REGIONE LIGURIA

Provincia di Savona

COMUNI DI CAIRO MONTENOTTE E ALTARE

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

Studio di Impatto Ambientale - Analisi degli impatti

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

Firmato digitalmente da: CURETTI GIORGIO
Data: 12/05/2024 15:22:18

Firmato digitalmente da: viara samuele
Ruolo: Ingegnere
Descrizione: Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo, Sezione: A, Settore: a-b-c, Numero di iscrizione: A1949, Data di iscrizione: 14/01/2009, Data di abilitazione: 2003 - Sessione n.2
Organizzazione: Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo
Data: 13/05/2024 23:27:18

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

PROGETTISTI:

Ing. Samuele Viara

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

Dott. For. Giorgio Curetti

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

SOCIETA' PROPONENTE:

DA1 S.r.l

Corso di Porta Romana 23

20122 Milano (MI)

C.F e P.IVA 02673660227

DA1

TRYNITY ENERGIE

ELABORATO

02.VIA.R.15.04

Indice

1 INTRODUZIONE 4

1.1 Coordinate degli aerogeneratori in progetto: 5

2 ANALISI DEGLI IMPATTI DURANTE IL CANTIERE E POST OPEAM 6

2.1 Definizione degli impatti 7

2.2 Atmosfera 9

2.3 Acque sotterranee e superficiali 10

2.4 Suolo e sottosuolo 11

2.4.1 Ubicazione dei siti di produzione dei materiali da scavo 13

2.5 Vegetazione e flora 21

2.5.1 Habitat 6210* 23

2.5.1.1 Interventi di mitigazione 26

2.5.1.2 Interventi di compensazione 26

2.5.2 Habitat 9260 e altre aree boscate 29

2.5.2.1 Impatto della trasformazione a livello di Macroarea 34

2.5.2.2 Interventi di mitigazione 36

2.5.2.3 Interventi di compensazione 37

2.6 Fauna 44

2.6.1 Avifauna 44

2.6.1.1 Definizione dei possibili impatti 44

2.6.1.2 Analisi del rischio di impatto 46

2.6.1.3 Riepilogo dei risultati del Modello di Band per tutte le specie considerate 61

2.6.1.4 Analisi dei potenziali impatti cumulativi 61

2.6.1.5 Considerazioni sui possibili impatti dell'opera 63

2.6.1.6 Misure di mitigazione 64

2.6.2 Chirotterofauna 67

2.6.3 Altra fauna – fauna minore 67
2.7 Salute pubblica 68
2.7.1 Rumore 69
2.7.1.1 Scelta dei modelli previsionali e valutazione del disturbo 69
2.7.2 Vibrazioni 77
2.7.3 Onde elettromagnetiche 88
2.7.4 Gittata massima in caso di rottura degli organi rotanti 93
2.7.5 Sviluppo socio-economico 97
2.8 Paesaggio 98
2.8.1 Intervisibilità 98
2.8.1.1 Video simulazione 3d "a volo di uccello" 106
2.8.2 Fotopanorama sferici 107
2.8.3 Fotoinserimenti 110
2.9 Matrice numerica di quantificazione degli impatti riscontrati 117
2.9.1 Il rischio di impatto ambientale 118
2.10 Impatto cumulato 128
2.10.1 Impatto sul paesaggio 128
2.10.2 Impatto sulla fauna 132
3 CONCLUSIONI 133
4 ELENCO ALLEGATI CARTOGRAFICI DI INQUADRAMENTO 135
5 ELENCO TAVOLE DI PROGETTO 136
6 ELENCO DEI PROFESSIONISTI E DEI CONSULENTI 138

1 INTRODUZIONE

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

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

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

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

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

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

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

1.1 Coordinate degli aerogeneratori in progetto:

Sistema di riferimento: *UTM WGS84 32N*

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

Sistema di riferimento: *Geografiche WGS84 – Gradi Decimali*

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

2 ANALISI DEGLI IMPATTI DURANTE IL CANTIERE E POST OPEAM

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 5 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

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

a. alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
b. all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
c. all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
d. ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);
e. al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
f. all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
g. alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto. Pertanto, l'obiettivo del presente capitolo è quello di mettere in evidenza ogni possibile effetto dell'opera sull'ambiente. Si osservi, tuttavia, che non tutte le componenti ambientali vengono interessate da impatto; per alcune di esse, infatti, gli effetti ipotizzabili sono talmente di scarso rilievo da non giustificare nessuna "mitigazione".

2.1 Definizione degli impatti

Il progetto di cui al presente SIA prevede fondamentalmente due fasi:

- Costruzione impianto;
- Messa in esercizio impianto;

Di seguito si riporta una tabella che a partire dalle differenti fasi individua gli impatti attesi:

IMPATTO SU ELEMENTO AMBIENTALE	FASE DI COSTRUZIONE		FASE DI ESERCIZIO	
	SI	NO	SI	NO
ATMOSFERA	X			X
ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI		X		X
SUOLO E SOTTOSUOLO	X		X	
FLORA E VEGETAZIONE	X		X	
FAUNA	X		X	
SALUTE PUBBLICA	X		X	
RUMORE E VIBRAZIONI	X		X	
RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI		X	X	
SVILUPPO SOCIO ECONOMICO	X		X	
PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	X		X	
IMPATTI CUMULATIVI		X	X	

Una volta individuati gli impatti, si è proceduto alla classificazione degli stessi secondo la diversificazione indicata dalla normativa e di seguito riportati:

- Impatti diretti e indiretti;
- Impatti cumulativi;
- Impatti a breve termine e lungo termine;
- Impatti temporanei e permanenti;
- Impatti positivi e negativi.

Impatti diretti e indiretti

Volendo approfondire, nello specifico, il concetto di impatto diretto e indiretto, il primo è un impatto derivante d una interazione diretta tra il progetto e una risorsa/recettore che può aumentare o diminuire la qualità ambientale istantaneamente, mentre l'impatto indiretto deriva da una interazione diretta tra il progetto e il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di una successiva interazione che si verifica nell'ambito del suo contesto naturale e umano e comporta un aumento o una diminuzione della qualità ambientale in conseguenza ad altri impatti e più avanti nel tempo (non istantaneamente).

Impatti cumulativi

Si tratta dell'impatto risultante dall'effetto aggiuntivo derivante da altri progetti di sviluppo esistenti, pianificati o ragionevolmente definiti nel momento in cui il processo di identificazione degli impatti e del rischio viene condotto.

Impatti a breve termine e lungo termine

Un impatto a breve termine è l'effetto limitato nel tempo e il recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell'impatto un periodo approssimativo di pochi anni (1-5).

Per quanto riguarda un impatto a lungo termine, l'effetto è sempre limitato nel tempo ma il recettore non sarà in grado di ritornare alla condizione precedente se non dopo un lungo arco di tempo. Quest'arco temporale in genere varia da pochi anni all'intera vita utile dell'impianto.

Impatti temporanei e permanenti

Un impatto temporaneo ha un effetto limitato nel tempo ed il recettore è in grado di ripristinare rapidamente le sue condizioni iniziali. Un impatto temporaneo in genere ha un effetto di pochi mesi.

Per sua stessa definizione un impatto permanente non è limitato nel tempo ed il recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e quindi i cambiamenti si possono considerare irreversibili.

In funzione delle fasi e delle classificazioni degli impatti, su richiamate, di seguito alcune tabelle sinottiche che consentono di distinguere gli impatti in funzione della tipologia.

Di seguito, nei successivi paragrafi, si analizzeranno in dettaglio i vari impatti.

2.2 Atmosfera

Le emissioni prodotte saranno essenzialmente concentrate nella fase di realizzazione industriale dell'impianto (realizzazione dei materiali, lavorazione, assemblaggio in forma degli aerogeneratori) e in quella di trasporto e montaggio (collocazione delle macchine in situ, compresa la predisposizione delle piazzole di montaggio).

Durante le fasi di costruzione e di smantellamento si dovranno realizzare movimenti terra per l'apertura dei percorsi, depositi, modellazione del terreno. Gli scavi, così come l'eventuale trasporto del materiale, implicano un aumento della polvere sospesa che nella maggior parte dei casi rimane confinata nella zona circostante in cui è stata emessa. Tali aree sono lontane da zone stabilmente frequentate e abitate.

Inoltre, il traffico di macchinari e veicoli pesanti comporta l'emissione nell'atmosfera di particelle inquinanti. Tale impatto sarà solo relativo alla fase di costruzione dell'impianto, mentre in esercizio, il transito di veicoli sarà esiguo e limitato nel tempo e sarà principalmente dovuto al transito di mezzi da lavoro di ridotte dimensioni per le operazioni di regolare manutenzione dell'impianto. Solamente nel caso di una manutenzione straordinaria di alcuni aerogeneratori potrebbero verificarsi condizioni di maggiore impatto dovuto all'accesso alle aree di mezzi di dimensioni maggiori (camion e gru).

Durante la vita operativa del parco eolico non si avrà alcuna emissione di inquinante, salvo il transito dei veicoli in occasione della manutenzione ordinaria di cui sopra.

Si ritiene che ciascun Kwh prodotto dall'impianto comporti in media (considerando anche le emissioni durante la realizzazione dell'opera) il rilascio in atmosfera di una quantità di inquinanti trascurabile se confrontata con la produzione degli stessi Kwh da parte di una centrale termoelettrica alimentata da combustibile fossile.

Si ritiene pertanto che l'opera abbia un significativo impatto positivo sulla riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera.

2.3 Acque sotterranee e superficiali

Per quanto riguarda l'idrologia superficiale, le modalità di svolgimento delle attività non prevedono interferenze importanti con il reticolo idrografico superficiale. Gli interventi che saranno effettuati sulla strada di accesso al sito e al suo interno non faranno altro che migliorare il drenaggio superficiale dell'area, perché sono previste opere di regimazione e canalizzazione delle acque di scorrimento superficiale verso i compluvi naturali.

Durante la fase di esercizio una centrale eolica non prevede nessun tipo di effluente liquido per cui il rischio di inquinamento delle acque superficiali e di quelle sotterranee, risulta essere nullo, ameno di una non corretta gestione dei residui derivanti dalla manutenzione.

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà l'acqua in impluvi naturali in grado di consentirne il deflusso.

2.4 Suolo e sottosuolo

Nelle fasi di costruzione e smantellamento del parco eolico la perdita o il danneggiamento di suolo è determinato prevalentemente dai lavori di adattamento della viabilità esistente, dalla realizzazione di nuova viabilità, dalla preparazione delle piazzole e relative opere di contenimento e di sostegno dei terreni e dalla realizzazione delle trincee per la posa dell'elettrodotto.

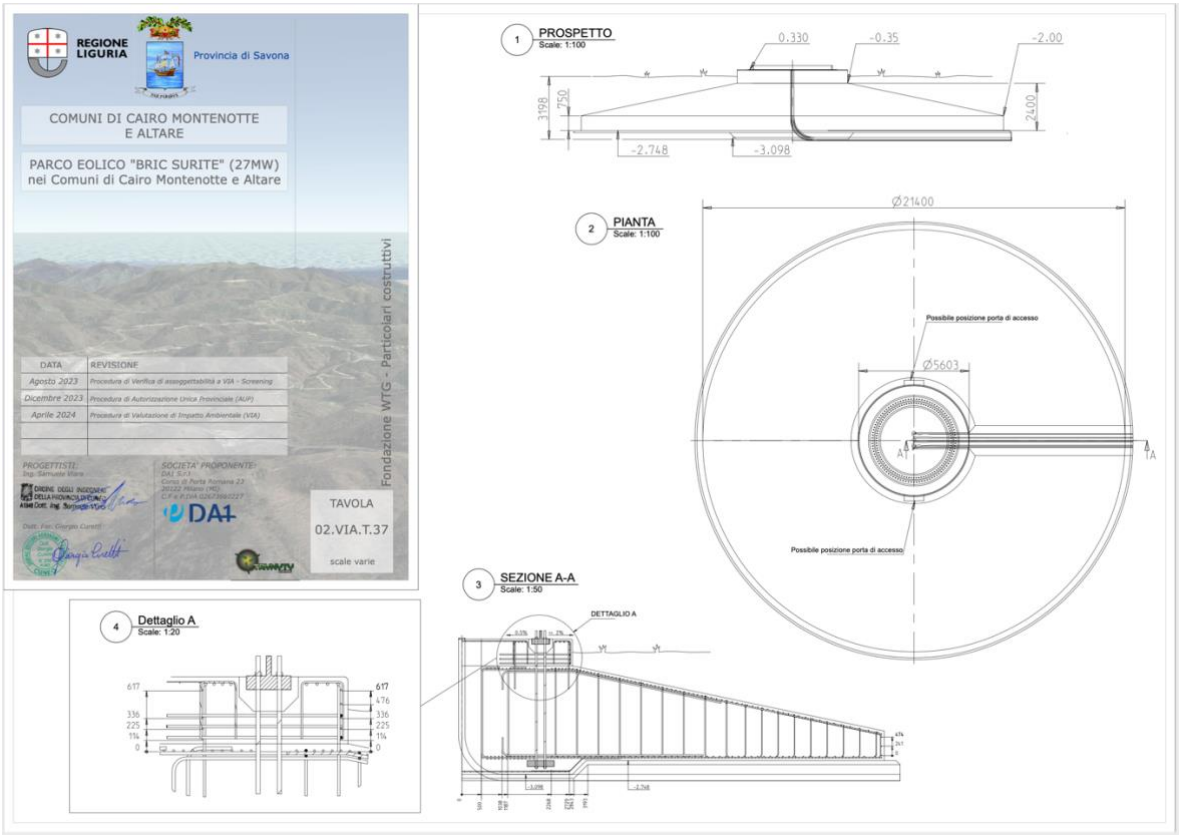
Ove possibile si procederà con l'accantonamento del primo strato del suolo agricolo, al fine di un suo successivo riutilizzo per le operazioni di ripristino. Durante la realizzazione dell'opera il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascuna area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato a idonea discarica, con le modalità previste dalla vigente normativa. In particolare, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con prodotti tali da contaminare le rocce e le terre, nelle aree a verde, boschive, agricole in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuta a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in situ.

Una volta realizzate le fondazioni, si procederà alla sistemazione delle aree, mediante il minuzioso sgombero di ogni materiale di risulta, il ripristino del manto erboso e la stabilizzazione delle scarpate anche con la messa a dimora di essenze arbustive tipiche del luogo.

Gli oli esausti provenienti dalla lubrificazione del moltiplicatore di giri a tenuta, del freno meccanico e della centralina idraulica per i freni delle punte delle pale, verranno adeguatamente smaltiti e verranno prese tutte le precauzioni del caso al fine di evitare la dispersione degli stessi nell'ambiente.

Si segnala che, durante le fasi di realizzazione dell'impianto, potrebbe avvenire lo sversamento di materiali inquinanti (carburanti, oli lubrificanti) dei mezzi impiegati per il trasporto e le operazioni connesse al cantiere. Teli eventi sarebbero unicamente di natura occasionale e incidentale e, qualora si verificassero, verranno prontamente messe in atto strategie di bonifica puntuale dei suoli interessati.

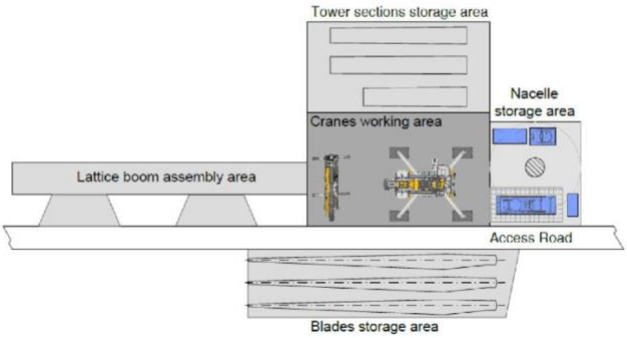
Estratto Tavola 02.VIA.T.37 – Fondazioni WTG Particolari costruttivi



La fondazione in sé, senza considerare eventuali pali, ha un volume di circa 533 metri cubi.

Le piazzole di montaggio sono invece state progettate in funzione della posizione e delle caratteristiche di ciascun punto di intervento, proprio per limitare i movimenti terra e l'impatto che questo genererebbe. Lo standard prevede la configurazione in figura:

Configurazione piazzola standard



2.4.1 Ubicazione dei siti di produzione dei materiali da scavo

In linea di principio, si precisa che, necessariamente, per poter trasportare ed assemblare gli aerogeneratori, sono necessari spazi di notevoli dimensioni. A valle dei numerosi sopralluoghi effettuati funzionali alla definizione del progetto nella sua interezza, considerando di dover adattare i requisiti richiesti dai fornitori di aerogeneratori alla morfologia relativamente complessa dell'area, si è cercato di limitare al massimo i movimenti terra, cercando di bilanciare i movimenti terra, al fine di minimizzare il conferimento in discarica a valle dell'insieme della fase di cantiere e di quella di ripristino.

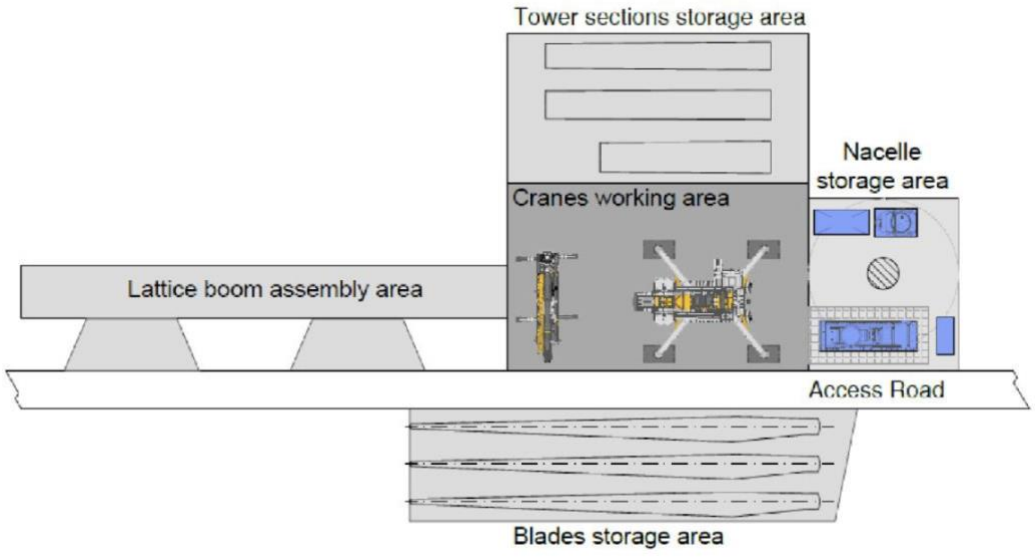
I siti di produzione dei materiali da scavo [D.M. 161/12 Allegato 5, comma 1] coincidono, a seconda della parte di opera che si considera, con:

- Fondazioni: appoggio e ancoraggio per la struttura dell'aerogeneratore
- Piazzole: i punti di ubicazione delle piazzole dei singoli aerogeneratori
- Strade di cantiere: adeguate o aperte ex novo per raggiungere le aree di installazione

Le fondazioni, considerato che i sei aerogeneratori sono dello stesso tipo, avranno le medesime dimensioni, a meno di eventuali palificazioni che saranno meglio definita a valle delle indagini geotecniche in fase esecutiva. Riferimento all'elaborato grafico 02.VIA.T.37_Fondazione WTG – Particolari costruttivi.

Con riferimento alla figura dedicata, la piazzola è suddivisa nelle seguenti aree:

- Area di stoccaggio dei componenti della navicella
- Area di stoccaggio dei componenti della torre
- Area di stoccaggio delle pale
- Area di appoggio e di manovra della gru
- Area di assemblaggio del braccio della gru



Nel progetto, delle 6 piazzole che dovranno essere allestite, in fase di cantiere, per l'assemblaggio dei componenti dell'aerogeneratore, solamente due rispettano la configurazione standard rappresentata in figura 5 e sono, quelle in corrispondenza degli aerogeneratori, T6A e T7E.

Gli elaborati 02.VIA.T.27 WTG V-6A Planimetrie e Sezioni e 02.VIA.T.28 WTG V-7E Planimetrie e Sezioni. Ogni fascicolo, utile per la miglior comprensione dei movimenti terra, rappresenta l'area di ciascun punto di installazione nelle varie fasi:

- **ANTE OPERAM**
- **FASE DI CANTIERE**
- **FASE DI ESERCIZIO (ovvero, ad avvenuto ripristino)**

Nel dettaglio ciascun fascicolo è così organizzato:

02.VIA.T.XX-A1 - Planimetria ante operam - scala 1:1.000

FASE DI CANTIERE

02. VIA.T.XX-B1 - Planimetria piazzola di montaggio con quote - scala 1:1.000

02. VIA.T.XX.B2 - Planimetria scavi-riporti con linee di sezione - scala 1:1.000

02. VIA.T.XX.B3 - Planimetria con indicazione opere civili - scala 1:1.000

02. VIA.T.XX.B4 - Planimetria montaggio WTG - scala 1:1.000

02. VIA.T.XX.B5 - Planimetria modificazioni d'uso del suolo - scala 1:1.000

02. VIA.T.XX.B6 - Sezioni fase di assemblaggio - scala 1:750

FASE DI ESERCIZIO

02. VIA.T.XX-C1 - Planimetria piazzola con indicazione interventi di ripristino -

scala 1:1.000

02. VIA.T.XX.C2 - Planimetria scavi-riporti per interventi di ripristino con linee di

sezione - scala 1:1.000

02. VIA.T.XX.C3 - Sezioni fase di esercizio - Indicazione interventi di ripristino -

scala 1:600

"XX" sta per una NEMERAZIONE da 23 a 28.

Per la piazzola al servizio della WTG 4C, la situazione è sempre standard, ma il posizionamento dei componenti è stato pensato in modo differente. Si faccia riferimento all'elaborato 02.VIA.T.26 WTG V-4C Planimetrie e Sezioni.

Le piazzole al servizio delle WTG 1D, 2B, 3B prevedono tutte un assemblaggio just in time e i dettagli sono rappresentati secondo il criterio suddetto, negli elaborati 02.VIA.T.23 WTG V- 1D Planimetrie e Sezioni, 02.VIA.T.24 WTG V-2B Planimetrie e Sezioni, 02.VIA.T.25 WTG V- 3B Planimetrie e Sezioni.

Questa scelta, ovvero di realizzare a priori delle piazzole che prevedano il montaggio dei componenti con modalità Just in Time, si è reso necessario a seguito dell'interpolazione dei risultati dei vari studi specialistici che contribuiscono alla definizione di un progetto di Impianto eolico. In particolare, in questo caso, data la morfologia dell'area, i movimenti terra che avrebbero dovuto essere realizzati per creare lo spazio per un montaggio standard erano eccessivi e difficilmente compensabili. Il montaggio Just in Time, che nulla è se non l'esecuzione

di preassemblaggi che consentano di evitare lo stoccaggio contemporaneo di tutti gli elementi sulla piazzola, prevede l'impiego di un numero maggiori di mezzi e uomini e di dilatare i tempi della logistica di cantiere. Tutto ciò influisce sicuramente sui costi di realizzazione, ma allo stesso tempo è un'ipotesi che, in situazioni particolarmente difficili, consente di limitare gli impatti sul contesto in cui l'impianto viene inserito. Infatti, il criterio che guida le modifiche, come in questo caso, è sempre quello di cercare di adeguare le necessità alla situazione esistente generando il minor impatto possibile, il CRITERIO del BUON SENSO.

Le strade di cantiere sono funzionali al trasporto degli aerogeneratori nei punti di installazione. L'individuazione di un sito idoneo all'installazione di un impianto eolico, non può prescindere da questo aspetto. Il su citato CRITERIO DEL BUON SENSO obbliga a valutare questo aspetto con molta attenzione, bilanciando quelli che sono i benefici legati alla produzione di energia rinnovabile con gli impatti che gli stessi generano sull'ambiente in cui vengono inseriti.

L'impianto eolico in progetto, pur essendo localizzato all'interno di un'area prevalentemente boscata è stato progettato prevalentemente lungo la viabilità forestale esistente. Le piste forestali dovranno essere adeguate al transito dei mezzi eccezionali che trasporteranno gli aerogeneratori in sito.

Gli accessi all'area di impianto saranno due.

Il primo, a nord dell'impianto sarà l'accesso prevalentemente utilizzato per le attività di cantiere. Si tratta di una pista forestale esistente che dovrà semplicemente essere sistemata, ma che è facilmente percorribile da qualsiasi mezzo utilizzato per le attività di cantiere.

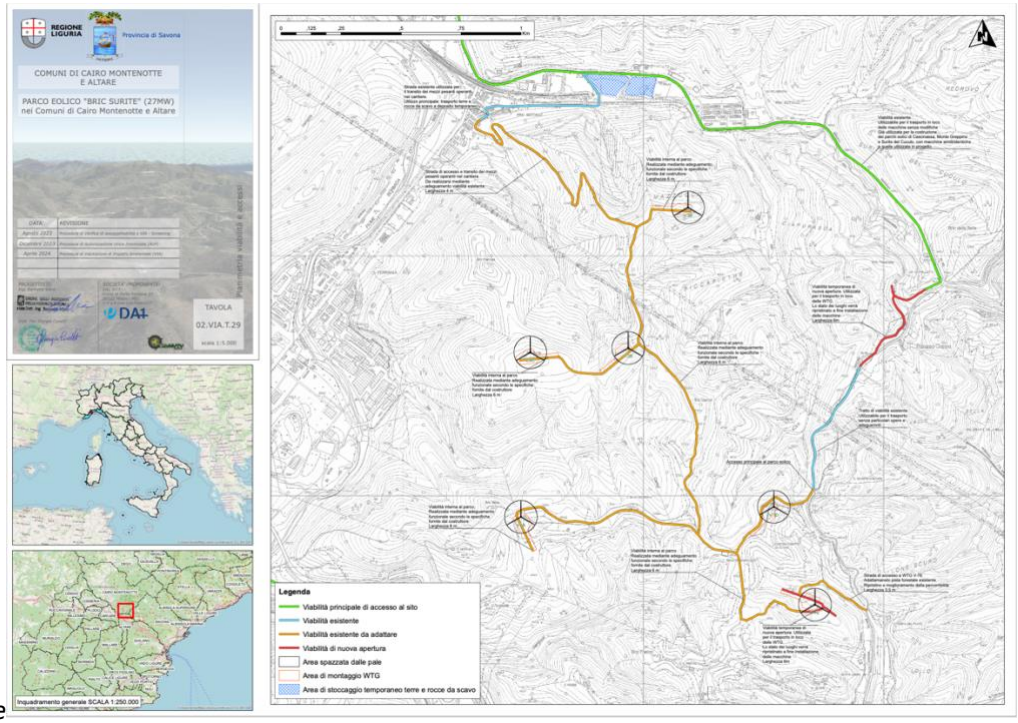
Il secondo accesso, invece, avverrà dalla parte orientale del parco e sarà percorso esclusivamente dai trasporti eccezionali che porteranno i componenti degli aerogeneratori e dalle gru che saranno utilizzate per l'assemblaggio degli stessi. Al termine delle attività di montaggio il tratto di strada realizzato ex novo per questa attività temporanea, sarà eliminato e l'area sarà ripristinata alle condizioni ante operam.

Nel dettaglio, in Figura 6, è rappresentata la viabilità di accesso al sito e quella interna all'area di progetto. In particolare:

• (verde) viabilità esterna esistente di accesso al sito (tratto terminale descritto nel precedente paragrafo 4.5.1) per i trasporti eccezionali

• (azzurro) viabilità esistente, esterna all'area di impianto

- (arancione) viabilità esistente da adattare all'interno dell'area di impianto



Viabilità di cantiere

Il volume complessivo dei movimenti terra è riportato in tabella, suddiviso per tipologia di opera. Si consideri che il materiale risultante dallo scavo, che dovrà essere successivamente riutilizzato per i ripristini, viene temporaneamente depositato a parte. All'uopo, si è individuata, un'area libera da vincoli e limitrofa al sito, utile allo scopo ed inserita nel Piano di esproprio, come area di occupazione temporanea. La sua ubicazione al Nord dell'area di intervento è di circa un 17.800 m2 di dimensione ed è facilmente visibile nel 02.VIA.T.22- Planimetria generale di progetto.

La tabella di seguito fa riferimento alla FASE di CANTIERE:

	Superficie Piana [m^2]	STERRO [m^3]	RIPORTO [m^3]
FONDAZIONI	**2.400**	**9.292**	**6.095**
WTG-1D	400	1.549	1.016
WTG-2B	400	1.549	1.016
WTG-3B	400	1.549	1.016
WTG-4C	400	1.549	1.016
WTG-6°	400	1.549	1.016
WTG-7E	400	1.549	1.016
Esubero di materiale proveniente dai movimenti terra delle fondazioni pari a 3.197 m^3			
PIAZZOLE	**55.996**	**106.807**	**23.096**
WTG-1D	6.756	17.238	1.427
WTG-2B	8.970	29.586	1.916
WTG-3B	9.103	9.758	4.048
WTG-4C	10.584	17.345	2.805
WTG-6A	10.260	18.224	3.289
WTG-7E	10.323	14.656	9.611
Esubero di materiale proveniente dai movimenti terra delle piazzole pari a 83.711 m^3			

Nel dettaglio si riporta, sempre in forma tabellare il dettaglio dei valori riportati nella tabella precedente, evidenziando anche i residui, che come si è detto nella fase di cantiere verranno temporaneamente stoccati, in un'area ad occupazione temporanea nelle immediate vicinanze del cantiere. Quest'area viene utilizzata per i materiali momentaneamente in esubero.

WTG V1D	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m^2)	Scavo (m^2)
1056	5700
Volume	
Riporto (m^3)	Scavo (m^3)
1427	17238
Volume residuo (m^3)	
15811	

WTG V2B	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m^2)	Scavo (m^2)
1830	7140
Volume	
Riporto (m^3)	Scavo (m^3)
1916	29586
Volume residuo (m^3)	
27670	

WTG V3B	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m^2)	Scavo (m^2)
3873	5230
Volume	
Riporto (m^3)	Scavo (m^3)
4048	9758
Volume residuo (m^3)	
5710	

WTG V4C	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m^2)	Scavo (m^2)
3404	7180
Volume	
Riporto (m^3)	Scavo (m^3)
2805	17345
Volume residuo (m^3)	
14540	

WTG V6A	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m^2)	Scavo (m^2)
2960	7300
Volume	
Riporto (m^3)	Scavo (m^3)
3289	18224
Volume residuo (m^3)	
14935	

WTG V7E	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Scavo (m^2)	Scavo (m^2)
6170	6170
Volume	
Scavo (m^3)	Scavo (m^3)
14656	14656
Volume residuo (m^3)	
5045	

La tabella di seguito fa riferimento alla FASE di RIPRISTINO:

	RIPORTO [m^3]	STERRO [m^3]
PIAZZOLE	**50.608**	**19.316**
WTG-1D	5.383	133
WTG-2B	3.393	634
WTG-3B	6.429	3.232
WTG-4C	12.011	2.630
WTG-6A	13.013	3.105
WTG-7E	10.379	9.582
Mancano 31.292 m^3		

Le seguenti immagini individuano la superficie e il volume relativo ai movimenti terra per ogni piazzola:

WTG V1D	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m^2)	Scavo (m^2)
3639	65
Volume	
Riporto (m^3)	Scavo (m^3)
5383	133
Volume residuo (m^3)	
-5250	

WTG V2B	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m^2)	Scavo (m^2)
2814	838
Volume	
Riporto (m^3)	Scavo (m^3)
3393	634
Volume residuo (m^3)	
-2759	

WTG V3B	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m^2)	Scavo (m^2)
3883	3579
Volume	
Riporto (m^3)	Scavo (m^3)
6429	3232
Volume residuo (m^3)	
-3197	

WTG V4C	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m^2)	Scavo (m^2)
561	3288
Volume	
Riporto (m^3)	Scavo (m^3)
12011	2630
Volume residuo (m^3)	
-9381	

WTG V6A	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m^2)	Scavo (m^2)
594	2915
Volume	
Riporto (m^3)	Scavo (m^3)
13013	3105
Volume residuo (m^3)	
-9908	

WTG V7E	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m^2)	Scavo (m^2)
4805	4093
Volume	
Riporto (m^3)	Scavo (m^3)
10379	9582
Volume residuo (m^3)	
-797	

Conclusioni

Al netto di tutte le opere di ripristino, si ha un disavanzo di [35.172 – (50.608 – 19.316)] m3 = **3.880 m^3**. Vista l'entità dell'opera e gli spazi di intervento, la quantità risulta talmente esigua che in fase esecutiva, si può tranquillamente ipotizzare di riutilizzarla totalmente in loco. In caso contrario, come ultima possibilità sarà previsto, fatte tutte le verifiche e analisi necessarie, il conferimento a discarica autorizzata.

Per il cavidotto interrato, il bilancio sterri e riporti può essere considerato zero e gli stoccaggi sono di entità limitata sia come volume che come tempo di stoccaggio.

2.5 Vegetazione e flora

Come descritto negli elaborati 02.VIA.R.05-Relazione forestale e 02.VIA.R.21-Indagini floristico-vegetazionali sono stati rinvenuti 2 Habitat in All. I Dir. 92/43/CEE:

- 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)";
- 9260 "Boschi di Castanea sativa";

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







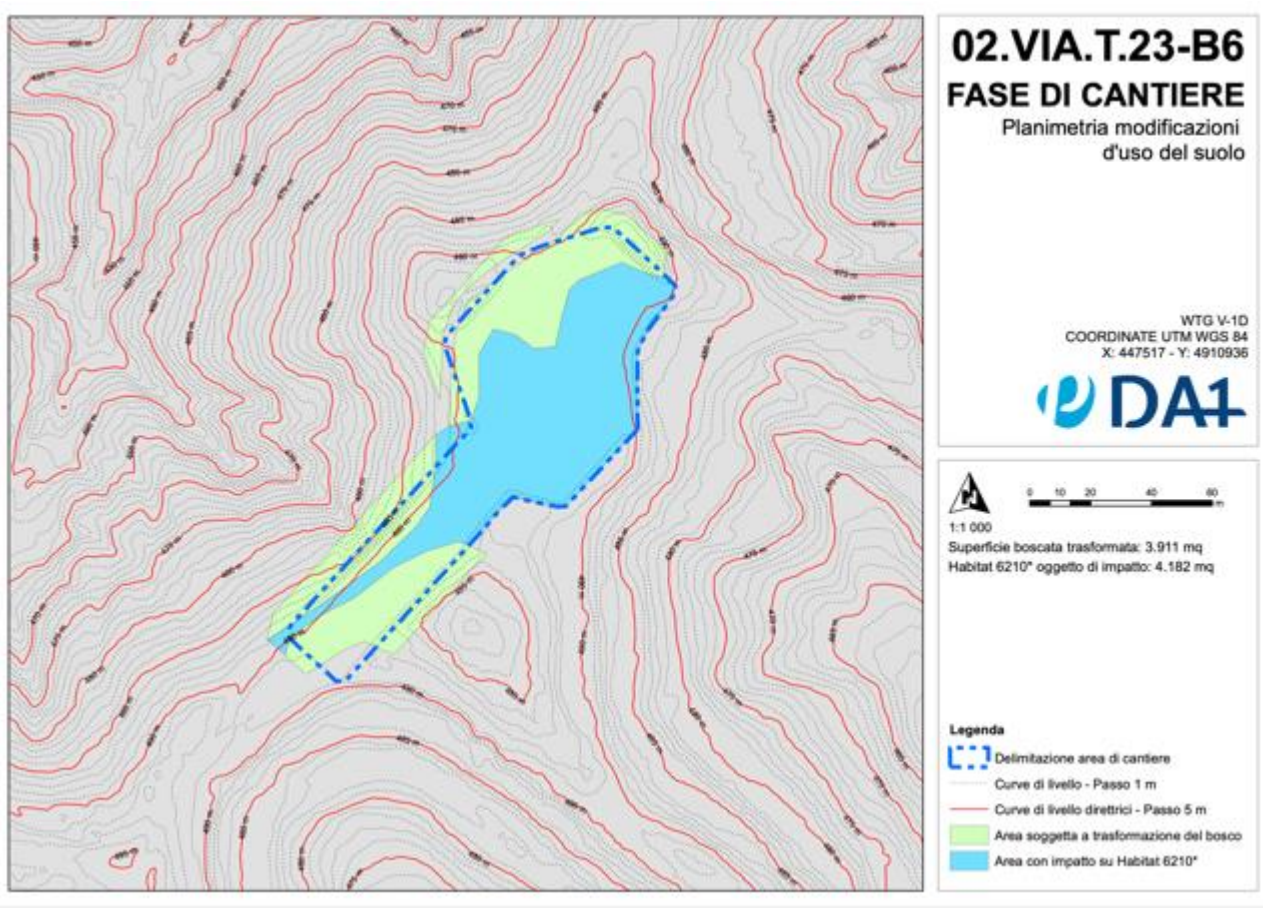
Le aree indagate oggetto del progetto non rientrano all'interno di Z.S.C. La proposta progettuale è in parte sovrapposta alla rete ecologica ligure solo per quanto concerne l'elemento "Tappe di attraversamento aree aperte". Il layer tuttavia non corrisponde completamente alla effettiva presenza di aree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



*2.5.1 Habitat 6210**

Come si è potuto appurare in fase di rilievo botanico, l'habitat risulta presente sul sito di installazione della WTG V-1D. Si riporta di seguito un estratto della tavola di progetto 02.VIA.T.23.B6-WTG V-1D Planimetria modificazioni d'uso del suolo.

Estratto tavola di progetto 02.VIA.T.23.B6-WTG V-1D Planimetria modificazioni d'uso del suolo



In particolare, le operazioni necessarie per la costruzione della piazzola di montaggio porteranno alla perdita (temporanea) di circa 4.182 m^2 di prato-pascolo (Habitat 6210*)

Questo habitat è rappresentato da «praterie polispecifiche perenni a dominanza di graminacee emicriptofitiche, generalmente secondarie, da aride a semimesofile, diffuse prevalentemente nel Settore Appenninico ma presenti anche nella Provincia Alpina, dei Piani bioclimatici Submeso-, Meso-, Supra- Temperato, riferibili alla classe Festuco- Brometea, talora interessate da una ricca presenza di specie di Orchideacea e in tal caso considerate prioritarie (*)

Questa cenosi è da considerarsi prioritaria (*) in presenza della "stupenda fioritura di orchidee"; tale eventualità dovrà pertanto essere accertata tramite rilievi di campo fito-vegetazionali.

Infatti, secondo il Manuale nazionale di interpretazione degli habitat di supporto per l'identificazione degli habitat della Direttiva:

Per individuare il carattere prioritario deve essere soddisfatto almeno uno dei seguenti criteri:

A. il sito ospita un ricco contingente di specie di orchidee;
B. il sito ospita un'importante popolazione di almeno una specie di orchidee ritenuta non molto comune a livello nazionale;
C. il sito ospita una o più specie di orchidee ritenute rare, molto rare o di eccezionale rarità a livello nazionale.

Nel caso in esame ci si può considerare nella casistica C.

Si riporta di seguito un estratto delle linee guida Ministeriali (Manuale Le Misure di Compensazione nella direttiva Habitat del MITE ora MASE), disponibili in download al seguente link:

https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/rete_natura_2000/misure_compensazione_direttiva_habitat.pdf

"L'individuazione e la proposizione delle Misure di Compensazione ai sensi dell'art. 6 della Direttiva Habitat deve essere prevista specificatamente nei casi in cui dagli esiti della Valutazione Appropriata, per un piano o progetto (p/p), sia stata accertata l'incidenza negativa o sussistano elementi tali da ricorrere all'adozione del principio di precauzione. […] nella definizione delle Misure di Compensazione è necessario verificare se sono soddisfatte le tre uniche condizioni previste dal paragrafo 4 delll'art. 6 della Dir. 92/43/CEE, di seguito riportate:

Caso 1: Non ci sono habitat e specie prioritari

Se l'esito negativo della Valutazione di Incidenza non coinvolge habitat e specie prioritarie e al p/p è riconosciuta una motivazione di rilevante interesse pubblico, inclusi motivi di natura sociale ed economica, è possibile definire Misure di Compensazione. L'autorità competente adotta tali misure, compila e trasmette il format al Ministero dell'Ambiente che lo verifica e successivamente lo inoltra alla Commissione europea per sola informazione.

Caso 2: Ci sono habitat e specie prioritari

Se l'esito negativo della Valutazione di Incidenza coinvolge habitat e specie prioritarie e **la realizzazione e del p/p comporta esigenze connesse alla salute dell'uomo e alla sicurezza pubblica o esigenze di primaria importanza per l'ambiente**, è possibile definire Misure di Compensazione. L'autorità competente adotta tali misure, compila e trasmette il format al Ministero dell'Ambiente che lo verifica e successivamente lo inoltra alla Commissione europea per sola informazione.

Caso 3: Ci sono habitat e specie prioritari ma si è in assenza delle precedenti motivazioni

Se l'esito negativo della Valutazione di Incide n za coinvolge habitat e specie prioritarie e sussistono altri motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, supportati da dichiarazioni ufficiali opportunamente documentate, l'autorità competente può adottare Misure di Compensazione, compilare il Format e inviarlo al Ministero dell'Ambiente per la verifica e il successivo inoltro per richiesta di parere alla CE, la quale non si esprime preliminarmente, ma solo a seguito di procedure certe e definite svolte dallo Stato membro.

A scanso di fraintendimenti, si chiarisce fin da subito che, come già più volte sottolineato, **l'intervento si colloca al di fuori delle aree della Rete Natura 2000. In particolare, l'area che ospitat l'Habitat in questione (6210*) è totalmente esterna alla ZSC Rocca dell'Adelasia**. Si è tuttavia voluto fare riferimento alle linee guida ministeriali poiché esse chiariscono che, anche in aree Natura 2000, a seguito di valutazione di incidenza negativa di un progetto nei confronti di Habitat di interesse prioritario, è possibile prevedere delle misure di compensazione se il progetto **comporta esigenze connesse alla salute dell'uomo o esigenze di primaria importanza per l'ambiente**.

La realizzazione di impianti FER rientra a pieno titolo in questa categoria di progetti.

È intenzione della Società Proponente (DA1 srl) proporre le misure di mitigazione e compensazione di seguito descritte, al fine di limitare l'impatto derivante dalla temporanea perdita dell'Habitat 6210*.

2.5.1.1 Interventi di mitigazione

Per mitigare l'impatto si propone, preliminarmente alle operazioni di scavo della piazzola, di rimuovere in zolle di dimensioni consone la coltre erbacea e di collocarla in un'area precedentemente preparata (ubicata in zona idonea scelta fra quelle di deposito temporaneo dei materiali di scavo) atta ad ospitare temporaneamente le zolle.

L'area scelta dovrà avere caratteristiche simili (umidità ed esposizione) a quella di prelievo, al fine di garantire, per quanto possibile, il mantenimento della coltre erbacea.

In caso di periodi prolungati di siccità verranno previste delle irrigazioni di soccorso, particolarmente necessarie per mantenere in vita lo strato erbaceo.

A fine intervento, dopo aver ripristinato lo strato superficiale di suolo, l'area della piazzola verrà completamente inerbita utilizzando le medesime zolle precedentemente delocalizzate.

2.5.1.2 Interventi di compensazione

Come Misura di compensazione si propone la realizzazione di alcuni interventi **che verranno localizzati all'interno della ZSC della Rocca dell'Adelasia**.

Al fine di proporre interventi che siano compatibili con la Pianificazione recentemente adottata, nella scelta degli stessi si è fatto riferimento al Piano di Gestione della ZSC, disponibile in download al seguente link:

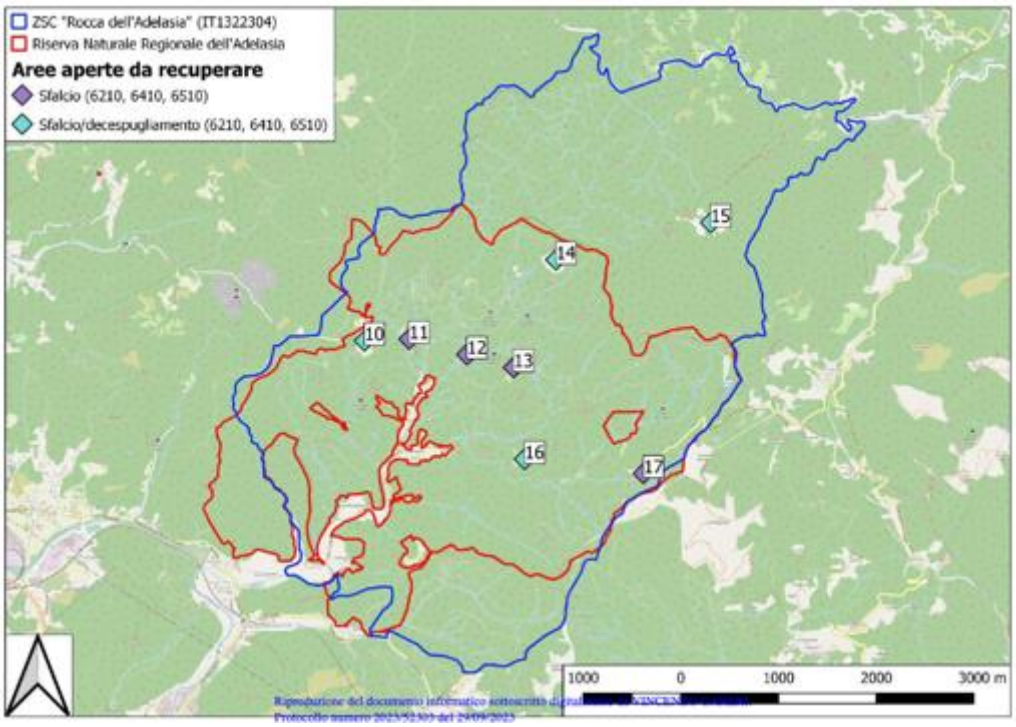
https://www.provincia.savona.it/natura/zsc/it1322304-rocca-adelasia

In particolare, si è fatto riferimento all'elaborato "allegati_Piano" dove a pag. 340 vengono descritti gli interventi che si intendono effettuare per migliorare l'apporto alla conservazione di habitat e specie presenti nell'area protetta.

In particolare, sono previsti una serie di interventi dedicati al recupero ed al mantenimento del prato stabile, **fra cui spicca la presenza proprio dell'Habitat 6210**, oggetto di impatto in fase di cantiere.

Si riporta di seguito la scheda dell'intervento previsto dal Piano e la relativa mappa di ubicazione dei lotti di intervento.

SCHEDA DI AZONE n.10-17	PRATO (6210-6410-6510)
Sito	ZSC "Rocca dell'Adelasia" (IT1322304) – Riserva Naturale Regionale dell'Adelasia
Località	Lago di Gola Ramà, Casa Cisa, Casa del Rizzo, Cascina dell'Amore, Cascina Chiappa, Cascina del Garbazz, Cascina Monfrinetti, Cascina Menatore
Tipo intervento	Trinciatura/sfalcio di prati abbandonati
Obiettivo	Recupero di prati abbandonati
Estensione intervento	22 ha (16 ha solo sfalcio, 6 ha trinciatura e sfalcio)
Breve descrizione	Nelle situazioni in cui l'abbandono è in fase avanzata e quindi la colonizzazione da parte degli arbusti è già in atto, sarà necessario effettuare innanzitutto un intervento di trinciatura (eventualmente con trincia forestale nel caso in cui gli arbusti avessero raggiunto diametri importanti). L'anno successivo si procederà al decespugliamento dei ricacci con trincia o barra falciate a seconda della loro vigoria. Il materiale di risulta deve essere rilasciato in loco perché la decomposizione è rapida (1-2 stagioni) e soprattutto la rimozione sarebbe un intervento piuttosto oneroso e complesso. A partire dal secondo anno dovrà essere eseguito un intervento di sfalcio 1-2 volte per stagione vegetativa. In aree particolarmente degradate a causa del passaggio di mezzi motorizzati si può ipotizzare la semina alcune specie erbacee.
Soggetti competenti	Ente gestore
Priorità d'azione	Breve termine (BT)
Stima dei costi	Intervento globale di ripristino del cotico erboso, comprensivo di interventi di allontanamento della vegetazione arbustiva invadente e spietramento localizzato 1.167,66 €/ha (Prezzario Regione Piemonte)
Linee di finanziamento	PSR



La società DA1 srl propone di finanziare in toto l'intervento previsto dalla Scheda di Azione 10-17 del Piano di gestione della ZSC e di stanziare, a partire dal secondo anno successivo all'intervento per permettere gli interventi di sfalcio necessari al mantenimento delle aree aperte, la cifra di 5.000,00 € annui per un periodo di 10 anni.

La realizzazione di questo intervento avrà un duplice effetto positivo:

- Permettere il recupero di **220.000 m^2** di prato (comprensivo dell'Habitat 6210 oggetto di impatto) a compensazione della perdita (temporanea) di **4.182 m^2** in fase di cantiere.
- Ricreare delle aree aperte, molto importanti in quanto siti di caccia per specie ornitiche come il biancone, **che permetterebbero di attirare gli animali in aree a meno rischio impatto***

*Aspetto evidenziato dallo stesso Piano di gestione della ZSC elaborato QC_relazione _illustrativa_prima_parte pag. 96 "[..] La creazione o l'ampliamento di piccole zone aperte e di pascolo nel settore Nord e Nord Ovest dell'area, […], potrebbe aiutare a ridurre il rischio di impatto, potenziando siti di caccia a distanza di sicurezza."

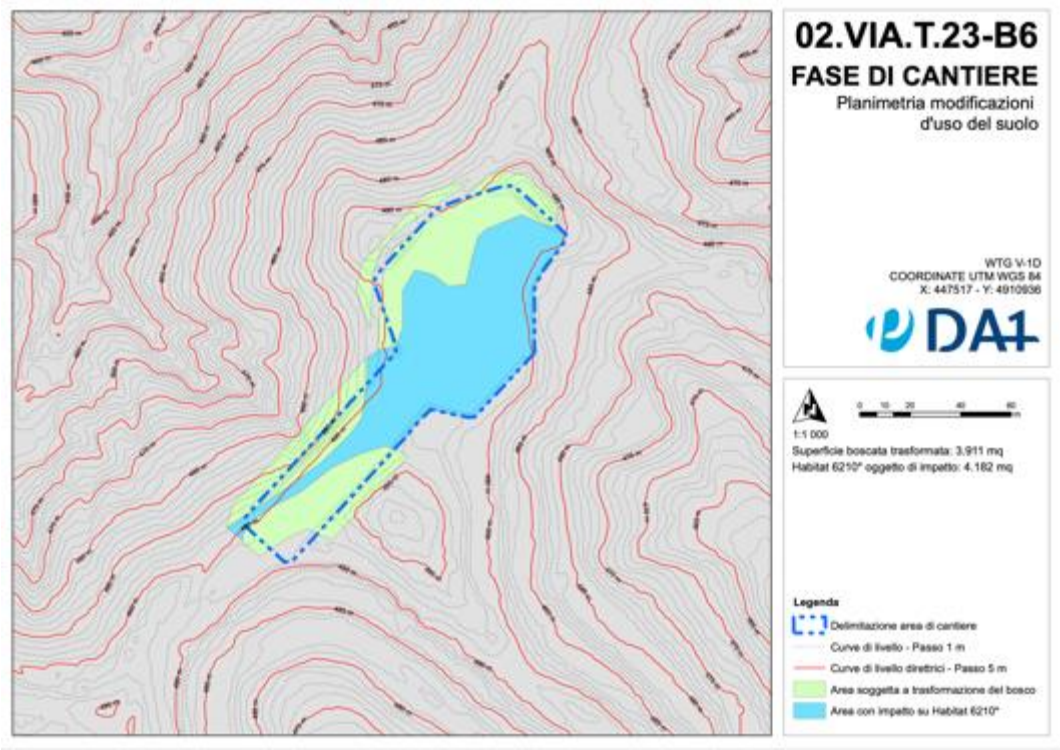
2.5.2 Habitat 9260 e altre aree boscate

La superficie forestale oggetto di trasformazione è rappresentata da:

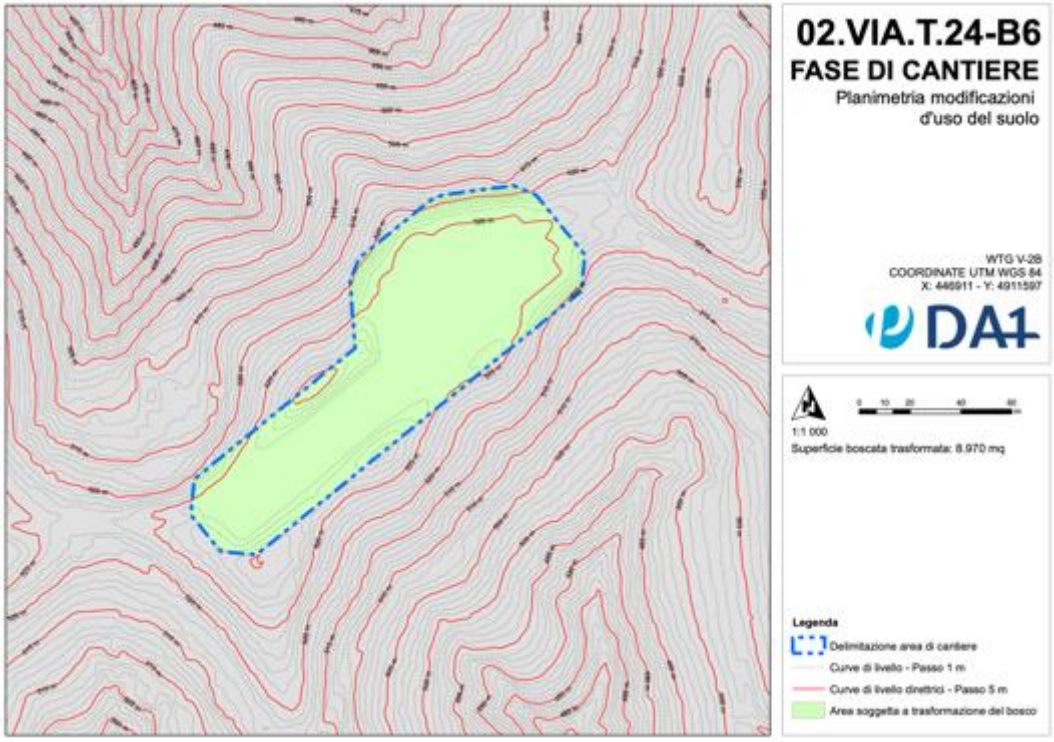
- Aree boscate trasformate per la realizzazione delle piazzole di montaggio
- Superfici boscate trasformate durante i lavori di adeguamento della viabilità esistente e di apertura di nuovi tratti di viabilità

La superficie relativa alle piazzole è stata definita per ogni singola piazzola ed è rappresentata nelle tavole di progetto di cui si allega di seguito un estratto:

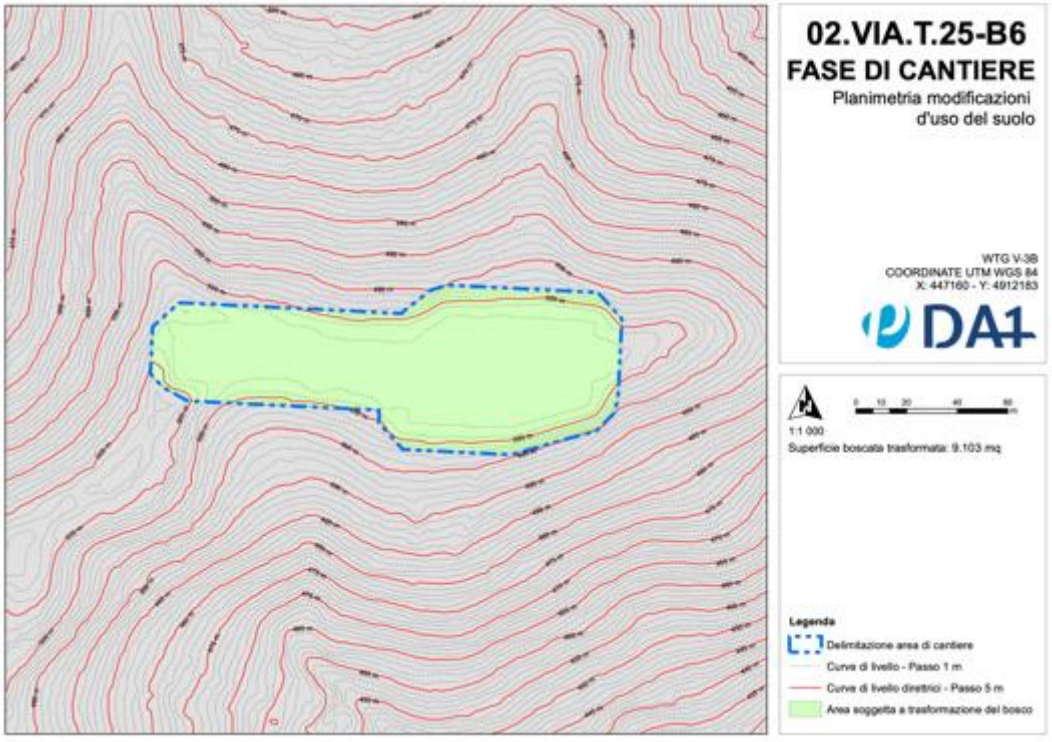
Estratto tavola di progetto 02.VIA.T.23.B6-WTG V-1D Planimetria modificazioni d'uso del suolo



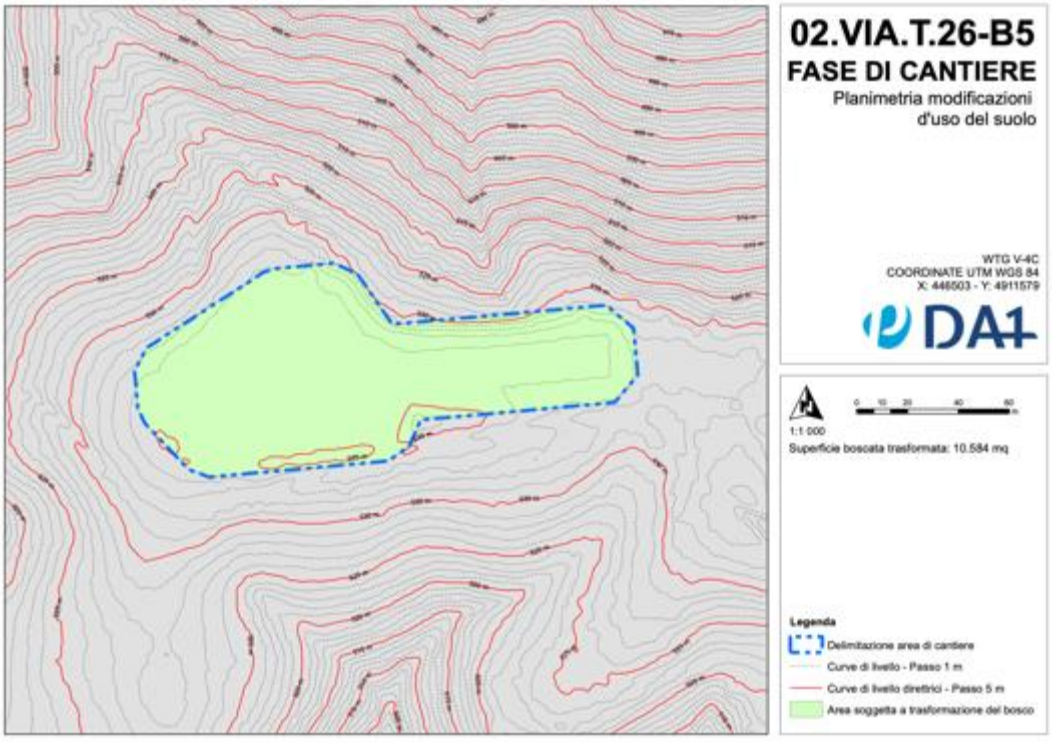
Estratto tavola di progetto 02.VIA.T.24.B6-WTG V-1D Planimetria modificazioni d'uso del suolo



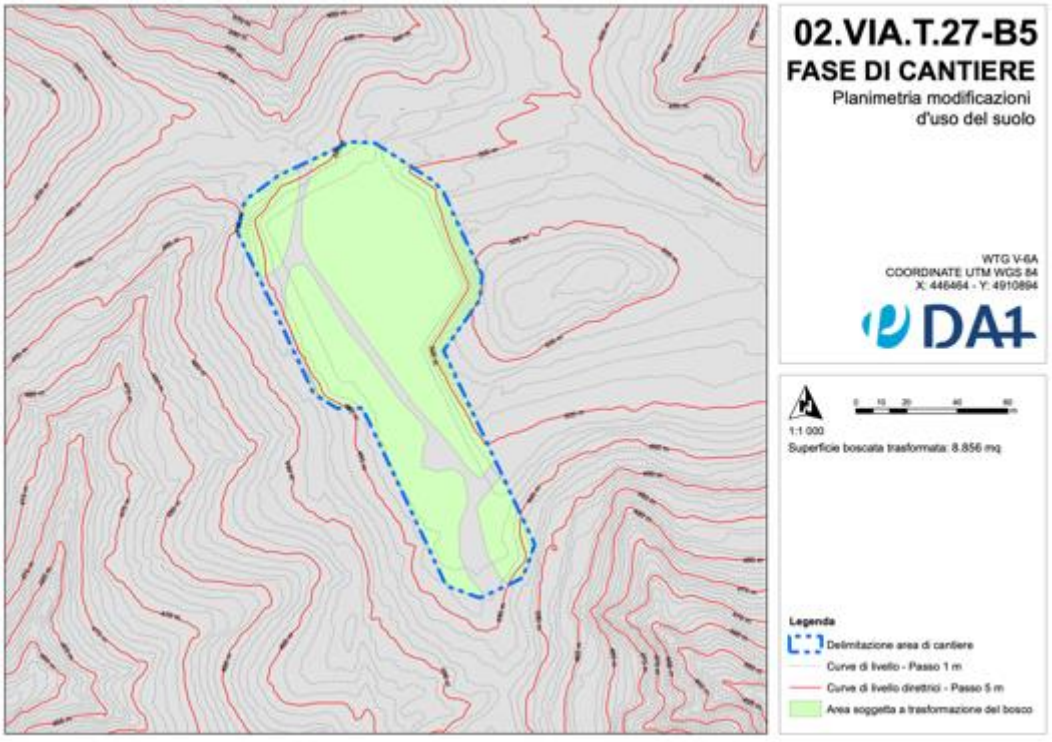
Estratto tavola di progetto 02.VIA.T.25.B6-WTG V-1D Planimetria modificazioni d'uso del suolo



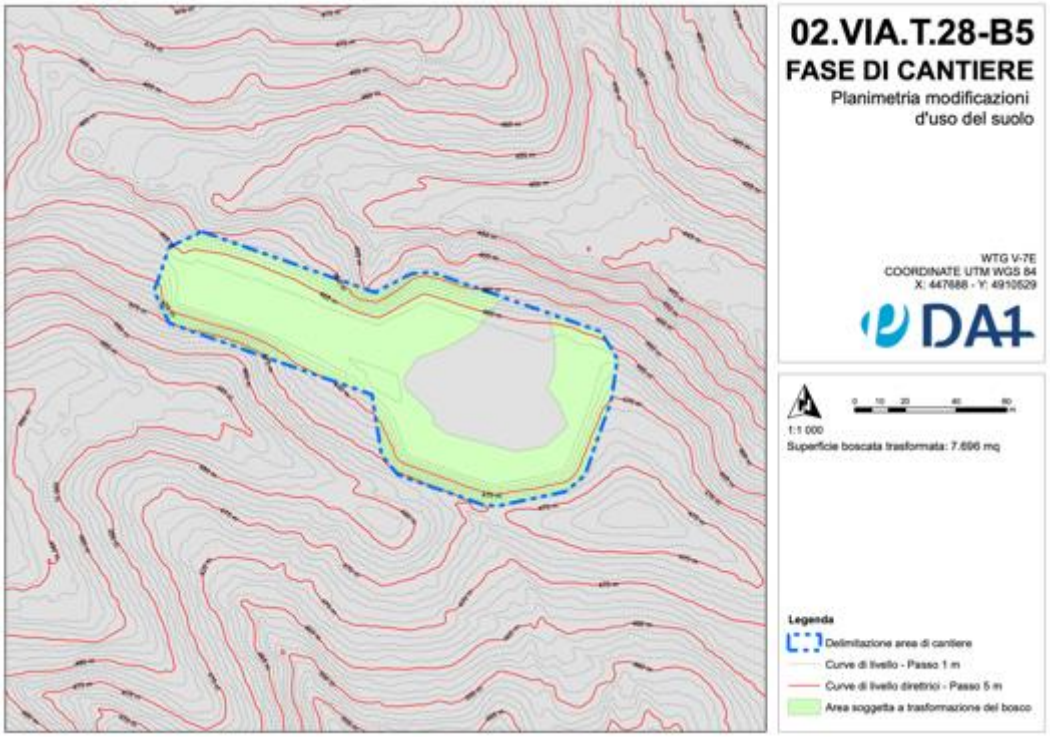
Estratto tavola di progetto 02.VIA.T.26.B6-WTG V-1D Planimetria modificazioni d'uso del suolo



Estratto tavola di progetto 02.VIA.T.27.B6-WTG V-1D Planimetria modificazioni d'uso del suolo



Estratto tavola di progetto 02.VIA.T.28.B6-WTG V-1D Planimetria modificazioni d'uso del suolo



La seguente tabella indica la superficie per ogni singola piazzola e il totale della superficie boscata trasformata:

PIAZZOLA	**SUPERFICIE [m²]**
V-1D	3.911
V-2B	8.970
V-3B	9.103
V-4C	10.584
V-6A	8.856
V-7E	7.696
Totale	**49.120**

Per quanto riguarda la trasformazione di aree boscate necessaria per l'adeguamento della viabilità esistente e per la realizzazione della viabilità di nuova apertura essa è stata stimata con software GIS sovrapponendo le aree del piano particellare di esproprio (Tavole di progetto 02.VIA.T.39 e 02.VIA.T.40) alla carta forestale.

Il risultato dell'operazione indica una superficie potenzialmente oggetto di trasfomazione pari a **37.191 mq** circa al netto della superficie occupata dalla viabilità esistente (attualmente già non boscata di 13650 mq circa). Tale situazione risulta essere cautelativa, andando a considerare l'itera superficie potenzialmente interessata dalle fasi di cantiere. In fase esecutiva e durante il cantiere si potrà avere contezza maggiore della superficie boscata realmente interessata dalla trasformazione, che potrà, con buona probabilità, subire delle riduzioni anche significative.

La tabella seguente indica la superficie boscata complessiva oggetto di trasformazione

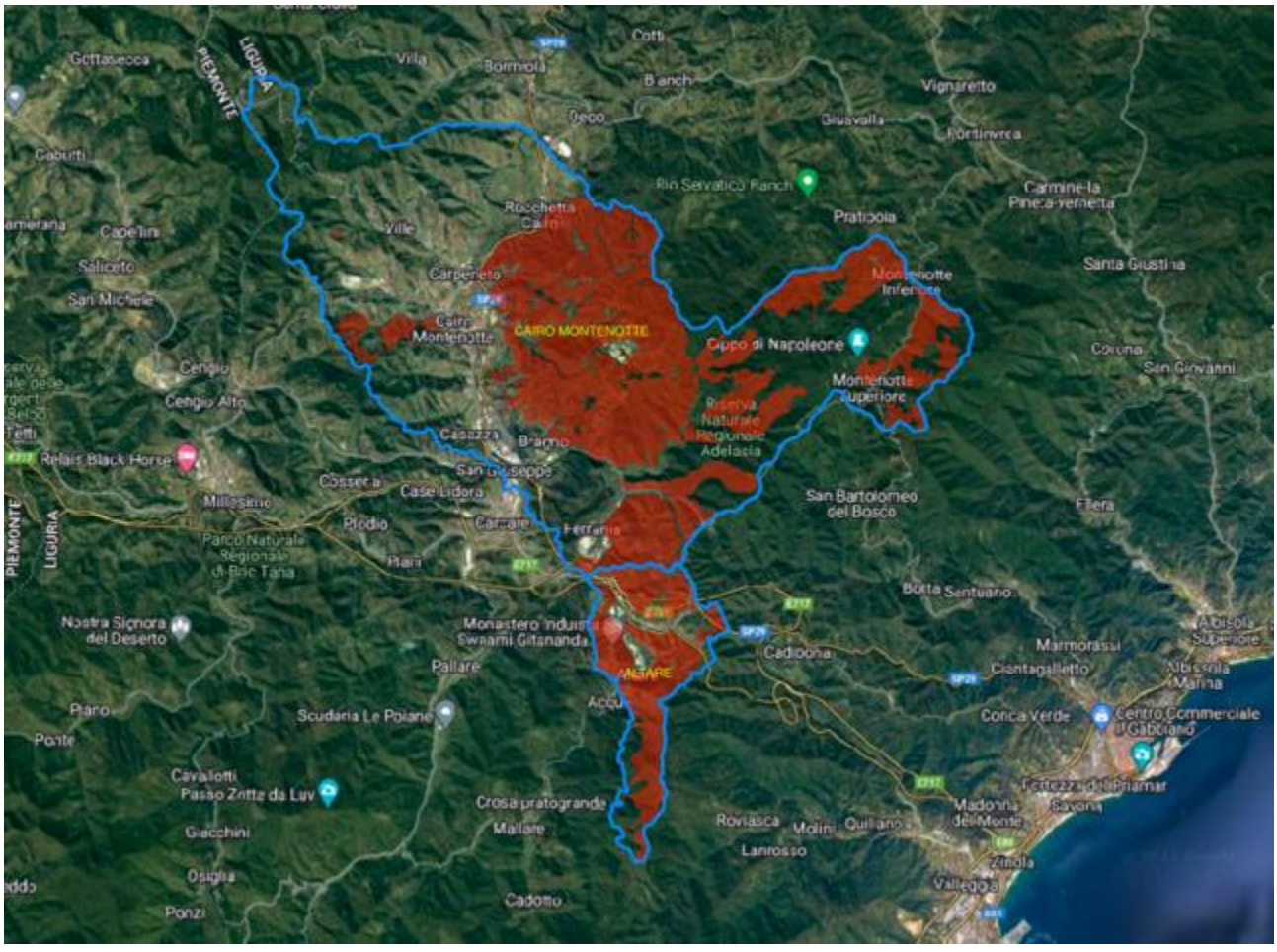
OGGETTO DELLA TRASFORMAZIONE	**SUPERFICIE [m^2]**
Realizzazione piazzole per montaggio WTG	49.120
Adeguamento e apertura viabilità	37.191
Totale	**86.311**

2.5.2.1 Impatto della trasformazione a livello di Macroarea

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

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

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



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

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

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

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

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

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

Pertanto, la superficie boscata trasformata per realizzare l'impianto eolico in progetto risulta essere pari allo 0,19% della superficie complessiva dei castagneti.

In ragione di queste considerazioni, si può ragionevolmente considerare nullo l'impatto dell'intervento sulle componenti forestali della macroarea rappresentata dai territori dei Comuni di Cairo Montenotte ed Altare.

2.5.2.2 Interventi di mitigazione

Al fine di mitigare l'impatto ambientale-paesaggistico delle opere, si prevede, a fine intervento, l'inerbimento delle zone soggette a movimento terra.

In particolare, si prevede l'inerbimento (a spaglio o con idrosemina sulle superfici a pendenza maggiore) delle aree oggetto di ripristino delle piazzole di montaggio. Questo consentirà la creazione di spazia aperti inerbiti all'interno delle aree boscate che caratterizzano il territorio di intervento.

Alla luce di queste considerazioni si propone un miscuglio avente queste caratteristiche:

SPECIE	**%**
Bromus hordeaceus	30
Festuca gr. rubra	25
Festuca gr. ovina	20
Onobrychis viciifolia	13
Lotus corniculatus	10

Si precisa che, nella preparazione del miscuglio, tali percentuali dovranno essere calcolate sul numero dei semi e non sul peso, data la differente pezzatura e peso specifico delle varie sementi.

Qualora i monitoraggi avifaunistici post-operam segnalino che gli spazi aperti così ricreati rappresentino un punto attrattivo per l'avifauna stanziale tale da rappresentare un incremento del rischio di collisione si valuteranno azioni di rimboschimento, privilegiando la messa a dimora di esemplari di Castagno (*Castanea sativa*).

2.5.2.3 Interventi di compensazione

Cenni normativi (art. 47 bis LR 4/1999)

La Regione Liguria ha normato gli interventi compensativi relativi al mutamento di destinazione e trasformazione d'uso di boschi in altra destinazione d'uso con l'art. 47 bis della Legge Regionale 22 gennaio 1999, n. 4.

Il comma 1 di tale articolo recita: "*Fatto salvo quanto stabilito dall'articolo 47, commi 3 e 5, le autorizzazioni di attività volte al mutamento di destinazione e trasformazione dell'uso di boschi in altra destinazione d'uso devono prevedere una adeguata compensazione, da attuare tramite specifici interventi a cura e spese del destinatario dell'autorizzazione medesima*".

Mentre il comma 2 stabilisce che "*il rilascio delle autorizzazioni di cui al comma 1 è subordinato al versamento a favore della Regione di un importo in denaro, […], da destinare alla realizzazione di interventi di riequilibrio idrogeologico delle aree geografiche più sensibili, ricadenti anche in altri bacini idrografici, nonché alla realizzazione di interventi di salvaguardia e miglioramento dei boschi esistenti, al rimboschimento di aree prive di copertura vegetale per incendi o altre cause, nonché alla realizzazione di siepi arboreo/arbustive e nuove alberature nelle aree urbane*".

Il comma 5 demanda alla Giunta Regionale la definizione dei "*criteri*"e delle "*modalità per definire le quote dovute a titolo di compensazione, tenendo conto del valore ecologico complessivo del bosco trasformato, ossia delle diverse funzioni assolte dallo stesso, anche in relazione alla capacità di assorbimento e stoccaggio di anidride carbonica atmosferica*".

Da un confronto avuto con i funzionari del Settore politiche delle aree interne, antincendio, forestazione, parchi e biodiversità della regione Liguria, alla data odierna, non state ancora definite le modalità di computo della compensazione di cui al sopra citato comma 5. Pertanto, non risultando possibile il calcolo della compensazione, gli interventi di trasformazione di aree boscate che vengono autorizzati non portano, di fatto al pagamento della compensazione dovuta.

Proposta di compensazione monetaria

Considerando il "vuoto normativo" sopra descritto è tuttavia volontà della Società proponete ottemperare al pagamento della compensazione dovuta. Al tal fine, si propone l'utilizzo del calcolo della compensazione normato dalla Regione Piemonte con Deliberazione della Giunta Regionale 26 marzo 2021, n. 4-3018, in ottemperanza all'articolo 19 della Legge Regionale della Regione Piemonte n. 4/2009. In mancanza di una normativa Regionale, si ritiene congruo l'utilizzo di una metodologia di calcolo prevista da una Regione il cui territorio risulta essere attiguo a quello ligure e che presenta caratteri simili dal punto di vista delle Tipologie Forestali, specialmente per quanto riguarda la porzione di territorio dove si colloca l'area di progetto.

Nel caso in oggetto, la superficie interessata dalla trasformazione è di **86.311 m^2**.

Verrà di seguito calcolata la compensazione monetaria sulla base dei criteri fissati dalla Regione Piemonte.

Forma di governo: Castagneti

Categoria forestale: Castagneti

Ubicazione: Montagna

Destinazioni, funzioni prevalenti, vincoli: L'area interessata dalla trasformazione del bosco in altra destinazione d'uso è sottoposta a vincolo idrogeologico, oltre a quello paesaggistico (D.Lgs 42/2004) dato dalla presenza di superfici boscate.

Tipologia e reversibilità della trasformazione: realizzazione di opere ed impianti di interesse pubblico

Definizione di coefficienti di calcolo:

Parametro		Descrizione	Peso
A	Forma di governo	Castagneti	1
B	Categoria forestale	Castagneti	1
C	Ubicazione	Montagna	0,5
D	Destinazioni, funzioni prevalenti, vincoli	vincolo idrogeologico LR 45/1989	1,5
E	Tipologia e reversibilità della trasformazione	Infrastrutture finalizzate alla fruizione del bosco	0,5

Superficie interessata dalla trasformazione: 86.311 m^2

Area in compensazione: 86.311 m^2

Base per il calcolo economico: 10.000 €

Importo della compensazione: 10.000 € x 0,86311 x 1 x 1 x 0,5 x 1,5 x 0,5 = **32.366,63 €**

Proposta di compensazione fisica

In alternativa alla Compensazione monetaria, si potrebbero prevedere una serie di interventi di compensazione a vantaggio degli ecosistemi forestali da realizzarsi mediante convenzione con i Comuni che ospitano l'Impianto da realizzarsi preferibilmente a vantaggio delle aree boscate presenti all'interno del parco della Rocca della Adelasia (l'area protetta più vicina al sito in oggetto).

A titolo esemplificativo gli interventi compensativi potrebbero riguardare:

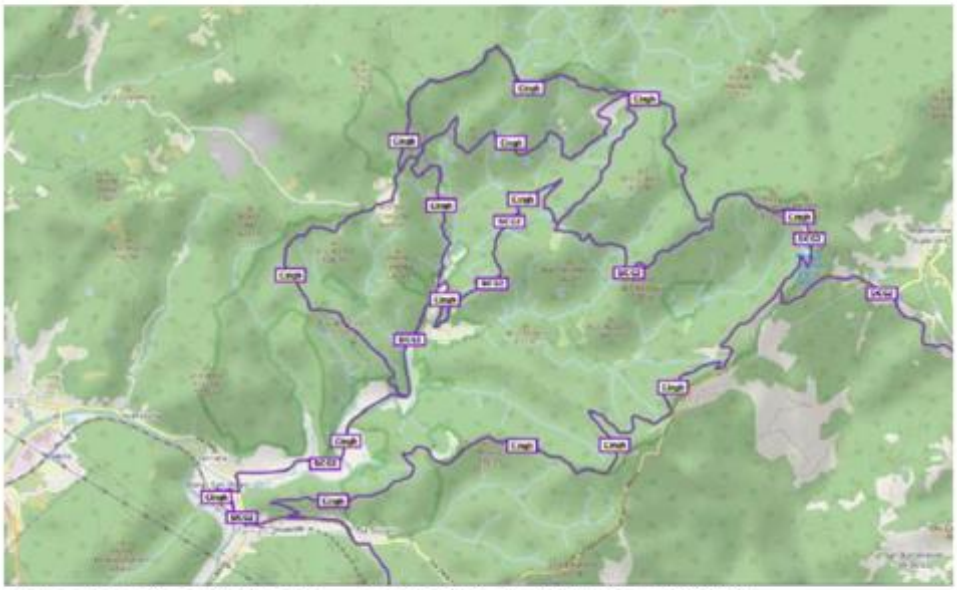
- Interventi selvicolturali "a macchiatico negativo" di miglioramento forestale (diradamenti, conversioni, tagli intercalari)
- Interventi a favore della fauna selvatica (creazione di habitat "ad hoc" per determinate specie, interventi mirati alla conservazione delle specie protette…)
- Interventi finalizzati a migliorare il potenziale turistico ricreativo delle aree forestali (percorsi tematici, percorsi attrezzati, segnaletica, aree attrezzate….)

In particolare, al fine di dare concretezza alla proposta, contestualizzando meglio quelli che potrebbero essere gli interventi compensativi, si è fatto riferimento all'elaborato "allegati_Piano" del Piano di Gestione della ZSC della Rocca dell'Adelasia, dove a pag. 340 vengono descritti gli interventi che si intendono effettuare per migliorare l'apporto alla conservazione di habitat e specie presenti nell'area protetta e la fruizione dell'area stessa.

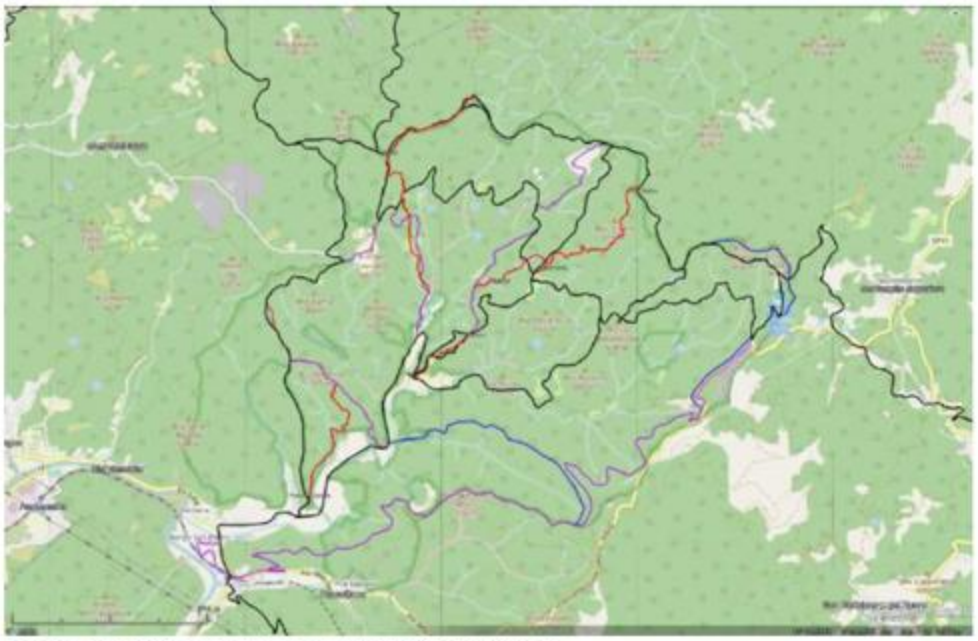
In particolare, sono previsti una serie di interventi dedicati al miglioramento della sentieristica (scheda intervento n. 38).

Si riporta di seguito la scheda dell'intervento previsto dal Piano e la relativa mappa di ubicazione dei lotti di intervento.

SCHEDA DI AZIONE n. 38	SENTIERISTICA
Sito	ZSC "Rocca dell'Adelasia" (IT1322304) – Riserva Naturale Regionale dell'Adelasia (CIG: Z8E2A197FA)
Località	Riserva Naturale Regionale dell'Adelasia
Tipo intervento	Razionalizzazione della rete sentieristica e ciclabile all'interno del sito
Obiettivo	La finalità della presente scheda è quella di prevedere l'implementazione della rete escursionistica esistente al fine di adeguarla alle attuali esigenze di fruibilità tramite le seguenti azioni: - Implementazione della rete escursionistica esistente attraverso la segnalazione di nuovi percorsi ad uso promiscuo recuperando, principalmente la viabiltà esistente al fine di creare nuovi collegamenti fra la parte di valle e quella di monte del sito. - Realizzazione di percorsi ad hoc ad esclusivo uso MTB al fine di limitare le interferenze, nei tratti di discesa considerati maggiormente a rischio, con gli altri tipi di utenza. Inoltre, anche in ragione di una presenza abbastanza significativa dei visitatori del sito, appare opportuno, per prevenire modalità di uso delle risorse non calibrate rispetto ai requisiti di tutela degli habitat e delle specie di interesse comunitario e conservazionistico del sito, una infrastrutturazione dei percorsi con elementi di pannellistica informativa e di sensibilizzazione, circa le valenze di interesse dell'area e le loro esigenze di salvaguardia, con indicazioni sulle pratiche e comportamenti da evitare e modalità di fruizione delle aree.
Estensione intervento	Riserva Naturale Regionale dell'Adelasia
Breve descrizione	L'azione prevede la razionalizzazione e l'integrazione secondo un modello unitario, della rete di percorsi sentieristici all'interno del sito, in grado di valorizzare e promuovere la fruizione del territorio nel rispetto delle specificità e delle risorse ambientali presenti.
Soggetti competenti	Ente Gestore del sito, Comune, Associazioni locali, Portatori di interesse privati
Priorità d'azione	Lungo termine (LT) – 5 anni
Stima dei costi	20.000 €
Linee di finanziamento	Finanziamenti Regione Liguria, Fondi Comunitari, Risorse proprie dell'Ente, co-partecipazione dei portatori di interesse privati, ecc...

Localizzazione sentieristica attualmente presente	 Percorsi/sentieri attuali ad uso promiscuo
	 Percorso cinghialtracks – segnalato per MTB dal 2012

Localizzazione sentieristica nuova proposta e nuova segnaletica percorso	 Nuovi percorsi proposti: in colore rosso dedicati alla mtb, in colore blu ad uso promiscuo  Segnalazione percorso “Adelasia Trail” (colore Marrone)

Localizzazione complessiva della sentieristica ad attività realizzata	 Rete escursionistica nella versione finale

2.6 Fauna

2.6.1 Avifauna

Obiettivo dell'indagine è quello di individuare le specie che risultano teoricamente maggiormente sensibili alla realizzazione di impianti eolici sulla base della loro biologia, ecologia e demografia locale, tenendo inoltre conto del loro *status* conservazionistico.

2.6.1.1 Definizione dei possibili impatti

I fattori che influenzano la sensibilità di una specie alla realizzazione dell'impianto sono i seguenti:

Possibili **impatti diretti** con gli aerogeneratori, specialmente in condizioni meteorologiche avverse (nebbia/nubi basse) o di notte, specialmente qualora gli aerogeneratori non siano opportunamente segnalati (es. luci di segnalazione, eventuali vernici UV). Le ripercussioni della mortalità eventualmente indotta dagli impianti eolici possono essere molto differenti a seconda del tipo e quantità di spostamenti in volo, della biologia riproduttiva delle specie coinvolte, della sopravvivenza e maturità sessuale delle diverse classi d'età e dalla demografia locale. Sono maggiormente esposte al rischio di collisione le specie che ricercano il cibo volando o che compiono frequenti o ampi spostamenti in volo tra le aree di riposo/nidificazione e quelle di alimentazione, nonché quelle che hanno necessità di utilizzare correnti ascensionali e con capacità ridotte di compiere manovre rapide. Sono quindi particolarmente esposti a tale problematica i rapaci ed altri veleggiatori (es. gru, cicogne) ma anche alcuni uccelli acquatici (es. ardeidi). Per specie con bassa produttività annua ed età tardiva della prima riproduzione, la morte di pochi adulti può influire sulla dinamica di popolazione molto più pesantemente di un numero superiore di individui giovani o subadulti.

Disturbo sugli spostamenti in volo, in relazione al tipo e alla quantità degli stessi su base quotidiana della specifica specie (*home range*), all'altezza di volo nonché alla tipologia dello stesso (necessità di correnti ascensionali, capacità di compiere manovre rapide).

"**Effetto barriera**", sentito in particolare dai migratori, ovvero l'induzione di una manovra di aggiramento dell'impianto eolico piuttosto del suo attraversamento. Questo effetto di blocco o deviazione può presentare una rilevanza marginale e non apprezzabile a scala regionale,

specialmente in un contesto privo di veri e propri *bottlenecks* per la migrazione, come quello in esame, anche se comunque potrebbe essere percepibile su scala locale.

Riduzione dell'*habitat* disponibile, **per distruzione diretta** (fattore marginale stante la esigua occupazione di suolo) connessa alla realizzazione dell'aerogeneratore e relativa piazzola di sosta, nonché alla viabilità ad esso associata. La superficie complessivamente alterata è generalmente di modesta estensione.

Riduzione dell'*habitat* per la nidificazione e/o alimentazione di talune specie **per via indiretta** a causa del disturbo apportato all'ambiente circostante durante le fasi di realizzazione e funzionamento dell'impianto e conseguente allontanamento di parte della popolazione, misurabile in una riduzione di densità di individui o coppie presenti.

- Effetto rilevabile in particolare per i rapaci, mentre risulta secondario per passeriformi e altri piccoli uccelli (Sposimo et al., 2013).
- Alcune specie, soprattutto i passeriformi nidificanti e legati agli spazi aperti di prateria, talvolta sembrano addirittura beneficiare della presenza delle turbine eoliche, con un lieve aumento della loro numerosità, quando queste vengono installate. Questo potrebbe dipendere dal fatto che l'aerogeneratore tiene alla larga i predatori, specialmente i rapaci.

2.6.1.2 Analisi del rischio di impatto

La valutazione di possibili impatti diretti dell'impianto in progetto sull'avifauna è stata calcolata applicando il modello di *Band* et al., 2007. Questo modello infatti calcola la probabilità di collisione degli uccelli che attraversano la circonferenza spazzata dalle pale di una torre eolica in base al numero di sorvoli osservati presso l'ipotetico impianto ad una quota a potenziale rischio di impatto, alle caratteristiche biometriche delle varie specie e alle dimensioni degli aerogeneratori. Più nel dettaglio, per questo calcolo, sono stati utilizzati i seguenti parametri presi dalla scheda tecnica dell'impianto in progetto.

Caratteristiche tecniche degli aerogeneratori in progetto.

Parametro	Valore
Numero di pale	3
Larghezza massima delle pale (m)	4,10
Periodo medio di rotazione delle pale (s)	7,50
Inclinazione delle pale (°)	6
Diametro del rotore (m)	136
Altezza massima della torre (m)	112

Per quanto concerne invece le specie ornitiche avvistate considerate "a rischio di collisione", oltre al tipo

prevalente di volo e alla relativa velocità, sono stati utilizzati:

- la lunghezza corporea e l'apertura alare (dati tratti da Snow & Perrins, 1998);
- l'indice di frequentazione giornaliera;
- numero di giornate di possibile presenza delle specie in base alle loro fenologie (basandosi sia su dati bibliografici che su quanto osservato sul campo).

Per maggiore cautela e anche per compensare eventuali imprecisioni di stima delle misure durante i rilievi, come volume occupato dalle pale è stato considerato un cilindro con raggio di base di circa 70 m e altezza da terra compresa tra 10 e 200 m. Per il calcolo del rischio sono stati considerati i sorvoli avvenuti presso i punti proposti per i 6 aerogeneratori ed entro una distanza di 100 m dagli stessi ("rischio elevato") e per ogni specie sono state calcolate la frequenza media giornaliera in base al numero delle giornate di monitoraggio e la previsione di

sorvoli nel periodo di presenza della specie, utilizzata nel calcolo del modello. Il modello impiegato presuppone che gli uccelli non reagiscano in alcun modo alla presenza degli aerogeneratori; tuttavia, studi condotti su varie specie presso impianti esistenti hanno evidenziato una tendenza ad evitare le torri nel 95-99% dei sorvoli (Percival, 2007; Whitfield, 2009). Il numero annuo di collisioni è stato anche calcolato adeguando i dati al netto di questi tassi di reazione. Si riportano i risultati del modello calcolato sia per le specie migratrici che per quelle stanziali che hanno sorvolato lo spazio cilindrico (da 10 a 200 m di altezza) ed entro i 100 m dai punti previsti per i 6 aerogeneratori in progetto.

Poiana

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 115 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è stanziale e nidificante con almeno 2 coppie nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 59,96, che diventa 3,00 con il tasso di reazione del 95% e 0,60 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per la poiana.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
115	2,74	999,40
Rischio medio di collisione Band		
6,00%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
59,96	3,00	0,60

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=42); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).*

Aquila reale

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 1 avvistamento è stato registrato all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie, sebbene non nidificante, può essere osservata in dispersione nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 0,55, che diventa 0,03 con il tasso di reazione del 95% e 0,01 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per l'aquila reale.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
1	0,02	8,69
Rischio medio di collisione Band		
6,30%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
0,55	0,03	0,01

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=42); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).*

Sparviere

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 21 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è stanziale e nidificante nel territorio indagato con almeno 1 coppia, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 9,13, che diventa 0,46 con il tasso di reazione del 95% e 0,09 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per lo sparviere.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
21	0,50	182,50
Rischio medio di collisione Band		
5,00%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
9,13	0,46	0,09

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=42); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).*

Falco pecchiaiolo

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 25 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è migratrice nel territorio indagato, sulla base sia di quanto indicato in bibliografia che di quanto emerso dall'attività di monitoraggio, è stato tenuto come periodo di presenza quello comprendente la seconda metà di aprile e i mesi di maggio, agosto, settembre e ottobre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 6,01, che diventa 0,30 con il tasso di reazione del 95% e 0,06 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il falco pecchiaiolo.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
25	0,81	111,29
Rischio medio di collisione Band		
5,40%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
6,01	0,30	0,06

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=31); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=138).*

Nibbio bruno

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 4 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è migratrice nel territorio indagato, sulla base sia di quanto indicato in bibliografia che di quanto emerso dall'attività di monitoraggio, è stato tenuto come periodo di presenza quello comprendente i mesi di marzo, aprile e settembre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 0,83, che diventa 0,04 con il tasso di reazione del 95% e 0,008 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il nibbio bruno.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
4	0,17	15,17
Rischio medio di collisione Band		
5,50%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
0,83	0,04	0,008

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=24); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=91).*

Nibbio reale

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 1 avvistamento è stato effettuato all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è migratrice nel territorio indagato, sulla base sia di quanto indicato in bibliografia che di quanto emerso dall'attività di monitoraggio, è stato tenuto come periodo di presenza quello comprendente i mesi di marzo, aprile e settembre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 0,21, che diventa 0,01 con il tasso di reazione del 95% e 0,002 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il nibbio bruno.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
1	0,04	3,79
Rischio medio di collisione Band		
5,60%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
0,21	0,01	0,002

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=24); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=91).*

Falco di palude

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 6 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è migratrice nel territorio indagato, sulla base sia di quanto indicato in bibliografia che di quanto emerso dall'attività di monitoraggio, è stato tenuto come periodo di presenza quello comprendente i mesi di marzo, aprile e settembre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 1,21, che diventa 0,06 con il tasso di reazione del 95% e 0,01 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il falco di palude.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
6	0,29	22,75

Rischio medio di collisione Band		
5,30%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
1,21	0,06	0,01

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=24); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=91).*

Biancone (migratore)

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 61 avvistamenti, relativi a esemplari in migrazione, sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Sulla base sia di quanto indicato in bibliografia che di quanto emerso dall'attività di monitoraggio, è stato tenuto come periodo di presenza quello comprendente i mesi di marzo, aprile e settembre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 13,18 che diventa 0,66 con il tasso di reazione del 95% e 0,13 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il biancone migratore.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
61	2,54	231,29
Rischio medio di collisione Band		
5,70%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
13,18	0,66	0,13

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=24); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=91).*

Biancone (nidificante)

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 30 avvistamenti, relativi a esemplari della coppia nidificante individuata, sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Sulla base sia di quanto indicato in bibliografia che di quanto emerso dall'attività di monitoraggio, è stato tenuto come periodo di presenza quello comprendente tra marzo e settembre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 10,81 che diventa 0,54 con il tasso di reazione del 95% e 0,11 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il biancone nidificante.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
30	0,88	189,71
Rischio medio di collisione Band		
5,70%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
10,81	0,54	0,11

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=34); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=215).*

Gheppio

Per quanto riguarda questo falconiforme, 15 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è stanziale e nidificante nel territorio indagato con almeno 1 coppia, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 6,00, che diventa 0,30 con il tasso di reazione del 95% e 0,06 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il gheppio.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
15	0,36	130,36
Rischio medio di collisione Band		
4,60%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
6,00	0,30	0,06

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=42); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).*

Lodaiolo

Per quanto riguarda questo falconiforme, 2 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è nidificante nel territorio indagato con almeno 1 coppia, è stato tenuto come periodo di presenza quello compreso tra i mesi di aprile e settembre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 0,63, che diventa 0,03 con il tasso di reazione del 95% e 0,006 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il lodaiolo.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
2	0,08	14,08
Rischio medio di collisione Band		
4,50%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
0,63	0,03	0,006

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=26); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=183).*

Gabbiano reale

Per quanto riguarda questa specie, 68 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie, seppure non nidificante, è stanziale nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 35,46, che diventa 1,77 con il tasso di reazione del 95% e 0,35 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il gabbiano reale.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
68	1,62	590,95
Rischio medio di collisione Band		
6,00%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
35,46	1,77	0,35

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=42); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).*

Cormorano

Per quanto riguarda questa specie, 42 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie, seppure non nidificante, è stanziale nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 24,09, che diventa 1,20 con il tasso di reazione del 95% e 0,24 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il cormorano.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
42	1,00	365,00
Rischio medio di collisione Band		
6,60%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
24,09	1,20	0,24

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=42); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).*

Colombaccio

Per quanto riguarda questa specie, 360 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è sia migratrice che stanziale e nidificante nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 156,43, che diventa 7,82 con il tasso di reazione del 95% e 1,56 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il colombaccio.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
360	8,57	3128,57
Rischio medio di collisione Band		
5,00%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
156,43	7,82	1,56

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=42); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).*

Gruccione

Per quanto riguarda questa specie, 99 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è migratrice nel territorio indagato, sulla base sia di quanto indicato in bibliografia che da quanto emerso dai monitoraggi condotti, è stato tenuto come periodo di presenza quello comprendente i mesi di aprile, maggio e settembre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 14,90, che diventa 0,74 con il tasso di reazione del 95% e 0,15 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il gruccione.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
360	8,57	3128,57
Rischio medio di collisione Band		
5,00%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
156,43	7,82	1,56

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=42); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).*

Rondone comune/rondone maggiore

Per quanto riguarda queste 2 specie, 725 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che entrambe le specie sono migratrici nel territorio indagato, sulla base sia di quanto indicato in bibliografia che da quanto emerso dai monitoraggi condotti, è stato tenuto come periodo di presenza quello comprendente i mesi di marzo, aprile, maggio, agosto e settembre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

delle specie, pari a 133,76 che diventa 6,69 con il tasso di reazione del 95% e 1,34 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il rondone comune/rondone maggiore.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
725	21,32	3262,50
Rischio medio di collisione Band		
4,10%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
133,76	6,69	1,34

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=34); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=153).*

Irundinidi

Per quanto riguarda questa famiglia, 458 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che queste specie sono migratrici nel territorio indagato, sulla base sia di quanto indicato in bibliografia che da quanto emerso dai monitoraggi condotti, è stato tenuto come periodo di presenza quello comprendente i mesi di marzo, aprile, maggio, settembre e ottobre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

delle specie, pari a 68,41 che diventa 3,42 con il tasso di reazione del 95% e 0,68 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per gli irundinidi.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
458	10,90	1668,43
Rischio medio di collisione Band		
4,10%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
68,41	3,42	0,68

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=42); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=153).*

Corvo imperiale

Per quanto riguarda questa specie, 32 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è stanziale e nidificante nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

della specie, pari a 16,41, che diventa 0,82 con il tasso di reazione del 95% e 0,16 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per il corvo imperiale.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
32	0,76	278,10
Rischio medio di collisione Band		
5,90%		

N° possibili collisioni senza tasso di reazione	N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%	N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%
16,41	0,82	0,16

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=42); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).*

Cornacchia grigia/cornacchia nera

Per quanto riguarda queste specie, 43 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che entrambe le specie sono stanziali e nidificanti nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

delle specie, pari a 20,55, che diventa 1,03 con il tasso di reazione del 95% e 0,21 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per la cornacchia grigia/cornacchia nera.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
43	1,02	373,69
Rischio medio di collisione Band		
5,50%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
20,55	1,03	0,21

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=42); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).*

Passeriformi di piccole dimensioni/fringuello

Per quanto riguarda queste specie, 738 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la maggior parte di queste specie sono stanziali e nidificanti nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte

delle specie, pari a 275,78, che diventa 13,79 con il tasso di reazione del 95% e 2,76 con quello del 99%.

Risultati del Modello di Band per i passeriformi di piccole dimensioni/fringuello.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
738	17,57	6413,57
Rischio medio di collisione Band		
4,30%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
275,78	13,79	2,76

*^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=42); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).*

2.6.1.3 Riepilogo dei risultati del Modello di Band per tutte le specie considerate

SPECIE	totale	N° sorvoli rischio/giorno*	N° sorvoli rischio/anno**	rischio medio di collisione (BAND)	Stima n° collisioni/anno		
					0%	99%	95%
Falco pecchiaiolo	25	0,81	111,29	5,40%	6,01	0,06	0,30
Nibbio bruno	4	0,17	15,17	5,50%	0,83	0,008	0,04
Biancone (migratori)	61	2,54	231,29	5,70%	13,18	0,13	0,66
Biancone (non migratori)	30	0,88	189,71	5,70%	10,81	0,11	0,54
Nibbio reale	1	0,04	3,79	5,60%	0,21	0,002	0,01
Falco di palude	6	0,25	22,75	5,30%	1,21	0,01	0,06
Sparviere	21	0,50	182,50	5,00%	9,13	0,09	0,46
Poiana	115	2,74	999,40	6,00%	59,96	0,60	3,00
Aquila reale	1	0,02	8,69	6,30%	0,55	0,01	0,03
Gheppio	15	0,36	130,36	4,60%	6,00	0,06	0,30
Lodolaio	2	0,08	14,08	4,50%	0,63	0,006	0,03
Gabbiano reale	68	1,62	590,95	6,00%	35,46	0,35	1,77
Cormorano	42	1,00	365,00	6,60%	24,09	0,24	1,20
Colombaccio	360	8,57	3128,57	5,00%	156,43	1,56	7,82
Rondoni	725	21,32	3262,50	4,10%	133,76	1,34	6,69
Irundinidi	458	10,90	1668,43	4,10%	68,41	0,68	3,42
Corvo imperiale	32	0,76	278,10	5,90%	16,41	0,16	0,82
Cornacchia grigia/nera	43	1,02	373,69	5,50%	20,55	0,21	1,03
Gruccione	99	3,81	346,50	4,30%	14,90	0,15	0,74
Passeriformi di piccole dimensioni/Fringuello	738	17,57	6413,57	4,30%	275,78	2,76	13,79

2.6.1.4 Analisi dei potenziali impatti cumulativi

L'analisi degli impatti potenziali cumulativi sulla componente ornitica, al fine di avere un confronto tra siti limitrofi e soggetti alla potenziale creazione di un "effetto barriera", ha utilizzato i dati raccolti presso le seguenti località, dove in parte sono già in funzione dei parchi eolici, ubicate in prossimità dell'area interessata dal Progetto.

- "Surite del Cuculo" – Comuni di Cairo Montenotte e Savona – parco eolico già in funzione e costituito da 2 aerogeneratori - 1,2 km circa di distanza verso NO;
- "Cascinassa" – Comune di Cairo Montenotte – parco eolico già in funzione e costituito da 5 aerogeneratori - 6,2 km circa di distanza verso NO;
- "Piandelmelo" - Comune di Savona – parco eolico ancora da autorizzare e costituito da 3 aerogeneratori – 4,5 km circa di distanza verso NO.

I dati utilizzati sono stati ottenuti dalla consultazione della documentazione disponibile sul sito di Regione Liguria https://servizi.regione.liguria.it/page/welcome/VIA .

Dato il contesto territoriale indagato e i risultati esposti nelle relazioni tecniche redatte per i diversi siti, sono stati messi a confronto sia l'indice di migrazione orario dei rapaci diurni (gruppo, come indicato in bibliografia, considerato maggiormente a rischio di collisione con gli aerogeneratori) che la ricchezza specifica della comunità ornitica nidificante. Le risultanze relative ai flussi migratori dei rapaci sono state a loro volta confrontate con quelle ottenute dai monitoraggi condotti pressi i siti liguri del Progetto Migrans (Arenzano e Costa Fagaglia; GE) nel biennio 2022-2023 che sono stati selezionati come "stazioni di controllo", in quanto monitorati continuativamente da decenni con lo scopo di studiare la fenologia migratoria di rapaci diurni e grandi veleggiatori, sia nel periodo pre-nuziale che in quello post-riproduttivo. Inoltre l'indice di migrazione orario è una misura ponderabile tarata sullo sforzo di campionamento e pertanto è confrontabile con quanto ottenuto in altri siti (come fatto già in diversi Studi di parchi eolici già approvati e realizzati).

Risultati dei confronti tra i siti considerati.

Sito	RS nid.	$IM_{orario_primavera}$	$N°\ rapaci_{_primavera}$	$IM_{orario_autunno}$	$N°\ rapaci_{_autunno}$
Piandelmelo	37	1,29	278	0,06	8
Surite del Cuculo	32	0,10	21	0,17	17
Cascinassa	42	4,0*	N.D.	3,2*	N.D.
Bric Surite	**42**	**0,69**	**115**	**1,08**	**155**
Arenzano 2022	N.D.	23,30	4473	22,38	1813
Costa Fagaglia 2022	N.D.	76,83^	20.441^	24,67	2962
Arenzano 2023	N.D.	47,55	8749	17,0	1649
Costa Fagaglia 2023	N.D.	59,43^	17.550^	21,24	2531

**media tra il biancone e il falco pecchiaiolo, delle quali comunque non sono disponibili i dati complessivi di esemplari avvistati nelle relazioni consultate sul sito web regionale. Si rimarca, tuttavia, che queste 2 specie sono le più numerose per quanto riguarda i rapaci migratori in Liguria, come anche confermato dal fatto che sono le specie target dei monitoraggi condotti nei siti liguri del Progetto Migrans.*

^ considerati per questo periodo anche i non rapaci. Non è infatti disponibile, sul Bollettino Infomigrans, il numero effettivo di rapaci diurni contattati.

Sulla base di quanto sopra esposto, anche in virtù del confronto con le risultanze del Progetto Migrans ottenute presso i siti liguri di Costa Fagaglia e di Arenzano, si conferma lo scarso flusso migratorio presso il sito eolico in progetto di Bric Surite e non appare, anche sulla base della ricchezza specifica nidificante (in linea tra i siti analizzati), poter sussistere un effetto cumulo tra i diversi parchi, sia già in funzione che in corso di autorizzazione.

2.6.1.5 Considerazioni sui possibili impatti dell'opera

Secondo quanto sopra esposto, i monitoraggi effettuati hanno fornito delle informazioni utili per la valutazione dei potenziali impatti del parco eolico in progetto sulla componente avifaunistica.

In merito all'avifauna notturna nidificante, le indagini hanno individuato la presenza di diversi territori di allocco e succiacapre, seppur con densità non molto elevate.

Passando ai migratori, le rotte maggiormente utilizzate durante la fase pre-nuziale sono state quelle S=>N e O=>E mentre in autunno sono risultate le direttrici N=>S e NE=>SO, confermando quanto noto in bibliografia per il territorio ligure. I transiti osservati hanno generalmente evidenziato 2 particolari zone preferenziali di passaggio: 1 in prossimità del punto eolico previsto V-3B e 1 nella zona compresa tra i punti V-1D e V-7E, senza quasi interessare i punti previsti per l'installazione degli aerogeneratori V-2B, V-4C e V-6A, oltre che la linea non idonea per l'installazione di parchi eolici. Bisogna comunque rimarcare che seppure la maggior parte dei sorvoli è stata registrata in prossimità dei punti proposti per la posa delle torri eoliche, **l'Indice di Migrazione orario calcolato per i rapaci diurni è risultato significativamente inferiore a quello ottenuto presso i siti liguri del Progetto Migrans** (Arenzano (Baghino, 2022-2023) e Costa Fagaglia (Bottero, 2022-2023)), durante le primavere e gli autunni del 2022 e del 2023.

Confronto, per i rapaci diurni, tra l'Indice di Migrazione orario di Bric Surite con i siti liguri del Progetto Migrans.

Sito	$IM_{orario_primavera}$	$IM_{orario_autunno}$
Bric Surite	**0,69**	**1,08**
Arenzano 2022	23,30	22,38
Costa Fagaglia 2022	76,83^	24,67
Arenzano 2023	47,55	17,0
Costa Fagaglia 2023	59,43^	21,24

^considerati per questo periodo anche i non rapaci nel sito di Costa Fagaglia, poiché non indicato l'effettivo numero nella pubblicazione consultata.

Durante il monitoraggio, tra i migratori, la specie maggiormente contattata è stata il rondone comune, seguita dal fringuello e dal colombaccio, mentre tra le 42 specie potenzialmente nidificanti nell'area di indagine, come specie di maggiore interesse conservazionistico (inserite in All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE), sono emerse il biancone (con almeno 1 territorio), il picchio nero (con almeno 2 territori) e il succiacapre (con almeno 5 territori). Invece non sono risultate presenti, come nidificanti, specie di interesse regionale (incluse in All. C della L.R. n.28/2009) e, nel complesso, la comunità ornitica nidificante è risultata composta prevalentemente da specie comuni ecologicamente legate ad ambienti boscati.

Inoltre, per ciò che concerne gli svernanti, durante le indagini sono state contattate 22 specie, di cui 21 Passeriformi e, anche in questo caso, sono state avvistate prevalentemente famiglie tipiche di ambienti forestali (come fringuelli, paridi e turdidi). L'unica specie di pregio è stata il picchio nero, osservata in prossimità di uno dei 2 territori individuati durante il monitoraggio dell'avifauna nidificante.

Dai risultati del Modello di Band è emerso, in linea generale, **un basso numero di potenziali collisioni che, per diverse specie (alcune delle quali di elevato valore conservazionistico; inserite in All.I della Dir. Uccelli 147/2009/CE), è risultato addirittura pressocché nullo**.

Inoltre, i confronti con i risultati dei monitoraggi condotti presso altri parchi eolici (già in funzione o ancora da autorizzare) e i siti liguri del Progetto Migrans **hanno confermato un basso flusso migratorio presso il sito di Bric Surite**, **non facendo di conseguenza, sussistere un effetto cumulo degli stessi impianti** (come anche confermato dalle comunità ornitiche nidificanti rilevate).

2.6.1.6 Misure di mitigazione

Sebbene i risultati delle indagini non abbiano evidenziato una comunità ornitica di elevato pregio nell'area indagata, vengono proposte qui in seguito delle mitigazioni applicabili per minimizzare gli influssi negativi delle installazioni eoliche nei confronti dell'avifauna:

- la realizzazione, nei 3 anni successivi alla messa in opera del parco eolico in progetto, del piano di monitoraggio avifaunistico post-operam illustrato nella seguente tabella, realizzato con le stesse cadenze e metodologie utilizzate per la fase ante-operam (al fine di poter effettuare dei confronti tra le fasi). Verrà inoltre eseguita, ogni settimana, l'attività di ricerca delle carcasse perlustrando a tappeto, non in un orario definito, un intorno di 100 m da ogni punto torre. Ogni eventuale ritrovamento sarà identificato, georiferito e archiviato in una banca dati che verrà illustrata all'interno della relazione tecnica annuale;

Piano di monitoraggio post-operam proposto

Mese	Target	Cadenza	Giornate mensili	Orario
Marzo	Avifauna migratrice	2 giornate settimanali*	8	08:00-17:00
Aprile	Avifauna migratrice	2 giornate settimanali*	8	08:00-17:00
Maggio	Avifauna migratrice	2 giornate settimanali*	8	08:00-17:00
Settembre	Avifauna migratrice	2 giornate settimanali*	8	08:00-17:00
Ottobre	Avifauna migratrice	2 giornate settimanali*	8	08:00-17:00
Totale			**40**	
Marzo	Rapaci notturni nidificanti e succiacapre	2 giornate mensili	2	per 2 ore a partire dal tramonto
Aprile	Rapaci notturni nidificanti e succiacapre	2 giornate mensili	2	per 2 ore a partire dal tramonto
Maggio	Rapaci notturni nidificanti e succiacapre	2 giornate mensili	2	per 2 ore a partire dal tramonto
Totale			**6**	
Marzo	Rapaci diurni nidificanti	1 giornata settimanale	4	10:00-16:00
Aprile	Rapaci diurni nidificanti	1 giornata settimanale	4	10:00-16:00
Maggio	Rapaci diurni nidificanti	1 giornata settimanale	4	10:00-16:00
Giugno	Rapaci diurni nidificanti	1 giornata settimanale	4	10:00-16:00
Totale			**16**	
Dicembre (dal 15/12)	Avifauna svernante	1 giornata settimanale	2	durante la mattina
Gennaio	Avifauna svernante	1 giornata settimanale	4	durante la mattina
Febbraio (fino al 15/02)	Avifauna svernante	1 giornata settimanale	2	durante la mattina
Totale			**8**	
Maggio	Avifauna nidificante diurna	2 giornate settimanali	8	da 30 min. prima dell'alba alle prime ore della mattina
Giugno	Avifauna nidificante diurna	2 giornate settimanali	8	da 30 min. prima dell'alba alle prime ore della mattina
Totale			**16**	

**come per la fase ante-operam, anche in questo caso verranno impiegati 2 rilevatori in contemporanea durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.*

- verrà evitata, oltre alle luci rosse di segnalazione previste dalla normativa vigente, ogni altra forma di illuminazione artificiale delle torri onde evitare l'effetto attrattivo delle fonti luminose per i migratori notturni;
- le pale saranno colorate con bande trasversali, in modo da essere visibilmente più avvistabili, soprattutto dai rapaci;
- i lavori previsti per l'installazione degli aerogeneratori non verranno eseguiti tra il 01 maggio e il 31 luglio di ogni anno al fine di tutelare il periodo riproduttivo della maggior parte delle specie ornitiche;
- verrà applicato, su ogni torre del parco eolico previsto, il dispositivo di sorveglianza automatico DTBird (www.dtbird.com), tarato in modo da attivare esclusivamente il blocco delle pale in occasione del transito di specie ornitiche ma escludendo l'attivazione di suoni deterrenti al fine di non danneggiare le altre componenti faunistiche presenti nell'area.

2.6.2 Chirotterofauna

Per quanto riguarda la Chirotterofauna, l'area per caratteristiche ambientali e climatiche non appare di notevole rilevanza per le specie, con dominanza di ambienti forestali e privi di aree ecotoniali ed aperte di maggiore rilevanza per l'attività trofica delle specie. L'indice di attività è in generale uniforme, confermando una generale omogeneità di distribuzione degli individui, conforme alle tipologie ambientali dominanti. In tutta l'area sono pressoché assenti ambienti configurabili come rifugi: ruderi e manufatti e grotte. Le cavità più rilevanti sono collocate ai margini dell'area vasta di indagine e oltre i 4 km di distanza dal parco e non si ritiene che possano sussistere possibili interferenze.

In considerazione dei risultati delle indagini ante operam effettuate, non si ritiene necessario implementare un ulteriore monitoraggio sulla chirotterofauna, oltre a quanto già previsto nella fase di operatività del parco

2.6.3 Altra fauna – fauna minore

Gli impatti derivanti dall'occupazione di suolo posso essere considerati indiretti e non molto significativi sulla fauna e microfauna terrestre. Ci sarà una riduzione di superficie utile che tuttavia avrà un'estensione ridotta rispetto alla superficie totale dell'area di intervento, non comportando impatti significativi sulle popolazioni presenti.

Durante la fase di cantiere e di esercizio, la presenza di personale nel sito e la conseguente produzione di rumore e vibrazioni possono provocare disturbo alla fauna presente nel sito. Questo impatto potrà essere mitigato da una buona programmazione temporale delle fasi di cantiere che tenga in considerazione la maggiore sensibilità di alcune specie durante determinati periodi dell'anno (cicli riproduttivi, stagioni…).

2.7 Salute pubblica

Durante le fasi di costruzione dell'impianto gli impatti sulla salute pubblica saranno legati essenzialmente al peggioramento della qualità dell'aria a causa della presenza dei mezzi di cantiere ed alle problematiche legate al rumore emesso durate le lavorazioni.

Nella fase di esercizio le problematiche maggiori che potrebbero incidere sulla salute pubblica sono riconducibili al rumore, agli impatti elettromagnetici e all'eventuale danno causato dalla rottura degli organi rotanti. Si rimanda pertanto ai paragrafi dedicati a tali aspetti.

Senza dubbio la presenza di un impianto eolico genera a livello di macro-area un contributo alla riduzione delle emissioni di quegli inquinanti che sono tipici delle centrali elettriche a combustibile fossile per la produzione di energia. **Questo sarà, nel medio lungo periodo un effetto sicuramente positivo**.

2.7.1 Rumore

2.7.1.1 Scelta dei modelli previsionali e valutazione del disturbo

Effettuare una stima degli effetti che l'attività potrà apportare sull'ambiente circostante, è un'operazione che può portare a dei risultati attendibili, con un certo margine di tolleranza, in base alla precisione con la quale vengono forniti i dati di partenza ed al livello di aderenza dei modelli di rappresentazione del territorio interessato.

E' sicuramente preferibile che la diagnostica della rumorosità venga attuata con un sistema ibrido, costituito da un lato da una modellazione numerica della propagazione del rumore, dall'altro da una verifica e taratura dei modelli di calcolo mediante un congruo numero di rilievi strumentali "intelligenti", eseguiti cioè esplicitamente con lo scopo di raccogliere dati per la modellazione, e dunque corredati della raccolta di dati sulle sorgenti del rumore rilevato.

Nel caso in oggetto è stata eseguita una campagna di misurazione del clima acustico dello stato zero nei punti prescelti.

Partendo da tali livelli misurati sul campo si è provveduto a valutare, mediante il modello previsionale di seguito descritto, la variazione di livello riscontrabile nei punti di misura prescelti, rispetto a quella riscontrata nel rilievo del clima acustico dello stato zero, determinata dalla presenza in zona del nuovo impianto di produzione di energia elettrica.

Il modello previsionale che si è ritenuto più aderente è quello delle "sorgenti puntiformi".

Una sorgente può essere considerata puntiforme quando le sue dimensioni sono piccole rispetto alla sua distanza dal ricevitore. Una sorgente di questo tipo in campo libero produce onde sonore sferiche. Nel campo sonoro lontano l'intensità sonora alla distanza r da una sorgente puntiforme omnidirezionale è così calcolabile:

$$\mathbf{I=W/S=W/4\Pi r^2\ [W/m^2]}$$

dove W è la potenza sonora emessa dalla sorgente [W] ed S la superficie sferica [m^2] su cui tale potenza è distribuita alla distanza r.

Il livello di intensità sonora alla distanza r dalla sorgente sarà:

$$\mathbf{LR = LW - 11 - 20 \log r\ dB}$$

Per la valutazione del livello di rumore prodotto da una data sorgente in un punto ad una certa distanza da essa, si è partiti dal livello di potenza della sorgente alla quale si è sottratta la "attenuazione complessiva" .

In linea generale noto il livello di intensità sonora LS della sorgente il corrispondente livello LR in corrispondenza di un qualunque ricettore è ricavabile dalla seguente relazione:

$$L_R = L_S - (A_d + A_a + A_t + A_b)$$

in cui:

L_R = livello di pressione sonora al ricettore (dB);

L_S = livello di pressione Sonora alla sorgente ad una distanza di riferimento (dB); Ad = attenuazione dovuta alla distanza tra la sorgente sonora e il ricettore (dB);

A_a = attenuazione dovuta all'assorbimento di energia da parte dell'atmosfera (dB);

A_t = attenuazione dovuta alla presenza di barriere tra sorgente e ricettore (dB);

A_b = attenuazione dovuta all'assorbimento indotto dalle caratteristiche del terreno(dB).

Attenuazioni acustiche

In campo libero all'attenuazione che si produce all'aumentare della distanza tra sorgente e ricevitore, dovuta alla divergenza geometrica delle onde, si aggiungono ulteriori attenuazioni dovute a molteplici condizioni ambientali. Nel caso più generale è possibile esprimere il livello di pressione con la relazione:

$$Lp = L + DI + \sum Ai$$

In cui:

Lp è il livello di potenza acustica della sorgente;

DI è l'indice di direttività della sorgente;

i è il termine dovuto all'i-esima attenuazione.

Oltre all'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica, le principali attenuazioni che si possono verificare in campo esterno sono dovute a:

- impedenza acustica dell'aria;
- assorbimento atmosferico;
- condizioni meteorologiche;
- effetto suolo;
- presenza di ostacoli.

Poiché il generale le attenuazioni dipendono dalla frequenza, il livello di pressione sonora dovrà essere calcolato almeno per le otto bande di ottava con frequenze centrali comprese tra 63 Hz e 8 kHz. Il livello complessivo ponderato A, sarà poi ottenuto con la relazione:

$$LAp = \sum_{i=1}^{8} 10^{0,1(Li+Pi)}$$

in cui:

Li è il livello di pressione valutato nell'i-esima banda di frequenza;

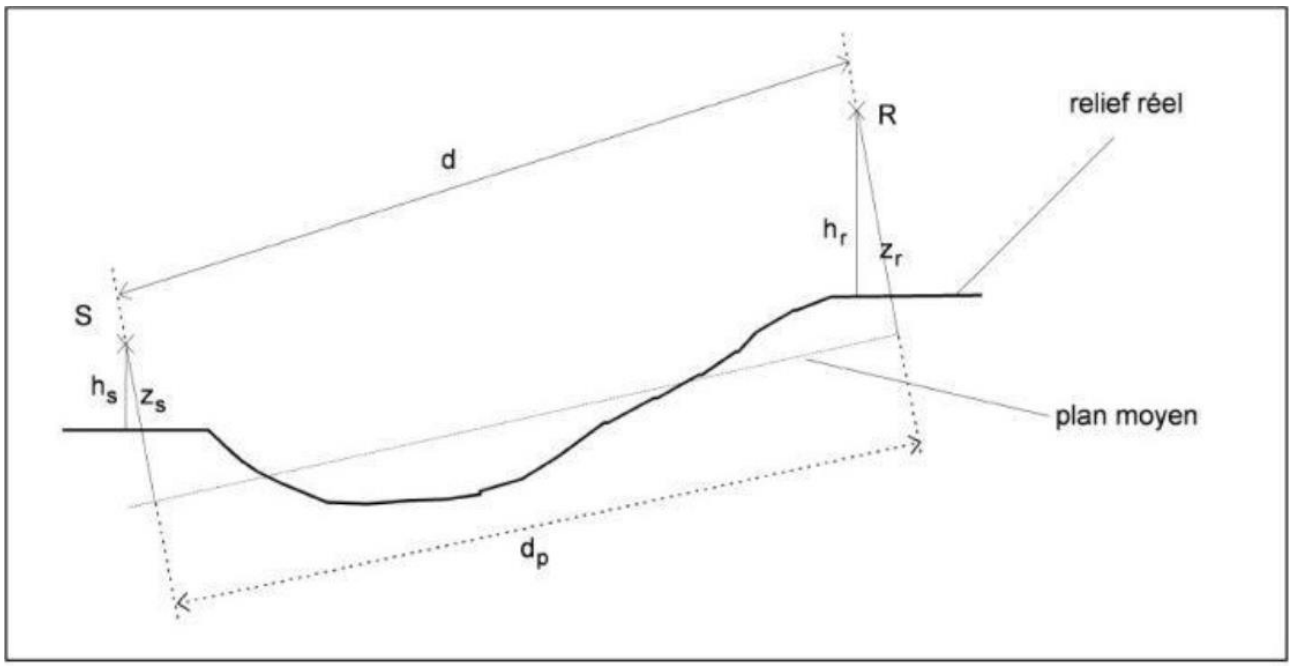
Pi è il valore di ponderazione.

Effetto del suono

L'attenuazione dovuta all'effetto del suolo è principalmente il risultato dell'interferenza fra il suono riflesso dalla superficie del suolo ed il suono che si propaga direttamente dalla sorgente verso il ricettore. Tale fenomeno è funzione sia delle caratteristiche del terreno sia delle condizioni meteorologiche che modificano la curvatura dei raggi sonori (verso l'alto o il basso): pertanto anche per l'effetto suolo, vengono distinte due tipologie di calcolo, l'una per le condizioni omogenee e l'altra per le condizioni favorevoli di propagazione. Ai fini del calcolo, l'assorbimento del suolo è rappresentato da un coefficiente G, adimensionale, compreso fra 1 e 0, attribuendo il valore 0 ad un terreno riflettente ed il valore 1 ad un terreno assorbente, mentre può assumere valori intermedi in caso di propagazione lungo suoli di diversa natura.

Per prendere in opportuna considerazione la realtà del profilo del terreno lungo la di propagazione, le formule di calcolo dell'effetto suolo utilizzano, in luogo delle altezze reali della

sorgente e del ricettore (indicate con h) la loro altezza equivalente al di sopra del "piano medio del suolo" (indicata con z). In altri termini le altezze equivalenti si ottengono a partire dal profilo reale del terreno e sostituendolo con un piano fittizio rappresentante il profilo medio del terreno, come esemplificato in figura.



L'altezza equivalente, z , di un punto è quindi la sua altezza ortogonale a tale piano medio. Se l'altezza equivalente di un punto assume valori negativi (ovvero se il punto è situato al di sotto del piano medio), la sua altezza equivalente viene posta pari a zero, ed in tal caso il punto coincide con il suo eventuale punto immagine. Nel caso di condizioni di propagazione favorevole, il calcolo è effettuato in modo separato per le porzioni di suolo nei pressi della sorgente, nel percorso fra sorgente e ricettore e nella zona presso il ricettore, definite rispettivamente zona della sorgente, zona intermedia e zona del ricettore. Nel caso di condizioni favorevoli, i raggi sonori sono incurvati verso il suolo, e di conseguenza l'effetto suolo è essenzialmente condizionato dalla natura del terreno posta nelle vicinanze della sorgente e del ricettore.; solo per grandi distanze le traiettorie di propagazione possono avere dei "rimbalzi" sul terreno situato fra sorgente e ricettore: in tal caso occorre tener conto anche di questi fenomeni.

Pertanto, nel caso di condizioni favorevoli il calcolo và effettuato separatamente sulla zona in vicinanza della sorgente, sulla zona intermedia e sulla zona in vicinanza del ricettore. Ciascuna di tali zone può essere caratterizzata da un coefficiente del suolo G diverso, definiti

rispettivamente Gs, Gm et Gr. Normalmente si possono considerare anche due soli fattori di terreno, ovvero un coefficiente Gs nella regione della sorgente ed un coefficiente G traiettoria corrispondente alle caratteristiche medie del suolo sull'insieme del percorso di propagazione, ovvero applicato alla zona intermedia ed alla zona del ricettore (Gm = Gr = Gtraiettoria).

L'attenuazione per assorbimento atmosferico

è calcolata secondo la formula (par. 7.2 ISO 9613-2):

$$Aatm = \alpha \cdot d / 1000$$

Dove:

d rappresenta la distanza di propagazione in metri

α rappresenta il coefficiente di assorbimento atmosferico in decibel per chilometro per ogni banda d'ottava secondo quanto riportato nelle tabelle seguenti:

Umidità relativa pari al 70%:

Temp (C)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 (Hz)
10	0,1	0,4	1	1,9	3,	9,7	32,8	117
20	0,1	0,3	1,1	2,8	5	9	22,9	76,6
30	0,1	0,3	1	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3

Temperatura pari a 15 gradi

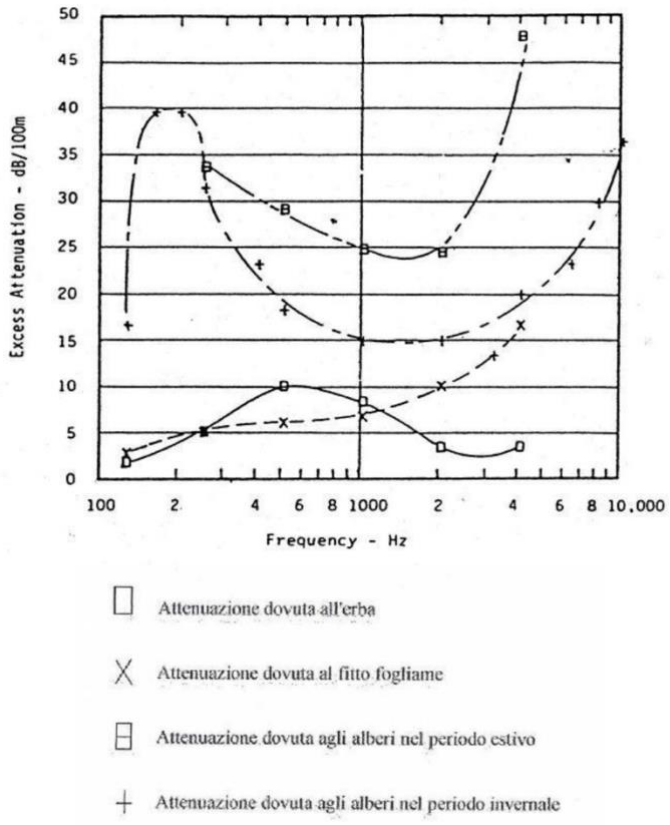
Uml (%)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 (Hz)
20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,1	88,8	202
50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

Per valori di temperatura o umidità relativa diversi da quelli indicati i coefficienti sono calcolati per interpolazione.

Effetto della vegetazione

La vegetazione riduce infatti l'inquinamento acustico attenuando il suono e riducendone l'intensità.

La seguente tabella evidenzia l'effetto della vegetazione sulla propagazione del rumore.



Nel caso specifico sono state considerate le sole attenuazioni Ad e At , espresse mediante le seguenti formule:

$$A_d = 20*\log(r2/r1)\ (dB)$$

Dove:

r2 = distanza tra macchinario e punto di misura.

R1 = distanza pari a 1 metro in cui è stato ricavato il livello di pressione sonora LS.

$$A_t = - 10*\log(1-ER) = 20$$

E_R = 0.99 rappresenta l'efficienza di abbattimento complessivo del rumore.

Pertanto Ad risulterà essere determinata dalla seguente relazione:

$$A_d = 20*\log(r2/r1) – 10*\log(1-ER) \text{ (dB)}$$

Nella valutazione delle attenuazioni aggiuntive si è pertanto tento conto di un unico fattore complessivo.

In base alla attenuazione prevista analiticamente si è eseguita una stima sommando al livello di rumore residuo misurato il contributo dei macchinari utilizzati a distanze diverse.

Il calcolo dei livelli previsti è stato realizzato per i diversi ricettori critici precedentemente riportati.

Verifica previsionale di impatto acustico (Clima acustico)

Di seguito vengono sommariamente riportati gli esiti della valutazione previsionale eseguita, dai quali si può dedurre il rispetto dei limiti stabiliti dalla normativa vigente. Maggiori dettagli sono riportati in Allegato 1: Fogli di calcolo.

STIMA IMPATTO ACUSTICO			
Punti di misura	**LeqA residuo**	**LeqA ambientale (stimato)**	**DIFFERENZIALE (stimato)**
Recettore 1 diurno	54.1	54.2	0.1
Recettore 1 notturno	52.5	52.6	0.1
Recettore 2 diurno	48.9	49.1	0.2
Recettore 2 notturno	47.8	48.0	0.2
Recettore 3 diurno	49.0	49.5	0.5
Recettore 3 notturno	47.3	47.9	0.6
Recettore 4 diurno	50.8	50.9	0.1
Recettore 4 notturno	48.5	48.8	0.3

Conclusioni

In relazione alle ipotesi fatte, che sono largamente cautelative (come d'altra parte devono essere in questi tipi di valutazione), dai calcoli eseguiti e tenendo presente l'utilizzo degli accorgimenti citati precedentemente, si è riscontrato che i livelli di immissione in tutte le zone potenzialmente esposte alla propagazione sonora del nuovo insediamento si mantengono, nella peggiore delle ipotesi, al di sotto dei limiti previsti dalla normativa vigente. Viene parimenti verificato il rispetto del criterio differenziale.

2.7.2 Vibrazioni

Modello previsionale

Tutte le fonti bibliografiche ai fini delle elaborazioni dei modelli previsionali indicano l'utilizzo di modelli semplificati globali in luogo alle stime afferenti all'utilizzo degli elementi finiti. Pertanto, anche in tale elaborato la valutazione previsionale viene elaborata attraverso l'utilizzo di un modello di propagazione classico la cui procedura per la stima delle vibrazioni indotte viene riportata a seguire:

1) si determinano le apparecchiature impiegate e i relativi livelli di vibrazione forniti, generalmente, a una distanza di riferimento; nel caso in oggetto è stato considerato il valore relativo all'utilizzo della ruspa cingolata [rif. A. Farina "Valutazione dei livelli di vibrazioni in edifici residenziali, Normativa, tecniche di misura e di calcolo", neo- Eubios n. 16 (2006)] misurato a distanza di 5 m dal centro della sorgente.

2) si applica il modello di propagazione classico per la stima del livello di accelerazione prevista descritto dalla seguente equazione (Dong-Soo, Jin-Sun Lee):

$$w_2 = w_1 \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^n e^{-\alpha(r_2 - r_1)}$$

dove, $ww1$ e $ww2$ rappresentano le ampiezze delle vibrazioni rispettivamente alla distanza $rr1$ e $rr2$ dalla sorgente; nn è il coefficiente di smorzamento geometrico; $\alpha\alpha$ è il coefficiente di smorzamento del materiale.

Il coefficiente di smorzamento geometrico rappresenta l'attenuazione che si verifica a causa della diminuzione della densità di energia all'aumentare della distanza dalla sorgente e può essere determinato conoscendo il tipo onda che si propaga, il tipo di sorgente e il luogo di emissione della vibrazione, che generalmente varia tra 0,5 e 2,0. Il coefficiente di smorzamento del materiale tiene conto della riduzione di energia delle vibrazioni a causa dell'attrito e della coesione tra le particelle di terreno, essendo quest'ultimo non perfettamente elastico. Questa attenuazione, dovuta allo smorzamento del materiale, è influenzata dal tipo di terreno e dalla frequenza delle vibrazioni: $\alpha\alpha$ può essere calcolato come:

$$\alpha = \frac{\pi \eta f}{c}$$

dove:

η rappresenta il fattore di perdita del terreno,

c rappresenta la velocità di propagazione dell'onda [m/s].

Ne consegue pertanto che per substrati meno duri (più soffici, con minore presenza di componente rocciosa), il valore di attenuazione del mezzo di propagazione risulta più elevato del corrispondente valore per i substrati duri (rocciosi). Tanto più sarà compatta la roccia del substrato, tanto meno sarà attenuato il fenomeno di propagazione. Inoltre, l'attenuazione della propagazione risulta essere maggiore per le vibrazioni ad alte frequenze rispetto alle vibrazioni a basse frequenze. Risulta quindi che la maggiore propagazione delle vibrazioni si ottiene in presenza di substrati rigidi con trasmissioni a basse frequenze.

3) Il valore dell'accelerazione determinato al punto 2 permette di calcolare il livello ponderato di accelerazione da confrontare con i criteri di valutazione del disturbo o del danno degli edifici in base alla loro destinazione d'uso.

Rischio del danno a strutture ed edifici

Esplosioni, utilizzo ed operazioni effettuate da macchine battipalo, demolizioni, perforazioni, scavi in prossimità di strutture particolarmente sensibili rappresentano le principali attività che solitamente si valutano quando si parla di rischio per strutture derivanti da vibrazioni. I livelli di impulso e di vibrazione di grande ampiezza devono essere valutati con riferimento ai loro potenziali effetti sui fabbricati e sulle strutture. La definizione di un limite di sicurezza per la velocità di vibrazione non è univoca: una rassegna completa dei valori di riferimento per la valutazione degli effetti delle vibrazioni, proprio in termini di velocità di picco puntuale (PPV) è riportata nella normativa di riferimento UNI 9916. Il criterio adottato in questa sede pone i seguenti limiti:

- 5 mm/s per edifici residenziali (vibrazioni durature);
- 2.5 mm/s per edifici storici estremamente fragili (vibrazioni durature).

Tali valori rappresentano i limiti più cautelativi noti in letteratura.

Essi sono generalmente più elevati di quelli derivanti dal non disturbo alle persone. Solo in presenza di un fattore di cresta molto elevato, maggiore di 18 dB, potrebbe infatti verificarsi il caso di superamento del limite di danno strutturale senza che si verifichi il superamento del limite di disturbo alle persone.

Si definisce pertanto "fattore di cresta" la differenza fra il valore massimo di picco di una forma d'onda e il suo valore efficace.

Per una forma d'onda sinusoidale, il fattore di cresta risulta essere pari a 3 dB, per un segnale con più componenti e con forma d'onda molto "aspra", il fattore di cresta può facilmente essere superiore ai 10 dB, ed in alcuni casi (eventi impulsivi quali martellate, esplosioni, etc.) può anche superare i 20 dB.

La circostanza in oggetto risulta però altamente improbabile tanto che è possibile assumere che il rispetto dei limiti di non-disturbo alle persone, fornisce sufficienti garanzie (e quindi necessariamente implica) di non avere effetti dannosi per le strutture edilizie.

Rischio esposizione umana – Rischio disturbo

Nelle strutture classificate come recettori, ed in generale in tutti i corpi di fabbrica o edifici il disturbo può

essere percepito sia come vibrazione meccanica degli elementi edilizi (groundborne vibration), sia come rumore irraggiato nei locali dagli orizzontamenti, dalle pareti e dagli infissi (groundborne noise). Tali disturbi, in virtù dei differenti meccanismi dissipativi citati, diminuiscono con la distanza dalla sorgente in modo rapido. Come anticipato, l'entità dell'effetto disturbante legato alla vibrazione dipende da molti altri fattori oltre la distanza dalla sorgente. Tali fattori sono legati alle attenuazioni o amplificazioni nella struttura degli edifici, dovuti principalmente alla tipologia dei sistemi di fondazione.

La UNI 9614, norma di riferimento relativamente alla soglia di percezione delle vibrazioni individua il valore di riferimento pari a: $a_{soglia,z}$= 5 10^{-3} m/s^2 corrispondenti a 74 dB (per a_0=10^{-6} m/sec^2) per l'asse z e $a_{soglia,\ x/y}$ = 3.6 10^{-3} m/s^2 corrispondenti a 71 dB (per a0 = 10^{-6} m/sec^2) per gli assi x e y.

Nella tabella a seguire viene sintetizzata ed evidenziata la soglia dei valori limite utili ad evitare il disturbo in relazione alle destinazioni d'uso delle aree/strutture oggetto di analisi.

Devono essere infine assegnata una classificazione di sensibilità dei recettori adiacenti alle sorgenti. Le classi di sensibilità devono essere definite sulla base della destinazione d'uso dell'immobile, in conformità con la Norma UNI 9614, prescindendo da considerazioni delle caratteristiche dei singoli fabbricati quali, ad esempio, lo stato di conservazione e la tipologia costruttiva dell'immobile.

Le aree critiche corrispondono alle aree archeologiche di importanza storico-monumentale, infrastrutture sanitarie, fabbricati scolastici di qualsiasi genere. Rientrano in tali classi aree anche le attività industriali che impiegano macchinari di precisione.

Per Fabbriche e affini devono essere inoltre applicati i valori limite sanciti nel D.Lgs 81/2008 per l'esposizione dei lavoratori a vibrazioni meccaniche.

Vibrazione ed aree di cantiere per la realizzazione di impianti eolici

Premesso che le aree di cantiere per l'installazione di un impianto eolico sono solitamente dislocate in zone adibite a carattere agricolo e rurale e che pertanto l'area è già interessata dal transito periodico dei mezzi pensanti ed agricoli per il raggiungimento e la lavorazione dei suoli coltivati in aree limitrofe, al fine di minimizzare le potenziali fonti di rumore e vibrazione, con conseguente potenziale temporanea sensazione di fastidio o disturbo indotto, potranno essere previsti alcuni accorgimenti operativi a carattere preventivo come ad esempio:

- l'impiego di mezzi gommati al fine di contenere il rumore di fondo nell'area durante il passaggio su strada (solitamente di tipo imbrecciato o sterrato);
- utilizzo di macchine operatrici a norma;
- prevedere un piano di monitoraggio.

Per quanto concerne il piano di monitoraggio in fase di realizzazione dell'impianto, è possibile ipotizzare delle campagne fonometriche in virtù delle differenti fasi di cantiere ed in considerazione dello spostamento lungo linee orizzontali dei macchinari impiegati durante le differenti e successive fasi lavorative.

In tale ottica si potrebbe pertanto prevedere una campagna fonometrica di monitoraggio in concomitanza, ad esempio, all'impiego di nuovi differenti macchinari oppure quando è previsto uno spostamento significativo del fronte di lavorazione.

Per tali circostanze le indagini fonometriche programmate potranno essere indirizzate presso gli stessi recettori individuati in fase di studio previsionale per la valutazione del clima acustico ante operam e stima dell'impatto acustico post operam in condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici (come, ad esempio, in particolari sfavorevoli condizioni di bassa ventosità e direzione del vento prevalente lungo la direttrice verso la struttura in esame).

Vibrazioni impianti eolici in fase di esercizio

Le fonti di rumore e vibrazione emesse da una turbina eolica sono essenzialmente di natura aerodinamica, (causate dall'interazione tra il vento e le pale), meccanica (generate dagli attriti meccanici dei componenti del rotore e del sistema di trasmissione del generatore) e cinetica (generate dalle oscillazioni e dal passaggio e cambiamento di stato da stazionario a combinato. Le oscillazioni sono causate dal vento che insiste sul piano del rotore degli aerogeneratori generando momenti forzanti opportunamente controllati dalle strutture di fondazione, nonché dall'interazione aerodinamica e meccanica delle pale con la torre.

Diversi studi della BWEA (British Wind Energy Association) hanno mostrato che a distanza di poche decine di metri il rumore risultante dalle esigue vibrazioni prodotte dalle turbine eoliche risulta sostanzialmente poco distinguibile rispetto al rumore residuo.

In particolare, per i fenomeni vibratori è possibile analizzare come questi si trasmettono nel terreno circostante le fondazioni di sostegno delle torri degli aerogeneratori.

Le vibrazioni perdono energia durante la propagazione nel terreno e la loro ampiezza diminuisce con l'aumentare della distanza dalla sorgente.

Le vibrazioni vengono trasmesse attraverso la struttura metallica della torre, le fondazioni, il terreno e alle caratteristiche strutturali del recettore.

Stima previsionale delle vibrazioni in fase di esercizio

Al fine di valutare in termini quantitativi la distanza alla quale l'entità delle vibrazioni generate dal funzionamento a regime del parco eolico possa ritenersi tale da non arrecare disturbo alle attività circostanti, alla popolazione umana ed ai recettori in generale, applichiamo il modello di calcolo appena esposto, utilizzando come dato di input i valori di vibrazione riferiti ad impianti similari ed associando gli stessi alla condizione in oggetto, non essendo gli stessi attualmente ancora disponibili per il modello di aerogeneratore di futura installazione. Nell'applicazione del modello previsionale al fine di valutare il potenziale possibile disturbo in termini quantitativi, sono stati ipotizzati i seguenti parametri come di seguito esplicitati:

In funzione della tipologia di substrato litologico si assumono i seguenti valori:

- η = 0.1 (fattore di perdita del substrato nell'ipotesi peggiore possibile nell'ottica della valutazione a maggior carattere cautelativo nei confronti dei recettori);
- c (velocità di propagazione dell'onda di Rayleigh VR) = 600 m/s (valore coerente con i dati geotecnici riportati nell'elaborato specialistico)

Livelli di riferimento per la sorgente in esercizio: sono stati considerati valori di accelerazione misurati presso strutture analoghe.

Potenziali fenomeni di attenuazione o amplificazione relativi alla tipologia di fondazioni cui sono dotati i recettori non sono stati tenuti in conto.

In particolare, i valori r.m.s di accelerazione (non ponderati in frequenza) in corrispondenza della torre di sostegno lungo i tre assi (x, y, z), presi come riferimento per il calcolo in base a valori reali misurati su strutture analoghe sono:

$$w_1(x) = 0{,}0224\frac{m}{s^2} \qquad w_1(y) = 0{,}01333\frac{m}{s^2} \qquad w_1(z) = 0{,}0272\frac{m}{s^2}$$

I valori dei coefficienti presenti nell'espressione sopra proposta sono stati ricavati da dati misurati disponibili per strutture analoghe facendo riferimento alle condizioni di funzionamento più gravose compatibili con le caratteristiche delle sorgenti ed al fine di avere una valutazione cautelativa dell'entità delle vibrazioni trasmesse.

Nel dettaglio, al fine di eseguire il calcolo del potenziale possibile disturbo, sono stati assunti i parametri di input come esplicitati nella tabella seguente.

Valori di input per il calcolo quantitativo delle vibrazioni indotte da un aerogeneratore in esercizio

	Valore asse x	Valore asse y	Valore asse z
Vibrazione alla sorgente [dB]	87	85,5	88,7
Accelerazione alla sorgente [mm/s^2]	22,38	13,33	27,22
Distanza dalla sorgente [m]	1	1	1
Coefficiente di attenuazione geometrica	0,5	0,5	0,5
Tipologia di terreno	Litologia a prevalente componente arenitica		
Coefficiente di assorbimento del terreno	0,1	0,1	0,1
Velocità di propagazione nel terreno [m/s]	600	600	600
Densità del terreno [kg/mc]	1600	1600	1600
Valore rotazione di riferimento [rpm]	12	12	12
Frequenza onda di vibrazione di rif. per il calcolo [Hz]	0,600	0,600	0,600
Pulsazione d'onda ω [rad/s]	3,768	3,768	3,768

Di seguito i risultati ottenuti in termini di distanza minima di rispetto dei valori soglia della norma UNI 9614. Poiché il fenomeno riguarda l'esercizio di macchine la cui vita utile è ultraventennale con funzionamento anche notturno, si riporta anche la distanza minima del valore raccomandato per le aree critiche, che può essere preso a riferimento per aree particolarmente delicate sotto l'aspetto della stabilità territoriale.

Risultati in termini di distanza di rispetto dei limiti UNI 9614

	Valore rif. asse x 77 dB	Valore rif. asse y 77 dB	Valore rif. asse z 77 dB
Distanza di rispetto del valore raccomandato UNI 9614 (Abitazioni giorno) [m]	9,9	3,5	7,4

	Valore rif. asse x 77 dB	Valore rif. asse y 77 dB	Valore rif. asse z 77 dB
Distanza di rispetto del valore raccomandato UNI 9614 (Abitazioni notte) [m]	19,5	7,0	14,6

	Valore rif. asse x 77 dB	Valore rif. asse y 77 dB	Valore rif. asse z 77 dB
Distanza di rispetto del valore raccomandato UNI 9614 (Aree critiche) [m]	38,0	13,9	28,5

Poiché gli aerogeneratori di progetto sono distanti tra loro oltre 400 m, ed il primo recettore sensibile risulta dislocato a distanze molto superiori rispetto a quelle indicate nella precedente tabella, si può senz'altro affermare che l'impatto causato dalle vibrazioni prodotto dal parco eolico in oggetto sia assolutamente trascurabile e che nessun recettore riceve un fenomeno vibrazionale tale da ingenerare disturbo.

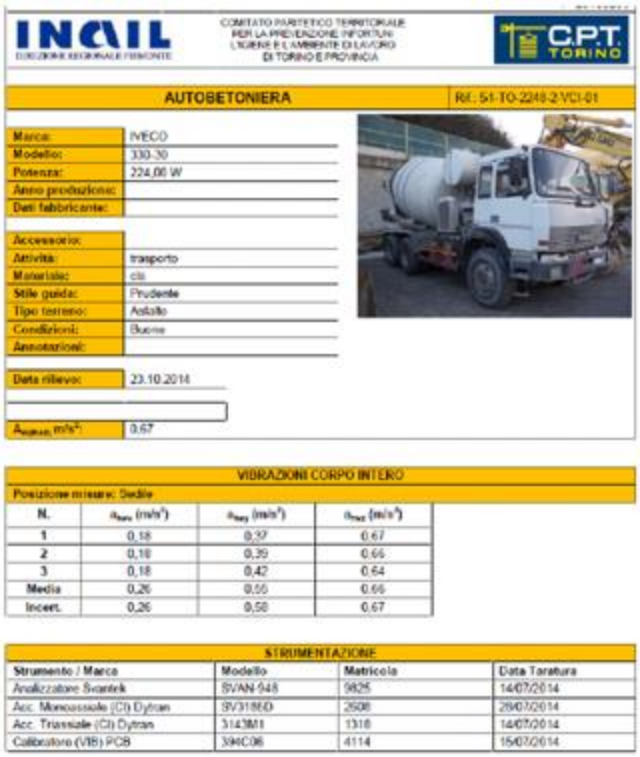
I valori soglia raccomandati per le abitazioni di notte sono rispettati ad una distanza inferiore ai 20 m. Ad una distanza di circa 40 m dagli aerogeneratori risultano rispettati anche i valori raccomandati per le aree critiche.

Stima previsionale delle vibrazioni in fase di cantiere

Per quanto concerne le fasi di cantiere per la costruzione di impianti eolici, non è in generale previsto l'impiego di esplosivi durante i lavori di scavo, e pertanto risulta assolutamente improbabile, o non plausibile, che vi possano essere danni alle strutture ed edifici nel corso delle escavazioni, anche per quei recettori posti a distanze relativamente più vicine. Si rammenta infatti che, anche nell'ottica delle verifiche dei limiti acustici, gli aerogeneratori di progetto sono posizionati a distanze generalmente non inferiori i 200 m in linea d'aria da strutture classificabili come recettori sensibili. In questo, anche considerando le linee mobili di cantiere per il raggiungimento dei punti di installazione delle turbine, si è sufficientemente sicuri che non possano configurarsi le condizioni e le circostanze tali da poter arrecare danni alle strutture.

Nell'applicazione del modello previsionale al fine di valutare il potenziale possibile disturbo in termini quantitativi, sono stati ipotizzati i seguenti parametri come di seguito esplicitati:

1. Livelli di riferimento per il mezzo meccanico impiegato in cantiere: si è scelto di effettuare un calcolo di propagazione delle vibrazioni per il mezzo più impattante tra quelli proposti nelle diverse fasi di lavorazione, che è risultato essere l'autobetoniera caratterizzato da fenomeni vibrazionali legati sia alla rotazione del bicchiere che del motore e degli organi meccanici dell'automezzo.



INAIL — COMITATO PARITETICO TERRITORIALE PER LA PREVENZIONE INFORTUNI L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO DI TORINO E PROVINCIA — C.P.T. TORINO

AUTOBETONIERA — Rif.: 51-TO-2249-2-VCI-01

Marca:	IVECO
Modello:	330.30
Potenza:	224,00 W
Anno produzione:	
Dati fabbricante:	
Accessorio:	
Attività:	trasporto
Materiale:	cls
Stile guida:	Prudente
Tipo terreno:	Asfalto
Condizioni:	Buone
Annotazioni:	
Data rilievo:	23.10.2014
$A_{eq,8h}$ m/s²:	0,67

VIBRAZIONI CORPO INTERO

Posizione misura: Sedile

N.	a_{wx} (m/s²)	a_{wy} (m/s²)	a_{wz} (m/s²)
1	0,18	0,37	0,67
2	0,18	0,39	0,66
3	0,18	0,42	0,64
Media	0,26	0,55	0,66
Incert.	0,26	0,58	0,67

STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Analizzatore Svantek	SVAN-948	9825	14/07/2014
Acc. Monoassiale (CI) Dytran	3V318D	2508	28/07/2014
Acc. Triassiale (CI) Dytran	3143M1	1318	14/07/2014
Calibratore (VIB) PCB	394C06	4114	15/07/2014

2. Livelli di riferimento – valore soglia limite di disturbo: Il valore soglia di livello ponderato di accelerazione è stato considerato essere pari a 77 VdB. Ciò in virtù del fatto che le attività di cantiere (e quindi anche di escavazione) sono concentrate esclusivamente nel periodo di riferimento diurno e che pertanto il potenziale disturbo non può essere associato al periodo di riferimento notturno e quindi non può incidere nelle ore dedicate al riposo e al sonno. Inoltre, l'attività ha caratteristiche temporanee non compatibili con problematiche legate a prolungate azioni vibratorie eventualmente problematiche per le aree critiche.

3. Attenuazioni o Amplificazioni nella struttura degli edifici: Potenziali fenomeni di attenuazione o amplificazione relativi alle tipologie di fondazioni cui sono dotati i recettori non sono stati tenuti in conto.

Nel dettaglio, al fine di eseguire il calcolo del potenziale possibile disturbo, sono stati assunti i parametri di input come di seguito esplicitati:

Valori di input per il calcolo quantitativo delle vibrazioni indotte dal mezzo di cantiere

	Valore asse x	Valore asse y	Valore asse z
Vibrazione alla sorgente [dB]	88,4	95,3	96,5
Accelerazione alla sorgente [mm/s^2]	0,0263	0,0582	0,0668
Distanza dalla sorgente [m]	1	1	1
Coefficiente di attenuazione geometrica	0,5	0,5	0,5
Tipologia di terreno	Litologia a prevalente componente arenitica		
Coefficiente di assorbimento del terreno	0,1	0,1	0,1
Velocità di propagazione nel terreno [m/s]	600	600	600
Densità del terreno [kg/mc]	1600	1600	1600
Valore rotazione di riferimento [rpm]	15	15	15
Frequenza onda di vibrazione di rif. per il calcolo [Hz]	0,250	0,250	0,250
Pulsazione d'onda ω [rad/s]	1,571	1,571	1,571

Risultati in termine di distanza di rispetto dei limiti UNI 9614

	Valore rif. asse x 77 dB	Valore rif. asse y 77 dB	Valore rif. asse z 77 dB
Distanza di rispetto del valore raccomandato UNI 9614 (Abitazioni giorno) [m]	88,4	95,3	96,5

Anche in tal caso si può senz'altro affermare che l'impatto causato dalle vibrazioni prodotto in fase di cantiere durante la realizzazione del parco eolico in oggetto sia assolutamente trascurabile e che nessun recettore riceve un fenomeno vibrazionale tale da ingenerare disturbo. Ciò anche considerando l'effetto cumulato di diversi mezzi.

Conclusioni

Per un impianto eolico in fase di esercizio si può concludere che, per quanto attiene al rumore o vibrazioni di natura aerodinamica, meccanica o cinetica generati dalle macchine, l'apporto in termini di effetti o sensazioni di vibrazione nei confronti di specifici recettori e/o strutture e fabbricati di qualsiasi tipologia, durante l'attività produttiva si attesta su livelli inferiori la soglia di percezione umana e pertanto il loro contributo può essere considerato trascurabile e/o nullo.
La componente "vibrazioni" è stata la valutata in termini quantitativi con la metodologia di stima descritta attraverso la verifica del "criterio del danno strutturale" e del "criterio del disturbo".
Il dato previsionale ottenuto in base alle assunzioni sopracitate evidenzia che ad una distanza di circa 20 m delle sorgenti in fase di esercizio, le vibrazioni trasmesse sono già al di sotto dei valori da rispettare per le abitazioni nel periodo notturno e diurno (UNI 9614).

Allo stesso modo il dato previsionale ottenuto per la fase di cantiere conferma che l'impatto causato dalle vibrazioni durante la realizzazione del parco eolico in oggetto sia assolutamente trascurabile e che nessun recettore riceve un fenomeno vibrazionale tale da ingenerare disturbo.

2.7.3 Onde elettromagnetiche

L'opera proposta non costituisce una sorgente di radiazioni ionizzanti. Per quanto riguarda le radiazioni non ionizzanti queste sono associate all'elettrodotto interrato in media tensione.

La soluzione prescelta per il collegamento alla rete elettrica nazionale è costituita da un elettrodotto interrato a 36 kV della lunghezza di circa 4,849 km. Si precisa che i cavidotti interni al parco collegheranno gli aerogeneratori in configurazione "entra-esce" fino ad arrivare ad una cabina di raccolta da cui partono due cavi da 400 mmq.

I conduttori avranno una lunghezza totale (somma del tratto interno al parco eolico e del tratto di connessione alla SSE) di 4,849 km per il cavidotto esterno all'impianto, 5,628 km per il cavidotto che collega le torri tra di loro. La sezione dei conduttori è dimensionata per garantire la portata di corrente di progetto e per mantenere la caduta di tensione al di sotto del 4%. Considerando di utilizzare cavi di tipo unipolare con conduttori in alluminio, isolati in XLPE, con guaina in polietilene (tipo ARE4H5E), tale obiettivo si ottiene con cavi di sezione come illustrato nella tabella seguente.

In tabella si riportano i dettagli:

	TRATTO		LUNGHEZZA [m]	SEZIONE cavo [mmq]	POTENZA trasportata [MW]	In[A]
INTERNO	V6A	CONSEGNA	65	185	4,5	126
	V7E	V1D	990	185	4,5	126
	V1D	CONSEGNA	1219	185	9	301
	V4C	V2B	519	185	4,5	126
	V2B	RACCOLTA	60	185	9	301
	V3B	RACCOLTA	780	185	4,5	126
	RACCOLTA	CONSEGNA	1694	300	13,5	301
ESTERNO	CONSEGNA	RTN	4849	400	27	377

I cavi in MT saranno direttamente interrati in trincee di sezione variabile compresa tra i 50 cm e 90 cm, rispettivamente per la posa da una a due terne di conduttori in parallelo, ad una profondità di scavo minima di 1,20 m, protetti inferiormente e superiormente con un letto di sabbia vagliata e compatta; la protezione superiore sarà costituita da piastre o da un elemento

protettivo in resina. Tale protezione sarà opportunamente segnalata con cartelli o blocchi monitori, secondo i tipici illustrati nell'elaborato "02W.D.34 – Sezioni stradali e cavidotti – Tipologie costruttive" (Tipici di posa del cavidotto).

Induzione magnetica dei conduttori in MT interrati

Il cavidotto in media tensione sarà costituto da una o due terne di conduttori direttamente interrati in trincea con una profondità di scavo di 1,20 m. I conduttori saranno quindi posati a 1,10 m al di sotto del piano campagna.

La soluzione con cavi interrati permette di ridurre drasticamente i campi elettromagnetici emessi, annullando sostanzialmente il campo a pochi metri dal suolo grazie al potere schermante del terreno; per quanto riguarda l'induzione magnetica, l'effetto schermante risulta minore ma l'attenuazione aumenta molto rapidamente con la distanza.

Elettrodotto interrato in MT, singola terna:

In Tabella è riportato l'andamento dell'intensità del campo magnetico indotto da tre conduttori unipolari, in singola terna, di alluminio a 36 kV posati a trifoglio e di sezione 400 mmq, in funzione della distanza dai conduttori. Ai sensi della norma CEI 106-11, infatti, il campo magnetico indotto, per i conduttori in singola terna può essere stimato sulla base della formula semplificata:

$$B = 0{,}1 * \sqrt{6} * (S*I) / D2$$

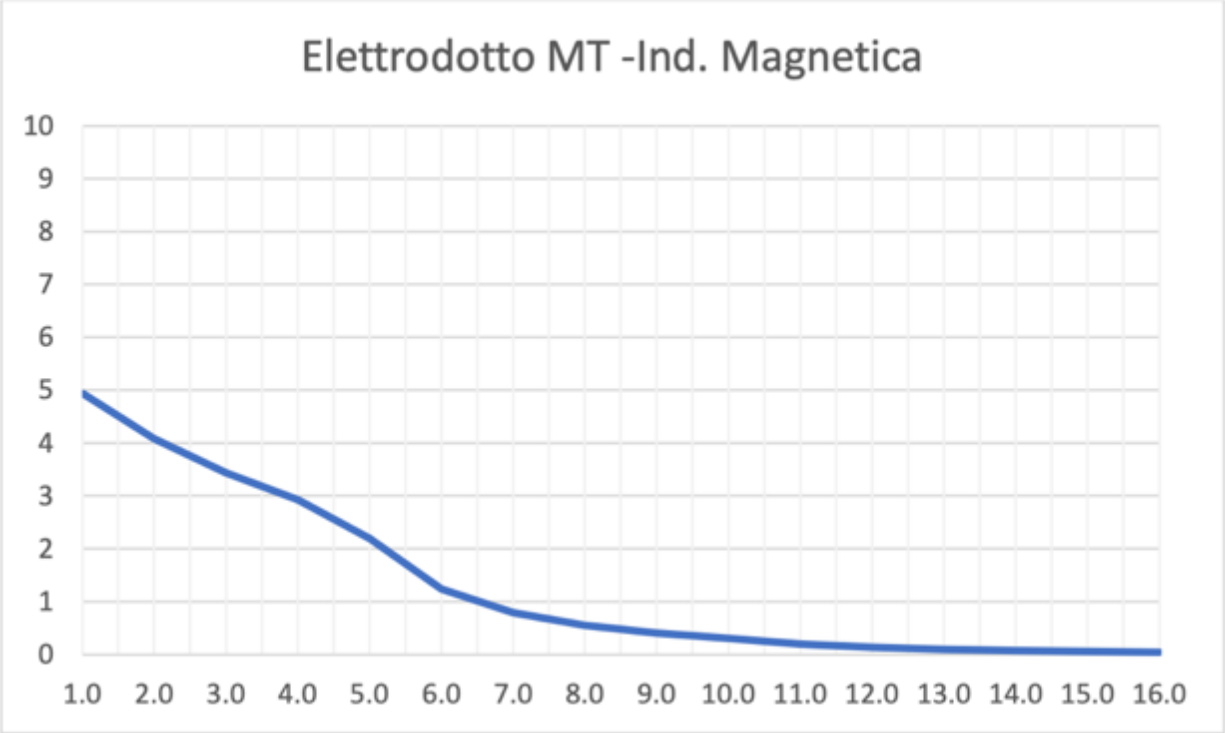
Dove:
I è la corrente circolante nel conduttore espressa in ampere [A]

S è la distanza tra le fasi che, in analogia a quanto previsto dal DM 29/05/2008, può essere considerata pari al diametro esterno dei cavi (conduttore + isolante)

D è la distanza del punto nel quale si desidera valutare il valore di campo magnetico indotto.

La massima corrente circolante nel conduttore considerata è pari a 377 A, corrispondente ad una potenza di 14 MW e una tensione di 36 kV. La distanza tra le fasi è ipotizzata pari al diametro esterno dei conduttori, ovvero 53,5 mm.

Come illustrato nel grafico seguente, il valore corrispondente agli obiettivi di qualità per l'induzione magnetica (pari a 3 μT), viene raggiunto ad una distanza di circa 1,26 m dai conduttori interrati; valore superiore alla profondità di posa dei conduttori di 1,1 m.



DISTANZA (m)	CAMPO MAGNETICO (microT)
0.5	19.76199542
1	4.940498337
1.1	4.083056905
1.2	3.430901983
1.3	2.923372104
1.5	2.195777269
2	1.235124714
2.5	0.790479817
3	0.548944317
3.5	0.403306029
4	0.308781178
5	0.197619954
6	0.137236079
7	0.100826507
8	0.077195295
9	0.060993813
10	0.049404989

Tale valore può essere convertito in distanza orizzontale dal centro dell'elettrodotto valutata alsuolo (h=0) mediante la formula semplificata:

$$Dx = \sqrt{0,082 \cdot S \cdot I} - d2$$

dove:
I è la corrente circolante nel conduttore espressa in ampere [A]

S è la distanza tra le fasi che, in analogia a quanto previsto dal DM 29/05/2008, può essere considerata pari al diametro esterno dei cavi (conduttore + isolante)

d è la distanza verticale tra l'asse dell'elettrodotto interrato e il piano campagna.

Ne risulta che al suolo a una distanza orizzontale maggiore o uguale a 0,62 m dall'asse dell'elettrodotto la condizione di B<3 μT è soddisfatta. La DPA in questo caso assume il valore dell'intero immediatamente superiore, come indicato nel paragrafo 5.1.2 della guida allegata al DM del 29/05/2008, ed è dunque pari 1 m.

Induzione magnetica degli aerogeneratori

Per quanto concerne gli aerogeneratori, la generazione di campi magnetici è legata al generatore elettrico BT e al trasformatore MT/BT ubicati all'interno della navicella. Il campo magnetico prodotto da questi due componenti risulta quindi totalmente trascurabile, in virtù dell'altezza alla quale la navicella è collocata, ovvero superiore a 100 m dal suolo. Per le altre componenti elettriche interne agli aerogeneratori, caratterizzate da soli quadri elettrici e non da trasformatori, si può far riferimento a quanto stimato in precedenza per il cavidotto MT, ottenendo perciò valori al di sotto dell'obiettivo di qualità imposto dalla normativa a distanze dell'ordine del metro, e dunque interne al perimetro della torre dell'aerogeneratore.

Campi elettrici

Il cavidotto in media tensione interrato, sarà dotato di schermatura o di massa metallica direttamente collegata all'impianto di terra. Si può quindi affermare che i componenti dell'impianto saranno a potenziale nullo (potenziale di terra pari a zero), e di conseguenza in grado di schermare totalmente i campi elettrici.

Conclusioni

Dall'analisi condotta si può concludere che i valori di induzione magnetica e dei campi elettrici generati dal parco eolico e dalle opere di connessione alla rete sono compatibili con i requisiti della normativa di riferimento. Si riassumono nella seguente tabella le DPA risultanti dalle analisi svolte:

	DPA
Elettrodotto interrato in MT singola terna	1 m
Elettrodotto interrato in MT doppia terna	2 m

Le distanze di prima approssimazione individuate non interferiscono in alcun punto con potenziali recettori. In particolare, all'interno delle DPA non si riscontrano luoghi adibiti alla presenza di persone per più di 4 ore, abitazioni, ambienti scolastici o aree di gioco per l'infanzia.

2.7.4 Gittata massima in caso di rottura degli organi rotanti

La metodologia di calcolo della gittata ha tenuto conto della direzione e velocità del vento, in relazione alle caratteristiche meccaniche degli aerogeneratori scelti (Vestas V136 HH 112m). Per un dettaglio sulla metodologia di calcolo si rimanda alla relazione specialistica 02.VIA.R.16-Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti, redatto dall'Ing. Samuele Viara.

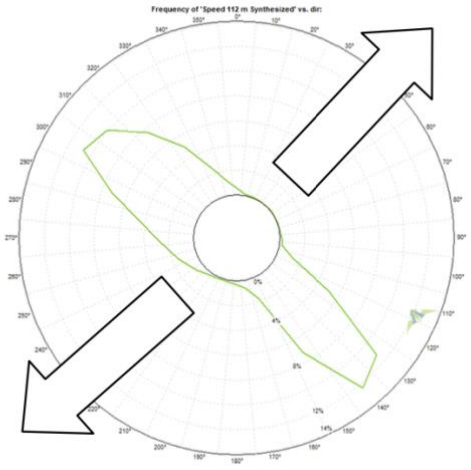
Il calcolo della gittata è stato perfezionato considerando non solo il numero di giri al minuto massimo (rpm), ma il fatto che questi variano al variare della velocità del vento. Pertanto si è utilizzata una curva fornita dal produttore, che mette in relazione RPM con il modulo della velocità.

In seconda battuta si sono estrapolati, dai dati del vento a disposizione, i valori massimi su 36 settori di direzione. Inoltre si sono estrapolati, basandosi sui dati reali misurati in sito, i valori di velocità a 112 metri di altezza, che corrisponde all'altezza del mozzo degli aerogeneratori in progetto. A questi valori si sono associati poi, i giri al minuto del rotore.

Detto ciò, bisogna tenere conto della frequenza con cui si presenta il vento nei trentasei settori. Ciò ha così consentito di definire delle classi di probabilità nel caso in cui si verifichi la rottura di una blade.

Nel seguito sono rappresentate in forma tabulare i risultati dei vari passaggi in modo sintetico. Prima però si vuole ancora evidenziare quanto di seguito.

ROSA DEI VENTI CHE INDICA LA FREQUENZA DELLE VELOCITA' a 112 metri di altezza



Questa immagina ci fa capire che perlopiù l'aerogeneratore sarà orientato verso Nord Ovest o verso Sud Est e, poiché il senso di rotazione del rotore è ORARIO, nel primo caso, nel caso in cui si verificasse la rottura, la pala verrebbe LANCIATA in direzione SUD OVEST, mentre nel secondo caso, ovvero quando si ha vento da SUD EST, nel caso di rottura, la direzione di lancio sarebbe NORD EST.

Ora vediamo quanto esposto, in numeri.

SI SONO INDICATE NELLA TABELLA SEGUENTE DELLE CLASSI DI PROBABILITA' PER LA DIREZIONE DI LANCIO NEL CASO IN CUI L'IMPROBABILE FENOMENO DI ROTTURA SI DOVESSE VERIFICARE.

V_0	V_1	CLASSIFICAZIONE PROBABILITA'	
0	2	1	molto basso
2	4	2	basso
4	6	3	medio basso
6	8	4	medio
8	10	5	medio alto
10	12	6	alto
12	14	7	molto alto

DI SEGUITO UNA TABELLA IN CUI SONO RIPORTATE LE SEGUENTI COLONNE:

- SETTORE DI DIREZIONE DI PROVENIENZA DEL VENTO
- DIREZIONE DI LANCIO, OVVERO LA DIREZIONE DI CUI AL PUNTO PRECEDENTE

RUOTATA DI 90° IN SENSO ANTIORARIO

- MODULO DELLA GITTATA MASSIMA in METRI, CALCOLATO CON LE ASSUNZIONI

DESCRITTE NEI PARAGRAFI PRECEDENTI

- FREQUENZA IN CUI SI PRESENTA IL VENTO IN UNA CERTA DIREZIONE. I VALORI

SONO PERCENTUALI

- CLASSE DI PROBABILITA' (IN BASE ALLA NUMERAZIONE ASSUNTA NELLA TABELLA PRECEDENTE) DI UNA CERTA DIREZIONE, QUALORA SI VERIFICHI L'IMPROBABILE EVENTO

Sector	Direzione di LANCIO (°)	GITTATA MASSIMA [m]	Frequency (%) vs. 'dir:'	CLASSIFICAZIONE PROBABILITA'
0°	270	205.1	0.56	1
10°	280	205.1	0.19	1
20°	290	205.1	0.14	1
30°	300	190.7	0.07	1
40°	310	180.9	0.04	1
50°	320	190.7	0.06	1
60°	330	171.6	0.04	1
70°	340	144.8	0.09	1
80°	350	199.5	0.08	1
90°	0	171.6	0.12	1
100°	10	205.1	0.31	1
110°	20	204.9	1.32	1
120°	30	205.1	5.13	3
130°	40	205.1	11.22	6
140°	50	205.1	12.29	7
150°	60	205.1	7.17	4
160°	70	205.1	1.80	1
170°	80	205.1	0.65	1
180°	90	205.1	0.30	1
190°	100	205.1	0.19	1
200°	110	205.1	0.14	1
210°	120	205.1	0.18	1
220°	130	186.7	0.36	1
230°	140	186.8	0.66	1
240°	150	186.7	1.01	1
250°	160	186.7	1.52	1
260°	170	205.2	2.12	2
270°	180	205.1	2.98	2
280°	190	195.0	4.45	3
290°	200	202.7	7.24	4
300°	210	205.1	10.81	6
310°	220	205.1	10.14	6
320°	230	205.1	7.69	4
330°	240	205.1	5.07	3
340°	250	205.1	2.63	2
350°	260	205.1	1.25	1

Nel caso dovesse verificarsi l'evento della rottura di una pala nelle condizioni di MASSIMA VELOCITA' DEL ROTORE la massima distanza a cui questa verrebbe lanciata nel caso il distacco avvenga nella condizione peggiore in cui l'angolo di lancio θ = 24 / 25°, sarebbe di 205 metri.

I settori con maggiore probabilità, ovvero quelli che corrispondono alle direzioni del vento prevalente, sono 130 / 140 ° e 300 / 310 ° che corrispondono rispettivamente ad un lancio in direzione 40 / 50 ° e 210 / 220 ° rispetto al NORD centrato sulla posizione dell'aerogeneratore.

Quanto qui calcolato ed esplicato, è rappresentato graficamente dall'elaborato 02.VIA.T35-GITTATA MASSIMA IN CASO DI ROTTURA DEGLI ORGANI ROTANTI.

Estratto della Tavola 02W.D.38 – Gittata massima in caso di rottura degli organi rotanti



Conclusioni

Come si vede dai risultati riportati in Tabella, la gittata massima complessiva è in tutti i casi inferiore a 300 [m].

2.7.5 Sviluppo socio-economico

Oltre alle ricadute occupazionali, è opportuno valutare anche il beneficio socioeconomico del progetto sulle realtà locali in cui si inserisce.

Fermo restando che, ai sensi del punto 1.1 e del punto 13.4 delle linee guida di cui al DM 10.09.10, per l'attività di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili non è dovuto alcun corrispettivo monetario in favore dei Comuni, l'autorizzazione unica può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi. Le eventuali misure compensative verranno definite in sede di Autorizzazione Unica nel rispetto dell'Allegato 2 "Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative" del D.M. 10.09.2010.

Il Proponente promuoverà un dialogo con le Amministrazioni, gli enti e le associazioni locali interessate dalle opere di progetto, con lo scopo primario di identificare misure per favorire l'inserimento del progetto nel territorio, creando le basi per importanti sinergie con le comunità locali. La società proponente, nello sviluppo di iniziative di questo tipo, ha come obiettivo quello di favorire investimenti sostenibili a sostegno del settore locale, per instaurare una sinergia virtuosa tra il progetto, il territorio e la comunità locale.

2.8 Paesaggio

I principali impatti sulle componenti paesaggistiche imputabili alla realizzazione del parco eolico sono dovuti alla visibilità delle WTG (che raggiungono altezze ragguardevoli).

Lo studio della visibilità potenziale è stato condotto utilizzando software di modellizzazione specifici.

I paragrafi seguenti illustrano i risultati ottenuti.

2.8.1 Intervisibilità

Lo studio prevede l'analisi della visibilità dell'impianto eolico attraverso la stesura di mappe di intervisibilità teorica dell'area dell'impianto *(**MIT***), e la valutazione della visibilità dell'impianto da punti di vista sensibili, quali luoghi e assi viari panoramici, immobili e aree di valenza architettonica o archeologica, elementi di naturalità ecc.

Posto che la mappa di intervisibilità fornisce un primo elemento di misura della visibilità del parco, al proposito, è opportuno evidenziare che la carta generata non tiene conto della copertura del suolo (sia vegetazione che manufatti antropici). L'analisi condotta risulta, pertanto, essere assai conservativa, limitandosi soltanto a rilevare la presenza o assenza di ostacoli orografici verticali che si frappongono tra i vari aerogeneratori ed il potenziale osservatore.

Le mappe di intervisibilità sono state realizzate mediante l'ausilio di algoritmi di calcolo dedicati, implementati su piattaforme GIS, in grado di:

- ricostruire l'andamento orografico del territorio, attraverso l'elaborazione delle informazioni contenute nei file numerici DTM (Digital Terrain Model) di input, disponibili sul portale cartografico delle Regioni Liguria, risoluzione 5m;
- ricostruire l'uso del suolo del territorio e la "geometria" degli elementi naturali in grado di costituire un ostacolo alla visibilità dell'impianto, ossia in grado di rappresentare una barriera visiva tra un potenziale osservatore e gli impianti, esercitando così una vera e propria azione schermante.

Per la valutazione dell'impatto visivo è necessario valutare il numero di elementi visibili dal punto di osservazione considerato, determinando, in estrema sintesi, "quanti" aereogeneratori si vedono, "da dove" e "quanto" si vedono.

Le mappe forniscono la distribuzione della visibilità degli aerogeneratori all'interno dell'area vasta d'indagine, considerando le seguenti condizioni di calcolo:

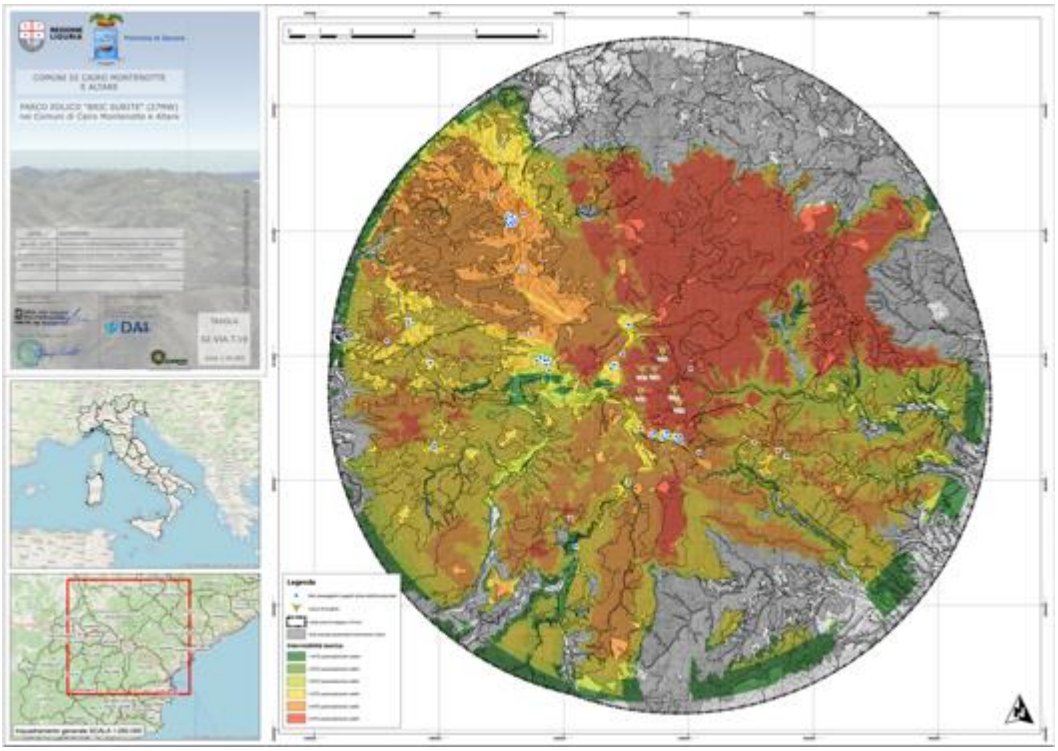
- altezza aerogeneratori di progetto: 183 m s.l.t
- altezza dell'osservatore: 1,8 m s.l.t.;
- limite (imposto) areale di calcolo: 10 km.

In via cautelativa sono stati ipotizzati per tutti i parchi eolici degli aerogeneratori di dimensioni analoghe a quelli previsti nel parco di progetto, considerando anche in tale ambito il worst case scenario.

Sono state prodotte 2 diverse Mappe di intervisibilità:

1. M.I.T. Relativa al solo parco eolico di progetto
2. M.I.T. Relativa allo stato di fatto elaborata considerando i parchi già realizzati o in fase di realizzazione e il parco in progetto (la cui elaborazione verrà trattata nel capitolo dedicato agli impatti cumulati)

M.I.T. relativa al solo parco eolico in progetto. Tavola 02.VIA.T.19 Carta dell'intervisibilità teorica



Individuazione dei punti sensibili

La tavola evidenzia la presenza di aree boscate (desunte dalla carta di uso del suolo della Regione Liguria). Si può ragionevolmente ipotizzare che la presenza del bosco costituisca una valida barriera visiva in grado di mitigare adeguatamente l'impatto visivo del parco in progetto.

Sono altresì evidenziati i recettori (per la maggior parte beni paesaggistici). La tavola ha permesso di identificare con maggiore precisione i recettori potenzialmente a rischio di impatto visivo.

Si è pertanto scelto di indagare con sopralluoghi in situ punto per punto ogni recettore potenzialmente a rischio di interferenza visiva con il parco in progetto.

L'analisi ha evidenziato 64 recettori.

Al fine di valutare il reale impatto su questi recettori è stato effettuato un sopralluogo in situ nei pressi di ciascuno di essi ed è stato valutato l'impatto visivo conseguente alla realizzazione del parco eolico.

Per ciascun sito si è considerato:

- L'effettiva presenza in prossimità del bene tutelato di coni visuali da cui sia visibile il sito di installazione delle turbine

- La percezione visiva di parchi eolici già esistenti e visibili dal sito

- L'eventuale effetto cumulativo

Per ogni sito è stata poi compilata una scheda completa di fotogrammi rappresentativi, alcune note ed è stato assegnato un valore di impatto potenziale in una scala a 5 livelli (da impatto nullo a impatto molto alto), secondo questa scala di colori.

Impatto nullo	**Impatto basso**	**Impatto medio**	**Impatto alto**	**Impatto molto alto**

La tabella seguente individua i recettori ed il relativo impatto stimato

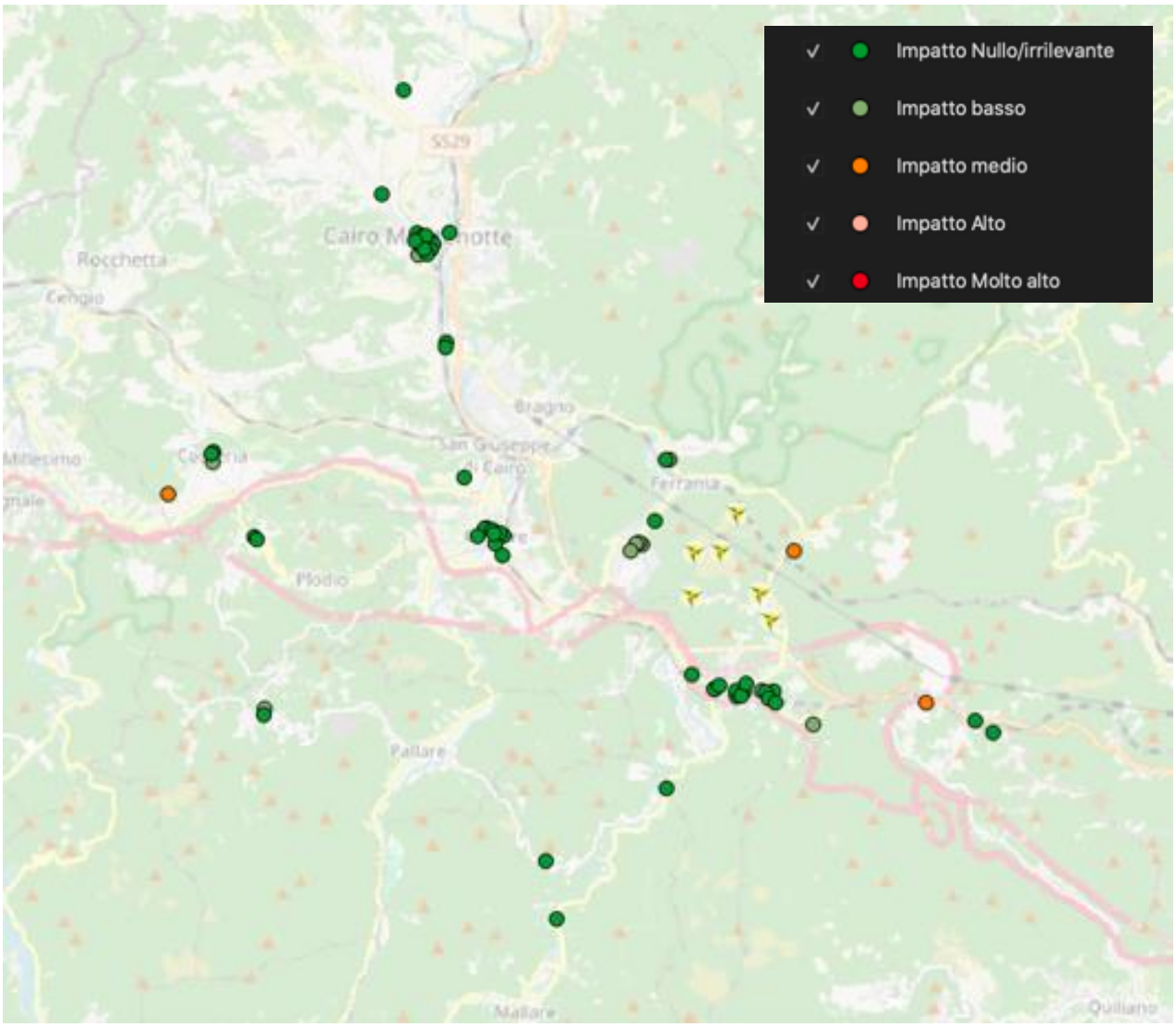
NUMERO PROGRESSIVO	**DESCRIZIONE**	**COMUNE**	**IMPATTO**
1	CAPPELLA DI SAN ROCCO	COSSERIA	BASSO
2	ORATORIO DEI DISCIPLINATI	COSSERIA	NULLO
3	CHIESA PARROCCHIALE DELL'IMMACOLATA MARIA VERGINE	COSSERIA	NULLO
4	RUDERI DI CASTELLO	COSSERIA	MEDIO
5	CHIESA PARROCCHIALE DI S. ANDREA	PLODIO	NULLO
6	CHIESA E CONFRATERNITA DEGLI ANGELI CUSTODI	PLODIO	NULLO
7	CHIESA DELL'ANNUNZIATA	PALLARE	BASSO
8	CHIESA PARROCCHIALE DI SANTA MARGHERITA	PALLARE	NULLO
9	RESTI DI CHIESA E CONVENTO DI SAN FRANCESCO	CAIRO MONTENOTTE	NULLO

10	CHIESA DI SANTA MADDALENA	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
11	SCUOLA	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
12	MONUMENTO AI CADUTI	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
13	CASA PROP. PATETTA GIA' MARCHESI SCARAMPI	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
14	CHIESA DI SAN SEBASTIANO	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
15	CAPPELLA DI SAN ROCCO	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
16	RUDERI DEL VECCHIO CASTELLO DETTO DEL CARRETTO	CAIRO MONTENOTTE	BASSO
17	TORRE PORTA SOPRANA	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
18	CASA A LOGGIATI	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
19	TORRE DELLA CINTA ADIBITA A CARCERE	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
20	CASETTA QUATTROCENTESCA	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
21	CHIESA PARROCCHIALE DI SAN LORENZO	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
22	CASA TESTA	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
23	VILLA SANGUINETI E DIPENDENZA	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
24	SANTUARIO DI NOSTRA SIGNORA DELLE GRAZIE	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
25	EDIFICIO EX SEDE DOPOLAVORO IMPIEGATI	CAIRO MONTENOTTE	NULLO

26	ABBAZIA DI FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	BASSO
27	PARCO DELLA CHIESA DI FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
28	EX DOPOLAVORO COMPLESSO INDUSTRIALE FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	NULLO
29	PORTINERIA ED INGRESSO EX COMPLESSO INDUSTRIALE DI FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	BASSO
30	DIREZIONE EX COMPLESSO INDUSTRIALE DI FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	BASSO
31	CENTRALE TERMOELETTRICA EX COMPLESSO INDUSTRIALE DI FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	BASSO
32	CENTRALE EX SIPE COMPLESSO INDUSTRIALE DI FERRANIA	CAIRO MONTENOTTE	BASSO
33	CASTELLO MUSSO PIANTELLI	COSSERIA	NULLO
34	VILLA MAURA	CARCARE	NULLO
35	COLLEGIO DEGLI SCOLOPI	CARCARE	NULLO
36	CHIESETTA DEGLI SCOLOPI	CARCARE	NULLO
37	CASA DOVE DORMI' NAPOLEONE	CARCARE	NULLO
38	PONTE VIA CASTELLANI-VIA GARIBALDI	CARCARE	NULLO
39	PALAZZO COMUNALE	CARCARE	NULLO
40	CHIESA DI PARROCCHIALE DI SAN GIOVANNI BATTISTA	CARCARE	NULLO
41	EX CHIESA DI SANTA ROSALIA	CARCARE	NULLO
42	CHIESA DI SAN SEBASTIANO E SAN ROCCO	CARCARE	NULLO
43	CHIESA DI SAN FILIPPO	MALLARE	NULLO
44	CHIESA DI SAN GIOVANNI BATTISTA	MALLARE	NULLO
45	CHIESA DI SAN BONAVENTURA	MALLARE	NULLO

46	COMPLESSO FORTIFICATO DELLO SBARRAMENTO DI ALTARE	ALTARE	BASSO
47	TORRE MEDIOEVALE	QUILIANO	MEDIO
48	COMPLESSO PARROCCHIALE DELLA CHIESA DI SANT'ANNA	QUILIANO	NULLO
49	CIMITERO COMUNALE	QUILIANO	NULLO
50	VILLA BORDONI	ALTARE	NULLO
51	CHIESA DI SAN ROCCO	ALTARE	NULLO
52	VILLA AGAR, CASA DI RIPOSO BORMIOLI	ALTARE	NULLO
53	VILLA ROSA E PARCO	ALTARE	BASSO
54	EX CHIESA DI SAN SEBASTIANO	ALTARE	NULLO
55	CHIESA PARROCCHIALE DI S. EUGENIO	ALTARE	NULLO
56	ASILO MONSIGNOR BERTOLOTTI	ALTARE	NULLO
57	ANTICA VETRERIA RACCHETTI	ALTARE	NULLO
58	COMPLESSO EX FABBRICA SAVAM	ALTARE	NULLO
59	CHIESA SS ANNUNZIATA	ALTARE	NULLO
60	FABBRICATO VIAGGIATORI FF.SS.	ALTARE	NULLO
61	PIAZZALE DEL FABBRICATO VIAGGIATORI FF.SS.	ALTARE	NULLO
62	CAPPELLA CIMITERIALE MADONNA DEI PRATI	ALTARE	NULLO
63	RESTI CASTELLO MEDIOEVALE SEC. XI	ALTARE	NULLO
64	PALAZZO CAPPA	ALTARE	MEDIO

M.I.T. Mappa dei recettori suddivisi per tipologia di impatto



Conclusioni

L'impatto visivo risulta essere medio solo per 3 siti:

- Sito 4 – Ruderi del Castello di Cosseria
- Sito 47 – Torre Medioevale di Quiliano
- Sito 64 – Palazzo Cappa ad Altare

Tuttavia, come già precedentemente detto, l'analisi condotta non tiene conto della copertura del suolo (sia vegetazione che manufatti antropici e per tale motivo risulta essere assai conservativa,

limitandosi soltanto a rilevare la presenza o assenza di ostacoli orografici verticali che si frappongono tra i vari aerogeneratori ed il potenziale osservatore.

Sito 47 – Torre Medioevale di Quiliano



Sito 47 – Torre Medioevale di Quiliano – Fotoinserimento



2.8.1.1 Video simulazione 3d "a volo di uccello"

Al seguente link è possibile osservare la video simulazione 3d del parco eolico in progetto su piattaforma Google Earth ®. Sono state volutamente inserite anche le due turbine eoliche del vicino Parco Surite del Cuculo di recente installazione al fine di valutare la percezione complessiva dei due parchi eolici.

(click sul link per visualizzare il video)

https://drive.google.com/file/d/1Ni9VN1frs2jPwHVmNQug9uUeAdFyFEx1/view

2.8.2 Fotopanorama sferici

Al fine di agevolare la valutazione dell'impatto sul paesaggio del progetto sono stati realizzati con appositi software alcuni fotoinserimenti su fotopanorama sferici realizzati ad hoc con il drone.

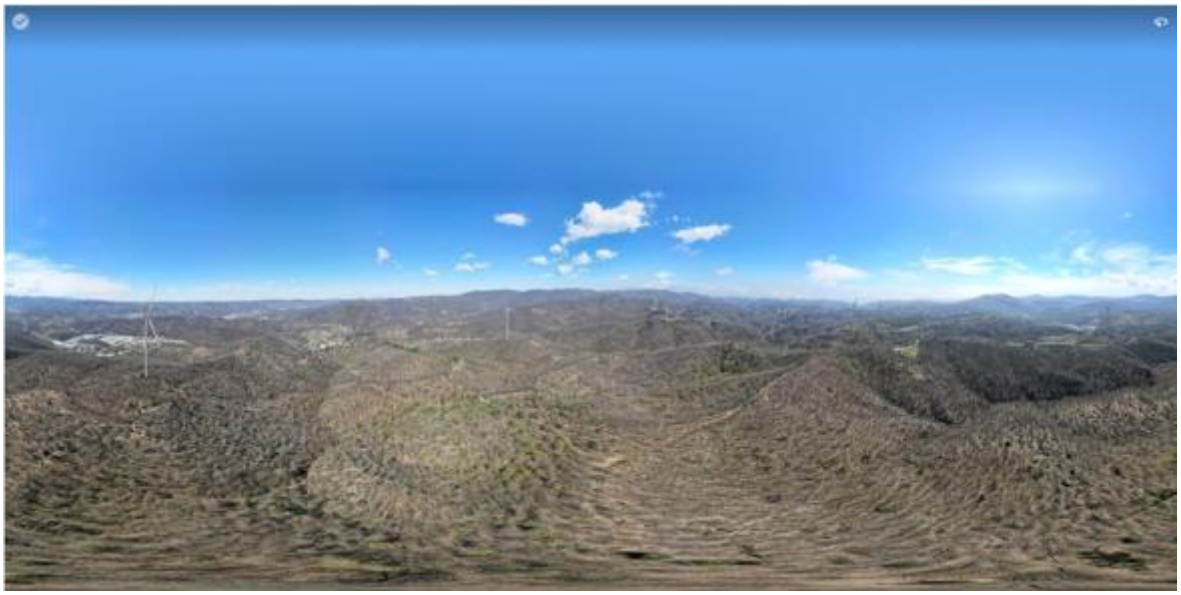
Navigando a 360° si ha la possibilità di vivere un'esperienza realistica ed immersiva che dimostra in modo diretto ed efficace l'inserimento del parco eolico del progetto nel paesaggio.

Si propongono di seguito i foto-panorama realizzati. **Per utilizzarli occorre cliccare sull'immagine per aprire il link di collegamento alla foto sferica. Per iniziare la navigazione a 360° occorre nuovamente cliccare sulla foto**. Si "entrerà" così all'interno del parco eolico Bric Surite osservandolo come se si fosse a bordo del drone che ha scattato la foto.

Punto di ripresa 1



Punto di ripresa 2



Punto di ripresa 3



Punto di ripresa 4



Punto di ripresa 5



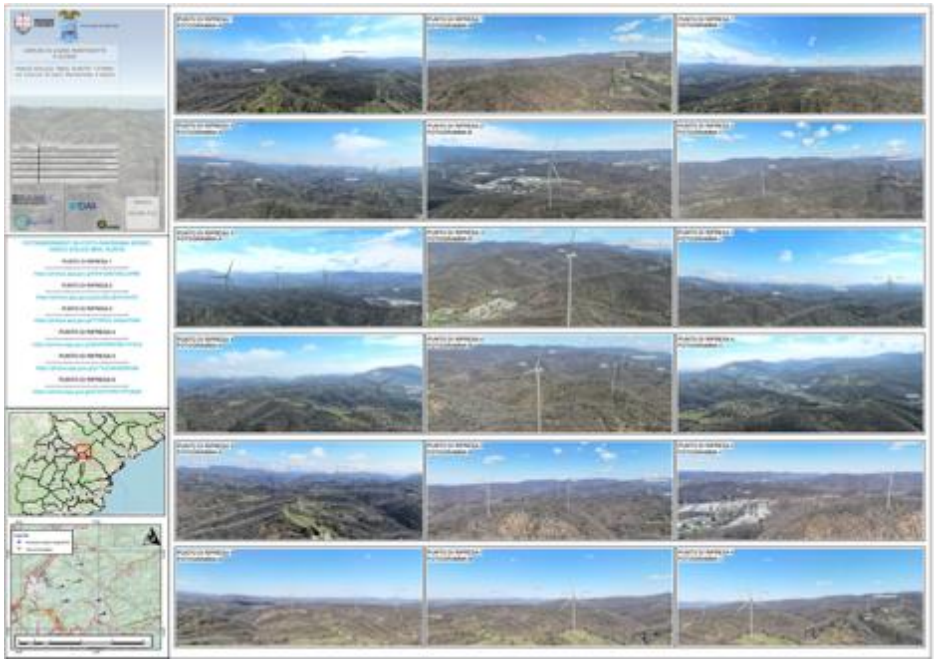
Punto di ripresa 6



2.8.3 Fotoinserimenti

La tavola 02.VIA.T.21 Fotoinserimenti, rappresenta, in un unico elaborato tutte le rappresentazioni del Parco eolico Bric Surite precedentemente descritte. Si riportano di seguito gli estratti.

Estratto tavola 21W.D.23 Fotoinserimenti




PUNTO DI RIPRESA 1
FOTOGRAMMA A


PUNTO DI RIPRESA 1
FOTOGRAMMA B


PUNTO DI RIPRESA 1
FOTOGRAMMA C


PUNTO DI RIPRESA 2
FOTOGRAMMA A


PUNTO DI RIPRESA 2
FOTOGRAMMA B


PUNTO DI RIPRESA 2
FOTOGRAMMA C


PUNTO DI RIPRESA 3
FOTOGRAMMA A


PUNTO DI RIPRESA 3
FOTOGRAMMA B


PUNTO DI RIPRESA 3
FOTOGRAMMA C


PUNTO DI RIPRESA 4
FOTOGRAMMA A


PUNTO DI RIPRESA 4
FOTOGRAMMA B


PUNTO DI RIPRESA 4
FOTOGRAMMA C


PUNTO DI RIPRESA 5
FOTOGRAMMA A


PUNTO DI RIPRESA 5
FOTOGRAMMA B


PUNTO DI RIPRESA 5
FOTOGRAMMA C


PUNTO DI RIPRESA 6
FOTOGRAMMA A


PUNTO DI RIPRESA 6
FOTOGRAMMA B


PUNTO DI RIPRESA 6
FOTOGRAMMA C

2.9 Matrice numerica di quantificazione degli impatti riscontrati

Nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), è possibile impiegare varie metodiche per l'identificazione, l'analisi e la valutazione degli impatti relativi ad una specifica opera. In realtà, questo approccio multi-analitico è fortemente consigliato poiché l'estensione, la durata temporale nonché la magnitudo degli impatti considerati sul contesto ambientale e socioeconomico può risultare molto diverso a seconda dell'elemento analizzato. Da qui nasce l'esigenza di munirsi di metodi diversi capaci di valutare i differenti contesti in modo tale da avere una situazione globale degli effetti di un'opera. Infatti, nella VIA si utilizzano metodologie e strumenti in grado di fornire giudizi qualitativi e quantitativi, il più possibile oggettivi su un progetto, attraverso lo studio di appositi indicatori ambientali.

Dall'identificazione delle opere di progetto fonte di impatto, degli elementi ambientali che posso subire impatto e dalle considerazioni sopra riportate si possono valutare gli impatti attraverso una quantificazione degli stessi attribuendo a concetti qualitativi un determinato valore e inserendo tutto in una matrice per una veloce e facile comprensione degli stessi.

La matrice di cui ci siamo avvalsi è costituita da tabelle a doppia entrata nelle quali sulle colonne vengono riportate le componenti e i fattori ambientali implicati, suddivisi e raggruppati in categorie, mentre sulle righe sono riportate le azioni elementari in cui è stata scomposta l'attività di progetto. Ogni incrocio della matrice rappresenta una potenziale relazione di impatto tra i fattori di progetto ed i fattori dell'ambiente. Anche le matrici possono essere di tipo qualitativo, quando si limitano ad evidenziare se esiste o no una qualche entità di interazione; in tal caso sono strumenti utili esclusivamente nella fase di identificazione degli impatti. Generalmente più utilizzate sono le matrici di tipo quantitativo, che hanno lo scopo di valutare, tramite un punteggio numerico, sia gli impatti singoli per componenti dell'opera, sia l'impatto globale dell'opera, e si costruiscono attribuendo ad ogni punto di incrocio un coefficiente numerico che esprime l'importanza di quell'interazione rispetto alle altre. In questo caso le matrici diventano strumenti operativi dell'intera fase di analisi e valutazione degli impatti. L'esempio più conosciuto di questa metodologia è costituito dalla matrice di Leopold, che incrocia 88 componenti ambientali con 100 azioni elementari per un totale di 8.800 caselle di impatto potenziale 56.

La metodologia utilizzata nel presente studio per l'assegnazione del valore numerico allo specifico impatto ci si è avvalsi di un importante documento del settore redatto dall'ARPA Piemonte dal titolo "Sostenibilità Ambientale dello Sviluppo – Tecniche e procedure di Valutazione di Impatto Ambientale".

2.9.1 Il rischio di impatto ambientale

La necessità di ricondursi a metodi per la valutazione del Rischio Ambientale si è resa opportuna in quanto i tradizionali metodi di studio di impatto ambientale, utilizzando unicamente metodologie in grado di evidenziare, indipendentemente dalle loro interazioni, gli effetti qualitativi generati da un determinato progetto sull'ambiente e sull'uomo, non consentono il confronto quantitativo tra le diverse matrici ambientali e le loro trasformazioni 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.

Le operazioni di individuazione, valutazione e previsione degli impatti costituiscono infatti gli elementi di base di una VIA e dunque la coerenza metodologica e l'accuratezza analitica devono costituire requisiti imprescindibili per la garanzia della soddisfacente affidabilità di uno studio. La classificazione degli impatti in categorie descrittive e scale ordinali tra loro omogenee o l'utilizzo di funzioni di utilità forniscono ai decisori ed ai soggetti interessati gli elementi necessari per poter valutare le diverse alternative progettuali e la loro eventuale rispondenza con le esigenze di sviluppo economico sostenibile.

Per consentire quindi la valutazione quantitativa disaggregata degli impatti si deve operare una riorganizzazione delle informazioni presenti negli Studi di Impatto Ambientale, effettuata nel metodo proposto per mezzo dell'analisi dei valori di Rischio d'Impatto Ambientale. Tali valori sono rappresentati da indici sintetici che indicano la possibilità che si verifichi sul sistema ambientale l'impatto potenziale con le sue caratteristiche variabili, perciò incerte. Il metodo si riconduce alla definizione di Rischio presente nella letteratura dell'analisi di Rischio, e si basa su una serie di ipotesi ed analogie.

Gli elementi necessari alla realizzazione di una valutazione sintetica sono:

- la definizione di una scala omogenea di importanza degli impatti
- la definizione del valore relativo dello stato delle risorse.

La combinazione di questi due presupposti definisce l'importanza degli impatti ambientali o il rischio che l'accadimento di un determinato impatto generi un danno ambientale.

Dal punto di vista matematico 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. La relazione basilare comunemente accettata nei diversi settori di indagine è la seguente:

R=F*D

Dove:

- R = rischio
- F = Frequenza di accadimento
- D = Danno associato al singolo evento

Il rischio viene misurato in entità delle conseguenze/anno, (es. n. morti/anno), la frequenza in occorrenze/anno (es. n. incidenti/anno) ed il danno in entità del danno/occorrenza (es. n. di morti /incidente).

Analogamente alla definizione utilizzata nell'analisi di Rischio, nel presente metodo si definisce il Rischio di Impatto Ambientale come la possibilità che si verifichi sul sistema ambientale un determinato impatto potenziale mediante le sue caratteristiche variabili, accompagnate da un livello di incertezza. Esso è rappresentato dalla seguente relazione:

R.I.A. (Rischio di Impatto Ambientale) = P * D

nella quale alla Frequenza di accadimento (F) viene associata la Probabilità di accadimento (P), ovverosia la possibilità che l'evento avvenga, ed al Danno (D) un polinomio dipendente dalle caratteristiche d'impatto. 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. I passi necessari per l'applicazione del metodo ripercorrono le fasi costitutive delle procedure analitico- valutative descritte ad inizio capitolo.

In una prima fase viene effettuata l'analisi del progetto sottoposto alla procedura di VIA, al fine di individuare le azioni progettuali che inducono direttamente o indirettamente un impatto sul sistema ambientale; parallelamente si esamina l'ambiente interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto e si individuano e analizzano le componenti e i fattori ambientali per i quali si potrebbe verificare un'interferenza da parte delle azioni progettuali, con presumibile alterazione della qualità di tali componenti.

La metodologia impiegata per l'identificazione degli impatti si è basa sull'utilizzo di un elenco selezionato (check-list) di possibili impatti elaborato mediante il contributo fornito da esperti di settore. Al fine di valutare la compatibilità dei vari interventi con le esigenze di salvaguardia dell'ambiente, gli impatti identificati come potenziali sono specificati in base a parametri che ne definiscono le principali caratteristiche. Ad ognuno di tali parametri viene associato un giudizio qualitativo espresso mediante parole chiave, che ne standardizza gli attributi. Le caratteristiche descrittive utilizzate nell'analisi qualitativa sono riportate nella seguente tabella e di seguito descritte:

CARATTERISTICHE		PAROLE CHIAVE
Fase di accadimento	Fa	Fase di cantiere / Fase di esercizio / Fase di dismissione
Distribuzione Temporale	Di	Concentrata / Discontinua/ Continua
Area di influenza	A	Globale / Diffusa / Locale
Rilevanza	Ri	Lieve / Poco Rilevante / Mediamente Rilevante / Rilevante
Reversibilità	R	Reversibile a breve termine / medio-lungo termine / Irreversibile
Probabilità di accadimento	P	Bassa / Media/ Alta
Mitigabilità	M	Parzialmente Mitigabile / Mitigabile / Non Mitigabile

La Fase di accadimento (Fa) si identifica con la fase progettuale durante la quale l'impatto inizia a manifestare la propria influenza, e può coincidere con la fase di cantiere, di esercizio o dismissione, nonché con fasi multiple ed intermedie tra queste. Tale caratteristica non dà direttamente indicazioni sull'entità del danno prodotto dall'impatto, pertanto, sebbene utilizzata nella caratterizzazione qualitativa degli impatti, non viene inserita nella quantificazione del danno per mezzo del calcolo del Rischio di Impatto Ambientale.

La Distribuzione Temporale (Di) definisce con quale cadenza temporale avviene il potenziale impatto, all'interno della fase di accadimento individuata.

Si distingue in:

- Continua, se l'accadimento dell'impatto è distribuito uniformemente nel tempo;
- Discontinua, se l'accadimento dell'impatto è ripetuto periodicamente o casualmente nel tempo;
- Concentrata, se l'impatto si manifesta all'interno di un breve e singolo intervallo di tempo, relativamente alla durata della fase in cui l'impatto esercita la sua influenza.

La Rilevanza (Ri), riferita all'entità delle modifiche e/o alterazioni causate dal potenziale impatto su singole componenti dell'ambiente o del sistema ambientale complessivo.

Si distingue in:

- lieve, quando l'entità delle alterazioni è tale da poter essere considerata come trascurabile in quanto non supera la soglia di rilevabilità strumentale;
- poco rilevante, quando l'entità delle alterazioni è tale da causare una variazione strumentalmente rilevabile o sensorialmente percepibile circoscritta alla componente direttamente interessata senza perturbare l'intero sistema di equilibri e di relazioni;
- mediamente rilevante, quando l'entità delle alterazioni è tale da causare una variazione rilevabile sia sulla componente direttamente interessata sia sul sistema di equilibri e di relazioni esistenti tra le diverse componenti;
- rilevante, quando si verificano modifiche sostanziali tali da comportare alterazioni importanti (che ne determinano la riduzione del valore ambientale delle risorse), non solo sulle singole componenti ambientali ma anche sul sistema di equilibri e relazioni che le legano.

L'Area di influenza (A), coincidente con l'area entro la quale il potenziale impatto esercita la sua influenza. Si definisce:

- locale, quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile non definita a priori, di cui si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono in maniera esaustiva e/o si può definirne il contorno in modo sufficientemente chiaro e preciso;
- diffusa, quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile non definita a priori, di cui
- non si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono, in ragione del loro numero e della loro complessità e/o il cui perimetro o contorno è sfumato e difficilmente identificabile;
- globale, quando l'impatto si propaga in modo tale da influenzare lo stato di qualità dell'ambiente anche su scala mondiale (ad esempio: i gas serra o inquinanti quali la CO2 o i CFC rispetto al problema dell'effetto serra).

La Reversibilità (R), determinata dalla possibilità di ripristinare, a seguito di modificazioni dello stato di fatto, le proprietà originarie della risorsa sia come capacità autonoma, in virtù delle proprie caratteristiche di resilienza10, sia per mezzo di azioni antropiche di tipo mitigativo.

Si distingue in:

- Reversibilità a breve termine, se il sistema ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo relativamente ai cicli generazionali (da mesi a 3-5 anni);
- Reversibilità a medio - lungo termine, se il periodo necessario a ripristinare le condizioni originarie è confrontabile con i cicli generazionali (5-10 anni);
- Irreversibilità, se il sistema ambientale non ripristina le condizioni originarie, oppure queste vengono ripristinate in tempi ben superiori rispetto ai cicli generazionali.
- La Probabilità di accadimento (P) di un determinato evento si distingue in alta, media e bassa sulla base dell'esperienza degli esperti coinvolti nella valutazione e comunque in riferimento alla letteratura di settore considerando:
- Alta, per le situazioni che in genere hanno mostrato un numero significativo di casi di accadimento (>30%) o che risultano inevitabili viste le condizioni realizzative o progettuali;
- Media, per le situazioni che in genere hanno mostrato una bassa significatività di casi di accadimento (>5% e <30%) o che risultano avere accadimento possibile ma non certo, viste le condizioni realizzative o progettuali;
- Bassa, per le situazioni che in genere non mostrano un numero significativo di accadimenti ma per le quali non si può escludere l'evenienza dell'accadimento occasionale.

La Mitigazione (M), definita come insieme di accorgimenti atti a ridurre o annullare i possibili effetti negativi o dannosi dovuti alla presenza di una o più unità di processo sul sistema ambientale in analisi.

L'elaborazione di un metodo per la valutazione quantitativa dell'entità di un impatto atteso al fine di definirne la criticità relativa si avvale, come precedentemente esposto, del concetto di danno probabilistico (danno al quale è associata la probabilità di accadimento dell'evento che lo ha prodotto), in riferimento alla definizione di Rischio: "il Rischio consiste nella possibilità che si verifichi un evento indesiderato di carattere incerto". L'incertezza riguarda innanzitutto il reale accadimento dell'evento indesiderato (al quale viene dunque associata la probabilità di accadimento) e in secondo luogo il danno ad esso collegato. Tale incertezza sul danno è poi

accompagnata da un'indeterminatezza concernente il tipo di evoluzione incidentale che occorrerà all'accadimento dell'evento e l'eventuale carattere probabilistico del danno prodotto come conseguenza dell'evento.

I potenziali impatti indotti dalla realizzazione di un'opera, individuati e caratterizzati qualitativamente nella fase precedentemente descritta, vengono dunque valutati dal punto di vista quantitativo associando ad ognuno di essi una stima numerica della relativa entità. Alle parole chiave associate ad una determinata caratteristica d'impatto è stato attribuito un coefficiente ponderale (peso) che ne definisce l'importanza relativa. Il passo successivo è stato quello di attribuire un coefficiente ponderale a ciascuna delle caratteristiche d'impatto, mediante il metodo del confronto a coppie.

Tali operazioni di ponderazione dei parametri si rendono necessarie in quanto le risorse bersaglio degli impatti non presentano tutte la stessa importanza per la collettività e per i diversi gruppi sociali coinvolti, e le caratteristiche di ogni parametro influenzano diversamente la significatività dell'impatto atteso a seconda della modalità in cui esse si manifestano.

Dall'aggregazione dei valori "pesati" delle caratteristiche relative ad uno specifico impatto potenziale (ovverosia moltiplicando ognuno di tali valori per il rispettivo coefficiente ponderale), si ottiene dunque una stima della sua entità, la quale consente il confronto tra i diversi impatti potenziali. Il polinomio che lega tra di loro i diversi parametri d'impatto è una funzione lineare di primo grado del tipo:

$$\textbf{Danno} = F(Di, Ri, A, R) = x \cdot Di + y \cdot Ri + z \cdot A + w \cdot R$$

nella quale i coefficienti moltiplicativi (x, y, z, w) rappresentano i pesi relativi alle caratteristiche, ricavati mediante la metodologia del confronto a coppie, la quale prevede che le caratteristiche del Danno siano confrontate a due a due con lo scopo di stabilire quale tra le due abbia maggiore influenza ai fini dell'analisi degli impatti potenziali e del danno ad essi associato. A seconda dell'importanza relativa di una delle due caratteristiche sull'altra esse sono state rappresentate mediante un coefficiente di scelta la cui assegnazione coincide con la distribuzione del valore totale 1 tra le due, in modo tale che avendo fissato il peso della prima caratteristica sulla seconda si ottenga univocamente anche il peso della seconda sulla prima.

Il metodo si riassume dunque nella formulazione di un'espressione lineare che permette di calcolare il Rischio d'Impatto Ambientale ipotizzando ragionatamente le caratteristiche del Danno e la Probabilità di accadimento dell'evento causa d'impatto.

Nel nostro caso, si è deciso di attribuire analogo peso a tutti gli elementi del rischio, e di procedere alla sua valutazione mediante una semplice sommatoria, da dividere per il grado di mitigabilità secondo la seguente formula:

R.I.A. (o V.I. – Valutazione di Impatto) = (Di + A + Ri + Re) · P) / M

Agli elementi che vanno a costituire il rischio, si attribuiscono dei valori secondo la seguente scala:

Di	Distribuzione temporale	0 nullo/non applicabile
		-1 concentrata/limitata
		-2 discontinua
		-3 continua
A	Area di influenza	0 nullo/non applicabile
		-1 puntuale
		-2 locale
		-3 estesa
Re	Reversibilità	0 nullo/non applicabile
		-1 reversibile a breve termine
		-2 reversibile a medi-lungo termine
		-3 irreversibile
P	Probabilità di accadimento	0 nullo/non applicabile
		1 bassa probabilità
		2 media probabilità
		3 alta probabilità
Ri	Rilevanza	0 nullo/non applicabile
		-1 poco rilevante
		-2 mediamente rilevante
		-3 rilevante
M	Mitigabilità	3 mitigabile
		2 potenzialmente mitigabile
		1 non mitigabile

La definizione dell'indice di R.I.A. e l'ordinamento dei potenziali impatti secondo classi di rischio decrescente riportati in tabella permette di individuare quelle azioni potenzialmente impattanti sul sistema ambientale che si prefigurano come le più critiche (Red flags). Dalla relazione si desume infatti che a parità di Rischio d'Impatto Ambientale maggiore è la probabilità di accadimento minore è il danno ad esso associato, essendo P e D inversamente proporzionali; un impatto con modesti valori di danno ma dall'elevata probabilità di accadimento rappresenta un rischio per l'ambiente in virtù delle sue numerose occorrenze; il rischio sarà ancor più rilevante se un'azione d'impatto con bassa probabilità di accadimento ha elevato valore complessivo di danno, assumendo in tal caso caratteristiche di evento incidentale.

I valori vengono quindi distribuiti su una scala numerica negativa e con gradazioni di rosso per gli impatti negativi, e una scala numerica positiva e gradazioni di verde per gli impatti positivi (ottenuta assegnando tutti i valori della precedente tabella un valore positivo), come rappresentate nelle seguenti tabelle di impatto (con indicazione numerica-cromatica):

Colore cella	Valore di impatto totale negativo	Risultato del calcolo
	0/-5	Impatto non significativo o nullo
	-6/-13	Impatto compatibile
	-14/-20	Impatto moderato
	-21/-27	Impatto severo
	-28/-36	Impatto critico

Colore cella	Valore di impatto totale positivo	Risultato del calcolo
	0/5	Impatto non significativo o nullo
	6/13	Impatto basso
	14/20	Impatto moderato
	21/27	Impatto alto
	28/36	Impatto altissimo

Il valore del Rischio d'Impatto Ambientale può essere ridotto dall'introduzione di opportune misure di mitigazione agenti sulla causa d'impatto in forma preventiva, sull'impatto stesso per ridurne gli effetti o sul danno prodotto mediante interventi di ripristino. Questo discorso non vale per gli impatti positivi che, naturalmente, non hanno bisogno di alcuna mitigazione. Per tale

ragione viene dunque introdotta nella precedente relazione la caratteristica di Mitigabilità essendo essa correlata non univocamente al danno ma anche alla causa e alla modalità dell'impatto stesso. Le azioni volte alla mitigazione degli impatti hanno ovviamente dei costi di esecuzione, spesso onerosi per la comunità: al crescere della riduzione del rischio aumentano le spese necessarie a determinarne un ulteriore decremento, poiché si ipotizza che l'andamento del R.I.A. in funzione dei costi di mitigazione segua una legge di tipo iperbolico. Un impatto potenziale per il quale è stato stimato un elevato valore del Rischio d'Impatto Ambientale e che sia stato classificato come mitigabile può essere reso meno problematico (ovverosia può veder ridotto il proprio valore di rischio ambientale) mediante la spesa di costi sostenuti, mentre la mitigazione di un impatto con rischio medio o medio basso può diventare costosa più di quanto la società sia disposta ad accettare, conseguentemente si dovrà decidere se accettare il rischio residuo o rinunciare all'intervento che lo determina. Delle misure mitigative si parlerà in maniera approfondita nel prossimo capitolo e specificatamente per ognuno degli impatti previsti.

In definitiva, all'interno della matrice, ad ogni punto di incrocio tra gli elementi ambientali che subiscono impatto e gli elementi di progetto che lo provocano, si troverà una sub-matrice secondo il seguente schema:

Impatto negativo non significativo o nullo			Impatto compatibile			Impatto moderato			Impatto significativo			Impatto critico		
Di	A	Re	Di	A	Re	Di	A	Re	Di	A	Re	Di	A	Re
P	Ri	M	P	Ri	M	P	Ri	M	P	Ri	M	P	Ri	M
		VI			**VI**			**VI**			**VI**			**VI**
Impatto positivo non significativo o nullo			Impatto basso			Impatto moderato			Impatto alto			Impatto altissimo		
Di	A	Re	Di	A	Re	Di	A	Re	Di	A	Re	Di	A	Re
P	Ri	M	P	Ri	M	P	Ri	M	P	Ri	M	P	Ri	M
		VI			**VI**			**VI**			**VI**			**VI**

La matrice seguente schematizza i risultati dell'analisi effettuata secondo il metodo sopra illustrato

2.10 Impatto cumulato

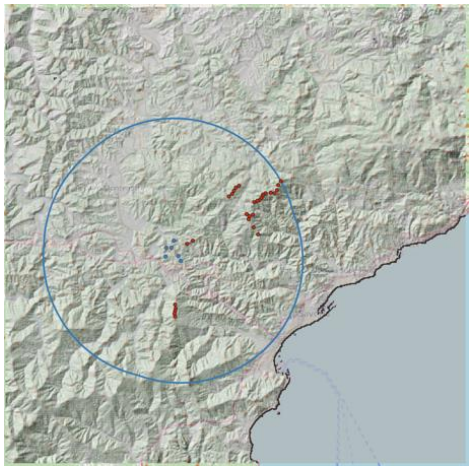
2.10.1 Impatto sul paesaggio

Al fine di valutare l'effetto cumulo con altri impianti eolici esistenti o autorizzati ed in fase di costruzione si è calcolata l'intervisibilità teorica del parco in oggetto e dei seguenti parchi eolici presenti nell'area di indagine:

- Parco Eolico Cascinassa in Comune di Cairo Montenotte: n. 4 WTG Vestas V-136 HH 112 n. 1 WTG Vestas V-136 HH 105 m
- Parco Eolico Monte Greppino nei Comuni di Pontinvrea, Stella e Cairo Montenotte: n 6 WTG Vestas V-136 HH 112 m
- Parco Eolico Valbormida in Comune di Cairo Montenotte: n. 6 WTG Enercon E-48 HH 60
- Parco Eolico Monte San Giorgio in Comune di Cairo Montenotte e Albisola Superiore: n. 4 WTG Enercon E-82 HH 78 m
- Parco Eolico Monte Negino Naso di Gatto in Comune di Savona e Albisola Superiore: n. 2 WTG Enercon E-138 HH 111m
- Parco Eolico Surite del Cuculo in Comune di Cairo Montenotte e Savona: n. 2 WTG Enercon E-138 HH 81 m
- Parco Eolico Monte Baraccone in Comune di Quiliano e Altare: n. 5 WTG Vestas V-90 HH 80 m

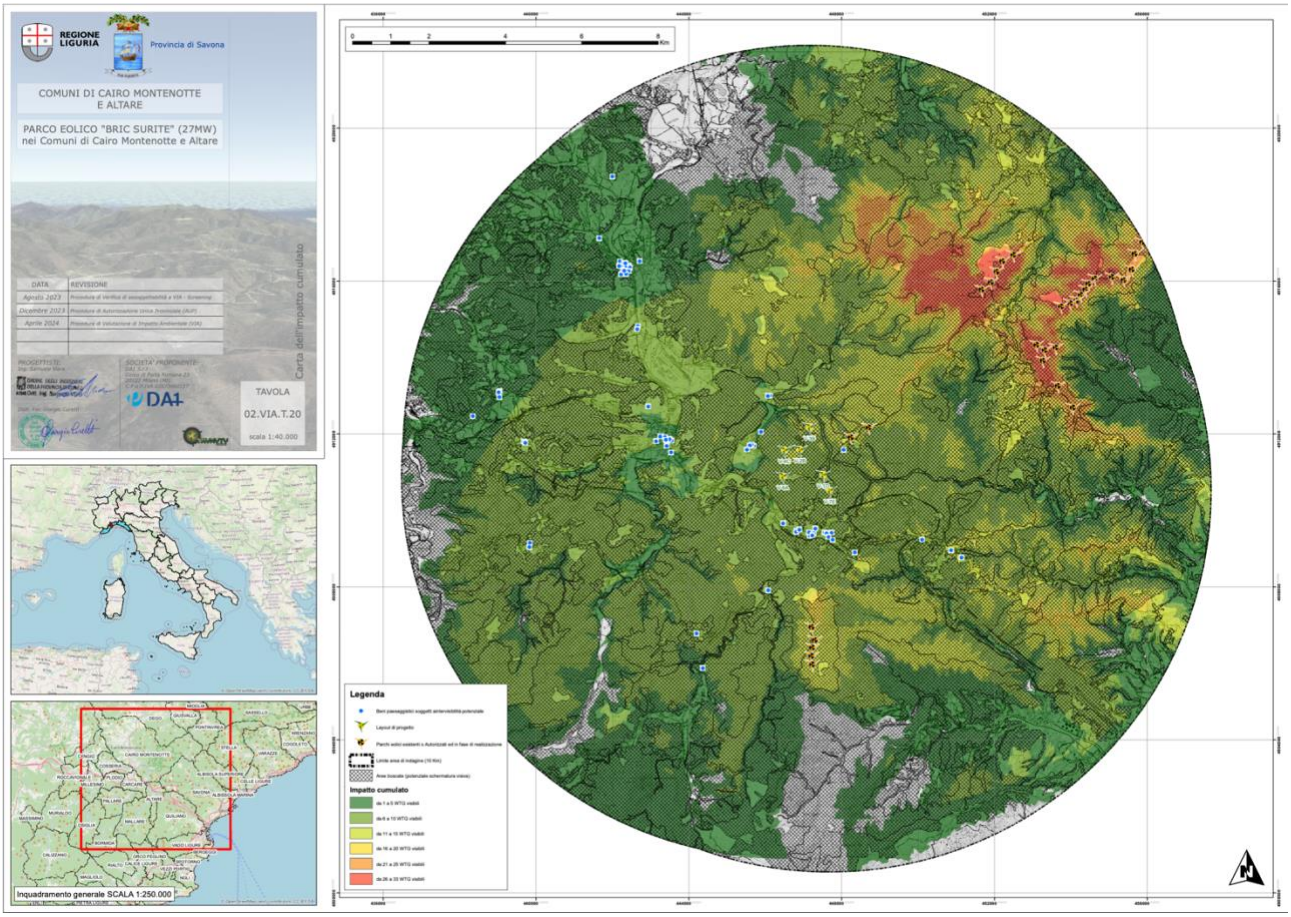
L'immagine seguente mostra l'area di indagine su cui è stato creato il modello (raggio 10 km dal parco Bric Surite in progetto)

Rappresentazione del DTM utilizzato con evidenziata l'area di indagine e le posizioni delle WTG
In azzurro quelle in progetto ed in rosso quelle in esercizio/costruzione



Risultati

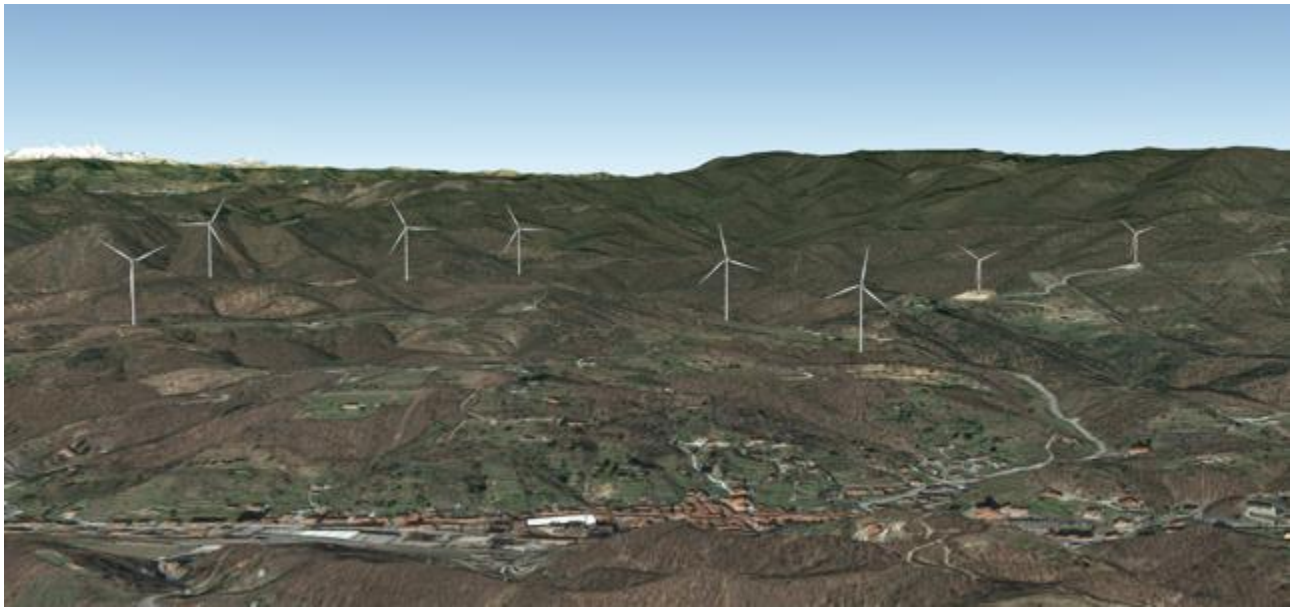
Tavola 02.VIA.T.20 Carta dell'impatto cumulato



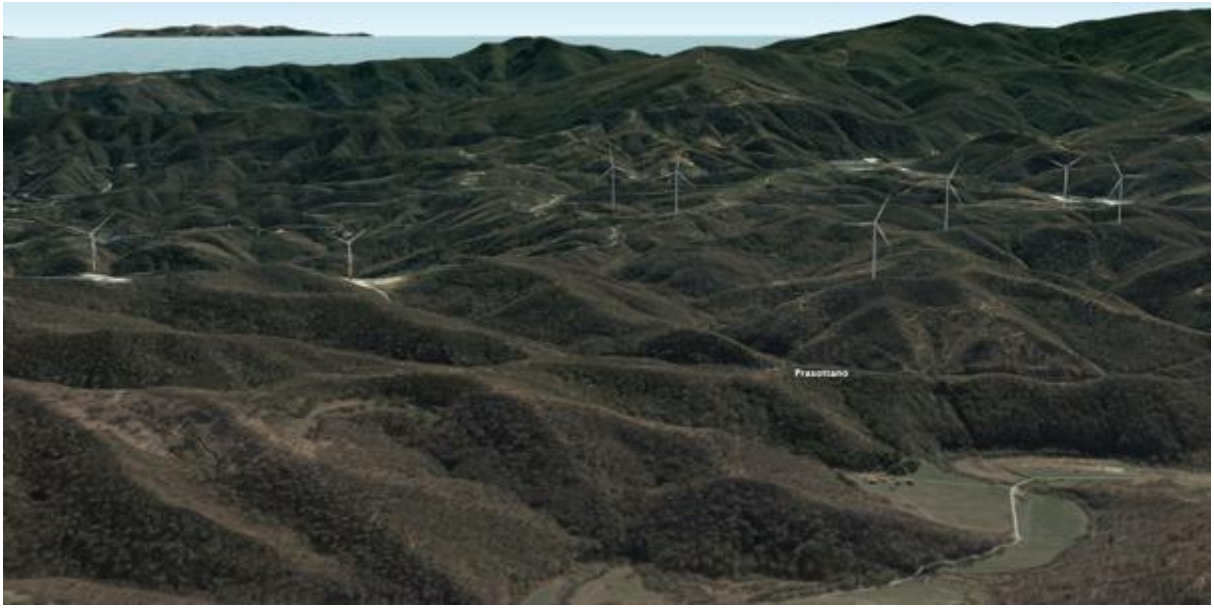
La mappa non evidenzia un significativo effetto cumulato. L'unico parco eolico la cui intervisibilità risulta cumularsi con quella del Parco eolico in progetto risulta essere l'adiacente Surite del Cuculo. Tuttavia, la scelta del layout proposto e la dimensione delle turbine molto simile a livello di dimetro del rotore permettono di mitigare l'impatto. I due parchi eolici si integrano armoniosamente nelle geometrie del paesaggio, quasi come facessero parte di un unico Parco eolico.

Le seguenti foto simulazioni e i fotoinserimenti riportati nei capitoli seguenti lo confermano.

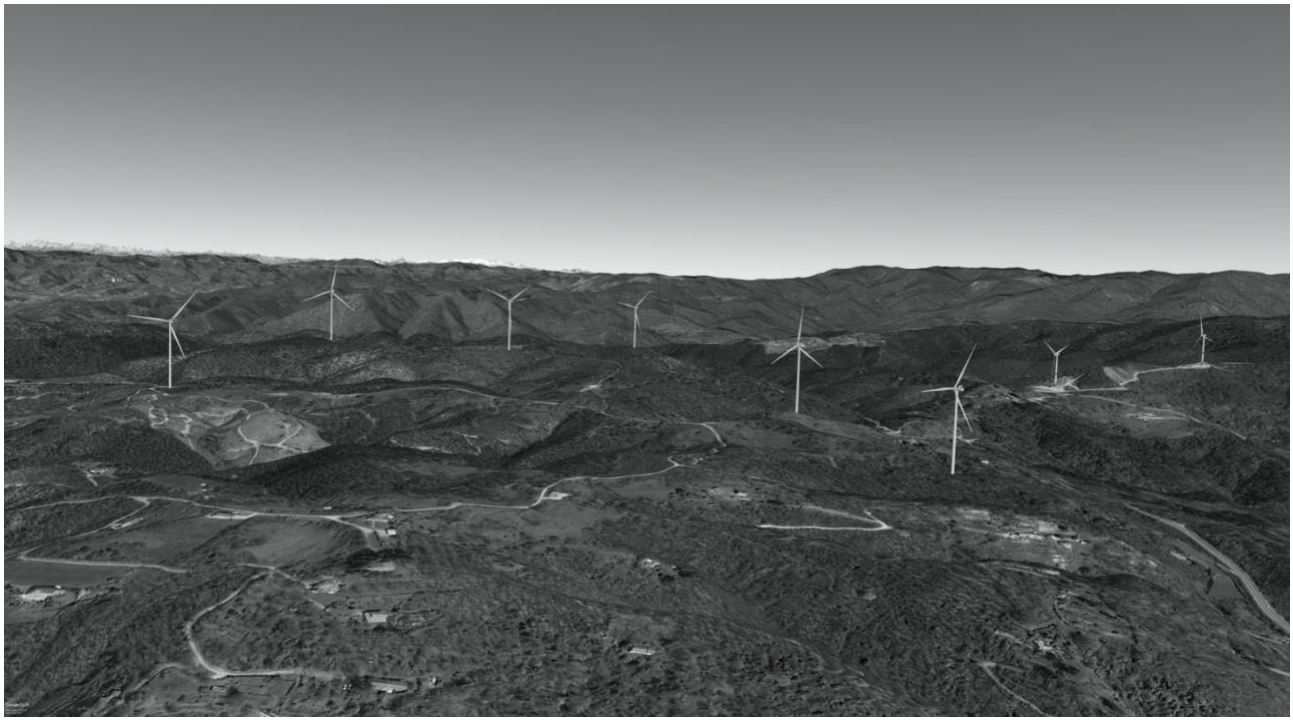
Simulazione su Google Earth ® della vista sul parco eolico in progetto e sul Parco Surite del Cuculo - Vista da sud



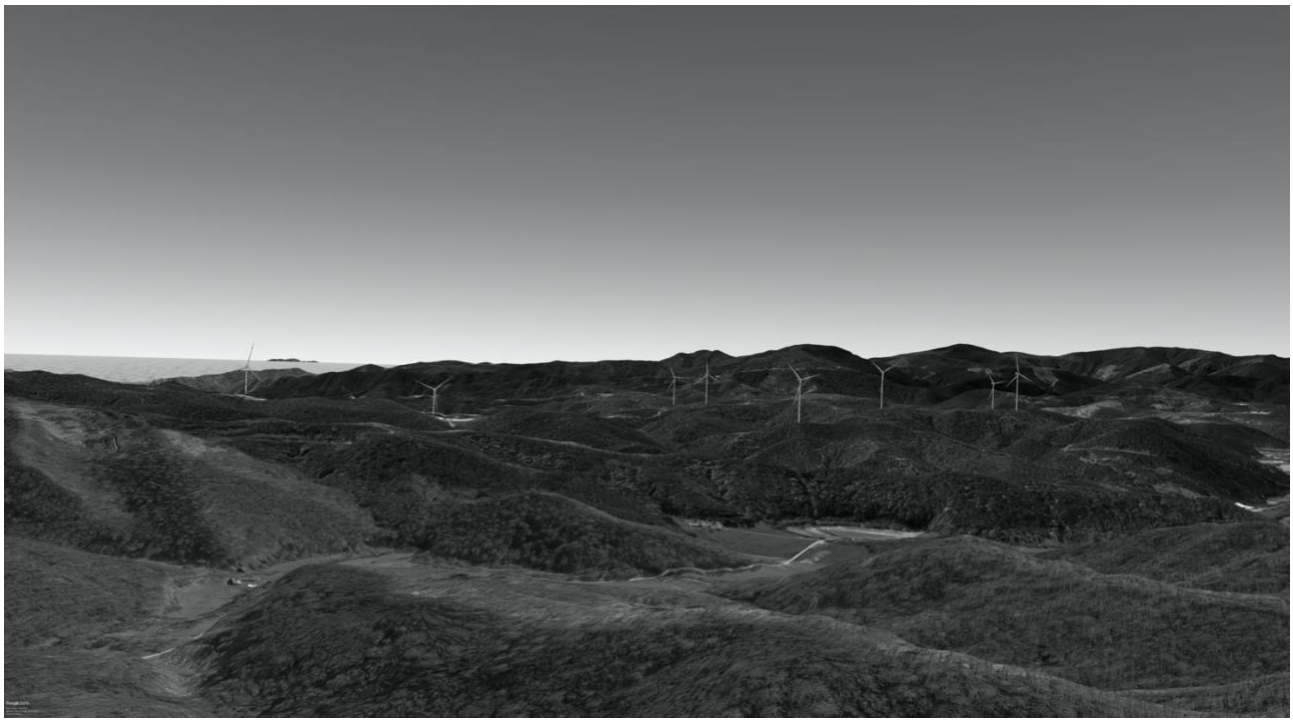
Simulazione su Google Earth ® della vista sul parco eolico in progetto e sul Parco Surite del Cuculo - Vista da nord



Simulazione su Google Earth ® della vista sul parco eolico in progetto e sul Parco Surite del Cuculo - Vista da sud – Vista in B/N



Simulazione su Google Earth ® della vista sul parco eolico in progetto e sul Parco Surite del Cuculo - Vista da nord – Vista in B/N



2.10.2 Impatto sulla fauna

Dai risultati del Modello di Band è emerso, in linea generale, **un basso numero di potenziali collisioni che, per diverse specie (alcune delle quali di elevato valore conservazionistico; inserite in All.I della Dir. Uccelli 147/2009/CE), è risultato addirittura pressocché nullo**.

Inoltre, i confronti con i risultati dei monitoraggi condotti presso altri parchi eolici (già in funzione o ancora da autorizzare) e i siti liguri del Progetto Migrans **hanno confermato un basso flusso migratorio presso il sito di Bric Surite**, **non facendo di conseguenza, sussistere un effetto cumulo degli stessi impianti** (come anche confermato dalle comunità ornitiche nidificanti rilevate).

3 CONCLUSIONI

L'analisi della matrice degli impatti indica un impatto ambientale negativo derivante dalla realizzazione dell'opera nel complesso moderato, mentre si evidenzia un impatto positivo relativamente alto.

In fase di realizzazione dell'opera gli impatti negativi sono imputabili in prevalenza alle operazioni di movimento terra necessari per la realizzazione delle aree destinate al montaggio delle WTG e alle operazioni necessarie all'adeguamento della viabilità esistente e all'apertura di nuova viabilità.

Gli impatti sono generalmente imputabili alla perdita di suolo (circoscritta e modesta in considerazione all'area complessiva interessata dall'opera in fase di esercizio), alla compattazione dello stesso e all'emissione di polveri e rumore dovuti alle operazioni di cantiere e al transito dei mezzi d'opera e alla perdita di superficie boscata.

Nei confronti degli ecosistemi naturali, della flora e della fauna (avifauna compresa) non si segnalano particolari criticità eventualmente imputabili a perdita di habitat rari o a perdita di copertura boscata. Il maggiore impatto sarà imputabile alla temporanea perdita di circa 4.000 m2 di habitat prioritario 6210* che verrà comunque efficacemente mitigata e compensata.

In fase di realizzazione del parco eolico notevoli saranno i risvolti positivi in termini socioeconomici, dovuti in prevalenza all'incremento dell'occupazione derivante dall'incremento di forza lavoro in grado di soddisfare le esigenze di cantiere.

In fase di esercizio gli impatti prevalenti saranno costituiti dalla presenza di nuova viabilità (di rilevanza tuttavia marginale) e alla possibile interferenza delle WTG con l'avifauna (stanziale e migratoria).

Indubbiamente positivi gli impatti dell'opera in fase di esercizio, dovuti al mantenimento dell'occupazione locale per le operazioni di manutenzione dell'opera.

L'utilizzo di una fonte rinnovabile di energia quale la risorsa eolica rende il progetto qui presentato unico in termini di costi e benefici fra le tecnologie attualmente esistenti per la produzione di energia elettrica.

Il principale beneficio ambientale è costituito dal fatto di produrre energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti e nocive nell'atmosfera: la fonte eolica è una fonte rinnovabile

ed inesauribile di energia, che non richiede alcun tipo di combustibile ma sfrutta l'energia cinetica del vento, trasformandola prima in energia meccanica e poi in energia elettrica.

Sulla base delle più avanzate tecnologie disponibili, il parco eolico Bric Surite avrà una potenza complessiva nominale di 27 MW al massimo, mediante l'utilizzo di 6 aerogeneratori, ognuno dei quali nella soluzione progettuale prescelta ha potenza di 4500 kW.

La presenza sul territorio di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica rappresenta una garanzia per il rispetto delle risorse ambientali nel loro complesso. L'impiego di una tecnologia pulita di questo tipo, infatti, riduce l'inquinamento causato dall'utilizzo di combustibili fossili e valorizza le peculiari caratteristiche anemologiche del sito. Si deve anche osservare che l'impianto potrà dare possibilità di creare nuovi posti di lavoro sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio dell'impianto e conferire al sito un interesse decisamente innovativo, caratterizzato dalla scelta di uno sviluppo sostenibile, rispettoso dell'ambiente.

La scelta del layout del parco eolico Bric Surite deriva da un'attenta analisi del contesto paesaggistico in cui si inserisce l'opera. Esso risulta, a parere degli scriventi, il miglior compromesso possibile, in grado di garantire un'elevata produzione energetica, senza snaturare il contesto. Come si può ben osservare dalle simulazioni proposte, il parco in progetto si inserisce nel paesaggio con il giusto equilibrio. La distanza fra le WTG e la geometria stessa del layout garantiscono un'adeguata attenuazione dell'inevitabile impatto sul paesaggio, senza suscitare quell'"effetto selva" dato da layout pensati senza la dovuta attenzione all'inserimento paesaggistico dell'opera.

Le conclusioni che è possibile trarre dalla presente trattazione portano a dire che l'impatto ambientale generato dalla realizzazione e dall'esercizio del parco eolico per molti aspetti sono nulli, come ad esempio le emissioni aeriformi, le acque di scarico e i residui di qualsivoglia natura, le interferenze con i comparti acque superficiali, sotterranee o atmosferiche, mentre per altri aspetti, come la potenziale interferenza con il paesaggio, l'incidenza sull'avifauna, l'impatto relativo ai campi elettromagnetici e quello acustico, siano ridotti o trascurabili.

4 ELENCO ALLEGATI CARTOGRAFICI DI INQUADRAMENTO

02.VIA.T.01 – Corografia di inquadramento dell'area in scala 1:50.000

02.VIA.T.02 – Corografia di inquadramento su IGM in scala 1:25.000

02.VIA.T.03 – Corografia su DB Geotopografico in scala 1:25.000

02.VIA.T.04 – Corografia generale su Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000

02.VIA.T.05 – Inquadramento su ortofotocarta 2019 in scala 1:10.000

02.VIA.T.06.01 – Inquadramento catastale - Tavola 1 in scala 1:5.000

02.VIA.T.06.02 – Inquadramento catastale - Tavola 2 in scala 1:5.000

02.VIA.T.07 – Stralcio Piano Urbanistico Comunale Comune di Cairo Montenotte in scala 1:5.000

02.VIA.T.08 – Stralcio Piano Urbanistico Comunale Comune di Altare in scala 1:5.000

02.VIA.T.09 – Aree percorse dal fuoco in scala 1:10.000

02.VIA.T.10 – Vincolo paesaggistico D.Lgs 42/2004 in scala 1: 10.000

02.VIA.T.11 – Vincolo idrogeologico RDL 3267/23 in scala 1:10.000

02.VIA.T.12 – Aree Protette e Rete Natura 2000 in scala 1:25.000

02.VIA.T.13 – Aree non idonee all'eolico in scala 1:25.000

02.VIA.T.14 – Carta del rischio idrogeologico in scala 1:10.000

02.VIA.T.15 – Impianti eolici in esercizio o autorizzati in scala 1:25.000

02.VIA.T.16 – Carta della vegetazione in scala 1:10.000

02.VIA.T.17 – Carta di uso del suolo Corine Landcover in scala 1:25.000

02.VIA.T.18 – Carta delle unità di paesaggio e dei suoli in scala 1:10.000

02.VIA.T.19 – Carta dell'intervisibilità teorica in scala 1:40.000

02.VIA.T.20 – Carta dell'impatto cumulativo in scala 1:40.000

02.VIA.T.21 – Fotoinserimenti

5 ELENCO TAVOLE DI PROGETTO

02.VIA.T.22 – Planimetria generale di progetto in scala 1:5.000

02.VIA.T.23 - WTG V-1D - Planimetrie e sezioni in varie scale

02.VIA.T.24 – WTG V-2B - Planimetrie e sezioni in varie scale

02.VIA.T.25 – WTG V-3B - Planimetrie e sezioni in varie scale

02.VIA.T.26 – WTG V-4C - Planimetrie e sezioni in varie scale

02.VIA.T.27 – WTG V-6A - Planimetrie e sezioni in varie scale

02.VIA.T.28 – WTG V-7E - Planimetrie e sezioni in varie scale

02.VIA.T.29 – Planimetria generale viabilità e accessi in scala 1:5.000

02.VIA.T.30 – Viabilità di accesso - Sezioni tipo in scala 1:20

02.VIA.T.31 – Sezioni stradali e cavidotti – Sezioni tipo in scala 1:20

02.VIA.T.32 – Schema elettrico unifilare impianto eolico

02.VIA.T.33 – Schema elettrico a blocchi

02.VIA.T.34.01 – Planimetria elettrodotto interno al parco in scala 1:5.000

02.VIA.T.34.01 – Planimetria elettrodotto di allaccio in scala 1:5.000

02.VIA.T.35 – Gittata massima in caso di rottura organi rotanti in scala 1:5.000

02.VIA.T.36 – Aerogeneratore tipo – Prospetti in scala 1:300

02.VIA.T.37 – Fondazione WTG – Particolari costruttivi in varie scale

02.VIA.T.38 – Cabina elettrica tipo in scala 1:50

02.VIA.T.39 – Piano Particellare di esproprio - Quadro d'unione planimetrie in scala 1:10.000

02.VIA.T.40 – Piano particellare di esproprio - Planimetrie catastali in scala 1:2.000

02.VIA.T.41 – Rappresentazione opere di dismissione – Elaborato tipo in scala 1:100

02.VIA.T.42 – Rappresentazione opere di ingegneria naturalistica – Elaborato tipo in scala 1:25

02.VIA.T.43 – Sovrapposizione viabilità esistente a zone ANI-MA in scala 1:5.000

02.VIA.T.44 – Sovrapposizione viabilità di progetto a zone ANI-MA in scala 1:5.000

02.VIA.T.45 – Localizzazione cabine elettriche in scala 1:5.000

6 ELENCO DEI PROFESSIONISTI E DEI CONSULENTI

Nome	Attività svolta	Recapito
Ing. Samuele Viara	Project Manager Progettista Redattore SIA	Trynyty srl Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo n. A 1949 e-mail: samueleviara@hotmail.com
Dott. For. Giorgio Curetti	Progettista Redattore SIA	Trynyty srl Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali di Cuneo n. A 232 e-mail: giorgiocuretti@gmail.com
Geol. Antonio Viggiano	Redattore Relazione Geologica di compatibilità idrogeologica e di modellizzazione sismica	Albo dei geologi della Regione Campania n. 2397 e-mail: antoviggiano@hotmail.com
Geol. Mattia Lettieri	Redattore Relazione Geologica di compatibilità idrogeologica e di modellizzazione sismica	Albo dei geologi della Regione Campania n. 2397 e-mail: geologomattialettieri@gmail.com
Dott. Agr. Fabrizio Oneto	Dottore Agronomo Amministratore CE.S.BI.N srl Redattore report faunustici	CE.S.BI.N srl c/o Università di Genova Corso Europa 26 16132 Genova e-mail: info@cesbin.it
Dott. Agr. Fabiano Sartirana	Dottore Agronomo Redattore report faunustici	CE.S.BI.N srl c/o Università di Genova Corso Europa 26 16132 Genova e-mail: info@cesbin.it
Dott. Agr. Daniele Durandoni	Dottore Agronomo Redattore report faunustici	CE.S.BI.N srl c/o Università di Genova Corso Europa 26 16132 Genova e-mail: info@cesbin.it

Dott. Agr. Claudia Turcato	Dottore Agronomo Redattore report faunustici	CE.S.BI.N srl c/o Università di Genova Corso Europa 26 16132 Genova e-mail: info@cesbin.it
Per. Ind. Massimo Cappellini	Perito Industriale Redattore Valutazione Previsionale di Impatto Acustico	Studio Emmeci di Massimo Cappellini Via Nino Bixio, 22D/13 16043 Chiavari (GE) e-mail: studioemmeci@yahoo.it