazialmente ovvero non possono essere definiti i suoi confini nell'intorno del progetto, allora sarà definito come ESTESO (+3). La situazione intermedia sarà invece definita come LOCALE (+2).

R = Reversibilità: se l'impatto positivo è come REVERSIBILE A BREVE TERMINE avremo il valore più basso (+1), mentre un impatto positivo IRREVERSIBILE (+3) porterà i maggiori benefici. La condizione intermedia sarà invece quella di un impatto positivo a MEDIO- LUNGO TERMINE (+2).

P = Probabilità di accadimento: ALTA PROBABILITA' (+3), MEDIA PROBABILITA' (+2), BASSA PROBABILITA' (+1).

In questo caso, non viene considerata la mitigabilità dell'impatto poiché è facilmente intuibile che un impatto positivo non debba essere in alcun modo mitigato. I corrispondenti valori possibili sono riportati in Tabella 10.

Range valori	Tipologia impatto totale	Descrizione
0 a 2	**Basso Impatto Positivo**	Nessun tipo di effetto positivo riscontrabile sul sistema ambientale considerato
3 a 4	**Basso-Medio Impatto Positivo**	Si nota un impatto positivo di breve durata nel sistema ambientale considerato
5 a 6	**Medio-Alto Impatto Positivo**	Si nota un impatto positivo di durata medio-lunga e di magnitudo media
7 a 8	**Alto Impatto Positivo**	Si nota un impatto positivo di durata lunga e di magnitudo medio-alta
9 a 10	**Impatto Molto Positivo**	Si ha un impatto positivo di durata consistente nel tempo, con effetti le cui influenze possono essere riscontrate ad una scala spaziale notevole e la cui magnitudo risulta elevata

Tabella 10: valori normalizzati degli impatti positivi

Nelle pagine seguenti si riportano le differenti matrici (matrice di quantificazione numerica e matrice cromatica) utilizzate per la descrizione degli impatti attesi sia per la fase di realizzazione che per quella di esercizio. All'interno della matrice sono distinguibili gli impatti attesi in presenza ed in assenza di forme di mitigazione. La scelta di mostrare entrambe le forme matriciali nasce dalla considerazione che qualsiasi azione dell'uomo sull'ambiente porta ad un preciso impatto il quale, a sua volta, può essere sottoposto a precise misure di mitigazione in grado di ridurne l'effetto negativo sulla componente interessata.

Per facilità di lettura le matrici sono state separate in due parti: nella Parte I sono stati identificati gli impatti sulle componenti Abiotiche quali Atmosfera, Geologia, Suoli e acqua; nella Parte II, sono invece stati identificati gli impatti sulle componenti Biotiche quali Vegetazione e Fauna, e su altre componenti quali il Paesaggio ed il Contesto Sociale, Culturale ed Economico.

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE/ESERCIZIO - PARTE Ia

Strutture progetto	Alternative	Assenza / presenza mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche															
			ATM										GEO					
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI			RUMORE			EMISSIONI ELET. MAGNETICHE				MOD. ASS. IDRO-GEOM.			UTILIZZO DI RISORSE		
OA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0		-1	-3	-3	0	0	0
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0		-3	2	10,5	0	0	0
		In presenza di dimitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0		-1	-3	-3	0	0	0
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0		-2	2	7	0	0	0
	Non fare		0			0			0				0			0		
MA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0		0	0	0	0	0	0
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0		0	0	0	0	0	0
		In presenza di dimitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0		0	0	0	0	0	0
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0		0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0				0			0		
RF	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0		-1	-2	-3	0	0	0
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0		-3	1	18	0	0	0
		In presenza di dimitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0		-1	-2	-3	0	0	0
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0		-3	2	9	0	0	0
	Non fare		0			0			0				0			0		
RC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0		-1	-3	-3	0	0	0
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0		-3	2	10,5	0	0	0
		In presenza di dimitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0		-1	-3	-3	0	0	0
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0		-3	3	7	0	0	0
	Non fare		0			0			0				0			0		
AI	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0		-1	-2	-3	-1	-2	-2
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0		-2	1	12	-3	1	15
		In presenza di dimitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0		-1	-2	-3	-1	-2	-2
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0		-2	2	6	-3	2	7,5
	Non fare		0			0			0				0			0		
OC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0		0	0	0	0	0	0
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0		0	0	0	0	0	0
		In presenza di dimitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0		0	0	0	0	0	0
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0		0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0				0			0		

Di	A	R	**V.I. = (Distribuzione temporale + Area di influenza + Reversibilità) * Probabilità di accadimento/Mitigabilità**
P	M	V.I.	

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE/ESERCIZIO - PARTE Ib

Strutture progetto	Alternative	Assenza / presenza mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche														
			SUOLI									ACQ					
			COMPATTAZ. SUBSTRATO			ASPORTAZIONE SUOLO			PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO			SUPERFICIALI			SOTTERRANEE		
OA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-3	-1	-2	-1	-2	-2	-1
			-3	1	18	-3	1	18	-2	1	10	-3	1	12	-2	1	10
		In presenza di dimitigazioni	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-3	-1	-2	-1	-2	-2	-1
			-3	2	9	-3	2	9	-2	2	5	-3	2	6	-2	2	5
	Non fare		0			0			0			0			0		
MA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		In presenza di dimitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0		
RF	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-3	-1	-3	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-2	-2	-2
			-3	1	18	-3	1	21	-3	1	15	-1	1	3	-1	1	6
		In presenza di dimitigazioni	-1	-2	-3	-1	-3	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-2	-2	-2
			-3	1	18	-3	2	10,5	-3	1	15	-1	2	1,5	-1	2	3
	Non fare		0			0			0			0			0		
RC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-3	-1	-2	-1	-2	-2	-1
			-3	1	18	-2	1	12	-2	1	10	-1	1	4	-2	1	10
		In presenza di dimitigazioni	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-3	-1	-2	-1	-2	-2	-1
			-3	2	9	-2	2	6	-2	2	5	-1	2	2	-2	2	5
	Non fare		0			0			0			0			0		
AI	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-3	-1	-2	-1	-2	-2	-1
			-3	1	18	-3	1	15	-2	1	10	-1	1	4	-2	1	10
		In presenza di dimitigazioni	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-3	-1	-2	-1	-2	-2	-1
			-3	1	18	-3	2	7,5	-2	2	5	-1	2	2	-2	2	5
	Non fare		0			0			0			0					
OC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		In presenza di dimitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0					

Di	A	R	**V.I. = (Distribuzione temporale + Area di influenza + Reversibilità) * Probabilità di accadimento/Mitigabilità**
P	M	V.I.	

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE/ESERCIZIO - PARTE Ic

Strutture progetto	Alternative	Assenza / presenza mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche															
			VEG						FAU									
			PERDITA COPERTURA			ECOSISTEMI DI VALORE			AVIFAUNA			MAMMALOF.			FAUNA ANTROPICA			
OA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	0	
			-3	1	15	-1	1	6	-1	1	4	-1	1	3	0	0	0	
		In presenza di dimitigazioni	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	0	
			-3	2	7,5	-1	2	3	-1	2	2	-1	2	1,5	0	0	0	
	Non fare		0			0			0			0			0			
MA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-3	-3	-2	-3	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	-1	1	8	-1	1	8	0	0	0	
		In presenza di dimitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-3	-3	-2	-3	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	-1	2	4	-1	2	4	0	0	0	
	Non fare		0			0			0			0			0			
RF	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-2	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	
			-3	1	15	0	0	0	-1	1	3	-1	1	3	0	0	0	
		In presenza di dimitigazioni	-1	-2	-2	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	
			-3	2	7,5	0	0	0	-1	2	1,5	-1	2	1,5	0	0	0	
	Non fare		0			0			0			0			0			
RC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	-1	1	3	-1	1	3	0	0	0	
		In presenza di dimitigazioni	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	-1	2	1,5	-1	2	1,5	0	0	0	
	Non fare		0			0			0			0			0			
AI	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	
			-3	1	15	-1	1	6	-1	1	3	-1	1	3	0	0	0	
		In presenza di dimitigazioni	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	
			-3	2	7,5	-1	2	3	-1	2	1,5	-1	2	1,5	0	0	0	
	Non fare		0			0			0			0			0			
OC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		In presenza di dimitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Non fare		0			0			0			0			0			

Di	A	R	**V.I. = (Distribuzione temporale + Area di influenza + Reversibilità) * Probabilità di accadimento/Mitigabilità**
P	M	V.I.	

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE/ESERCIZIO - PARTE Id

Strutture progetto	Alternative	Assenza / presenza mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti															
			PA						SCE									
			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA			OCCUPAZIONE			TURISMO			BENI STORICO-ARCHEOLOGICO		
OA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-3	-3	-2	-1	-2	-1	1	1	1	0	0	0	-1	-2	-1
			-3	1	24	-3	1	12	3	1	9	0	0	0	-1	1	4
		In presenza di dimitigazioni	-3	-3	-2	-1	-2	-1	1	1	1	0	0	0	-1	-2	-1
			-3	2	12	-3	2	6	3	1	9	0	0	0	-1	2	2
	Non fare		0			0			0			0			0		
MA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-3	-3	-2	-3	-2	-3	1	1	1	0	0	0	0	0	0
			-3	1	24	-3	1	24	3	1	9	0	0	0	0	0	0
		In presenza di dimitigazioni	-3	-3	-2	-3	-2	-3	1	1	1	0	0		0	0	0
			-3	1	24	-3	1	24	3	1	9	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0		
RF	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-1	-3	-1	-1	-2	-2	1	1	1	0	0	0	-1	-2	-1
			-3	1	15	-2	1	10	3	1	9	0	0	0	-1	1	4
		In presenza di dimitigazioni	-1	-3	-1	-1	-2	-2	1	1	1	0	0	0	-1	-2	-1
			-3	2	7,5	-2	2	5	3	1	9	0	0	0	-1	2	2
	Non fare		0			0			0			0			0		
RC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	1	1	1	0	0	0	-1	-2	-1
			-3	1	12	-3	1	12	3	1	9	0	0	0	-1	1	4
		In presenza di dimitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	1	1	1	0	0	0	-1	-2	-1
			-3	2	6	-3	2	6	3	1	9	0	0	0	-1	2	2
	Non fare		0			0			0			0			0		
AI	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	1	1	1	0	0	0	-1	-2	-1
			-3	1	12	-3	1	12	3	1	9	0	0	0	-1	1	4
		In presenza di dimitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	1	1	1	0	0	0	-1	-2	-1
			-3	2	6	-3	2	6	3	1	9	0	0	0	-1	2	2
	Non fare		0			0			0			0			0		
OC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	3	2	3	3	2	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0
			3	1	24	3	1	24	3	1	9	0	0	0	0	0	0
		In presenza di dimitigazioni	3	2	3	3	2	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0
			3	1	24	3	1	24	3	1	9	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0		

Di	A	R	**V.I. = (Distribuzione temporale + Area di influenza + Reversibilità) * Probabilità di accadimento/Mitigabilità**
P	M	V.I.	

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE/ESERCIZIO - PARTE IIa							
Strutture progetto	Alternative	Assenza / presenza mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche				
			ATM			GEO	
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI	RUMORE	EMISSIONI ELET. MAGNETICHE	MOD. ASS. IDRO-GEOM.	UTILIZZO DI RISORSE
OA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	3,7	0
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	2,3	0
	Non fare		0	0	0	0	0
MA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0
RF	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	6,5	0
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	3,1	0
	Non fare		0	0	0	0	0
RC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	3,7	0
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	2,3	0
	Non fare		0	0	0	0	0
AI	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	4,2	5,4
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	1,9	2,5
	Non fare		0	0	0	0	0
OC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0

Impatti negativi	0-2	Impatto non significativo	2-4	Impatto compatibile	4-6	Impatto moderato	6-8	Impatto severo	8-10	Impatto critico

Impatti positivi	0-2	Basso impatto positivo	2-4	Basso-medio impatto positivo	4-6	Medio-alto impatto positivo	6-8	Alto impatto positivo	8-10	Impatto molto positivo

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE/ESERCIZIO - PARTE IIb							
Strutture progetto	Alternative	Assenza / presenza mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche				
			SUOLI			ACQ	
			COMPATTAZ. SUBSTRATO	ASPORTAZIONE SUOLO	PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO	SUPERFICIALI	SOTTERRANEE
OA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	6,5	6,5	3,5	4,2	3,5
		In presenza di mitigazioni	3,1	3,1	1,5	1,9	1,5
	Non fare		0	0	0	0	0
MA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0
RF	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	6,5	7,7	5,4	0,8	1,9
		In presenza di mitigazioni	6,5	3,7	5,4	0,2	0,8
	Non fare		0	0	0	0	0
RC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	6,5	4,2	3,5	1,2	3,5
		In presenza di mitigazioni	3,1	1,9	1,5	0,4	1,5
	Non fare		0	0	0	0	0
AI	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	6,5	5,4	3,5	1,2	3,5
		In presenza di mitigazioni	6,5	2,5	1,5	0,4	1,5
	Non fare		0	0	0	0	0
OC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0

Impatti negativi	0-2	Impatto non significativo	2-4	Impatto compatibile	4-6	Impatto moderato	6-8	Impatto severo	8-10	Impatto critico

Impatti positivi	0-2	Basso impatto positivo	2-4	Basso-medio impatto positivo	4-6	Medio-alto impatto positivo	6-8	Alto impatto positivo	8-10	Impatto molto positivo

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE/ESERCIZIO - PARTE IIc							
Strutture progetto	Alternative	Assenza / presenza mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche				
			VEG		FAU		
			PERDITA COPERTURA	ECOSISTEMI DI VALORE	AVIFAUNA	MAMMALOF.	FAUNA ANTROPICA
OA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	5,4	1,9	1,2	0,8	0
		In presenza di mitigazioni	2,5	0,8	0,4	0,2	0
	Non fare		0	0	0	0	0
MA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	0	0	2,7	2,7	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	1,2	1,2	0
	Non fare		0	0	0	0	0
RF	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	5,4	0	0,8	0,8	0
		In presenza di mitigazioni	2,5	0	0,2	0,2	0
	Non fare		0	0	0	0	0
RC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	0	0	0,8	0,8	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0,2	0,2	0
	Non fare		0	0	0	0	0
AI	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	5,4	1,9	0,8	0,8	0
		In presenza di mitigazioni	2,5	0,8	0,2	0,2	0
	Non fare		0	0	0	0	0
OC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0

Impatti negativi	0-2	Impatto non significativo	2-4	Impatto compatibile	4-6	Impatto moderato	6-8	Impatto severo	8-10	Impatto critico

Impatti positivi	0-2	Basso impatto positivo	2-4	Basso-medio impatto positivo	4-6	Medio-alto impatto positivo	6-8	Alto impatto positivo	8-10	Impatto molto positivo

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE/ESERCIZIO - PARTE IId							
Strutture progetto	Alternative	Assenza / presenza mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti				
			PA		SCE		
			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA	OCCUPAZIONE	TURISMO	BENI STORICO-ARCHEOLOGICO
OA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	8,8	4,2	3,1	0	1,2
		In presenza di mitigazioni	4,2	1,9	3,1	0	0,4
	Non fare		0	0	0	0	0
MA	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	8,8	8,8	3,1	0	0
		In presenza di mitigazioni	8,8	8,8	3,1	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0
RF	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	5,4	3,5	3,1	0	1,2
		In presenza di mitigazioni	2,5	1,5	3,1	0	0,4
	Non fare		0	0	0	0	0
RC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	4,2	4,2	3,1	0	1,2
		In presenza di mitigazioni	1,9	1,9	3,1	0	0,4
	Non fare		0	0	0	0	0
AI	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	4,2	4,2	3,1	0	1,2
		In presenza di mitigazioni	1,9	1,9	3,1	0	0,4
	Non fare		0	0	0	0	0
OC	N. 1 AG DA 4.2 MW	In assenza di mitigazioni	8,8	8,8	3,1	0	0
		In presenza di mitigazioni	8,8	8,8	3,1	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0

Impatti negativi	0-2	Impatto non significativo	2-4	Impatto compatibile	4-6	Impatto moderato	6-8	Impatto severo	8-10	Impatto critico

Impatti positivi	0-2	Basso impatto positivo	2-4	Basso-medio impatto positivo	4-6	Medio-alto impatto positivo	6-8	Alto impatto positivo	8-10	Impatto molto positivo

5 CONCLUSIONI

Si può osservare che il progetto proposto determina impatti in larga misura mitigabili; il solo elemento di criticità riguarda l'impatto visivo della torre eolica qualora si ritenga che l'ubicazione prescelta non abbia adeguatamente valutato l'inserimento nel contesto descritto e che quindi non si condividano i criteri adottati nelle diverse scelte dei progettisti.

Si potrà apprezzare il fatto che, oltre alle analisi ambientali di routine, sono state valutate preventivamente le condizioni al contorno, in particolare le interferenze con l'esistente ed i progetti attualmente in fase di VIA, cercando di avere una percezione complessiva delle problematiche connesse alla presenza e all'interferenza di più impianti.

L'ubicazione prescelta, infatti, tiene conto dei progetti presentati e si colloca quale singolo elemento in modo armonico con i parchi esistenti secondo i criteri più recenti adottati dagli Enti per la tutela del paesaggio, del patrimonio naturale e culturale con esecuzione di indagini archeologiche preventive.

Si vuole, in particolare, rimarcare la scelta di utilizzare la rete di strade forestali esistenti escludendo l'apertura di nuove piste e senza modificare la morfologia dei crinali; la scelta di collocare la torre in un punto di interesse anemologico adeguatamente spaziato dagli impianti esistenti e quelli proposti in un'area ove l'incidenza delle attività di esbosco risulta di minimo impatto rispetto alla qualità delle coperture arboree esistenti.

I nuovi tratti di cavidotto da eseguirsi lungo la SP 12 fino alla cabina di trasformazione sono stati previsti in banchina per non danneggiare la sede stradale recentemente sistemata dopo la posa dei cavidotti provenienti dai diversi parchi eolici realizzati.

Particolare attenzione si è dedicata agli impatti sul suolo e il basamento geologico senza pregiudicare le condizioni di regolare deflusso e di mantenimento della stabilità dei pendii attraversati dalla pista forestale esistente.

La conservazione e valorizzazione dell'area umida esistente nell'impluvio di Cà Cappelletta ai fini della tutela della copertura vegetale e della fauna ivi presente.

L'impatto sull'avifauna, in particolare sul transito di specie di rapaci e sui chirotteri, è stato preventivamente valutato con proposte innovative quali il controllo dei transiti con telecamere e sensori nella banda dell'infrarosso abbinato all'emissione di segnali di pericolo per gli uccelli e all'arresto di emergenza del rotore. Da ultimo, la soluzione al problema della torre di illuminazione collocata sulla nuova rotonda di bivio Sella che svolge funzione di richiamo di insetti notturni di cui si cibano i chirotteri e posta a distanza ravvicinata dalle pale del rotore dell'impianto T2 del Parco della Surite del Cuculo.

La sistemazione dell'accesso al cantiere consentirà alla fine di rinaturalizzare l'area utilizzata per la costruzione del parco eolico limitrofo.

Si è dedicata particolare attenzione all'inquinamento acustico in fase di esercizio valutando soluzioni tecnologiche e controlli post operam.

Appare in conclusione opportuno evidenziare che la Società proponente ha preso preventivamente contatti con il Comune di Cairo Montenotte per valutare tutte le problematiche emerse dall'elevata domanda di uso della zona a fini eolici oltre a studiare congiuntamente misure compensative associate a iniziative di pubblico interesse quali il miglioramento dei percorsi verdi e alla difesa idrogeologica del territorio.