



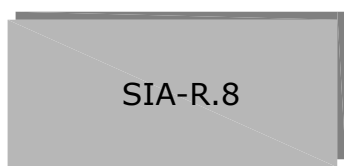
REGIONE EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI PARMA
COMUNE DI BORGO VAL DI TARO



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DEL PARCO EOLICO
"MONTE CROCE DI FERRO"

Potenza complessiva 30 MW

PROGETTO DEFINITIVO
DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE
INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI



SIA-R.8

STIMA DELLE EMISSIONI
IN FASE DI CANTIERE

COMMITTENTE

**BORGOTARO
WIND**

**Piazza del Grano 3
39100 Bolzano, Italia**

GRUPPO DI LAVORO

Ing. GIUSEPPE STEFANINI: progettista opere civili, idrauliche e calcoli strutturali

Ing. PIETRO RICCIARDINI (GEOTECH srl): progettista opere elettriche e sottostazione

Ing. GIULIO BARTOLI, Dott. Geol. STEFANO MANTOVANI (MMA srl): SIA, studi paesaggistici, relazioni specialistiche, studio geologico geotecnico, studio di impatto acustico, simulazioni fotografiche

Dott.ssa. MARIA GRAZIA LISENO (NOSTOI srl): studio archeologico

Prof. DINO SCARAVELLI (Coop. S.T.E.R.N.A.): relazione faunistica, piano di monitoraggio faunistico, avifaunistico e chiroterri, relazione floristico-vegetazionale

Arch. LUCIANO SERCHIA: consulente paesaggistico

Arch. STEFANO BOTTI (ABACUS sas) geom. CESARE SCHIATTI (STUDIO ARCO srl): rilievi aerofotogrammetrici e GNSS, documentazioni fotografiche da drone e da terra

Arch. MATTEO MASCIA: modellazione tridimensionale e renderizzazione fotorealistica

Dott. ENRICO CIRCELLI: consulenza micologica

Dott. Forestale FRANCESCO MARIOTTI: progettista interventi forestali compensativi

SCALA:

FIRME



Giulio Bartoli

Luciano Serchia



Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data
00	Integrazione nota ARPAE SAC Parma Prot. n. 203102/2022 del 12/12/2022	Bertani	Serchia	Piovatich A.	Marzo 2023



REGIONE EMILIA ROMAGNA

Comune di Borgo Val di Taro (Parma)

BORGOTAROWIND

Borgotaro Wind Srl

Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 03127880213

**PROGETTO DEL
PARCO EOLICO “MONTE CROCE DI FERRO”,
DELLE OPERE CONNESSE E
DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**

**SIA-R8
STIMA EMISSIONI FASE DI CANTIERE**

Revisione 00 d.d. marzo 2023



INDICE

1	PREMESSA	3
2	INDICAZIONI METODOLOGICHE	4
2.1	Modello US-EPA AP-42	4
2.1.1	Attività di scotico e sbancamento	4
2.1.2	Formazione e stoccaggio dei cumuli	5
2.1.3	Scavo, frantumazione e stoccaggio di materiale inerte	6
2.1.4	Passaggio dei mezzi su strade non asfaltate	6
2.2	Software COPERT 5.2	6
2.3	SCAB <i>Fleet Average Emission Factors (2023)</i>	7
3	EMISSIONI EVITATE	8
4	CALCOLO DELLE EMISSIONI PRODOTTE	9
4.1	Stima delle emissioni delle fasi di trasporto	9
4.1.1	Fase di trasporto componenti degli aerogeneratori	9
4.1.2	Approvvigionamento materiale inerte	10
4.1.3	Conferimento in discarica del materiale di scavo eccedente	11
4.1.4	Trasporto in sito dei lavoratori durante la fase di cantiere	12
4.1.5	Utilizzo mezzi leggeri dei dipendenti	13
4.1.6	Trasporto in sito dei mezzi di cantiere	14
4.1.7	Trasporto delle componenti elettromeccaniche sottostazione MT/AT	15
4.1.8	Realizzazione dei getti di calcestruzzo	15
4.2	Stima delle emissioni della fase di cantiere	16
4.2.1	Apertura e adeguamento piste	17
4.2.2	Pali e Plinti di fondazione	17
4.2.3	Sistemazioni stradali e piazzole di cantiere	18
4.2.4	Realizzazione cavidotti MT	18
4.2.5	Realizzazione sottostazione MT/AT	19
4.3	Bilancio complessivo fase di trasporto e di cantiere	20
5	PRODUZIONE DI POLVEROSITÀ	21
5.1	Azione C.2 Allestimento area di cantiere	21
5.2	Azione C.3 Realizzazione della viabilità di accesso al sito	22
5.2.1	By-pass Grifola	22
5.2.2	Viabilità nei pressi di Grifola	24
5.3	Realizzazione dei cavidotti MT	26
5.4	Realizzazione delle piazzole di stoccaggio	27
5.5	Realizzazione sottostazione MT/AT produttore e connessione temporanea	29
6	IDENTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI NON SIGNIFICATIVI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA	31
6.1	Output modello CAL3QHC	32
7	CONCLUSIONI	33



1 PREMESSA

Il presente elaborato è stato redatto al fine di recepire le integrazioni richieste con note prot. 203102/2022 trasmessa in data 12/12/2022 e prot. 205606/2022 trasmessa in data 15/12/2022 da parte di ARPAE Servizio Autorizzazioni e Concessioni di Parma ai seguenti paragrafi:

- C. Atmosfera
 - o C.6 “In merito alle emissioni in atmosfera è necessario uniformare i parametri e i calcoli relativi alle diverse fasi lavorative”;
 - o C.7 “Deve essere calcolato il parametro cruciale delle polveri, anche espresse come PM10, come da parametri di legge”;
 - o C.8 “Devono essere adeguatamente caratterizzati i ricettori e forniti elementi per comprendere la dispersione degli inquinanti, anche attraverso apposita modellistica”

Il presente elaborato è stato altresì redatto tenendo in considerazione le modifiche progettuali introdotte rispetto alla proposta progettuale iniziale sottoposta ad iter procedurale di PAUR e che sono meglio descritte nell’elaborato RI-R.0 nelle premesse.

Pertanto, si è proceduto alla stesura del presente studio finalizzato alla stima delle emissioni derivanti dalle attività di realizzazione del parco. In particolare, ai fini della quantificazione, sono state considerate le seguenti emissioni:

- Utilizzo dei mezzi di lavoro (CO, CO2, NOx, NH3, PM10);
- Fase di approvvigionamento materiale (CO, CO2, NOx, NH3, PM10);
- Trasporto dei materiali di risulta in discarica (CO, CO2, NOx, NH3, PM10);
- I movimenti terra (sollevamento polveri);
- L’erosione del vento sui cumuli di materiale inerte (sollevamento polveri);
- Passaggio su strade non asfaltate (sollevamento polveri);



2 INDICAZIONI METODOLOGICHE

2.1 Modello US-EPA AP-42

La stima della produzione di polverosità (parametro PM10) è stata condotta tramite i modelli dell'US-EPA (*AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors*). Per la valutazione si identificano 2 fasi:

- Analisi delle sorgenti di particolato dovute alle attività sui materiali polverulenti;
- Stima dei fattori di emissione puntuale e del fattore di emissione totale;

Per una data lavorazione il flusso di massa per un determinato periodo di tempo t dell'emissione (o rateo emissivo, $E_i(t)[kg/h]$) si determina come:

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) \cdot EF_{i,l,m}$$

Dove:

- i rappresenta il particolato di riferimento (PM10, PM2.5, ecc.);
- AD_l è l'attività relativa al determinato processo (*materiale lavorato/h*);
- t è il periodo di tempo delle lavorazioni;

Per una data lavorazione, una volta stimata l'emissione totale di polveri (PTS, PM10, PM2.5), è possibile valutarne l'effetto confrontando il valore di $E_i(t)$ determinato con le soglie indicate nelle Linee Guida di ARPAT Toscana (Tabella 2-1), suddivise anch'esse per tipo di particolato (PM10, PM2.5, ecc.).

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300-250	250-200	200-150	150-100	<100
0-50	145	152	158	167	180	208
50-100	312	321	347	378	449	628
100-150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Tabella 2-1 Soglie assolute di emissioni PM10 (g/h) al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (“Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”, ARPAT, 2010)

Per le operazioni in oggetto le sorgenti di polvere sono legate alle operazioni associate ai seguenti codici identificativi SCC (*Source Classification Code*) del modello US-EPA. Importante considerare come, ai fini del calcolo delle emissioni polverulente, le operazioni di seguito non sono previste in contemporanea e quindi verranno computate singolarmente.

2.1.1 Attività di scotico e sbancamento

L'operazione di scotico e sbancamento del materiale superficiale viene eseguita di norma con ruspa o escavatore. Secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 “*Heavy construction operations*” dell'AP-42, tale attività produce un rateo emissivo di 5.7 kg/km di PTS (polveri totali), necessitando la conoscenza del percorso della ruspa durante l'attività. Tale fattore di emissione è assegnato per le polveri totali; per riferirsi al PM10 si può ritenere una componente dell'ordine del 60% delle PTS. Nelle presenti elaborazioni si è considerato cautelativamente una componente di PM10 pari al 100% delle PTS.

Per il caso in questione il metodo prevede anche l'equazione SCC 3-05-010-45 *Bulldozing: Overburden* presente nel paragrafo 11.9 “*Mineral Products Industry: Coal Mining, Cleaning and Material Handling*”:



$$EF_i = \frac{0.3375 \cdot s^{1.5}}{M^{1.4}}$$

Dove:

- s è il contenuto percentuale di limo;
- M è l'umidità del materiale;

L'unità di misura della formula precedente è kg di polveri per ora di attività.

L'equazione sopra riportata viene applicata normalmente al caso delle miniere di carbone (con range di umidità compresa tra 0.1% e 4.8%) e perciò altamente cautelativa per la nostra casistica in quanto le operazioni interesseranno per la maggior parte terreno vegetale di copertura e materiale di substrato per una limitata profondità e caratterizzate da percentuali di umidità superiori al range previsto dalla formula.

Per le operazioni relative al carico e scarico camion si è fatto riferimento alle seguenti:

Attività di carico e scarico materiale	Fattore di emissione (kg/Mg)	Unità di misura
Truck Loading: Overburden (SCC 3-05-010-37)	0.0075	Kg per ogni Mg di materiale caricato
Truck Unloading: Bottom Dump-Overburden (SCC 3-05-010-42)	0.0005	Kg per ogni Mg di materiale scaricato

2.1.2 Formazione e stoccaggio dei cumuli

Un'attività suscettibile alla produzione di polveri è l'operazione di formazione e stoccaggio del materiale in cumuli. Per questa operazione si utilizza la formula descritta nel capitolo 13.2.4 “Aggregate Handling and Storage Piles” del metodo AP-42:

$$EF_i(kg/Mg) = k_i(0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

- i rappresenta il particolato di riferimento (PM_{10} , $PM_{2.5}$, ecc.)
- k_i è un coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato;
- u velocità del vento (m/s);
- M contenuto in percentuale di umidità;

	k_i
PTS	0.74
PM_{10}	0.35
$PM_{2.5}$	0.11

Tabella 2-2 Valori di k_i al variare del tipo di particolato

Per il calcolo della velocità media del vento si è fatto riferimento ad una campagna anemometrica condotta nelle vicinanze del parco eolico di progetto. Dalle elaborazioni eseguite sui dati misurati si



è riscontrato un valore di velocità media del vento (u) di circa 4 m/s, calcolato in considerazione dell'effetto attuativo dovuto alla scabrezza superficiale.

2.1.3 Scavo, frantumazione e stoccaggio di materiale inerte

In modo da ridurre il materiale movimentato, parte degli inerti proverranno, previo trattamento di riduzione granulometrica con frantoio mobile, dal materiale roccioso scavato nell'ambito della fase di allestimento della viabilità e delle piazzole/fondazioni. A tale scopo verranno computate le seguenti operazioni del capitolo 11.19.2-1 *Crushed stone processing operations del metodo AP-42*:

Attività di frantumazione e macinazione	Fattore di emissione senza abbattimento (kg/Mg)	Fattore di emissione con abbattimento (kg/Mg)	Abbattimento o mitigazione previste	Efficienza di rimozione
Secondary crushing (SCC 3-05-020-02)	4 E-05	3.7 E-04	Bagnatura con acqua	91%
Truck loading – conveyor: crushed stone (SCC 3-05-020-32)	0.0043			
Screening 3-05-020-02, 03, 04, 15	0.0043	3.7 E-04		91%

Tabella 2-3 Fattori di emissione attività di frantumazione e macinazione materiale

2.1.4 Passaggio dei mezzi su strade non asfaltate

In corrispondenza della zona di crinale si avrà il passaggio di mezzi su strade non asfaltate, causando la produzione di polverosità. Per strade pubblicamente accessibili il capitolo 13.2.2 *Unpaved Roads* del metodo AP-42 riporta la seguente formula:

$$E \left(\frac{g}{VKT} \right) = \left(\frac{k \cdot (s/12)^a \cdot (S/30)^d}{(M/0.5)^c} - C \right) \cdot 281.9$$

Dove:

- s è il contenuto percentuale di limo del materiale superficiale;
- M è l'umidità del materiale superficiale;
- S è la velocità media di percorrenza;
- C, k, a, d, c sono costanti empiriche;
- 281.9 è il fattore di conversione fra lb/VMT e g/VKT;

Le costanti da utilizzare nell'equazione sono le seguenti:

Costante	Valore		
	PM-2.5	PM-10	PM-30
k	0.18	0.18	6
a	1	1	1
c	0.2	0.2	0.3
d	0.5	0.5	0.3

Tabella 2-4 Valori delle costanti k, a, c, d (AP-42, Section 13.2.2 Unpaved Roads, Table 13.2.2-2)

2.2 Software COPERT 5.2

La stima delle emissioni della fase di trasporto su strada è stata condotta tramite l'utilizzo del software *Copert 5.2 (Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport)*, suggerito e coordinato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA, *European Environment Agency*).



All'interno del software i dati di input tipo per il calcolo degli inquinanti sono:

- Caratteristiche ambientali del sito (temperatura minima e massima mensile, umidità media, ecc.);
- Numero e tipo di veicolo utilizzato (*Passenger Cars, Light Commercial Vehicles, Heavy Duty Trucks, Buses, L-categor, ecc.*);
- Carburante (*Petrol, Petrol Hybrid, Petrol PHEV, Diesel, Diesel PHEV, LPG Bifuel, Battery electric, CNG, ecc.*);
- Euro Standard (*Euro 1, 2, 3, 4, 5, 6 a/b/c, d-temp, PRE ECE, Conventional, ecc.*);
- Dati sul percorso (lunghezza, tipo di viabilità percorsa, velocità, pendenza media, ecc.);
- Condizioni di guida (Carico, AC on/off, ecc);

Le elaborazioni condotte permettono quindi la determinazione delle emissioni dei mezzi utilizzati per il percorso di trasporto complessivo.

2.3 SCAB Fleet Average Emission Factors (2023)

In modo da prescindere da considerazioni sul chilometraggio dei mezzi di cantiere si è fatto riferimento ai fattori di emissione del metodo SCAB *Fleet Average Emission Factors*, tenendo conto del numero di mezzi impiegati e del numero di ore di lavoro giornaliero di ciascuno di essi. La banca dati SCAB mette a disposizione le emissioni medie annue (lb/hr) dei mezzi di cantiere considerati, fornendo anche interpolazioni utili per gli anni futuri. Per il caso in esame sono state considerate le emissioni relative all'anno 2023.

Per le lavorazioni di progetto si prevede l'utilizzo dei seguenti mezzi:

Equipment	CO (lb/hr)	NOx (lb/hr)	PM (lb/hr)	CO2 (lb/hr)
Excavators	0.6636	0.2573	0.0125	112
Cranes	0.2354	0.3458	0.0120	112
Rubber Tired Loaders	0.3079	0.3901	0.00136	149
Rubber Tired Dozers	0.4845	1.0318	0.0402	183
Rollers	0.61	0.3806	0.0199	108
Bore/Drill Rigs Composite	0.3035	0.2459	0.01119	63.6

Tabella 2-5 Mezzi utilizzati e fattori di emissione



3 EMISSIONI EVITATE

Dai dati geografici e climatologici sito-specifici è possibile stimare una producibilità netta di impianto pari a 91.4 GWh annui, corrispondenti a 3047 ore di funzionamento.

Utilizzando il fattore di emissione di anidride carbonica da produzione termoelettrica lorda per combustione relativo all'anno 2019, è possibile ottenere i seguenti risultati di emissioni di CO₂ evitate:

	<i>Energia prodotta (GWh)</i>	<i>Fattore di emissione (g CO₂/kWh)</i>	<i>CO₂ (t)</i>	<i>CO₂ (Mt)</i>
1 anno	91.4	415.5	37976.7	0.0379
20 anni	1828	415.5	759534	0.759

Tabella 3-1 Emissioni di CO₂ evitate con la realizzazione dell'impianto

A fronte di emissioni ridotte esclusivamente riscontrate nella fase di esecuzione dell'opera (fase di trasporto e fase di cantiere), la realizzazione dell'impianto porterà ad una riduzione di 37976.7 t annuali di CO₂ rispetto la produzione termoelettrica. Tale valore può essere comparato ai seguenti consumi annui generati da automobile:

Veicolo tipo	Modello tipo	Emissione di CO₂ (da listino)	Chilometraggio annuale ipotizzato	Emissione di CO₂ annuale	Numero di auto compensato
AUTO DIESEL EURO 6D – Temp	<i>Ford Fiesta diesel 1.5 EcoBlue 86 cv</i>	108 g/km	15000	1.62 t	23442
AUTO A METANO EURO 6D – Temp	<i>Fiat 0.9 TwinAir 70 cv</i>	125 g/km	15000	1.875 t	20254
AUTO GPL EURO 6D – Temp	<i>Ford Fiesta 1.1 GPL 75 cv</i>	113 g/km	15000	1.695 t	22405
AUTO BENZINA EURO 6D – Temp	<i>Ford Fiesta 1.0 Ecoboost 100 cv</i>	138 g/km	15000	2.07 t	18346

Tabella 3-2 Numero di auto mitigate dalla realizzazione degli impianti agrivoltaici

Analogamente, utilizzando i fattori di emissione (mg/kWh) degli inquinanti atmosferici è possibile calcolare le relative emissioni evitate con la realizzazione dell'impianto.

Inquinanti prodotti	Fattori di emissione (mg/kWh)	Energia prodotta 1 anno (GWh)	Emissione evitata (t)	Emissione evitata 20 anni (t)
Ossidi di azoto - NO_x	210.71	91.4	19.25	385
Ossidi di zolfo - SO_x	48.08	91.4	4.39	87.8
COVNM	90.65	91.4	8.28	165.6
Monossido di Carbonio - CO	94.74	91.4	8.659	173.18
Ammoniaca – NH₃	0.33	91.4	0.03	0.6
Materiale particolato – PM₁₀	2.66	91.4	0.24	4.8

Tabella 3-3 Emissioni di inquinanti atmosferici evitate con la realizzazione dell'impianto



4 CALCOLO DELLE EMISSIONI PRODOTTE

4.1 Stima delle emissioni delle fasi di trasporto

4.1.1 Fase di trasporto componenti degli aerogeneratori

Il trasporto delle componenti degli aerogeneratori avverrà sul percorso previsto dallo studio di fattibilità trasporti redatto dalla società “La Molisana Trasporti S.R.L.” per un percorso complessivo di 255 km dal punto di carico fino alla zona di crinale.

Per ogni singolo aerogeneratore la ditta fornitrice prevede l'utilizzo dei seguenti automezzi:

- 3-7 mezzi di trasporto eccezionali “standard” per il conferimento dei singoli tronchi di torre in acciaio;
- 4 mezzi trasporto eccezionali “standard” per il conferimento delle parti della navicella;
- 1 camion per il conferimento del supporto rotore (hub);
- 3 mezzi di trasporto eccezionali “standard” per il conferimento delle pale degli aerogeneratori;
- 5 camion con le componenti funzionali della navicella;

Si prevede perciò l'utilizzo di almeno 112 mezzi di trasporto specializzati per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori dal punto di carico (Marina di Ravenna) all'area di trasbordo situata nei pressi dell'abitato di Borgo Val di Taro. Dall'area di trasbordo il conferimento delle componenti avverrà tramite mezzi di trasporto eccezionali provvisti del sistema “blade lifter”, che consentiranno il raggiungimento delle posizioni di progetto per il montaggio in modalità “just in time”.

All'interno del software Copert 5.2 i dati di input settati per il calcolo degli inquinanti sono i seguenti:

Vehicle Configuration					
Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Stock	Activity (km)
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid >32 t	Conventional	112	255
Driving Conditions					
Load		Road Slope		A/C Effect	
Urban Peak [%]	Highway [%]	Urban Peak [%]	Highway [%]	YES	
100	100	4%	0%		

Le elaborazioni condotte hanno permesso la determinazione delle emissioni totali dei 112 mezzi di trasporto utilizzati per il percorso di trasporto complessivo, ipotizzato di lunghezza pari a 255 km.

CO (t)			
Vehicle	Urban Peak (t)	Highway (t)	Total (t)
Rigid >32 t	0.0013	0.068	0.0682
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.014%	0.72%	0.7876%

CO2 (t)			
Vehicle:	Urban Peak (t)	Highway (t)	Total (t)
Rigid >32 t	0.4736	26.2294	26.703
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.001%	0.063%	0.07%

NOx (t)			
Vehicle	Urban Peak (t)	Highway (t)	Total (t)
Rigid >32 t	0.0056	0.3417	0.3473
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.027	1.63%	1.8%

NH3 (kg)			
Vehicle	Urban Peak (kg)	Highway (kg)	Total (kg)
Rigid >32 t	0	0.1	0.1



% rispetto emissioni risparmiate annue	0%	0.3125%	0.33%
--	----	---------	-------

PM10 (t)		
Vehicle	Hot	
	Rural	Highway
Rigid >32 t	0.0002 t	0.0124 t
	Tyre	
	Rural	Highway
Rigid >32 t	8 g	0.0007 t
	Brake Wear	
	Rural (t)	Highway
Rigid >32 t	15 g	0.0005 t
	Road abrasion	
	Rural (t)	Highway
Rigid >32 t	11 g	0.0011 t
	Total	
Rigid >32 t	0.00028 t	0.0147 t
TOT	0.01499 t	
% rispetto emissioni risparmiate annue	6.24%	

4.1.2 Approvvigionamento materiale inerte

Come definito dalle relazioni tecniche predisposte, la realizzazione della viabilità, delle piazzole delle torri, del cavidotto, della sottostazione e dell'area di trasbordo necessiteranno l'apporto esterno di materiale inerte per una quantità di circa 30000 m³.

Le elaborazioni sono state condotte considerando un percorso di conferimento di 20 km e l'utilizzo complessivo di 3000 autocarri del tipo raffigurato in Figura 4-1.



Figura 4-1 Autocarro tipo per inerti

All'interno del software Copert 5.2 i dati di input settati per il calcolo degli inquinanti sono i seguenti:

Vehicle Configuration					
Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Stock	Activity (km)
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 14-20 t	Conventional	3000	20
Driving Conditions					
Load		Road Slope		A/C Effect	
Urban Peak [%]		Urban Peak [%]		YES	
100		2%			



Le elaborazioni condotte hanno permesso la determinazione delle emissioni totali dei 3000 mezzi di trasporto utilizzati per il percorso di trasporto complessivo, ipotizzato di lunghezza pari a 20 km.

CO (t)	
Vehicle: Rigid 14-20 t	0.2349 t
% rispetto emissioni risparmiate annue	2.71%

CO2 (t)	
Vehicle: Rigid 14-20 t	76.2394
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.2%

NOx (t)	
Vehicle: Rigid 14-20 t	1.1842
% rispetto emissioni risparmiate annue	6.15%

NH3 (kg)	
Vehicle: Rigid 14-20 t	0.2
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.67%

PM10 (t)	
Vehicle:	Hot
Rigid 14-20 t	0.0324 t
	Tyre
Rigid 14-20 t	0.0011 t
	Brake Wear
Rigid 14-20 t	0.0015
	Road abrasion
Rigid 14-20 t	0.0023
TOT	0.0372
% rispetto emissioni risparmiate annue	15.5%

4.1.3 Conferimento in discarica del materiale di scavo eccedente

Visti i volumi di scavo eccedenti, già in fase di cantiere si avrà la necessità di procedere con il trasporto in cava/discarica di non meno di 20000 m³ di materiale. Le elaborazioni sono state condotte considerando un percorso di conferimento di 20 km e l'utilizzo complessivo di 2000 autocarri del tipo raffigurato in Figura 4-1.

All'interno del software Copert 5.2 i dati di input settati per il calcolo degli inquinanti sono i seguenti:

Vehicle Configuration					
Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Stock	Activity (km)
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 14-20 t	Conventional	2000	20
Driving Conditions					
Load		Road Slope		A/C Effect	
Urban Peak [%]		Urban Peak [%]		YES	
100		0			

Le elaborazioni condotte hanno permesso la determinazione delle emissioni totali dei 2000 mezzi di trasporto utilizzati per il percorso di trasporto complessivo, ipotizzato di lunghezza pari a 20 km.

CO (t)	
Vehicle: Rigid 14-20 t	0.0978
% rispetto emissioni risparmiate annue	1.13%

CO2 (t)	
---------	--



Vehicle: Rigid 14-20 t	26.0879
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.0687%

NOx (t)	
Vehicle: Rigid 14-20 t	0.3908
% rispetto emissioni risparmiate annue	2.03%

NH3 (t)	
Vehicle: Rigid 14-20 t	0.0001
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.33%

PM10 (t)	
Vehicle	<i>Hot</i>
Rigid 14-20 t	0.013
	<i>Tyre</i>
Rigid 14-20 t	0.0007 t
	<i>Brake Wear</i>
Rigid 14-20 t	0.001
	<i>Road abrasion</i>
Rigid 14-20 t	0.0015
TOT	0.0162
% rispetto emissioni risparmiate annue	6.75%

4.1.4 Trasporto in sito dei lavoratori durante la fase di cantiere

Durante la fase di cantiere si istituirà per tutti i lavoratori un punto sicuro di incontro nelle zone limitrofe di Borgo Val di Taro. I lavoratori saranno poi trasportati nelle aree di lavoro tramite l'utilizzo di 2 pulmini da 10 posti l'uno. In questo caso le elaborazioni sono state condotte considerando un percorso complessivo giornaliero di 20 km (2 viaggi da 5 km) per tutti i 430 giorni di lavoro effettivo ed una velocità media di 50 km/h.

Vehicle Configuration					
Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Stock	Activity (km)
Buses	Diesel	Urban Buses Midi <=15 t	Conventional	2	8600 (20 × 430)
Driving Conditions					
Load		Road Slope		A/C Effect	
Urban Off Peak [%]		Urban Peak [%]		YES	
100		4			

CO (t)	
Vehicle: Urban Buses Midi <=15 t	0.1251
% rispetto emissioni risparmiate annue	1.44%

CO2 (t)	
Vehicle: Urban Buses Midi <=15 t	26.7613
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.07%

NOx (t)	
Vehicle: Urban Buses Midi <=15 t	0.107
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.55%

NH3 (kg)	
Vehicle: Urban Buses Midi <=15 t	0.04988
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.166%

PM10 (t)	
-----------------	--



Vehicle	Hot
Rigid 14-20 t	0.0183 t
	Tyre
Rigid 14-20 t	0.0004 t
	Brake Wear
Rigid 14-20 t	0.001
	Road abrasion
Rigid 14-20 t	0.0007
TOT	0.0204
% rispetto emissioni risparmiate annue	8.5%

4.1.5 Utilizzo mezzi leggeri dei dipendenti

Per la realizzazione della sottostazione di trasformazione MT/AT si prevede che i lavoratori impiegati (almeno 5 lavoratori giornalieri) raggiungeranno autonomamente la zona di cantiere con i propri mezzi privati. In questo caso le elaborazioni sono state condotte considerando un viaggio medio di 10 km per lavoratore per i 280 giorni di lavoro ipotizzati.

All'interno del software Copert 5.2 i dati di input settati per il calcolo degli inquinanti sono i seguenti:

Vehicle Configuration						
Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Stock	Mean Activity (km)	Lifetime Cumulative Activity (km)
Passengers Cars	<i>Petrol</i>	<i>Small</i>	<i>Euro 6 a/b/c</i>	<i>5</i>	<i>2800 (10 × 280)</i>	<i>40000</i>
Driving Conditions						
Load		Road Slope		A/C Effect		Mean speed
<i>Urban Peak [%]</i>		<i>Urban Peak [%]</i>		<i>YES</i>		<i>Urban Peak</i>
<i>100</i>		<i>2%</i>				<i>90 km /h</i>

Le elaborazioni condotte hanno permesso la determinazione delle emissioni totali dei 1400 viaggi, ipotizzati di lunghezza pari a 10 km.

CO (t)	
Vehicle: Passenger Cars	0.041
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.47%

CO2 (t)	
Vehicle: Passenger Cars	Total (t)
Hot	2.0531 t
Cold	0.1989 t
A/C	0.1832 t
TOT	2.4352 t
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.0064%

NOx (t)	
Vehicle: Passenger Cars	0.0002
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.001%

NH3 (kg)	
Vehicle: Passenger Cars	0.04239
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.141%

PM10 (t)	
Vehicle: Passenger Cars	Hot



	0.0000049
Vehicle: Passenger Cars	Cold
	0.000001698
TOT	0.000246
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.1%

4.1.6 Trasporto in sito dei mezzi di cantiere

Per il trasporto dei macchinari in sito sarà necessario l'utilizzo di 3 autoarticolati da 50-60 t. In questo caso il percorso di conferimento è stato considerato pari ad 80 km.

Vehicle Configuration					
Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Stock	Activity (km)
Heavy Duty Trucks	Diesel	Articulated 50-60 t	Conventional	3	80
Driving Conditions					
Load	Road Slope			A/C Effect	Mean speed
Urban Off Peak [%]	Urban Off Peak [%]			YES	Urban Off Peak
100	4%				40 km /h

CO (t)	
Vehicle	Total (t)
Heavy Duty Trucks 50-60 t	0.0015 t
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.017 %

CO2 (t)	
Vehicle	Total (t)
Heavy Duty Trucks 50-60 t	1.3721 t
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.0036 %

NOx (t)	
Vehicle	Total (t)
Heavy Duty Trucks 50-60 t	0.0189 t
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.098%

NH3 (g)	
Vehicle	Total (g)
Heavy Duty Trucks 50-60 t	0.696
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.0023%

PM10 (t)	
Vehicle	Hot
Heavy Duty Trucks 50-60 t	0.0004 t
	Tyre
Heavy Duty Trucks 50-60 t	0.0000179 t
	Brake Wear
Heavy Duty Trucks 50-60 t	0.0000167t
	Road abrasion
Heavy Duty Trucks 50-60 t t	0.00000912 t
TOT	0.000483 t
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.2%



4.1.7 Trasporto delle componenti elettromeccaniche sottostazione MT/AT

Per il trasporto delle componenti elettromeccaniche si considera l'utilizzo giornaliero di 3 autoarticolati per 10 giorni ed un trasporto medio di 200 km.

Vehicle Configuration					
Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Stock	Activity (km)
Heavy Duty Trucks	Diesel	Articulated 34-40 t	Conventional	30	200
Driving Conditions					
Load	Road Slope		A/C Effect	Mean speed	
Urban Off Peak [%]	Urban Peak [%]	Highway [%]	YES	Urban Off Peak	Highway
100	2%	0%		40 km/h	86 km/h

CO (t)	
Vehicle	Total (t)
Heavy Duty Trucks 34-40 t	0.0131 t
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.15 %

CO2 (t)	
Vehicle	Total (t)
Heavy Duty Trucks 34-40 t	5.3733 t
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.014 %

NOx (t)	
Vehicle	Total (t)
Heavy Duty Trucks 34-40 t	0.0189 t
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.098 %

NH3 (g)	
Vehicle	Total (kg)
Heavy Duty Trucks 34-40 t	0.0174
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.058 %

PM10 (t)	
Vehicle	Hot
Heavy Duty Trucks 34-40 t	0.00246 t
	Tyre
Heavy Duty Trucks 34-40 t	0.000724 t
	Brake Wear
Heavy Duty Trucks 34-40 t	0.0001 t
	Road abrasion
Heavy Duty Trucks 34-40 t	0.000228 t
TOT	0.00299 t
% rispetto emissioni risparmiate annue	1.24%

4.1.8 Realizzazione dei getti di calcestruzzo

Per la realizzazione dei pali e plinti di fondazione degli aerogeneratori e delle fondazioni dei macchinari elettromeccanici sono previsti getti di calcestruzzo tramite l'utilizzo di autobetoniere. Per la realizzazione di tali opere si prevedono elevate quantità di calcestruzzo per cui saranno coinvolti almeno due degli impianti di betonaggio presenti nel comprensorio dell'Alta Val di Taro.



Per la realizzazione dei plinti di fondazione degli aerogeneratori si considerano 15 autobetoniere al giorno per 4 giorni di utilizzo per plinto. Il percorso medio di ogni singola autobetoniera è stato considerato pari a 40 km. Non essendo presente il fattore di emissione specifico del database SCAB, le autobetoniere verranno assimilate a “Heavy Duty Trucks 40-50 t” nel programma Copert 5.2.

All'interno del software i dati di input settati per il calcolo degli inquinanti sono i seguenti:

Vehicle Configuration					
Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Stock	Activity (km)
Heavy Duty Trucks	Diesel	Articulated 40-50 t	Conventional	420	40
Driving Conditions					
Load	Road Slope			A/C Effect	Mean speed
Urban Off Peak [%]	Urban Off Peak [%]			YES	Urban Off Peak
100	4%				80 km /h

CO (t)	
Vehicle	Total (t)
Heavy Duty Trucks 40-50 t	0.0801
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.92%

CO2 (t)	
Vehicle	Total (t)
Heavy Duty Trucks 40-50 t	75.0064
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.197%

NOx (t)	
Vehicle	Total (t)
Heavy Duty Trucks 40-50 t	1.0559
% rispetto emissioni risparmiate annue	5.48%

NH3 (kg)	
Vehicle	Total (kg)
Heavy Duty Trucks 40-50 t	0.04872
% rispetto emissioni risparmiate annue	0.16%

PM10 (t)	
Vehicle	Hot
Heavy Duty Trucks 40-50 t	0.00647 t
	Tyre
Heavy Duty Trucks 40-50 t	0.0002151 t
	Brake Wear
Heavy Duty Trucks 40-50 t	0.000296 t
	Road abrasion
Heavy Duty Trucks 40-50 t	0.000456 t
TOT	0.00744 t
% rispetto emissioni risparmiate annue	3.1%

4.2 Stima delle emissioni della fase di cantiere

Il cronoprogramma ipotizzato, in accordo con lo schema operativo delle attività di cantiere (Elaborato PA-R.9 Cronoprogramma degli interventi), prevede una durata delle operazioni di cantiere compresa tra le 61 e le 65 settimane. Per il caso in questione sono state considerate unicamente le lavorazioni più impattanti:

- Apertura e adeguamento piste (115 giorni di lavoro);
- Sistemazioni stradali e realizzazione delle piazzole di cantiere (145 giorni di lavoro);



- Realizzazione pali e plinti di fondazione (125 giorni di lavoro);
- Realizzazione cavidotti MT da aerogeneratori a piazzola BT1 (50 giorni di lavoro), realizzazione cavidotti MT da piazzola BT1 a sottostazione MT/AT (105 giorni di lavoro), realizzazione linea temporanea AT da sottostazione MT/AT a sostegno AT (25 giorni di lavoro);
- Realizzazione sottostazione MT/AT produttore e connessione temporanea (280 giorni).

4.2.1 Apertura e adeguamento piste

Per la presente lavorazione sono previsti 115 giorni di lavoro effettivo e l'utilizzo contemporaneo di:

- 1 scavatore cingolato;
- 1 pala gommata;
- 1 rullo compattatore;

Le emissioni dei camion di cantiere utilizzati per l'allontanamento del materiale movimentato sono già state considerate nelle elaborazioni precedenti.

Numero giornaliero	Mezzo	Giorni di utilizzo	Ore di utilizzo giornaliero	Ore di utilizzo totali
1	Scavatore cingolato	115	8	920
1	Pala gommata	115	8	920
1	Rullo compattatore	115	8	920

Mezzo	Fattore CO ₂ (lb/hr)	CO ₂ TOT (t)	Fattore NO _x (lb/hr)	NO _x TOT (kg)	Fattore PM (lb/hr)	PM TOT (kg)	Fattore CO (lb/hr)	CO TOT (kg)
Scavatore cingolato	112	46.738	0.2573	107.37	0.0125	5.21	0.6636	276.92
Pala gommata	149	62.17839	0.3901	162.79	0.0136	5.675	0.3079	128.488
Rullo compattatore	108	45.0689	0.3806	158.826	0.0199	8.304	0.61	254.555
TOTALE		153.985 t		0.429 t		0.019 t		0.66 t

4.2.2 Pali e Plinti di fondazione

Per la realizzazione dei pali e plinti di fondazione sono previsti 125 giorni di lavoro complessivi e circa 4 settimane per plinto. Esse sono così suddivisi:

- Settimana 1: Trasporto e montaggio della gru a traliccio e trasporto delle macchine operatrici;
- Settimana 2: Inizio trivellazione pali;
- Settimana 3: Termine trivellazione pali e trasporto in discarica del materiale di scavo;
- Settimana 4: Getto delle fondazioni, per tali operazioni si considerano 15 autobetoniere al giorno per 4 giorni e l'utilizzo della gru per la posa delle gabbie in armatura; si prevede la presenza contemporanea in sito di massimo 2 autobetoniere;

Le emissioni dei camion di cantiere utilizzati per l'allontanamento del materiale movimentato, per il trasporto in sito dei macchinari di cantiere e per l'utilizzo delle autobetoniere sono già state considerate nelle elaborazioni precedenti.

Per la presente operazione si considera l'utilizzo per plinto di:

Numero giornaliero	Mezzo	Giorni di utilizzo	Ore di utilizzo giornaliero	Ore di utilizzo totali
1	Trivella	10	8	80
1	Gru a traliccio da 600 t	15	8	120



1	Scavatore cingolato	10	8	80
---	---------------------	----	---	----

Le emissioni complessive per i 7 plinti sono le seguenti:

Mezzo	Fattore CO2 (lb/hr)	CO2 TOT (t)	Fattore NOx (lb/hr)	NOx TOT (kg)	Fattore PM (lb/hr)	PM TOT (kg)	Fattore CO (lb/hr)	CO TOT (kg)
Trivella	63.6	16.155	0.2459	62.46	0.01119	2.84	0.3035	77.09
Gru 600t	112	42.674	0.3458	131.75	0.0120	4.57	0.2354	89.69
Scavatore	112	28.449	0.2573	65.357	0.0125	3.175	0.6636	168.56
TOTALE		87.278 t		0.2595 t		0.0105 t		0.3353 t

4.2.3 Sistemazioni stradali e piazzole di cantiere

Per le sistemazioni stradali e le piazzole di cantiere sono previsti 145 giorni lavorativi complessivi e circa 3/4 settimane per piazzola. Ogni squadra per la realizzazione della singola piazzola è composta da:

- 1 scavatore cingolato;
- 1 pala gommata;
- 1 rullo compattatore;

Le emissioni dei camion di cantiere utilizzati per l'allontanamento del materiale movimentato sono già state computate nelle elaborazioni precedenti realizzate con software *Copert 5.2*.

Per la presente operazione si considera l'utilizzo dei seguenti macchinari:

Numero giornaliero	Mezzo	Giorni di utilizzo	Ore di utilizzo giornaliero	Ore di utilizzo
1	Rullo compattatore	21	8	168
1	Pala gommata	21	8	168
1	Scavatore cingolato	21	8	168

Le emissioni complessive per gli interventi in questione sono:

Mezzo	Fattore CO2 (lb/hr)	CO2 TOT (t)	Fattore NOx (lb/hr)	NOx TOT (kg)	Fattore PM (lb/hr)	PM TOT (kg)	Fattore CO (lb/hr)	CO TOT (kg)
Scavatore cingolato	112	59.74	0.2573	137.25	0.0125	6.66	0.6636	353.9
Pala gommata	149	79.48	0.3901	208.09	0.0136	7.254	0.3079	164.13
Rullo compattatore	108	57.6	0.3806	203.02	0.0199	10.615	0.61	325.4
TOTALE		196.82t		0.548 t		0.024 t		0.843 t

4.2.4 Realizzazione cavidotti MT

La posa delle linee MT funzionali ai collegamenti tra singole turbine e sottostazione di trasformazione MT/AT è interamente prevista interrata, all'uopo sono previsti scavi in trincea della profondità media di 1.4 m e della larghezza dipendente dal numero di linee transitanti. I materiali di scavo saranno utilizzati per il successivo riempimento degli scavi. In particolare, le operazioni si suddividono in:

- Posa linee MT da aerogeneratori a piazzola BT1;
- Posa linee MT da piazzola BT1 a sottostazione MT/AT;
- Posa linea temporanea AT da sottostazione MT/AT a sostegno AT;



Considerando la contemporaneità di alcune operazioni, per la presente operazione si considera l'utilizzo di:

Numero giornaliero	Mezzo	Giorni di utilizzo	Ore di utilizzo giornaliero	Ore di utilizzo totali
2	Scavatore cingolato	110	8	1760

Mezzo	Fattore CO2 (lb/hr)	CO2 TOT (t)	Fattore NOx (lb/hr)	NOx TOT (kg)	Fattore PM (lb/hr)	PM TOT (kg)	Fattore CO (lb/hr)	CO TOT (kg)
Scavatore cingolato	112	89.41	0.2573	205.408	0.0125	9.979	0.6636	529.766

4.2.5 Realizzazione sottostazione MT/AT

Parallelamente alla costruzione di strade, piazzole, fondazioni è prevista la costruzione della sottostazione MT/AT. Per tale fase è prevista una durata complessiva di circa 280 giorni (considerando 50 giorni necessari alle verifiche ed i collaudi delle apparecchiature elettromeccaniche). I mezzi utilizzati in questa fase saranno principalmente: autoarticolati per il trasporto dei materiali, dei mezzi d'opera e dei componenti, uno scavatore cingolato per la realizzazione di scavi e sbancamenti, una gru a torre per la movimentazione del materiale all'interno dell'area di cantiere, autobetoniere per la realizzazione dei getti in calcestruzzo e camion da cantiere per la movimentazione dei terreni di scavo e riporto. In particolare, le operazioni si suddividono in:

- Fase 1, tracciamento opere ed allestimento area di cantiere, 20 giorni;
- Fase 2, opere civili recinzioni, basamenti e fondazioni sottostazione, 80 giorni;
- Fase 3, realizzazione allaccio provvisorio AT, 90 giorni;
- Fase 4, posa in opera componenti elettromeccanici, 150 giorni;
- Fase 5, verifiche e collaudi sottostazione MT/AT e allaccio temporaneo AT, 50 giorni;

Per le fasi 1, 2 e 3 si prevede l'utilizzo di:

Numero giornaliero	Mezzo	Giorni di utilizzo	Ore di utilizzo giornaliero	Ore di utilizzo totali
1	Rullo compattatore	190	8	1520
1	Pala gommata	190	8	1520
1	Scavatore cingolato	190	8	1520

Le emissioni complessive per gli interventi in questione sono:

Mezzo	Fattore CO2 (lb/hr)	CO2 TOT (t)	Fattore NOx (lb/hr)	NOx TOT (t)	Fattore PM (lb/hr)	PM TOT (kg)	Fattore CO (lb/hr)	CO TOT (t)
Scavatore cingolato	112	77.219	0.2573	0.1774	0.0125	8.618	0.6636	0.457
Pala gommata	149	102.729	0.3901	0.2689	0.0136	9.376	0.3079	0.2123
Rullo compattatore	108	74.46	0.3806	0.2624	0.0199	13.72	0.61	0.42
TOTALE		254.408 t		0.7087 t		31.714 kg		1.089 t

Per la fase 4 si prevede l'utilizzo di:



Numero giornaliero	Mezzo	Giorni di utilizzo	Ore di utilizzo giornaliero	Ore di utilizzo totali
1	Gru a torre	150	8	1200

Mezzo	Fattore CO2 (lb/hr)	CO2 TOT (t)	Fattore NOx (lb/hr)	NOx TOT (t)	Fattore PM (lb/hr)	PM TOT (kg)	Fattore CO (lb/hr)	CO TOT (t)
Gru	112	60.96	0.3458	0.188	0.0120	6.53	0.2354	0.128

4.3 Bilancio complessivo fase di trasporto e di cantiere

FASE	CO (t)	CO2 (t)	NOx (t)	NH3 (t)	PM10 (t)
Trasporto componenti aerogeneratori	0.0682	26.703	0.3473	0.00001	0.01499
Approvvigionamento materiale inerte	0.2349	76.2394	1.1842	0.00002	0.0372
Conferimento in discarica del materiale scavato eccedente	0.0978	26.0879	0.3908	0.0001	0.00162
Trasporto in sito dei lavoratori durante la fase di cantiere	0.1251	26.7613	0.107	0.0004988	0.0204
Utilizzo mezzi leggeri dei dipendenti	0.041	2.4352	0.0002	0.00004239	0.000246
Trasporto delle componenti elettromeccaniche sottostazione MT/AT	0.0131	5.3733	0.0189	0.0000174	0.00299
Realizzazione dei getti di calcestruzzo-utilizzo autobetoniere	0.0801	75.0064	1.0559	0.0000472	0.00744
Trasporto in sito dei mezzi di cantiere	0.0015	1.3721	0.0189	0.696 E10-6	0.000483
Apertura e adeguamento piste	0.66	153.985	0.429	/	0.019
Realizzazione pali e plinti di fondazione	0.3353	87.278	0.2595	/	0.0105
Sistemazioni stradali e piazzole di cantiere	0.843	196.82	0.548	/	0.024
Realizzazione cavidotti MT	0.529	98.41	0.205	/	0.009979
Realizzazione sottostazione MT/AT	1.217	315.268	0.8967	/	0.038244
TOTALE	4.235	1091.74	5.45	0.000737	0.187
% RISPETTO EMISSIONI EVITATE ANNUE	48.9%	2.87%	28.31%	2.45%	77.9167%



5 PRODUZIONE DI POLVEROSITÀ

Per la valutazione della polverosità si è fatto riferimento alle azioni di progetto definite nel documento SIA-R.3 “Quadro di Riferimento Ambientale”, individuando unicamente le attività maggiormente suscettibili alla produzione di polverosità:

- Azione C-2 Allestimento area di cantiere;
- Azione C-3 Realizzazione della viabilità di accesso al sito;
- Azione C-11 Realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio;
- Azione C-7 Realizzazione delle piazzole di stoccaggio;

Le operazioni seguenti:

- Azione C-5 Adeguamento della viabilità esistente;
- Azione C-6 Realizzazione dell'area di trasbordo;
- Azione C-9 Esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;

non verranno considerate in quanto non suscettibili alla produzione di polverosità o posizionate ad elevata distanza da possibili ricettori.

5.1 Azione C.2 Allestimento area di cantiere

Per il caso in esame sono state considerate contemporanee le attività relative allo scotico superficiale (3-05-010-45 *Bulldozing: Overburden*), al carico del materiale (3-05-010-45 *Truck Loading: Overburden*), allo scarico del materiale (3-05-010-42 *Truck Unloading: Bottom Dump – Overburden*) per la formazione della massicciata, al transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2 *Unpaved Road*) per il raggiungimento dell'area di cantiere. Relativamente all'operazione 3-05-010-45 *Bulldozing: Overburden*, il metodo AP-42 prescrive l'utilizzo di un fattore emissivo di 5.7 kg/km. Ulteriormente, l'ipotesi di contemporaneità risulta altamente cautelativa in quanto le operazioni saranno realizzate in successione. Per tutte le elaborazioni si è considerato cautelativamente una movimentazione di 35 t/h ed un percorso di scavo di 100 m/giorno.

In particolare, i fattori emissivi delle operazioni elencate sono stati calcolati utilizzando i parametri contenuti nella tabella seguente:

PARAMETRO	COEFFICIENTE
Giorni di lavoro	20 giorni
Volume scotico considerato	2783 m ³
Movimentazione materiale	35 t/h
γ (materiale misto argillitico/detritico)	1700 kg/m ³
Passaggio mezzi	2 mezzi/h

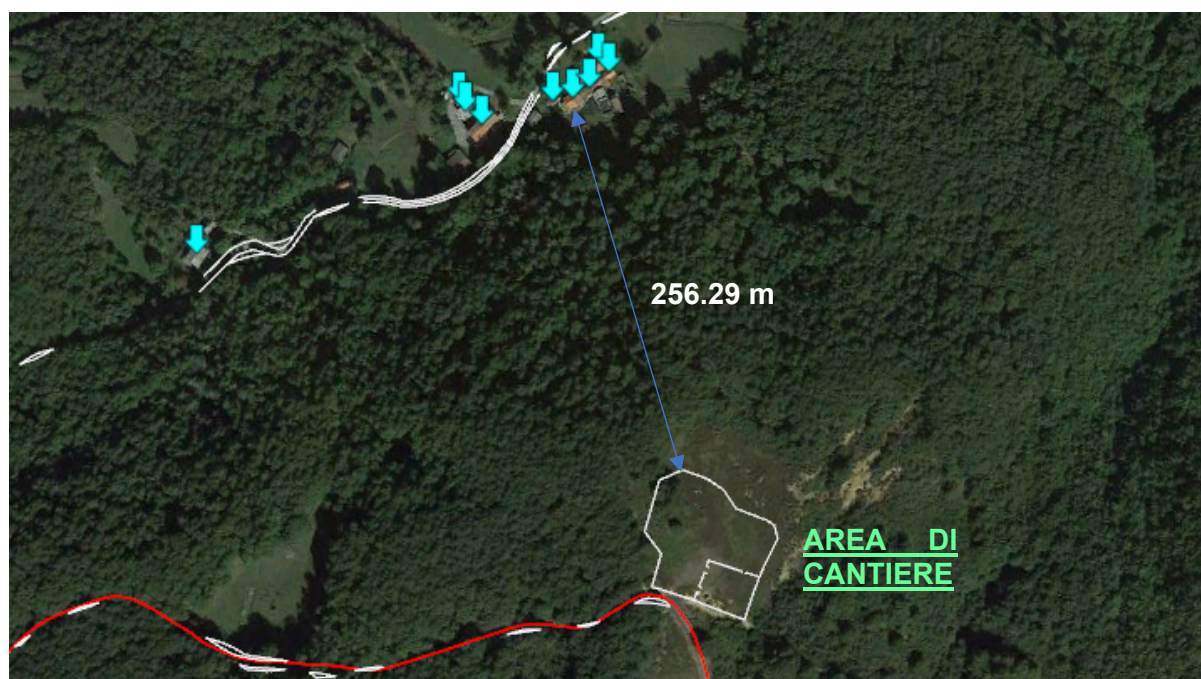
Tabella 5-1 Parametri per metodo AP-42

OPERAZIONE AP-42	RIFERIMENTO	ATTIVITÀ RELATIVA	PM10 (g/h)
Bulldozing: Overburden	Cap. 13.2.3 “Heavy construction operations”	Scotico del materiale superficiale	142.5
Truck Loading: Overburden	Codice 3-05-010-37	Carico del materiale	262.5
Unpaved Road	Capitolo 13.2.2	Passaggio su strade non asfaltate	17.5
Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	Codice 3-05-010-42	Scarico del materiale	34.47
TOTALE		456.97 g/h	



Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

Tabella 5-2 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra ricettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno (Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente, ARPAT, 2018)



5.2 Azione C.3 Realizzazione della viabilità di accesso al sito

Per questa operazione verranno unicamente considerati i casi peggiorativi, relativi alla costruzione del *by-pass* in corrispondenza dell'abitato di Grifola (Figura 5-1) ed alla realizzazione di nuova viabilità nei pressi di Case Vighini (Figura 5-1).

5.2.1 *By-pass* Grifola

La costruzione della viabilità necessiterà un volume di scotico ed inghiaio di circa 160 m³ e 4 giorni di lavoro.



Figura 5-1 By-pass Grifola e ricettori limitofir

Per questa operazione si sono ipotizzati i seguenti parametri:

PARAMETRO	COEFFICIENTE
s, contenuto in limo del materiale superficiale	20%
M, umidità del materiale superficiale	2.1%
γ (materiale sedimentario)	1500 kg/m ³
Giorni di lavoro per tratto	15 giorni
Volume scotico ed inghiaimento	436.83 m ³
Movimentazione materiale	5.46 t/h

Per il caso in esame sono state considerate contemporanee le seguenti attività:

- scotico superficiale (5.7 kg/km), carico del materiale (3-05-010-45 *Truck Loading: Overburden*) e formazione e stoccaggio di cumuli;
- scarico di materiale per la formazione delle massicciate e successivo strato di finitura in materiale arido aggregante (3-05-010-42 *Truck Unloading: Bottom Dump-Overburden*).

OPERAZIONE AP-42	RIFERIMENTO	ATTIVITÀ RELATIVA	PM10 (g/h)
Bulldozing: Overburden	Cap. 13.2.3 “Heavy construction operations”	Scotico superficiale	14.25
Truck Loading: Overburden	Codice 3-05-010-37	Carico del materiale	40.95
Aggregate Handling and Storage Piles	Capitolo 13.2.4	Formazione di cumuli	6.2
TOTALE		61.42 g/h	

OPERAZIONE AP-42	RIFERIMENTO	ATTIVITÀ RELATIVA	PM10 (g/h)
Truck Unloading: Bottom Dump-Overburden	Codice 3-05-010-42	Scarico del materiale per la formazione della massicciata	4.18
TOTALE		4.18 g/h	



Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

Tabella 5-3 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra ricettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno (Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente, ARPAT, 2018)

5.2.2 Viabilità nei pressi di Grifola

Per questa operazione sono stati considerati due casi specifici:

1. Realizzazione della viabilità, in quanto più prossima ai recettori individuati;
2. Realizzazione della palificata;

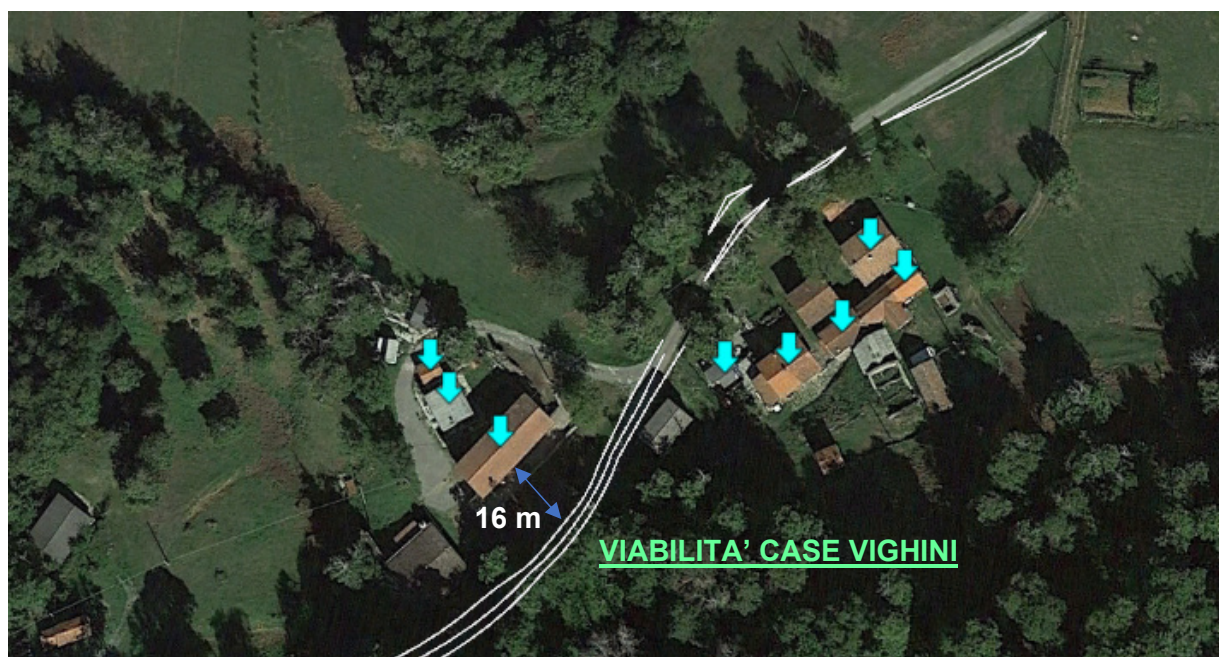


Figura 5-2 Nuova viabilità nei pressi di Case Vighini con ricettori limitrofi

Per la realizzazione della viabilità si sono ipotizzati i seguenti parametri:

PARAMETRO	COEFFICIENTE
s, contenuto in limo del materiale superficiale	20%
M, umidità del materiale superficiale	2.1%
Giorni di lavoro	5 giorni
Volume scotico ed inghiaioamento per realizzazione del pacchetto stradale	204.75 m ³



Movimentazione materiale per viabilità	8.7 t/h
Movimentazione materiale trivellazione	20 t/h
γ (materiale sedimentario)	1500 kg/m ³

Per il caso in esame sono state considerate contemporanee le seguenti attività:

- scotico superficiale (5.7 kg/km), carico del materiale (3-05-010-45 *Truck Loading: Overburden*) e formazione e stoccaggio di cumuli;
- scarico di materiale per la formazione delle massicciate e successivo strato di finitura in materiale arido aggregante (3-05-010-42 *Truck Unloading: Bottom Dump-Overburden*).

OPERAZIONE AP-42	RIFERIMENTO	ATTIVITÀ RELATIVA	PM10 (g/h)
	Cap. 13.2.3 “Heavy construction operations”	Scotico superficiale	18.53
Truck Loading: Overburden	Codice 3-05-010-37	Carico del materiale	57.59
Aggregate Handling and Storage Piles	Capitolo 13.2.4	Formazione di cumuli	8.7
TOTALE	84.85 g/h		

OPERAZIONE AP-42	RIFERIMENTO	ATTIVITÀ RELATIVA	PM10 (g/h)
Truck Unloading: Bottom Dump-Overburden	Codice 3-05-010-42	Scarico del materiale per la formazione della massciata	9.6
TOTALE	3.84 g/h		

Per l'operazione di realizzazione della palificata si è considerata la seguente operazione:

OPERAZIONE AP-42	RIFERIMENTO	ATTIVITÀ RELATIVA	PM10 (g/h)
Drilling unfragment stone	Codice 3-05-020-10	Realizzazione pali	0.8

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

Tabella 5-4 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra ricettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno (Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente, ARPAT, 2018)



5.3 Realizzazione dei cavidotti MT

Come descritto nelle relazioni tecniche specifiche, la presente relazioni comporterà la movimentazione di 9090 m³ in 110 giorni di lavoro effettivi, pari a circa 17.56 tonnellate di materiale movimentato l'ora e la realizzazione giornaliera di circa 93 m di cavidotto.

Per il caso in esame sono state considerate contemporanee le seguenti attività:

- scotico superficiale (5.7 kg/km), formazione e stoccaggio di cumuli. A termine delle attività di scavo il materiale scavato verrà depositato temporaneamente sul lato strada in attesa del rinterro della trincea;
- scarico del materiale per il ricoprimento della trincea (3-05-010-42 *Truck Unloading: Bottom Dump – Overburden*);

Per entrambe si sono ipotizzati i seguenti parametri:

PARAMETRO	COEFFICIENTE
s, contenuto in limo del materiale superficiale	20%
M, umidità del materiale superficiale	2.1%
Giorni di lavoro	110 giorni
Volume scotico ed inghiaimento	9090 m ³
Movimentazione materiale	15.49 t/h
Lunghezza di cavidotto giornaliero	93 m
γ (materiale sedimentario)	1500 kg/m ³
u	4 m/s
ki	0.35

OPERAZIONE AP-42	RIFERIMENTO	ATTIVITÀ RELATIVA	PM10 (g/h)
	Cap. 13.2.3 “Heavy construction operations”	Scotico superficiale	66.23
Aggregate Handling and Storage Piles	Capitolo 13.2.4	Formazione di cumuli	17.62
TOTALE		83.86 g/h	

OPERAZIONE AP-42	RIFERIMENTO	ATTIVITÀ RELATIVA	PM10 (g/h)
Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	3-05-010-42	Scarico materiale	8.78
TOTALE		7.75 g/h	

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 + 50	<104	Nessuna azione
	104 + 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 + 100	<364	Nessuna azione
	364 + 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 + 150	<746	Nessuna azione
	746 + 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 + 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

Figura 5-3 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra ricettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 (Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente, ARPAT, 2018)



Figura 5-4 Cavidotto MT (rosso) e ricettori limitrofi

5.4 Realizzazione delle piazzole di stoccaggio

La fase di montaggio degli aerogeneratori comporterà l'esigenza di poter disporre, in fase di cantiere, di aree pianeggianti con dimensioni medie indicative di circa 7300 m². Al termine dei lavori le suddette aree verranno ridotte ad una superficie di circa 1500 m², estensione necessaria per consentire l'accesso all'aerogeneratore e le operazioni di manutenzione. La presente operazione comporterà la movimentazione di 76701 m³ di sterro in 145 giorni di lavoro effettivi, pari a circa 16.05 tonnellate di materiale movimentato l'ora per piazzola. La movimentazione del materiale di riporto è invece pari a 12.46 t/h.

Per il caso in esame sono state considerate contemporanee le seguenti attività: scotico superficiale, carico del materiale (3-05-010-45 *Truck Loading: Overburden*), formazione e stoccaggio di cumuli, frantumazione e stoccaggio di materiale inerte, scarico del materiale per la formazione della massicciata e passaggio su strade non asfaltate.

PARAMETRO	COEFFICIENTE
s, contenuto in limo del materiale superficiale	20%
M, umidità del materiale superficiale	2.1%
Giorni di lavoro	145 giorni
Volume scotico ed inghiaimento	76701 m ³
Volume di riporto	68025 m ³



Movimentazione materiale di scavo	16.05 t/h
Movimentazione materiale di riporto	12.46 m ³
u	4 m/s
ki	0.35
Numero di passaggi ora	2

OPERAZIONE AP-42	RIFERIMENTO	ATTIVITÀ RELATIVA	PM10 (g/h)
Bulldozing: Overburden	Cap. 13.2.3 “Heavy construction operations”	Scotico superficiale	106.83
Truck Loading: Overburden	Codice 3-05-010-37	Carico del materiale	120.44
Aggregate Handling and Storage Piles	Capitolo 13.2.4	Formazione di cumuli	8
Truck Unloading: Bottom Dump-Overburden	Codice 3-05-010-42	Scarico del materiale per la formazione della massicciata	12.51
Secondary crushing	Codice 3-05-020-02	Frantumazione secondaria (25 – 100 mm)	0.64
Screening	3-05-020-02, 03, 04, 15	Vagliatura	69.05
Truck loading – conveyor – crushed stone	3-05-020-32	Carico camion – dal nastro trasportatore, rocce frantumate	69.05
Unpaved Road	Capitolo 13.2.2	Passaggio su strade non asfaltate	113.7935
TOTALE	500.34 g/h		

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<90	Nessuna azione
	90 ÷ 180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 180	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<225	Nessuna azione
	225 ÷ 449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 449	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<519	Nessuna azione
	519 ÷ 1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	1038	Non compatibile (*)
>150	<711	Nessuna azione
	711 ÷ 1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1422	Non compatibile (*)

Figura 5-5 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra ricettore e sorgente per un numero di giorni di attività tra i 150 ed i 100 giorni/anno (Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente, ARPAT, 2018)



Figura 5-6 BT1 e ricettori limitrofi

5.5 Realizzazione sottostazione MT/AT produttore e connessione temporanea

Come descritto nelle relazioni specialistiche la realizzazione della sottostazione MT/AT necessiterà le seguenti operazioni:

1. Tracciamento opere ed allestimento area cantiere;
2. Opere civili recinzioni, basamenti e fondazioni sottostazione;
3. Realizzazione allaccio provvisorio;
4. Posa in opera componenti elettromeccanici;
5. Verifiche e collaudi sottostazione MT/AT e allaccio temporaneo;

Fra di esse la seconda operazione è considerata la più impattante ai fini della produzione di polverosità. Tale operazione comporterà la movimentazione di 8306 m³ in 80 giorni di lavoro effettivi, pari a circa 22.06 tonnellate di materiale movimentato l'ora. Per il caso in esame sono state considerate contemporanee le seguenti attività:

- scotico superficiale, carico del materiale (3-05-010-45 Truck Loading: Overburden), formazione e stoccaggio di cumuli;
- carico del materiale per la formazione della massicciata e passaggio su strade non asfaltate.

OPERAZIONE AP-42	RIFERIMENTO	ATTIVITÀ RELATIVA	PM10 (g/h)
Bulldozing: Overburden	Cap. 13.2.3 “Heavy construction operations”	Scotico superficiale e sbancamenti	71.25
Truck Loading: Overburden	Codice 3-05-010-37	Carico del materiale	165.4811
Aggregate Handling and Storage Piles	Capitolo 13.2.4	Formazione di cumuli	16.88
Truck Unloading: Bottom Dump-Overburden	Codice 3-05-010-42	Scarico del materiale per la formazione della massicciata	11.03
Unpaved Road	Capitolo 13.2.2	Passaggio su strade non asfaltate	14.8
FATTORE MAX	253.61 g/h		



Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

Figura 5-7 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra ricettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno (Piano regionale per la qualità dell’aria ambiente, ARPAT, 2018)



Figura 5-8 Sottostazione MT/AT e ricettori limitrofi



6 IDENTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI NON SIGNIFICATIVI SULLA QUALITA' DELL'ARIA

Confrontando i contributi *long term* e *short term* del processo per le sostanze rilasciate in aria con gli appropriati requisiti di qualità ambientale, si può sostenere che gli effetti siano sicuramente non significativi in base al seguente criterio:

$$\begin{aligned} PC_{\text{air short term}} &< 10 \% \text{ del requisito di qualità ambientale } \textit{short term} \\ PC_{\text{air long term}} &< 1 \% \text{ del requisito di qualità ambientale } \textit{long term} \end{aligned}$$

Tale criterio è basato sulla scelta del livello al quale è improbabile che una emissione generi un contributo rilevante rispetto all'impatto già esistente. Visto che gli effetti *long term* (espressi in concentrazione massima annuale) sono generalmente utilizzati per descrivere le emissioni di quelle sostanze che sono rilasciate in continuo e che non presentano grandi variazioni in concentrazione, si è fatto riferimento unicamente agli effetti *short term* utilizzati per descrivere le emissioni intermittente o che possono verificarsi per brevi periodi di tempo (come quelle generate dal movimento dei mezzi).

La direttiva 2008/50/CE e il D.lgs. 155/2010 stabiliscono per il PM₁₀, ai fini della protezione della salute umana, un valore limite annuale di 40 µg/m³ e un valore limite giornaliero di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte l'anno. In modo totalmente cautelativo si è fatto riferimento al valore di 40 µg/m³. Il valore limite *short term* da rispettare è pertanto quello di 4 µg/m³.

Per l'applicazione del caso in questione si è scelto come modello di dispersione il software CAL3QHC, prodotto e distribuito dall'Agenzia Americana per la protezione ambientale (EMA). In particolare, si è voluto investigare il livello di inquinamento generato dal traffico indotto dalle attività di cantiere, considerato pari a 20 veicoli/ora sul percorso di Figura 6-1 (i quali possono essere per esempio autobetoniere, autocarri per il trasporto dei materiali, mezzi dei privati, ecc.). In tutte le elaborazioni il fattore di emissione delle polveri è considerato cautelativamente pari a 2 g/km, definito dal software Copert per i veicoli “Articulated 50 – 60 t”.

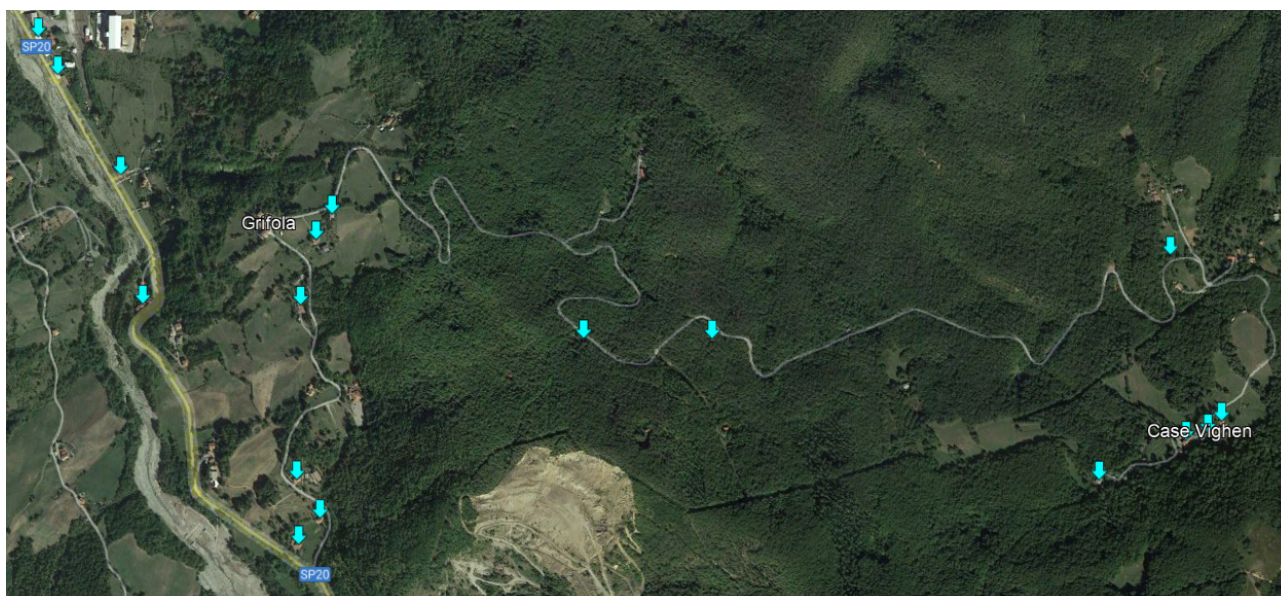


Figura 6-1 Percorso di conferimento e recettori



6.1 Output modello CAL3QHC

Dai risultati del modello CAL3QHC predisposto (Figura 6-2) si denota come il traffico indotto dalle operazioni di cantiere influirà in maniera poco significativa sulla qualità dell'aria, in riferimento ai livelli di qualità stabiliti dalla direttiva 2008/50/CE e dal D.lgs. 155/2010.

RECEPTOR - LINK MATRIX FOR THE ANGLE PRODUCING
THE MAXIMUM CONCENTRATION FOR EACH RECEPTOR

		* PM/LNK(ug/m**3)																
		* ANGLE (DEGREES)																
LINK #	*	REC1	REC2	REC3	REC4	REC5	REC6	REC7	REC8	REC9	REC10	REC11	REC12	REC13	REC14	REC15	REC16	REC17
	*	150	150	150	10	80	0	0	0	0	0	0	0	110	0	0	40	80
1	*	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	*	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
22	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
23	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
25	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
26	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2

Figura 6-2 Output modello CAL3QHC



7 CONCLUSIONI

Dalle elaborazioni condotte si riscontra come, anche se le lavorazioni considerate risultano propense alla produzione di polverosità, esse non risultano impattanti sulla qualità dell'aria in recepimento delle disposizioni della direttiva 2008/50/CE e il D.lgs. 155/2010. Si sottolinea ulteriormente come durante le operazioni di lavoro verranno impiegati appositi sistemi di mitigazione per l'abbattimento di polveri e micro-polveri, quali per esempio:

- L'utilizzo di teloni di copertura sui cumuli di inerte;
- Utilizzo di appositi idranti per l'inumidimento dei depositi temporanei di materiale inerte e la bagnatura della strada prima del passaggio dei mezzi di servizio. Il bagnamento deve essere tale da evitare la formazione di fango, in tal caso si provvederà con la pulizia delle ruote dei mezzi all'uscita della strada;
- Evitare le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate di vento intenso. Per la valutazione della ventosità si farà riferimento al bollettino di allerta meteorologico emesso dal sito ufficiale gestito dall'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile e da ARPAE;