

REGIONE
BASILICATA



COMUNE DI
VENOSA



COMUNE DI
LAVELLO



COMUNE DI
MONTEMILONE



Provincia POTENZA



PROVINCIA DI POTENZA

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA
8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW
E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
INQUADRAMENTO PROGETTUALE**

ELABORATO
A.17.1.2

Relazione

SCALA

-

PROPONENTE:

**ABEI ENERGY
GREEN ITALY II SRL**
16335491003



**ABEI ENERGY
GREEN ITALY II S.R.L.**
Via Vincenzo Bellini, 22
00198 Roma (RM)
pec: abeienergygreenitaly2@legalmail.it

PROGETTO:



ATECH srl
Via della Resistenza 48
70125- Bari (BA)
pec: atechsr@legalmail.it

dott. Ing. Alessandro Antezza

Il DIRETTORE TECNICO
dott. Ing. Orazio Tricarico

**Studio di Impatto Ambientale,
Geologia, Paesaggio:**



Via Sergio Amidei, 43 - 00128 Roma - Italy
tel (+39) 06.50.79.64.16 - fax (+39) 06.94.80.36.43
www.studiodiconsulenza3e.it
info@studiodiconsulenza3e.it

**Il Responsabile del Gruppo di
Progettazione Ambientale**

Dott. Geol. Andrea RONDINARA

Il Geologo

Dott. Geol. Andrea RONDINARA

Dott. Geol. Davide PISTILLO

Paesaggio

Dott. Arch. Vincenzo BONASORTA

Acustica

Dott. Ing. Valerio MENCACCINI

0	MARZO 2022	V. Bonasorta	A. Rondinara	A. Rondinara	Emissione
EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE

INDICE

1. PREMESSA.....	4
1.1. Contenuti	4
2. INQUADRAMENTO PRELIMINARE.....	5
3. LO STUDIO ANEMOLOGICO	9
4. LE ALTERNATIVE DI PROGETTO	13
4.1. L'alternativa "0"	14
5. LE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	15
5.1. Le opere che costituiscono l'impianto.....	15
5.1.1. Opere civili	15
5.1.2. Aerogeneratori.....	16
5.1.3. Opere elettriche.....	19
5.2. Connessione alla rete elettrica di distribuzione a 150 kv.....	20
5.2.1. Sottostazione Elettrica Utente.....	20
5.2.2. Il tracciato dell'elettrodotto dall'impianto al punto di consegna dell'energia prodotta	23
5.3. Le opere provvisorie per la fase di cantiere.....	25
5.4. Valutazioni sulla sicurezza dell'impianto	26
5.4.1. Aspetti riguardanti gli effetti di shadow flickering.....	26
5.4.2. Aspetti riguardanti la rottura accidentale degli organi rotanti	33
5.5. Cronoprogramma dei lavori.....	35
5.6. La dismissione dell'impianto.....	38
5.7. Analisi della sostenibilità ambientale	41
5.7.1. Tutela dell'ambiente	42
5.7.2. Risparmio di combustibile.....	42
5.7.3. Emissioni evitate in atmosfera di sostanze nocive.....	43
5.8. Riadattamenti economici e occupazionali	43

5.9.	Conclusioni.....	46
6.	LA GESTIONE ED IL BILANCIO DEI MATERIALI	47
6.1.1.	Caratterizzazione ambientale dei terreni oggetto di scavo	49
6.1.2.	Stoccaggio temporaneo	49
6.1.3.	Gestione dei materiali in regime di rifiuto	49
6.1.3.1.	Campionamento dei materiali di risulta in corso d'opera	50
7.	GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	53
7.1.	Acque superficiali e sotterranee	53
7.2.	Suolo e sottosuolo.....	54
7.2.1.	Ripristino del suolo agricolo in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione	56
7.3.	Atmosfera	59
7.4.	Rumore	60
7.4.1.	Procedure operative	61
7.4.2.	Deroga.....	63
8.	IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	64

1. PREMESSA

La presente relazione ha l'obiettivo di fornire una visione complessiva ed integrata di tutti gli aspetti che rappresentano le iniziative alla base del Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto eolico denominato "CE Montemilone" costituito da 8 aerogeneratori con una potenza complessiva di 48 MW e relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi nei comuni di Venosa, Lavello e Montemilone (PZ).

Essa, infatti, fornisce un quadro degli aspetti connessi alle caratteristiche geometriche, tecniche e fisiche dell'opera, riporta i principali elementi di sintesi riguardanti la cantierizzazione dell'opera attraverso la definizione delle attività previste, presenta tutti quegli interventi di prevenzione e mitigazione necessari per rendere l'opera, sia durante la cantierizzazione, sia in esercizio, compatibile con l'ambiente. Illustra, infine, quelle che sono le attività di monitoraggio ambientale previste, sia in corso d'opera che in fase di esercizio, al fine di garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'impianto.

1.1. *Contenuti*

Alla luce di quanto sopra sintetizzato, il prosieguo della trattazione è stato così strutturato:

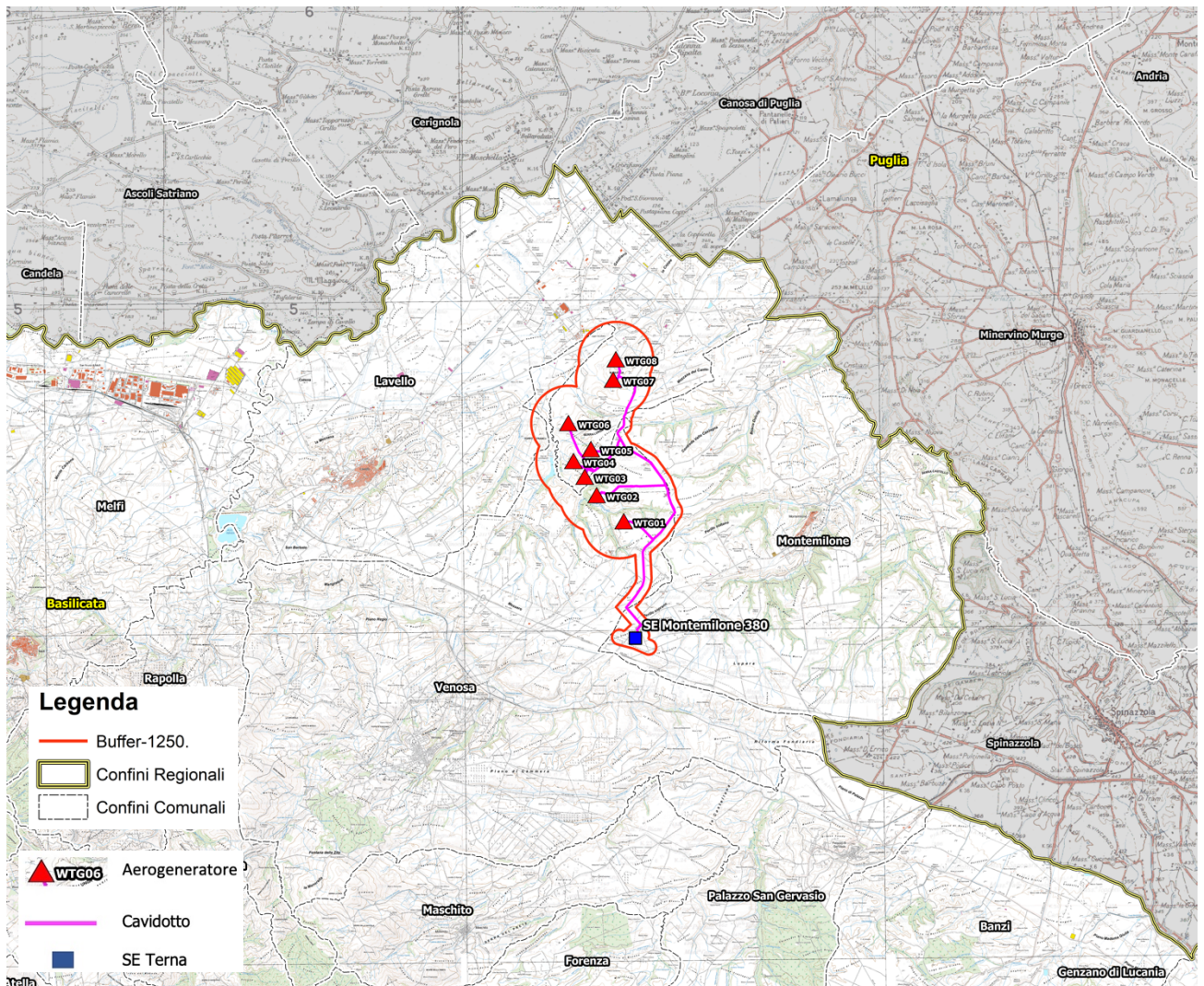
- *lo studio delle alternative*, in cui viene proposto un excursus di tutte le alternative fin qui proposte a partire dall'obiettivo iniziale dell'iniziativa, considerando tra queste l'opzione zero;
- *le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto* in relazione all'andamento piano altimetrico del tracciato, alla sezione prevista, alle interferenze con altre strade, corsi d'acqua, nonché ai materiali previsti per la realizzazione delle pavimentazioni ed ai sistemi di drenaggio delle acque di piattaforma;
- *la cantierizzazione dell'opera*, ossia tutti gli aspetti legati allo svolgimento delle lavorazioni ed al bilancio dei materiali;
- *gli interventi di prevenzione e mitigazione*, suddivisi in funzione della componente ambientale che si è scelto di salvaguardare;
- *il piano di monitoraggio ambientale*, suddiviso nelle tre fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam.

2. INQUADRAMENTO PRELIMINARE

Il progetto prevede l'installazione di n°8 aerogeneratori da 6.0 MW della Siemens Gamesa mod. SG 6.0-170 sul territorio dei comuni di Venosa, Lavello e Montemilone, in provincia di Potenza.

Il sito di intervento è situato nell'area ad ovest del centro abitato di Montemilone, a circa 6 km, mentre, dista circa 6.2 km ad est dal centro abitato del comune di Lavello, a nord ovest, dista circa 9 km dal centro abitato di Venosa.

È raggiungibile a nord, direttamente dalla SP 78 e dalla SP52, a sud percorrendo la SS655, successivamente imboccando la SP18.



Inquadramento dell'area occupata dal futuro impianto eolico

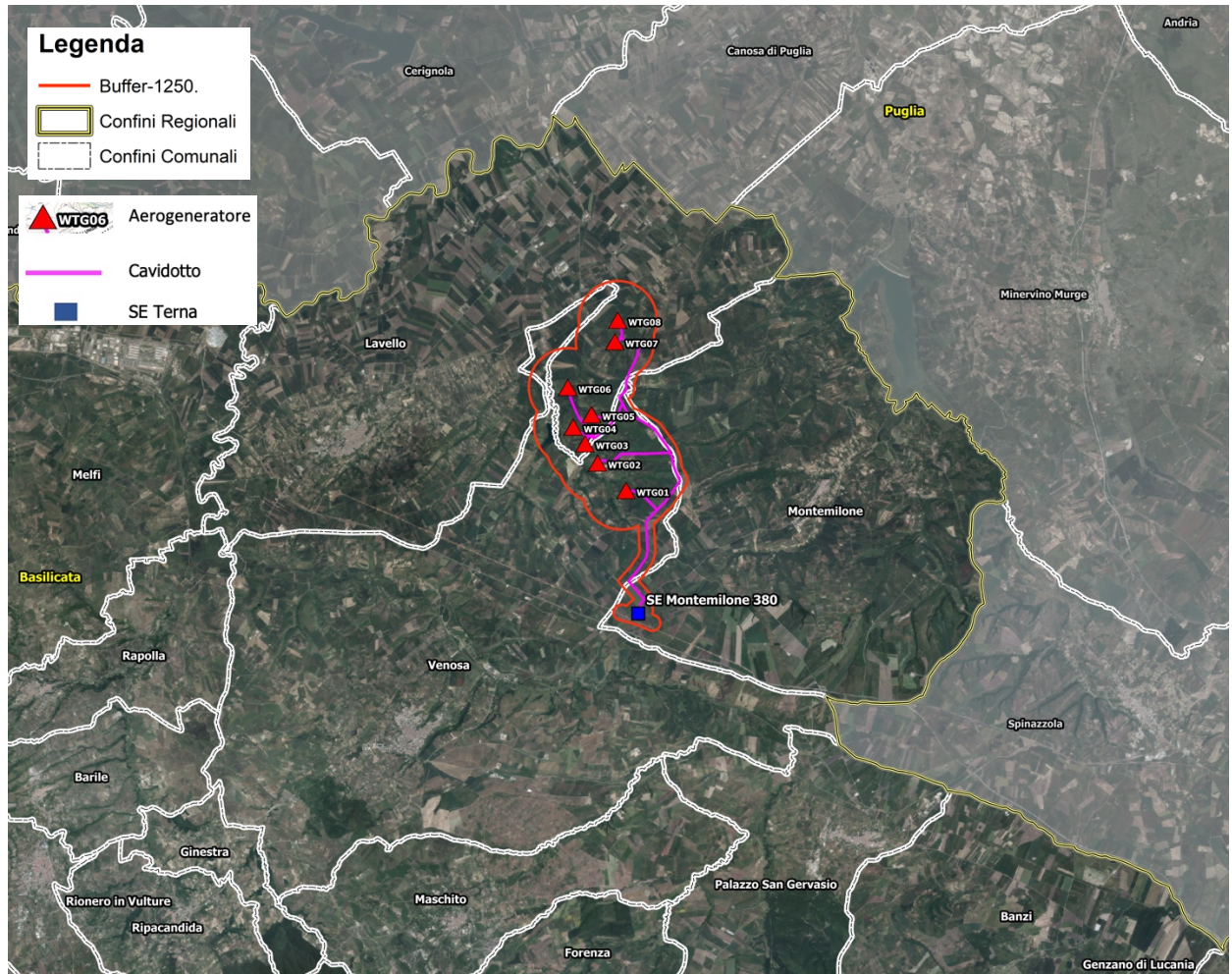
In particolare, il progetto è costituito da:

- n° 8 aerogeneratori della potenza di 6,0 MW (denominati "WTG 1-8") e delle rispettive piazzole di collegamento, ubicate tra il comune di Venosa (WTG 1 e WTG 2) e il comune di Lavello (da WTG 3 a WTG 8);
- tracciato dei cavidotti di collegamento (tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica di trasformazione utente MT-AT);
- stazione elettrica di trasformazione 150/30kV dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ubicata nel Comune di Montemilone (PZ – Regione Basilicata);
- nuova viabilità di progetto (o la ristrutturazione di quella esistente).

La società proponente è la ABEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l..

Il sito di intervento è situato nell'area ad ovest del centro abitato di Montemilone, a circa 6 km, mentre, dista circa 6.2 km ad est dal centro abitato del comune di Lavello, a nord ovest, dista circa 9 km dal centro abitato di Venosa.

È raggiungibile a nord, direttamente dalla SP 78 e dalla SP52, a sud percorrendo la SS655, successivamente imboccando la SP18.



Inquadramento territoriale di area vasta

I terreni interessati dall'intervento sono totalmente privi di alberature come è desumibile dalle tavole di progetto e risultano di proprietà privata.

Tali aerogeneratori, collegati in gruppi, convoglieranno l'energia elettrica prodotta alla Stazione Elettrica di trasformazione utente da collegarsi in antenna a 150 kV alla futura Stazione Terna 380/150 kV, nel territorio comunale di Montemilone (PZ). da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV "Melfi 380 – Genzano 380", come da Preventivo di connessione ricevuto da Terna con CP 202100593.

Le coordinate geografiche nel sistema UTM (WGS84; Fuso 33) ove sono posizionati gli aerogeneratori sono le seguenti:

ID TURBINA	UTM WGS84 33N Est (m)	UTM WGS84 33N Nord (m)
WTG01	575374 m E	4542707m N
WTG02	574464 m E	4543583 m N
WTG03	574068 m E	4544201 m N
WTG04	573686 m E	4544729 m N
WTG05	574272 m E	4545128 m N
WTG06	573516 m E	4546000 m N
WTG07	575017 m E	4547459 m N
WTG08	575108 m E	4548144 m N

Per quanto riguarda l'inquadramento catastale delle opere, il layout del parco eolico e la Sottostazione elettrica interesseranno i territori comunali di Venosa, Lavello e Montemilone (PZ).

Si riportano di seguito gli estremi catastali dei lotti interessati:

ELEMENTI PROGETTUALI	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
WTG01	VENOSA	4	6
WTG02	VENOSA	3	137
WTG03	LAVELLO	13	14
WTG04	LAVELLO	13	14
WTG05	LAVELLO	13	8
WTG06	LAVELLO	14	8
WTG07	LAVELLO	15	276
WTG08	LAVELLO	15	191
CABINA DI SMISTAMENTO	VENOSA	4	6
STAZIONE ELETTRICA UTENTE 150kV	MONTEMILONE	32	253

Il tracciato del cavidotto interrato è prevalentemente posizionato su strade esistenti, il tracciato del cavidotto MT percorre la SP18 per un tratto lungo circa 3625 m, mentre il tracciato del cavidotto AT percorre la SP78 per un tratto lungo circa 1140 m e la SP18 per un tratto lungo circa 5255 m.

3. LO STUDIO ANEMOLOGICO

A supporto della progettazione dell'impianto eolico è stata effettuata una caratterizzazione anemologica del sito e la conseguente valutazione di producibilità (o della produzione attesa).

Detta stima è stata svolta sulla base dei dati anemometrici di una stazione di misura, nel proseguo denominata Riferimento 1 (RIF1), suffragata da confronti e verifiche con dati di una stazione storica più prossima all'area di interesse, Riferimento 2 (RIF2), ricadente in Venosa, a conferma che tale serie di dati è compatibile con quella della zona di appartenenza, appartenente allo stesso regime di venti e ben rappresentativa del sito in oggetto.

Nome Stazione	Codice Stazione	Periodo di rilevazione		N° mesi
		Inizio	Fine	
Riferimento 2	RIF2	Aprile 1999	Gennaio 2004	56.8

Stazione anemometrica	H torre	Disponibilità dati validati	Velocità media	Energia	Parametri distribuzione di Weibull	
codice	M	%	m/s	W/m ²	Vc (m/s)	K
RIF2	15	87.4	5.22	205	5.84	1.73

Dati stazione di riferimento Rif 2

Nome Stazione	Codice Stazione	H Torre s.l.s.	Coordinate Geografiche WGS84		Altitudine m s.l.m.
			Latitudine	Longitudine	
Riferimento 1	RIF1	15	40° 42' N	15° 28' E	870

Nome Stazione	Codice Stazione	Periodo di rilevazione		N° mesi
		Data inizio	Data fine	
Riferimento 1	RIF1_1Y	01/02/2021	20/02/2022	12.7

Nome Stazione	Codice Stazione	Periodo di rilevazione		N° mesi
		Data inizio	Data fine	
Riferimento 1	RIF1_3Y	01/02/2019	31/01/2022	36.0

Dati stazione di riferimento Rif 1

I risultati conseguiti dalla lettura, validazione ed elaborazione dei dati del sensore di velocità installato sulla stazione anemometrica RIF1 sono sintetizzati nelle tabelle sottostanti, sia per il periodo di un anno che per quello di tre.

Stazione anemometrica	H torre	Periodo rilevazione	Disponibilità dati validati	Velocità media	Energia	Parametri distribuzione di Weibull	
codice	m	mesi	%	m/s	W/m ²	Vc (m/s)	K
RIF1_1Y	15	12.7	99.8	5.16	259	5.47	1.32

Stazione anemometrica	H torre	Periodo rilevazione	Disponibilità dati validati	Velocità media	Energia	Parametri distribuzione di Weibull	
codice	m	mesi	%	m/s	W/m ²	Vc (m/s)	K
RIF1_3Y	15	36.0	97.1	5.19	271	5.54	1.31

La misura a 15 m dal suolo presenta una disponibilità dati prossima al 100% per un periodo di misura di quasi 13 mesi, in accordo alle normative regionali. I dati non possono essere considerati 'storici' e di conseguenza si è deciso di utilizzare l'intera serie di dati per le valutazioni successive. Di seguito si riportano le tabelle complete delle statistiche principali.

Nome Stazione	Codice Stazione	Periodo di rilevazione		N° mesi
		Inizio	Fine	
Riferimento 1	RIF1_T	Dicembre 2000	*** attiva ***	254

Stazione anemometrica	H torre	Disponibilità dati validati	Velocità media	Energia	Parametri distribuzione di Weibull	
codice	M	%	m/s	W/m ²	Vc (m/s)	K
RIF1_T	15	90.6	5.27	309	5.36	1.17

Come detto, la stazione RIF2 è stata sottoposta ad un processo di storicizzazione. La valutazione della velocità media del vento attesa nel lungo periodo è infatti un punto importante per la caratterizzazione della risorsa eolica con un accettabile grado di incertezza e diventa essenziale quando la disponibilità dei dati è limitata a periodi di tempo contenuti.

La stima della ventosità di lungo periodo (o storicizzazione) può essere effettuata utilizzando i dati di ventosità rilevati per diversi anni da una o più stazioni anemometriche storiche e mettendo in

correlazione i dati rilevati contemporaneamente dalle stesse con quelli rilevati nel sito in cui si vuole valutare la velocità media di lungo periodo. Le stazioni da confrontare devono essere possibilmente nelle medesime condizioni orografiche di esposizioni ai venti ed a distanze tali che si possa ipotizzare siano soggette agli stessi regimi di vento; è comunque possibile, mediante confronti e correlazioni, verificare la validità di queste condizioni.

Nel caso specifico, si dispone della serie di dati contemporanei appartenente alla stazione anemometrica di Riferimento 1.

Codice	Denominazione	Alt. (s.l.m.)	H	Periodo di misura	
		(m)	(m)	Inizio	Fine
RIF1_T	Riferimento 1	15	870	Dicembre 2000	*** attiva ***

La messa a punto del modello di calcolo ha permesso valutare, attraverso una serie di verifiche e di controlli successivi, la capacità ad interpretare i dati di ventosità ed in particolare gli effetti dell'orografia e della rugosità del terreno sulla corretta estrapolazione della velocità del vento al mozzo delle macchine. Le soddisfacenti verifiche sul modello hanno consentito di trovare le soluzioni per diminuire il grado di incertezza introdotto dal modello nel calcolo in ogni fase del processo.

L'analisi e l'elaborazione dei dati delle stazioni quindi non hanno evidenziato particolari carenze o lacune. In fase di validazione la disponibilità del dato è risultata buona sull'intero periodo e ottima per l'anno completo di misurazione utilizzato, non avendo riscontrato malfunzionamenti e/o guasti sulla stazione RIF1 in detto periodo.

I risultati delle attività, dalla validazione alla elaborazione del dato, indicano che il sito è interessato da un buon regime di venti, tipico della zona di appartenenza, soprattutto in relazione all'energia specifica della vena fluida.

Come detto, anche l'attività di valutazione della ventosità di lungo periodo è stata svolta con estremo profitto avendo potuto utilizzare una stazione con oltre 19 anni di dati ed avendo anche poi riscontrato un buon coefficiente di correlazione e altrettanto buona sintonia degli andamenti delle velocità medie mensili contemporanee con la stazione storica considerata. Positiva è risultata anche la verifica della condizione richiesta di ventosità superiore a 4 m/s a 25 m dal suolo.

Si può quindi affermare che i risultati delle misurazioni della ventosità, pur considerando le tipiche incertezze di misura proprie delle apparecchiature utilizzate, che sono state opportunamente e

Redazione: **Studio 3E**

Proponente: *ABEI ENERGY GREEN ITALY II Srl*

PROGETTO DEFINITIVO

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto eolico denominato "CE Montemilone" costituito da 8 turbine con una potenza complessiva di 48 MW e relative opere di connessione alla RTN

cautelativamente stimate, indicano che l'entità della risorsa disponibile rientra tra quelle di interesse per la realizzazione di un impianto eolico.

Elaborato: **A.17.1.2 – Studio di Impatto Ambientale**

Inquadramento progettuale

Rev. 0 – Maggio 2022

Pag. **12** di **65**

4. LE ALTERNATIVE DI PROGETTO

L'analisi delle alternative, in generale, ha lo scopo di individuare le possibili soluzioni diverse da quella di progetto e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

Le alternative di progetto possono essere distinte per:

- alternative strategiche;
- alternative di localizzazione;
- alternative di processo o strutturali;
- alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi;

dove:

- per alternative strategiche si intendono quelle prodotte da misure atte a prevenire la domanda, la "motivazione del fare", o da misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- le alternative di localizzazione possono essere definite in base alla conoscenza dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli, ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
- le alternative di processo o strutturali passano attraverso l'esame di differenti tecnologie, processi, materie prime da utilizzare nel progetto;
- le alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi sono determinate dalla ricerca di contropartite, transazioni economiche, accordi vari per limitare gli impatti negativi.

Oltre a queste possibilità di diversa valutazione progettuale, esiste anche l'alternativa "zero" coincidente con la non realizzazione dell'opera.

Nel caso in esame tutte le possibili alternative sono state ampiamente valutate e vagliate nella fase decisionale antecedente alla progettazione; tale processo ha condotto alla soluzione che ha fornito il massimo rendimento con il minore impatto ambientale.

Le alternative di localizzazione sono state affrontate nella fase iniziale di ricerca dei suoli idonei dal punto di vista vincolistico, ambientale e ventoso; sono state condotte campagne di indagini e micrositing che hanno consentito di giungere ai siti di prescelti.

La scelta del layout definitivo è derivata infatti da un processo di analisi reiterato che ha visto prima le valutazioni relative alle potenzialità di vento presenti nell'area, poi successivamente la presenza di vincoli ambientali, geomorfologici, paesaggistici e archeologici. Infine, le verifiche acustiche hanno portato ad una ottimizzazione del layout finale per il migliore inserimento ambientale dell'opera.

4.1. L'alternativa "0"

L'alternativa zero costituisce l'ipotesi che non prevede la realizzazione del Progetto. Tale alternativa consentirebbe di mantenere lo status quo delle aree comportando il mancato beneficio sia in termini ambientali che produttivi.

L'intervento proposto tende a valorizzare il più possibile una risorsa che sta dando ormai da più di un decennio risultati eccellenti, su un'area già sfruttata sotto questo aspetto, quindi con previsioni attendibili in termini di produttività.

La predisposizione del layout progettato e del numero degli aerogeneratori sono il risultato di una logica di ottimizzazione del potenziale eolico del sito e di armonizzare dal punto di vista paesaggistico e orografico le conseguenze che lo stesso pone. Il nuovo impianto permetterà di incrementare la produzione di energia "pulita", riducendo contemporaneamente produzione di CO2 equivalente.

Si evince che la considerazione dell'alternativa zero, sebbene non produca azioni impattanti sull'ambiente, compromette i principi della direttiva comunitaria a vantaggio della promozione energetica da fonti rinnovabili, oltre che precludere la possibilità di generare nuovo reddito e nuova occupazione.

Pertanto, tali circostanze dimostrano che l'alternativa zero rispetto agli scenari che prevedono la realizzazione dell'intervento non sono auspicabili per il contesto in cui si vanno ad inserire.

5. LE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

5.1. Le opere che costituiscono l'impianto

La centrale di produzione di energia elettrica da fonte eolica risulta caratterizzata dalla realizzazione delle seguenti opere:

- Opere civili
- Posa in opera degli aerogeneratori e delle apparecchiature elettromeccaniche
- Opere impiantistiche elettriche.

5.1.1. Opere civili

Le opere civili sono propedeutiche a consentire la viabilità di parco e la futura posa in opera degli aerogeneratori e delle altre apparecchiature elettromeccaniche; sono previste in questa fase:

- scotico superficiale dello spessore medio di 50 cm, in corrispondenza della viabilità e delle piazzole di progetto;
- scavi di sbancamento, da approfondirsi fino alle quote di progetto, in corrispondenza delle fondazioni delle torri eoliche e delle apparecchiature della Sottostazione (es. Trafo);
- costruzione delle strutture di fondazione in c.a. delle torri eoliche, nonché delle apparecchiature elettromeccaniche e degli edifici in sottostazione utente;
- formazione di rilevati stradali, con materiali provenienti da cave di prestito oppure dagli stessi scavi se ritenuti idonei, comunque tali da soddisfare i requisiti di granulometria, portanza e grado di addensamento idoneo, da stabilirsi in fase di progettazione esecutiva;
- formazione di fondazioni stradali con materiali inerti provenienti da cave di prestito, tali da soddisfare i requisiti di granulometria, portanza e grado di addensamento idoneo, da stabilirsi in fase di progettazione esecutiva; potranno essere previsti elementi di rinforzo della fondazione stradale, quali geogriglie o tecniche di stabilizzazione del sottofondo;
- finitura della pavimentazione stradale in misto granulare stabilizzato, eventualmente con legante naturale ecocompatibile;
- opere di regimazione delle acque meteoriche;

- eventuale realizzazione di impianti di trattamento delle acque di superficie in corrispondenza delle aree logistiche di cantiere; grigliatura, dissabbiatura, sedimentazione e filtrazione;
- costruzione di cavidotti interrati per la futura posa in opera di cavi MT, da posarsi in trincee della profondità media di 1,2mt, opportunamente segnalati con nastro monitore, con eventuali protezioni meccaniche supplementari (tegolini, cls, o altro) accessibili nei punti di giunzione;
- la larghezza minima della trincea è variabile in funzione del numero di cavi da posare;
- in corrispondenza dei cavidotti da eseguirsi lungo la viabilità asfaltata, si provvederà al ripristino della pavimentazione stradale mediante binder in conglomerato bituminoso, e comunque rispettando i capitolati prestazionali dell'ente proprietario delle strade;
- costruzione di piazzole temporanee per il montaggio degli aerogeneratori, e successiva riduzione per la configurazione definitiva per la fase di esercizio.

5.1.2. Aerogeneratori

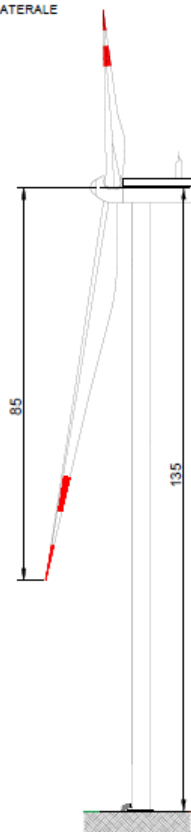
La struttura tipo dell'aerogeneratore consiste in:

- una torre a struttura metallica tubolare di forma circolare, suddivisa in n. 5 tronchi da assemblarsi in cantiere. La base della torre viene ancorata alla fondazione mediante una serie di barre pre-tese (anchor cages);
- navicella, costituita da una struttura portante in acciaio e rivestita da un guscio in materiale composito (fibra di vetro in fibra epossidica), vincolata alla testa della torre tramite un cuscinetto a strisciamento che le consente di ruotare sul suo asse di imbardata contenente l'albero lento, unito direttamente al mozzo, che trasmette la potenza captata dalle pale al generatore attraverso un moltiplicatore di giri;
- un mozzo a cui sono collegate 3 pale, in materiale composito, formato da fibre di vetro in matrice epossidica, costituite da due gusci collegati ad una trave portante e con inserti di acciaio che uniscono la pala al cuscinetto e quindi al mozzo.

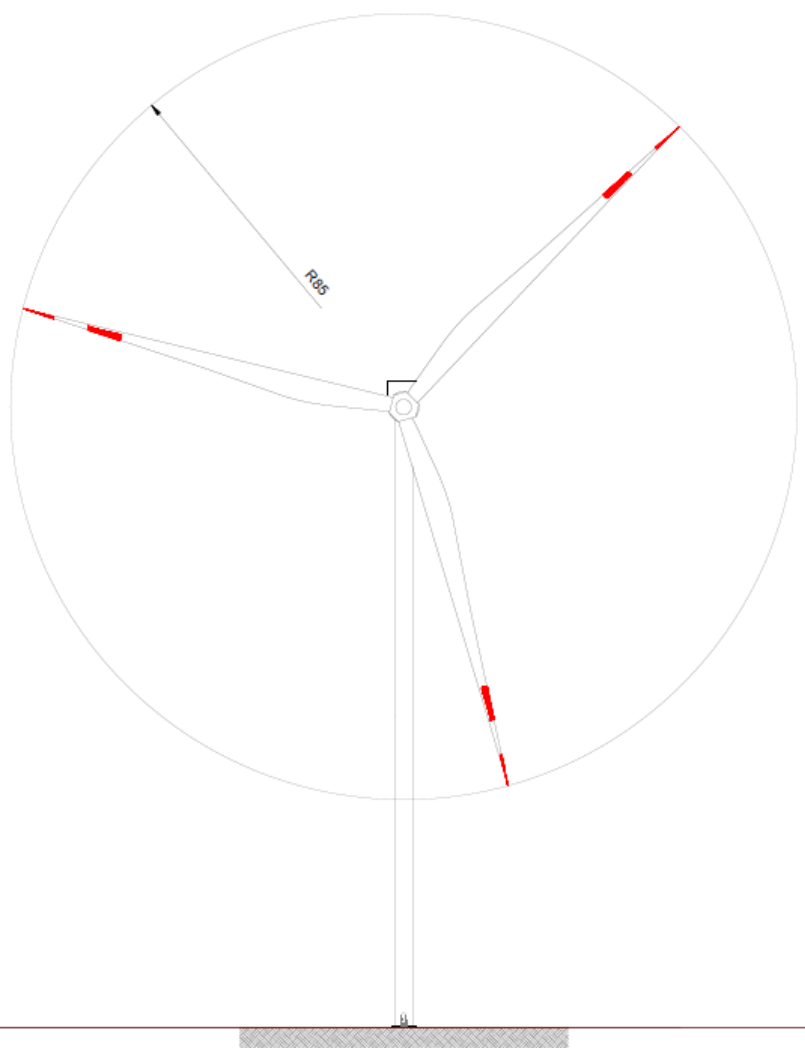
Di seguito si presentano le dimensioni e le caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore tipo SIEMENS GAMESA SG 6.0-170 135m.



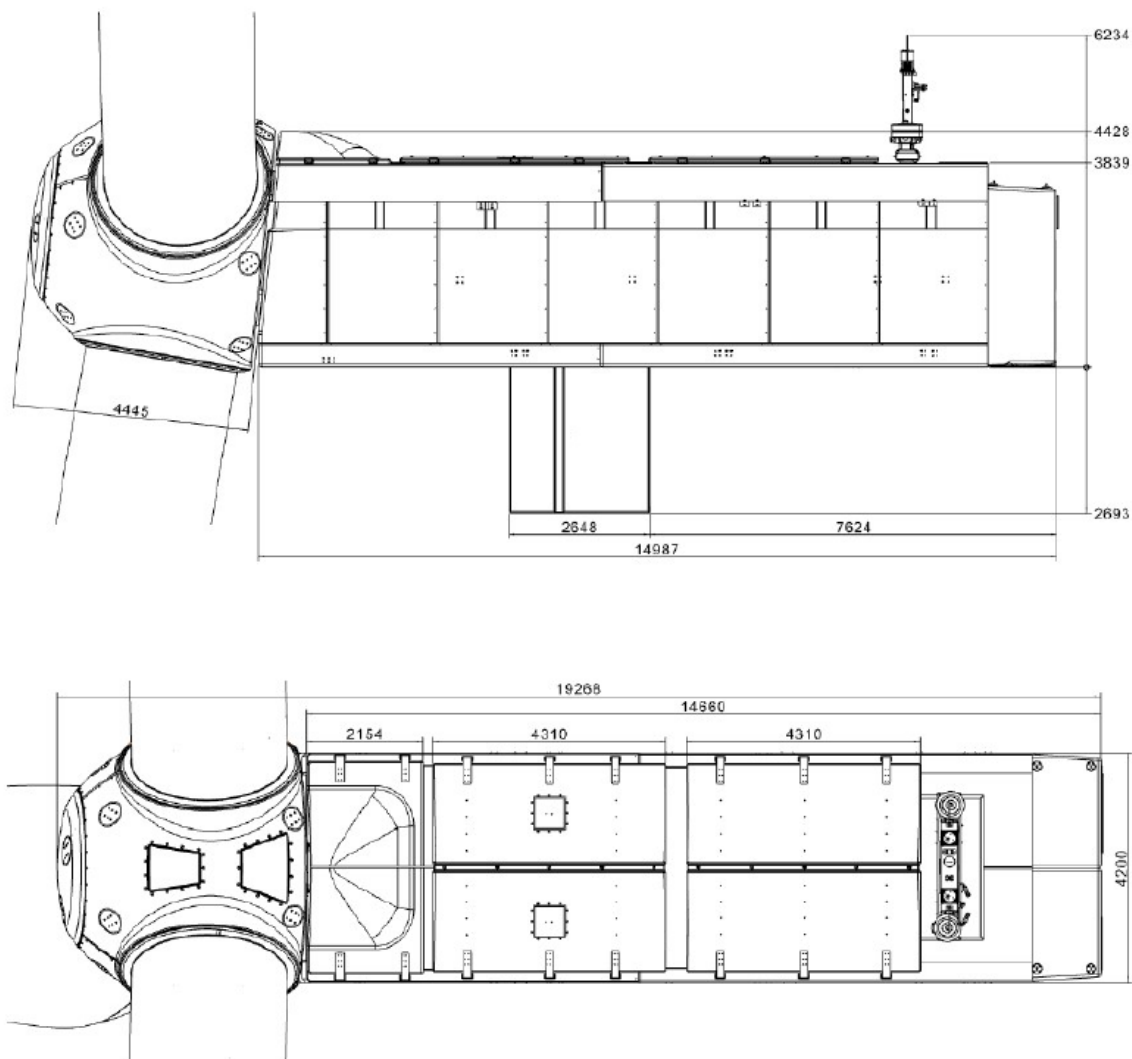
PROSPETTO LATERALE



PROSPETTO FRONTALE



Prospetti frontale e laterale dell'aerogeneratore tipo SIEMENS GAMESA SG 6.0-170 135m



Dettagli della navicella dell'aerogeneratore tipo SIEMENS GAMESA SG 6.0-170 135m

Potenza nominale	<i>6.0 MW</i>
Numero di pale	<i>3</i>
Diametro rotore	<i>170 m</i>
Altezza del mozzo	<i>135 m</i>
Velocità del vento di cut-in	<i>3 m/s</i>
Velocità del vento di cut-out	<i>25 m/s</i>
Velocità del vento nominale	<i>11.0 m/s</i>

Generatore	<i>Asincrono</i>
Tensione	<i>690 V</i>

5.1.3. Opere elettriche

Ciascun aerogeneratore è dotato di un proprio trasformatore, installato alla base della torre, che consente di elevare l'energia prodotta dalla rotazione della pale da 690V a 30kV; dal quadro di media tensione a 30kV posto in prossimità dell'ingresso della torre avviene dunque il trasporto dell'energia verso la sottostazione utente.

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante una rete interrata di cavi elettrici MT 30kV; lo schema proposto per il collegamento degli aerogeneratori viene effettuato in funzione della disposizione degli stessi, dell'orografia del territorio e della viabilità interna del parco.

Il percorso dei cavi elettrici che collegano gli aerogeneratori alla Sottostazione MT/AT seguirà, per quanto possibile, la viabilità esistente.

È inoltre prevista la realizzazione di nuove strade per l'accesso agli aerogeneratori ove saranno collocati i relativi cavidotti.

I cavi elettrici MT interrati saranno posati a ridosso o in mezzera alle strade sterrate e a lato strada per il cavidotto interno parco eolico, ad una profondità di 1,20 m circa, come previsto dalla normativa vigente.

Il tracciato è stato studiato in conformità con quanto previsto dall'art. 121 del R.D. 1775/1933, comparando le esigenze di pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati, e progettato in modo da arrecare il minor pregiudizio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni limitrofe.

La tipologia di cavo elettrico e la sezione del relativo conduttore individuati per il progetto in oggetto avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

Tipologia cavo	<i>Unipolare</i>
Tensione nominale	<i>30 kV</i>
Anima	<i>Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio</i>
Semiconduttivo interno	<i>Mescola estrusa</i>
Isolante	<i>Mescola di polietilene reticolato</i>

Semiconduttivo esterno	<i>Mescola estrusa</i>
Guaina	<i>Polietilene</i>

5.2. Connessione alla rete elettrica di distribuzione a 150 kv

Lo schema di allacciamento alla RTN, in base al Preventivo di connessione ricevuto da Terna con CP 202100593, a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV nel comune di Montemilone, da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV "Melfi 380 – Genzano 380", previo ampliamento della stessa.

In prossimità della nuova Stazione Terna 380/150 kV, è prevista la sottostazione Utente di trasformazione AT/MT con collegamento in antenna a 150 kV alla SE.

5.2.1. Sottostazione Elettrica Utente

L'ubicazione della sottostazione di trasformazione è prevista nel Comune di Montemilone, in un'area catastalmente identificata dal fg.32 p.lle 253 adiacente alla futura dalla Stazione RTN.



Foto dell'area di futura Stazione elettrica utente

All'interno dell'area della sottostazione AT/MT sarà ubicata in una cabina di raccolta condivisa, atta a contenere le apparecchiature di potenza e controllo relative alla sottostazione stessa; saranno previsti i seguenti locali:

- Locale quadri di controllo e di distribuzione per l'alimentazione dei servizi ausiliari– sala BT;
- Locale contenente il quadro di Media Tensione;
- Locale quadro misure AT, con accesso garantito sia dall'interno che dall'esterno della SSE – sala MIS;
- Locale contenente il gruppo elettrogeno per l'alimentazione dei servizi ausiliari in situazione di emergenza – sala GE;
- Locale contenente i quadri di comando e controllo del parco eolico.

La sottostazione di trasformazione AT/MT sarà opportunamente recintata e sarà previsto un ingresso carraio collegato al sistema viario più prossimo.

Il trasformatore AT/MT provvederà ad elevare il livello di tensione della rete del parco eolico (30kV) al livello di tensione della Rete Nazionale (150kV); detto trasformatore sarà di tipo con isolamento in olio.

Sarà previsto un adeguato sistema d'illuminazione esterna, gestito da un interruttore crepuscolare. Tutta la sottostazione sarà provvista di un adeguato impianto di terra che collegherà tutte le apparecchiature elettriche e le strutture metalliche presenti nella sottostazione stessa. Nel locale quadri della sottostazione all'interno della sala BT sarà installato il sistema SCADA. Tutti i locali saranno illuminati con plafoniere stagne, contenenti uno o due lampade fluorescenti da 18/36/58 W secondo necessità. Sarà inoltre previsto un adeguato numero di plafoniere stagne dotate di batterie tampone, per l'illuminazione di emergenza.

Il fabbricato denominato "Edificio Comandi", comprende le apparecchiature di comando e protezione ed il trasformatore MT/BT dei servizi ausiliari e il locale misure. La sezione BT dello stesso fabbricato è destinata all'installazione delle batterie e dei quadri BT in corrente alternata e corrente continua per le alimentazioni dei servizi ausiliari, il metering e gli apparati di telecontrollo.

Particolare cura sarà osservata, ai fini dell'isolamento termico, nell'impiego di materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori ammissibili delle dispersioni termiche per l'involucro edilizio, nel rispetto di quanto stabilito in materia dalle norme di cui alla Legge n.10 del 09.01.1991 e del D.Lgs.19.08.2005 n.192 integrato con D.Lgs. 29.12.2006 n.311.

Il fabbricato di stazione sarà dotato di impianti elettrico di illuminazione e prese FM, impianto di rivelazione incendi ed impianto telefonico. L'impianto di rivelazione incendi, costruttivamente conforme alle norme UNI EN 54 ed UNI 9795, avrà lo scopo di rilevare un principio di incendio ed attivare le necessarie segnalazioni. Il sistema di sorveglianza comprenderà due posti citofonici esterni in prossimità dell'accesso carrabile, collegati con una postazione citofonica interna ubicata nella sala quadri del fabbricato comandi.

L'area di stazione sarà delimitata da recinzione perimetrale, prevista con altezza di circa metri 2.50, con muretto in calcestruzzo di altezza non inferiore a cm 50, completo di sovrastante griglia in acciaio resina. Sarà, inoltre, necessario realizzare dei muri di sostegno a lato della nuova viabilità a servizio dello stallo trasformatore, le opere di sostegno avranno una altezza compresa tra i 2 ed i 5 m. Lo stallo trasformatore sarà, a sua volta, separato dalla cabina di consegna da un muro di altezza massima pari a 3,0 m completo di sovrastante griglia di recinzione.

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto; il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione prevista per le Cabine di Consegna a 150kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto pari a 31,5 kA ed un tempo di eliminazione del guasto pari a 0,5s.

Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame di sezione minima di 50 mm² ad una profondità di circa 0,8 m composta da maglie regolari di lato adeguato.

Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche saranno in rame con sezione adeguata collegati a due lati della maglia. I TA, TVC e portali di ammarro saranno collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori di rame con sezione adeguata, al fine di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e controllo, particolarmente in presenza di correnti ad alta frequenza.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

I ferri di armatura delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici, saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

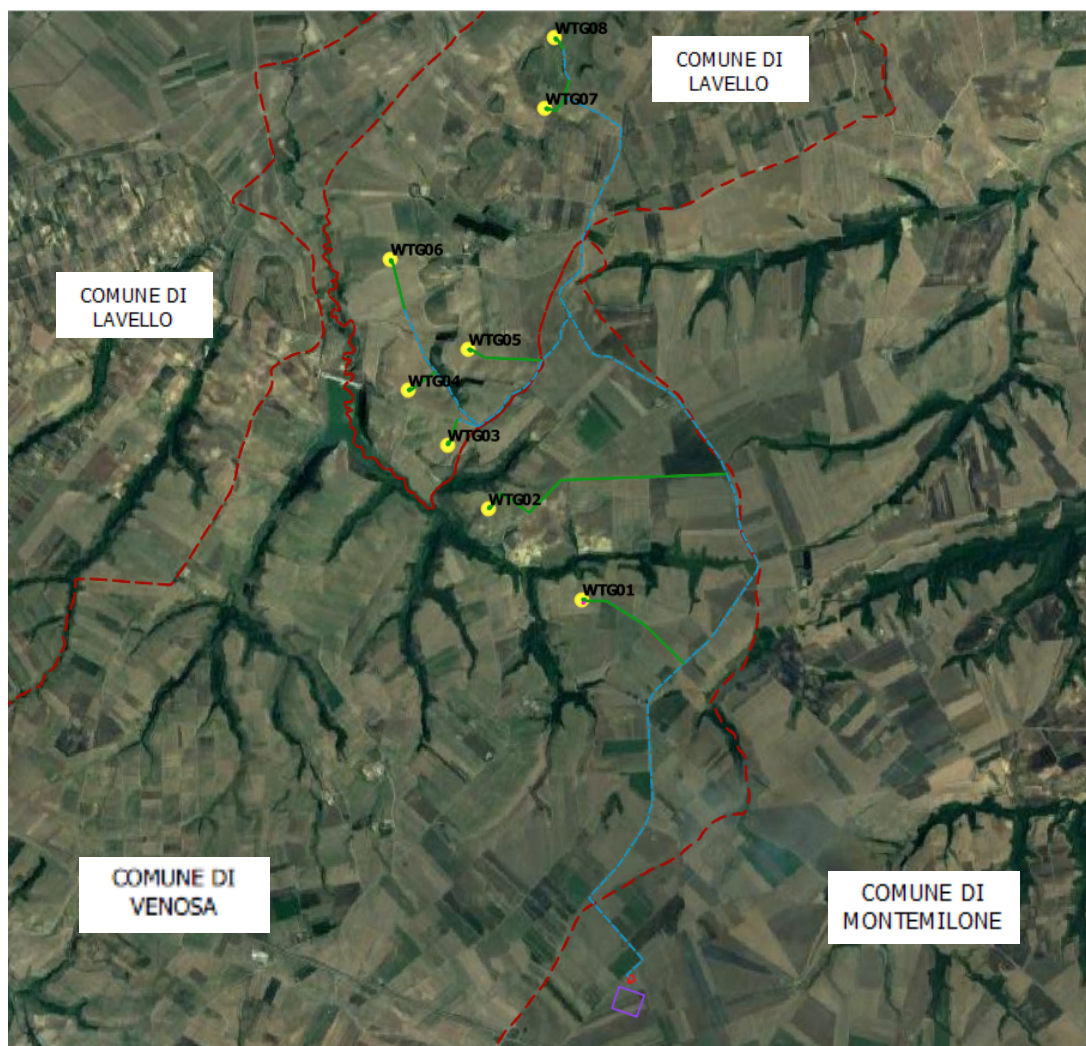
5.2.2. Il tracciato dell'elettrodotto dall'impianto al punto di consegna dell'energia prodotta







Il layout di progetto prevede che il vettoriamento dell'energia alla Sottostazione avvenga mediante quattro dorsali MT.

Le dorsali MT saranno ubicate generalmente lungo le strade esistenti o di progetto previste per raggiungere le piazzole (sia quella provvisoria in fase di cantiere, che quella definitiva in fase di esercizio) durante le operazioni di manutenzione delle WTG in fase di esercizio dell'impianto.

Anche la nuova viabilità riprende strade interpoderali o carrarecce esistenti, allo scopo di contenere l'impatto ambientale sul contesto agricolo esistente.

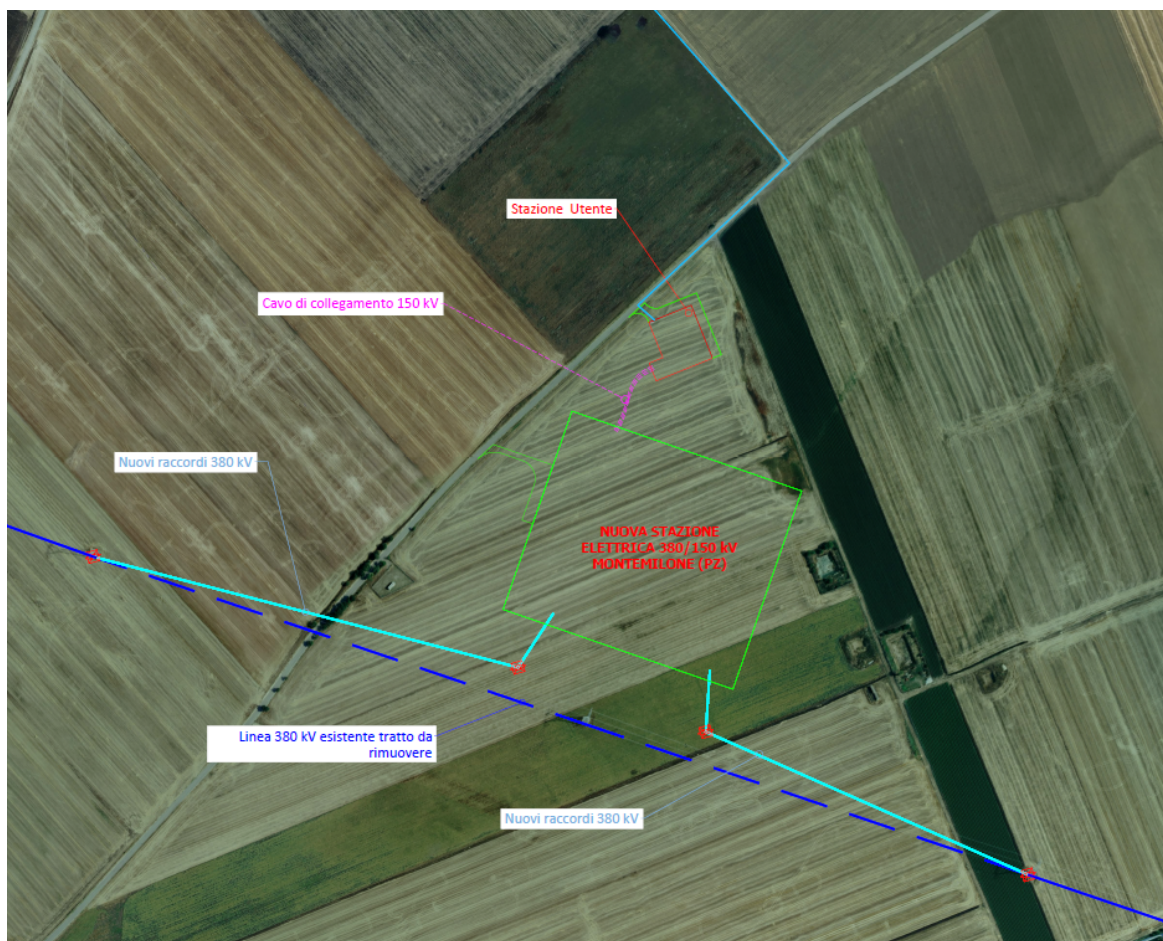
Il tracciato dell'elettrodotto, posato in interrato lungo tali tracciati, contribuisce a contenere gli impatti sul territorio.



-  Cavidotto principale
-  Cavidotto di connessione dell'aerogeneratore al cavidotto principale
-  WTG Aerogeneratore
-  Stazione Utente
-  SE Terna
-  Confini comunali

Layout parco eolico e opere di connessione

Infine, la sottostazione elettrica sarà ubicata in un lotto adiacente alla futura SE TERNA in progetto.



Dettaglio area Stazione Utente

5.3. Le opere provvisorie per la fase di cantiere

Le opere provvisorie comprendono, principalmente, la predisposizione delle aree da utilizzare durante la fase di cantiere e la predisposizione, con conseguente carico e trasporto del materiale di risulta, delle piazzole per i montaggi meccanici ad opera delle gru. In particolare, si tratta di creare superfici piane di opportuna dimensione e portanza al fine di consentire il lavoro in sicurezza dei mezzi di sollevamento che, nel caso specifico, sono rappresentate da gru da 120t e da 630t.

Per tali piazzole si dovrà effettuare l'eventuale predisposizione dell'area, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione della superficie. Gli scavi di splateamento interesseranno la piazzola di montaggio, unica per entrambe le gru, di dimensioni pari a circa 2500 mq. La realizzazione delle piazzole comporterà sia opere di scavo e sbancamento, sia opere di riporto di materiale che

garantisca la portanza adeguata del terreno, in relazione alla naturale orografia dei siti in cui si prevede l'installazione delle piazzole stesse. Nei rilevati, il materiale riportato al di sopra della superficie predisposta è, indicativamente, costituito da pietrame calcareo. In ogni caso, a montaggio ultimato, la superficie occupata dalle piazzole verrà ripristinata come "ante operam", prevedendo il riporto di terreno vegetale, la posa di geostuoia, la semina e l'eventuale piantumazione di cespugli ed essenze tipiche della flora locale. Solamente una limitata area attorno alle macchine verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni, prevedendone il solo ricoprimento con uno strato superficiale di stabilizzato di cava; tale area serve a consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori.

Eventuali altre opere provvisorie (protezioni, slarghi, adattamenti, piste, ecc.), che si rendessero necessarie per l'esecuzione dei lavori, saranno rimosse al termine degli stessi, ripristinando i luoghi allo stato originario.

Nel periodo di vita utile del parco eolico, le strade di accesso alle aree occupate dagli impianti verranno utilizzate per poter effettuare le opere di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Verranno realizzate e/o ripristinate le opere di regimazione e canalizzazione delle acque di superficie, atte a prevenire i danni provocati dal ruscellamento delle acque piovane ed a canalizzare le medesime verso i compluvi naturali.

Il criterio adottato per la raccolta delle acque piovane è stato quello di prevedere delle cunette di scolo a lato delle nuove strade atte a raccogliere e convogliare le acque; la dispersione avviene sui terreni limitrofi.

5.4. Valutazioni sulla sicurezza dell'impianto

5.4.1. Aspetti riguardanti gli effetti di shadow flickering

Il fenomeno dello shadow flicker consiste in una variazione intermittente dell'intensità di luce naturale provocato da una pala eolica in rotazione. Tale fenomeno, in particolari condizioni di frequenza, di intensità e di durata, può arrecare disturbo all'individuo presente all'interno di un'abitazione che subisce questo effetto.

Se infatti la frequenza delle variazioni di intensità della luce è alta e dura a lungo, il disturbo arrecato è significativo; è stato scientificamente dimostrato che una frequenza dello sfarfallio

superiore a 2,5 hertz può causare fastidio e provocare un effetto disorientante su una piccola percentuale della popolazione (2% circa).

In generale, gli aerogeneratori utilizzati nel progetto in oggetto hanno una velocità di rotazione inferiore a 20 giri al minuto, equivalente ad una frequenza inferiore ad 1 Hz, di molto inferiore a quelle incluse nell'intervallo che potrebbe provocare un senso di fastidio, e cioè tra i 2,5 Hz ed i 20 Hz (Verkuijlen and Westra, 1984). Perciò le frequenze di passaggio delle pale risulteranno ampiamente minori di quelle ritenute fastidiose per la maggioranza degli individui.

L'indagine condotta ha interessato una porzione di territorio costituita da terreni prevalentemente agricoli, caratterizzati dalla presenza di costruzioni a stretto servizio dell'attività agricola - adibite al ricovero di mezzi ed attrezzi agricoli - con minore presenza di fabbricati ad uso abitativo.

Nell'area di indagine sono stati individuati i potenziali ricettori presenti nell'area di progetto, determinati nell'ambito di un'area di indagine avente raggio pari a 10 volte l'altezza complessiva da ciascuna turbina in progetto.

Per questi recettori si è provveduto ad effettuare un'analisi di dettaglio sulla tipologia di edificio, al fine di verificarne la natura ed eventualmente, se applicabili, valutare le eventuali mitigazioni necessarie.

Il Disciplinare per l'attuazione del PIEAR approvato con DGR 2260 del 29.12.2010 e s.m.i. (ultimo aggiornamento L.R. 13/03/2019, n. 4) all'art.3 c.1, lett. c) e d) definisce la corretta interpretazione da attribuire al termine abitazione/edificio in funzione anche della classificazione catastale degli stessi.

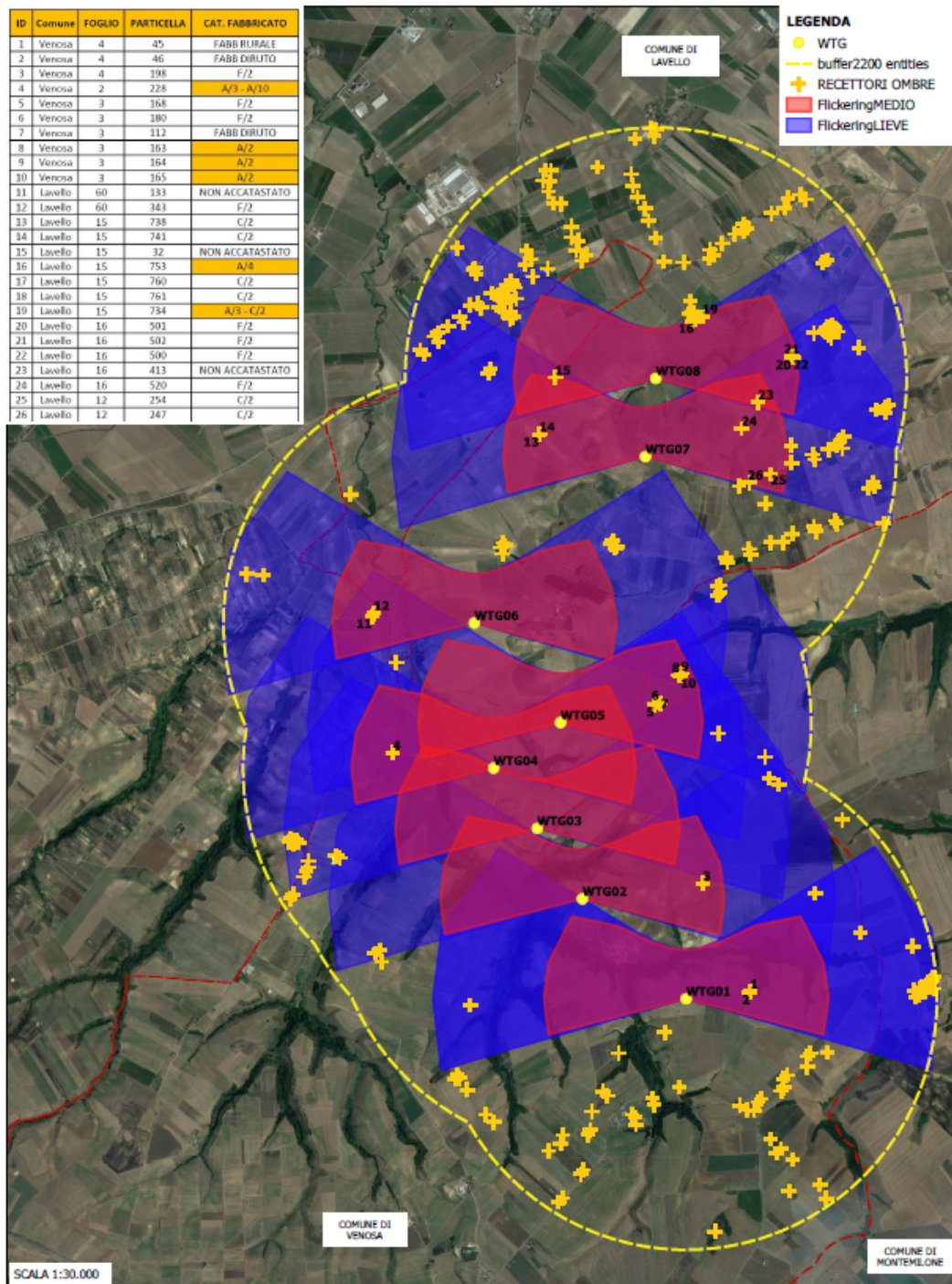
Nell'area di indagine sono stati individuati i potenziali ricettori presenti nell'area di progetto.

In particolare, sono stati considerati i ricettori più prossimi alle turbine riportati nella seguente tabella:

ID	Comune	FOGLIO	PARTICELLA	CAT. FABBRICATO
1	Venosa	4	45	FABB RURALE
2	Venosa	4	46	FABB DIRUTO
3	Venosa	4	198	F/2
4	Venosa	2	228	A/3 - A/10
5	Venosa	3	168	F/2
6	Venosa	3	180	F/2
7	Venosa	3	112	FABB DIRUTO

ID	Comune	FOGLIO	PARTICELLA	CAT. FABBRICATO
8	Venosa	3	163	A/2
9	Venosa	3	164	A/2
10	Venosa	3	165	A/2
11	Lavello	60	133	NON ACCATASTATO
12	Lavello	60	343	F/2
13	Lavello	15	738	C/2
14	Lavello	15	741	C/2
15	Lavello	15	32	NON ACCATASTATO
16	Lavello	15	753	A/4
17	Lavello	15	760	C/2
18	Lavello	15	761	C/2
19	Lavello	15	734	A/3 - C/2
20	Lavello	16	501	F/2
21	Lavello	16	502	F/2
22	Lavello	16	500	F/2
23	Lavello	16	413	NON ACCATASTATO
24	Lavello	16	520	F/2
25	Lavello	12	254	C/2
26	Lavello	12	247	C/2

In seguito, è stata elaborata la mappa sotto riportata relativa all'evoluzione dell'ombra.



Evoluzione dell'ombra nell'area di indagine

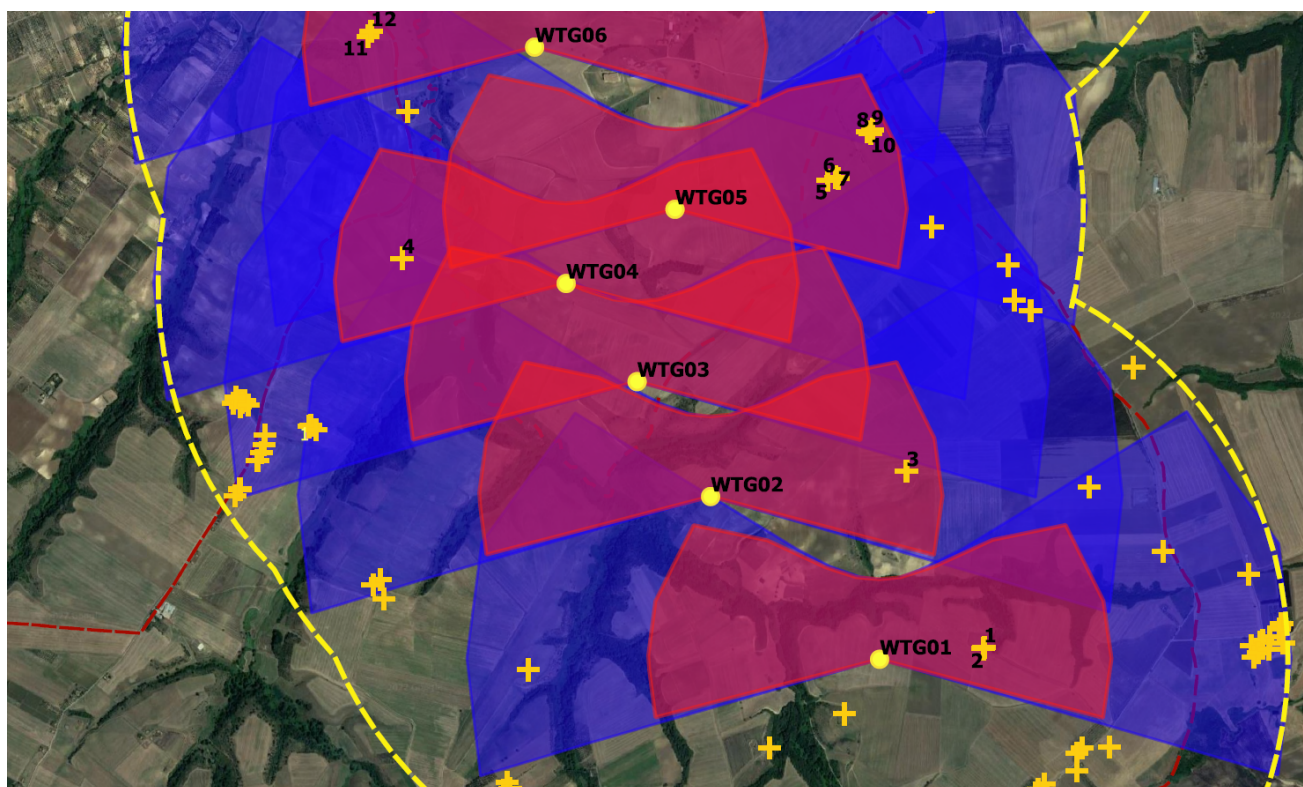
La differenziazione di colore individua il passaggio dell'altezza dell'angolo solare da 5° a 10°.

L'effetto flickering, ossia l'oscillazione dell'ombra prodotta dal rotore, non deve verificarsi, secondo la normativa vigente, in maniera prolungata in prossimità di abitazioni, masserie, o comunque luoghi dove sia prevista una sosta superiore alle 4 ore.

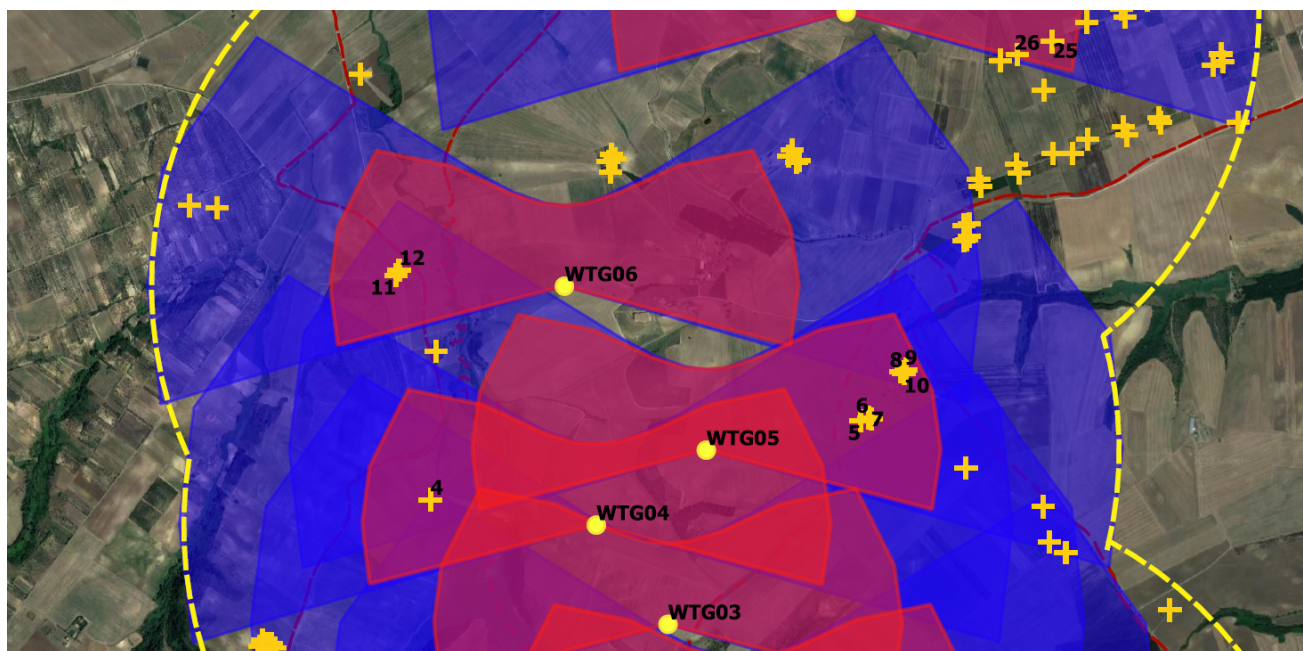
Si è quindi analizzata l'intensità dell'effetto flickering, valutandola in base al quantitativo di ore (da 0 a 4) in cui il flickering ha interferenza con i recettori sensibili.

L'assenza di flickering si verifica quando ci si trova sulla linea blu di confine della proiezione dell'ombra; si passa da trascurabile a lieve entità nella fascia che degrada dal bordo blu verso il bordo interno rosso; ovviamente diventa di media intensità all'interno dell'area rossa, sino a divenire intenso in prossimità dell'aerogeneratore.

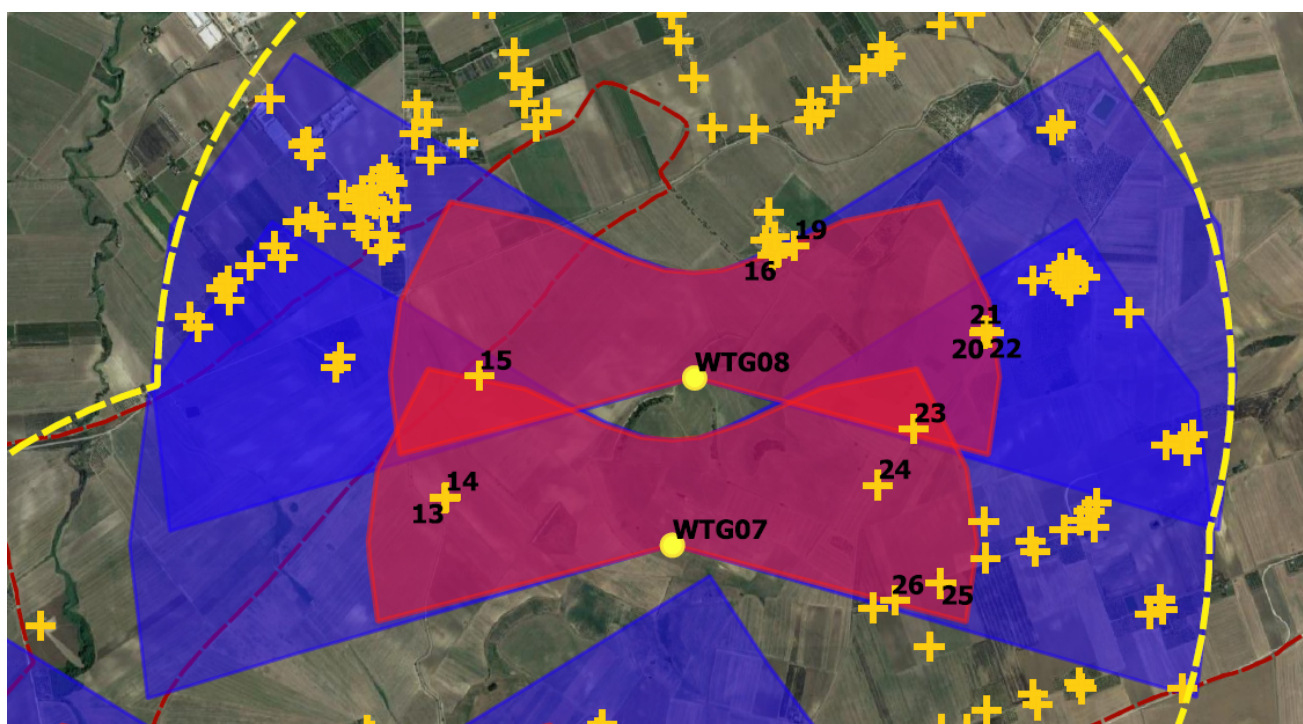
Nelle immagini seguenti sono individuate planimetricamente le aree ombreggiate su descritte, con la finalità di verificare se insistono sui ricettori sensibili individuati e quantificarne l'intensità dell'impatto prodotto.



Effetto delle turbine WTG01-02-03-04



Effetto delle turbine WTG05-06



Effetto delle turbine WTG07-08

Al fine di valutare la percezione dell'effetto flickering sui recettori presenti nell'area a media intensità, ovvero quelli presenti all'interno dell'area rossa è stata elaborata la seguente tabella che

ha consentito di identificare i recettori sensibili ai sensi del comma 1 dell'Art. 3. Definizioni del Disciplinare PIEAR:

c) per "abitazioni" di cui al punto 1.2.1.4 – comma a)-bis ed al paragrafo 1.2.2.1. "Requisiti tecnici minimi per gli impianti di potenza superiore a 200kW" dell'Appendice "A" del PIEAR: i fabbricati o porzioni di fabbricati che risultino registrati al catasto Fabbricati alle categorie da A/1 a A/10 o al Catasto Terreni quali fabbricati adibiti ad abitazione e dunque provvisti dei requisiti di cui all'art. 9, comma 3 della legge 133/94 (...).

Pertanto una volta individuati i recettori presenti nell'area a effetto flickering di media intensità si è indagata la categoria catastale degli immobili:

ID	Comune	FOGLIO	PARTICELLA	CAT. FABBRICATO
1	Venosa	4	45	FABB RURALE
2	Venosa	4	46	FABB DIRUTO
3	Venosa	4	198	F/2
4	Venosa	2	228	A/3 - A/10
5	Venosa	3	168	F/2
6	Venosa	3	180	F/2
7	Venosa	3	112	FABB DIRUTO
8	Venosa	3	163	A/2
9	Venosa	3	164	A/2
10	Venosa	3	165	A/2
11	Lavello	60	133	NON ACCATASTATO
12	Lavello	60	343	F/2
13	Lavello	15	738	C/2
14	Lavello	15	741	C/2
15	Lavello	15	32	NON ACCATASTATO
16	Lavello	15	753	A/4
17	Lavello	15	760	C/2
18	Lavello	15	761	C/2
19	Lavello	15	734	A/3 - C/2
20	Lavello	16	501	F/2
21	Lavello	16	502	F/2
22	Lavello	16	500	F/2
23	Lavello	16	413	NON ACCATASTATO
24	Lavello	16	520	F/2
25	Lavello	12	254	C/2
26	Lavello	12	247	C/2

Categoria catastale dei recettori all'interno dell'area a effetto flickering di media intensità

Dalla tabella sopra riportata si evince che gli immobili classificati di cat. catastale da A/1 a A/10 risultano i ricettori R4, R8, R9, R10, R16, R19.

Tuttavia i dati espressamente richiamati dalle definizioni del Disciplinare di "abitazione", non sono accessibili alla Società proponente. Tali attività, pertanto sono espletabili dal Comune ovvero dalla Regione, in quanto titolati a dette verifiche.

Qualora tali ulteriori verifiche dovessero dare un esito positivo, si provvederà ad un'analisi più dettagliata.

Ad ogni modo, ad ulteriore garanzia delle condizioni di sicurezza desunte dalle analisi, si può considerare che:

- i recettori sensibili sono tutti ubicati a distanza superiori ai 200 m rispetto alle turbine;
- le turbine eoliche non sono funzionanti per tutte le ore dell'anno;
- in molte ore all'anno, il sole è oscurato e non genera ombra diretta;
- molte delle ore di luce analizzate corrispondono a frazioni della giornata poco attive da parte delle attività antropiche (primissime ore mattutine).

Per le analisi dei contenuti dello studio condotto si rimanda all'elaborato progettuale *A.8 Studio sugli effetti di shadow flickering*.

5.4.2. Aspetti riguardanti la rottura accidentale degli organi rotanti

È stata condotta una simulazione numerica degli effetti che potrebbe avere il distacco accidentale di una pala dal mozzo in condizioni di esercizio.

L'analisi è stata condotta sulla pala eolica proprio del modello SIEMENS GAMESA SG6.0-170, con altezza hub 135 m, in condizioni di velocità rotazionale massima in fase di operation.

Il modello matematico utilizzato è quello che descrive il moto parabolico del centro di massa della pala, avente, al momento del distacco, coordinate di partenza (x_0 , y_0), ed una velocità iniziale v_0 inclinata di un angolo α rispetto all'orizzontale.

Sono state introdotte nel modello alcune ipotesi semplificative, come ad esempio quelle di trascurare gli effetti dovuti alle forze impulsive al momento del distacco, le forze resistenti del fluido (aria) in cui avviene il moto, i moti rotazionali intorno al centro di massa; tuttavia è ormai empiricamente dimostrato che l'assunzione di tali ipotesi porta a risultati più conservativi, a vantaggio

di sicurezza, e che la gittata teorica proveniente dal calcolo è statisticamente maggiore di quella che si può verificare realmente.

I calcoli effettuati sono riportati nel documento *A.7 Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti*; il buffer di sicurezza determinato è di 284,46 mt, che rappresenta l'intorno nel quale può cadere la pala in caso di distacco accidentale dal mozzo.

Di tanto si è tenuto conto nel posizionamento degli aerogeneratori rispetto alle prescrizioni circa i requisiti di sicurezza inderogabili fissati dal P.I.E.A.R., in relazione alla distanza da abitazioni, edifici, strade statali, provinciali, di accesso alle abitazioni.

➤ Sintesi degli interventi previsti per la riduzione del rischio

In virtù dei rischi sopra descritti, sono stati adottati accorgimenti tecnici e progettuali di seguito elencati:

- distanza minima di ogni WTG dal limite dell'ambito urbano determinata in base a verifica di compatibilità acustica
- distanza minima di ogni WTG dalle abitazioni tale da garantire l'assenza di effetti di Shadow- Flickering;
- nel caso in cui i recettori risultino effettivamente classificabili come Recettori Sensibili, si verificherà l'applicabilità di possibili misure di mitigazione, che potranno consistere, in via del tutto indicativa e data l'entità eccedente del fenomeno di ombreggiamento, nella piantumazione di siepi di protezione, o nell'installazione di barriere visive, alberature e tendaggi.
- distanza minima di ogni aerogeneratore dalle abitazioni determinata in base ad una verifica di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti;
- distanza minima da strade statali subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti e comunque non inferiore a 300 m;
- distanza minima da strade provinciali subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti e comunque non inferiore a 300 m;
- distanza minima da strade comunali subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti e comunque non inferiore a 200 m;

- con riferimento al rischio sismico, osservare quanto previsto dall'Ordinanza n. 3274/03 e sue successive modifiche, nonché al DM 17 gennaio 2018 ed alla Circolare Esplicativa del Ministero delle Infrastrutture del 21/01/2019.

5.5. Cronoprogramma dei lavori

Con l'avvio della fase di cantiere si procederà in primo luogo all'allestimento dell'area di cantiere.

La realizzazione dell'impianto prevede, nel suo complesso, un flusso operativo schematizzabile nelle seguenti otto fasi:

1a fase preparazione del cantiere attraverso i rilievi sull'area, la realizzazione delle strade di servizio e di collegamento alle piazzole degli aerogeneratori; avvio alla costruzione della sottostazione che poi avrà inizio nel mese successivo;

2a fase allargamento e adattamento delle strade interpoderali esistenti e delle eventuali opere al fine di permettere il transito degli automezzi speciali per il trasporto dei componenti delle torri e delle attrezzature per il montaggio;

3a fase riguarda l'allestimento dei cantieri per il montaggio di ciascun aerogeneratore, ovvero la realizzazione: delle piazzole di servizio con materiale idoneo per l'alloggiamento degli aerogeneratori e relative opere annesse, delle rampe di accesso (dalla viabilità generale alla piazzola temporanea);

4a fase realizzazione dello scavo di fondazione, preparazione dell'armatura del plinto e successivo getto di conglomerato cementizio previa formazione dei conci di ancoraggio delle torri;

5a fase realizzazione dei cavidotti interrati adiacenti alla viabilità di servizio, infilaggio dei cavi nelle condotte interrate ed esecuzione delle connessioni elettriche necessarie alle macchine per entrare in funzione;

6a fase attività di trasporto e montaggio delle torri, della navicella e del rotore (mozzo e pale);

7a fase apprestamento della sottostazione mediante l'impiego di due squadre di operai le quali svolgeranno rispettivamente i lavori civili e il montaggio e cablaggio di tutte le macchine nonché la connessione alla linea RTN tale attività si sovrapporrà temporalmente alle precedenti come sarà indicato nel cronoprogramma di seguito riportato);

8a fase realizzazione di opere di ripristini e mitigazioni varie, prove di avviamento e collaudo finale.

Andando ad analizzare nello specifico, contemporaneamente alla realizzazione degli interventi sulla viabilità di accesso all'area d'impianto ed alla realizzazione della linea elettrica interrata, si procederà alla realizzazione delle piste di servizio e delle singole piazzole e quindi delle fondazioni delle torri di sostegno.

Si procederà, quindi, al completamento definitivo delle piste di servizio e delle piazzole, per ottenere la configurazione plano-altimetrica necessaria per il transito dei mezzi di trasporto delle componenti degli aerogeneratori e per il montaggio delle stesse componenti.

La fase d'installazione degli aerogeneratori prenderà avvio, a conclusione della sistemazione delle piazzole e realizzazione del cavidotto, con il trasporto sul sito delle componenti da assemblare: la torre, suddivisa in segmenti tubolari di forma tronco conica, la parte posteriore della navicella, il generatore, le tre pale.

Per ogni aerogeneratore si prevede la realizzazione delle piazzole e del plinto di fondazione, secondo le seguenti attività (in totale circa 20 giorni per turbina):

- scavo – richiederà almeno 3 giorni;
- sistemazione della messa a terra – seguita almeno una settimana dopo il getto stesso;
- posizionamento e preparazione delle armature – richiede circa 3 giorni;
- getto - impegna circa 2-3 giorni di betoniere;
- preparazione della piazzola – richiede almeno 3-4 giorni;
- montaggio delle componenti (torre, navicella e rotore) – 3-4 giorni;
- sistemazione interna elettrica ed elettronica – almeno 2-3 giorni.

Il trasporto delle singole componenti verrà effettuato in stretto coordinamento con la sequenza di montaggio delle macchine, che prevede nell'ordine:

- il montaggio del tronco di base della torre sulla fondazione;
- il montaggio dei tronchi successivi,
- il sollevamento della navicella e del generatore sulla torre;
- l'assemblaggio a terra delle tre pale sul mozzo;
- il montaggio, infine, del rotore alla navicella.

Quindi si prevede un tempo massimo tra trasporto e montaggio dei 8 aerogeneratori pari a 6 mesi.

Nell'area d'impianto lo scavo, la posa dei cavi elettrici e la ricopertura avvengono in rapida successione con una velocità media di avanzamento stimabile in circa 80/100 metri al giorno.

In particolare, i primi due mesi saranno impiegati per l'adeguamento delle strade sterrate esistenti, per la realizzazione delle nuove strade di accesso e per le piazzole, secondo la suddivisione dei tempi riportata nel cronoprogramma.

Dal secondo mese, e per una durata di circa 5 mesi, avranno inizio anche i lavori di realizzazione dei cavidotti in MT e AT, per mezzo delle attività di scavo, posa dei cavi e ripristini.

Dal secondo mese, e per una durata di circa cinque mesi, avranno inizio le attività di realizzazione delle fondazioni.

Le operazioni di trasporto, consegna e montaggio degli aerogeneratori sono previste dall'ottavo al dodicesimo mese.

Al termine della realizzazione dei cavidotti, quindi intorno alla fine dell'ottavo mese, si passerà alla realizzazione delle cabine e delle stazioni per le quali è previsto un tempo di esecuzione pari a 3 mesi che si accavallerà al montaggio degli aerogeneratori. In ogni caso tale attività avrà già avuto inizio dal secondo mese per la parte civile.

Infine, si prevede il mese finale le operazioni di ripristino, avviamento e collaudo.

Quindi il periodo di realizzazione dell'impianto è stimato essere di circa 12 mesi dall'inizio dei lavori alla entrata in esercizio dell'impianto. Considerando che la fase di progettazione esecutiva si avvierà sei mesi prima dell'apertura del cantiere possiamo considerare 18 mesi come durata effettiva delle attività lavorative (senza considerare la attività di progettazione già svolta per la presentazione del presente progetto che ha richiesto circa 10 mesi di attività ed altre unità lavorative).

Le attività lavorative nelle fasi di costruzione possono essere sviluppate così come riportato nella tabella sottostante riportante il cronoprogramma dei lavori:

CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA' LAVORATIVE													
n.	Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
1	Accantieramenti												
2	Realizz. ed adeguamento strade, realizzazione piazzole												
3	Realizzazione fondazioni												
4	Realizzazione cavidotti MT ed AT e ripristino												
5	Realizzazione sottostazione (opera civili ed elettriche)												
6	Trasporto e Montaggio Aerogeneratori												
7	Opere RTN												
8	Ripristino, avviamento e collaudo												

5.6. *La dismissione dell'impianto*

Alla fine della vita dell'impianto, che è stimata intorno ai 20 anni, si procede al suo smantellamento e conseguente ripristino del territorio.

La dismissione di una centrale eolica si presenta comunque di estrema facilità se confrontata con quella di centrali di tipologia diversa. In particolare, si tratta di compiere operazioni ripetitive. Un parco eolico è, infatti, a tutti gli effetti un impianto modulare, nel senso che risulta costituito da un determinato numero di unità produttive (aerogeneratori) assolutamente identiche l'una all'altra.

Il decommissioning dell'impianto prevede la disinstallazione di ognuna delle unità produttive con mezzi e utensili appropriati. Successivamente per ogni macchina si procederà al disaccoppiamento e separazione dei macrocomponenti (generatore, mozzo, torre, etc.). Verranno quindi selezionati i componenti:

- riutilizzabili;
- riciclabili;
- da rottamare secondo le normative vigenti;
- materiali plastici da trattare secondo la natura dei materiali e le normative vigenti.

Una volta proceduto alla rimozione delle opere fuori terra (aerogeneratori e cabina elettrica), si procederà alla rimozione delle opere interrato (fondazioni aerogeneratori, fondazione cabina secondaria, cavi interrati), in accordo alle norme di demolizione dei materiali edili.

Le misure di ripristino interesseranno anche le strade a servizio del parco eolico e le piazzole di manutenzione degli aerogeneratori. Qualora necessario si effettueranno delle movimentazioni terra per la regolarizzazione dei terreni, ed eventualmente si trasporterà in sito terreno vegetale per ripristinare le condizioni iniziali delle aree.

Di seguito si elencano in successione tutte le operazioni necessarie per lo smantellamento dell'impianto eolico in oggetto e per il successivo ripristino dell'area:

1. rimozione degli aerogeneratori;
2. rimozione della cabina di trasformazione utente 150/30 kV ;
3. demolizione delle fondazioni degli aerogeneratori;
4. demolizione delle fondazioni della cabina di trasformazione 150/30 kV;
5. l'eventuale rimozione dei cavi interrati, ivi inclusi quelli di collegamento tra la cabina di raccolta e la cabina di trasformazione 150/30 kV;
6. la sistemazione dell'area come nella situazione "ante operam", che prevede a sua volta:
 - il costipamento del fondo degli scavi;
 - riutilizzo del terreno movimentato durante le fasi precedenti, ove riutilizzabile, per il rinterro;
 - sistemazione dei terreni naturali: realizzazione di eventuali opere di contenimento e di sostegno dei terreni e sistemazione a verde dell'area con l'utilizzo di vegetazione autoctona.

Le indicazioni concernenti le attività di ripristino e sistemazione finale dell'area di intervento riguardano, in particolare:

- la dismissione della viabilità a servizio del parco realizzata per l'impianto;
- il ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque meteoriche;

- il livellamento del terreno al fine di ripristinare l'andamento orografico originario, valutando di volta in volta l'opportunità di evitare la demolizione totale delle fondazioni degli aerogeneratori;
- la sistemazione a verde dell'area di intervento.

Durante le operazioni di dismissione di apparecchiature ed opere civili, nonché di messa in ripristino delle condizioni morfologiche e naturali dell'area, saranno prodotti rifiuti solidi e/o liquidi, che dovranno essere smaltiti secondo le prescrizioni normative di settore.

I materiali di risulta, opportunamente selezionati, dovranno essere riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, di riempimenti od altro; il rimanente materiale di risulta non utilizzabile dovrà essere conferito a discarica autorizzata.

La disponibilità delle discariche sarà assicurata nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli strumenti urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità, e dopo avere valutato correttamente gli aspetti tecnici ed ambientali connessi alla collocazione a discarica dei materiali di risulta.

Si dovrà provvedere, inoltre, a qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto ed alla collocazione in idonea discarica autorizzata dei materiali di risulta prodotti dal cantiere (scavi, demolizioni, lavorazioni varie, etc.) e non riutilizzabili nello stesso.

Di seguito si riporta una tabella indicativa delle tipologie di rifiuti che si produrranno a seguito della dismissione dell'impianto.

Codice CER	Descrizione rifiuto
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150203	Guanti, stracci
150202*	Guanti, stracci contaminati
160604	Batterie alcaline
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
170201	Scarti legno
170203	Canaline, Condotti aria
170301*	Catrame sfridi
170401	Rame, bronzo, ottone
170402	Alluminio
170405	Ferro e acciaio
170407	Metalli misti
170411	Cavi
200101	Carta, cartone
200102	Vetro
200139	Plastica
200121*	Neon
200140	lattine
200134	Pile
200301	Indifferenziato

Rifiuti attesi in fase di dismissione dell'impianto e delle opere di connessione

5.7. Analisi della sostenibilità ambientale

Con la realizzazione dell'impianto in oggetto della potenza di picco di circa 48 MW, si intende conseguire un significativo contributo energetico in ambito di produzione di energia elettrica, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Vento.

Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze di tutela ambientale;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

5.7.1. Tutela dell'ambiente

La promozione e la realizzazione di centrali di produzione elettrica da fonti rinnovabili trovano come primo contributo sociale da considerare quello della tutela dell'ambiente che si ripercuote a beneficio della salute dell'uomo.

Il contributo ambientale conseguente dalla promozione dell'intervento in questione si può definire secondo due parametri principali:

- Risparmio di combustibile;
- Emissioni evitate in atmosfera di sostanze nocive.

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Considerando l'impianto CE Montemilone, l'energia stimata come produzione del primo anno e successivi risulta essere di circa 124.513 MWh possiamo considerare quanto segue in termini di attenzione per l'ambiente per il tempo di vita dell'impianto minimo di 20 anni.

5.7.2. Risparmio di combustibile

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie eoliche per la produzione di energia elettrica.

Dato il parametro dell'energia prodotta indicata nella premessa del paragrafo, il contributo al risparmio di combustibile relativo all'impianto eolico CE Montemilone può essere valorizzato secondo la seguente tabella:

Risparmio di combustibile	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
TEP risparmiate in un anno	23.283,93
TEP risparmiate in 20 anni	465.678,62

5.7.3. Emissioni evitate in atmosfera di sostanze nocive

L'impianto eolico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Dato il parametro dell'energia prodotta indicata nella premessa del paragrafo, il contributo alle emissioni evitate in atmosfera di sostanze nocive, relativo all'impianto eolico CE Montemilone, può essere valorizzato secondo la seguente tabella:

Emissioni evitate in atmosfera di	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera (g/k Wh)	474	0,373	0,427	0,014
Emissioni evitate in un anno (kg)	59.019.162	46.443	53.167	1.743
Emissioni evitate in 20 anni (kg)	1.180.383.240	928.867	1.063.341	34.863

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL

È stata considerata a vantaggio di sicurezza una durata di gestione di 20 anni, che rappresenta certamente una durata minima, ma tali impianti, che hanno incentivi ormai molto vicini alla *grid parity* (visti i ribassi da fare nelle aste), avranno di sicuro un periodo gestionale di almeno 30 anni, durata compatibile con la tecnologia attuale di costruzione delle turbine eoliche.

5.8. Ricadute economiche e occupazionali

Oltre ai benefici di carattere ambientale per cui la realizzazione dell'impianto comporta un forte contributo, l'iniziativa della realizzazione dell'impianto eolico CE Montemilone ha una importante ripercussione a livello occupazionale ed economico considerando tutte le fasi, dalle fasi preliminari di individuazione delle aree a quelle legate all'ottenimento delle autorizzazioni, dalla fase di realizzazione, a quelle di esercizio e manutenzione durante tutti gli anni di produzione della centrale elettrica.

In particolare, i benefici occupazionali ed economici sono riassumibili in:

- realizzazione dei lavori di costruzione delle turbine con il coinvolgimento certo di imprese locali, soprattutto per le opere civili e di movimento terra, quindi con importanti ricadute occupazionali, per tutta la durata dei 30 anni di gestione (per le opere di manutenzione dopo la installazione);
- coinvolgimento di un indotto locale per esigenze di vitto e alloggio per le squadre specializzate di tecnici esterni, che si rendono necessari per la installazione delle turbine,

e per tutta la durata dei 30 anni di gestione (per gli interventi di manutenzione dopo la installazione);

- indennizzo ai proprietari dei suoli agricoli che avrebbero un giusto ristoro per la concessione di una residua porzione dei propri suoli, proseguendo allo stesso tempo e senza problemi le attività agricole locali, per tutta la durata dei 30 anni di gestione ;
- indennizzo in termini di contribuzioni comunali come la tassa IMU connessa alle aree di sedime degli aerogeneratori, per tutta la durata dei 30 anni di gestione;
- ristori economici comunali in termini di misure di compensazione conseguenti alla installazione dell'impianto su suolo locale, per tutta la durata dei 30 anni di gestione;
- introiti alle ditte locali connesse alla gestione e manutenzione dell'impianto (ad esempio, istituti di vigilanza, fornitori di materiale elettrico, ecc.).

Provando ad ipotizzare l'occupazione connessa alla realizzazione dell'impianto in termini di unità lavorative, secondo i parametri riportati dalle analisi di mercato redatte dal Gestore dei Servizi Energetici, possiamo assumere i seguenti parametri sintetici relativi alla fase di Realizzazione e alla fase di Esercizio e manutenzione (O&M):

- Realizzazione - Unità lavorative annue (dirette e indirette): 11 ULA/MW
- O&M – Unità lavorative annue (dirette e indirette): 0.6 ULA/MW

Nello specifico l'impianto CE Montemilone di 48 MW contribuirà alla creazione delle seguenti unità lavorative annue:

- Realizzazione: 528 ULA
- O&M: 29 ULA

Dal punto di vista delle **Ricadute Economiche**, il mercato delle rinnovabili conosce una fase ormai matura ed è quindi facile reperire sul territorio competenze qualificate il cui contributo è sicuramente da considerare come una risorsa per la realizzazione dell'iniziativa in questione, dalla fase di sviluppo progettuale ed autorizzativo fino a quella di esercizio e manutenzione.

Oltre al contributo specialistico e qualificato, le competenze locali giocano un ruolo importante sotto l'aspetto logistico. La seguente tabella descrive le percentuali attese del contributo locale, a seconda delle macro attività della fase operativa dell'iniziativa:

Fase di Costruzione	Percentuale attività Contributo Locale
Progettazione	100%
Preparazione area cantiere	100%
Realizzazione strade	100%
Installazione strutture fondazione	90%
Installazione strutture	90%
Installazione WTG	50%
Cavidotti MT/bt	100%
Preparazione aree e basamenti per Conversion Units	100%
Installazione Conversion Units	100%
Installazione elettrica Conversion Units	90%
Installazione cavi MT/bt	100%
Cablaggio	90%
Opere elettriche Sottostazione	90%
Commissioning	80%

In linea generale il principale apporto locale nella fase di realizzazione è rappresentato dalle attività legate alle opere civili ed elettriche che rappresentano approssimativamente il 15-20% del totale dell'investimento.

La restante percentuale è rappresentata dalle forniture delle componenti tecnologiche, tra cui le principali sono rappresentate dalle componenti delle WTG, dalle unità di conversione (Cabine di conversione "Inverter Stations"), dai trasformatori MT/bt, dai Trasformatori AT/MT e dalle strutture di supporto.

Ovviamente vanno anche considerate le attività direttamente connesse alle opere di montaggio e sistemazione stradale.

Come specificato in precedenza, le ricadute economiche positive sono anche quelle indirette dovute al coinvolgimento di un indotto locale per esigenze di vitto e alloggio per le squadre specializzate di tecnici esterni oltre ai contributi locali per l'amministrazione comunale, in termini di oneri contributivi ed indennizzi previsti come misure compensative.

5.9. Conclusioni

Quindi oltre ai **benefici di carattere ambientale** che scaturiscono dall'utilizzo di fonti rinnovabili, esplicitabili in barili di petrolio risparmiati, tonnellate di anidride carbonica, anidride solforosa, polveri, e monossidi di azoto evitate, si hanno anche **benefici legati agli sbocchi occupazionali** derivanti dalla realizzazione di impianti fotovoltaici.

Come evidenziato dall'analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche locali, derivanti dalla realizzazione dell'impianto eolico, *si stimano in circa 528 le persone che saranno coinvolte direttamente nella progettazione, costruzione e gestione dell'impianto eolico senza considerare tutte le competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro sotto forma indiretta e che sono parte del sistema economico a monte e a valle della realizzazione dell'impianto.*

Oltre a ciò è importante valutare l'indotto economico che si può instaurare utilizzando le aree e le infrastrutture degli impianti per organizzare attività ricreative, educative, sportive e commerciali, sempre nel rispetto dell'ambiente e del territorio di riferimento.

Si tratta, infine, di aspetti di rilevante importanza in quanto vanno a connotare l'impianto proposto non solo come una modifica indotta al paesaggio, ma anche come "fulcro" di notevoli benefici intesi sia in termini ambientali (riduzione delle emissioni in atmosfera ad esempio), che in termini occupazionali e sociali, perché sorgente di innumerevoli occasioni di crescita e lavoro.

6. LA GESTIONE ED IL BILANCIO DEI MATERIALI

Il progetto in esame predilige in linea generale l'ottimizzazione dei processi produttivi e il massimo riutilizzo del materiale scavato.

Date le caratteristiche litologiche dei materiali in sito e delle opere in progetto, è stato possibile definire i volumi in gioco in termini di approvvigionamento/smaltimento dei materiali con l'obiettivo di quantificare il materiale di scavo eventualmente riutilizzabile e ridurre al minimo gli approvvigionamenti esterni di inerti/calcestruzzi/materie prime e gli smaltimenti esterni di rifiuti.

Si prevede la produzione dei seguenti quantitativi di materiali:

- terre e rocce da scavo provenienti dalle attività di scotico, sterro, sbancamento e perforazione di pali
- conglomerato bituminoso proveniente dalle scarifiche delle pavimentazioni stradali esistenti per la realizzazione del cavidotto interrato.

Per la realizzazione delle opere sarà necessario approvvigionarsi dei seguenti materiali:

- frantumato e stabilizzato da cava;
- terre da scavo per riempimenti (provenienti dagli scavi)
- terreno vegetale per ripristini finali (proveniente dall'attività di scotico)
- conglomerato bituminoso
- calcestruzzo

Si riporta di seguito una tabella di sintesi del bilancio e della gestione dei materiali dell'opera, che, nell'ottica del rispetto dei principi ambientali di favorire il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento, saranno, ove possibile, reimpiegati nell'ambito delle lavorazioni a fronte di un'ottimizzazione negli approvvigionamenti esterni o, in alternativa, conferiti a siti esterni.

PRODUZIONE MATERIALI DI RISULTA [mc]		FABBISOGNO [mc]		UTILIZZO INTERNO (mc)	APPROVVIG. ESTERNO (mc)	ESUBERI CONFERITI IN IMPIANTI DI RECUPERO RIFIUTI [mc]
Materiali di scavo	84.372	Fondazioni stradali, vespai	71.723	0	71.723	26.383
		Rinterri e riempimenti	42.347	42.347	0	
		Ripristino colture vegetale	15.642	15.642	0	
Scavi provenienti da trivellazione pali	920	-	0	0	-	920
Scavi per ripristini	18.771	-	-	0	-	18.771
TOTALI	104.063		129.712	57.989	71.723	46.074
ALTRI MATERIALI						
Conglomerato bituminoso	3.998	-	1.710	0	1.710	3.998
Calcestruzzo	0	-	8.183	0	8.183	0
TOTALI	3.998		9.893	0	9.893	3.998

In riferimento alla tabella sopra riportata, pertanto, la realizzazione del progetto porterà alla produzione di un quantitativo di scavi complessivo di circa 104.063 mc (in banco), che, in riferimento ai fabbisogni dell'opera in progetto sarà suddiviso nel seguente modo:

- riutilizzo di **57.989 mc** all'interno della stessa opera ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017;
- materiale da conferire ad impianto di recupero da gestire come rifiuto ai sensi della Parte IV del D. Lgs.152/2006: **46.074mc** ai quali potrebbe essere attribuito il codice CER 17.05.04 "terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03";

Inoltre, per la realizzazione delle opere si prevede l'approvvigionamento da siti di cava e da impianti di produzione calcestruzzo e conglomerati bituminosi dei seguenti quantitativi di materiali:

ca. **71.723 mc** di materiale inerte per rilevati e fondazioni stradali;

ca **8.183 mc** di calcestruzzo;

ca **1.710 mc** di conglomerato bituminoso.

Infine, è prevista:

- la fresatura delle pavimentazioni stradali esistenti per un volume complessivo pari a circa **3.998 mc** (ai quali potrebbe essere attribuito il codice CER 17.03.02 "miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01") che saranno conferiti in appositi impianti di recupero e gestiti come rifiuto ai sensi della Parte IV del D. Lgs.152/2006.

6.1.1. Caratterizzazione ambientale dei terreni oggetto di scavo

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, si procederà ad eseguire dei campionamenti dei materiali che saranno oggetto di scavo per i quali si prevede una gestione ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017, al fine di attestare la conformità dei materiali provenienti dagli scavi, ed evidenziare il rispetto dei requisiti richiesti dall'art. 4 del D.P.R.120/2017. L'implementazione del piano di campionamento avverrà secondo quanto previsto dall'Allegato 2 (Procedure di campionamento in fase di progettazione) del D.P.R.120/2017.

Per gli analiti da analizzare si farà riferimento alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR 120/2017.

6.1.2. Stoccaggio temporaneo

La caratterizzazione del materiale di risulta avverrà privilegiandone l'esecuzione nei siti di lavorazione dal quale proviene. Nell'ambito della cantierizzazione saranno previste, presso le aree di cantiere, opportune aree per l'eventuale stoccaggio provvisorio del materiale di risulta adeguatamente allestite ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente (opportunamente perimetrate, impermeabilizzate), secondo quanto prescritto dall'art. 183 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., in attesa del conferimento presso idoneo impianto di recupero autorizzato.

Anche per le modalità di trasporto si dovrà necessariamente far riferimento alla normativa ambientale vigente.

6.1.3. Gestione dei materiali in regime di rifiuto

I materiali di risulta non risultati idonei al riutilizzo sia da un punto di vista ambientale sia da un punto di vista merceologico/geotecnico saranno gestiti in qualità di rifiuto. Ciò posto, nel presente paragrafo, viene descritta la gestione dei materiali di risulta in esubero e non riutilizzabili nell'ambito delle opere in progetto.

Al fine di accertarne l'idoneità al recupero/smaltimento tutti i materiali derivanti dalle lavorazioni, una volta prodotti, dovranno essere caratterizzati e, pertanto saranno trasportati presso aree adeguatamente allestite ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente (opportunamente perimetrate, eventualmente impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc..) e in particolare, secondo quanto prescritto dall'art. 183 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Al fine di ottemperare a quanto previsto dalla normativa vigente in materia ambientale, in generale l'Appaltatore dovrà promuovere in via prioritaria la prevenzione e la riduzione della produzione e della

nocività dei rifiuti privilegiando, ove possibile, il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero rifiuti e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

Sarà cura dell'Appaltatore, in fase di realizzazione dell'opera, effettuare tutti gli accertamenti necessari (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione ai sensi del D.M. 186/06 e del D.Lgs n° 36 del 13/01/03 e ss.mm.ii.) ad assicurare la completa e corretta modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente e la corretta scelta degli impianti di destinazione finale, al fine di una piena assunzione di responsabilità in fase realizzativa.

6.1.3.1. Campionamento dei materiali di risulta in corso d'opera

Per quanto riguarda le procedure e le modalità operative di campionamento e di formazione dei campioni di rifiuti da avviare ad analisi, si farà riferimento alla normativa vigente.

In particolare, si riportano di seguito le indicazioni generali sulle modalità di caratterizzazione dei materiali di risulta per la gestione degli stessi in regime di rifiuti.

Il campionamento sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 del 2004 e UNI 14899 del 2006 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".

Per quanto concerne il quantitativo di rifiuti da prelevare e analizzare si dovrà fare riferimento alla normativa vigente, prevedendo il prelievo e l'analisi di almeno n. 1 campione rappresentativo per la tipologia di rifiuto prodotto e per ogni sito di provenienza, ipotizzando un campionamento minimo ogni 5.000 mc di materiale e per ogni tipologia di lavorazione.

Analisi dei materiali di risulta in corso d'opera

Analisi sul tal quale ai fini della classificazione e dell'omologa

I parametri che si prevede di analizzare per la classificazione e l'omologa del rifiuto sono:

- Metalli: Cd, Cr tot, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn;
- BTEX;
- IPA;
- Alifatici clorurati cancerogeni;

- Alifatici clorurati non cancerogeni;
- Alifatici alogenati cancerogeni;
- Fitofarmaci;
- DDD, DDT, DDE;
- Idrocarburi (C<12 e C>12);
- Oli minerali C10 - C40;
- TOC;
- Composti organici persistenti.

I risultati delle analisi sul tal quale verranno posti a confronto con i limiti di cui agli allegati D e I alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Analisi chimiche di laboratorio per l'avvio a recupero (R)

L'avvio dei rifiuti speciali e non pericolosi alle operazioni di recupero in regime semplificato è subordinato per alcune tipologie di rifiuti e attività di recupero (es. 7.31 bis.3 b e c del D.M. n. 186 del 05/04/2006 - Terre e rocce di scavo CER 17.05.04) alla conformità del campione al test di cessione eseguito conformemente ai dettami del D.M. n. 186 del 05/04/2006. Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: Ba, Cu, Zn, Be, Co, Ni, V, As, Cd, Cr tot, Pb, Se, Hg;
- Elementi inorganici: Nitrati, Fluoruri, Cloruri, Solfati, Cianuri;
- pH;
- COD;
- Amianto.

I valori di concentrazione ottenuti saranno confrontati con quelli riportati nella tabella dell'Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. (D.M. n. 186 del 05/04/2006).

In caso di eventuale non conformità al test di cessione, il rifiuto speciale e non pericoloso potrà essere avviato alle operazioni di recupero in regime ordinario o di smaltimento.

L'avvio a recupero in regime ordinario è subordinato alle eventuali indagini analitiche contemplate nell'atto autorizzativo dell'impianto individuato.

Analisi chimiche di laboratorio per l'avvio a smaltimento (D)

In caso di impossibilità tecnica a conferire il rifiuto a recupero o qualora non siano rispettate le condizioni per procedere al recupero del rifiuto, questo potrà essere avviato ad operazioni di smaltimento previa esecuzione delle indagini analitiche richieste dagli impianti di smaltimento individuati.

In caso di smaltimento presso discariche (D1) verranno verificati i criteri di ammissibilità ai sensi del D.Lgs 36/2003 come modificato e integrato dal D.Lgs. 121/2020 mediante esecuzione del Test di Cessione previsto dal suddetto decreto. Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: As, Ba, Cd, Cr tot, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn;
- Elementi inorganici: Fluoruri, Cloruri, Solfati;
- Indice fenolo;
- DOC;
- TDS.

I risultati delle analisi sull'eluato verranno posti a confronto con le Tabelle 1A dell'Allegato 3, Tabelle 2, 3 e 4 dell'Allegato 4 Par.1, Tabelle 5 e 5-bis dell'Allegato 4 Par.2 e, infine, Tabelle 6 e 6-bis dell'Allegato 4 Par.3 (ammissibilità nelle diverse tipologie di discariche: inerti, non pericolosi, pericolosi) del D.Lgs. 121/2020 per stabilire il sito di destinazione finale.

7. GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

La realizzazione del progetto in esame prevede impatti associati alle varie componenti ambientali che si potrebbero presentare sia nella fase realizzativa dell'opera sia nella fase di esercizio della stessa.

Risulta, pertanto, necessario mitigare gli eventuali impatti indotti sulle componenti ambientali nella fase di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto.

Gli effetti delle opere in progetto si potrebbero verificare su diverse matrici ambientali.

Sulla base delle analisi condotte nella trattazione dell'ANALISI DEGLI IMPATTI, le componenti per le quali si ritiene di dovere adottare delle misure atte a prevenire e/a mitigare un possibile impatto sono:

- acque superficiali e sotterranee;
- suolo e sottosuolo;
- atmosfera;
- rumore.

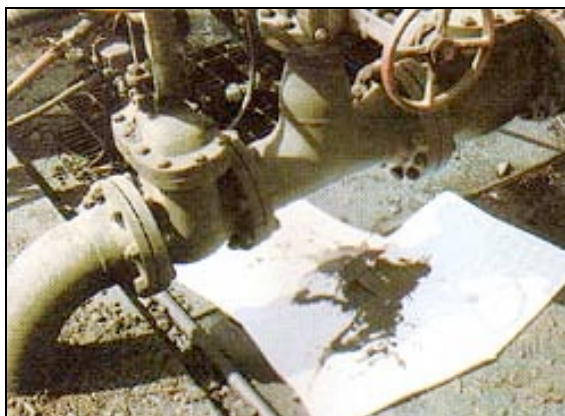
Vengono di seguito illustrate le principali procedure operative e gli interventi diretti di mitigazione da adottare per ciascun aspetto ambientale ritenuto significativo.

7.1. Acque superficiali e sotterranee

Di seguito sono descritte le misure di mitigazione delle potenziali interferenze prodotte dalle attività svolte all'interno delle aree cantiere sulla rete di drenaggio naturale, sul suolo e sulle acque sotterranee. A tali azioni si affiancano ulteriori criteri di best-practice ambientali per la corretta gestione delle aree di cantiere. Essi sono:

- durante le attività di scavo e preparazione dell'area di cantiere, minimizzare le interferenze con le acque di scorrimento superficiale realizzando drenaggi;
- raccogliere e conferire gli olii e le sostanze grasse ad idoneo consorzio per lo smaltimento.

Al fine di mitigare l'effetto di possibili sversamenti in cantiere è prevista l'installazione, nei pressi delle aree di deposito olii, di kit anti-sversamento di pronto intervento;



Uso di fogli oleoassorbenti per contenere lo sversamento al suolo di oli minerali

Inoltre, per prevenire l'inquinamento dei suoli e delle acque nelle aree di cantiere, si adotteranno i seguenti accorgimenti operativi:

- i rifornimenti di carburante e lubrificante ai mezzi meccanici avverranno su pavimentazione impermeabile;
- si effettuerà il controllo giornaliero dei circuiti oleodinamici dei mezzi.

Per lo stoccaggio dei materiali liquidi pericolosi è previsto l'utilizzo di appositi contenitori con raccolta degli eventuali sversamenti in fase di utilizzo.

In tutte le aree di cantiere sarà garantita la presenza di fossi per la raccolta delle acque meteoriche e non, finalizzate ad annullare o quantomeno a limitare effetti erosivi sul terreno a causa della corrivazione delle acque non regimentate.

7.2. Suolo e sottosuolo

Come evidenziato nella sezione precedente (componente ambientale "Acque superficiali e sotterranee"), gli impatti sull'ambiente idrico e sulla componente suolo e sottosuolo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma sono legati a situazioni accidentali, e non sono definibili impatti diretti e sistematici, costituendo dunque piuttosto impatti potenziali.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente suolo e sottosuolo in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando, oltre a tutte quelle indicazioni già riportate nella precedente sezione "Acque superficiali e sotterranee", anche altri specifici interventi di mitigazione quali:

- al fine di minimizzare i rischi di dilavamento di inquinanti in falda, le aree pavimentate saranno dotate di pendenza in modo da convogliare gli eventuali sversamenti in vasche di raccolta a tenuta;
- le aree dedicate allo stoccaggio temporaneo di fusti e contenitori saranno dotate di tettoie e di pavimentazione e/o vasche in pendenza adducente eventuali liquidi in vasca di contenimento a tenuta;
- le operazioni di carico/scarico dai serbatoi alle autocisterne saranno effettuate in apposite aree servite da vasca di raccolta.;
- tutti i serbatoi di stoccaggio dei rifiuti liquidi saranno dotati di bacini di contenimento di volume superiore ad 1/3 della capacità geometrica dei serbatoi;
- i rifiuti in fusti e contenitori dovranno essere stoccati in appositi magazzini:
 - coperti per stoccaggio di rifiuti pericolosi infiammabili (liquidi/solidi/fangosi);
 - coperti per lo stoccaggio di rifiuti (liquidi/solidi/fangosi) pericolosi e non pericolosi.
- sarà vietato:
 - lo scarico del calcestruzzo residuo sul suolo;
- per i disarmanti ed altri additivi saranno utilizzati prodotti biodegradabili e atossici.

Per quanto riguarda il deposito temporaneo dei rifiuti saranno rispettate le modalità di stoccaggio dei rifiuti in modalità "differenziata".



Per lo stoccaggio di rifiuti liquidi in serbatoi fuori terra, questi saranno dotati di un bacino di contenimento, eventualmente compartimentato, di capacità pari all'intero volume del serbatoio.



Soluzioni per il corretto stoccaggio di fusti e serbatoi contenenti rifiuti liquidi inquinanti (in basso)

7.2.1. Ripristino del suolo agricolo in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione

L'intervento riguarda tutte le aree di per le quali è previsto il ripristino dello stato quo, interessate prevalentemente da copertura agricola (seminativo), quindi il ripristino finale prevede la ricomposizione della copertura di terreno vegetale.

L'intervento interesserà le piazzole di lavorazione e stoccaggio alla base degli aerogeneratori e tutte quelle aree agricole interessate dagli allargamenti in curva delle viabilità di accesso.

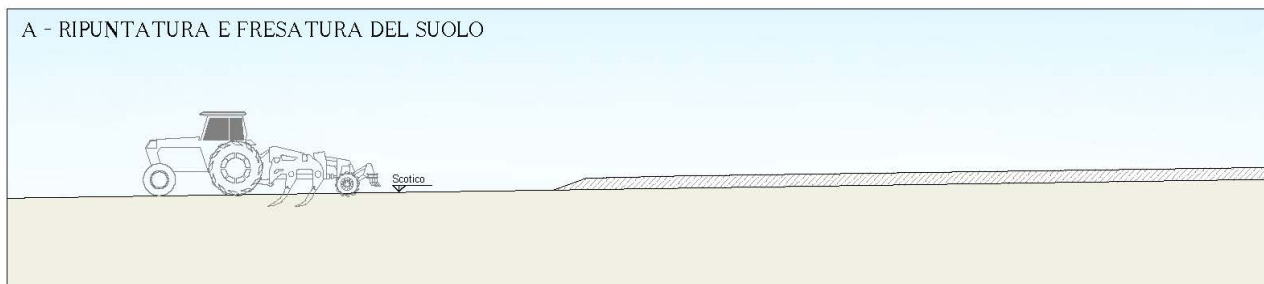
Vengono di seguito descritte le tecniche che saranno adottate allo scopo di ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti, nonché a ripristinare l'originaria morfologia di superficie, di tipo pianeggiante, che caratterizza le aree in corrispondenza delle quali verranno localizzati i cantieri.

Tutti i terreni interessati dalla localizzazione di tali attività saranno preventivamente scoticati e trattati, allo scopo di evitare che ne venga modificata la struttura e la compattazione, oltre che possa avvenire la contaminazione con materiali estranei o con strati più profondi, di composizione chimico-fisica differente, in quanto il terreno vegetale da riutilizzare al termine dei lavori dovrà comunque essere esente dalla presenza di corpi estranei, quali pietre, rami e radici.

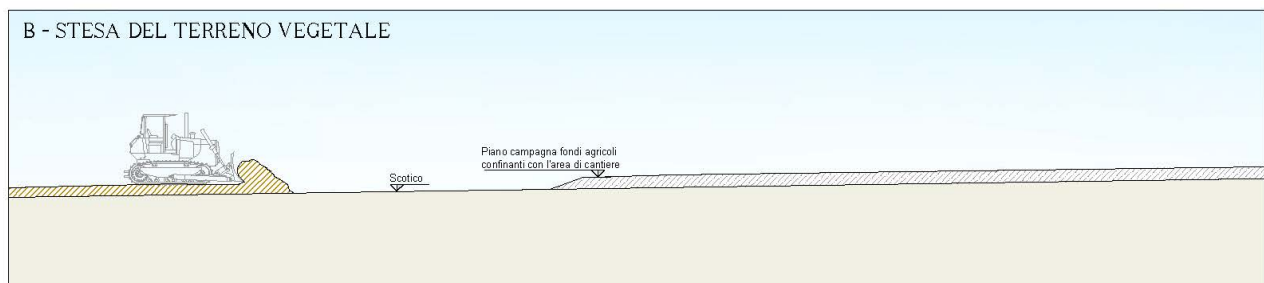
Al termine dei lavori, è previsto il ripristino del suolo in corrispondenza delle aree e delle piste di cantiere, svolgendo a tale proposito le seguenti attività:

- estirpazione delle piante infestanti e ruderali che si sono insediate durante le fasi di lavorazione;

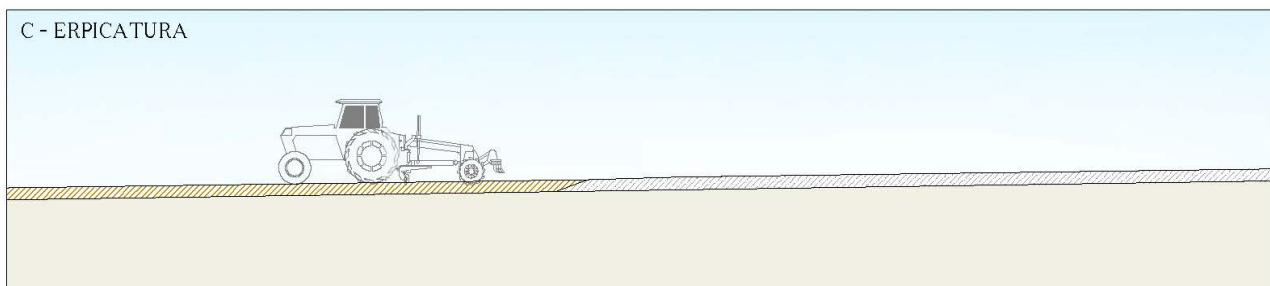
- ripuntatura e fresatura del suolo



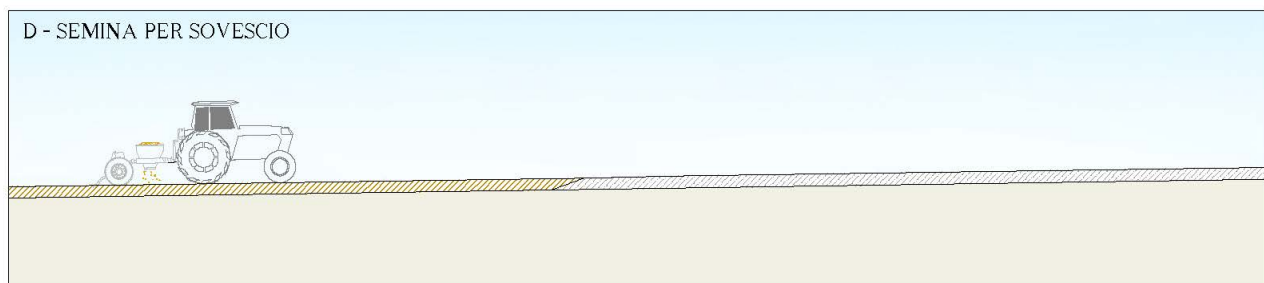
- stesa del terreno vegetale (con ripristino delle quote ante-operam)



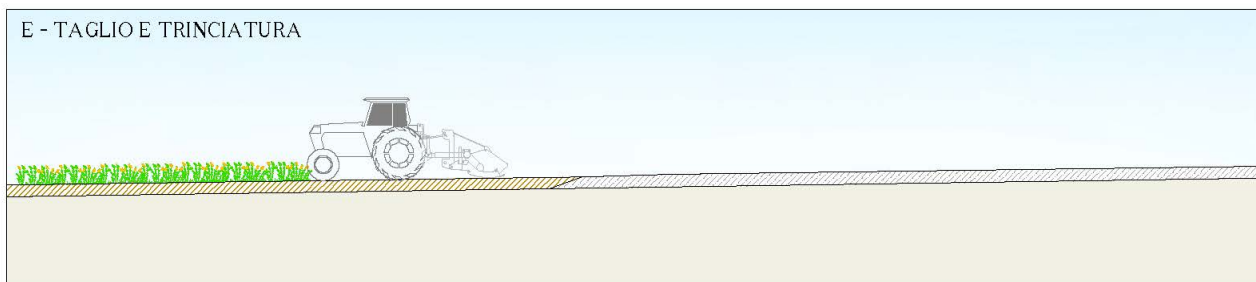
- erpicatura del terreno



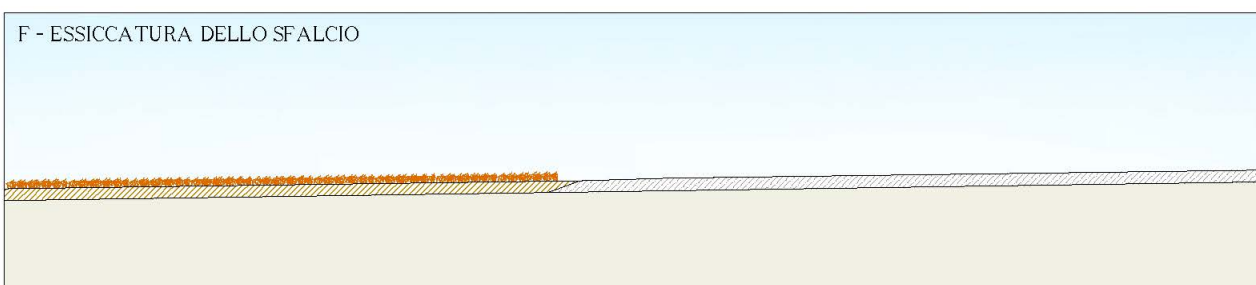
- semina per sovescio



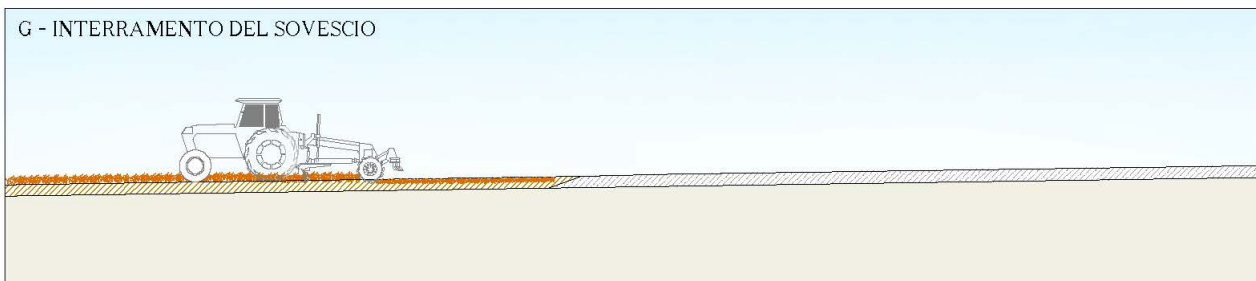
- taglio e trinciatura



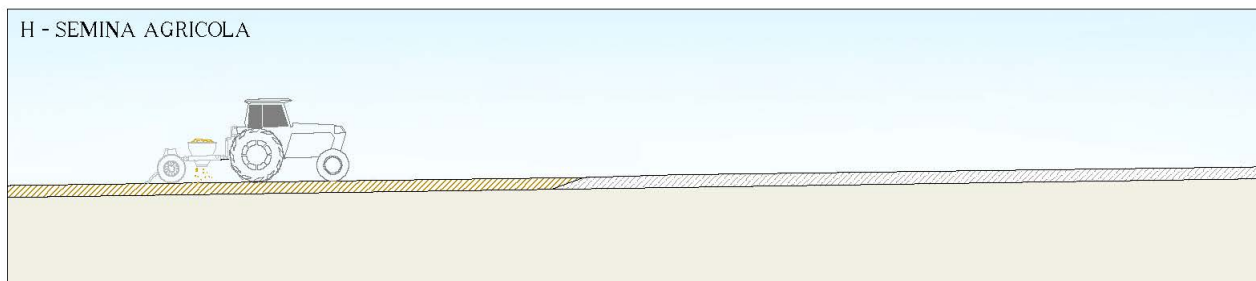
- essiccazione dello sfalcio



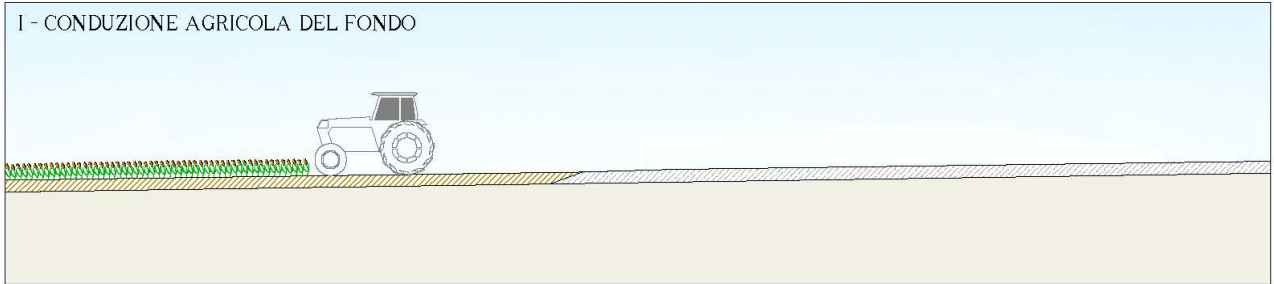
- interrimento del sovescio



- semina agricola



- conduzione agricola del fondo (ripristino dello stato quo ante)

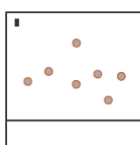


7.3. Atmosfera

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere e nelle aree di lavorazione (scavi).

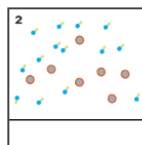
In virtù della presenza di diversi ricettori nei pressi delle aree di intervento, sono state previste le seguenti misure di mitigazione:

Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere

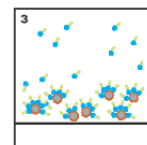


1 IL PROCESSO DI ABBATTIMENTO DELLE POLVERI

Polveri presenti naturalmente nell'ambiente o come conseguenza di processi produttivi.



Milioni di goccioline ultra piccole vengono atomizzate nell'ambiente.



Le goccioline si raggruppano intorno alle polveri, abbattendole.

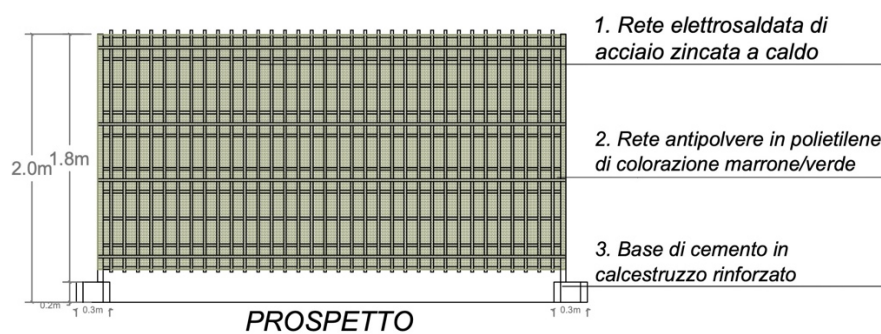
Copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli



Spazzolatura della viabilità



Barriere antipolvere



7.4. Rumore

Per contrastare il superamento dei limiti di normativa e ricondurre i livelli di pressione sonora entro i limiti previsti dai vigenti strumenti di zonizzazione acustica comunale sono previste le seguenti tipologie di interventi e accorgimenti atti a ridurre il rumore prodotto dai cantieri:

- Utilizzo di macchinari conformi alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- Utilizzo di impianti a bassa emissione di rumore (gruppi elettrogeni, compressori, etc);
- Preventiva informazione alle persone potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere su tempi e modi di esercizio, su data di inizio e fine dei lavori;

Tuttavia, in alcuni casi sul territorio, in ragione della complessità e moltitudine delle operazioni da eseguirsi, le attività di cantiere potrebbero determinare livelli di rumore eccedenti rispetto ai limiti di immissione. Nelle successive fasi progettuali previste, allorquando saranno disponibili dati di maggior dettaglio sulle attività di cantiere, si potrà ulteriormente approfondire la problematica acustica della fase di cantiere.

7.4.1. Procedure operative

Durante le fasi di realizzazione delle opere potranno essere applicate generiche procedure operative per la prevenzione e il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore potrà essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, quando possibile, intervenendo sulle modalità organizzative e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01.04.04 *Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale*: il rispetto di quanto previsto dal DM 01.04.04 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;

- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini.

7.4.2. Deroga

In fase di costruzione, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, costituiti dalle mitigazioni dirette e dagli altri accorgimenti riportati nel precedente paragrafo, qualora non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'Appaltatore potrà richiedere al Comune una deroga ai valori limite dettati dal DPCM 14.12.1997 *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*.

Il valore del livello di rumore da definire nella richiesta di deroga dovrà essere stabilito dall'Appaltatore a seguito di ulteriori approfondimenti in fase esecutiva, in funzione delle caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro, del programma lavori e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

8. IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

In relazione alle caratteristiche peculiari del territorio interessato dagli interventi e alla natura degli interventi stessi, sono state definite le componenti ambientali significativamente impattate che saranno oggetto di monitoraggio ambientale. In particolare, saranno oggetto di monitoraggio le seguenti componenti:

- atmosfera;
- rumore;
- vegetazione.

Il Piano di monitoraggio ambientale sviluppa in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA:

- monitoraggio ante-operam, che si concluderà prima dell'inizio di attività interferenti con la componente ambientale.
- monitoraggio in corso d'opera, che comprenderà tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti.
- monitoraggio post-operam, comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio, la cui durata è funzione della componente indagata.

Per le diverse componenti ambientali sono stati previsti più punti di monitoraggio in funzione delle puntuali criticità legate alle diverse componenti ambientali:

Atmosfera: è stato previsto un punto di monitoraggio relativo alle polveri in fase di cantiere per il ricettore che si trova sulla viabilità di accesso agli aerogeneratori WTG3, WTG4, WTG5 e WTG6. E' prevista una caratterizzazione ante-operam con misurazioni di 15 giorni con cadenza trimestrale per la durata di 1 anno. Sono previste campagne di misura trimestrali della durata di 15 giorni per la fase di corso d'opera.

Rumore: sono previsti complessivamente 3 punti di monitoraggio per il rumore: Sono previste misure di durata settimanale per il monitoraggio ante e post-operam e monitoraggi della durata di 24 h per il monitoraggio delle attività di cantiere.

Vegetazione e fauna: Il monitoraggio ambientale relativo alla biodiversità consiste nel documentare lo stato della componente prima dell'esecuzione dei lavori (AO) e seguirne l'evoluzione

nelle successive fasi di monitoraggio (CO e PO). Le indagini valutano gli aspetti botanici e vegetazionali ed i popolamenti faunistici con lo scopo di verificare la situazione ambientale durante e in seguito alle attività di costruzione dell'opera, rilevare eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive. In particolare il monitoraggio della vegetazione riguarderà:

- A - Mosaici di fitocenosi direttamente consumati dalle attività di cantiere e di lavorazione
- B - Monitoraggio dello stato fitosanitario di singoli individui vegetali di pregio nell'intorno delle aree di cantiere e di lavorazione
- C - Analisi floristica per fasce campione
- D - Analisi delle comunità vegetali

mentre il monitoraggio della fauna riguarderà:

- Analisi della fauna mobile terrestre;
- Analisi quali-quantitativa delle comunità ornitiche.

I punti di monitoraggio ambientale sono riportati sull'elaborato A.17.1.0.11 - Piano di Monitoraggio Ambientale - Planimetria dei punti di campionamento ed analisi.

Per i dettagli relativi al Monitoraggio ambientale si rimanda al seguente elaborato di progetto:

- A.17.6 – Piano di monitoraggio ambientale - Relazione