



Provincia di Lecce - Servizio Tutela e Valorizzazione Ambiente

Studio di dispersione in atmosfera degli inquinanti
derivanti dall'impianto di frantumazione mobile di
materiale da scavo di proprietà della Ditta A.M.G.
COSTRUZIONI S.r.l., sito presso il cantiere
temporaneo in agro di Leverano (Le), in località
"Specchia Nuova"

Proponente: A.M.G. COSTRUZIONI S.r.l.

San Pietro Vernotico, 18/12/2020



Indice

Premessa.....	Pag.3
1 Presentazione Calpuff	Pag.4
2 Breve descrizione del ciclo produttivo	Pag.5
3 Analisi degli inquinanti emessi	Pag.6
4 Caratteristiche dei punti emissivi	Pag.7
5 Concentrazione degli inquinanti aerodiffusi	Pag.12
6 Dati Meteorologici.....	Pag.13
7 Parametri del modello sviluppato.....	Pag.14
8 Valutazione dei flussi di massa del materiale particolato	Pag.16
9 Risultati	Pag.21
10 Conclusioni.....	Pag.24

Premessa

Obiettivo del presente studio di simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera è di determinare l'impatto ambientale delle emissioni sul territorio la presenza temporanea di un impianto di trattamento mobile di materiale di risulta proveniente da attività di scavo in altro sito, di proprietà della Ditta **A.M.G. COSTRUZIONI S.r.l.** di seguito identificata come "Proponente", con sede in Ceglie Messapica.

L'impianto di trattamento mobile verrà installato in una porzione appositamente attrezzata di un'area di cava di calcare per inerti e da taglio di titolarità della ditta "Peluso Salvatore Antonio di Peluso Fernando" in località "Specchia Nuova" sui terreni censiti al foglio di mappa n° 26 particella n° 438 in agro di Leverano (Le).

Tramite l'applicazione del modello di dispersione atmosferica è possibile determinare la concentrazione degli inquinanti emessi dalla nuova attività.

I risultati delle simulazioni come concentrazioni orarie, medie giornaliere, medie annuali, percentili di concentrazione permettono di effettuare i dovuti confronti con i limiti di legge imposti dal D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010.

Lo scopo del presente studio è quello di valutare l'impatto potenziale sullo stato di qualità dell'aria ambiente dovuto alle emissioni in atmosfera provenienti dal cantiere temporaneo.

1. Presentazione del modello CALPUFF

CALPUFF è un modello raccomandato dall'EPA con cui è possibile simulare la dispersione, il trasporto e la rimozione degli inquinanti nell'aria al variare delle condizioni meteo, considerando al contempo l'impatto degli stessi inquinanti con il suolo.

Tale modello inoltre è stato inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT relativamente alla gestione della qualità dell'aria.

L'elemento essenziale su cui si basa questa famiglia di modelli è il fatto di ritenere che qualsiasi emissione di inquinante da parte di una sorgente posta in un punto $P(x,y,z)$ dello spazio ed al tempo t possa essere vista come l'emissione in successione di una sequenza di *piccoli sbuffi di gas* (*puff* appunto) ciascuno indipendente dall'altro. Tali porzioni di gas, una volta emessi, evolvono indipendentemente nello spazio e nel tempo in base alle caratteristiche di spinta acquisite all'emissione, in base alle condizioni meteorologiche medie ed in base alla turbolenza che incontrano nel loro cammino.

In pratica, un generico Modello Puff segue e studia l'evoluzione nello spazio e nel tempo di ogni *puff* emesso da ciascuna sorgente presente in un dato dominio di calcolo, calcolando la traiettoria del baricentro di ciascuno e la rispettiva diffusione turbolenta.

il *puff* è una "*particella* di aria" caratterizzata dalla presenza dell'inquinante nel suo interno. Dal punto di vista concettuale, ciascun *puff* incontra lungo il suo cammino un campo di vento medio, in generale variabile nello spazio e nel tempo, che ne determina il *trasporto* e la variazione delle sue dimensioni.

Si prende come riferimento spaziale un dominio di calcolo tridimensionale entro cui seguire e studiare l'evoluzione dei vari *puff* che vengo emessi.

Anche se lo studio della traiettoria dei *puff* non richiede una *grigliatura* del dominio di calcolo, tuttavia per la determinazione delle concentrazioni al suolo dell'inquinante che si sta considerando, è necessario poter disporre almeno di una griglia bidimensionale localizzata alla superficie inferiore del dominio di calcolo (suolo) ai cui nodi verrà stimata la concentrazione di inquinante dovuta a tutti i *puff* presenti nel dominio ai vari istanti considerati.

Nel nostro caso trattandosi di un cantiere in cui l'unica sorgente è un mulino tritatore/frantumatore a cielo aperto, non vi sono camini o altri punti di emissione e pertanto in fase di calcolo sono state

considerate non delle sorgenti puntiformi ma solo areali considerando il “sigma z” a 10 metri dal suolo per via della presenza del trituratore stesso e del materiale frantumato che viene caricato sui mezzi, che diventerebbero la fonte principale di polvere aerodiffusa.

Va comunque sottolineato che il funzionamento di qualsiasi modello *puff* è subordinato alla conoscenza del campo di vento medio e del campo di turbolenza, campi che potranno solo derivare dall’impiego *esterno* di opportuni modelli di *PBL* (prognostici o diagnostici) i quali richiedono inevitabilmente una griglia di calcolo. Essa potrà essere a priori qualsiasi, purché contenga il dominio di calcolo usato per il modello *puff*.

2. Breve descrizione del ciclo produttivo

I luoghi soggetti allo studio, interessano un’area di circa 1400mq con quote intorno a 43 m s.l.m.. Il progetto prevede la produzione di circa quantitativi giornalieri di rifiuto da sottoporre a recupero di circa 600 t (100t/h per n° 6 ore/giorno) pari a circa 334 mc, si avrebbe una movimentazione di circa 17 autocarri/giorno (considerando una capienza del cassone di 20 mc) pari a circa 3 autocarri/h ossia n° 1 ogni 20 minuti.

Le fasi di lavoro previste dal Proponente sono:

- **Arrivo dei mezzi con carico da frantumare:** consiste nell’ingresso nel sito temporaneo dei mezzi carichi di terra e rocce da scavo da avviare alla frantumazione;
- **Caricamento nel frantumatore:** consiste nello svuotamento mediante ribaltamento e sollevamento del materiale da frantumare nel mulino;
- **frantumazione:** questa operazione viene effettuata dal frantumatore che riduce la pezzatura delle rocce in lavorazione
- **scarico del frantumato:** fase di scarico del materiale da parte del frantumatore nelle sue immediate vicinanze o direttamente nei mezzi di carico;
- **partenza dei mezzi col carico frantumato:** in questa fase i mezzi escono dal cantiere temporaneo e raggiungono il sito di riutilizzo del materiale frantumato accedendo alla pubblica via.

3. Analisi degli inquinanti emessi

Lo scopo di questo lavoro è quello di valutare l'impatto degli inquinanti eventualmente emessi dalla nuova cava in progetto sull'ambiente circostante, valutando i tempi e le distanze di ricaduta e l'accumulo degli stessi.

I parametri sottoposti ad elaborazione statistica sono le polveri totali derivanti dall'estrazione. Oltre al particolato totale, sono stati considerati anche PM10 e PM2,5.

4. Caratteristiche dei punti emissivi

Il cantiere è stato considerato come una unica sorgente emissiva areale e non puntiforme poiché non ci sono camini da impianti fissi o altre installazioni puntiformi. Anche la presenza dei mezzi di lavoro è da considerarsi come fonte di emissioni diffuse poiché trattasi di mezzi mobili e non installazioni fisse.

I tempi di lavoro tipici sono di 6-7 ore al giorno per un totale di 135 giorni in due anni per la realizzazione del progetto a cui il frantumatore è asservito. Terminato tale periodo l'apparecchiatura verrà spostata dal sito che tornerà alle sue condizioni iniziali.

I mezzi meccanici utilizzati durante l'attività in cava si riducono ad una pala gommata e ai pochi camion adibiti al trasporto dei materiali prodotti. Il loro impatto pertanto è trascurabile se si considera anche la prossimità di una via di comunicazione provinciale che ha un impatto sicuramente molto più importante sulla qualità dell'aria dovuto a fumi di combustione rispetto ai mezzi di cantiere.

Il territorio interessato

Il particolato emesso dalle sorgenti considerate si disperde nell'atmosfera, pertanto la singola sorgente d'immissione richiede una analisi modellistica per valutare le modalità, anche in un ambito locale, di dispersione e propagazione delle concentrazioni delle sostanze rilasciate.

Il territorio interessato dalla ricaduta delle sostanze emesse dalle sorgenti in oggetto varia in funzione delle caratteristiche meteorologiche insistenti sul territorio stesso e dall'orografia.

Per la schematizzazione del territorio è stata considerato un dominio meteorologico caratterizzato dai seguenti parametri:

- numero di punti: 60 x 60;
- dimensioni della cella ($D_x \times D_y$): 25.0 $D_x(m)$ x 25 $D_y(m)$.

Ricettori

In questo studio sono stati considerati i ricettori più prossimi ed esposti all'area di cantiere che, per la distanza di ubicazione, potrebbero essere interessati dagli impatti prodotti dalle attività. Si tratta di abitazioni poste nel raggio di 400m dal cantiere in esame.

Rec1 abitazione isolata a NordOvest (230m)

- 40°17'1.36"N
- 17°57'58.00"E

Rec2 Abitazioni isolate NordEst (230m)

- 40°16'59.57"N
- 17°58'14.32"E

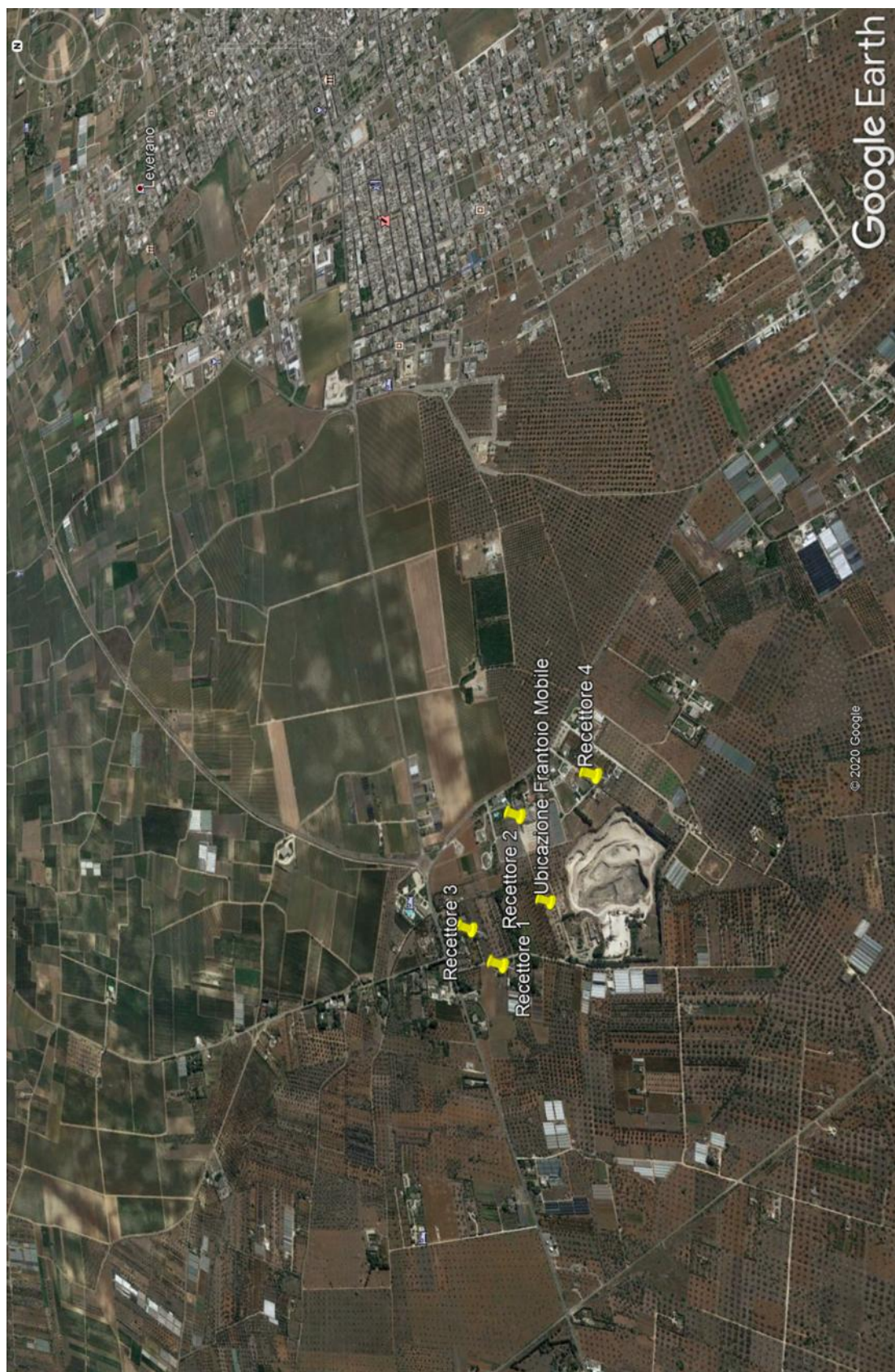
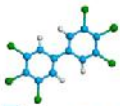
Rec3 abitazione isolata a NORD (260m)

- 40°17'4.71"N
- 17°58'1.48"E

Rec 4 Abitazione a SudEst (344m)

- 40°16'52.09"N
- 17°58'18.81"E

Qui di seguito viene riportata la vista satellitare del territorio interessato, con i ricettori identificati e il layout del cantiere



Vista satellitare del territorio



5. Concentrazione degli inquinanti aerodiffusi

Attualmente non si hanno dati reali di impatto sull'ambiente circostante da parte dell'impianto poiché non operante in precedenza, ma può essere considerato l'impatto derivante da impianti simili sono da considerarsi comunque inferiori a $2\text{mg}/\text{m}^3$ espressi come polverosità totale.

Nello studio effettuato si è deciso di seguire una via cautelativa riguardo i parametri analizzati: per quanto riguarda il particolato PM10 e PM2,5, è stato considerato il dato imposto dal Decreto Legislativo 155/10, ognuno secondo il proprio indicatore statistico e limite normato, ipotizzando che l'impianto sia sempre al limite di quanto previsto nella normativa, quale somma del *fondo* presente nella zona rilevato dalle centraline Arpa e il contributo dell'impianto stesso.

6. Dati meteorologici

I software di simulazione di dispersione di inquinanti in atmosfera tipo AERMOD / CALPUFF necessitano in ingresso di misure meteorologiche al suolo con risoluzione oraria e di almeno un profilo verticale con risoluzione temporale non superiore alle 12 ore.

I dati in formato AERMOD per MMS CALPUFF sono stati ricostruiti, per il sito richiesto, attraverso interpolazione “mass consistent” con risoluzione orizzontale di 4000 m dei dati meteorologici misurati nelle stazioni SYNOP-ICAO presenti nell’area SUD-Adriatica.

I dati estrapolati sono relativi all’intero anno 2019 e sono stati considerati dal punto di vista meteorologico come un anno standard. I campi anemologici ricostruiti sono stati utilizzati anche per determinare la rosa dei venti relativa all’impianto per l’anno solare 2019. Come si può facilmente notare, la direzione di provenienza del vento più frequente è la N-NO.

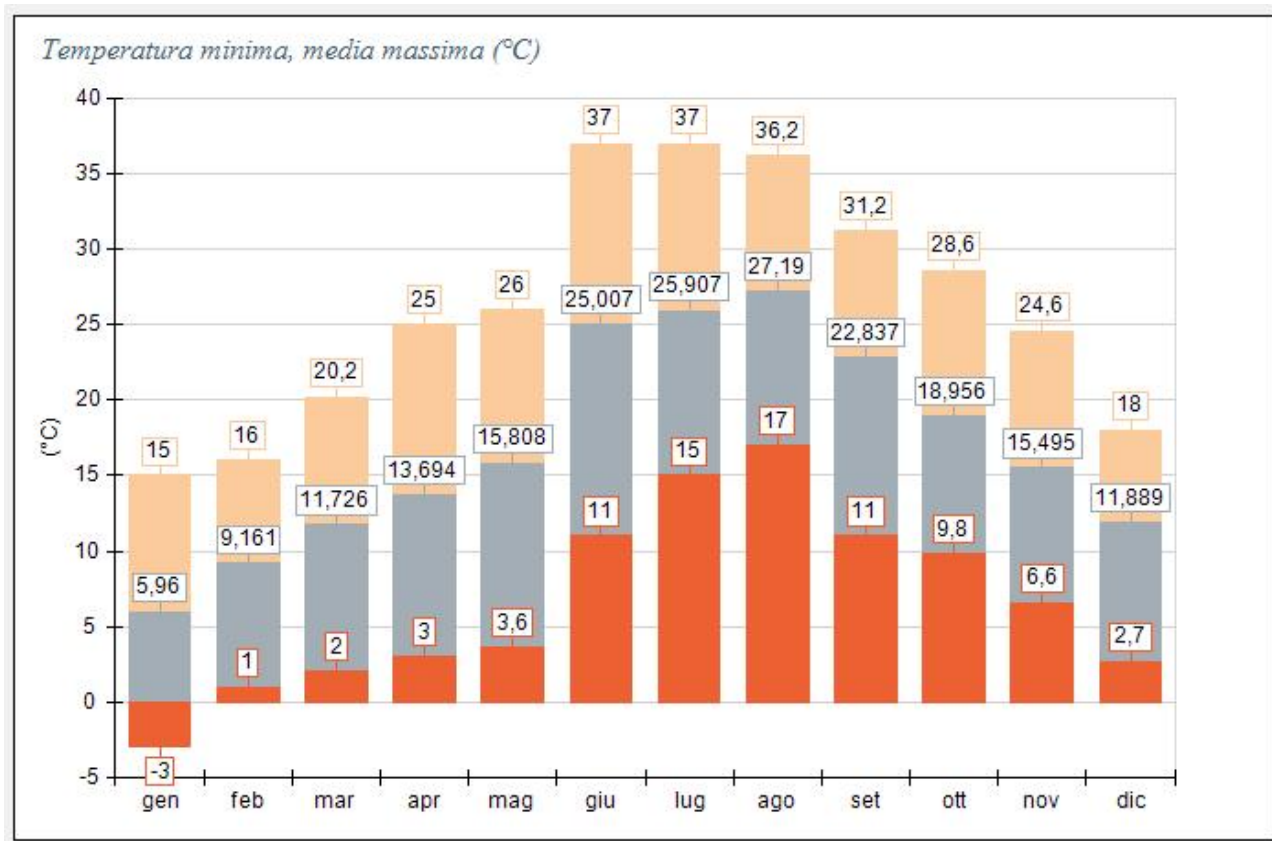
L’intervallo di velocità del vento più frequente è quello compreso tra i 0,3 e gli 3,9m/s.

Di seguito sono riportati i dati meteorologici e la rosa dei venti riguardanti l’anno 2019. La rosa dei venti così ottenuta viene riportata qui di seguito.

Sono riferiti al punto di griglia prescelto, la stazione meteo di Galatina (stazione di superficie SYNOP ICAO LECCE LIBN 163320 - coordinate UTM: E-770356; N-4451121)

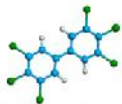


Temperatura

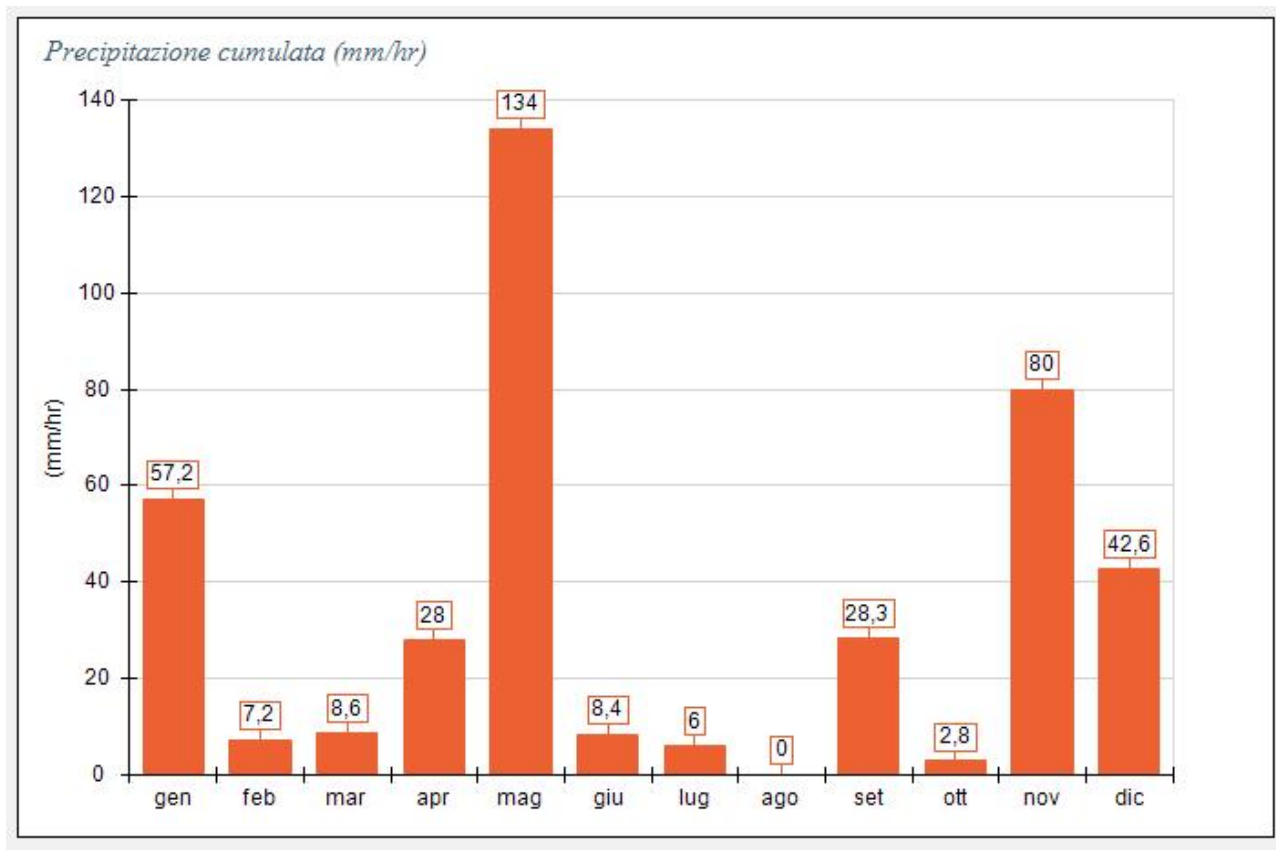


Temperature nel corso dell'anno 2019

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-3,00	17,01	37,00
Primavera	2,00	13,74	26,00
Estate	11,00	26,05	37,00
Autunno	6,60	19,09	31,20
Inverno	-3,00	9,00	18,00
gen	-3,00	5,96	15,00
feb	1,00	9,16	16,00
mar	2,00	11,73	20,20
apr	3,00	13,69	25,00
mag	3,60	15,81	26,00
giu	11,00	25,01	37,00
lug	15,00	25,91	37,00
ago	17,00	27,19	36,20
set	11,00	22,84	31,20
ott	9,80	18,96	28,60
nov	6,60	15,50	24,60
dic	2,70	11,89	18,00

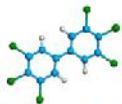


Precipitazioni nel corso dell'anno 2019



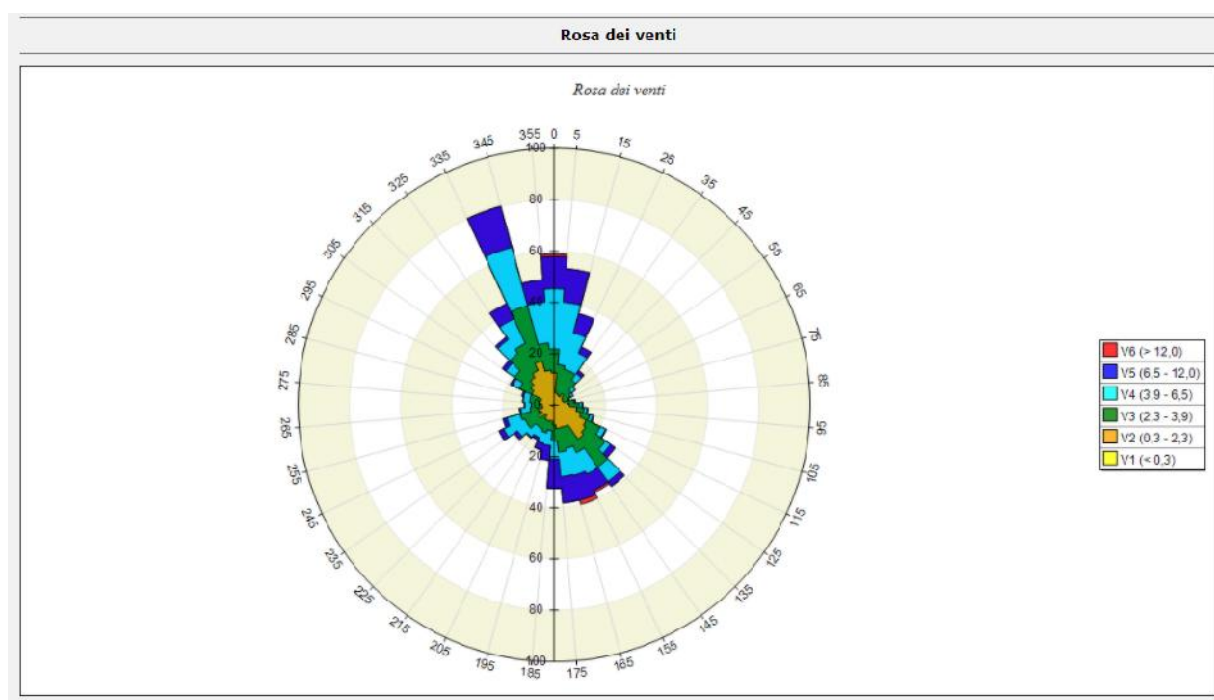
Precipitazioni piovose anno 2019

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0,05	2,70	403,10
Primavera	0,08	1,50	170,60
Estate	0,01	0,70	14,40
Autunno	0,05	2,00	111,10
Inverno	0,05	2,70	107,00
gen	0,08	2,70	57,20
feb	0,01	0,60	7,20
mar	0,01	0,30	8,60
apr	0,04	1,50	28,00
mag	0,18	1,50	134,00
giu	0,01	0,70	8,40
lug	0,01	0,40	6,00
ago	0,00	0,00	0,00
set	0,04	1,30	28,30
ott	0,00	0,20	2,80
nov	0,11	2,00	80,00
dic	0,06	1,20	42,60



SECTORS	V1 (< 0,3)	V2 (0,3 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12,0)	V6 (> 12,0)	Totale	Vmed
355,0 - 5,0	0,46	12,10	9,25	23,52	12,56	0,91	58,79	4,69
5,0 - 15,0	0,00	4,68	11,07	24,54	13,01	0,00	53,31	5,03
15,0 - 25,0	0,46	3,77	10,16	14,73	7,65	0,11	36,87	4,70
25,0 - 35,0	0,23	3,54	10,73	7,88	2,63	0,00	25,00	3,97
35,0 - 45,0	0,11	5,25	6,51	3,08	1,48	0,00	16,44	3,25
45,0 - 55,0	0,11	4,00	4,11	1,83	0,11	0,00	10,16	2,75
55,0 - 65,0	0,34	3,20	3,54	1,14	0,00	0,00	8,22	2,51
65,0 - 75,0	0,00	3,77	2,05	0,34	0,00	0,00	6,16	2,17
75,0 - 85,0	0,11	5,14	2,51	0,57	0,11	0,00	8,45	2,20
85,0 - 95,0	0,11	5,94	3,65	1,26	0,23	0,00	11,19	2,51
95,0 - 105,0	0,11	8,79	2,74	1,26	0,34	0,00	13,24	2,40
105,0 - 115,0	0,11	10,84	3,42	1,26	0,46	0,00	16,10	2,26
115,0 - 125,0	0,00	13,81	6,05	2,28	0,34	0,00	22,49	2,46
125,0 - 135,0	0,00	14,95	9,47	2,40	2,17	0,00	29,00	2,04
135,0 - 145,0	0,00	16,21	13,24	6,96	2,17	0,23	38,81	3,08
145,0 - 155,0	0,23	9,13	11,07	9,36	6,85	0,80	37,44	4,37
155,0 - 165,0	0,23	8,90	8,45	10,96	9,93	1,60	40,07	4,91
165,0 - 175,0	0,23	9,02	9,13	9,70	10,16	0,11	38,36	4,52
175,0 - 185,0	0,68	7,08	6,28	6,96	11,42	0,00	32,42	4,89
185,0 - 195,0	0,23	6,05	3,65	5,94	5,71	0,00	21,58	4,56
195,0 - 205,0	0,34	6,28	4,57	4,34	2,63	0,11	18,26	3,78
205,0 - 215,0	0,23	6,16	4,00	3,54	1,03	0,00	14,95	3,22
215,0 - 225,0	0,23	4,57	5,48	4,91	0,46	0,00	15,64	3,21
225,0 - 235,0	0,11	6,96	5,71	4,68	1,48	0,00	18,95	3,30
235,0 - 245,0	0,00	5,48	7,19	9,13	1,94	0,00	23,74	3,82
245,0 - 255,0	0,00	6,51	7,19	5,48	1,48	0,00	20,66	3,42
255,0 - 265,0	1,03	3,42	4,91	3,77	0,46	0,00	13,58	3,13
265,0 - 275,0	0,00	4,68	4,22	2,51	0,23	0,00	11,64	2,94
275,0 - 285,0	0,00	5,71	3,88	2,51	0,23	0,00	12,33	2,82
285,0 - 295,0	0,23	5,14	4,34	2,63	0,68	0,00	13,01	3,00
295,0 - 305,0	0,11	9,59	5,14	3,08	0,91	0,00	18,84	2,88
305,0 - 315,0	0,11	11,07	7,65	4,22	1,60	0,00	24,66	2,99
315,0 - 325,0	0,11	13,01	11,42	6,62	1,14	0,00	32,31	2,94
325,0 - 335,0	0,23	14,61	11,64	10,62	6,51	0,00	43,61	3,75
335,0 - 345,0	0,46	17,35	22,26	23,63	16,44	0,00	80,14	4,30
345,0 - 355,0	0,46	13,13	10,62	16,10	8,68	0,00	48,97	4,08
Variabili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calme	64,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64,61	0,00
Totale	72,03	289,84	257,31	243,72	133,22	3,88	1000,00	0,00

Tabella distribuzione statistica delle frequenze per direzione di provenienza e classi di velocità'



Rosa dei venti - Anno 2019

7. Parametri del modello sviluppato

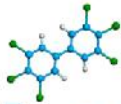
Il modello di simulazione è stato elaborato con le seguenti opzioni:

- è stata calcolata la deposizione secca per i gas e PTS come aerosol;
- è stato considerato il building downwash (1);
- è stato considerato lo stack tip downwash (2);
- è stata considerata la buoyancy induced dispersion (3);
- è stato considerato il gradual plume rise (4);
- è stato considerato lo wind shear verticale sopra i camini.

- (1) Il termine building downwash indica l'interazione tra la piuma emessa da un camino e gli edifici circostanti. Questa interazione provoca sempre un aumento di concentrazione al suolo in prossimità del punto di emissione.
- (2) Il termine stack tip downwash indica l'interazione tra la piuma emessa e il camino. Quando la velocità di emissione dei fumi è bassa relativamente alla velocità del vento (cioè inferiore a 1.5 volte la velocità del vento), le emissioni possono risentire dell'effetto di scia che si genera sottovento al camino per effetto della sua stessa presenza, e quindi risentire di una spinta verso il basso. Questo effetto, a parità di velocità di emissione e di velocità del vento, aumenta all'aumentare del diametro del camino, cioè del suo ingombro fisico. L'effetto finale di questo fenomeno è di provocare una diminuzione dell'altezza di rilascio. Quando la velocità di emissione è molto maggiore della velocità del vento questo fenomeno non si manifesta.
- (3) Il termine buoyancy induced dispersion indica la dispersione aggiuntiva, oltre a quella di origine atmosferica, indotta dal galleggiamento termico della piuma.
- (4) Il termine gradual plume rise indica l'opzione che permette di determinare la quota del pennacchio prima che esso raggiunga la sua quota di equilibrio. L'applicazione di questa opzione di simulazione è importante quando si attendono impatti non distanti dal punto di emissione a causa di terreno relativamente complesso.

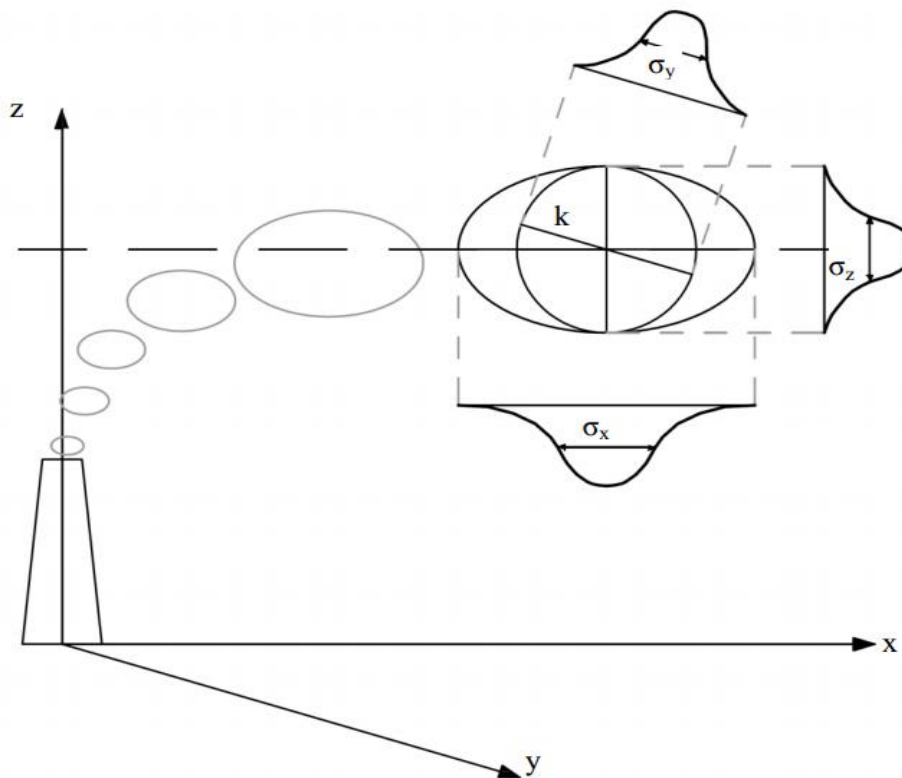
Le funzioni di calcolo sfruttate nel modello utilizzato permettono di stimare le concentrazioni e i livelli di deposizione.

Per quanto riguarda la concentrazione in un generico punto del dominio di calcolo e con massa m_{ke} coefficienti di dispersione σ_i , la funzione utilizzata è la seguente:



$$C_k(x, y, z, t) = \frac{m_k}{(2\pi)^{1,5} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{(x-x')^2}{2 \sigma_x^2}\right) \exp\left(-\frac{(y-y')^2}{2 \sigma_y^2}\right) \exp\left(-\frac{(z-z')^2}{2 \sigma_z^2}\right)$$

Per il singolo *puff*



Andando a considerare l'intero evento

$$C_{TOT}(x, y, z, t) = \sum_k C_k(x, y, z, t)$$

8. Valutazione dei flussi di massa del materiale particolato

Nel presente capitolo vengono riportati i risultati delle valutazioni dei flussi di massa interessati dalle attività di coltivazione della cava. A tale scopo sono state utilizzate le “Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti” elaborate da ARPAT-AF Modellistica previsionale, derivanti dal documento US-EPA AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors". Tali linee guida permettono di stimare i flussi di massa delle emissioni derivanti dalle varie fasi della lavorazione in cava, dallo sbancamento all'allontanamento dei materiali lavorati tenendo conto anche delle lavorazioni intermedie quali la frantumazione.

Il calcolo si basa su una funzione empirica qui di seguito riportata:

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

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

l processo

m controllo

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

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

AD_l attività relativa all' l -esimo processo (ad es. *materiale lavorato/h*)

$EF_{i,l,m}$ fattore di emissione

All'interno della sommatoria vengono riportati i contributi di ogni fase della lavorazione: sbancamento, estrazione, frantumazione, erosione areale dei cumuli, carico e movimentazione su mezzi mobili.

Bisogna dire che l'impianto è già dotato, per la parte di cava già coltivata, di un sistema di mitigazione delle polveri a pioggia, che risulta idoneo all'abbattimento del particolato in particolar modo nell'area adibita a ospitare i cumuli e lungo le vie di accesso all'impianto che sono degli sterrati.

Per il calcolo del fattore di emissione derivante dall'attività di sbancamento si è utilizzata la formula di calcolo sotto riportata:

$$E = \frac{9.3 \times 10^{-4} \times \left(\frac{H}{0.30}\right)^{0.7}}{M^{0.3}}$$

dove:

H è l'altezza di caduta in m

M è il contenuto in percentuale di umidità del materiale

Nella tabella sottostante vengono riportati i fattori di emissione in tutte le fasi della lavorazione prese in esame.

Attività di frantumazione e macinazione (tab. 11.19.2-1)	Codice SCC	Fattore di emissione senza abbattimento (kg/Mg)	Abbattimento o mitigazione	Fattore di emissione con abbattimento (kg/Mg)
estrazione con perforazione (drilling unfragment stone)	3-05-020-10	4.E-05	Bagnatura con acqua	
frantumazione primaria 75 – 300mm (primary crushing)	3-05-020-01			
frantumazione secondaria 25 – 100mm (secondary crushing)	3-05-020-02	0.0043		3.7E-04
frantumazione terziaria 5 – 25mm (tertiary crushing)	3-05-020-03	0.0012		2.7E-04
frantumazione fine (fine crushing)	3-05-020-05	0.0075		6.E-04
vagliatura (screening)	3-05-020-02, 03, 04,15	0.0043		3.7E-04
vagliatura fine < 5mm (fine screening)	3-05-020-21	0.036		0.0011
nastro trasportatore – nel punto di trasferimento (conveyor transfer point)	3-05-020-06	5.5E-04	Copertura o inscatolamento	2.3E-05
scarico camion - alla tramoggia, rocce (truck unloading-fragmented stone)	3-05-020-31	8.E-06	Bagnatura con acqua	-
scarico camion - alla griglia (truck unloading and grizzly feeder)				
carico camion - dal nastro trasportatore, rocce frantumate (truck loading-conveyor, crushed stone)	3-05-020-32	5.E-05		-
carico camion (truck loading)	3-05-020-33			

I calcoli sono stati eseguiti, in via cautelativa, considerando che tutto il particolato proveniente dal cantiere fosse PM10 e successivamente stimando che questo fosse circa il 60% del totale di polveri emesse.

I risultati del carico emissivo sono i seguenti:

Sommatoria delle emissioni (comprese di abbattimento)	
Polveri totali (PTS):	311,9 g/h
PM10 (60% del PTS):	187,13 g/h
PM2,5 (50% del PM10): 93,57 g/h	93,57 g/h

Dalle Linee guida risulta che le proposte di soglia emissiva in funzione delle distanze dai recettori discreti sono quelle riportate nelle due tabelle seguenti:

Tabella proposta di soglie assolute di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (i valori sono espressi in g/h)

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

Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 250 e 200 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<79	Nessuna azione
	79 ÷ 158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 158	Non compatibile
50 ÷ 100	<174	Nessuna azione
	174 ÷ 347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 347	Non compatibile
100 ÷ 150	<360	Nessuna azione
	360 ÷ 720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 720	Non compatibile
>150	<493	Nessuna azione
	493 ÷ 986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 986	Non compatibile

Dai calcoli di flusso di massa effettuati, risulta che sia sufficiente lo studio di valutazione modellistica di diffusione del particolato con dati sito specifici che è appunto l'argomento di questa relazione tecnica.

La valutazione è stata riferita al PM10, poiché sia per il particolato totale (PTS) sia per il PM2,5, non sono state sviluppate analoghe funzioni di calcolo e quindi non ci sono proposte di soglie emissive.

9. Risultati dello studio della propagazione degli inquinanti

Qui di seguito vengono riportati i risultati delle simulazioni svolte confrontando questi con i limiti imposti dalla normativa vigente in materia di qualità dell'aria, cioè il D.Lgs 155 del 13 agosto 2010. Nella seguente tabella sono riportati i parametri con i risultati ottenuti, riferendoli ai recettori in prossimità dell'installazione, posti nel raggio tra 0,4 e 0,8 km di distanza circa.

I valori di fondo considerati per PM10 e PM2,5 sono i valori rilevati dalla Stazione di Galatina – Santa Barbara, riportati nel rapporto Arpa per la qualità dell'aria anno 2019, pari rispettivamente a 21,76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 10,54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Valori limite per la protezione della salute umana, degli ecosistemi, della vegetazione e dei valori obiettivo secondo la normativa vigente (D.Lgs. 155/2010 e Decisione 850/UE del 12 dicembre 2011, Allegato 1, per il PM2,5).

Parametro	Unità di misura	Valori estrapolati <i>Recettore 1 abitazione isolata a NordOvest (230m)</i>	Valori estrapolati <i>Recettore 2 Abitazioni isolate NordEst (230m)</i>	Nome del limite	Indicatore statistico normato	DLgs 155/10, Valori limite, All. XI, p.to1
		Valore medio	Valore medio			
Polveri Totali (PTS)	mg/m ³	0,0134	0,0115	//	//	//
PM 10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	7,98	6,83	Limite di 24h per la protezione della salute umana	Media 24h	50 (da non superare più di 35 volte in un anno)
				Limite annuale per la	Media annuale	40

				protezione della salute umana		
PM 10 (corretto con le concentrazioni di fondo)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	29,74	28,59	Limite di 24h per la protezione della salute umana	Media 24h	50 (da non superare più di 35 volte in un anno)
				Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40
PM 2,5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,03	3,46	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media annuale	25
				Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	25 (dal 1 gennaio 2015)
PM 2,5 (corretto con le concentrazioni di fondo)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	14,57	14,00	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media annuale	25
				Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	25 (dal 1 gennaio 2015)

Parametro	Unità di misura	Valori estrapolati <i>Recettore 3 abitazione isolata a NORD (260m)</i>	Valori estrapolati <i>Recettore 4 Abitazione a SudEst (344m)</i>	Nome del limite	Indicatore statistico normato	DLgs 155/10, Valori limite, All. XI, p.to1
		Valore medio	Valore medio			
Polveri Totali (PTS)	mg/m ³	0,0123	0,0039	//	//	//
PM 10	µg/m ³	7,35	2,30	Limite di 24h per la protezione della salute umana	Media 24h	50 (da non superare più di 35 volte in un anno)
				Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40
PM 10 (corretto con le concentrazioni di fondo)	µg/m ³	29,11	24,06	Limite di 24h per la protezione della salute umana	Media 24h	50 (da non superare più di 35 volte in un anno)
				Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40
PM 2,5	µg/m ³	3,72	1,16	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media annuale	25
				Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	25 (dal 1 gennaio 2015)

PM 2,5 (corretto con le concentrazioni di fondo)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	14,26	11,70	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media annuale	25
				Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	25 (dal 1 gennaio 2015)

10. Conclusioni

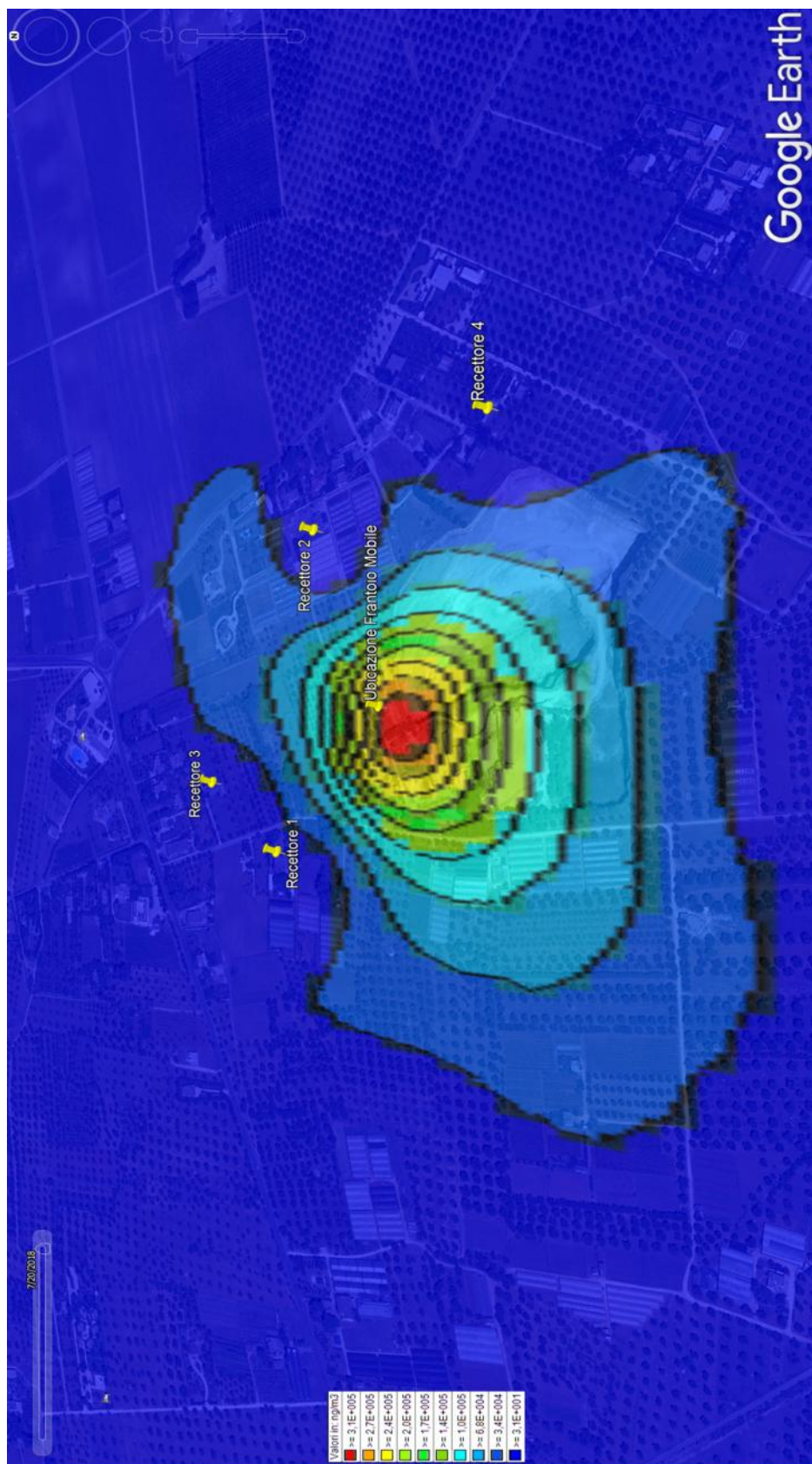
In tutte le prove di simulazione di diffusione degli inquinanti, non si sono mai superati i limiti imposti dalla legge in materia di qualità dell'aria, come si legge nelle tabelle su riportate.

Le abitazioni rurali situate più vicino all'impianto sono oltre i punti di massima ricaduta per quanto riguarda il particolato grossolano, ma anche per quanto riguarda il PM10 e il PM2,5.

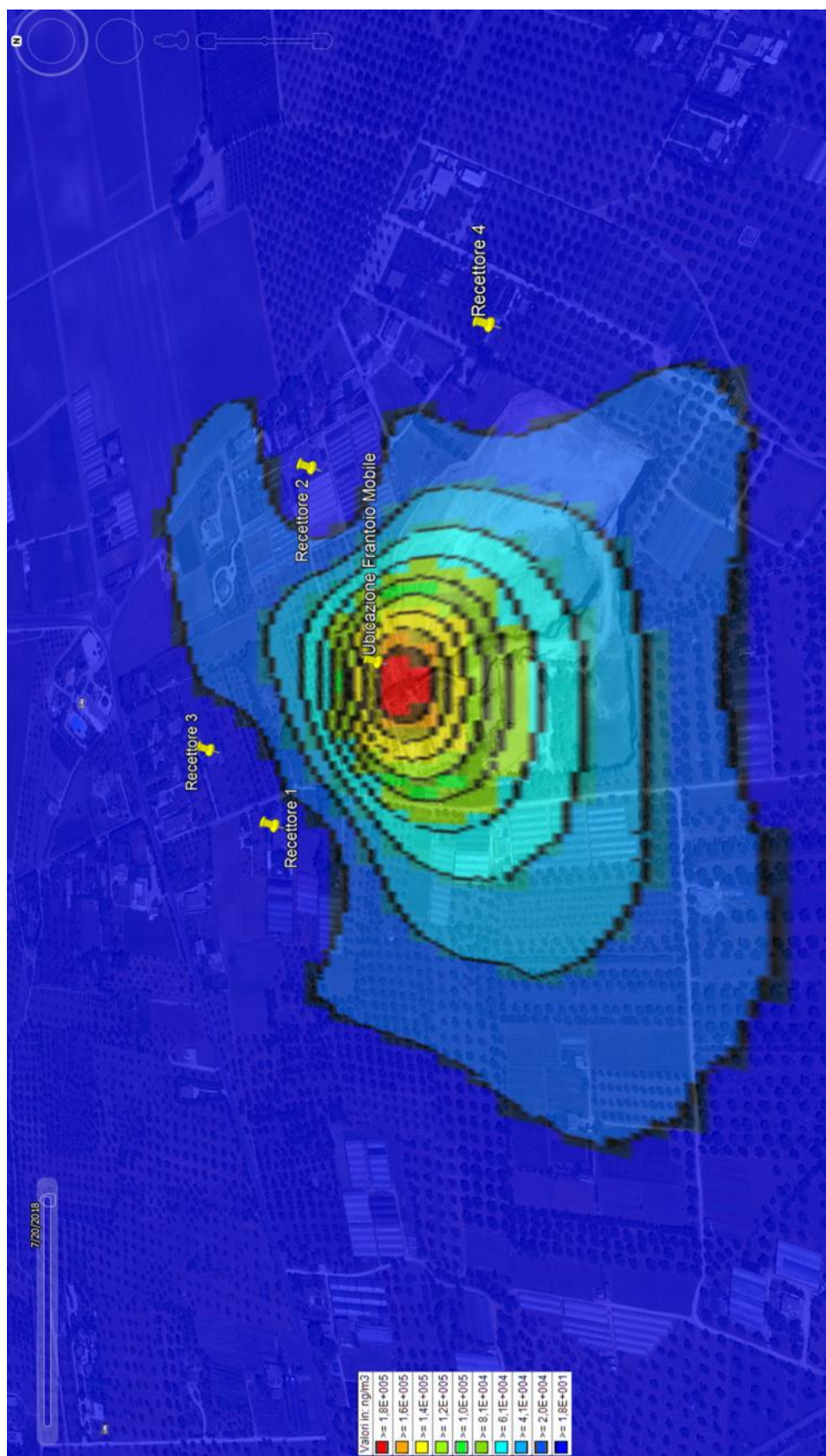
Poiché i livelli emissivi dovuti alla presenza e all'attività dell'impianto per quanto riguarda queste forme di particolato sono estremamente contenuti, le abitazioni di cui sopra non dovrebbero subire gli effetti dell'esercizio dell'attività di frantumazione del mulino.

Vengono di seguito riportate le isolinee di concentrazione medie di particolato e degli altri parametri analizzati delle deposizioni al suolo.

Isolinee di diffusione del particolato totale – PMX



Isolinee di diffusione PM10



Isolinee di diffusione PM_{2,5}

