

# Engie Belcastro S.r.l.

## PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DI POTENZA PARI A CIRCA 37,2 MWP E DELLE OPERE CONNESSE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI BELCASTRO (CZ)



Via Degli Arredatori, 8  
70026 Modugno (BA) - Italy  
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net  
tel (+39) 0805046361

Azienda con Sistema di Gestione Certificato

UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2015  
UNI ISO 45001:2018

**Responsabile commessa**  
ing. Danilo POMPONIO



Via La Sorte 40,  
74023 Grottaglie (TA) - Italy  
www.aratosrl.com - info@aratosrl.com  
tel (+39) 0996413444

**Responsabile commessa**  
ing. Giada Stella M. BOLIGNANO

ELABORATO		TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA		
<b>V21</b>		Piano di monitoraggio ambientale	<b>23007</b>	<b>C</b>		
REVISIONE			CODICE ELABORATO			
<b>01</b>			<b>DC23007D- V21</b>			
			SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA		
			-	-		
		Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l. e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	NOME FILE	PAGINE		
			<b>DC23007D-V21.pdf</b>	<b>27+COPERTINA</b>		
REV	DATA	MODIFICA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	
00	10/07/2023	Emissione	Fago/Vizzarro	Bolignano	Pomponio	
01	15/09/2023	Aggiornamento opere di connessione	Fago/Vizzarro	Bolignano	Pomponio	
02						
03						
04						
05						

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Valenza dell’iniziativa</b> .....	<b>1</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1 Realizzazione dell’impianto</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Esercizio dell’impianto</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3 Dismissione dell’impianto</b> .....	<b>7</b>
<b>3. INDIRIZZI METODOLOGICI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1 Articolazione temporale delle attività</b> .....	<b>9</b>
<b>3.2 Individuazione delle componenti ambientali suscettibili di impatto</b> .....	<b>10</b>
<b>3.3 Impatti</b> .....	<b>10</b>
<b>4. COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1 Atmosfera</b> .....	<b>11</b>
<b>4.2 Ambiente idrico</b> .....	<b>12</b>
<b>4.2.1 Impatti attesi sulla componente “Ambiente idrico superficiale”</b> .....	<b>13</b>
<b>4.2.2 Impatti attesi sulla componente “Ambiente idrico sotterraneo”</b> .....	<b>14</b>
<b>4.3 Suolo e sottosuolo</b> .....	<b>15</b>
<b>4.3.1 Impatti attesi durante le fasi lavorative</b> .....	<b>16</b>
<b>4.4 Biodiversità (flora e fauna)</b> .....	<b>17</b>
<b>4.4.1 Flora</b> .....	<b>17</b>
<b>4.4.2 Fauna</b> .....	<b>18</b>
<b>4.4.2.1 Protocollo monitoraggio avifauna</b> .....	<b>18</b>
<b>4.4.3 Impatti attesi durante le fasi lavorative</b> .....	<b>20</b>
<b>4.5 Agenti fisici</b> .....	<b>20</b>
<b>4.5.1 Rumore</b> .....	<b>20</b>
<b>4.5.1.1 Impatti attesi durante le fasi lavorative</b> .....	<b>21</b>
<b>4.5.2 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti</b> .....	<b>22</b>
<b>4.5.3 Shadow flickering</b> .....	<b>23</b>
<b>4.6 Valutazione complessiva degli impatti</b> .....	<b>24</b>
<b>5. CONCLUSIONI</b> .....	<b>26</b>

## **1. PREMESSA**

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale è stato redatto ai sensi dell'art. 22, comma 3 lett. e) e dell'Allegato VII alla Parte 2 del D. lgs. 152/2006, secondo quanto indicato nelle Linee Guida redatte dal Sistema nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA n. 28/2020 del maggio 2020), stabilendo le azioni necessarie a verificare i potenziali impatti ambientali individuati nello SIA conseguenti alla realizzazione e all'esercizio delle opere progettuali descritte di seguito. La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 7 aerogeneratori, del tipo Siemens-Gamesa con rotore pari a 170 m e altezza al tip pari a 220 m, per una potenza complessiva di 37,2 MW, da realizzarsi nel comune di Belcastro (CZ), in cui insistono gli aerogeneratori e parte delle opere di connessione, nei comuni di Marcedusa (CZ), Mesoraca (KR), Roccabernarda (KR) e Cutro (KR) in cui ricade una ulteriore parte delle opere di connessione, e nel comune di Scandale (KR) in cui ricadono la restante parte delle opere di connessione e la cabina utente per il collegamento in antenna a 36 kV alla nuova Stazione Elettrica a 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 "Belcastro-Scandale"

### **1.1 Valenza dell'iniziativa**

Il Piano Energetico Nazionale, la normativa comunitaria e nazionale in materia di produzione di energia, hanno come obiettivo quello di incrementare la quantità di energia prodotta da fonti rinnovabili nell'ambito del sistema energetico nazionale.

Il servizio offerto dall'impianto proposto nel progetto in esame s'inserisce tra le iniziative volte al raggiungimento di tale obiettivo.

L'incremento della quantità di energia rinnovabile permette da un lato miglioramenti di carattere ambientale e dall'altro garantisce una maggior sicurezza economica.

I miglioramenti ambientali comprendono una riduzione della quantità di inquinanti emessi in atmosfera dalle tradizionali centrali energetiche.

Data la previsione di immettere in rete l'energia generata dall'impianto in progetto, risulta significativo quantificare la copertura offerta della domanda energetica in termini di utenze familiari servibili, considerando per quest'ultime un consumo medio annuo di 1.800 kWh.

Quindi, essendo la producibilità stimata per l'impianto in progetto, pari a 105689,3 kWh/anno, è possibile prevedere il soddisfacimento del fabbisogno energetico di circa 59 famiglie circa. Tale grado di copertura della domanda acquista ulteriore valenza alla luce degli sforzi che al nostro Paese sono stati chiesti dal collegio dei commissari della Commissione Europea al pacchetto di proposte legislative per la lotta al cambiamento climatico. Alla base di alcune scelte

caratterizzanti l'iniziativa proposta e possibile riconoscere considerazioni estese all'intero ambito territoriale interessato, tanto a breve quanto a lungo termine. Innanzitutto, sia breve che a lungo termine, appare innegabilmente importante e positivo il riflesso sull'occupazione che la realizzazione del progetto avrebbe a scala locale. Infatti, nella fase di costruzione, per un'efficiente gestione dei costi, sarebbe opportuno reclutare in loco buona parte della manodopera e mezzi necessari alla realizzazione delle opere civili previste.

Analogamente, anche in fase di esercizio, risulterebbe efficiente organizzare e formare sul territorio professionalità e maestranze idonee al corretto espletamento delle necessarie operazioni di manutenzione.

Per quanto riguarda le infrastrutture di servizio considerate in progetto, quella eventualmente oggetto degli interventi migliorativi più significativi, e quindi fin da ora inserita in un'ottica di pubblico interesse, e rappresentata dall'infrastruttura viaria. Infatti, si prende atto del fatto che gli eventuali miglioramenti della viabilità di accesso al sito (ad esempio il rifacimento dello strato intermedio e di usura di viabilità esistenti bitumate) risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità pubblica, a tutto vantaggio della sicurezza della circolazione stradale e dell'accessibilità di luoghi adiacenti al sito di impianto più efficacemente valorizzabili nell'ambito delle attività agricole attualmente in essere.

## **2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

Il parco eolico di progetto sarà ubicato nel comune di Belcastro (CZ) a distanza di circa 6 km dal centro urbano. I terreni sui quali si installerà il parco eolico, interessa una superficie di circa 565 ettari, anche se la quantità di suolo effettivamente occupato è significativamente inferiore e limitato alle aree di piazzola dove verranno installati gli aerogeneratori, come visibile sugli elaborati planimetrici allegati al progetto.

L'area di progetto, intesa sia come quella occupata dai 7 aerogeneratori di progetto, con annesso piazzole, e parte dei cavidotti di interconnessione, interessa il territorio comunale di Belcastro (CZ) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 23, 25, 24, 22, 21, 20, 18 e 19, parte dei cavidotti di interconnessione interessa il territorio comunale di Marcedusa (CZ) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 9 e 10, il territorio comunale di Mesoraca (KR) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 43 e 51, il territorio comunale di Rocca Bernarda (KR) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 30, 33 e 34, il territorio comunale di Cutro (KR) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 1, 3 e 4, mentre la restante parte del cavidotto di interconnessione e la cabina utente ricade nel territorio comunale di Scandale (KR) censito al NCT al foglio di mappa n. 17.

Dal punto di vista cartografico, le opere di progetto ricadono nelle seguenti tavolette e fogli di mappa:

- Foglio I.G.M. scala 1:25.000 – Tavola n° 238 III-NO "Scandale";
- Foglio I.G.M. scala 1:25.000 – Tavola n° 238 III-SO "Cutro";
- Foglio I.G.M. scala 1:25.000 – Tavola n° 237 II-SE "Marcedusa";
- Foglio I.G.M. scala 1:25.000 – Tavola n° 242 I-NE "Botricello".

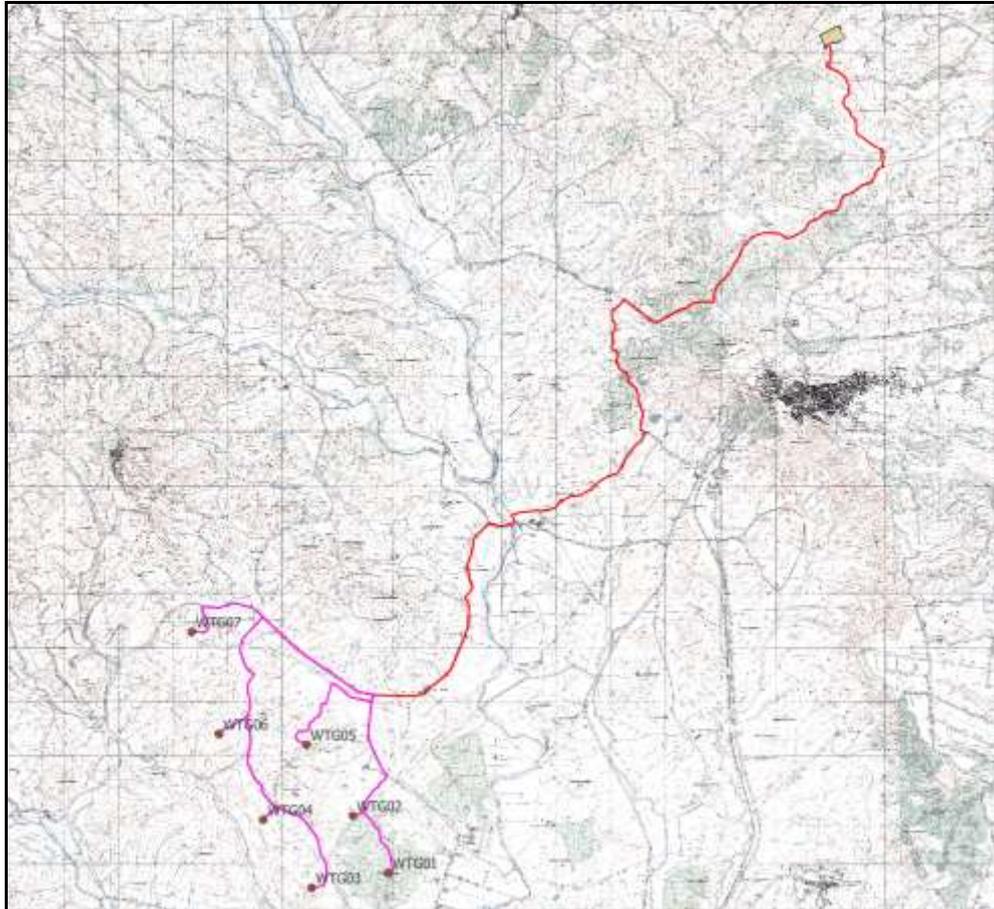


Figura 1: Ubicazione dell'impianto eolico e delle opere di connessione su IGM

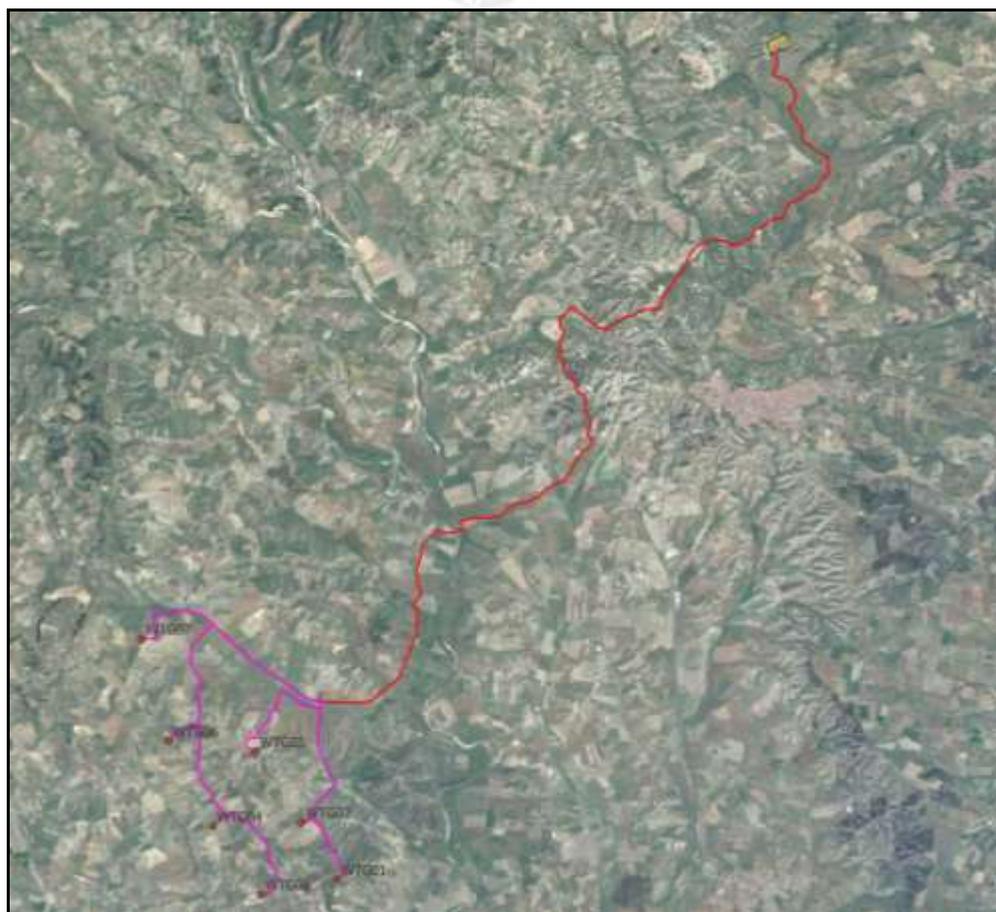


Figura 2: Ubicazione dell'impianto eolico e delle opere di connessione su ortofoto

Di seguito, si riporta la tabella riepilogativa in cui sono indicate per ciascun aerogeneratore le relative coordinate (WGS84 – UTM zone 33N) e le particelle catastali, con riferimento al catasto dei terreni del Comune di Belcastro (CZ).

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84		COORDINATE PLANIMETRICHE UTM33N		DATI CATASTALI		
	LATITUDINE	LONGITUDINE	EST (X)	NORD (Y)	Comune	foglio	p.lla
01	38°57'23.47"	16°53'28.04"	663862	4313652	Belcastro	25	51
02	38°57'58.11"	16°53'2.03"	663214	4314707	Belcastro	24	7
03	38°57'15.49"	16°52'29.66"	662462	4313377	Belcastro	23	98-100-101
04	38°57'56.77"	16°51'54.06"	661579	4314632	Belcastro	22	85
05	38°58'41.18"	16°52'27.94"	662366	4316018	Belcastro	20	130
06	38°58'48.60"	16°51'21.72"	660768	4316214	Belcastro	18	32-152-153
07	38°59'50.11"	16°51'2.71"	660272	4318101	Belcastro	19	110-109-49

Si rimanda all'elaborato **DW23007D – I06 – Inquadramento di impianto, viabilità e centri abitati** per l'inquadramento dell'impianto.

## **2.1 Realizzazione dell'impianto**

Durante la fase di cantierizzazione propedeutica alla realizzazione del parco eolico in oggetto si provvederà alla conservazione del terreno vegetale al fine di una sua ricollocazione in sito e saranno intraprese le azioni necessarie per convogliare le acque di corrivazione nei canali di scolo esistenti al fine di non aumentare il rischio idraulico, temporaneamente, durante le attività di cantiere.

In fase di cantiere, pertanto, la regimentazione delle acque superficiali sarà regolata attraverso la realizzazione di cunette perimetrali alle piazzole e la pulizia programmata delle cunette e delle piazzole.

- **Installazione delle turbine**

L'installazione delle turbine prevede le seguenti fasi:

- montaggio gru;
- trasporto e scarico dei materiali;
- preparazione navicella;
- controllo dei moduli costituenti la torre e il loro posizionamento;
- montaggio torre;
- sollevamento della navicella e relativo posizionamento;
- montaggio del mozzo;
- montaggio della passerella porta cavi e dei relativi cavi;
- sollevamento delle pale e relativo posizionamento sul mozzo;
- montaggio tubazioni per il dispositivo di attuazione del passo;
- collegamento dei cavi al quadro di controllo a base torre;
- spostamento gru tralicciata;
- smontaggio e rimontaggio braccio gru.

- **Viabilità da realizzare**

Al parco eolico si accede attraverso viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), mentre l'accesso alle singole pale avviene mediante strade di nuova realizzazione e/o su strade interpoderali esistenti sterrate, che saranno adeguate al trasporto di mezzi eccezionali.

Laddove necessario le strade esistenti saranno solo localmente adeguate al trasporto delle componenti degli aerogeneratori (larghezza carrabile pari a 5 metri), anche con la realizzazione di opportuni allargamenti degli incroci stradali che saranno rimossi o ridotti dopo la fase di cantiere rappresentando solo delle aree di occupazione temporanea.

Il nuovo corpo stradale sarà realizzato secondo le seguenti modalità:

- Scotico terreno vegetale.
  - Polverizzazione (frantumazione e sminuzzamento di eventuali zolle), se necessario, della terra in sito ottenibile mediante passate successive di idonea attrezzatura.
  - Determinazione in più punti e a varie profondità dell'umidità della terra in sito, procedendo con metodi speditivi.
  - Spandimento della calce.
  - Polverizzazione e miscelazione della terra e della calce mediante un numero adeguato di passate di pulvimixer in modo da ottenere una miscela continua ed uniforme.
  - Spandimento e miscelazione della terra a calce.
  - Compattazione della miscela terra-calce mediante rulli vibranti a bassa frequenza e rulli gommati di adeguato peso fino ad ottenere i risultati richiesti.
- Altri interventi
    - Esecuzione delle linee elettriche in cavidotto interrato di collegamento delle torri alla stazione elettrica.
    - Costruzione cabina utente.
    - Ripristini finali e trasformazione delle piazzole di montaggio in piazzole definitive, di dimensioni ridotte e funzionali alla manutenzione dell'impianto.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) conformi alle vigenti normative in relazione alle emissioni acustiche e di inquinanti in atmosfera. Periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

Al termine dei lavori necessari all'installazione degli aerogeneratori, le aree temporaneamente usate durante la fase di cantiere saranno ripristinate con l'obiettivo di ristabilire un sistema naturale in equilibrio con l'ambiente circostante.

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

## **2.2 Esercizio dell'impianto**

Nella fase di esercizio dell'impianto sono previste essenzialmente attività di manutenzione preventiva ed ordinaria sulle strutture impiantistiche ed edili.

Si tratta di un insieme di interventi pianificati e programmati finalizzati al perfetto esercizio dell'impianto. Le stesse saranno eseguite da personale tecnico specializzato che garantirà, sulla base di procedure stabilite, di liste di controllo e verifica, l'efficienza e la regolarità di funzionamento dell'impianto.

I rapporti periodici risultanti dalle attività manutentive verranno annotati su un registro predisposto all'uopo in cui in riferimento a ciascun componente verranno riportate le specifiche dell'apparecchiatura, l'attività eseguita e la data in cui la stessa è avvenuta.

A questa si aggiunge la manutenzione straordinaria che interessa gli interventi che non possono essere programmati preventivamente e che si rendono necessari in presenza di malfunzionamenti, guasti ed anomalie di ogni genere.

### **2.3 Dismissione dell'impianto**

La dismissione del parco eolico, in linea generale riesce a garantire il completo ripristino alle condizioni *ante operam* del terreno di progetto, in quanto le modifiche apportate al territorio sono reversibili.

Generalmente, il tempo di vita di un impianto eolico è di circa 25-30 anni dopo il quale è possibile intervenire con interventi di manutenzione straordinaria (revamping) o si può procedere allo smantellamento di tipo non distruttivo.

Nello specifico, le operazioni di dismissione sono studiate in modo tale da non arrecare danni o disturbi all'ambiente.

Di seguito si riportano le fasi della dismissione del parco eolico:

- **Rimozione dell'aerogeneratore**

Le operazioni per lo smontaggio prevedono l'utilizzo di mezzi meccanici dotati di sistema di sollevamento (gru) e di operatori in elevazione ed a terra. Tali operazioni seguiranno le seguenti fasi:

- realizzazione di piazzola delle dimensioni 50 m x 20 m circa per lo stazionamento della gru;
- posizionamento autogru nei pressi dei singoli aerogeneratori;
- smontaggio del rotore con le pale, della navicella e del traliccio; prima di procedere allo smontaggio saranno recuperati gli olii utilizzati nei circuiti idraulici e nei moltiplicatori di giri e loro smaltimento in conformità alle prescrizioni di legge a mezzo di ditte specializzate ed autorizzate allo smaltimento degli olii;

- caricare i componenti su opportuni mezzi di trasporto, smaltire e/o rivendere i materiali presso centri specializzati e/o industrie del settore;
  - rimozione della piazzola e ripristino dello stato dei luoghi.
- Rimozione delle fondazioni e piazzola

Si procederà alla rimozione del materiale inerte della piazzola e la demolizione, con martelli demolitori, della parte superiore del plinto di fondazione fino alla quota -1,00 dal piano campagna. Il materiale derivato sarà avviato a idonea discarica e/o impianti di riciclaggio. Successivamente si provvederà al ripristino dello stato dei luoghi.

- Rimozione della cabina utente

Contestualmente alla rimozione delle turbine, si potrà procedere alla rimozione della cabina utente, essendo collocata in un'area che non interferisce con le attività di smantellamento del parco eolico. In particolare, le attività previste sono le seguenti:

- rimozione della cabina utente;
- rimozione dei componenti interni;
- rimozione delle fondazioni della cabina e dei cunicoli di ingresso cavi.

Anche nel corso di questa operazione si provvederà al recupero di tutti gli elementi riutilizzabili ed allo smaltimento dei rimanenti.

- Opere elettriche

Tutti i cavi elettrici, sia quelli utilizzati all'interno dell'impianto eolico, sia quelli utilizzati all'esterno dello stesso per permettere il collegamento alla sottostazione, saranno rimossi. La rimozione prevede due fasi principali.

- scavo di vasche per consentire lo sfilamento dei cavi;
- ripristino dello stato dei luoghi.

Si rimanda all'elaborato di progetto **DC23007D – C03 – Relazione piano di dismissione impianto** per la consultazione di dettaglio delle fasi di dismissioni.

### **3. INDIRIZZI METODOLOGICI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Il Piano di Monitoraggio ambientale (PMA), rappresenta uno strumento tecnico operativo di programmazione delle attività di monitoraggio ambientale coerente con i contenuti del SIA con particolare riferimento alla descrizione dello scenario di base (ante operam) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi connessi alla sua attuazione (fase di esercizio e post operam).

Il PMA deve definire la programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali individuati come significativi nello SIA, commisurato alla loro significatività, integrandosi e/o coordinandosi, ove possibile, con le attività di monitoraggio svolte dalle autorità competenti.

Pertanto, il percorso metodologico di implementazione del PMA dovrà essere coerente con le fasi di seguito descritte:

- identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (ante operam (AO); corso d'opera (CO), post operam (PO)) impatti significativi sulle singole componenti ambientali individuate nello SIA e negli studi specialistici;
- identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare (fonti: progetto, SIA e studi specialistici).

Nell'ambito del PMA devono essere definiti:

- le aree di indagine all'interno delle quali programmare le attività di monitoraggio e le stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri analitici descrittivi dello stato qualitativo-quantitativo della componente/fattore ambientale attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nel sia (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
- le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- la frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
- le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

### **3.1 Articolazione temporale delle attività**

L'attività di Monitoraggio Ambientale (MA) è articolata come segue:

- AO - Monitoraggio *ante-operam*: periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere che ha la finalità di verificare lo scenario ambientale di base individuato dallo SIA.

- CO - Monitoraggio in corso d'opera: periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere e il ripristino dei luoghi. In questa fase si dovrà analizzare l'evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'opera. Nel caso risulti necessario si dovranno prevedere eventuali adeguamenti della conduzione dei lavori e identificare ulteriori criticità ambientali non emerse in fase *ante operam* che necessitano di differenti esigenze di monitoraggio.
- PO - Monitoraggio post-operam: periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera durante il quale bisogna verificare che gli indicatori definiti in condizioni ante operam e in fase di costruzione rientrino nei livelli di ammissibilità e che gli interventi di mitigazione e compensazione previsti siano efficaci.

### **3.2** Individuazione delle componenti ambientali suscettibili di impatto

Le Componenti Ambientali analizzate nello Studio di Impatto Ambientale, sulle quali l'impianto eolico potrà produrre potenziali impatti:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico (acque sotterranee ed acque superficiali eventualmente interferite);
- Suolo e sottosuolo;
- Biodiversità;
- Agenti fisici;
- Paesaggio e beni culturali.

Gli impatti del parco eolico sulla componente paesaggio e beni culturali sono stati valutati nell'elaborato specifico **DC23007D – V06 – Relazione paesaggistica**.

### **3.3** Impatti

La valutazione degli impatti delle azioni di progetto deriva dai risultati calcolati nello SIA. Di seguito si riporta una tabella circa le informazioni progettuali e ambientali di sintesi.



Fase	Azione di progetto/ esercizio	Impatti significativi	Componente ambientale	Misure di mitigazione
<b>Costruzione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Realizzazione piste di accesso e delle piazzole dove collocare le macchine;</li> <li>•adeguamento della viabilità esistente se necessario;</li> <li>•realizzazione delle fondazioni delle torri,</li> <li>•innalzamento delle torri e montaggio turbine e pale eoliche;</li> <li>•realizzazione di reti elettriche,</li> <li>•realizzazione di cavidotti;</li> <li>•realizzazione della cabina utente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sottrazione/ impermeabilizzazione suolo;</li> <li>•eventuale riduzione habitat e di superficie utile all'agricoltura;</li> <li>•rumorosità dei mezzi e produzione polveri;</li> <li>•produzione di rifiuti;</li> <li>•possibile inquinamento acque profonde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Suolo/sottosuolo</li> <li>•Flora fauna ecosistemi</li> <li>•Salute</li> <li>•Aria</li> <li>•Ambiente idrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Opportuno sistema di gestione del cantiere (manutenzione mezzi, controllo operazioni, calendarizzazione attività);</li> <li>•Operazioni atte ad evitare inquinamento indiretto delle acque;</li> <li>•Utilizzo tecnica T.O.C. per ridurre interferenze con reticolo idrografico del cavidotto;</li> <li>•Accorgimenti tecnici su aerogeneratore</li> </ul>
<b>Esercizio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Funzionamento della centrale eolica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Impatto aerogeneratori con avifauna</li> <li>•disturbo relativo al rumore</li> <li>•campi elettromagnetici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Fauna</li> <li>•Salute</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Interramento linee elettriche;</li> <li>•ottimizzazione percorso del cavidotto interrato;</li> <li>•accorgimenti tecnici su aerogeneratore;</li> <li>•trasformatori interni alle torri.</li> </ul>
<b>Dismissione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Smontaggio torri;</li> <li>•ripristino nel complesso delle condizioni <i>ante-operam</i>;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Rumorosità dei mezzi;</li> <li>•produzioni polveri,</li> <li>•produzione rifiuti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aria</li> <li>•Salute umana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Conferimento a giusta discarica/impianti di riciclaggio</li> </ul>

## 4. COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

### 4.1 *Atmosfera*

Il PMA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria nelle diverse fasi (*ante operam*, in corso d'opera e *post operam*) mediante rilevazioni strumentali, eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera.

Considerato che la produzione di energia da fonte eolica non immette in atmosfera sostanze inquinanti, si dovrà valutare, principalmente durante la fase di cantiere (*ante e post operam*), il fenomeno dell'innalzamento delle polveri ed emissione di gas di scarico dei mezzi di lavoro, dovuti alle operazioni per la realizzazione delle fondazioni e all'apertura delle strade interne al parco e alle operazioni di ripristino dello stato dei luoghi.

Durante la fase di esercizio, l'impatto sull'atmosfera è da ritenersi nullo e, poiché la produzione di energia da fonte eolica non immette in atmosfera sostanze inquinanti, in termini di emissioni evitate sarà addirittura positivo. L'unica principale fonte inquinante potrebbe essere l'emissione di gas di scarico dei mezzi utilizzati durante le attività di manutenzione ordinaria. Esse saranno

però limitate nel tempo, pertanto si ritiene non contribuiranno ad incrementare l'inquinamento dell'aria della zona.

Durante la fase di dismissione dell'impianto eolico, gli impatti sulla componente atmosfera sono assimilabili a quelli individuati nella fase di cantiere propedeutica alla realizzazione del parco.

Pertanto, descritto lo scenario di base che precede l'avvio dei lavori (SIA) si dovranno valutare le azioni da porre in essere al fine di minimizzare gli impatti.

Sulla base dei dati dello SIA, le azioni da prevedere, in fase di cantiere, al fine di mitigare l'impatto sulla componente aria sono:

- utilizzo di coperture per i mezzi che trasportano materiale di scavo e terre;
- attenta valutazione della idonea viabilità da percorrere, per i mezzi di lavoro, per evitare innalzamento di polveri;
- mantenere i mezzi di lavoro in adeguato stato manutentivo (ad es. utilizzo di pneumatici non usurati);
- adeguata calendarizzazione delle attività di cantiere;
- impiego di mezzi di trasporto con bassi livelli emissivi di gas climalteranti (classi Euro).

Stante quanto sopra descritto, l'impatto sulla componente atmosfera risulta essere contenuto e limitato nel tempo. **Esso è da ritenersi sostanzialmente non significativo, se non positivo in termini di emissioni evitate. Pertanto, adottate le opportune misure di mitigazione descritte, non si ritiene necessario effettuare attività di monitoraggio sulla componente atmosfera.**

#### **4.2** Ambiente idrico

Il "Progetto di Monitoraggio Ambientale" (PMA) relativo alla componente "Ambiente idrico superficiale" e "Ambiente idrico sotterraneo" è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione *ante operam*, dei parametri e/o indicatori che definiscono le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto, in riferimento alla normativa di settore comunitaria e nazionale.

Esso, inoltre, deve essere coerente con la pianificazione/programmazione circa la gestione/tutela quali-quantitativa delle acque alle diverse scale territoriali.

In particolare, sulla base delle caratteristiche idrogeologiche dell'area, il PMA relativo alla componente "Ambiente idrico sotterraneo" dovrebbe valutare concentrare la sua attenzione ai seguenti ambiti:

- alle aree di captazione idrica, per uso idropotabile, industriale e irriguo eventualmente presenti nell'area di progetto e sulle quali le opere in progetto potrebbero avere impatti;

- zone interessate da rilevanti opere in sotterraneo con possibili interferenze con la superficie freatica o con eventuali falde confinate o sospese;
- corsi d'acqua superficiali in interconnessione idraulica con la falda;
- aree di particolare "sensibilità" e rilevanza ambientale e/o socio – economica (es. sorgenti, aree umide protette, laghi alimentati in parte dalla falda, aree di risorgive carsiche);
- aree di cantiere, per effetto di sversamenti accidentali, perdite di carburanti, presenza di serbatoi con sostanze inquinanti ecc.

#### **4.2.1** *Impatti attesi sulla componente "Ambiente idrico superficiale"*

Prima di definire i possibili impatti sulla componente in esame, è bene precisare che la realizzazione delle opere di progetto **non interferirà con il reticolo idrografico, in quanto tutti gli aerogeneratori e le relative piazzole (definitive e di montaggio) sono esterni alle aree inondabili.**

Inoltre, la ricostruzione del modello geologico<sup>1</sup> dell'area in esame, ha evidenziato come i terreni argillosi presentano una buona permeabilità d'insieme che consentirà alle acque meteoriche di defluire in tempi relativamente rapidi evitando la formazione di ristagni d'acqua nocivi per le opere di progetto.

Due piccoli tratti di cavidotto intersecano aree perimetrate come "Aree attenzione PAI 2001". Diversi tratti del cavidotto ricadono in aree ad alta, media e bassa pericolosità idraulica. Le interferenze del cavidotto, di connessione e interno, con il reticolo saranno risolte utilizzando opportune tecniche costruttive, vale a dire la T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata).

Di seguito si riportano i possibili impatti attesi sulla componente "Ambiente idrico superficiale" durante le fasi di realizzazione delle opere di progetto:

##### Fase di cantiere

- possibile sversamento accidentale di oli lubrificanti dei mezzi di lavoro;
- probabile temporanea interazione con il drenaggio delle acque superficiali.

##### Fase di esercizio

Non sono previste interazioni con le acque superficiali.

##### Fase di dismissione

Si prevedono impatti analoghi a quelli individuati nella fase di cantiere.

---

<sup>1</sup> Per la descrizione di dettaglio e per la ricostruzione del modello geologico dell'area si rimanda alla consultazione dell'elaborato specialistico **DC23007D-V15\_Relazione geotecnica; DC23007D-V24 Relazione geologica.**

#### **4.2.2 Impatti attesi sulla componente "Ambiente idrico sotterraneo"**

La soluzione progettuale è stata sviluppata sulla base di approfonditi studi geologici/idrogeologici/geotecnici<sup>2</sup> dell'area al fine di minimizzare i possibili impatti delle opere sia con la componente "Acqua" che con la componente "suolo/sottosuolo" descritta di seguito.

Pertanto, dopo aver attentamente valutato lo scenario di base, di seguito si riportano i possibili impatti attesi sulla componente "Ambiente idrico sotterraneo" durante le fasi di realizzazione delle opere di progetto:

##### Fase di cantiere

La possibile interazione con le acque sotterranee delle opere di progetto è dovuta alla realizzazione delle strutture di fondazione degli aerogeneratori.

La ricostruzione del modello idrogeologico dell'area di progetto non ha individuato una falda superficiale che potrebbe, con eventuali variazioni del livello piezometrico, interferire con le fondazioni degli aerogeneratori. **Pertanto, si ritiene nullo l'impatto con la componente in esame durante la fase di cantiere.** Saranno inoltre adottate precauzioni al fine di preservare la qualità delle acque sotterranee da accidentali sversamenti sul suolo di oli lubrificanti della strumentazione e dei mezzi di lavoro.

##### Fase di esercizio

**Non sono previste interazioni con le acque sotterranee.**

##### Fase di dismissione

**Durante la fase di dismissione, non sono previsti impatti sulle acque sotterranee in quanto le opere prevedono interventi di tipo superficiale.**

Saranno inoltre adottate precauzioni al fine di preservare la qualità delle acque sotterranee da accidentali sversamenti sul suolo di oli lubrificanti della strumentazione e dei mezzi di lavoro.

Le attività da porre in essere per mitigare gli impatti sulla componente "Acqua" possono riassumersi come segue:

- controllo periodico visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo;

---

<sup>2</sup> Per la descrizione di dettaglio e per la ricostruzione del modello geologico dell'area si rimanda alla consultazione degli elaborati specialistici **DC23007D-V15\_Relazione geotecnica DC23007D-V24\_Relazione geologica.**

- controllo periodico visivo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii, lubrificanti o altre sostanze inquinanti controllando eventuali perdite e mantenendo gli stessi in buono stato manutentivo.

Stante quanto sopra descritto, l'impatto sulla componente idrica superficiale **è da ritenersi sostanzialmente non significativo.**

In tutte le fasi di cantiere, si dovrà porre particolare attenzione a eventuali sversamenti sul suolo di olii e lubrificanti che verranno utilizzati dai macchinari e dai mezzi di trasporto. La realizzazione delle opere di progetto non interferirà con il reticolo idrografico, in quanto tutti gli aerogeneratori e le relative piazzole (definitive e di montaggio) sono esterni alle aree inondabili. Le interferenze del cavidotto, di connessione e interno, con il reticolo saranno risolte utilizzando opportune tecniche costruttive, vale a dire la T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata).

**Pertanto, adottate le opportune misure di mitigazione descritte, non si ritiene necessario effettuare attività di monitoraggio sulla componente idrica superficiale e sotterranea.**

#### **4.3** *Suolo e sottosuolo*

Il PMA per "la componente suolo e sottosuolo" in linea generale deve valutare gli impatti attesi sulla componente, sulla base delle informazioni sullo scenario di riferimento individuato negli elaborati **DC23007D-V15 - Relazione geotecnica e DC23007D-V24 - Relazione geologica** e sulle attività di progetto valutate nello SIA quali:

- sottrazione di suolo ad attività pre-esistenti;
- entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare, e le possibili interferenze degli stessi con la eventuale presenza di fenomeni franosi e di erosione;
- gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo, valutato con DC23007D-C15 - Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo;
- possibile contaminazione della componente per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti.

L'intero parco eolico sarà ubicato in un'area essenzialmente sub pianeggiante, corrispondente ad un'antica piana alluvionale terrazzata, degradante verso la linea di costa, con una variazione di quote intorno ai 195 ai 60 m s.l.m.

Su tutta l'area destinata all'impianto eolico affiorano delle unità quaternarie argilloso limose più o meno addensate. È possibile, pertanto, sintetizzare il modello geologico di riferimento dell'area come segue:

Modello geologico di riferimento		
Profondità (dal p.c.)		Litologia
da 0,00m	a - 1,00/2,50 m	Argille marnose alterate e poco coese
da - 1,00/2,50 m	a - 5,00/8,00 m	Argille debolmente alterate, addensate e compatte
da - 5,00/8,00 m	a -13,00 m	Argille poco alterate, molto compatte e ben addensate

Le indagini condotte nell'ambito dello studio geologico non hanno rilevato nelle aree immediatamente limitrofe a quella di installazione del parco eolico, discontinuità correlabili a faglie attive e segni di instabilità morfologiche di recente attivazione, per cui è possibile affermare che i siti di installazione dei singoli aerogeneratori sono da considerarsi a bassissima pericolosità. Inoltre, nessuno degli aerogeneratori, della sottostazione e del cavidotto in progetto ricadono all'interno delle aree delimitate a rischio idrogeologico e a rischio frana secondo la delimitazione del PAI.

**Dallo studio geologico e geotecnico allegato, si evince che l'area di intervento è stabile e che il tipo di intervento non incrementerà il livello di pericolosità geomorfologica per la stessa.**

#### **4.3.1** *Impatti attesi durante le fasi lavorative*

##### Fase di cantiere

Stante la tipologia di intervento, i possibili impatti sulla componente suolo e sottosuolo si prevedono esclusivamente in fase di cantiere ante operam, legati sostanzialmente alle attività di scavo per le fondazioni e alla conseguente movimentazione terra.

Si precisa che, come indicato nel **DC23007D-C15 - Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo**, il materiale di scavo (scavo, scotico), dopo averne verificato l'idoneità, verrà riutilizzato il più possibile per il rinterro, i rilevati e i ripristini, riducendo al minimo la quantità di materiale in esubero da destinare a idonea discarica secondo la normativa vigente.

Durante la fase di cantiere si prevedono quindi le operazioni di monitoraggio di seguito riportate:

- controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;
- stoccaggio temporaneo del materiale di scavo, in cumuli non più alti di 1,5 m, in aree stabili;
- verificare il ripristino dello stato dei luoghi al termine delle lavorazioni;
- verificare al termine dei lavori il corretto conferimento dell'eventuale materiale in esubero secondo quanto stabilito dal Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo.

### Fase di esercizio

Non si prevedono impatti.

### Fase di dismissione

L'intervento di dismissione prevede movimentazione terra di entità inferiore rispetto a quanto previsto in fase di cantiere ante operam, conseguenti alle attività rimozione delle fondazioni e delle piazzole e alla rimozione dei cavi elettrici.

**Saranno pertanto posse in essere le attività di monitoraggio previste per la fase di cantiere ante operam.**

## **4.4 Biodiversità (flora e fauna)**

L'obiettivo delle indagini riguardo la componente "Biodiversità" è il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

L'unità di Paesaggio nella quale si inserisce il progetto, secondo la carta della Natura dell'ISPRA, è quella delle "Colline di Colle Visciglietto, Timpone Tenese e Colle d'Albano", costituita da un gruppo di colline basse con struttura a dorsali articolate e ramificate con creste e valli interposte, costituite da materiali prevalentemente argillosi, poste tra il massiccio della Sila Piccola a Ovest e la pianura del Fiume Tacina a Est; a Sud le colline si affacciano sulla piana costiera di Marina di Catanzaro. Il paesaggio si sviluppa da qualche metro di quota al contatto con le piane circostanti, fino a quote massime che non raggiungono i 200 m. La copertura del suolo è prevalentemente agricola, soprattutto seminativo; gli insediamenti abitativi sono limitati a piccoli paesi e a frazioni isolate e case sparse.

### **4.4.1 Flora**

Secondo la classificazione di Pavari, l'area in esame è riferibile al Lauretum – sottozona calda. La potenzialità è quella dei boschi termo e mesomediterranei, e tra le specie forestali più rappresentative si ritrovano carrubo (*Ceratonia siliqua*), olivastro (*Olea europea var. sylvestris*), e anche il leccio nelle sue manifestazioni più termofile. La spinta trasformazione antropica dell'ambiente costiero e sub-costiero determina una forte residualità e una manifesta frammentazione della vegetazione spontanea riferibile a tale fascia.

Gli aspetti colturali dell'area in esame sono rappresentati principalmente da campi di frumento, prati di foraggiere e da patches, generalmente contenute, di appezzamenti a legnose agrarie cui riferimento è l'ulivo, sebbene non si rilevino uliveti nelle aree più prossime ai siti di installazione degli aerogeneratori. L'area è inoltre caratterizzata dalla compenetrazione tra ambienti colturali

e ambienti naturali e semi-naturali, questi ultimi rappresentati da lembi di boschi di conifere, aree a vegetazione sclerofilla e aree a vegetazione arbustiva e boschiva in evoluzione.

Il territorio di Belcastro è incluso negli areali delle colture agricole di pregio quali vino IGT Val di Neto, vino IGT Calabria e finocchio Isola di Capo Rizzuto.

Le particelle sulle quali verranno installati gli aerogeneratori sono comunque rappresentate da campi aperti (seminativi non irrigui, foraggere, praterie semi-naturali). Le attività di progetto prevedono l'utilizzo di viabilità esistente ed eventuale adattamento della stessa. Laddove questa non fosse presente sarà realizzata ex novo, senza eliminare eventuali elementi del paesaggio agrario presenti.

La presenza dei campi aperti può essere elemento attrattore per numerose specie di rapaci diurni quindi le attività del monitoraggio ambientale si concentreranno sulla componente fauna, come di seguito descritte.

#### **4.4.2 Fauna**

La posizione geografica della Calabria la rende un passaggio obbligato per la quasi totalità delle specie migratrici provenienti dai Balcani per raggiungere l'Africa. Inoltre, rappresenta l'estrema propaggine meridionale dell'areale di distribuzione di molte specie di mammiferi ed uccelli stanziali. Il territorio è interessato da continui ed imponenti flussi di specie migratrici, rappresentando la più importante rotta di migrazione italiana e la terza del paleoartico occidentale

Pertanto risulta necessario porre attenzione alla componente fauna con l'implementazione di un piano di monitoraggio ornitologico sulla base di protocolli che standardizzano tempistiche e metodologie come di seguito riportato.

##### *4.4.2.1 Protocollo monitoraggio avifauna*

###### Materiali

- cartografia in scala 1:25000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- cartografia dell'area di studio in scala 1:2000 e 1:5000, con indicazione della posizione delle torri;
- binocolo 10\*40;
- cannocchiale con oculare 30-60x o 30-50x, montato su treppiede,
- macchina fotografica reflex digitale con focale  $\geq 300$  mm;
- GPS.

Prima dell'avvio delle attività di cantiere si provvederà a localizzare eventuali siti riproduttivi dei rapaci entro un buffer di circa 500 m dall'impianto.

I siti riproduttivi eventualmente individuati, le traiettorie di volo e gli animali posati verranno mappati su cartografia 1:25000. Le attività prevederanno 4 giornate di campo distribuite sulla base della fenologia riproduttiva delle specie eventualmente avvistate.

#### Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere si prevede:

- il monitoraggio dell'avifauna nidificante da effettuarsi attraverso monitoraggio nei punti di ascolto (4 per ogni aerogeneratore), da replicare due volte nel periodo riproduttivo;
- il monitoraggio dell'avifauna migratrice che prevede l'osservazione da un punto fisso degli esemplari sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio e la mappatura su carta in scala 1:5000 delle traiettorie di volo. I rilievi saranno effettuati nel periodo marzo-maggio e agosto – ottobre per almeno 1 stagione, per almeno 3 giorni per decade per periodo;
- chiroteri: il monitoraggio dei chiroteri consisterà in una prima fase di censimento diurno dei possibili rifugi, roost (nell'intorno di 5/10 km dal sito di impianto). Successivamente, dal tramonto a tutta la notte saranno effettuati rilievi della durata di almeno 15 minuti con bat-detector (sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico) in corrispondenza degli aerogeneratori. La fase di roost sarà effettuata nel periodo estivo e invernale con una cadenza di almeno 10 momenti di indagine. La fase dei rilievi bioacustici consisterà in uscite, che a partire dal tramonto, avranno una durata di almeno 4 ore e tutta la notte nei periodi di consistente attività dei chiroteri.

#### Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio saranno previste le stesse attività descritte per la fase di cantiere.

In aggiunta, si procederà al monitoraggio della mortalità come di seguito descritta.

- Ricerca carcasse: per ogni aerogeneratore si individuerà un'area campione di ricerca carcasse estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante. Nell'area campione si procederà all'ispezione secondo transetti lineari, distanziati tra loro circa 30 m. di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica. Le carcasse, ove possibile, saranno classificate per sesso ed età, stimando anche la data di morte. Dovranno essere descritte le condizioni delle carcasse, annotando ad esempio se risulta intatta (completamente intatta, non decomposta, senza segni di predazione), predata (con segni di predatore, decompositore o parti di carcassa) o se è stato ritrovato un ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi predazione).

- Inoltre la posizione del ritrovamento dovrà essere annotata con strumentazione GPS, annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi.

#### ***4.4.3 Impatti attesi durante le fasi lavorative***

##### Fase di cantiere

In fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto di progetto i potenziali impatti su flora, fauna ed ecosistemi sono legati all'aumento della presenza antropica nell'area (temporanea) e dalla limitata sottrazione di vegetazione necessaria alla realizzazione delle opere di fondazione.

##### Fase di esercizio

In fase di esercizio dell'impianto di progetto, invece, il disturbo legato alla possibilità di collisione dell'avifauna con le turbine.

##### Fase di dismissione

In fase di cantiere per la dismissione dell'impianto di progetto l'impatto può essere paragonabile a quello previsto in fase di realizzazione.

#### ***4.5 Agenti fisici***

##### ***4.5.1 Rumore***

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), e finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

Relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili ad oggi specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida, che rappresentano riferimenti tecnici per le attività di monitoraggio acustico.

Il rumore emesso da un impianto eolico dipende dalla tecnologia e dai materiali utilizzati per le pale. La tipologia di aerogeneratore proposto offre la possibilità di utilizzare moduli opzionali finalizzati alla riduzione delle emissioni sonore (Noise Reduction System Modes) con valore di emissione variabili in funzione della potenza associata.

Diversi studi della BWEA (British Wind Energy Association) hanno mostrato che, a distanza di poche centinaia di metri (distanze tipiche di confine per limitare eventuali rischi per gli abitanti delle aree circostanti), il rumore prodotto dalle turbine eoliche è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore residuo pertanto per distanze sempre maggiori dall'aerogeneratore il

rumore generato segue il decadimento caratteristico delle sorgenti approssimate sferiche. Questo principio permette di definire la distanza opportuna tra i corpi recettori e il parco eolico, la quale a sua volta è in funzione della topografia locale, del rumore di fondo esistente e del dimensionamento dell'impianto da realizzare.

La valutazione dell'impatto acustico delle opere di progetto sulla salute umana è oggetto di trattazione dell'elaborato **DC23007D-V14 – Valutazione impatto acustico previsionale**.

Detto elaborato, il cui scopo è quello di valutare l'entità dell'impatto acustico indotto dalla realizzazione e dal funzionamento dell'impianto eolico di progetto, è stato redatto sulla base della normativa nazionale vigente seguendo gli standards internazionali dei modelli di calcolo previsionali (ISO9613-2). La prima fase di indagine (rilievo fonometrico) del rumore residuo nelle aree interessate dall'intervento in progetto e presso i ricettori residenziali presenti nel sito ha permesso di caratterizzare il clima acustico ante - operam. Successivamente è stato calcolato il rumore ambientale ottenuto dalla somma energetica del rumore residuo misurato e del contributo sonoro delle specifiche sorgenti oggetto di valutazione.

#### *4.5.1.1 Impatti attesi durante le fasi lavorative*

##### Fase di cantiere

L'attività di cantiere per la realizzazione del parco eolico può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea. Considerando pertanto il periodo più critico dell'attività di cantiere (tutte le macchine che operano contemporaneamente), l'impatto cumulativo dell'utilizzo delle macchine non è particolarmente gravoso. Infatti, per distanze pari a 200 m dal sito di lavorazione i livelli di rumore sono ampiamente inferiori ai limiti normativi.

Nelle ipotesi di calcolo condotte il valore stimato in facciata agli edifici maggiormente esposti è inferiore ai 70 dB(A), valore limite fissato dalla normativa regionale per le emissioni sonore provenienti da cantieri edili, art.13 comma 6 della L.R. Calabria n.34/2009.

In fase esecutiva, qualora si ravvisi un rischio di esposizione maggiore a quanto previsto, si potrà ricorrere, se necessario, alla richiesta di autorizzazione in deroga al superamento dei limiti, adottando adeguate misure tecniche e organizzative al fine di limitare le emissioni rumorose e il disturbo durante gli orari di lavoro giornaliero consentiti: dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00.

##### Fase di esercizio

Nelle condizioni di marcia dell'impianto conformi alle ipotesi di progetto non vi sarà alcuna variazione significativa del clima acustico attuale in corrispondenza dei recettori residenziali ed assimilati presenti nelle aree di influenza del futuro impianto.

### Fase di dismissione

L'attività di cantiere per la dismissione del parco eolico può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea analogamente alla fase di realizzazione, pertanto valgono le stesse considerazioni elaborate per quest'ultima.

**Pertanto, adottate le opportune misure di mitigazione descritte, non si ritiene necessario effettuare ulteriori attività di monitoraggio.**

#### **4.5.2** *Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti*

Gli aerogeneratori saranno ubicati nel territorio comunale di Belcastro (CZ) a circa 6 km dal centro abitato. I terreni sui quali sorgerà l'impianto sono attualmente adibiti in prevalenza ad agricoltura e quindi non si prevede presenza continua di esseri umani nei pressi degli aerogeneratori.

Il tracciato degli elettrodotti interrati segue per buona parte il percorso stradale esistente e suoli agricoli distanti da centri abitati.

Le torri sono i componenti più significativi di un campo eolico che possono generare campi elettromagnetici al loro interno. Poiché l'accesso ad esse è consentito solo a personale lavoratore autorizzato e debitamente formato, per la valutazione dei campi magnetici ed elettrici non si applicano gli obiettivi del DPCM 8 luglio 2003. Inoltre, nelle aree limitrofe non è prevista la presenza giornaliera superiore a 4 ore di persone, non sono ubicate zone gioco per l'infanzia/abitazioni scuole.

Sono state calcolate le distanze di prima approssimazione per tutte le componenti del parco eolico in esame: aerogeneratori, cabine elettriche interne all'aerogeneratore, linee di distribuzione in AT, cabina utente.

La determinazione delle fasce di rispetto è stata effettuata ai sensi del D. M. del 29/05/2008.

Dallo studio specialistico **DC23007D-E03 – Relazione verifica di impatto elettromagnetico**, cui si rimanda per l'analisi di dettaglio, emerge che i valori di campo elettrico si possono considerare inferiori ai valori imposti dalla norma (<5000 V/m) in quanto le aree con valori superiori ricadono all'interno delle recinzioni della cabina utente e dei locali quadri e subiscono un'attenuazione per effetto della presenza di elementi posti fra la sorgente e il punto irradiato. Inoltre, la DPA calcolata per il cavidotto e per la cabina utente non supera il range di  $\pm 3$  m rispettivamente dall'asse e dal perimetro del locale.

Al fine di minimizzare l'impatto elettromagnetico, tutte le linee elettriche saranno interrate ad una profondità minima di 1 m e il percorso del cavidotto sarà ottimizzato al fine di ridurlo il più possibile. Inoltre, tutti i trasformatori AT/MT saranno ubicati all'interno delle torri.

Considerando le opere di mitigazione e che le DPA individuate non sono interessate da zone gioco per l'infanzia/abitazioni e scuole, si ritiene che non si possano sviluppare effetti

elettromagnetici dannosi per l'ambiente o per la popolazione derivanti dalla realizzazione dell'impianto.

La gestione dell'impianto non prevede la presenza di personale durante l'esercizio ordinario e conseguenti possibili effetti negativi pertanto **non si rende necessario effettuare ulteriori monitoraggi della componente.**

#### **4.5.3 Shadow flickering**

Il parco eolico in progetto si inserisce su di una fascia avente una larghezza di circa 3 km e una lunghezza di circa 5 km, interamente compresa nel territorio della Regione Calabria, nel comune di Belcastro (CZ).

L'intero parco sarà ubicato in un'area dominata da una serie di terrazzi fluviali molto estesi interrotti da piane alluvionali di larghezza variabile. In particolare, l'area del parco eolico in questione si sviluppa principalmente in direzione nord-sud in una zona sub pianeggiante, corrispondente ad un'antica piana alluvionale terrazzata, degradante verso la linea di costa, con una variazione di quote intorno ai 195 ai 60 m s.l.m.

L'area è caratterizzata da una scarsa presenza di recettori sensibili nel raggio di 500 m dagli aerogeneratori, pertanto l'analisi è stata estesa ad un raggio di 1 km.

Per la stima dell'effetto flicker per l'impianto eolico in progetto è stata redatta relazione specialistica alla quale si rimanda per i dettagli (DC23007D – V12).

L'analisi è stata condotta attraverso l'utilizzo del software WindPRO.

Nel calcolo sono state assunte le seguenti ipotesi ampiamente conservative (caso peggiore – worst case):

- Sole splendente tutto il giorno e per tutto l'anno;
- Impianto costantemente in funzione (presenza costante di vento);
- Piano del rotore sempre ortogonale alla congiungente tra l'osservatore e il sole;
- Altezza minima del sole sull'orizzonte pari a 3°;
- Effetto dell'ombra proiettata fino a una distanza di 2000 m dalle torri;
- Totale assenza di ostacoli o schermi vegetazionali presenti negli spazi circostanti i possibili recettori.

Il report di calcolo restituisce un grafico finale che riporta in pianta il numero massimo di ore/anno in cui ad altezza dell'occhio umano si verifica l'effetto flicker descritto. Tale numero è rappresentato graficamente sul territorio con aree di diverse sfumature di colore in base al numero di ore/anno di possibile effetto flicker. Nonostante siano state assunte le condizioni peggiori, l'effetto ombra derivato dall'impianto di progetto è modesto per gli immobili presenti nell'area di indagine. Infatti, **la massima durata dell'ombra all'anno è di circa 92 ore/anno con un ombreggiamento giornaliero massimo di 0,49 ore/giorno e una**

**media di ombreggiamento sui ricettori inferiore ad 1 ora/giorno.** Il recettore più esposto è classificato come F03 – unità in corso di costruzione e dista oltre 800 m dall'aerogeneratore più vicino (WTG05)

Si precisa che l'analisi non ha considerato la morfologia molto frastagliata dell'area di indagine e la presenza di vegetazione che rappresentano un ulteriore fattore di attenuazione dell'effetto flicker.

Pertanto, valutando i risultati ottenuti in relazione al contesto antropico locale, si può affermare che il fenomeno ha impatto trascurabile/ nullo riguardo la fase di esercizio in quanto i fabbricati adibiti a civile abitazione sono in numero limitato (n. 17 fabbricati) e a distanze sempre superiori a 500 m dagli aerogeneratori di progetto.

La scelta localizzativa dell'impianto fa sì che esso non interferisca con il contesto antropico in merito al fattore in esame, pertanto **non sono necessarie azioni di monitoraggio durante la fase di esercizio.**

#### 4.6 Valutazione complessiva degli impatti

La valutazione degli impatti, finalizzata alla valutazione dell'importanza che la variazione prevista per quella componente o fattore ambientale assume in quel particolare contesto, è stata effettuata mettendo a confronto le diverse componenti ambientali allo stato dello scenario di base con lo stato derivante dal *post-operam*.

L'entità della variazione è espressa rispetto a una scala convenzionale che consenta di comparare l'entità dei diversi impatti fra di loro e di compiere una serie di considerazioni tese a valutare l'impatto complessivo dell'opera in progetto. Per la stima degli impatti nel presente elaborato si è fatto riferimento alla seguente scala di giudizi:

SCALA DEGLI IMPATTI
POSITIVO
TRASCURABILE
BASSO
MEDIO
ELEVATO
MOLTO ELEVATO

Figura 3: Scala di giudizi per la stima degli impatti

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa di quanto esposto all'interno dei precedenti capitoli.

COMPONENTE/FATTORE AMBIENTALE		VALUTAZIONE SINTETICA DEGLI IMPATTI NELLE DIVERSE FASI PROGETTUALI		
		Cantiere	Esercizio	Dismissione
<b>Atmosfera</b>	Aria	TRASCURABILE	POSITIVO	TRASCURABILE
	Clima	TRASCURABILE	POSITIVO	TRASCURABILE
<b>Ambiente idrico superficiale e sotterraneo</b>	Acque superficiali e di transizione	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE
	Acque sotterranee	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE
<b>Suolo e sottosuolo</b>	Suolo	TRASCURABILE	BASSO	TRASCURABILE
	Sottosuolo	TRASCURABILE	BASSO	TRASCURABILE
<b>Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi</b>	Vegetazione e flora	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE
	Fauna ed ecosistemi	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE
<b>Paesaggio</b>		TRASCURABILE	BASSO	TRASCURABILE
<b>Fattori ambientali</b>	Rumore e vibrazioni	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE
	Radiazioni non ionizzanti - Campi elettromagnetici	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE
	Radiazioni ionizzanti	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE
	Shadow flickering	NON SIGNIFICATIVO	TRASCURABILE	NON SIGNIFICATIVO
	Inquinamento luminoso e ottico	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE
<b>Ambiente antropico e salute pubblica</b>	Assetto demografico e igienico-sanitario	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE
	Assetto territoriale	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE
	Assetto socio-economico	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO

Figura 4 Sintesi degli impatti

## 5. CONCLUSIONI

Il progetto che prevede la realizzazione del parco eolico nel territorio di Belcastro, non comporterà impatti significativi sull'ambiente naturale e fisico dell'area, preservandone così lo stato attuale.

Dall'analisi effettuata risulta che il progetto non inciderà in maniera irreversibile né sul suolo o sul sottosuolo, né sulla qualità dell'aria o sulla salute umana né sul grado naturalità dell'area o sull'equilibrio naturalistico presente.

L'emissione di radiazioni elettromagnetiche si esaurisce entro  $\pm 3$  m dall'asse del cavidotto e quelle limitate della cabina utente si esauriscono all'interno del perimetro della stessa.

Non vi sarà alcuna variazione significativa del clima acustico attuale in corrispondenza dei recettori residenziali ed assimilati presenti nelle aree di influenza del futuro impianto.

La scelta localizzativa dell'impianto che ha tenuto conto del contesto antropico locale, come si evince dai risultati ottenuti, ha permesso di rendere trascurabile/nullo l'effetto *shadow flickering*.

Dall'analisi effettuata, risultano essere l'avifauna e i chiroterti le componenti che necessitano di monitoraggio. Pertanto si prevede l'applicazione del protocollo di monitoraggio dell'osservatorio nazionale su eolico e fauna il quale avrà la durata di un anno solare e si baserà sui metodi transetti e del *visual count*, rispettando il numero di sessioni previsto dai citati protocolli, maggiormente concentrate nei periodi cruciali per l'avifauna.