

# Parco Eolico "Scintilia"

## Comune di Favara e Comitini (AG)

**Proponente**



**Sorgenia Grecale Srl**

via Alessandro Algardi 4, Milano

P.IVA/CF: 11884780963

PEC: [sorgenia.grecale@legalmail.it](mailto:sorgenia.grecale@legalmail.it)



### R20 - Stima delle emissioni nella fase di cantiere

**Progettista**



**Tiemes Srl**

Via Privata Riccardo Galli 9

20148 Milano

tel. 024983104/ fax. 0249631510

[www.tiemes.it](http://www.tiemes.it)

Rev.	Data emiss	Descrizione	Preparato	Approvato		
0	25/11/2022	Prima emissione				
Origine File: 21007 FVR_PD_R_20_00.docx		Documento n°	Proc.	Tipo doc	Num	Rev
		Commessa				
		21007 FVR	PD	R	20	00
Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata / Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden						

## INDICE

<b>1</b>	<b>Premessa .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Scopo .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Proponente .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Stima dei mezzi operativi in fase di cantiere .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Stima delle emissioni polverulente in fase di cantiere .....</b>	<b>6</b>
<b>5.1</b>	<b>Metodologia .....</b>	<b>6</b>
5.1.1	Scotico e sbancamento del materiale superficiale .....	6
5.1.2	Erosione del vento dai cumuli .....	6
5.1.3	Transito degli automezzi su strade non asfaltate .....	7
<b>5.2</b>	<b>Calcolo delle emissioni polverulente .....</b>	<b>7</b>
5.2.1	Opere di scavo per l'installazione degli aerogeneratori .....	8
5.2.2	Opere di scavo per la posa dei collegamenti elettrici interni.....	8
<b>6</b>	<b>Stima degli impatti acustici legati al cantiere .....</b>	<b>9</b>
<b>6.1</b>	<b>Transito veicolare .....</b>	<b>9</b>
<b>6.2</b>	<b>Scavi per l'elettrodotto interrato e realizzazione delle piste di accesso .....</b>	<b>10</b>
<b>6.3</b>	<b>Realizzazione opere civili e installazione degli aerogeneratori .....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Conclusioni.....</b>	<b>12</b>

## 1 Premessa

La società Sorgenia Grecale Srl, d'ora in avanti il proponente, intende realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica nella provincia di Agrigento, in agro dei comuni di Favara e Comitini.

L'impianto, denominato parco eolico "Scintilia", è costituito da 8 aerogeneratori di potenza unitaria nominale fino a 6 MW, per una potenza installata complessiva di 48 MW. Le opere di progetto si inseriscono su terreni agricoli coltivati a seminativo semplice, localizzati in prossimità della Stazione Elettrica (SE) della rete di trasmissione nazionale (RTN) a 220/150 kV di Favara (AG), a circa 2 km dall'agglomerato industriale di Favara-Aragona.

Data la potenza dell'impianto, superiore ai 10.000 kW, il servizio di connessione sarà erogato in alta tensione (AT), ai sensi della Deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 23 luglio 2008 n.99 e s.m.i.. In accordo con la soluzione tecnica minima generale (STMG) trasmessa da Terna e formalmente accettata in data 07/09/2021 l'impianto è collegato in antenna con la sezione a 150kV della SE a 220/150 kV di Favara (AG).

I generatori eolici forniscono energia elettrica in bassa tensione (690V) e sono pertanto dotati di un trasformatore MT/BT ciascuno, alloggiato all'interno dell'aerogeneratore stesso e in grado di elevare la tensione a quella della rete del parco. La rete del parco è costituita di un cavidotto interrato in media tensione (30kV), tramite il quale l'energia elettrica viene convogliata dagli aerogeneratori alla sottostazione elettrica (SSE) di trasformazione AT/MT di proprietà del proponente, ubicata in prossimità della SE a 220/150 kV di Favara (AG).

Le opere progettuali sono quindi sintetizzate nel seguente elenco:

- parco eolico composto da 8 aerogeneratori, da 6 MW ciascuno, con torre di altezza fino a 125 m e diametro del rotore fino a 170 m, e dalle relative opere civili connesse quali strade di accesso, piazzole e fondazioni;
- opere di connessione alla rete elettrica, consistenti nel cavidotto in media tensione (30kV) interamente interrato e sviluppato principalmente sotto strade esistenti, nella SSE di trasformazione 150/30 kV di proprietà del Proponente e nell'elettrodotto a 150 kV di collegamento tra la SSE e la SE di Favara (AG).

I progetti del tipo in esame rispondono a finalità di interesse pubblico (riduzione dei gas ad effetto serra, risparmio di fonti fossili scarse ed importate) ed in quanto tali sono indifferibili ed urgenti, come stabilito dalla legge 1° giugno 2002, n. 120, concernente "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997" e dal D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" e s.m.i..

L'utilizzo di fonti rinnovabili comporta infatti beneficio a livello ambientale, in termini di tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) risparmiate e mancate emissioni di gas serra, polveri e inquinanti. Per il progetto in esame si stima una producibilità del parco eolico superiore a 105 GWh/anno, che consente di risparmiare almeno 19'635 TEP/anno (*fonte ARERA: 0,187 TEP/MWh*) e di evitare almeno 51'849 ton/anno di emissioni di CO<sub>2</sub> (*fonte ISPRA,2020: 493,80 gCO<sub>2</sub>/kWh*).

## 2 Scopo

Il presente documento è parte integrante del progetto per la realizzazione del parco eolico "Scintilla", che la società Sorgenia Grecale Srl propone di realizzare in agro dei comuni di Favara e Comitini (AG).

Lo scopo della relazione è di illustrare la stima delle emissioni di inquinanti generate nella fase di costruzione del parco eolico e delle opere connesse.

## 3 Proponente

Il soggetto proponente del progetto in esame è Sorgenia Grecale S.r.l., interamente parte del gruppo Sorgenia Spa, uno dei maggiori operatori energetici italiani. Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4'750 MW di capacità di generazione installata e oltre 400'000 clienti in fornitura in tutta Italia. Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita. Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato e da impianti a fonte rinnovabile, per una capacità di circa 370 MW tra biomassa ed eolico. Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha anche sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), ed idroelettrico (ca.33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%. Il Gruppo Sorgenia, tramite le sue controllate, fra le quali Sorgenia Grecale S.r.l., è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo eolico, fotovoltaico, biometano, geotermico ed idroelettrico, caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente.

## 4 Stima dei mezzi operativi in fase di cantiere

Con riferimento al cronoprogramma presentato (elaborato 21007 FVR\_PD\_D\_02\_00) le fasi di cantiere possono essere così sommariamente suddivise:

1. Organizzazione del cantiere e predisposizione aree di cantiere;
2. Predisposizione strade di accesso (adeguamento viabilità esistente e realizzazione nuove piste) e realizzazione piazzole;
3. Realizzazione fondazioni;
4. Trasporto e installazione aerogeneratori;
5. Realizzazione sottostazione utente (fondazioni e posa);
6. Scavo e posa cavidotti;
7. Esecuzione collegamenti elettrici;
8. Interventi di finitura, collaudo e messa in servizio;

Nella seguente tabella si riporta la stima della tipologia e del numero degli automezzi potenzialmente coinvolti nelle varie attività. La stima riportata è da considerare indicativa, Il totale degli automezzi impiegati considera infatti un ragionevole utilizzo sequenziale degli stessi. La stessa potrebbe variare in funzione di subentrate esigenze operative, per esempio lo svolgimento in contemporanea di più attività, o di medesime attività in differenti siti di cantiere.

Si precisa che le indicazioni riportate rappresentano una stima indicativa e non costituiscono impegni vincolanti per lo scrivente. Il numero e la tipologia di mezzi utilizzati nelle varie fasi verranno definiti in fase di costruzione in funzione delle peculiarità del progetto, dell'evoluzione

tecnica e tecnologica e delle effettive e dipenderanno anche dai fornitori e dalle imprese selezionate.

**Tabella 4.1 – Stima dei degli automezzi impiegati in fase di cantiere**

Tipologia automezzo	Fasi lavorative:								Tot
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Escavatore cingolato	2	2	2	1	1	2	-	2	2
Pala cingolata	1	1	1	-	1	2	-	1	2
Autocarro	2	2	3	5	3	1	-	2	5
Camion con gru	1	1	2	2	1	1		1	2
Camion con rimorchio	1	-	2	3	2	1		-	3
Mezzo di trasporto eccezionale				1	-	-		-	1
Rullo compattatore	1	1	-	-	1	1		1	1
Autobotte	1	1	1	-	1	1		1	1
Autobetoniera	-	-	2	-	1	1		-	2
Pompa per calcestruzzo	-	-	2	-	-	1	-	-	2
Asfaltatrice	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Livellatrice	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Trivella	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Trencher	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Carrello porta bobine	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Fresa	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Gru	-	-	2	4	-	-	-	-	4
Gru tralicciata	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Piattaforma elevatrice	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Perforatrice orizzontale	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Macchina per idrosemina	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Muletto	1	-	-	1	1	1	-	1	1

## 5 Stima delle emissioni polverulente in fase di cantiere

### 5.1 Metodologia

Per la stima della produzione di polveri totali è stata utilizzata la metodologia riportata nelle "Linee Guida ARPAT per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", disponibili nel sito web di ARPAT all'indirizzo <http://www.arpat.toscana.it/>, per la quale saranno dettagliate le scelte effettuate ed argomentati i calcoli eseguiti.

Tali linee guida, adottate con Deliberazione della Giunta provinciale di Firenze n. 213 del 03/11/2009, sono state redatte su proposta della Provincia stessa che si è avvalsa dell'apporto tecnico-scientifico di ARPAT. Esse propongono metodi di stima delle emissioni di polveri principalmente basati su dati e modelli dell'Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US-EPA: AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors"). Tramite una complessa elaborazione numerica effettuata con metodi statistici e tecniche di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera, dette Linee Guida propongono specifiche soglie emissive, in relazione ai parametri indicati dall'Allegato V alla Parte quinta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., in maniera tale da poter valutare l'impatto sulla qualità dell'aria di determinate attività, modulare opportunamente eventuali misure di mitigazione (bagnatura, inscatolamento, ecc.), disporre l'eventuale monitoraggio nelle aree contermini alle lavorazioni.

Durante le attività necessarie alla realizzazione del progetto, le operazioni che potenzialmente possono dar luogo a emissioni di polveri sono:

- scotico e sbancamento del materiale superficiale;
- trascinarsi delle particelle di polvere, dovuto all'azione del vento sui cumuli di materiale;
- transito dei mezzi sulle strade di accesso all'area dell'impianto per il trasporto della quota parte del materiale scavato in eccesso destinato allo smaltimento in apposito centro specializzato.

#### 5.1.1 Scotico e sbancamento del materiale superficiale

Le emissioni dovute a tali tipologie di attività vengono calcolate secondo la formula:

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) \times EF_{i,l,m}(t) \quad [1]$$

dove:

i = particolato (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)

l = processo

m = controllo

t = periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.)

$E_i$  = rateo emissivo (kg/h) dell'i-esimo tipo di particolato;

$AD_l$  = attività relativa all'l-esimo processo (ad es. kg materiale lavorato/ora)

$EF_{i,l,m}$  = fattore di emissione (kg/ton)

Il fattore emissivo  $EF_{i,l,m}$  è stato ipotizzato pari a 0,0075 kg/t; è stato utilizzato il fattore emissivo di PM<sub>10</sub> previsto per operazioni di scavo e carico su camion estratto dalla Tabella 4 delle sopracitate Linee Guida.

#### 5.1.2 Erosione del vento dai cumuli

Il tasso emissivo orario si calcola secondo la seguente espressione:

dove:

i = particolato (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)

movh = numero di movimentazioni/ora

$a$  = superficie dell'area movimentata ( $m^2$ )

$EF_{i,l,m}$  = fattore di emissione areali dell' $i$ -esimo tipo di particolato ( $kg/m^2$ )

Assumendo una portata di materiale complessiva dei camion pari a 30 tonnellate, il volume di materiale trasportabile è stimato pari a circa  $25 m^3$ , tenendo cautelativamente conto del volume occupato dai vuoti all'interno del carico. Sono state stimate le dimensioni di un cumulo medio a forma conica (diametro alla base e altezza) e, considerando che un cumulo è costituito da una quantità di materiale corrispondente a quella trasportata da un camion, è stata determinata la superficie esposta del cumulo stesso pari a  $43,3 m^2$ .

### 5.1.3 Transito degli automezzi su strade non asfaltate

Il transito di automezzi su strada può determinare un'emissione diffusa di polveri che è funzione del tipo di strada (asfaltata o non asfaltata). Per la stima delle emissioni diffuse dalle strade non asfaltate, le Linee Guida prevedono di applicare il modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42, di seguito riportato:

$$EF_i = k_i \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \times \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i} \quad [4]$$

dove

$i$  = particolato (PTS, PM10, PM2.5)

$s$  = contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)

$W$  = peso medio del veicolo

$EF$  = Fattore di emissione della strada non asfaltata ( $g/km$ )

$k_i, a_i, b_i$  = sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato.

Per il calcolo totale delle emissioni, il parametro  $EF$  sarà moltiplicato per

Le Linee Guida prevedono dei sistemi di abbattimento delle emissioni polverulente indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate, tramite bagnatura delle superfici ad intervalli periodici e regolari. La formula proposta per la stima dell'efficienza di abbattimento di un determinato bagnamento è la seguente:

$$C = 100 - \frac{0,8 \times P \times trh \times \tau}{I} \quad [6]$$

dove:

$C$  = efficienza di abbattimento (%);

$P$  = potenziale medio dell'evaporazione giornaliera pari a  $0,34 mm/h$ ;

$trh$  = traffico medio orario (mezzi/h);

$I$  = quantità media del trattamento applicato ( $l/m^2$ );

$t$  = intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h).

## 5.2 Calcolo delle emissioni polverulente

Come illustrato all'interno del cronoprogramma (elaborato 21007 FVR\_PD\_D\_02\_00), è possibile suddividere la fase di cantiere in due macro-fasi considerate più rilevanti per l'esposizione ad emissioni polverulente a danno dei ricettori:

- Opere di scavo per l'installazione degli aerogeneratori –  $80 gg$  per ciascun aerogeneratore;
- Opere di scavo per posa dei collegamenti interni rete elettrica –  $20 gg$  per chilometro di cavidotto.

L'analisi è stata condotta in riferimento al ricettore 18. Esso infatti è il ricettore posto alla minor distanza dal parco eolico ( $450m$  da FV07) e a circa  $15 m$  dalla viabilità esistente da adeguare sotto la quale sarà interrato l'elettrodotto in media tensione.

### 5.2.1 Opere di scavo per l'installazione degli aerogeneratori

Durante questa fase previste tutte le tipologie emissioni causate da tutti i fenomeni riportati all'interno del paragrafo 3. Le opere previste hanno una durata complessiva di circa 80 gg lavorativi.

In seguito, sono riportate le principali ipotesi considerate per le varie attività e la stima delle emissioni polverulente per l'installazione di un singolo aerogeneratore (FV07).

- Opere di scotico e sbancamento del materiale superficiale – 363,718 g/h
  - Materiale movimentato: 22.800 m<sup>3</sup>
  - Densità del terreno: 1.700 kg/m<sup>3</sup>
  - Fattore emissivo: 0,0075 kg/ton
- Transito mezzi su strade non asfaltate con abbattimento polveri – 82,685 g/h
  - Materiale movimentato: 22.800 m<sup>3</sup>
  - Densità del terreno: 1.700 kg/m<sup>3</sup>
  - s=17%; K<sub>i</sub>= 0,423, a<sub>i</sub>= 0,9, b<sub>i</sub>= 0,45
  - Portata camion= 30 ton
  - 1,62 movimentazioni/ora
  - L = lunghezza tratto percorso da ciascun mezzo pari a 500 metri, ipotizzato come percorso prossimo al ricettore più vicino
  - Abbattimento polveri con 1 L di acqua per ogni m<sup>2</sup> di superficie di strada ad intervalli periodici di 24h
- Erosione del vento dai cumuli– 0,783 g/h
  - Portata camion= 30 ton
  - Densità del terreno: 1.700 kg/m<sup>3</sup>
  - Volume cumulo: 25 m<sup>3</sup>
  - 1,62 movimentazioni/ora

L'emissione di polveri totali stimata per la fase 1 di installazione dell'aerogeneratore è pari a 447,186 g/h.

### 5.2.2 Opere di scavo per la posa dei collegamenti elettrici interni

Durante questa fase previste tutte le tipologie emissioni causate da tutti i fenomeni riportati all'interno del paragrafo 3, ad esclusione delle emissioni causate dall'erosione del vento. Il volume di terre estratto per la posa dei cavidotti sarà utilizzato per il riempimento dello scavo o portato direttamente in discarica qualora ritenuto non idoneo. Le opere per la realizzazione di un 0,5 chilometri di cavidotto hanno una durata complessiva di circa 10 gg lavorativi.

In seguito, sono riportate le principali ipotesi considerate per le varie attività e la stima delle emissioni polverulente per la posa di 130 metri di cavidotto.

- Opere di scotico e sbancamento del materiale superficiale – 61,200 g/h
  - Materiale movimentato: 480 m<sup>3</sup>
  - Densità del terreno: 1.700 kg/m<sup>3</sup>
  - Fattore emissivo: 0,0075 kg/ton
- Transito mezzi su strade non asfaltate con abbattimento polveri – 18,645 g/h
  - Materiale movimentato: 480 m<sup>3</sup>
  - Densità del terreno: 1.700 kg/m<sup>3</sup>
  - s=17%; K<sub>i</sub>= 0,423, a<sub>i</sub>= 0,9, b<sub>i</sub>= 0,45
  - Portata camion= 30 ton

- 0,36 movimentazioni/ora
- L = lunghezza tratto percorso da ciascun mezzo pari a 130 metri, ipotizzato come percorso contenuto nel area buffer di 50m dal ricettore più prossimo all'area di lavoro

**L'emissione di polveri totali stimata per la posa dell'elettrodotto in prossimità del ricettore 18 è pari a 79,848 q/h.**

## 6 Stima degli impatti acustici legati al cantiere

La costruzione dell'opera comporterà l'insorgere di rumori e vibrazioni legati principalmente alle seguenti attività:

- transito dei veicoli
- scavi
- realizzazione opere civili
- installazione degli aerogeneratori

In ogni caso le attività saranno del tutto temporanee e si cercherà di evitare che le stesse possano arrecare particolari disturbi evitando le lavorazioni più rumorose e il transito dei veicoli durante gli orari di riposo e nelle prime ore diurne (prima delle 8.00). Si evidenzia inoltre che nel caso di eccedenza delle soglie limite imposte dalla normativa sarà a cura dell'impresa la richiesta di autorizzazione alla deroga per attività rumorose, quali attività temporanee di cantiere, presso il comune, ai sensi della Legge n.447 del 26 Ottobre 1995 e del DPCM del 14 Novembre 1997.

### 6.1 Transito veicolare

Per effettuare una stima dell'aumento di rumorosità legato al traffico di cantiere è possibile utilizzare l'equazione di Santoboni, Gluck e Cannelli:

$$LA_{eq}(h) = 35,1 + 10\log(Q_l + 8 * Q_p) + 10\log\left(\frac{d_0}{d}\right) + \sum \Delta L_j$$

dove

$LA_{eq}$  rappresenta il livello di pressione equivalente orario legato al flusso di veicoli lungo la strada analizzata (dBA);

$Q_l$  è il flusso di traffico orario dei veicoli leggeri;

$Q_p$  è il flusso di traffico orario dei veicoli pesanti;

$d_0$  è un valore costante pari a 25 m;

$d$  è la distanza dal centro della carreggiata laterale più vicina alla posizione di calcolo;

$\Delta L_j$  sono dei parametri correttivi legati a velocità del flusso, riflessione degli edifici, tipologia di pavimentazione stradale, pendenza e situazione del traffico.

Lo studio dell'impatto acustico dovuto al traffico veicolare nella fase di cantiere è stato effettuato sulle aree interne al parco eolico e lungo le piste di accesso. Nelle aree fuori cantiere, infatti, si limiterà per quanto possibile il transito dei mezzi pesanti sulle strade extraurbane già interessate da simile traffico, evitando l'ambiente urbano.

A titolo di esempio, cautelativamente si valuta l'impatto sui ricettori individuabili lungo la strada di accesso alla FV1, prossimi a una strada percorsa dai mezzi di cantiere. La minima distanza tra il ricettore e il centro della carreggiata laterale più prossima è pari a circa 20 m.

A titolo di esempio, cautelativamente si valuta l'impatto sui ricettori individuabili lungo la strada di accesso alla FV1, prossimi a una strada percorsa dai mezzi di cantiere. La minima distanza tra il ricettore e il centro della carreggiata laterale più prossima è pari a circa 20 m.



**Figura 6-1 – Localizzazione del ricettore scelto per lo studio dell'impatto acustico del transito veicolare in fase di costruzione del parco eolico. In colore verde è indicata la strada di cantiere.**

Il livello di pressione sonora attualmente presente in prossimità del ricettore sensibile individuato è stato rilevato pari a 42,00 dBA.

La realizzazione dell'opera comporterà un aumento del flusso veicolare presso il ricettore che, nel periodo di maggiore operosità del cantiere, può essere cautelativamente stimato pari a 5 veicoli leggeri/ora e 3 veicoli pesanti, che genera un valore di pressione equivalente oraria di 53,79 dBA.

## **6.2 Scavi per l'elettrodotto interrato e realizzazione delle piste di accesso**

Analogamente al punto precedente, la stima dell'impatto acustico connesso alla fase di scavo necessaria alla realizzazione dei cavidotti e delle piste di accesso, è stata condotta per il caso peggiore, ovvero ad un ricettore posto alla distanza minima individuata, pari a circa 15 m.

Le ipotesi dello studio sono le seguenti:

- mezzo di cantiere - escavatore idraulica con potenza sonora P 100 dBA (valore riportato nella scheda tecnica di un escavatore da 41 kW tipo caterpillar 308C CR);
- distanza sorgente sonora-ricettore sensibile d – 15 m;
- funzionamento escavatore – 8 ore/giorno ( $h_1$ ), con emissioni sonore di durata 40 minuti/ora;
- pressione sonora ambiente – pari al rumore di fondo medio stimato 42,00 dBA;

A partire da questi dati è stato calcolato il valore di immissione al ricettore causato dall'escavatore  $L_{eq\ esc}$  (pari a 65,5 dBA) con la formula:

$$L_{eqesc} = P - 10 \log(4\pi d^2)$$

Il valore totale di pressione sonora istantanea al ricettore  $L_{eq\ tot}$  (pari a 65,5 dBA) è dato dalla somma del livello ambiente  $L_{eq\ amb}$  con  $L_{eq\ esc}$  secondo la seguente formula:

$$L_{eqtot} = 10 \log(10^{\frac{L_{eqamb}}{10}} + 10^{\frac{L_{eqesc}}{10}})$$

Il livello di pressione sonora oraria al ricettore è calcolato secondo la seguente formula:

$$L_{eqorario} = 10 \log\left(\frac{1}{60} (m_1 * 10^{\frac{L_{eqtot}}{10}} + m_2 * 10^{\frac{L_{ambt}}{10}})\right)$$

con  $m_1$  che rappresenta i minuti all'ora di funzionamento del mezzo e  $m_2$  che rappresenta i minuti all'ora di non funzionamento. Il valore ottenuto di pressione sonora oraria è pari a 63,78 dBA.

Il livello di pressione sonora giornaliera al ricettore è calcolato secondo la seguente formula:

$$L_{eqdiurna} = L_{eqoraria} * \log\left(\frac{h_1}{h_{diurna}}\right)$$

con  $h_{diurna}$  pari al numero di ore che costituisce il periodo diurno (16h).  
Il valore di pressione sonora diurna totale ottenuto è pari a 60,75 dBA.

### 6.3 Realizzazione opere civili e installazione degli aerogeneratori

Per quanto riguarda l'aumento di rumorosità legato al funzionamento dei mezzi di cantiere, è necessario considerare che le maggiori attività verranno svolte in prossimità delle piazzole e della SSE. Tali aree sono distanti almeno 450 m dai potenziali ricettori.

Le ipotesi dello studio sono le seguenti:

- distanza sorgente sonora-ricettore sensibile d – 450 m;
- mezzi di cantiere:
  - escavatore idraulica con potenza sonora P 100 dBA (valore riportato nella scheda tecnica di un escavatore da 41 kW tipo caterpillar 308C CR);
  - macchia per la trivellare i pali di fondazione con potenza sonora P 109.8 dBA (valore riportato nella scheda tecnica di una macchina per pali tipo MAIT HR130);
  - autobetoniera con potenza sonora P 90 dBA (valore riportato nella scheda tecnica di una autobetoniera tipo IVECO TAKKER CURSOR 440);

- Gru di movimentazione carichi con potenza sonora P 101.3 dBA (valore riportato nella scheda tecnica di una gru tipo SIMMA GT 118-15).
- funzionamento contemporaneo dei mezzi di cantiere elencati;
- pressione sonora ambiente – pari al rumore di fondo medio stimato 38,50 dBA;

Con queste assunzioni è stato calcolato il valore di immissione complessiva al ricettore causato dai mezzi di cantiere in funzione contemporaneamente  $L_{eq\ mezzi}$  pari a 46,74 dBA.

Il valore totale di pressione sonora istantanea al ricettore  $L_{eq\ tot}$  dato dalla somma del livello ambiente  $L_{eq\ amb}$  con  $L_{eq\ mezzi}$  secondo la seguente formula:

$$L_{eq\ tot} = 10\log\left(10^{\frac{L_{eq\ amb}}{10}} + 10^{\frac{L_{eq\ esc}}{10}}\right)$$

risulta pari a 47,34 dBA.

## 7 Conclusioni

Le emissioni di PM10 sono state calcolate in riferimento al caso ritenuto più sfavorevole (aerogeneratore FV7 e ricettore 18). Confrontando tali valori con i valori soglia di emissione individuati nel Capitolo 2 dell'Allegato 1 alle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" (adottate con Deliberazione della Giunta provinciale n. 213 del 3.11.2009) si osserva che non sussistono rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM10 dovuti alle emissioni generate dalle attività analizzate.

**Tabella 7-1 – Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra ricettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno**

Intervallo di distanza (m) del ricettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il ricettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il ricettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il ricettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il ricettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

In particolare per le attività connesse all'installazione dell'aerogeneratore analizzato (preparazione della pista di accesso, della piazzola di cantiere e realizzazione della fondazione)

ipotizzate di durata 80 giorni, verrà generata un'emissione globale di PM10 pari a 447,186 g/h assai inferiore al valore soglia di 1022 g/h. Tale soglia è determinata in riferimento alla minima distanza ricettore-aerogeneratore (ricettore 18 - FV07) pari a circa 450m (>150m) .

La stima dell'impatto delle attività connesse alla posa dell'elettrodotto interrato nel raggio di 50m dal ricettore 18 genereranno un'emissione globale di PM10 pari a 79,848 g/h, inferiore al valore soglia di 104 g/h.

Al fine di limitare il più possibile la dispersione di polveri nell'area di cantiere potranno essere adottate le seguenti misure:

- Bagnatura e copertura con teloni dei materiali polverulenti trasportati sugli autocarri;
- Limitazione della velocità sulle piste di cantiere;
- Periodica manutenzione delle macchine e delle apparecchiature con motore a combustione.

In corso d'opera si valuterà anche l'opportunità della bagnatura delle piste di cantiere, in corrispondenza di particolari condizioni meteo-climatiche.

In merito al rumore la costruzione dell'opera causerà un peggioramento del clima acustico, ma in via del tutto temporanea. Si eviteranno le lavorazioni più rumorose e il transito dei veicoli durante gli orari di riposo e nelle prime ore diurne (prima delle 8.00); e nel caso di eccedenza delle soglie limite imposte dalla normativa sarà a cura dell'impresa la richiesta di autorizzazione alla deroga per attività rumorose, quali attività temporanee di cantiere, presso il comune, ai sensi della Legge n.447 del 26 Ottobre 1995 e del DPCM del 14 Novembre 1997.

Il proponente, tanto in fase di cantiere quanto in fase di esercizio, assicurerà un monitoraggio tale da garantire la minimizzazione dell'impatto e il rispetto dei limiti di legge vigenti (per ogni dettaglio si rimanda all'elaborato 21007 FVR\_SA\_D\_01\_01 (Piano di monitoraggio e controllo).