



Provincia di Bergamo

Comune di Gorno

## **ENERGIA MINERALS ITALIA S.r.l. Miniere del complesso Riso/Parina**

Valutazione di Impatto Ambientale

**MODELLAZIONE PREVISIONALE  
DI IMPATTO ATMOSFERICO**

Dicembre 2019

(cod. 2190555 C/A)

**SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO KIWA**  
N° 12490-A UNI EN ISO 9001:2015

**EST srl**  
SCIENZE E TECNOLOGIE  
PER L'AMBIENTE

24050 Grassobbio (BG)- Via G. Marconi, 14  
Tel. +39 035 335638  
est@estambiente.it- www.estambiente.it



## GRUPPO DI LAVORO

Redazione:

ing. Daniela Donadoni

Coordinamento:

ing. Patrizio Lubrini



Approvazione:

ing. Giovanni Filippini





## **INDICE**

<b>1) PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>2) QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO .....</b>	<b>2</b>
2.1) AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE .....	2
2.2) EMISSIONI IN ATMOSFERA .....	2
2.3) QUALITA' DELL'ARIA AMBIENTE .....	2
<b>3) DESCRIZIONE DELL'ASSETTO EMISSIVO DERIVANTE DALL'ATTIVITA' IN PROGETTO .....</b>	<b>7</b>
3.1) PROGETTO DI AMPLIAMENTO DELLA CONCESSIONE MINERARIA "MONICA" .....	7
3.2) EMISSIONI IN ATMOSFERA .....	8
3.3) EMISSIONI DA TRAFFICO VEICOLARE .....	9
<b>4) DATI METEO-CLIMATICI .....</b>	<b>14</b>
<b>5) DATI DI QUALITA' DELL'ARIA.....</b>	<b>23</b>
5.1) GLI INQUINANTI ATMOSFERICI.....	23
5.2) LA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE .....	26
5.3) I DATI IN PROVINCIA DI BERGAMO .....	27
5.4) DATI DI FONDO PER L'AREA IN ESAME.....	34
<b>6) VALUTAZIONE DI IMPATTO ATMOSFERICO .....</b>	<b>37</b>
6.1) SIMULAZIONI EFFETTUATE.....	37
6.2) MODELLI UTILIZZATI .....	37
6.3) DATI DI INPUT DEI MODELLI .....	38
<b>7) RISULTATI DELLA SIMULAZIONE .....</b>	<b>46</b>
7.1) INQUINANTI EMESSI DALL'INSTALLAZIONE .....	46
7.2) INQUINANTI EMESSI DA TRAFFICO VIARIO.....	48
7.3) SOMMA DELLE EMISSIONI PRODOTTE DALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO DEL MINERALE E DELLE EMISSIONI PRODOTTE DAL TRAFFICO VIARIO COMPLESSIVO.....	53
7.4) CONFRONTO CON I DATI DI FONDO .....	54
<b>8) CONCLUSIONI.....</b>	<b>55</b>



## **ALLEGATI**

- 1- Planimetria con l'ubicazione dell'impianto di trattamento del minerale e dei siti di stoccaggio
- 2- Mappa isoconcentrazioni medie annuali al suolo per particolato (PM10) dovute all'emissione dell'impianto di trattamento del minerale
- 3- Mappa isoconcentrazioni medie annuali al suolo per particolato (PM10) dovute al traffico viario
- 4- Mappa isoconcentrazioni medie annuali al suolo per biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) dovute al traffico viario
- 5- Mappa isoconcentrazioni medie annuali al suolo per ossido di carbonio (CO) dovute al traffico viario
- 6- Mappa isoconcentrazioni medie annuali al suolo per Benzene dovute al traffico viario



## **1) PREMESSA**

La presente relazione tecnica, redatta su incarico della Energia Minerals Italia S.r.l., ha per oggetto lo studio di modellazione di impatto atmosferico connesso al progetto di estensione della concessione mineraria denominata “Monica” (miniere del complesso Riso/Parina) che interessa un’area che si estende lungo la Valle del Riso, compresa nei comuni di Gorno, Oltre il Colle e Oneta, in provincia di Bergamo.

La metodologia di valutazione adottata prevede le seguenti fasi principali:

- ricognizione dei dati di qualità dell’aria ambientale nella zona di interesse, considerando i dati più recenti disponibili
- stima della diffusione in atmosfera e delle ricadute al suolo degli inquinanti emessi dall’attività in esame tramite software specifico
- stima della diffusione in atmosfera e delle ricadute al suolo degli inquinanti emessi dal traffico veicolare indotto dall’attività in esame tramite software specifico
- comparazione e somma delle concentrazioni al suolo dovute agli inquinanti emessi dall’attività in esame con i livelli di concentrazione di fondo attualmente presenti nell’area
- confronto con i valori limite di riferimento fissati dalla normativa relativa alla qualità dell’aria ambientale.

Lo studio è stato svolto sulla base dei dati ambientali reperiti in rete e della documentazione e informazioni fornite dall’Azienda.



## **2) QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO**

### **2.1) AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE**

Le norme relative all'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) sono contenute nella Parte II del D.Lgs. 152/2006 ed in particolare al Titolo III-bis, nel quale sono previste norme specifiche per il rilascio, il rinnovo e la modifica dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

### **2.2) EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Le norme settoriali relative alle autorizzazioni delle emissioni in atmosfera sono contenute nella Parte V del D.Lgs. 152/2006, che è così articolata:

TITOLO I - PREVENZIONE E LIMITAZIONE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA DI IMPIANTI E ATTIVITÀ

TITOLO II - IMPIANTI TERMICI CIVILI

TITOLO III - COMBUSTIBILI

### **2.3) QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE**

Il riferimento normativo in merito alla qualità dell'aria ambiente è costituito dal D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

In particolare l'Allegato XI del decreto citato fissa i Valori limite e Livelli critici di seguito riportati.



ENERGIA MINERALS ITALIA S.r.l.  
Modellazione previsionale di impatto atmosferico

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
<b>Biossido di zolfo</b>			
1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 24 volte per anno civile	.	- ( <sup>1</sup> )
1 giorno	125 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 3 volte per anno civile	.	- ( <sup>1</sup> )
<b>Biossido di azoto *</b>			
1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
<b>Benzene *</b>			
Anno civile	5,0 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup> (100 %) il 13 dicembre 2000, con una riduzione il 1° gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi di 1 µg/m <sup>3</sup> fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
<b>Monossido di carbonio</b>			
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ( <sup>2</sup> )	10 mg/m <sup>3</sup>	.	- ( <sup>1</sup> )
<b>Piombo</b>			
Anno civile	0,5 µg/m <sup>3</sup>	.	- ( <sup>1</sup> ) ( <sup>3</sup> )
<b>PM10 **</b>			
1 giorno	50 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 35 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	- ( <sup>1</sup> )



ENERGIA MINERALS ITALIA S.r.l.  
Modellazione previsionale di impatto atmosferico

Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	20 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	- ( <sup>1</sup> )
<b>PM2,5</b>			
FASE 1			
Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>	20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2015	1° gennaio 2015 ( <sup>3-bis</sup> )
FASE 2 ( <sup>4</sup> )			
Anno civile	( <sup>4</sup> )	.	1° gennaio 2020
<p>( <sup>1</sup> ) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.</p> <p>( <sup>2</sup> ) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.</p> <p>( <sup>3</sup> ) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1° gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m<sup>3</sup>. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m rispetto a tali fonti industriali.</p> <p>( <sup>3-bis</sup> ) La somma del valore limite e del relativo margine di tolleranza da applicare in ciascun anno dal 2008 al 2015 è stabilito dall'allegato I, parte (5) della Decisione 2011/850/UE, e successive modificazioni.</p> <p>( <sup>4</sup> ) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m<sup>3</sup> e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.</p> <p>* Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.</p> <p>** Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.</p>			

Lo stesso l'Allegato XI del decreto citato fissa inoltre i Livelli critici per la protezione della vegetazione di seguito riportati.





Periodo di mediazione	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre-31 marzo)	marginale di tolleranza
<b>Biossido di zolfo</b>			
.	20 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	Nessuno
<b>Ossidi di azoto</b>			
.	30 µg/m <sup>3</sup> NOx	.	Nessuno

La valutazione e la gestione della qualità dell'aria sul territorio regionale viene effettuata sulla base di quanto previsto dal citato D.Lgs. 155/2010, che stabilisce come e dove misurare la qualità dell'aria, i valori limite e obiettivo dei diversi inquinanti e disciplina le attività che necessariamente devono essere sviluppate per consentire il raggiungimento dei valori limite e il perseguimento dei valori obiettivo di qualità dell'aria.

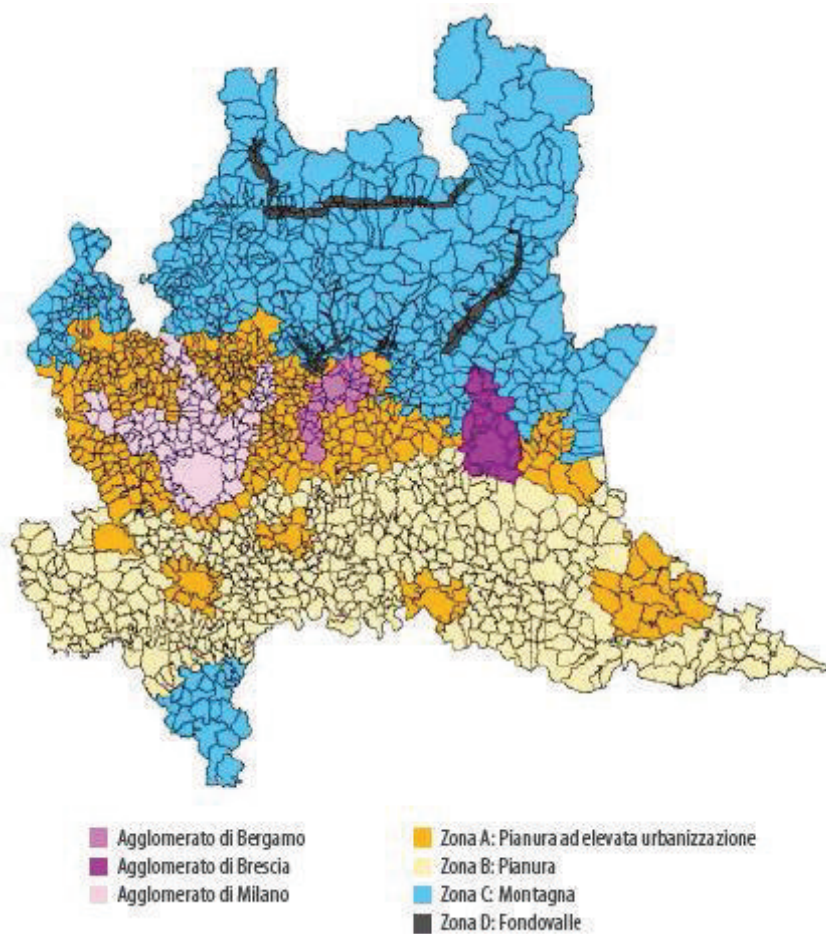
Il Decreto 155/2010 ha previsto l'adozione di alcune fasi fondamentali:

- la zonizzazione del territorio in base a densità emissiva, caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, grado di urbanizzazione;
- l'individuazione di un set di stazioni tra quelle presenti sul territorio regionale per la valutazione della qualità dell'aria;
- la rilevazione e il monitoraggio del livello di inquinamento atmosferico;
- l'adozione, in caso di superamento dei valori limite, di misure di intervento sulle sorgenti di emissione.

Per rispondere alla prima fase Regione Lombardia, con il supporto tecnico di ARPA, ha predisposto una nuova zonizzazione del territorio regionale definita attraverso la già citata DGR 2605 del 30 novembre 2011. Il territorio lombardo viene suddiviso in:

- Agglomerati urbani (Agglomerato di Milano, Agglomerato di Bergamo e Agglomerato di Brescia)
- ZONA A: pianura ad elevata urbanizzazione
- ZONA B: zona di pianura
- ZONA C: Prealpi, Appennino e Montagna
- ZONA D: Fondovalle

La zonizzazione è rappresentata nella figura seguente. I Comuni di Gorno, Oltre il Colle e Oneta rientrano in zona C "Montagna".





### **3) DESCRIZIONE DELL'ASSETTO EMISSIVO DERIVANTE DALL'ATTIVITA' IN PROGETTO**

#### **3.1) PROGETTO DI AMPLIAMENTO DELLA CONCESSIONE MINERARIA "MONICA"**

Energia Minerals Italia S.r.l. intende estendere la concessione mineraria Monica, in precedenza assegnata alla Berghem Mines & Tech con decreto N. 538 del 20/01/2005 e successivamente trasferita alla Energia Minerals (Italia) S.r.l. (EMI) con decreto N. 845 del 06/02/2015. L'estensione è richiesta allo scopo di includere il corpo minerario, denominato "Pannello Zorzone", che si trova esterno all'angolo nord-ovest della Concessione Mineraria Monica e che risulta compreso nel Permesso di Ricerca denominato "PARINA", Decreto n. 1995 in concessione alla EMI.

L'ambito minerario interessato dalla futura coltivazione si colloca nel comparto territoriale della frazione di Zorzone (Oltre il Colle).

Il giacimento nel suo complesso, pari a 8,4 Mton di minerale accertati, garantirà una vita della miniera per un periodo di 15 anni. Si aggiungono a questi i tre anni necessari ai lavori di preparazione, che renderanno il giacimento sfruttabile per mezzo delle strutture necessarie quali strade, gallerie e impianti.

Il piano di sviluppo e coltivazione della miniera prevede essenzialmente 3 fasi:

- Fase 1: fase preparatoria con durata temporale di due anni, durante la quale verranno realizzate le opere e i lavori necessari all'esercizio della coltivazione
- Fase 2: fase di coltivazione vera e propria della miniera, dalla durata di 15 anni, mirata all'estrazione di circa 157.000 tonnellate medie annue di minerale; sono inoltre previste attività di esplorazione, per indagare le aree geograficamente poste ad est degli attuali target mineralizzati
- Fase 3: fase di esplorazione durante la quale, in continuità con le attività di ricerca già effettuate con i Permessi di Ricerca Parina-Vedra, si proseguirà con le attività di esplorazione propedeutiche a definire la presenza di ulteriori pannelli mineralizzati.

Il progetto prevede di utilizzare come tipologia di coltivazione principale il metodo "LHOS" (= Long Hole Open Stoping), coltivazione lungo banco con successiva ripiena dei vuoti minerari creati.

La frantumazione e la cernita del minerale saranno effettuate con impianto realizzato in sotterraneo, con scarico del pre-concentrato tramite fornello esistente in località "Riso-



Parina” e trasportato su rotaia, per un tratto di ca. 500 m., verso l’impianto di trattamento in superficie sito in località Riso, nel Comune di Gorno.

L’impianto di trattamento in superficie del minerale (Laveria) verrà realizzato ex-novo in corrispondenza dell’attuale sedime dell’ex storico impianto di Gorno in Loc. Riso area “Ex- Laveria”.

Si prevede lo stoccaggio in esterno per lo sterile di risulta dei primi tre anni di preparazione della miniera, da destinare a due diversi siti di stoccaggio:

- area di stoccaggio 1 denominata “Ex Dobenca”, sita in Comune di Casnigo, destinata a recupero ambientale con capacità complessiva di 80.000 mc.
- area stoccaggio 2 denominata “Ex Cave Italcementi”, compresa tra i Comuni di Pradalunga e Albino, in Località Valle dei Prigionieri, con capacità complessiva massima pari a circa 1.000.000 di mc.

Il conferimento dello sterile ai due siti di stoccaggio avverrà attraverso trasporto su gomma mediante camion.

Per il proseguo della coltivazione si prevede il riutilizzo del materiale per il riempimento dei vuoti in miniera.

Per maggiori dettagli tecnici si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale di cui la presente costituisce allegato.

### **3.2) EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Il progetto di ampliamento della concessione mineraria “Monica” prevede l’attivazione di un’emissione convogliata in atmosfera, denominata E1, derivante dall’attività di trattamento del minerale effettuata presso la Laveria Riso, in Località Riso nel Comune di Gorno.

Saranno inoltre presenti due aperture che fungeranno da camini di ventilazione delle gallerie: la prima sita in val Vedra e la seconda costituita dall’uscita dei convogli ferroviari sita in corrispondenza del “Portale del Riso”.

Le caratteristiche tecniche di tali emissioni, comunicate dal Committente, sono riassunte nella tabella seguente:



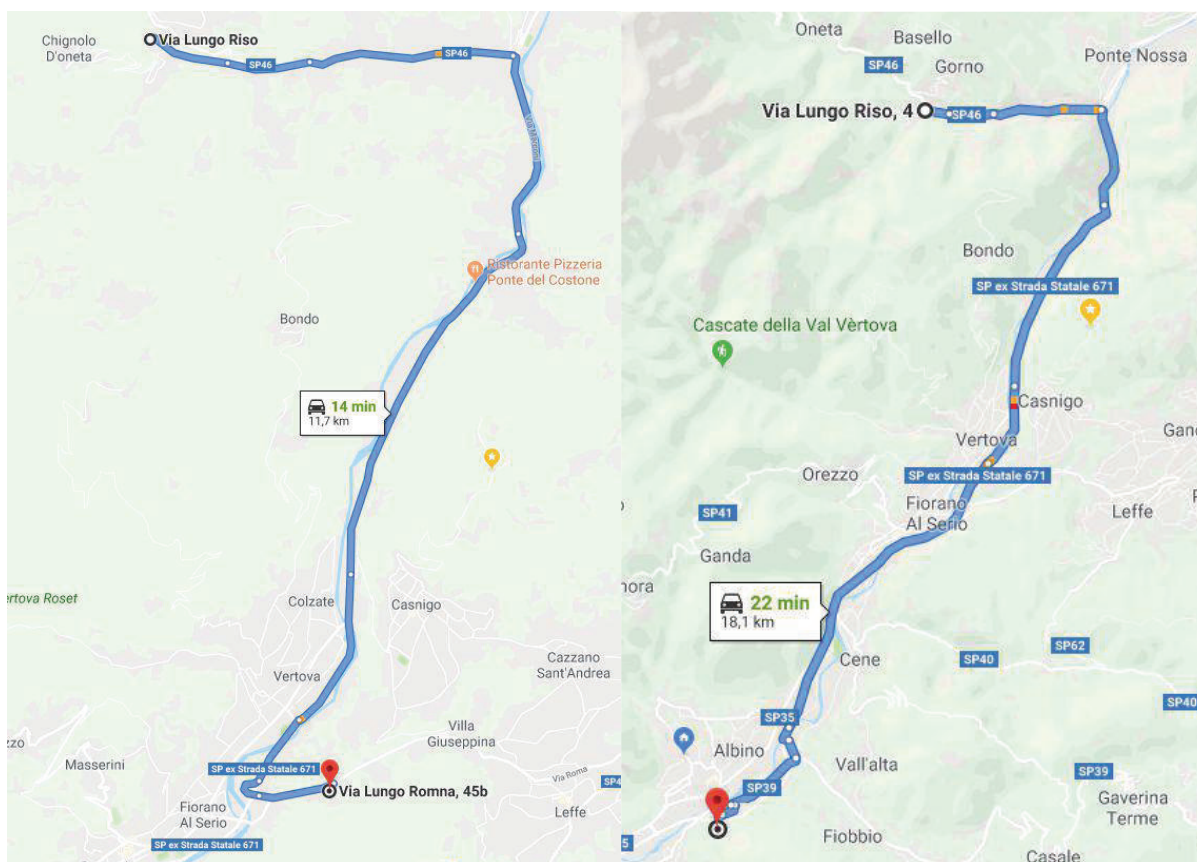
Emiss.	Provenienza	Durata		Portata Nmc/h	Sistemi di abbattimento	Inquinanti	Limiti mg/Nmc
		h/d	d/y				
E1	Impianto trattamento minerale, laveria Riso	8	260	2.000	Depolveratore a secco	Polveri	10
Apertura di ventilazione in Val Vedra	Ventilazione gallerie	24	365	54.000	Nessuno	Polveri (*)	n.d.
Apertura uscita convogli ferroviari al Portale del Riso	Ventilazione gallerie	24	365	n.d.	Nessuno	Polveri (*)	n.d.

(\*) Le emissioni di polveri attese sono minime in quanto gli impianti di frantumazione e separazione collocati all'interno delle gallerie sono dotati di sistemi di abbattimento delle polveri, a cui si aggiunge l'effetto di abbattimento naturale connesso alla notevole lunghezza e tortuosità del percorso del flusso d'aria.

### 3.3) EMISSIONI DA TRAFFICO VEICOLARE

Per quanto riguarda le emissioni derivanti dal traffico veicolare indotto dall'attività in esame, si prevede un incremento di mezzi pesanti in partenza e in arrivo all'impianto di trattamento del minerale sito in Località Riso, nel comune di Gorno, per l'allontanamento del materiale sterile e del concentrato di zinco e piombo. Il materiale sterile sarà trasportato verso i due siti di stoccaggio situati rispettivamente nei Comuni di Albino-Pradalunga (Area ex-Italcementi) e nel Comune di Casnigo (Area ex Dobenca) entrambi in provincia di Bergamo. Il minerale concentrato, indipendentemente dalla destinazione finale, sarà trasportato verso il fondo valle, in direzione Bergamo da dove sarà possibile imboccare l'autostrada A4; pertanto anche i mezzi pesanti impiegati per il trasporto del minerale concentrato percorreranno, almeno nella parte iniziale del loro tragitto, le stesse arterie viarie del materiale sterile. Nell'allegato 1 è riportata la planimetria con l'ubicazione dell'impianto di trattamento del minerale e dei siti di stoccaggio; di seguito si riportano i tragitti che saranno percorsi dai mezzi pesanti (immagine tratte da Google maps).

Si segnala inoltre un limitato aumento dei mezzi leggeri in arrivo e partenza dall'impianto, quantificabile in 50 mezzi/giorno, per il trasporto del personale impiegato nell'attività estrattiva.



### **Sito di Stoccaggio 1 “Ex-Dobenca”**

Strade comunali interessate: via Lungo Riso e via Fondo Ripa (nel Comune di Gorno)  
Strade provinciali interessate: SP 46 (Via Prealpina nel Comune di Gorno), SP 35 (ex Strada Statale 671) e SP 42 (via Lungo Romna nel Comune di Casnigo)

### **Sito di Stoccaggio 2 “Ex-Cave Italcementi”**

Strade comunali interessate: via Lungo Riso e via Fondo Ripa (nel Comune di Gorno), via Sandro Pertini e via Cave (nel Comune di Albino)  
Strade provinciali interessate: SP 46 (Via Prealpina nel Comune di Gorno), SP 35 (ex Strada Statale 671) e SP 39 (via Pradella nel Comune di Albino)

### **Percorso del concentrato Zinco/Piombo**

Strade comunali interessate: via Lungo Riso e via Fondo Ripa (nel Comune di Gorno),  
Strade provinciali interessate: SP 35 (ex Strada Statale 671)  
Strade statali interessate: SS 671 e Autostrada A4

Il numero dei mezzi pesanti coinvolto nell'attività in esame varierà nel tempo.



Si prevede che nei primi 3 anni di attività preparatorie all'esercizio della coltivazione, si avranno complessivamente 34 mezzi pesanti al giorno in arrivo e in partenza dall'impianto di trattamento del minerale sito in località Riso per il trasporto del materiale sterile e nessun mezzo pesante transiterà per il trasporto del minerale concentrato. Negli anni successivi, di coltivazione della miniera, si registrerà un numero ridotto di mezzi pesanti in transito per il trasporto del materiale sterile e un numero crescente di mezzi pesanti utilizzati per il trasporto del minerale concentrato.

Nella tabella seguente si riassumono le previsioni di traffico indotto dall'attività in esame, su base giornaliera.

	Fase preparatoria Anno			Fase di coltivazione Anno														
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Mezzi pesanti per trasporto materiale sterile</b>	34	34	34	10	10	15	15	17	17	17	17	17	17	17	15	10	10	10
<b>Mezzi pesanti per trasporto minerale concentrato</b>	0	0	0	3	3	5	5	6	6	6	6	6	6	6	5	3	3	3
<b>TOTALE Mezzi pesanti</b>	34	34	34	13	13	20	20	23	23	23	23	23	23	23	20	13	13	13
<b>TOTALE Mezzi pesanti A/R</b>	68	68	68	26	26	40	40	46	46	46	46	46	46	46	40	26	26	26
<b>Mezzi leggeri A/R</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>TOTALE MEZZI A/R</b>	168	168	168	126	126	140	140	146	146	146	146	146	146	146	140	126	126	126

Le valutazioni relative all'incidenza sulla viabilità locale nell'intorno dell'impianto di trattamento del minerale sito in località Riso, nel Comune di Gorno, dovute all'incremento di mezzi pesanti e leggeri afferenti all'impianto, sono state condotte considerando, a titolo cautelativo, la situazione più gravosa per l'ambiente che corrisponde ai primi tre anni di attività.

Per quanto concerne la caratterizzazione dello scenario di fondo del traffico locale sono stati presi come riferimento i dati della campagna commissionata dalla Energia



Minerals Italia S.r.l., ampiamente descritta nello Studio di Impatto Ambientale e i cui risultati sono di seguito riassunti:

<b>Strada – punto di effettuazione dei rilievi</b>	<b>Date rilievi</b>	<b>Veicoli leggeri</b>	<b>Veicoli pesanti</b>	<b>Totale veicoli</b>	<b>TGM (veicoli/gg)</b>
Comune di Gorno - via Fondo Ripa - altezza capannone Ceramiche In	12.09.2016 – 19.09.2016	8717	352	9069	1134
Comune di Gorno - via Prealpina Inferiore (SP46) - di fronte al civico 40	19.09.2016 – 26.09.2016	25789	3433	29222	3653

Via Fondo Ripa si conferma una strada a bassa percorrenza (circa 500 veicoli/giorno per corsia) di carattere locale. È infatti caratterizzata prevalentemente dal passaggio di auto + motociclette (96%). I veicoli pesanti costituiscono il 4% dei mezzi rilevati e, analizzando nel dettaglio la tipologia degli stessi, risultano in prevalenza furgoni leggeri (max. 7,5 metri di lunghezza).

La via Prealpina Inferiore (SP46) è caratterizzata da un traffico più sostenuto (poco meno di 2000 veicoli/gg per corsia). Anche in questo caso i veicoli leggeri (auto e motociclette) risultano essere la componente dominante del traffico (88%), tuttavia aumenta la percentuale di mezzi pesanti (12%). Anche nel caso della SP46 i mezzi pesanti sono costituiti in prevalenza da furgoni leggeri (max. 7,5 metri di lunghezza).

Nella configurazione futura più gravosa per l'ambiente, che corrisponde ai primi tre anni di attività, ai veicoli suddetti andranno aggiunti 34 mezzi pesanti/gg, di capacità trasporto compresa tra le 25 e le 33 tonnellate e 50 mezzi leggeri per il trasporto del personale addetto all'attività in esame, che percorreranno le arterie viarie in entrambe le direzioni.

Nella tabella seguente si riporta l'incremento di traffico indotto dall'attività in progetto sulle arterie viarie considerate.





	<b>Dati di fondo TGM Veicoli totali</b>	<b>Traffico indotto dall'attività in esame Veicoli totali</b>	<b>Incremento % del traffico indotto dall'attività in esame</b>
<b>Strada Comunale Via Lungo Riso – Comune di Gorno (*)</b>	1134	168	14,8
<b>Strada Comunale Via Fondo Ripa – Comune di Gorno</b>	1134	168	14,8
<b>Strada Provinciale Prealpina Inferiore (SP46) – Comune di Gorno</b>	3653	168	4,6

(\*) Per la Via Lungo Riso, che costituisce il proseguimento di via Fondo Ripa in direzione dell'impianto di trattamento del minerale, sono stati adottati i dati di fondo registrati in corrispondenza di Via Fondo Ripa.

Il confronto con i dati di fondo permette di evidenziare che a fronte di un aumento del numero di mezzi contenuto (massimo 84 mezzi/giorni in arrivo e partenza dal sito), l'incremento percentuale di traffico connesso al progetto in esame, fa registrare nel caso più severo, un aumento percentuale dei mezzi pari al 14,8 %, da registrare sulle strade comunali Via Lungo Riso e Via Fondo Ripa nel Comune di Gorno. Ciò è dovuto al fatto che i volumi di traffico di fondo sulle arterie nell'intorno dell'impianto sono assolutamente limitati.

Il quadro delineato subisce invece variazioni meno significative sulle restanti arterie viarie, in quanto si tratta di strade caratterizzate da flussi più consistenti di mezzi, sia leggeri che pesanti.



## **4) DATI METEO-CLIMATICI**

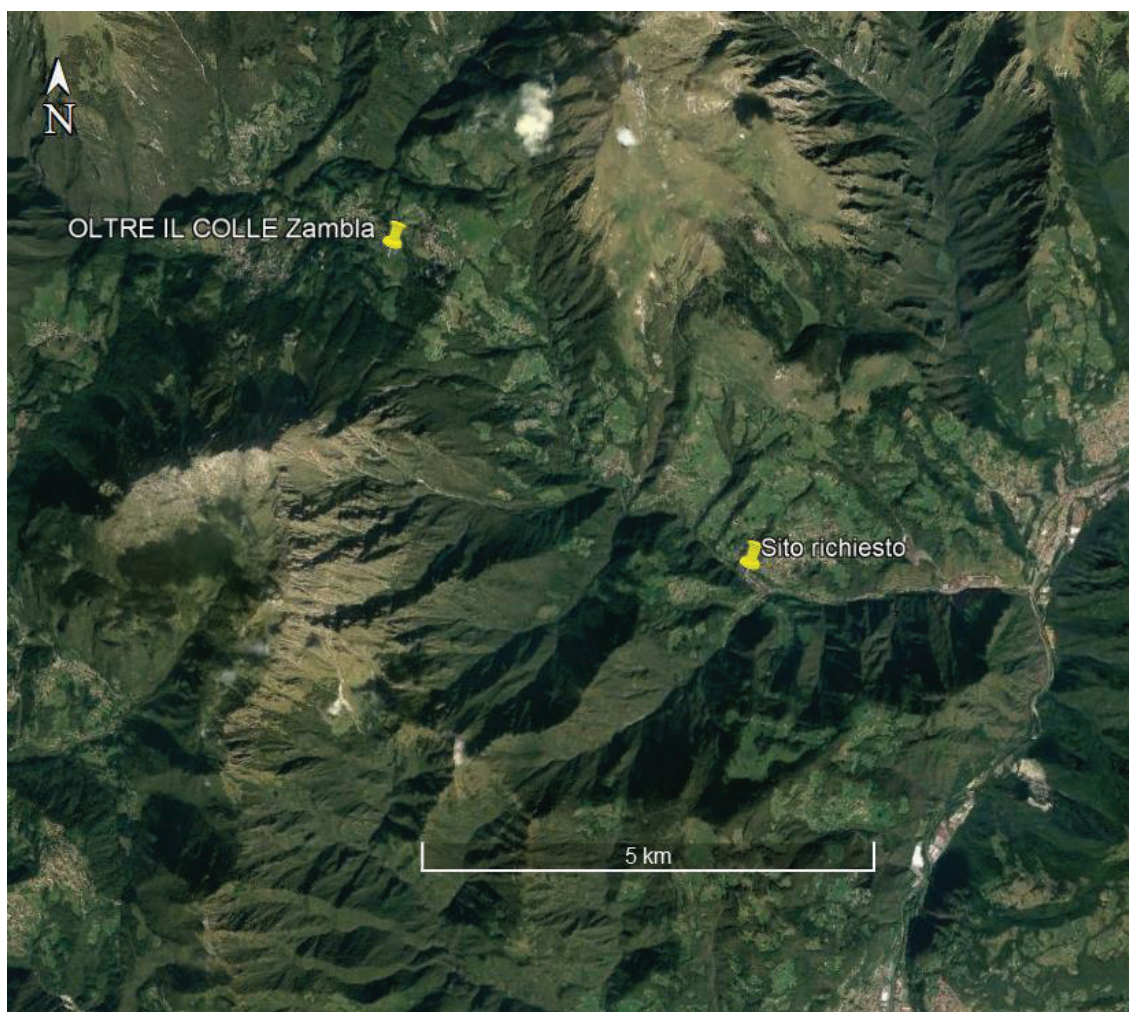
I dati meteo utilizzati nella simulazione di diffusione degli inquinanti sono stati ricostruiti per il punto con coordinate (45.860255°N, 9.837390°E), in località Gorno (BG) e per l'intero anno 2018, attraverso un'elaborazione "mass consistent" effettuata con il modello meteorologico CALMET all'interno del quale è stata utilizzata la risoluzione geomorfologica pari a 200 m.

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).

Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.

Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link ([http://www.src.com/calpuff/download/MMS\\_Files/MMS2006\\_Volume2\\_CALMET\\_Preprocessors.pdf](http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf))

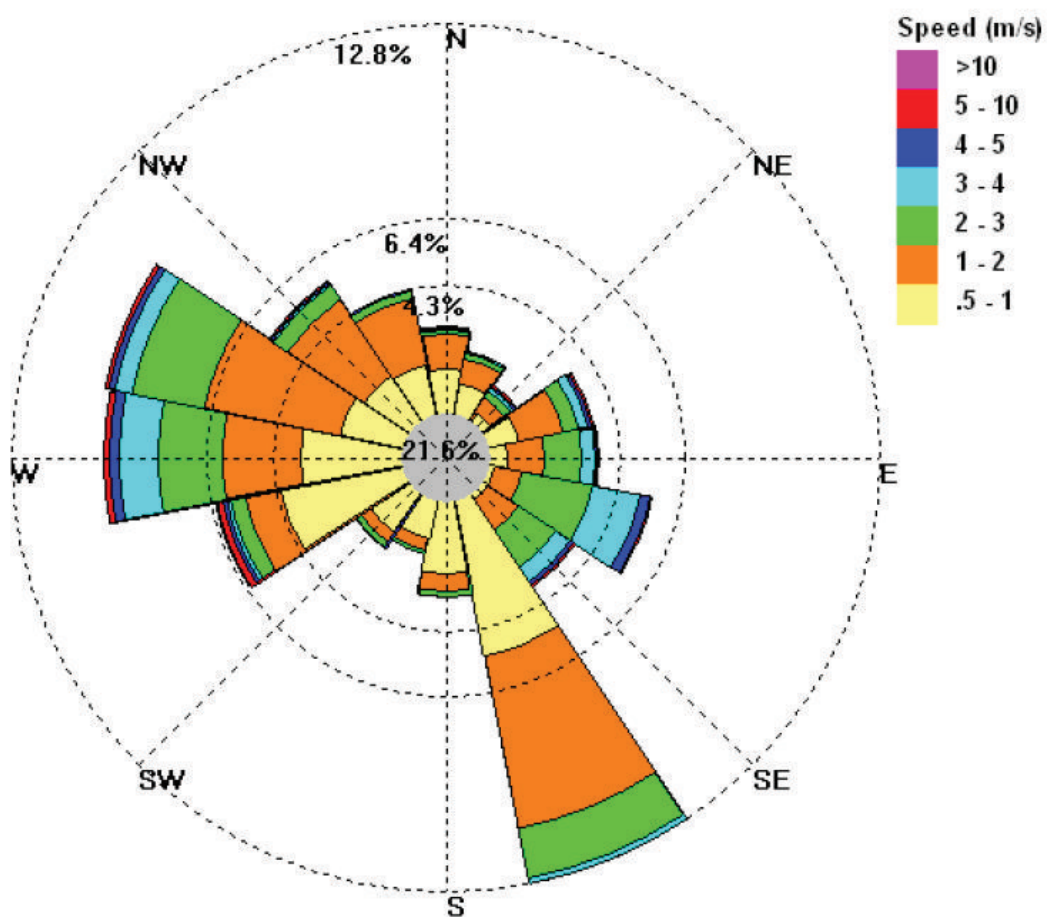
La Stazione sito specifica da reti regionali/provinciali utilizzata è quella di Oltre il Colle Zambla, con coordinate [45.891193°N - 9.788940°E], appartenente alla rete ARPA Lombardia.



Stazioni locali e SYNOP-ICAO di superficie più prossime al dominio

Di seguito sono riportati i principali dati anemometrici e di stabilità atmosferica ricavati.

**Rosa dei venti: Gorno 2018**



**Gorno 2018**

Settore Angolare (*)	Classi di velocità (m/s)							Totali
	< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 10	> 10	
0	1.91	1.49	0.12	0.06	0.06	0.03	0.00	3.66
22.5	1.35	1.03	0.25	0.07	0.01	0.03	0.00	2.75
45	0.47	0.73	0.28	0.19	0.07	0.09	0.00	1.82
67.5	1.28	1.89	0.64	0.42	0.13	0.13	0.00	4.50
90	0.73	1.59	1.51	0.54	0.13	0.07	0.00	4.57
112.5	0.25	1.18	2.97	2.02	0.44	0.06	0.00	6.92
135	0.29	1.53	1.88	0.70	0.17	0.04	0.00	4.62
157.5	6.61	7.31	2.14	0.22	0.00	0.00	0.00	16.29
180	3.02	0.77	0.19	0.04	0.00	0.00	0.00	4.02
202.5	1.62	0.54	0.12	0.03	0.00	0.00	0.00	2.30
225	1.98	0.47	0.23	0.03	0.04	0.00	0.00	2.75
247.5	5.20	1.54	0.63	0.16	0.15	0.29	0.01	7.98
270	4.28	3.20	2.74	1.59	0.39	0.31	0.00	12.51
292.5	2.72	5.74	3.10	0.76	0.26	0.15	0.00	12.73
315	2.32	3.82	0.73	0.09	0.10	0.10	0.00	7.15
337.5	2.13	2.87	0.29	0.04	0.06	0.03	0.00	5.42

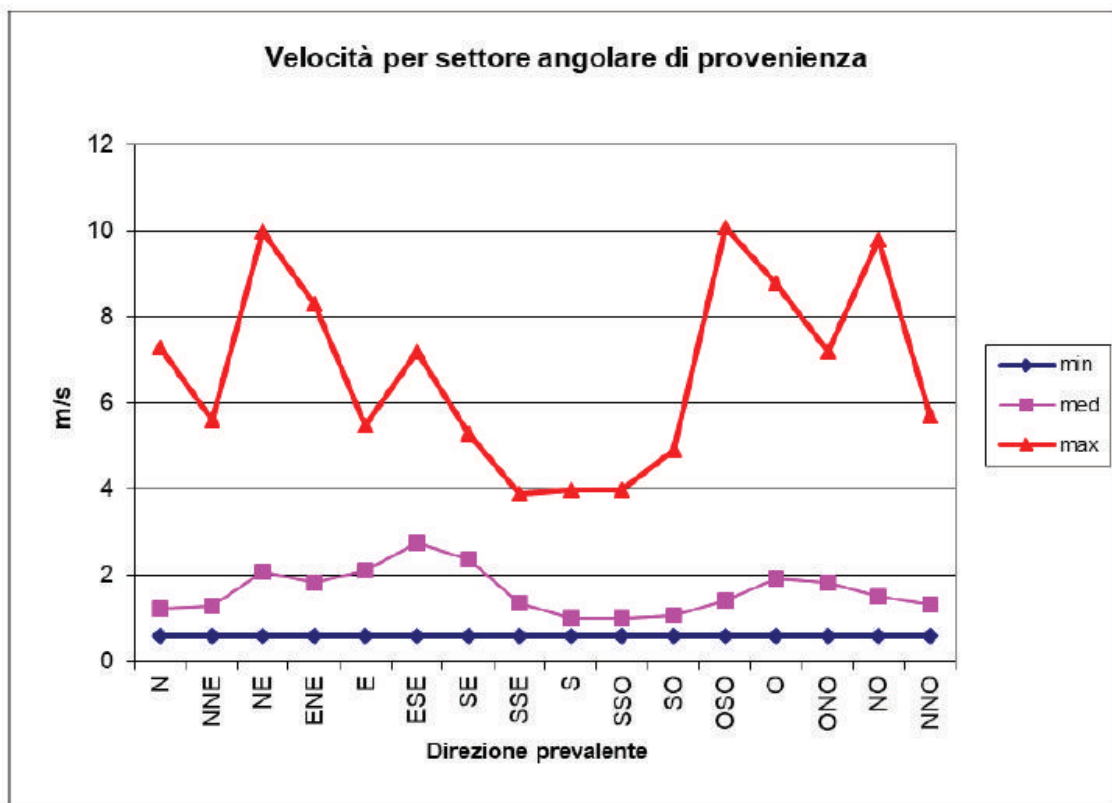
min	med	max
0.6	1.235	7.3
0.6	1.311	5.6
0.6	2.081	10
0.6	1.839	8.3
0.6	2.11	5.5
0.6	2.765	7.2
0.6	2.374	5.3
0.6	1.369	3.9
0.6	1.008	4
0.6	1.009	4
0.6	1.082	4.9
0.6	1.409	10.1
0.6	1.943	8.8
0.6	1.827	7.2
0.6	1.526	9.8
0.6	1.322	5.7

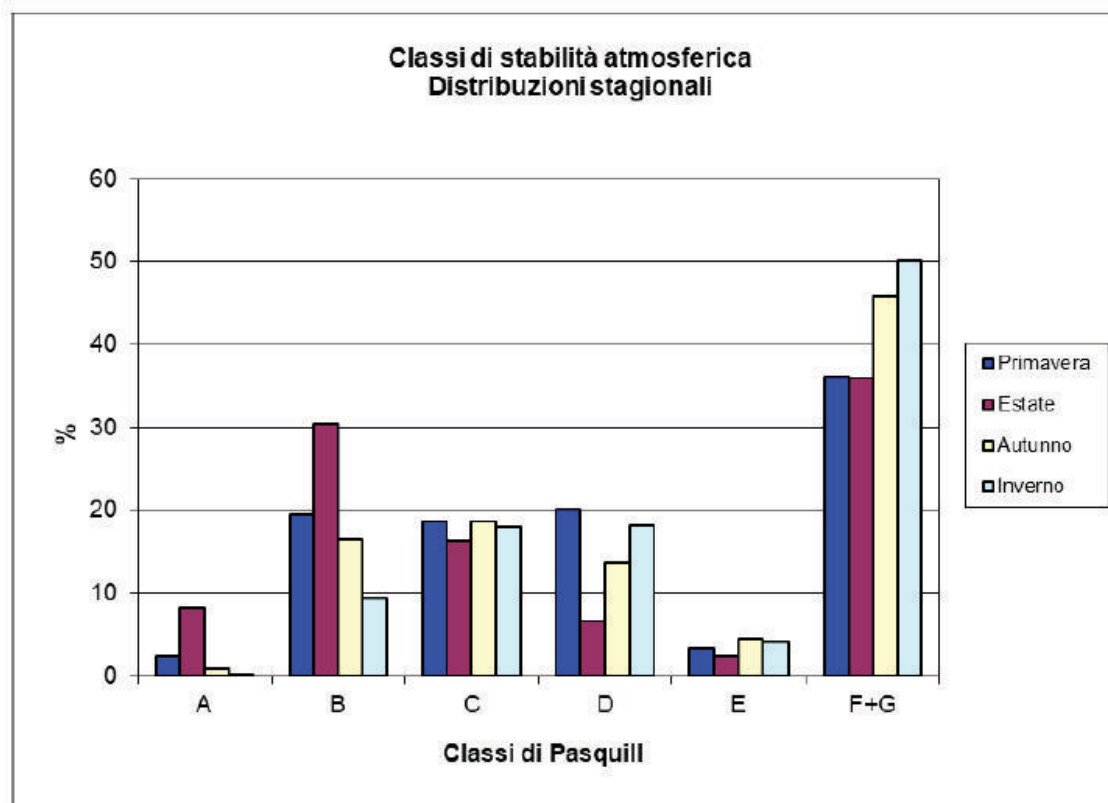
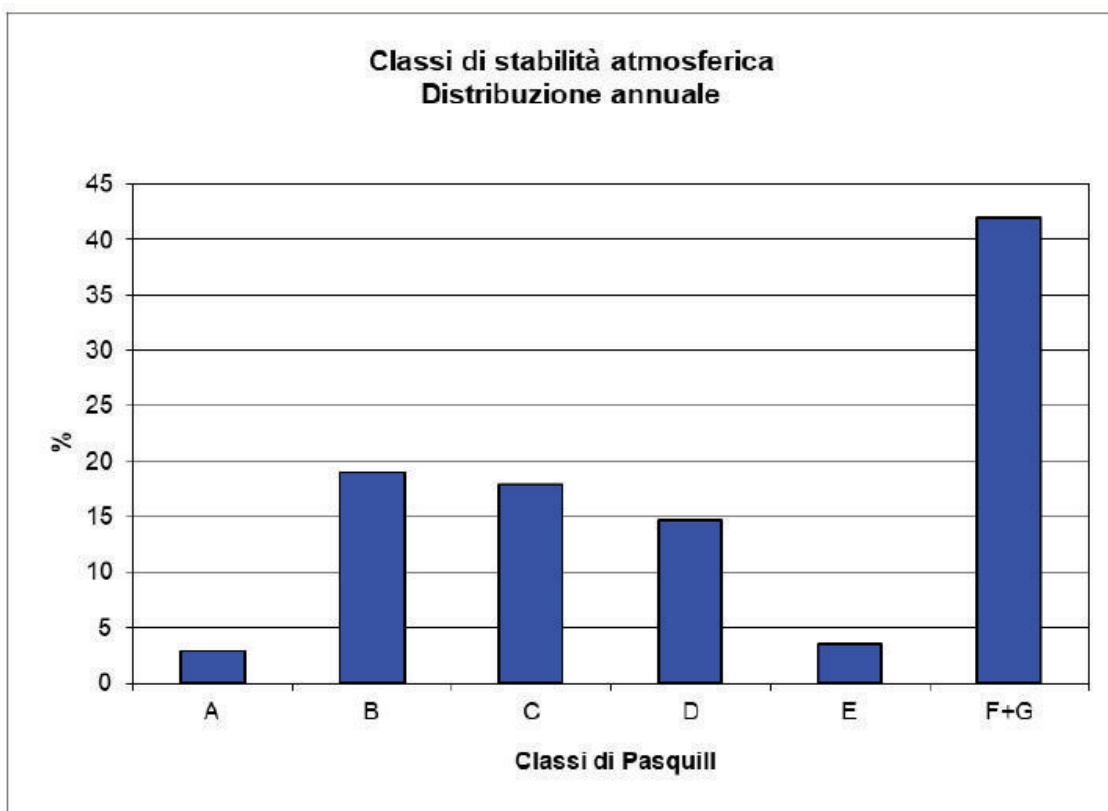
Totale	36.15	35.70	17.82	6.96	2.02	1.33	0.01	100.00
--------	-------	-------	-------	------	------	------	------	--------

(\*) angolo medio del settore angolare di 22.5°

Anno	A	B	C	D	E	F+G	Totali
	<b>Anno</b>	2.92	19.05	17.9	14.63	3.54	41.95
<b>Primavera</b>	2.31	19.52	18.61	20.06	3.4	36.1	100
<b>Estate</b>	8.33	30.43	16.35	6.7	2.26	35.91	100
<b>Autunno</b>	0.87	16.53	18.59	13.64	4.44	45.92	100
<b>Inverno</b>	0.09	9.49	18.06	18.19	4.07	50.09	100

La rappresentazione grafica di queste informazioni è contenuta nelle seguenti immagini.





Di seguito sono riportati i principali dati termici e pluviometrici ricavati.

## Temperatura

	Temperatura (°C)		
	Minima	Massima	Media
<b>Anno</b>	-13.14	28.11	10.43
<b>Primavera</b>	-0.28	18.54	9.22
<b>Estate</b>	11.28	27.36	19.09
<b>Autunno</b>	2.80	20.83	11.38
<b>Inverno</b>	-7.03	10.65	1.74

<b>gennaio</b>	-1.77	11.33	3.34
<b>febbraio</b>	-13.14	8.02	-1.06
<b>marzo</b>	-8.87	11.40	3.03
<b>aprile</b>	1.74	21.63	11.14
<b>maggio</b>	6.30	22.58	13.49
<b>giugno</b>	10.87	26.34	17.57
<b>luglio</b>	13.56	28.11	19.86
<b>agosto</b>	9.42	27.64	19.83
<b>settembre</b>	6.60	23.96	16.21
<b>ottobre</b>	4.71	24.09	11.84
<b>novembre</b>	-2.90	14.43	6.10
<b>dicembre</b>	-6.18	12.59	2.95

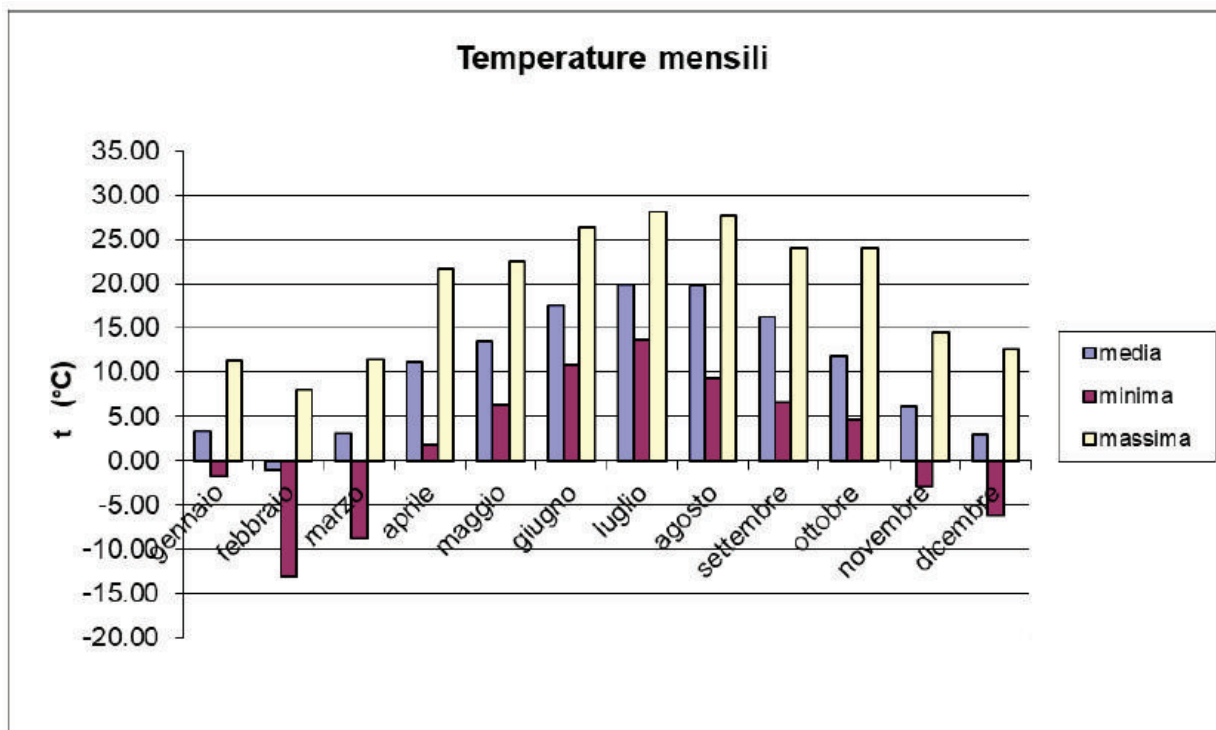
Primavera: marzo, aprile, maggio

Estate: giugno, luglio, agosto

Autunno: settembre, ottobre, novembre

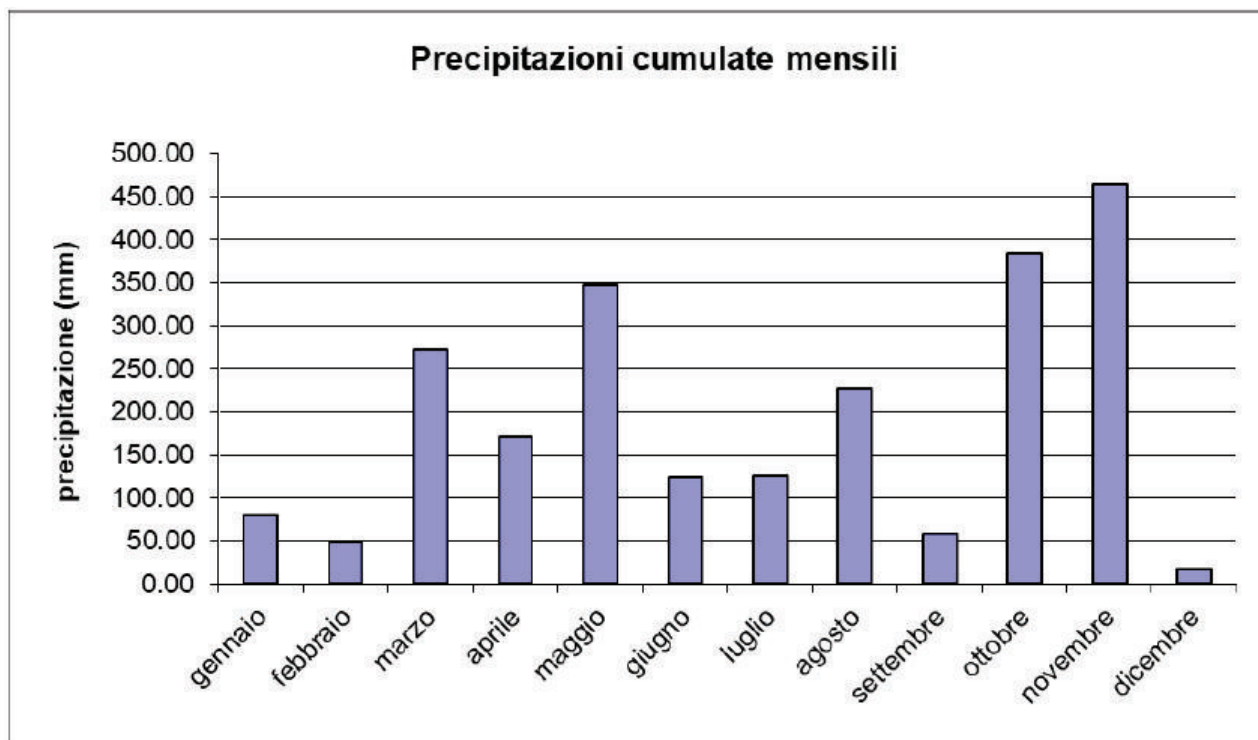
Inverno: dicembre, gennaio, febbraio.





	Precipitazioni (mm)		
	Minima	Massima	Cumulata
<b>Anno</b>	0.00	30.16	2321.37
<b>Primavera</b>	0.00	11.01	791.76
<b>Estate</b>	0.00	19.56	477.26
<b>Autunno</b>	0.00	14.14	907.18
<b>Inverno</b>	0.00	3.77	145.17

<b>gennaio</b>	0.00	7.20	79.45
<b>febbraio</b>	0.00	2.46	48.80
<b>marzo</b>	0.00	5.09	272.30
<b>aprile</b>	0.00	8.56	171.71
<b>maggio</b>	0.00	19.38	347.75
<b>giugno</b>	0.00	19.34	124.63
<b>luglio</b>	0.00	9.18	125.92
<b>agosto</b>	0.00	30.16	226.71
<b>settembre</b>	0.00	6.36	58.51
<b>ottobre</b>	0.00	16.52	384.40
<b>novembre</b>	0.00	19.54	464.27
<b>dicembre</b>	0.00	1.64	16.92





## 5) DATI DI QUALITA' DELL'ARIA

Per l'illustrazione e l'analisi dei dati relativi alla qualità dell'aria a livello regionale e provinciale ci si è riferiti principalmente al documento "Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Bergamo" anno 2016, curato da ARPA Lombardia e consultabile sul sito [http://www.arpalombardia.it/sites/QAria/\\_layouts/15/QAria/Approfondimenti.aspx](http://www.arpalombardia.it/sites/QAria/_layouts/15/QAria/Approfondimenti.aspx).

### 5.1) GLI INQUINANTI ATMOSFERICI

I principali inquinanti in aria possono essere suddivisi, schematicamente, in due gruppi: inquinanti primari e secondari. I primi vengono immessi nell'atmosfera direttamente dalle sorgenti, antropogeniche o naturali, mentre i secondi si formano in atmosfera successivamente, a seguito di reazioni chimiche o fisiche che coinvolgono altre specie, sia primarie che secondarie.

Nella tabella seguente sono riassunte, per ciascuno dei principali inquinanti atmosferici, le principali sorgenti di emissione.

Inquinante		Principali sorgenti di emissione	
Biossido di zolfo	SO <sub>2</sub>	*	Impianti riscaldamento, centrali di potenza, combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo (gasolio, carbone, oli combustibili).
Biossido di azoto	NO <sub>2</sub>	*/**	Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello pesante), centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione per la sintesi dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici).
Monossido di carbonio	CO	*	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili).
Ozono	O <sub>3</sub>	**	Non ci sono significative sorgenti di emissione antropiche in atmosfera.
Particolato fine	PM10 PM2.5	*/**	È prodotto principalmente da combustioni e per azioni meccaniche (erosione, attrito, ecc.) ma anche per processi chimico-fisici che avvengono in atmosfera a partire da precursori anche in fase gassosa.
Idrocarburi non metanici	IPA C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	*	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta, in particolare di combustibili derivati dal petrolio), evaporazione dei carburanti, alcuni processi industriali.

N.B. (\*Inquinante Primario; \*\*Inquinante Secondario).



In Lombardia, per la stima e l'aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera, viene utilizzato da anni il sistema IN.EM.AR. (INventario EMISSIONI ARia), sviluppato nell'ambito del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA) e gestito, a partire dal 2003, dall'Unità Operativa "Modellistica Atmosferica e Inventari di ARPA Lombardia".

I dati dell'ultimo inventario, relativi all'anno 2014, sono fruibili al pubblico sul sito web di INEMAR (<http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/InemarDatiWeb/Risultati+Regionali>).

I dati sono riferiti sia ai macroinquinanti d'interesse a fini di risanamento della qualità dell'aria (SO<sub>2</sub>, NO<sub>X</sub>, COVNM, CO, NH<sub>3</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, PTS) che ai principali gas climalteranti allo scopo di controllare il surriscaldamento globale (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O).

Le emissioni considerate per l'inventario 2014 riguardano i principali macroinquinanti (SO<sub>2</sub>, NO<sub>X</sub>, CO, COVNM, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>), le polveri totali, il PM<sub>10</sub> e il PM<sub>2.5</sub>.

Nella tabella di seguito riportata sono riassunti, per la sola provincia di Bergamo, i dati relativi alle emissioni di inquinanti suddivisi per macrosettore di attività (fonte INEMAR ARPA Lombardia – anno di riferimento 2014).



ENERGIA MINERALS ITALIA S.r.l.  
Modellazione previsionale di impatto atmosferico

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM2.5	PM10	PTS	CO <sub>2</sub> eq	Precurs. O <sub>3</sub>	Tot. acidif. (H <sup>+</sup> )
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	kt/anno
Produzione energia e trasformazione combustibili	11	63	7.8	55	48	13	3.8	0.3	1.5	1.5	1.5	15	91	1.7
Combustione non industriale	79	1,165	1,374	999	11,668	1,378	67	29	1,250	1,271	1,336	1,423	4,092	30
Combustione nell'industria	1,245	4,456	609	283	1,956	2,214	90	64	188	295	515	2,248	6,265	140
Processi produttivi	548	364	1,386	16	8,537	1,303	5.1	2.2	80	175	221	1,305	2,769	25
Estrazione e distribuzione combustibili			716	8,118								203	830	
Uso di solventi	0.0	21	9,816	0.1	16			0.7	101	123	190	276	9,843	0.5
Trasporto su strada	11	6,662	1,596	136	7,224	1,802	66	103	365	494	636	1,825	10,520	151
Altre sorgenti mobili e macchinari	27	1,099	113	1.5	501	141	4.5	0.2	43	44	44	142	1,510	25
Trattamento e smaltimento rifiuti	147	565	28	5,553	235	254	51	33	5.6	6.1	7.2	408	821	19
Agricoltura		36	3,256	17,432			964	9,074	34	85	166	723	3,544	535
Altre sorgenti e assorbimenti	2.2	10	5,333	231	273	-834	0.3	1.6	108	111	112	-828	5,379	0.4
<b>Totale</b>	<b>2,071</b>	<b>14,442</b>	<b>24,235</b>	<b>32,824</b>	<b>30,458</b>	<b>6,271</b>	<b>1,251</b>	<b>9,309</b>	<b>2,178</b>	<b>2,605</b>	<b>3,230</b>	<b>7,741</b>	<b>45,664</b>	<b>926</b>



## 5.2) LA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE

La qualità dell'aria nella Regione Lombardia è costantemente monitorata da una rete fissa, costituita da 85 stazioni. Il monitoraggio così realizzato, integrato con l'inventario delle emissioni (INEMAR), gli strumenti modellistici, i laboratori mobili e altri campionatori per campagne specifiche, fornisce la base di dati per effettuare la valutazione della qualità dell'aria, così come previsto dalla normativa vigente. Alle 85 stazioni appartenenti al Programma di Valutazione, previsto ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs. 155/2010, se ne aggiungono altre 57 di interesse locale o connesse a procedimenti di autorizzazione alle emissioni (decreti VIA, A.I.A. o altro). A seconda del contesto ambientale (urbano, industriale, da traffico, rurale, etc.) nel quale è attivo il monitoraggio, diversa è la tipologia di inquinanti che è necessario rilevare. Di conseguenza, non tutte le stazioni sono dotate della medesima strumentazione analitica. Le postazioni sono distribuite su tutto il territorio regionale in funzione della densità abitativa e della tipologia di territorio.

Gli inquinanti monitorati, con il relativo numero di postazioni in grado di misurarli, suddivise tra stazioni appartenenti al programma di valutazione e di interesse locale, sono riportati nella seguente tabella

Inquinante	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	O <sub>3</sub>	PM10	PM2.5	Benzene
<b>Postazioni di misura pdv</b>	30	83	29	46	63	31	23
<b>Altre postazioni di misura</b>	19	58	32	33	13	2	5

Nel 2013 è stato istituito il Centro Regionale per il Monitoraggio della Qualità dell'Aria ed il territorio lombardo è stato suddiviso in quattro aree territoriali che gestiscono, in termini di manutenzione e analisi dati, le stazioni dell'intera rete di rilevamento ARPA.

Nello specifico la suddivisione è la seguente:

- AREA NORD: Bergamo Como, Lecco, Sondrio.
- AREA OVEST: Milano, Monza e Brianza, Varese.
- AREA EST: Brescia, Mantova.
- AREA SUD: Cremona, Lodi, Pavia.



I dati forniti dalle stazioni fisse vengono integrati con quelli rilevati durante campagne di misura temporanee, effettuate mediante l'ausilio di 9 laboratori mobili e campionatori per il rilevamento del particolato fine, oltre che altra strumentazione avanzata quale, a esempio, Contatori Ottici di Particelle e analizzatori di Black Carbon.

### 5.3) I DATI IN PROVINCIA DI BERGAMO

Nel territorio della provincia di Bergamo è presente una rete pubblica di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) di proprietà dell'ARPA e gestita dal CRMQA. La rete pubblica attualmente è costituita da 7 stazioni fisse del programma di valutazione e 7 postazioni di interesse locale (vedasi tabella sottostante). La rete fissa è integrata dalle informazioni raccolte da postazioni mobili, campionatori gravimetrici per la misura delle polveri.

Nome stazione	Rete	Tipo zona	Tipo stazione	Altitudine (m s.l.m.)
<i>Stazioni del Programma di valutazione</i>				
Bergamo-Meucci	PUB	Urbana	Fondo	249
Bergamo-Garibaldi	PUB	Urbana	Traffico	249
Dalmine	PUB	Urbana	Traffico	207
Filago Centro	PRIV	Urbana	Fondo	190
Osio Sotto	PRIV	Suburbana	Fondo	182
Treviglio	PUB	Urbana	Traffico	125
Calusco d'Adda	PRIV	Suburbana	Ind./Fondo	273
Tavernola Bergamasca	PUB	Suburbana	Ind.	191
<i>Altre stazioni</i>				
Bergamo-Goisis	PUB	Suburbana	Fondo	290
Ciserano	PUB	Suburbana	Traffico	159
Filago Marne	PRIV	Suburbana	Ind.	190
Lallio	PRIV	Urbana	Traffico	207
Seriate	PUB	Urbana	Fondo	247
Villa di Serio	PUB	Suburbana	Ind./Fondo	275
Costa Volpino	PUB	Urbana	Traffico	192

La situazione della provincia di Bergamo, con i dati raccolti dalle postazioni nell'anno 2016 e analizzati in relazione ai limiti stabiliti dalle normative vigenti, è illustrata nelle tabelle sottostanti, che riportano i valori di concentrazione dei vari inquinanti per l'anno 2016, confrontati con i limiti di legge

Tutti i dati utilizzati per le elaborazioni relative a SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> e O<sub>3</sub> sono normalizzati secondo fattori di conversione calcolati in condizioni standard (20°C – 101,3 kPa).

## INQUINANTE SO<sub>2</sub>

Tabella 3-7. SO<sub>2</sub>: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa.

Stazione	Rendimento (%)	Media Annuale (µg/m <sup>3</sup> )	N° superamenti del limite orario (350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte/anno)	N° superamenti del limite giornaliero (125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte/anno)
<i>Stazioni del Programma di valutazione</i>				
Bergamo Garibaldi	97	1	0	0
Calusco D'Adda	98	2	0	0
Filago Centro	99	2	0	0
Treviglio	98	2	0	0
<i>Altre Stazioni</i>				
Filago Marne	99	2	0	0
Lallio	95	2	0	0

## INQUINANTE CO

Tabella 3-11. CO: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa.

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (mg/m <sup>3</sup> )	N° superamenti del limite giornaliero (10 mg/m <sup>3</sup> come massimo della media mobile su 8 ore)	Massima media su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )
<i>Stazioni del Programma di Valutazione</i>				
Bergamo Garibaldi	97	0.7	0	2.7
Bergamo Meucci	99	0.5	0	2.4
Calusco d'Adda	96	0.5	0	1.7
Dalmine	94	0.6	0	3.1
Treviglio	97	0.6	0	3.1



## INQUINANTE NO<sub>2</sub>

Tabella 3-9. NO<sub>2</sub>: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa.

Stazione	Protezione della salute umana			Protezione degli ecosistemi
	Rendimento (%)	N° superamenti del limite orario (200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte/anno)	Media annuale (limite: 40 µg/m <sup>3</sup> )	Media annuale (limite: 30 µg/m <sup>3</sup> )
<i>Stazioni del Programma di valutazione</i>				
Bergamo-Meucci	90	0	28	n.a.*
Bergamo-Garibaldi	98	0	44	n.a.*
Dalmine	95	0	34	n.a.*
Filago Centro	96	0	20	n.a.*
Osio Sotto	92	0	31	n.a.*
Treviglio	96	0	37	n.a.*
Tavernola	96	0	33	n.a.*
Calusco d'Adda	99	0	22	n.a.*
<i>Altre stazioni</i>				
Bergamo-Goisis	97	0	26	n.a.*
Ciserano	97	0	47	n.a.*
Lallio	99	0	30	n.a.*
Seriate	96	0	28	n.a.*
Villa di Serio	98	0	26	n.a.*
Costa Volpino	98	0	28	n.a.*

\*Limite non applicabile in quanto la stazione non è idonea alla valutazione della protezione della vegetazione secondo le prescrizioni dell'allegato III, paragrafo 3, punto 2, del D. Lgs. 155/2010.

## INQUINANTE O<sub>3</sub>

Tabella 3-13. O<sub>3</sub>: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa.

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	N° giorni con superamento della soglia di informazione (180 µg/m <sup>3</sup> )	N° giorni con superamento della soglia di allarme (240 µg/m <sup>3</sup> )
<i>Stazioni del Programma di Valutazione</i>				
Bergamo Meucci	100	49	18	1
Calusco d'Adda	97	54	19	2
Osio sotto	96	48	8	0
<i>Altre stazioni</i>				
Bergamo Goisis	99	54	11	1

## INQUINANTE PM10

Tabella 3-18. PM10: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa.

Stazioni	Rendimento (%)	Media annuale (limite: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	N° superamenti del limite giornaliero (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte/anno)
<i>Stazioni del Programma di Valutazione</i>			
Bergamo Garibaldi	96	33	53
Bergamo Meucci	99	30	52
Calusco d'Adda	99	28	46
Dalmine	95	31	53
Filago centro	99	31	61
Osio Sotto	94	30	47
Treviglio	94	31	49
<i>Altre stazioni</i>			
Lallio	98	30	46

## INQUINANTE C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

Tabella 3-16. C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa.

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (limite: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<i>Stazioni del Programma di Valutazione</i>		
Bergamo Garibaldi	95	1.3
Calusco d'Adda	98	0.8
Dalmine	91	1.1

## INQUINANTE B(a)P

Tabella 3-22. Valori medi annuali di B(a)P misurati in Lombardia nel 2016.

Stazione	Zona	Prov.	Media annuale (valore limite: 1 ng/m <sup>3</sup> )
			2016
Milano Senato	Agg. MI	MI	0.3
Milano Pascal	Agg. MI	MI	0.2
Meda	Agg. MI	MB	1.3
Bergamo Meucci	Agg. BG	BG	0.4
Brescia V. Sereno	Agg. BS	BS	0.5
Mantova S. Agnese	A	MN	0.4
Varese Copelli	A	VA	0.3
Magenta	A	MI	0.3
Casirate d'Adda	A	BG	0.5
Soresina	B	CR	0.3
Schivenoglia	B	MN	0.4
Moggio	C	LC	0.1
Sondrio Paribelli	D	SO	1.2
Darfo	D	BS	1.3

## INQUINANTE IPA

Tabella 3-24. IPA: Concentrazione media annuale in ng/m<sup>3</sup> nel 2016.

Stazione	B(a)P	B(a)A	B(b)F	B(j)F	B(k)F	DB(ah)A	InP
Milano Pascal	0.2	0.1	0.3	0.1	0.1	0.0	0.2
Milano Senato	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.0	0.2
Sondrio Paribelli	1.2	1.1	1.3	0.8	0.6	0.2	1.0

## INQUINANTI PIOMBO, ARSENICO, CADMIO, NICHEL

Tabella 3-25. Valori medi annuali di Piombo, Arsenico, Cadmio e Nichel misurati in Lombardia nel 2016.

Stazione	Zona	Prov.	Media annuale			
			Pb (v.l.: 0.5 µg/m <sup>3</sup> )	As (v.o.: 6 ng/m <sup>3</sup> )	Cd (v.o.: 5 ng/m <sup>3</sup> )	Ni (v.o.: 20 ng/m <sup>3</sup> )
Milano Senato	Agg. MI	MI	0.017	<2	0.3	6.4
Milano Pascal	Agg. MI	MI	0.021	<2	0.9	<4.2
Meda	Agg. MI	MB	0.023	<2	0.7	4.5
Bergamo Meucci	Agg. BG	BG	0.011	<2	0.2	<4.2
Brescia V. Sereno	Agg. BS	BS	0.019	<2	0.4	4.2
Mantova S. Agnese	A	MN	0.007	<2	0.2	<4.2
Varese Copelli	A	VA	0.007	<2	0.4	<4.2
Magenta	A	MI	0.012	<2	0.5	4.2
Casirate d'Adda	A	BG	0.009	<2	0.3	<4.2
Soresina	B	CR	0.009	<2	0.2	4.3
Schivenoglia	B	MN	0.006	<2	<0.2	<4.2
Moggio	C	LC	0.006	<2	<0.2	<4.2
Sondrio Paribelli	D	SO	0.007	<2	0.2	<4.2
Darfo	D	BS	0.010	<2	0.3	4.3

L'analisi dei dati raccolti nell'anno 2016 conferma che i parametri particolarmente critici per l'inquinamento atmosferico in Lombardia sono l'ozono e il particolato fine, per i quali sono numerosi e ripetuti i superamenti dei limiti. Il biossido d'azoto, mostra un superamento dei limiti meno diffuso, ma comunque importante, anche in relazione al carattere secondario e al suo coinvolgimento nella dinamica di produzione dell'ozono. Per quanto riguarda SO<sub>2</sub>, CO e benzene, invece, le concentrazioni sono largamente al di sotto dei limiti (SO<sub>2</sub>) o comunque inferiori a quanto previsto come limite dal D. Lgs. 155/2010.

Nella provincia di Bergamo gli inquinanti normati che sono risultati critici nell'anno 2016 sono il particolato atmosferico (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>), il biossido di azoto e l'ozono.

In tutte le postazioni della provincia la concentrazione media giornaliera del PM<sub>10</sub> è stata superiore al valore limite di 50 µg/m<sup>3</sup> per un numero di casi ben maggiore di quanto concesso dalla normativa (35 giorni). Invece, la concentrazione media annuale



del PM10 ha rispettato il relativo valore limite ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in tutte le stazioni della provincia.

Il PM2.5, misurato nelle centraline di Bergamo via Meucci e di Dalmine, ha superato il relativo limite sulla concentrazione media annuale.

Il biossido di azoto è risultato critico avendo superato il limite sulla concentrazione annuale ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in due stazioni della provincia, Bergamo Garibaldi e Ciserano. Invece, il numero massimo di superamenti (18) del limite orario di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è sempre stato rispettato. In generale, i superamenti dei limiti previsti sull'NO<sub>2</sub> per la protezione della salute umana vengono registrati nei capoluoghi di provincia e in località interessate da strade con volumi di traffico importanti.

Per l'ozono sono da segnalarsi superamenti della soglia di informazione in tutte le stazioni della provincia e per Bergamo via Meucci, Bergamo via Goisis e Calusco d'Adda anche superamenti della soglia di allarme. Considerate le medie degli ultimi anni, sono superati ovunque i valori obiettivo per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione. Le aree ove l'inquinamento da ozono si manifesta con maggiore intensità sono prevalentemente quelle meno urbanizzate della provincia. Per quanto riguarda il benzo(a)pirene nel PM10 la scelta dei punti di monitoraggio è fatta su base regionale, come previsto dalla normativa. Il territorio della provincia di Bergamo comprende due siti di monitoraggio, Bergamo via Meucci e Casirate d'Adda, dove il limite di legge risulta rispettato, confermando quanto già osservato negli anni scorsi.

Le concentrazioni di biossido di zolfo e di monossido di carbonio sono ormai da tempo ben inferiori ai limiti previsti; il decremento osservato negli ultimi 10 anni, ottenuto migliorando via via nel tempo la qualità dei combustibili in genere, le tecnologie dei motori e delle combustioni industriali e per riscaldamento, ha portato questi inquinanti a valori non di rado inferiori ai limiti di rilevabilità della strumentazione convenzionale.

Infine, per quanto riguarda i metalli non si segnalano situazioni critiche in provincia di Bergamo.



## 5.4) DATI DI FONDO PER L'AREA IN ESAME

Il territorio in esame non vede la presenza di centraline ARPA di monitoraggio degli inquinanti, pertanto per descrivere il fondo di inquinamento presente nella zona, si è fatto riferimento alle diverse fonti descritte nello Studio di Impatto Ambientale e, in via cautelativa, sono stati considerati i dati di fondo più impattanti per l'ambiente.

Le fonti considerate, ampiamente descritte nello Studio di impatto Ambientale, al quale si rimanda per maggiori dettagli, sono:

- simulazioni di ARPA Lombardia
- risultati delle campagne con laboratorio mobile di ARPA Lombardia
- indagini in sito commissionate da Energia Minerals Italia S.r.l.

### SIMULAZIONI DI ARPA LOMBARDIA

ARPA Lombardia, partendo dal proprio archivio dati, tramite simulazioni su scala regionale è in grado di fornire una stima delle concentrazioni medie giornaliere al suolo di alcuni inquinanti, per i Comuni del territorio regionale.

Di seguito si riassumono i dati ottenuti tramite tali simulazioni per i parametri NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e O<sub>3</sub> relativamente al Comune Gorno.

Parametro	Statistica	Comune di Gorno	Unità di misura
NO <sub>2</sub>	Media	14,8	µg/mc
	Massimo	87,7	µg/mc
	Superamenti soglia	0	µg/mc
PM <sub>10</sub>	Media	19,7	µg/mc
	Massimo	60	µg/mc
	Superamenti soglia	2	µg/mc
O <sub>3</sub>	Media	138	µg/mc
	Massimo	261	µg/mc
	Superamenti soglia inf.	16	µg/mc
	Superamenti soglia allarme	1	µg/mc



## CAMPAGNE MOBILI DI MISURAZIONI SVOLTE DA ARPA LOMBARDIA IN LOCALITA' PROSSIME ALL'AREA IN ESAME

ARPA ha effettuato nel corso degli anni una serie di misure in aree vicine alla zona oggetto di studio, con laboratori mobili, per brevi periodi di tempo. Di seguito si riportano i risultati delle campagne mobili considerate, ampiamente descritte nello Studio di Impatto Ambientale, al quale si rimanda per maggiori dettagli:

- Comune di Casnigo dal 16/7/2013 al 08/08/2013;
- Comune di Gazzaniga dal 10/08/2013 al 19/09/2013;
- Comune di Piario dal 27/06/2012 al 29/07/2012

Parametro	Statistica	Comune di Casnigo dal 16/7/2013 al 08/08/2014	Comune di Gazzaniga dal 10/08/2013 al 19/09/2013	Comune di Piario dal 27/06/2012 al 29/07/2012	Unità di misura
NO <sub>2</sub>	Media	22	15	11	µg/mc
	Massimo	64	42	28	µg/mc
	Superamenti soglia	0	0	0	µg/mc
SO <sub>2</sub>	Media	2	3	3	µg/mc
	Massimo	2	4	6	µg/mc
	Superamenti soglia	0	0	0	µg/mc
PM <sub>10</sub>	Media	21	12	16	µg/mc
	Massimo	31	29	33	µg/mc
	Superamenti soglia	0	0	0	µg/mc
CO	Media	0,6	0,2	0,5	µg/mc
	Massimo	1	0,6	1,5	µg/mc
	Superamenti soglia	0	0	0	µg/mc
O <sub>3</sub>	Media	114	84	87	µg/mc
	Massimo	214	161	232	µg/mc
	Superamenti soglia inf.	4	0	2	µg/mc
	Superamenti prot. salute	n.p.	n.p.	9	µg/mc
	Superamenti soglia allarme	0	n.p.	n.p.	µg/mc

## INDAGINI IN SITO COMMISSIONATE DA ENERGIA MINERALS ITALIA S.R.L.

Energia Minerals Italia S.r.l. ha commissionato un'indagine effettuata nel Comune di Gorno dal 23/02/2019 al 24/03/2019, con centralina posizionata nel piazzale pubblico Via Fondo Ripa – Gorno, con coordinate 45°51'28.97"N / 9°50'53.05"E.

Di seguito si riportano i risultati di tale indagine per gli inquinanti di interesse.



Parametro	Statistica	Comune di Gorno dal 23/02/2019 al 24/03/2019	Unità di misura
NO <sub>2</sub>	Media	9	µg/mc
	Massimo	48	µg/mc
SO <sub>2</sub>	Media	2	µg/mc
	Massimo	4	µg/mc
PM <sub>10</sub>	Media	22,8	µg/mc
	Massimo	47,7	µg/mc
CO	Media	0,3	µg/mc
	Massimo	1	µg/mc
O <sub>3</sub>	Media	47	µg/mc
	Massimo	134	µg/mc
Benzene	Media	0,00034	µg/mc

Nella tabella sottostante si riportano le concentrazioni di inquinanti utilizzate quali valori di fondo nel presente studio, ottenute considerando i dati più impattanti per l'ambiente tra quelli sopra riportati (ipotesi cautelativa).

Inquinante	Valore di fondo - concentrazione media annuale	Unità di misura	Fonte
PM <sub>10</sub>	22,8	µg/mc	Indagine in sito commissionata da Energia Minerals Italia
CO	0,6	µg/mc	Campagna mobile di ARPA Lombardia – valore rilevato nel Comune di Casnigo
NO <sub>2</sub>	22	µg/mc	Campagna mobile di ARPA Lombardia – valore rilevato nel Comune di Casnigo
SO <sub>2</sub>	3	µg/mc	Campagna mobile di ARPA Lombardia – valore rilevato nel Comune di Gazzaniga
O <sub>3</sub>	138	µg/mc	Simulazione partendo dalla banca dati di ARPA Lombardia
Benzene	0,00034	µg/mc	Indagine in sito commissionata da Energia Minerals Italia





## **6) VALUTAZIONE DI IMPATTO ATMOSFERICO**

### **6.1) SIMULAZIONI EFFETTUATE**

Per il presente studio sono state considerate come potenziali sorgenti di inquinamento sia l'emissione prodotta dall'impianto di trattamento del minerale sito a Gorno, in località Riso, che le emissioni dovute al traffico indotto (trasporto del minerale concentrato, del materiale sterile e dei lavoratori).

La simulazione è stata condotta adottando le seguenti ipotesi cautelative per l'ambiente:

- emissione dell'impianto di trattamento funzionante continuativamente durante tutto l'orario di attività dell'impianto, con la massima portata e la massima concentrazione di inquinanti in emissione;
- emissioni da traffico viario prodotta nella configurazione più impattante per l'ambiente, corrispondente ai primi tre anni di attività preparatoria della coltivazione; in questo periodo infatti è previsto il maggior numero di mezzi in arrivo e in partenza dall'impianto di trattamento del minerale.

Si specifica che la simulazione di diffusione degli inquinanti prodotti dal traffico viario è stata effettuata considerando la mole di traffico complessiva presente sulle arterie considerate, ottenuta sommando al traffico di fondo il traffico indotto dall'attività in esame.

### **6.2) MODELLI UTILIZZATI**

Per la simulazione della diffusione in atmosfera degli inquinanti emessi dall'impianto di trattamento del minerale è stato utilizzato il modello WinDimula.

WinDimula è un modello gaussiano multisorgente di dispersione di inquinanti non reattivi e particolato in aria, che consente il calcolo delle concentrazioni al suolo prodotte da emissioni continue o con rilasci ciclici (es. emissioni notturne), generate da sorgenti puntiformi e areali. Permette il calcolo delle concentrazioni e delle deposizioni in due modalità: short-term e climatologico determinato dalla natura dei dati meteorologici.

WinDimula è inserito nell'elenco dei modelli consigliati dall'Agenzia Italiana per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (dall'agosto 2010 ISPRA) per la



valutazione e gestione della qualità dell'aria, per le emissioni da sorgenti puntiformi e da traffico extraurbano (rif. Linee Guida RTI CTN\_ ACE 4/2001 "Linee Guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la qualità dell'aria" – Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente).

Il modello WinDimula è certificato ISTISAN tra i modelli consigliato per la valutazione della qualità dell'aria.

Per la simulazione della diffusione in atmosfera degli inquinanti emessi dal traffico viario è stato utilizzato il modello Caline.

Caline è un modello di dispersione gaussiano a plume per il calcolo della concentrazione media e massima emessa da percorsi autostradali (sorgenti lineari).

Ogni percorso autostradale è inserito nel modello attraverso la specificazione geometrica (coordinate iniziali e finali) di tratti rettilinei (links) per ognuno dei quali viene richiesto il volume veicolare in transito ed il fattore di emissione medio.

Il modello Caline 4 implementa il concetto della mixing zone per la valutazione della diffusione di inquinanti inerti e considera lo schema "Discrete Parcel Method" per il calcolo dell'NO<sub>2</sub>.

Il modello Caline 4 è inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT (Agenzia Italiana per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria negli scenari di emissioni da traffico urbane.

## **6.3) DATI DI INPUT DEI MODELLI**

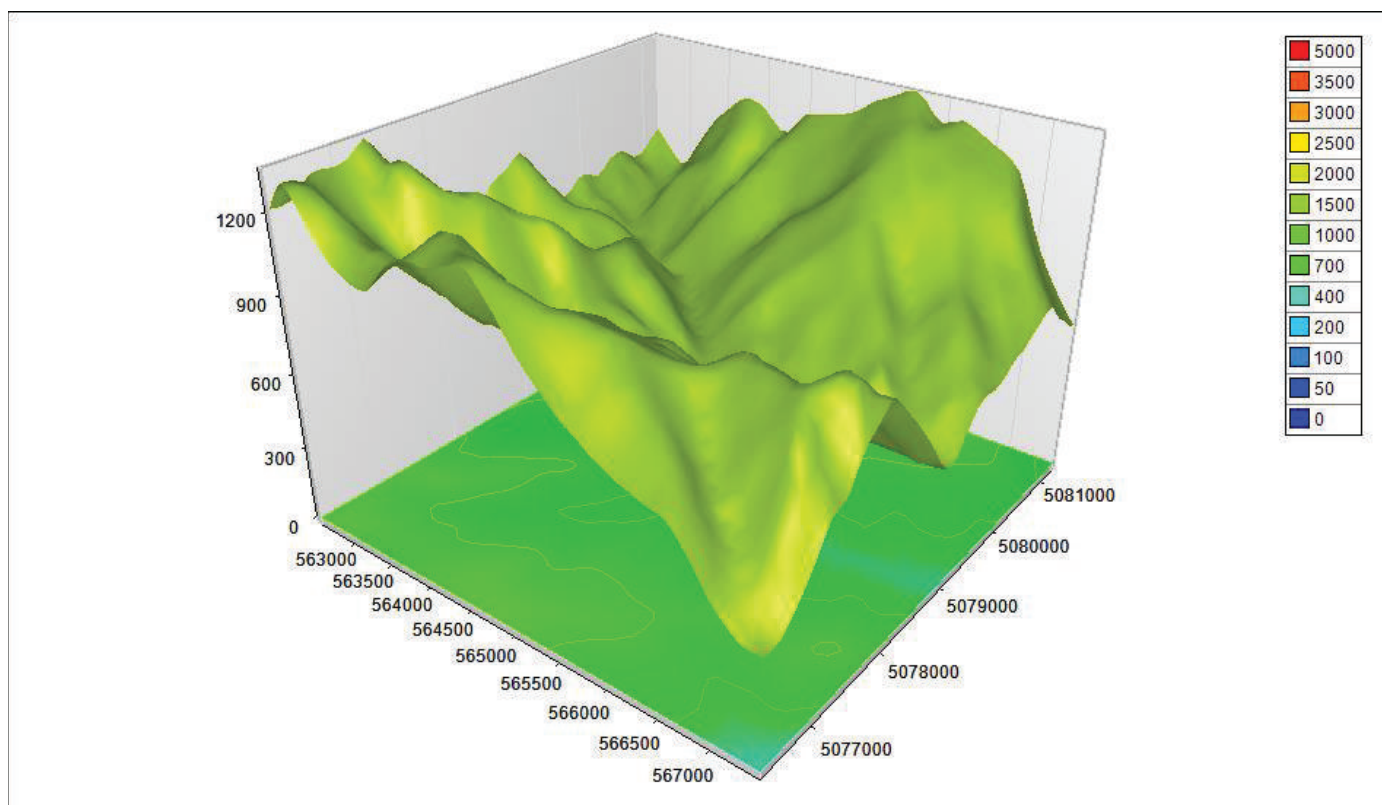
### **DATI METEOROLOGICI**

Per quanto concerne i dati di input meteorologici del modello, sono stati impiegati i dati ricavati così come descritto al cap. 4.

### **DATI OROGRAFICI**

L'area di studio è rappresentata da un quadrato di 5 km di lato, centrato sulla localizzazione dell'impianto di trattamento del minerale sito nel Comune di Gorno, in località Riso. Le coordinate di origine del dominio considerato, nel sistema di riferimento UTM 32 W GS84 (Universal Trasversal Mercator, fuso 32 - World Geodetic System 1984), sono comprese tra 562507 e 567507 lungo la direzione X e tra 5076395 e 5081395 lungo la direzione Y.

Dal punto di vista orografico, il dominio è caratterizzato da un'orografia con quote s.l.m. comprese tra ca. 400 m e 1.300 m.



Ai fini dell'applicazione del modello di diffusione per la stima delle concentrazioni, l'area è stata disaggregata in una griglia costituita da maglie quadrate di 100 m di lato, per un totale complessivo di 2500 punti di calcolo.

## RICETTORI

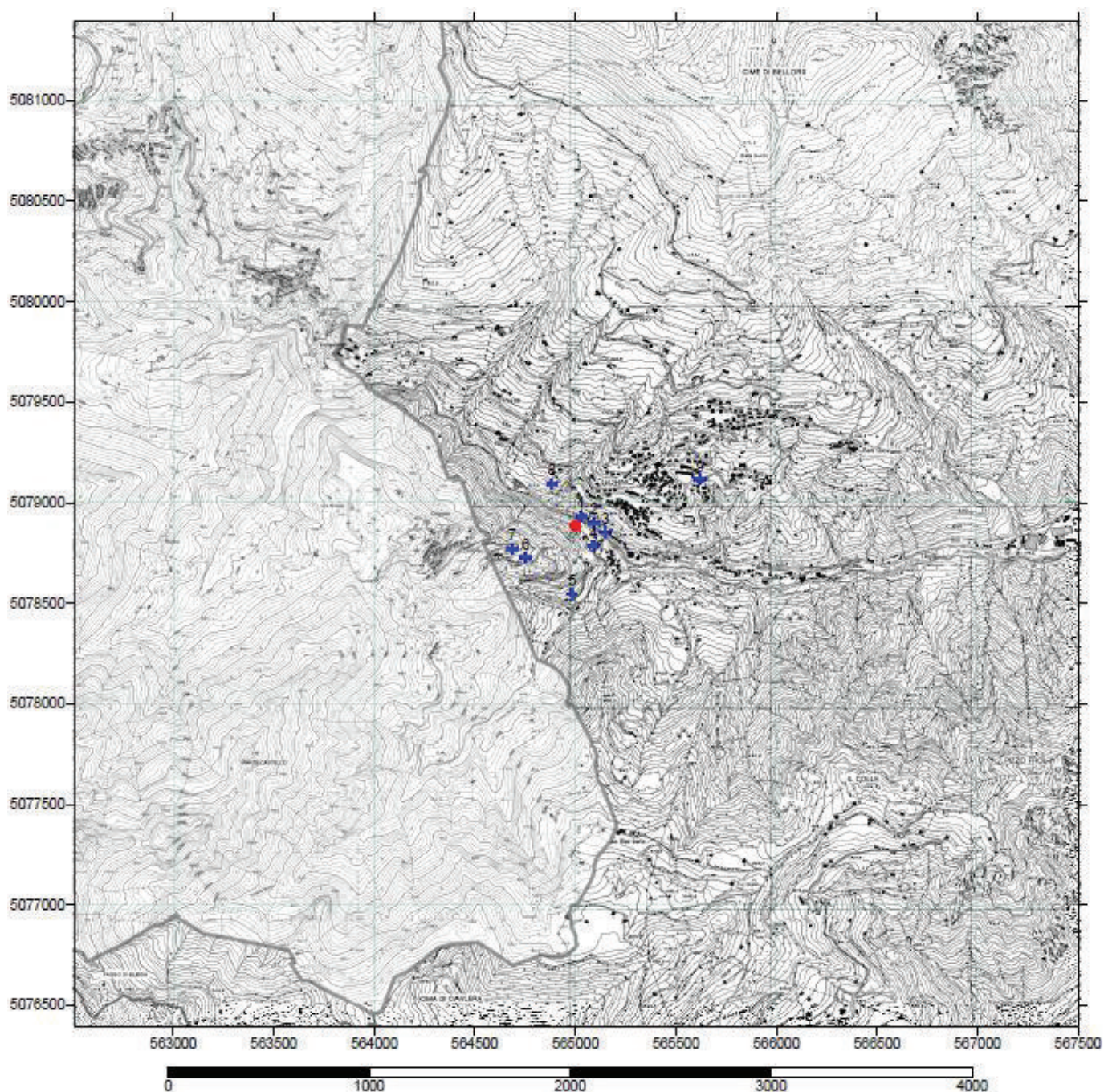
Oltre alla griglia sopradescritta, sono stati svolti calcoli puntuali delle ricadute presso i seguenti 9 ricettori, individuati considerando alcuni insediamenti di pubblico interesse (es. scuole di ogni ordine e grado, case di cura, case di riposo) ricadenti nell'area di studio e le residenze private più vicine all'impianto di trattamento del minerale.



<b>Nr.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Coord. UTM x</b>	<b>Coord. UTM y</b>
1	Abitazione situata a Nord dell'impianto	565029	5078933
2	Abitazione situata a Nord-Est dell'impianto	565092	5078899
3	Abitazione situata ad Est dell'impianto	565150	5078854
4	Abitazione situata a Sud-Est dell'impianto	565091	5078785
5	Abitazione situata a Sud dell'impianto	564985	5078546
6	Abitazione situata a Sud-Ovest dell'impianto	564752	5078727
7	Abitazione situata ad Ovest dell'impianto	564686	5078771
8	Abitazione situata a Nord-Ovest dell'impianto	564883	5079096
9	Polo scolastico Comune di Gorno	565619	5079116

Di seguito si riporta la rappresentazione geografica dell'area di studio, con evidenziata la collocazione dell'installazione ed i recettori sensibili.

Si specifica che nella simulazione di diffusione degli inquinanti dovuti al traffico viario sono stati considerati ulteriori 540 ricettori stradali, posti lungo 3 linee parallele alle strade considerate, ad una distanza di 25 m. l'uno dall'altro.



- 1 Abitazione situata a Nord dell'impianto
- 2 Abitazione situata a Nord-Est dell'impianto
- 3 Abitazione situata ad Est dell'impianto
- 4 Abitazione situata a Sud-Est dell'impianto
- 5 Abitazione situata a Sud dell'impianto
- 6 Abitazione situata a Sud-Ovest dell'impianto
- 7 Abitazione situata ad Ovest dell'impianto
- 8 Abitazione situata a Nord-Ovest dell'impianto
- 9 Polo scolastico Comune di Gorno

- IMPIANTO TRATTAMENTO MINERALE
- ⊕ Recettori



## EMISSIONI DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO DEL MINERALE

Nelle seguenti tabelle si riportano i dati di input del modello, relativi alla sorgente emissiva dell'impianto di trattamento del minerale. Si specifica che sono state adottate le seguenti ipotesi cautelative:

- emissione attiva per 8 ore/giorno (8:00-12:00 e 13:00-17:00) e per 365 giorni/anno
- emissione con portata al camino pari alla massima autorizzata
- emissione con concentrazione di inquinante al camino pari alla massima concentrazione autorizzate
- frazione PM10 pari al quantitativo di polvere totale emesso.

Dati di input

EMIS.	PROVENIENZA	PORTATA Nmc/h	INQUINA NTI	LIMITI mg/Nmc	T°C	ALTEZZA CAMINO m	DIAMET RO CAMINO m	Coord. UTM x	Coord. UTM y
E1	Impianto trattamento minerale, laveria Riso	2000	Polveri (PM10)	10	20	16	0,5	565007	5078895

Si precisa che nello studio di diffusione non sono state considerate le emissioni di polveri dovute alle due aperture di ventilazione delle gallerie, situate rispettivamente in Val Vedra e al Portale del Riso, in quanto i flussi di massa delle polveri si possono ritenere trascurabili in virtù del fatto che gli impianti di frantumazione e separazione collocati all'interno delle gallerie sono dotati di sistemi di abbattimento delle polveri, a cui si aggiunge l'effetto di abbattimento naturale connesso alla notevole lunghezza e tortuosità del percorso del flusso d'aria.

## EMISSIONI DA TRAFFICO VIARIO

Le emissioni da traffico sono costituite dalla somma di quattro contributi:

- emissioni a freddo, ovvero le emissioni durante il riscaldamento del veicolo;
- emissioni a caldo, ovvero le emissioni dai veicoli i cui motori hanno raggiunto la loro temperatura di esercizio;
- emissioni evaporative, costituite dai soli COVNM (composti organici volatili non metanici);



- emissioni da abrasione di freni, pneumatici e manto stradale (sono una frazione molto rilevante delle emissioni di particolato primario dei veicoli più recenti, in particolare per i veicoli a benzina e per i diesel con tecnologia FAP).

La stima delle emissioni di inquinanti atmosferici da trasporti stradali si avvale della metodologia COPERT (COmputer Programme to calculate Emissions from Road Traffic) software il cui sviluppo è coordinato dall'Agenzia Europea dell'ambiente, nell'ambito delle attività dello European Topic Center for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC/ACM).

La metodologia COPERT considera le informazioni relative al parco veicolare circolante, suddiviso in categorie in base alla tipologia di veicolo (autovetture passeggeri, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti, ciclomotori e motoveicoli), al tipo di combustibile utilizzato (benzina, gasolio, GPL), all'anzianità, in relazione alle normative europee di introduzione di dispositivi per la riduzione delle emissioni, alla cilindrata (per le autovetture) o al peso complessivo (per i veicoli commerciali), ed associa ad ogni categoria delle funzioni di stima dei fattori di emissione dei vari inquinanti tipici del traffico. In questo modo si è valutato in generale l'inquinamento prodotto dai mezzi, considerando le emissioni prodotte lungo tutti i chilometri percorsi.

Nel presente studio sono stati utilizzati i fattori di emissioni medi del trasporto in Italia calcolati dall'ISPRA al fine della redazione dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera e disponibili nella banca dati dei Sistemi Informativi Ambientali ISPRA <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>. La metodologia elaborata ed applicata alla stima delle emissioni degli inquinanti atmosferici è basata sull'EMEP/EEA air pollution emission inventory guidebook 2016 ed è coerente con le Guidelines IPPC 2006 relativamente ai gas serra.

I fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia utilizzati nel presente studio sono riferiti all'anno 2017 (dati più recenti disponibili) e a strade urbane (ad eccezione del benzene per il quale non è disponibile la disaggregazione del dato in circuito Urbano, Extraurbano e Autostradale).



<b>Tipo di Veicolo</b>	<b>CO (g/km)</b>	<b>NO2 (g/km)</b>	<b>PM10 (g/km)</b>	<b>Benzene (g/km)</b>
Mezzo leggero	2.2852	0.1348	0.0420	0.0025
Mezzo pesante	1.9595	0.8589	0.2841	0.0001

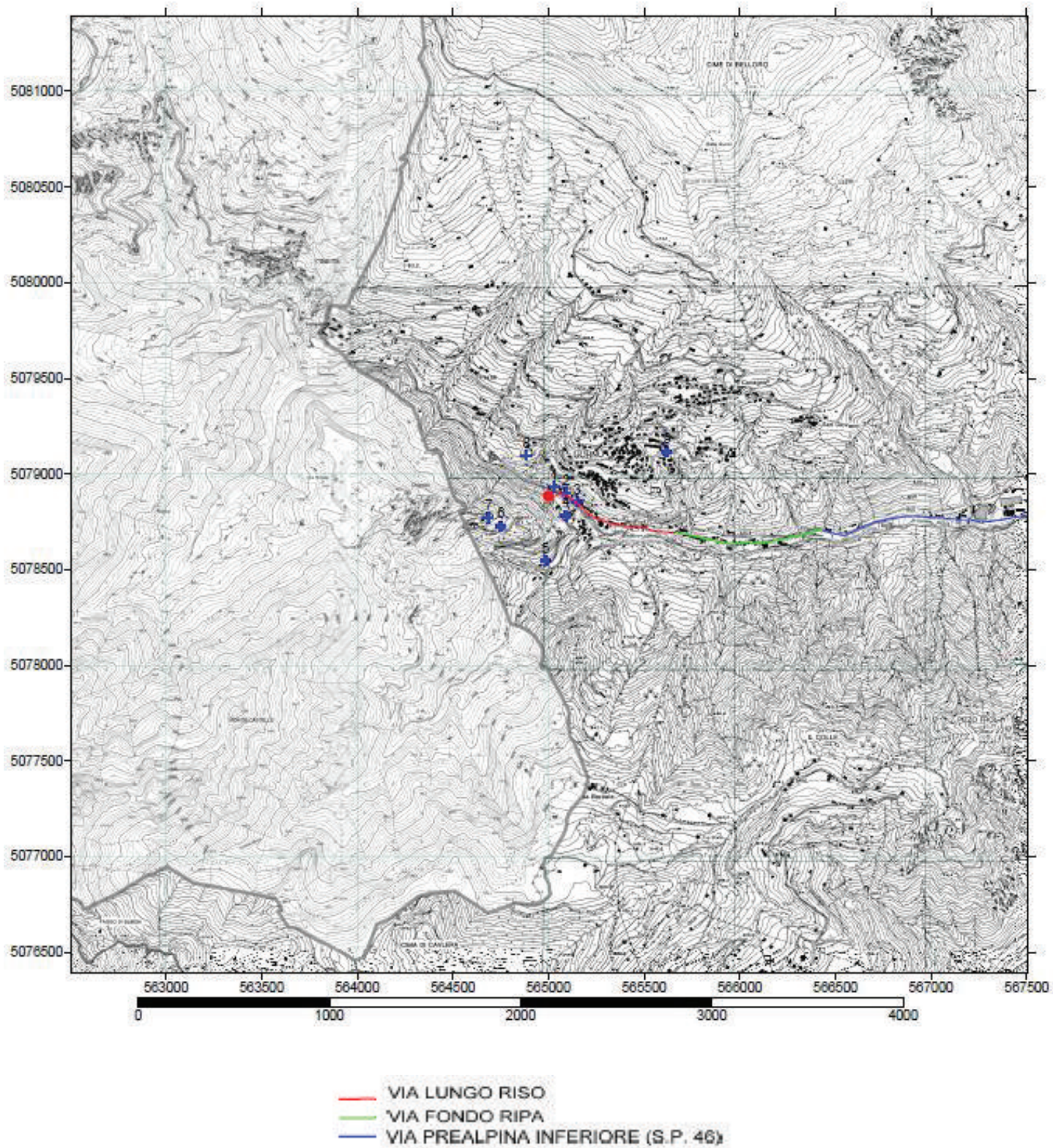
Poiché il modello di simulazione utilizzato prevede l'inserimento di un unico fattore di emissione, quest'ultimo è stato calcolato come media pesata dei fattori di partenza (per veicoli leggeri e per veicoli pesanti) e il numero di veicoli leggeri e pesanti transitanti sulle singole strade considerate. Il numero di veicoli leggeri e pesanti transitanti sulle singole strade è stato ricavato come indicato al capitolo 3.3.

Le emissioni sono calcolate in un dominio significativo di 5 km x 5 km, centrato sull'impianto di trattamento del minerale (località Riso nel Comune di Gorno) che permette di valutare l'impatto locale del progetto in esame.

Le strade considerate, rappresentate nella figura seguente, sono:

- Strada Comunale Via Lungo Riso
- Strada Comunale Via Fondo Ripa
- Strada Provinciale SP46 Via Prealpina Inferiore.







## **7) RISULTATI DELLA SIMULAZIONE**

### **7.1) INQUINANTI EMESSI DALL'INSTALLAZIONE**

La simulazione di diffusione atmosferica condotta con WinDimula ha consentito di calcolare le concentrazioni al suolo dell'inquinante PM10, emesso dall'impianto di trattamento del minerale, secondo le seguenti diverse modalità di media temporale:

- concentrazioni medie annuali
- concentrazioni massime giornaliere

In base ai valori di concentrazione calcolati è stato possibile elaborare la mappa di isoconcentrazione al suolo (isoiete) per l'inquinante PM10, allegata (Allegato 2).

Per un dettaglio dei risultati numerici si veda invece la seguente tabella dove sono riportati i valori specifici di concentrazione al suolo calcolati presso ciascuno dei ricettori sensibili individuati.

Nella stessa tabella è riportato anche il confronto con i valori limite secondo il D.Lgs. 155/2010.

#### **PM10 - CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )**

<b>Nr</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Conc PM10 <math>\mu\text{g}/\text{mc}</math></b>	<b>Limite D.Lgs. 155/10 (<math>\mu\text{g}/\text{mc}</math>)</b>
1	Abitazione situata a Nord dell'impianto	0,031	40
2	Abitazione situata a Nord-Est dell'impianto	0,063	
3	Abitazione situata ad Est dell'impianto	0,083	
4	Abitazione situata a Sud-Est dell'impianto	0,041	
5	Abitazione situata a Sud dell'impianto	0,009	
6	Abitazione situata a Sud-Ovest dell'impianto	0,009	
7	Abitazione situata ad Ovest dell'impianto	0,009	
8	Abitazione situata a Nord-Ovest dell'impianto	0,022	
9	Polo scolastico Comune di Gorno	0,005	



## PM10 - CONCENTRAZIONI MASSIME GIORNALIERE ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )

Nr	Descrizione	Nr. superamenti in un anno	Limite D.Lgs. 155/10 ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )
1	Abitazione situata a Nord dell'impianto	0	50 $\mu\text{g}/\text{mc}$ , da non superare più di 35 volte per anno
2	Abitazione situata a Nord-Est dell'impianto	0	
3	Abitazione situata ad Est dell'impianto	0	
4	Abitazione situata a Sud-Est dell'impianto	0	
5	Abitazione situata a Sud dell'impianto	0	
6	Abitazione situata a Sud-Ovest dell'impianto	0	
7	Abitazione situata ad Ovest dell'impianto	0	
8	Abitazione situata a Nord-Ovest dell'impianto	0	
9	Polo scolastico Comune di Gorno	0	

In base ai risultati della simulazione di diffusione atmosferica degli inquinanti condotta con WinDimula, tenendo conto dei valori limite di qualità dell'aria fissati dal D.Lgs. 155/2010, è possibile svolgere le seguenti considerazioni.

### PM10 – Concentrazioni medie annuali

I valori delle concentrazioni medie annuali di PM10 al suolo attribuibili all'attività in progetto risultano inferiori a 0,1  $\mu\text{g}/\text{mc}$  presso tutti i ricettori sensibili e presso le aree con gli agglomerati urbani dei paesi circostanti. Risulta quindi confermato con ampio margine il rispetto del valore limite di 40  $\mu\text{g}/\text{mc}$  previsto dal D.Lgs. 155/2010.

### PM10 – Concentrazioni massime giornaliere

I valori delle concentrazioni massime giornaliere assolute di PM10 al suolo risultano presso tutti i recettori sensibili sempre inferiori al valore limite di 50  $\mu\text{g}/\text{mc}$ , (limite da non superare più di 35 volte per anno).

**Tutti i limiti di legge risultano pertanto ampiamente rispettati.**



## 7.2) INQUINANTI EMESSI DA TRAFFICO VIARIO

La simulazione di diffusione atmosferica condotta con Caline ha consentito di calcolare le concentrazioni al suolo per gli inquinanti PM10, NO<sub>2</sub>, CO e Benzene emessi dal traffico viario indotto dall'attività in esame, tenendo conto dei valori di fondo, secondo le seguenti diverse modalità di media temporale:

- concentrazioni medie annuali di PM10 (\*)
- concentrazioni massime giornaliere di PM10 (\*)
- concentrazioni medie annuali di NO<sub>2</sub> (\*)
- concentrazioni massime orarie di NO<sub>2</sub> (\*)
- concentrazioni medie annuali di CO
- concentrazioni massime su 8 ore di CO (\*)
- concentrazioni medie annuali di Benzene (\*)

Come descritto al cap. 2, solo per le medie temporali contrassegnate con asterisco (\*) sono assegnati valori limite secondo il D.Lgs. 155/2010.

Per completezza di rappresentazione sono comunque state valutate anche le concentrazioni medie annuali di CO per le quali non sono assegnati valori limite.

In base ai valori di concentrazione calcolati è stato possibile elaborare le mappe di isoconcentrazione al suolo (isoiete) per gli inquinanti considerati, nello scenario "post operam", allegate (Allegati da 3 a 6).

Per un dettaglio dei risultati numerici si vedano le successive tabelle dove sono riportati i valori specifici di concentrazione al suolo calcolati presso ciascuno dei ricettori sensibili individuati.

Nelle stesse tabelle è riportato anche il confronto con i valori limite secondo il D.Lgs. 155/2010, ove previsti.



### PM10 - CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )

Nr	Descrizione	Conc. PM10 $\mu\text{g}/\text{mc}$	Limite D.Lgs. 155/10 ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )
1	Abitazione situata a Nord dell'impianto	0,0002	40
2	Abitazione situata a Nord-Est dell'impianto	0,0002	
3	Abitazione situata ad Est dell'impianto	0,0002	
4	Abitazione situata a Sud-Est dell'impianto	0,0002	
5	Abitazione situata a Sud dell'impianto	0,0003	
6	Abitazione situata a Sud-Ovest dell'impianto	0,0002	
7	Abitazione situata ad Ovest dell'impianto	0,0002	
8	Abitazione situata a Nord-Ovest dell'impianto	0,0001	
9	Polo scolastico Comune di Gorno	0,0003	

### PM10 - CONCENTRAZIONI MASSIME GIORNALIERE ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )

Nr	Descrizione	Nr. superamenti in un anno	Limite D.Lgs. 155/10 ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )
1	Abitazione situata a Nord dell'impianto	0	50 $\mu\text{g}/\text{mc}$ , da non superare più di 35 volte per anno.
2	Abitazione situata a Nord-Est dell'impianto	0	
3	Abitazione situata ad Est dell'impianto	0	
4	Abitazione situata a Sud-Est dell'impianto	0	
5	Abitazione situata a Sud dell'impianto	0	
6	Abitazione situata a Sud-Ovest dell'impianto	0	
7	Abitazione situata ad Ovest dell'impianto	0	
8	Abitazione situata a Nord-Ovest dell'impianto	0	
9	Polo scolastico Comune di Gorno	0	

### NO<sub>2</sub> - CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )

Nr	Descrizione	Conc. NO <sub>2</sub> $\mu\text{g}/\text{mc}$	Limite D.Lgs. 155/10 ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )
1	Abitazione situata a Nord dell'impianto	4,64E-05	40
2	Abitazione situata a Nord-Est dell'impianto	4,84E-05	
3	Abitazione situata ad Est dell'impianto	5,21E-05	
4	Abitazione situata a Sud-Est dell'impianto	5,84E-05	
5	Abitazione situata a Sud dell'impianto	8,21E-05	



Nr	Descrizione	Conc. NO2 µg/mc	Limite D.Lgs. 155/10 (µg/mc)
6	Abitazione situata a Sud-Ovest dell'impianto	6,45E-05	
7	Abitazione situata ad Ovest dell'impianto	6,04E-05	
8	Abitazione situata a Nord-Ovest dell'impianto	4,17E-05	
9	Polo scolastico Comune di Gorno	9,30E-05	

### NO<sub>2</sub> - CONCENTRAZIONI MASSIME ORARIE (µg/mc)

Nr	Descrizione	Nr. superamenti in un anno	Limite D.Lgs. 155/10 (µg/mc)
1	Abitazione situata a Nord dell'impianto	0	200 µg/mc, da non superare più di 18 volte per anno
2	Abitazione situata a Nord-Est dell'impianto	0	
3	Abitazione situata ad Est dell'impianto	0	
4	Abitazione situata a Sud-Est dell'impianto	0	
5	Abitazione situata a Sud dell'impianto	0	
6	Abitazione situata a Sud-Ovest dell'impianto	0	
7	Abitazione situata ad Ovest dell'impianto	0	
8	Abitazione situata a Nord-Ovest dell'impianto	0	
9	Polo scolastico Comune di Gorno	0	

### CO - CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI (µg/mc)

Nr	Descrizione	Conc. CO µg/mc	Limite D.Lgs. 155/10 (µg/mc)
1	Abitazione situata a Nord dell'impianto	0,0014	N.D.
2	Abitazione situata a Nord-Est dell'impianto	0,0015	
3	Abitazione situata ad Est dell'impianto	0,0016	
4	Abitazione situata a Sud-Est dell'impianto	0,0018	
5	Abitazione situata a Sud dell'impianto	0,0026	
6	Abitazione situata a Sud-Ovest dell'impianto	0,0020	
7	Abitazione situata ad Ovest dell'impianto	0,0019	
8	Abitazione situata a Nord-Ovest dell'impianto	0,0013	
9	Polo scolastico Comune di Gorno	0,0029	



## CO - CONCENTRAZIONI MEDIE MASSIME GIORNALIERE –calcolate sulle 8 ore ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )

Nr	Descrizione	Conc. CO $\mu\text{g}/\text{mc}$	Limite D.Lgs. 155/10 ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )
1	Abitazione situata a Nord dell'impianto	0,21	10.000
2	Abitazione situata a Nord-Est dell'impianto	0,20	
3	Abitazione situata ad Est dell'impianto	0,18	
4	Abitazione situata a Sud-Est dell'impianto	0,18	
5	Abitazione situata a Sud dell'impianto	0,33	
6	Abitazione situata a Sud-Ovest dell'impianto	0,23	
7	Abitazione situata ad Ovest dell'impianto	0,21	
8	Abitazione situata a Nord-Ovest dell'impianto	0,20	
9	Polo scolastico Comune di Gorno	0,23	

## BENZENE - CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )

Nr	Descrizione	Conc. CO $\mu\text{g}/\text{mc}$	Limite D.Lgs. 155/10 ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )
1	Abitazione situata a Nord dell'impianto	7,1E-06	5
2	Abitazione situata a Nord-Est dell'impianto	7,4E-06	
3	Abitazione situata ad Est dell'impianto	8,0E-06	
4	Abitazione situata a Sud-Est dell'impianto	9,0E-06	
5	Abitazione situata a Sud dell'impianto	1,3E-05	
6	Abitazione situata a Sud-Ovest dell'impianto	1,0E-05	
7	Abitazione situata ad Ovest dell'impianto	9,5E-06	
8	Abitazione situata a Nord-Ovest dell'impianto	6,5E-06	
9	Polo scolastico Comune di Gorno	1,5E-05	

In base ai risultati della simulazione di diffusione atmosferica degli inquinanti condotta con Caline, tenendo conto sia del traffico viario di fondo presente nell'area di interesse che del traffico indotto dall'attività in progetto, nonché dei valori limite di qualità dell'aria fissati dal D.Lgs. 155/2010, è possibile effettuare le seguenti considerazioni.



### **PM10 – Concentrazioni medie annuali**

I valori delle concentrazioni medie annuali di PM10 risultano inferiori a 0,0004 µg/mc presso tutti i recettori sensibili. Lungo i ricettori stradali il massimo valore raggiunto è pari a 0,4 µg/mc.

Risulta quindi ampiamente confermato il rispetto del valore limite di 40 µg/mc previsto dal D.Lgs. 155/2010.

### **PM10 – Concentrazioni massime giornaliere**

I valori delle concentrazioni massime giornaliere assolute di PM10 risultano presso tutti i ricettori sensibili e tutti i ricettori stradali sempre inferiori al valore limite di 50 µg/mc, (limite da non superare più di 35 volte per anno).

### **NO<sub>2</sub> – Concentrazioni medie annuali**

I valori delle concentrazioni medie annuali di biossido d'azoto risultano inferiori a 0,0001 µg/mc presso tutti i ricettori sensibili. Lungo i ricettori stradali il massimo valore raggiunto è pari a 0,12 µg/mc.

Risulta quindi confermato il rispetto del valore limite di 40 µg/mc previsto dal D.Lgs. 155/2010.

### **NO<sub>2</sub> – Concentrazioni massime orarie**

I valori delle concentrazioni massime orarie assolute di biossido d'azoto in corrispondenza di tutti i recettori sensibili e di tutti i ricettori stradali risultano sempre ampiamente inferiori al valore limite di 200 µg/mc, (limite da non superare più di 18 volte per anno).

### **CO – Concentrazioni medie annuali**

I valori delle concentrazioni medie annuali di monossido di carbonio al suolo risultano inferiori a 0,003 µg/mc presso tutti i recettori sensibili. Lungo i ricettori stradali il massimo valore raggiunto è pari a 3,6 µg/mc.

Pur considerando che per le concentrazioni medie annuali di monossido di carbonio non è fissato nessun valore limite dal D.Lgs. 155/2010, si può affermare che l'impatto per il CO risulta contenuto se si prende a confronto il limite imposto dalla legge e pari a 10.000 µg/mc, per le concentrazioni massime giornaliere.





### CO – Concentrazioni massime su 8 ore

I valori delle concentrazioni massime assolute su 8 ore di monossido di carbonio risultano sempre inferiori a 0,4 µg/mc presso tutti i ricettori sensibili e inferiori a 16 µg/mc presso tutti i ricettori stradali. Risulta quindi ampiamente rispettato il limite imposto dalla legge per le concentrazioni massime giornaliere, pari a 10.000 µg/mc.

### Benzene – Concentrazioni medie annuali

I valori delle concentrazioni medie annuali di benzene al suolo risultano inferiori a 0,00002 µg/mc presso tutti i ricettori sensibili. Lungo i ricettori stradali il massimo valore raggiunto è pari a 0,017 µg/mc.

Risulta quindi confermato il rispetto del valore limite di 5 µg/mc previsto dal D.Lgs. 155/2010.

**Tutti i limiti di legge risultano pertanto ampiamente rispettati.**

## 7.3) SOMMA DELLE EMISSIONI PRODOTTE DALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO DEL MINERALE E DELLE EMISSIONI PRODOTTE DAL TRAFFICO VIARIO COMPLESSIVO

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle concentrazioni medie di inquinanti al suolo complessive, generate dal traffico viario di fondo sommato al traffico viario indotto dall'attività di Energia Minerals Italia S.r.l. e all'emissione dell'impianto di trattamento del minerale, così come risultanti dalla simulazione di diffusione effettuata.

Ricettori	Conc. PM10 µg/mc	Conc. NO2 µg/mc	Conc. CO µg/mc	Conc. CO massime giornaliere µg/mc	Conc. Benzene µg/mc
1	0,0312	4,64E-05	0,001	0,21	7,1E-06
2	0,0632	4,84E-05	0,002	0,20	7,4E-06
3	0,0832	5,21E-05	0,002	0,18	8,0E-06
4	0,0412	5,84E-05	0,002	0,18	9,0E-06
5	0,0093	8,21E-05	0,003	0,33	1,3E-05
6	0,0092	6,45E-05	0,002	0,23	1,0E-05
7	0,0092	6,04E-05	0,002	0,21	9,5E-06
8	0,0221	4,17E-05	0,001	0,20	6,5E-06
9	0,0053	9,30E-05	0,003	0,23	1,5E-05



## 7.4) CONFRONTO CON I DATI DI FONDO

I valori medi annui di fondo ricavati al capitolo 5.4 e presi come riferimento per l'area in esame, rappresentano di fatto già la somma tra le concentrazioni di inquinanti al suolo derivanti dalle emissioni del traffico viario della zona e il contributo riconducibile a tutte le altre attività umane presenti sul territorio.

Tali valori sono riportati nella tabella seguente.

Inquinante	Valore di fondo - concentrazione media annuale	Unità di misura
PM10	22,8	µg/mc
CO	0,6	µg/mc
NO <sub>2</sub>	22	µg/mc
SO <sub>2</sub>	3	µg/mc
O <sub>3</sub>	138	µg/mc
Benzene	0,00034	µg/mc

Confrontando i valori di fondo con le concentrazioni medie di inquinanti al suolo complessive, riportate al capitolo precedente, si nota che quest'ultime sono assolutamente trascurabili in quanto risultano di almeno due ordini di grandezza inferiori ai valori di fondo della zona.



## 8) CONCLUSIONI

I contributi derivanti dalle emissioni dell'attività di Energia Minerals Italia S.r.l. sono stati oggetto di un esame approfondito adottando, in via cautelativa, le condizioni di funzionamento più gravose per l'ambiente di seguito descritte.

1. Le emissioni derivanti dall'attività in esame sono state assunte come attive 8 ore al giorno per 365 giorni all'anno e funzionanti alla massima portata prevista, con concentrazione dell'inquinante in emissione pari alla massima concentrazione autorizzata.
2. Le emissioni derivanti dal traffico indotto dall'attività in esame sono state assunte pari alle emissioni prodotte nella configurazione più impattante per l'ambiente, corrispondente ai primi anni di attività preparatoria della coltivazione; in questo periodo infatti è previsto il maggior numero di mezzi in arrivo e in partenza dall'impianto di trattamento del minerale.

**Nonostante quanto sopra riportato, dalle simulazioni effettuate è emerso che il contributo determinato dalle emissioni dovute all'attività di Energia Minerals Italia S.r.l. risulta assolutamente modesto e trascurabile rispetto alle concentrazioni al suolo di inquinanti già presenti.**

ENERGIA MINERALS ITALIA S.R.L.



COMUNI DI GORNO, OLTRE IL COLLE, ONETA,  
PROVINCIA DI BERGAMO  
MINIERE DEL COMPLESSO RIGOPARINA

ISTANZA DI RINNOVO DELLA CONCESSIONE  
MINERARIA DENOMINATA "MONICA"

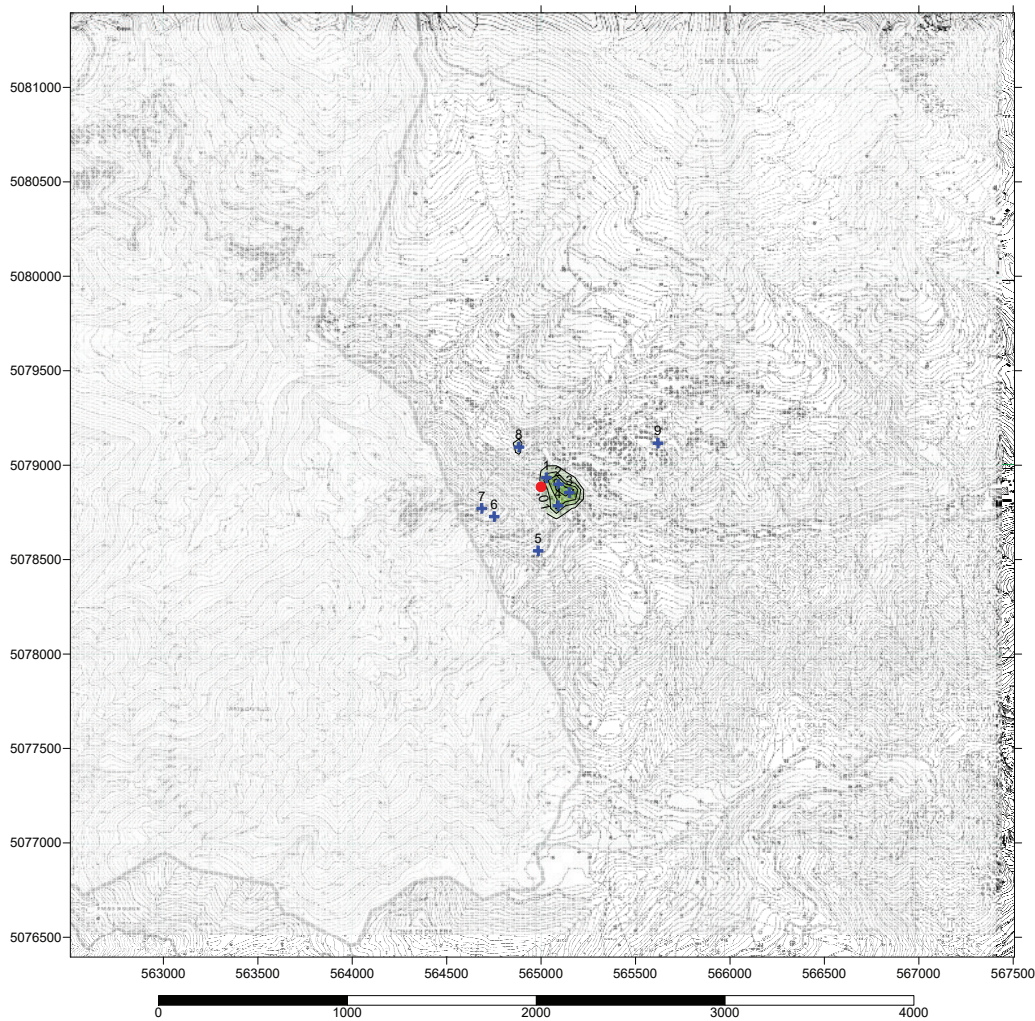
TAVOLA:  
PLANIMETRIA CON UBICAZIONE  
CAVE E DISCARICHE

REVISIONE	SCALA	DATA	DISSEGNIATA
Rev. 00	1:25.000	21/10/2019	DG12



**Legenda**  
Tragitto per trasporto materiale presso idoneo sito  
Ubicazione indicativa idoneo recupero

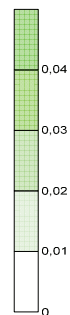




● IMPIANTO TRATTAMENTO MINERALE

+ Recettori

microgrammi/mc

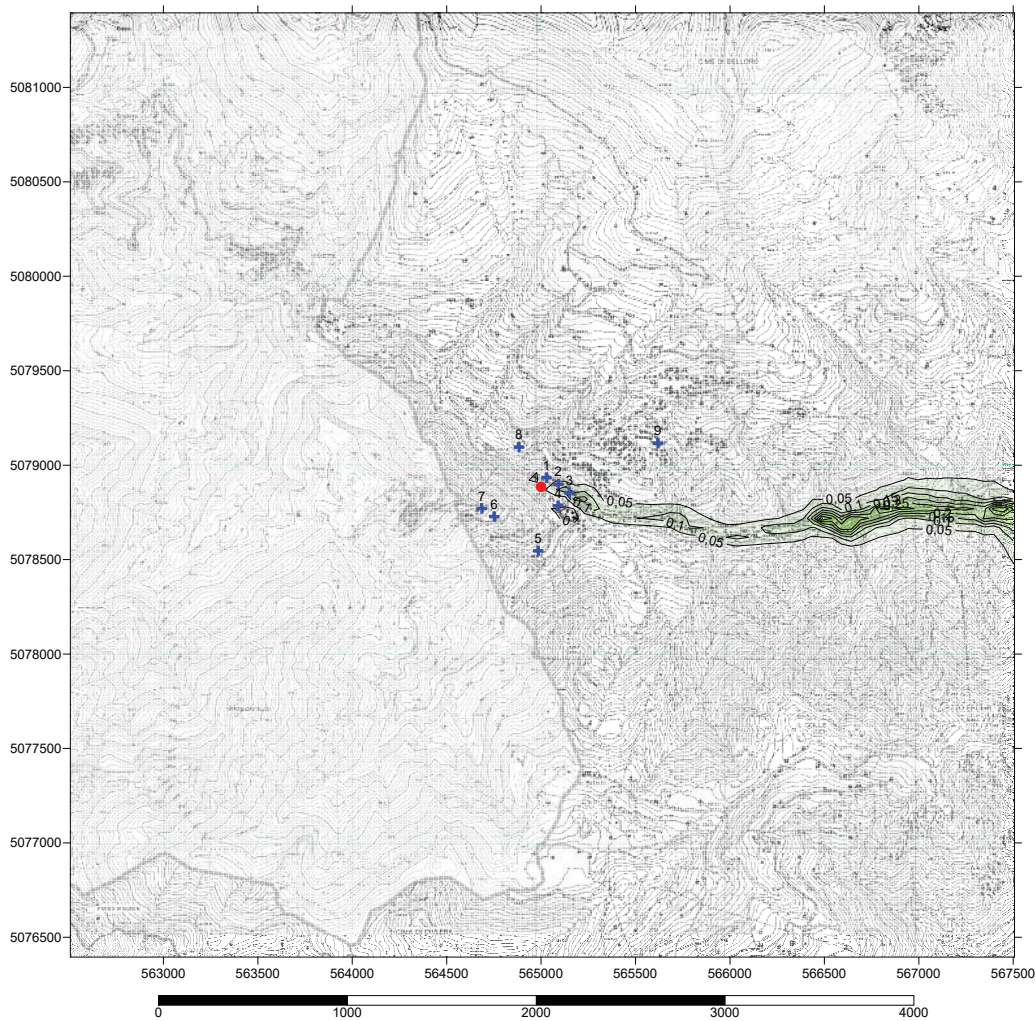


Provincia di BERGAMO Comune di GORNO

**ENERGIA MINERALS ITALIA s.r.l.**

MODELLAZIONE IMPATTO ATMOSFERICO  
CONCESSIONE MINERARIA "MONICA"

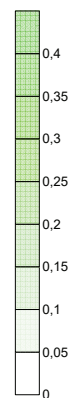
**ALL.2 - MAPPA ISOCONCENTRAZIONI  
MEDIE ANNUALI AL SUOLO PER  
PARTICOLATO (PM10)  
DOVUTE A IMPIANTO  
TRATTAMENTO MINERALE**



● IMPIANTO TRATTAMENTO MINERALE

+ Recettori

microgrammi/mc

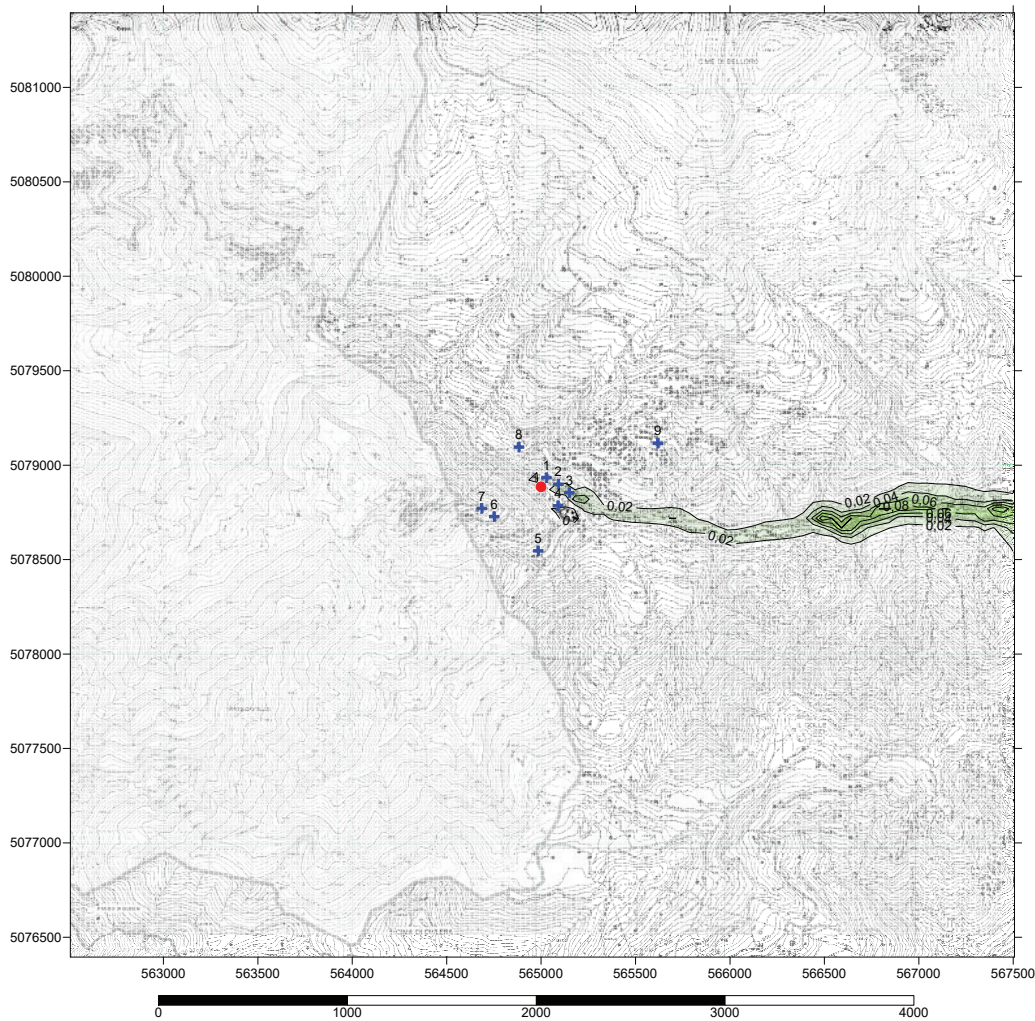


Provincia di BERGAMO Comune di GORNO

**ENERGIA MINERALS ITALIA s.r.l.**

MODELLAZIONE IMPATTO ATMOSFERICO  
CONCESSIONE MINERARIA "MONICA"

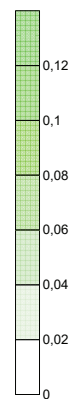
**ALL.3 - MAPPA ISOCONCENTRAZIONI  
MEDIE ANNUALI AL SUOLO PER  
PARTICOLATO (PM10)  
DOVUTE A TRAFFICO VIARIO**



● IMPIANTO TRATTAMENTO MINERALE

+ Recettori

microgrammi/mc

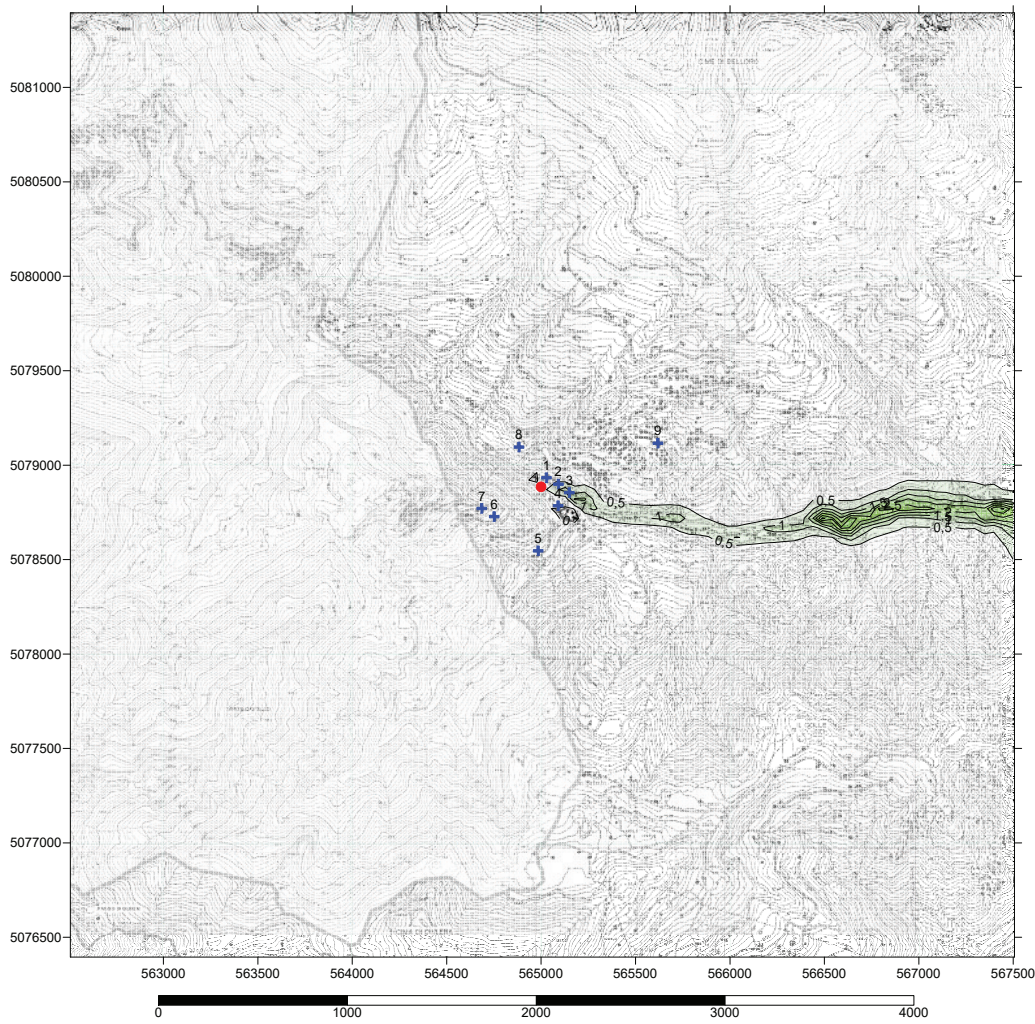


Provincia di BERGAMO Comune di GORNO

**ENERGIA MINERALS ITALIA s.r.l.**

**MODELLAZIONE IMPATTO ATMOSFERICO  
CONCESSIONE MINERARIA "MONICA"**

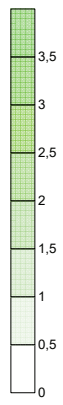
**ALL. 4 - MAPPA ISOCONCENTRAZIONI  
MEDIE ANNUALI AL SUOLO PER  
BIOSSIDO DI AZOTO (NO<sub>2</sub>)  
DOVUTE A TRAFFICO VIARIO**



● IMPIANTO TRATTAMENTO MINERALE

+ Recettori

microgrammi/mc



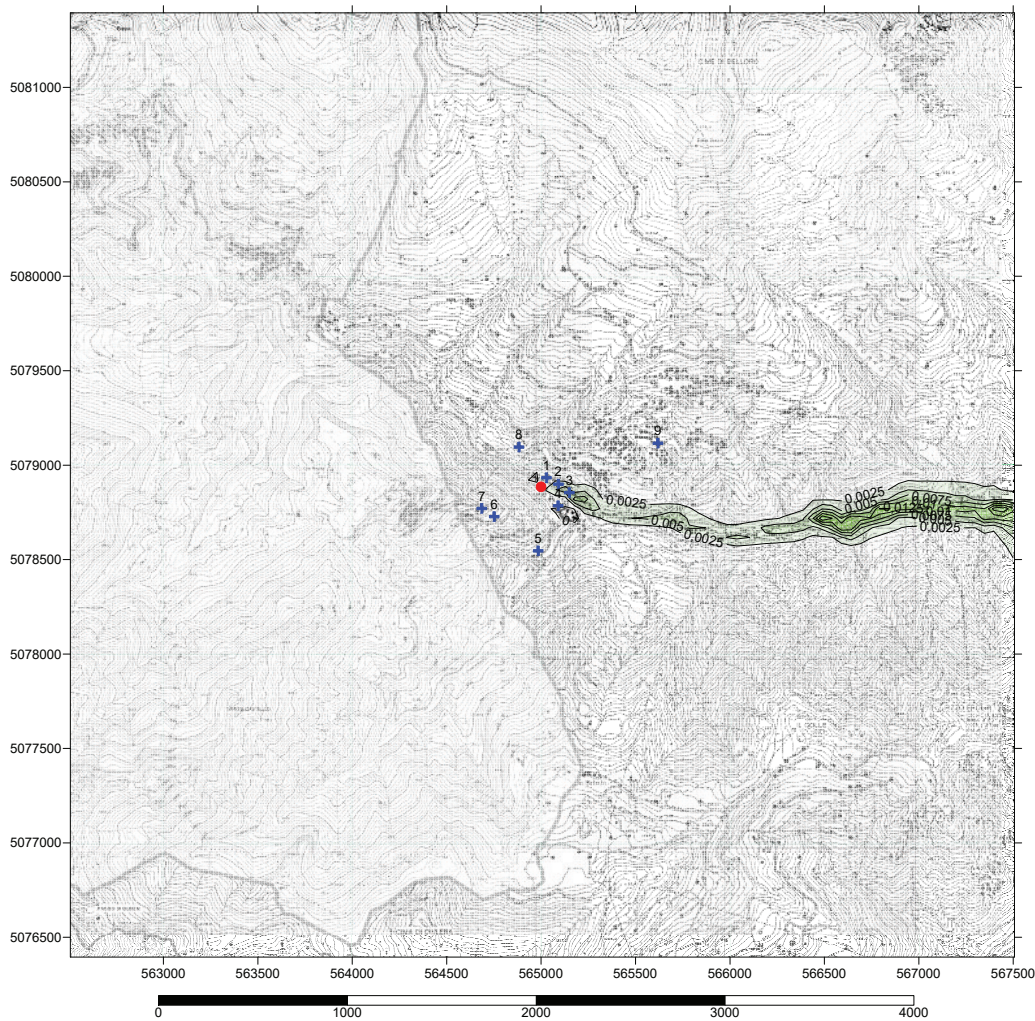
Provincia di BERGAMO Comune di GORNO

**ENERGIA MINERALS ITALIA s.r.l.**

MODELLAZIONE IMPATTO ATMOSFERICO  
CONCESSIONE MINERARIA "MONICA"

**ALL. 5 - MAPPA ISOCONCENTRAZIONI  
MEDIE ANNUALI AL SUOLO PER  
OSSIDO DI CARBONIO (CO)  
DOVUTE A TRAFFICO VIARIO**

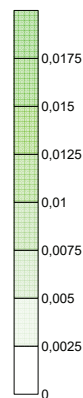




● IMPIANTO TRATTAMENTO MINERALE

+ Recettori

microgrammi/mc



Provincia di BERGAMO Comune di GORNO

**ENERGIA MINERALS ITALIA s.r.l.**

**MODELLAZIONE IMPATTO ATMOSFERICO  
CONCESSIONE MINERARIA "MONICA"**

**ALL. 6 - MAPPA ISOCONCENTRAZIONI  
MEDIE ANNUALI AL SUOLO PER  
BENZENE  
DOVUTE A TRAFFICO VIARIO**