

REGIONE PUGLIA

PROVINCIA DI TARANTO

PROGETTO DI AMPLIAMENTO DI CAVA DI TUFO CALCARENITICO IN LOC.TÀ PALOMBARA

Committente

Ditta **VERGINE GIUSEPPE**

Ditta **D'ELIA DOMENICO**

TITOLO ELABORATO

ULTERIORE APPROFONDIMENTO IMPATTI CUMULATIVI

Elaborato n.

DATA

Dicembre 2014

REVISIONE

1

Scala

I tecnici:

Dott.Geol. Giuseppe MASILLO

Dott.Ing.Angelo MICOLUCCI



INDICE

1	Premessa	4
2	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULL’AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO	4
2.1	Premessa	4
2.2	Impatti sulle acque superficiali	5
2.3	Impatti sulle acque sotterranee	6
3	VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI MATERIALI POLVERULENTI DURANTE LE FASI DI ATTIVITA’ ESTRATTIVA TRASPORTO, CARICO E STOCCAGGIO.	8
3.1	Premessa	8
3.2	Sbancamento del cappellaccio e terreno vegetale	10
3.3	Polveri prodotte dalla formazione e stoccaggio dei cumuli	16
3.4	Erosione del vento sui cumuli	18
3.5	Transito di mezzi su strade su strade non asfaltate	21
3.6	Valutazione del rateo di deposizione delle polveri presso i ricettori	24
3.7	Sistema di controllo, abbattimento e mitigazione	26
4	INDAGINE FONOMETRICA INTORNO ALLE CAVE IN AMPLIAMENTO.	29
5	INDAGINE AGRONOMICA FINALIZZATA ALLA VALUTAZIONE DELLE ATTIVITA’ AGRICOLE SVOLTE NELL’INTORNO DELLE CAVE E CONSIDERAZIONI SULLA EVENTUALE TOSSICITÀ DELLE POLVERI CALCAREE SUI PRODOTTI AGRICOLI.	30
6	INDAGINE IDROGEOLOGICA FINALIZZATA ALLA VALUTAZIONE DELL’IMPATTO SULLA FALDA IDRICA A CAUSA DEGLI EMUNGIMENTI.	31
6.1	IMPATTO SULL’AMBIENTE IDRICO	31
7	STUDIO DEI FLUSSI DI TRAFFICO CONGIUNTI (DISCARICA + CAVE) IN RELAZIONE ALLE EMISSIONI DI POLVERI SOTTILI.	33
7.1	Piano Regionale di Qualità dell’Aria (PRQA)	34
7.1.1	Verifica di coerenza al PRQA	34
7.2	Stima della diffusione delle polveri sottili	38
7.2.1	Riferimenti normativi sulla qualità dell’aria	38
7.2.2	Origine dei principali inquinanti in atmosfera	41
7.2.3	Classificazione dei veicoli	42
7.2.4	Stima delle emissioni	45

7.2.5 Conclusioni sulla diffusione delle polveri sottili

47

8 CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI IN BASE ALLE RISULTANZE DELLO STUDIO
DI APPROFONDIMENTO CON RIFERIMENTO AL CUMULO DEGLI IMPATTI INDOTTI.
48

1 PREMESSA

La presente relazione descrive ulteriori approfondimenti sulla valutazione degli impatti cumulativi rispetto ad altre attività presenti nell’area con particolare riferimento alle attività di discarica, delle attività estrattive delle cave Vergine Giuseppe e D’ELIA Domenico sulle componenti ACQUE e POLVERI.

Di seguito vengono descritti i seguenti approfondimenti:

- **VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULL’AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO;**
- **VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI MATERIALI POLVERULENTI DURANTE LE FASI DI ATTIVITA’ ESTRATTIVA TRASPORTO, CARICO E STOCCAGGIO;**

2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULL’AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO

2.1 Premessa

Il presente elaborato intende fornire una valutazione sui possibili impatti, dell’ambiente idrico, provenienti dall’ampliamento di attività estrattiva.

Le operazioni di coltivazione e la presenza di pozzi possono alterare le condizioni di flusso idrogeologico causando la degradazione della qualità delle acque sia durante che dopo le operazioni.

Le precipitazioni che permeano i cumuli stoccati e reagiscono con i componenti solubili possono raggiungere i corpi idrici sotterranei e superficiali impattando negativamente sulle acque.

L’inquinamento delle acque infatti, altro non è che la presenza in esse (sia in quelle superficiali che sotterranee) di sostanze estranee tali da causare un degrado chimico e/o fisico della qualità di base delle acque stesse.

Dal punto di vista normativo, le profonde modificazioni introdotte dal D.lgs 152/99 successivamente incorporato nel D.lgs 152/06 e dal recepimento delle direttive comunitarie in particolare la direttiva 2000/60/CE hanno dato il via ad una impostazione di tutela integrata e sinergica delle risorse idriche.

La Regione Puglia poi, si è dotata del Piano di Tutela delle Acque come strumento di tutela delle acque superficiali e sotterranee e di pianificazione sostenibile del nostro patrimonio idrico.

Per valutare le possibili interferenze con i corpi idrici superficiali così come da D.M.131/08 si è valutata la distanza dell'area di cava da essi.

Il Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30 impone, alle Regioni di adottare ai fini della tutela dei corpi idrici, standard di qualità ambientale e valori soglia indicati nell'allegato 3 del suddetto decreto.

Ovviamente gli obiettivi di qualità dei corpi idrici sotterranei e le misure per raggiungerli dipendono dallo stato di qualità delle acque esistenti.

Per far questo sarebbe necessario realizzare due specifiche reti di monitoraggio volte a rilevare, per lo stato quantitativo la stima delle risorse idriche sotterranee disponibili, per lo stato chimico eventuali trend crescenti dell'inquinamento antropico sul lungo periodo.

In realtà ai sensi del decreto legislativo 152/06 articoli. 118 e 120, le regioni dovrebbero condurre analisi delle pressioni e degli impatti sui corpi idrici sotterranei e rilevare lo stato di qualità degli stessi.

Infatti attraverso la conoscenza di attività antropiche presenti e attività di monitoraggio è possibile raggiungere gli obiettivi di qualità già previsti dagli artt. 76 e 77 del decreto legislativo 152/06.

2.2 Impatti sulle acque superficiali

Gli impatti che l'attività estrattiva, può determinare sulle risorse idriche superficiali possono essere:

- **di tipo diretto** dovuti all'inserimento dell'opera nel contesto morfologico e ambientale dei luoghi. Essi possono comportare la modifica della rete idrografica superficiale.
- **di tipo indiretto** riconducibili a forme di inquinamento delle acque superficiali dovute ad attività di cantierizzazione e manutenzione.

A tal riguardo (CFR Allegato Cartografico), l’area in esame si colloca a circa 280 metri dal corso d’acqua episodico più vicino, così come definito ai sensi del D.M. 131/2008 e pertanto si ritengono nulli gli impatti generati sia dall’attività estrattiva sia dalle attività di cantierizzazione e trasporto materiali su tali impluvi.

2.3 Impatti sulle acque sotterranee

Gli obiettivi di qualità del corpo idrico esistente e le misure necessarie al raggiungimento di tali obiettivi dipendono dallo stato di qualità delle acque esistenti.

Da normativa vigente la composizione chimica del corpo idrico sotterraneo è ritenuta “buona” se non sono presenti fenomeni di intrusione salina, se le concentrazioni di inquinanti non superano gli standard di qualità ambientale di cui alla tabella 2 e i valori soglia di cui alla tabella 3 del D.lgs. 30/2009 e se l’andamento del livello piezometrico, evidenziato ad esempio con il metodo della regressione lineare, sia positivo o stazionario.

A tal riguardo, le aree di cantiere saranno progettate con un sistema di canalizzazione raccolta acque, al fine di evitare i possibili contatti con le acque sotterranee.

Infatti la possibilità che fluidi idroinquinanti vengano diffusi a causa di possibili incidenti durante le fasi di cantierizzazione porta a prevedere la possibile realizzazione di canalette impermeabilizzate, capaci di raccogliere e convogliare le acque in opportune vasche.

C’è da aggiungere, altresì che a fine coltivazione ci sarebbero comunque circa 40 metri di franco tra il piazzale di cava più basso e la superficie piezometrica, pertanto tale spessore è giudicato sufficientemente cautelativo al fine di garantire fenomeni di autodepurazione di eventuali inquinanti dispersi in cava.

Infatti, l’azione dei batteri aerobi presenti nel terreno attaccano le sostanze organiche inquinanti e hanno il potere di trasformarle in anidride carbonica e in altri composti innocui.

Ciò detto, nelle vicinanze dell’area di cava è presente un pozzo da cui si preleva l’acqua necessaria all’umidificazione delle superfici polverose; in particolar modo rappresentate

da strade non asfaltate, cumuli di materiale derivante dallo sbancamento del cappellaccio e del terreno vegetale, area attrezzate a carico/scarico di materiale polverulento e aree di cantiere.

Il pozzo si attesta a circa 72 metri di profondità dal piano campagna attuale.

In seguito al pompaggio si determina una interferenza sull'acquifero fino ad una distanza R, corrispondente al raggio di influenza del pozzo.

Considerato che sono necessari **109 l/m²** di acqua, da utilizzare ogni **2 h** su tutta la superficie dell'area di cantiere (comprensiva di strade e aree attrezzate a deposito cumuli) per avere un abbattimento delle polveri che abbia un'efficienza del 90% e considerato che l'intera area di cava è pari a **241.438 m²** sono necessari circa **4 m³/sec** di acqua da prelevare dal pozzo.

$$109 \text{ l/m}^2 \cdot 241.438 \text{ m}^2 = 26.316.742 \text{ l ogni 2 ore}$$

$$26.316.742 \text{ l} / 2 = 131.58371 \text{ l/h}$$

$$131.58371 \text{ l/h} / 60 = 219.306 \text{ l/min}$$

$$219306 \text{ l/min}/60 = \mathbf{3.655 \text{ l/sec} \approx 4 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

Pertanto la portata da prelevare sarà pari a **Q = 4 m³/sec**.

Per il calcolo del raggio di influenza, si è considerato un carico idraulico indisturbato pari a **H₀ = 6m**, un carico idraulico nel pozzo freatico pari a **h² = 4m**, il raggio del pozzo paria **r_w = 0,20 m**, un coefficiente di permeabilità medio per le calcareniti pari a **k = 10⁻⁶ m/sec**.

Il raggio di influenza sarà dunque espresso dalla relazione di cui sotto

$$\mathbf{R = r_w \cdot \pi \cdot \frac{k \cdot (H_0^2 - h_2^2)}{Q}} \quad (1)$$

H₀ = Carico idraulico indisturbato

h₂ = Carico idraulico nel pozzo freatico

R = Raggio di influenza del pozzo

r_w = Raggio del pozzo

k = Coefficiente di permeabilità dell'acquifero

Q = Portata estratta dal pozzo

Sostituendo i valori nella (1) $R = 0,20 \text{ m}$

Si può quindi ritenere nullo l'influenza, del prelievo d'acqua da tale pozzo, nei confronti di eventuali pozzi adiacenti.

Inoltre tale portata non comporta assolutamente fenomeni di contaminazione salina con un livello piezometrico stazionario.

3 VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI MATERIALI POLVERULENTI DURANTE LE FASI DI ATTIVITA' ESTRATTIVA TRASPORTO, CARICO E STOCCAGGIO.

3.1 Premessa

Il presente elaborato intende fornire una valutazione sulle possibili sorgenti di emissione di materiali polverulenti, provenienti dall'ampliamento di attività estrattiva, basata sull'uso di modelli di dispersione matematici.

Le emissioni di polveri derivano essenzialmente dall'applicazione di forze di tipo meccanico su superfici di materiali esposti all'aria e sono dette "*fugaci*" poiché vengono rilasciate in atmosfera ricoprendo ampie aree.

Le sorgenti di polveri fugaci sono per lo più le strade non pavimentate, le operazioni di scavo e sbancamento, le operazioni di trasporto e accumulo di materiale.

I modelli di analisi e stima delle emissioni di polveri sono stati analizzati valutando principalmente quelli riportati dall'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors¹); in particolare la parte sugli algoritmi di calcolo relativi a sbancamento del terreno vegetale e del cappellaccio, formazione e stoccaggio di cumuli, erosione del vento dei cumuli e transito dei mezzi su strade non asfaltate.

Complessivamente possiamo affermare che gli impatti più significativi sono rappresentati da;

- ❖ Sbancamento del cappellaccio e terreno vegetale

- ❖ Formazione e stoccaggio di cumuli
- ❖ Erosione dei cumuli
- ❖ Trasporto su mezzi in strade non asfaltate

Per il calcolo dei possibili bersagli delle polveri, in relazione alla posizione geografica e alla morfologia dei terreni, si sono presi in considerazione i venti caratteristici dell’area in esame.

Essi sono legati ad una distribuzione barica che non ha un regime ben definito, anche se mostrano una prevalente direzione di movimento a nord-nord-ovest.

Sebbene non sia possibile effettuare una stima accurata del rateo di deposizione in funzione della distanza dalla cava, sono stati comunque svolti dei calcoli che hanno permesso di individuare un ordine di grandezza della deposizione attesa delle polveri.

A tal fine si è impostato un modello di calcolo che permette di stimare la frazione di particelle che si deposita a diverse distanze dalla sorgente.

Si è ammesso, che la deposizione di polvere, sottovento alla sorgente, sia funzione della sola distanza dalla stessa e che i fenomeni di dispersione laterale delle polveri siano trascurabili.

Il metodo degli impatti proposto in questo lavoro, fornisce una stima delle concentrazioni massime sottovento al cantiere, in condizioni meteorologiche critiche, assumendo nei calcoli la velocità del vento sempre uguale a 3,9 m/s.

Dal punto di vista normativo l’articolo 4 del D.Lgs. n. 351/1999 del 4 agosto stabilisce in applicazione delle disposizioni adottate dal Consiglio dell’Unione europea, ai sensi dell’articolo 4, comma 5, della direttiva 96/62/CE, per ciascun inquinante un valore limite e una soglia d’allarme.

Il Decreto Ministeriale 261/2002 proponeva un metodo di stima obiettivo della distribuzione delle concentrazioni basate su conoscenze scientifiche, rimandando all’Allegato I i criteri tecnici che devono essere seguiti per questa attività.

Infine l’allegato V Parte I del D.lgs 152/06 “*Polveri e sostanze organiche Liquide*” impone specifiche direttive di emissione per le polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti.

In particolare è previsto l'incapsulamento dei macchinari e dei sistemi usati per la preparazione o la produzione di materiali polverulenti.

Qualora l'incapsulamento non può essere assicurato l'allegato stabilisce il convogliamento dei materiali stessi in idonei impianti di abbattimento.

Vengono presi in considerazione anche le fasi di trasporto, carico e scarico, dei materiali polverulenti con le relative prescrizioni e mitigazioni.

Quindi, concludendo, le finalità di questo lavoro sono state quelle di valutare le possibili sorgenti di emissioni di materiali polverulenti e loro possibili bersagli e stimare le emissioni delle polveri tramite fattori di emissione e algoritmi accreditati dall'US-EPA (AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors").

3.2 Sbancamento del cappellaccio e terreno vegetale

Lo sbancamento del materiale superficiale consiste nella rimozione degli strati superficiali del terreno vegetale e del cappellaccio mediante l'uso di escavatori che interagiscono con la superficie producendo polveri.

La quantità di polveri prodotte dalle attività di cava sono proporzionali all'estensione della superficie di coltivazione e dall'intensità dell'attività del cantiere.

Le emissioni di polveri "*fugaci*" dipendono essenzialmente dal contenuto di silt (particelle con diametro inferiori a 75µm) costituente il suolo, dal suo contenuto di umidità e dalla velocità e dal peso medio dei veicoli che trasportano il materiale. La Tabella 1, così come ricavata dall'Environmental Protection Agency (E.P.A.) al paragrafo 13.2.3 "*Heavy construction operations*" dell'AP-42 relaziona i fattori di emissione che si riferiscono al trattamento del materiale superficiale con il materiale polverulento prodotto. Tali relazioni di fattore di emissione sono differenti per ogni tipo di materiale e possono essere ottenuti inserendo il codice di riferimento del materiale SCC (Source Classification Codes) nel programma FIRE (Factor Information Retrieval <http://cfpub.epa.gov/webfire/>) che è un database che contiene la stima dei fattori di emissione raccomandati dall'E.P.A. (Environmental Protection Agency).

SCC	Operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0,072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9,3 \cdot 10^{-4} \cdot (H/0,30)^{0,7}}{M^{0,3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m ³ di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0,0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0,0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0,3375 \cdot s^{1,5}}{M^{1,4}}$	s è il contenuto di silt M è il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0,003		kg per ogni Mg di materiale processato

Tab.1 fattori di emissione per il PM10 relativi alle operazioni di trattamento del materiale superficiale

Applicando tali relazioni ai fini del calcolo delle emissioni delle polveri si è utilizzata la seguente espressione matematica;

$$\frac{9,3 \cdot 10^{-4} \cdot (H/0,30)^{0,7}}{M^{0,3}} \quad (1)$$

Per il calcolo si è considerata una altezza di caduta del materiale di 1,5 metri (**H= 1,5 m**) e un contenuto percentuale di umidità **M = 0,03**

I dati a base di calcolo sono i seguenti:

VERGINE Giuseppe			
SUPERFICIE TOTALE		mq	90.600,00
Volume giacimento		mc	520.600,00
VOLUME TERRENO VEGETALE		mc	62.000,00
VOLUME CAPPELLACCIO		mc	260.960,00
VOLUME SFRIDO		mc	156.180,00
		totale	999.740,00

D'ELIA DOMENICO		
Superficie di scavo mq. 27.000	mq	27.000,00
Volume giacimento mc. 351.000	mc	351.000,00
Volume terreno vegetale mc. 21.600	mc	21.600,00
Cappellaccio mc. 140.400	mc	140.000,00
Sfrido mc. 105.300	mc	105.300,00
	totale	617.900,00

area di scavo è pari a $90.600 \text{ m}^2 + 27.000 = \mathbf{117.600 \text{ mq}}$ mentre il Volume totale di materiale da rimuovere è $V = \mathbf{1.461.615 \text{ m}^3}$. Pertanto applicando all'equazione precedente si ottiene: (1)

$$[9.3 \cdot 10^{-4} \cdot (1.5/0.30)^{0.7}] / 0.03^{0.3} = \mathbf{0,00821 \text{ Kg per ogni m}^3 \text{ di copertura rimossa}}$$

Pertanto ai fini del calcolo si ottiene:

					Peso di Volume (t/mc)	Peso dei materiali (t)	Polveri da sbancamento di cappellaccio e terreno vegetale (t)
							Kg/mc
VERGINE Giuseppe							0,00821
SUPERFICIE TOTALE		mq	90.600,00				
Volume giacimento		mc	520.600,00				
VOLUME TERRENO VEGETALE		mc	62.000,00	1,70	105.400,00	509,02	
VOLUME CAPPELLACCIO		mc	260.960,00	2,63	686.324,80	2.142,48	
VOLUME SFRIDO		mc	156.180,00				
		totale	999.740,00				2.651,50
D'ELIA DOMENICO							0,00821
Superficie di scavo mq. 27.000		mq	27.000,00				
Volume giacimento mc. 351.000		mc	351.000,00				
Volume terreno vegetale mc. 21.600		mc	21.600,00	1,70	36.720,00	177,34	
Cappellaccio mc. 140.400		mc	140.000,00	2,63	923.130,00	2.881,71	
Sfrido mc. 105.300		mc	105.300,00				3.059,05
		totale	617.900,00				

La polvere prodotta durante le fasi di carico del materiale è pari a **0,0075 kg** per ogni Mg di materiale caricato (Vedi Tabella 1)

Il materiale di copertura è costituito, come già detto, da 0,5 m di terreno vegetale e da 1 metro di cappellaccio; il peso di volume del terreno vegetale risulta pari a **1700 kg/m³** e il peso di volume del cappellaccio è pari a **2630 Kg/m³**

Pertanto si ottiene:

Polvere prodotta durante le fasi di carico sui mezzi del terreno vegetale :

					Peso di Volume (t/mc)	Peso dei materiali (t)	Polvere prodotta durante le fasi di carico sui mezzi del terreno vegetale (Kg)
							(Kg/t)
VERGINE Giuseppe							0,0075
SUPERFICIE TOTALE		mq	90.600,00				
Volume giacimento		mc	520.600,00				
VOLUME TERRENO VEGETALE		mc	62.000,00	1,70	105.400,00		790,50
VOLUME CAPPELLACCIO		mc	260.960,00	2,63	686.324,80		
VOLUME SFRIDO		mc	156.180,00				
		totale	999.740,00				790,50
							0,0075
D'ELIA DOMENICO							
Superficie di scavo mq. 27.000		mq	27.000,00				
Volume giacimento mc. 351.000		mc	351.000,00				
Volume terreno vegetale mc. 21.600		mc	21.600,00	1,70	36.720,00		275,40
Cappellaccio mc. 140.400		mc	140.000,00	2,63	923.130,00		
Sfrido mc. 105.300		mc	105.300,00				275,40
		totale	617.900,00				

Polvere prodotta durante le fasi di carico sui mezzi del cappellaccio

					Peso di Volume (t/mc)	Peso dei materiali (t)	Polvere prodotta durante le fasi di carico sui mezzi del cappellaccio (kg)
							(Kg/t)
VERGINE Giuseppe							0,0075
SUPERFICIE TOTALE		mq	90.600,00				
Volume giacimento		mc	520.600,00				
VOLUME TERRENO VEGETALE		mc	62.000,00	1,70	105.400,00		
VOLUME CAPPELLACCIO		mc	260.960,00	2,63	686.324,80		5.147,44
VOLUME SFRIDO		mc	156.180,00				
		totale	999.740,00				5.147,44
D'ELIA DOMENICO							0,0075
Superficie di scavo mq. 27.000		mq	27.000,00				
Volume giacimento mc. 351.000		mc	351.000,00				
Volume terreno vegetale mc. 21.600		mc	21.600,00	1,70	36.720,00		
Cappellaccio mc. 140.400		mc	140.000,00	2,63	923.130,00		6.923,48
Sfrido mc. 105.300		mc	105.300,00				6.923,48
		totale	617.900,00				

Polvere prodotta durante le fasi di scarico dei materiali

					Peso di Volume (t/mc)	Peso dei materiali (t)	Polvere prodotta durante le fasi di scarico dai mezzi del cappellaccio e terreno vegetale (kg)
							(Kg/t)
VERGINE Giuseppe							0,0005
SUPERFICIE TOTALE		mq	90.600,00				
Volume giacimento		mc	520.600,00				
VOLUME TERRENO VEGETALE		mc	62.000,00	1,70	105.400,00		52,70
VOLUME CAPPELLACCIO		mc	260.960,00	2,63	686.324,80		343,16
VOLUME SFRIDO		mc	156.180,00				
		totale	999.740,00				395,86
D'ELIA DOMENICO							0,0005
Superficie di scavo mq. 27.000		mq	27.000,00				
Volume giacimento mc. 351.000		mc	351.000,00				
Volume terreno vegetale mc. 21.600		mc	21.600,00	1,70	36.720,00		18,36
Cappellaccio mc. 140.400		mc	140.000,00	2,63	923.130,00		461,57
Sfrido mc. 105.300		mc	105.300,00				479,93
		totale	617.900,00				

Le polveri prodotte durante le ore di attività dei mezzi che scaricano il materiale è pari a;

$$\frac{0,3375 * s^{1,5}}{M^{1,4}} \quad \text{Kg per ogni ora di attività (2)}$$

S = contenuto in silt del materiale scavato (%)

M = contenuto umidità del materiale in percentuale

Considerato una giornata lavorativa di 8 ore e un contenuto di silt del terreno vegetale pari al 9,2 % della sua massa totale, un contenuto di silt del cappellaccio pari al 1 % della sua massa totale e un contenuto di umidità per il terreno vegetale pari a 14% e per il cappellaccio pari a 0,2 %. Si ha sostituendo tali valori nella relazione (2) **39 Kg** di polvere per ogni ora di attività lavorativa.

					Peso di Volume (t/mc)	Peso dei materiali (t)	polveri prodotte durante le ore di attività dei mezzi che scaricano il materiale (kg x ora di attività) $\frac{0,3375 * s^{1,5}}{M^{1,4}}$
							kg/ora
VERGINE Giuseppe							39
SUPERFICIE TOTALE		mq	90.600,00				
Volume giacimento		mc	520.600,00				
VOLUME TERRENO VEGETALE		mc	62.000,00	1,70	105.400,00		1,12
VOLUME CAPPELLACCIO		mc	260.960,00	2,63	686.324,80		16,16
VOLUME SFRIDO		mc	156.180,00				
		totale	999.740,00				17,28
							39
D'ELIA DOMENICO							
Superficie di scavo mq. 27.000		mq	27.000,00				
Volume giacimento mc. 351.000		mc	351.000,00				
Volume terreno vegetale mc. 21.600		mc	21.600,00	1,70	36.720,00		1,12
Cappellaccio mc. 140.400		mc	140.000,00	2,63	923.130,00		16,16
Sfrido mc. 105.300		mc	105.300,00				17,28
		totale	617.900,00				

3.3 Polveri prodotte dalla formazione e stoccaggio dei cumuli

Durante le operazioni di stoccaggio del materiale in cumuli, le polveri che si possono generare sono dovute alla caduta del materiale a seguito di fasi carico/scarico dai mezzi, dal traffico dei veicoli nell’area di stoccaggio e dall’erosione delle superfici esposte dei cumuli ad opera del vento.

L’emissione di polveri (particolato) che si generano durante le fasi di carico/scarico del materiale per la formazione dei cumuli e che viene espresso in Kg per Tonnellata di materiale trasferito, può essere definito con la seguente relazione empirica generale dell’E.P.A. proposto nel paragrafo 13.2.4. “*Aggregate Handling and Storage Piles*” dell’AP - 42.

$$E = (\text{Kg/Mg}) = k (0,0016) \frac{(u/2,2)^{1,3}}{(M/2)^{1,4}} \quad (3)$$

E = Fattore di emissione

k = coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato

u = velocità del vento (m/sec)

M = contenuto di umidità del materiale (%)

Valori tipici dei materiali impiegati in diverse attività, corrispondenti ad operazioni di lavorazioni di inerti sono riportati in tabella 2

Valori di k al variare del tipo di particolato					
Diametro	< 30 µm	< 15 µm	< 10 µm	< 5 µm	< 2,5
Valore k	0,74	0,48	0,35	0,20	0,053 ^a

Tale equazione (3) è valida per

- contenuti di silt (%) = 0,44 – 19
- contenuto di umidità (%) = 0,25 – 4,8
- velocità del vento m/s = 0,6 – 6,7

Nel caso in esame i contenuti di silt sono:

- Contenuto silt (%) Terreno vegetale = 9,2 %
- Contenuto Umidità Terreno vegetale = 14 %
- Contenuto silt (%) Calcarenite = 1 %
- Contenuto Umidità (%) Calcarenite = 0,2 %

La velocità del vento media riferita alla stazione metereologica di Taranto è **14,25 Km/h** che equivale a **3,9 m/sec**

L'emissione di polveri (particolato) che si generano durante le fasi di carico/scarico del materiale per la formazione dei cumuli in riferimento al terreno vegetale:

$$E = (\text{Kg/Mg}) = 0,74 (0,0016) \frac{(3,9/2,2)^{1,3}}{(0,14/2)^{1,4}} = 0,10 \text{ Kg per Mg}$$

In base al peso del terreno si ottiene:

					Peso di Volume (t/mc)	Peso dei materiali (t)	Formazione dei cumuli (carico/scarico terreno vegetale) (kg) $\frac{0,3375 \cdot s^{1,5}}{M^{1,4}}$ (Kg/t)
VERGINE Giuseppe							0,1
SUPERFICIE TOTALE		mq	90.600,00				
Volume giacimento		mc	520.600,00				
VOLUME TERRENO VEGETALE		mc	62.000,00	1,70	105.400,00		10.540
VOLUME CAPPELLACCIO		mc	260.960,00	2,63	686.324,80		
VOLUME SFRIDO		mc	156.180,00				
		totale	999.740,00				10.540
D'ELIA DOMENICO							0,1
Superficie di scavo mq. 27.000		mq	27.000,00				
Volume giacimento mc. 351.000		mc	351.000,00				
Volume terreno vegetale mc. 21.600		mc	21.600,00	1,70	36.720,00		3.672
Cappellaccio mc. 140.400		mc	140.000,00	2,63	923.130,00		
Sfrido mc. 105.300		mc	105.300,00				3.672
		totale	617.900,00				

L'emissione di polveri (particolato) che si generano durante le fasi di carico/scarico del materiale per la formazione dei cumuli in riferimento al cappellaccio

$$E = (Kg/Mg) = 0,74 (0,0016) \frac{(3,9/2,2)^{1,3}}{(0,002/2)^{1,4}} = 39,5 \text{ Kg per Mg}$$

In base al peso del cappellaccio:

				Peso di Volume (t/mc)	Peso dei materiali (t)	Formazione dei cumuli (carico/scarico cappellaccio) (Kg)
						$\frac{0,3375 * s^{1,5}}{M^{1,4}}$
						(Kg/t)
VERGINE Giuseppe						39,5
SUPERFICIE TOTALE		mq	90.600,00			
Volume giacimento		mc	520.600,00			
VOLUME TERRENO VEGETALE		mc	62.000,00	1,70	105.400,00	
VOLUME CAPPELLACCIO		mc	260.960,00	2,63	686.324,80	27.109.829,60
VOLUME SFRIDO		mc	156.180,00			
		totale	999.740,00			27.109.829,60
						39,5
D'ELIA DOMENICO						
Superficie di scavo mq. 27.000		mq	27.000,00			
Volume giacimento mc. 351.000		mc	351.000,00			
Volume terreno vegetale mc. 21.600		mc	21.600,00	1,70	36.720,00	
Cappellaccio mc. 140.400		mc	140.000,00	2,63	923.130,00	36.463.635,00
Sfrido mc. 105.300		mc	105.300,00			36.463.635,00
		totale	617.900,00			

3.4 Erosione del vento sui cumuli

I cumuli complessivamente sono soggetti all'azione erosiva del vento, in particolar modo è soggetta ad erosione quella parte di cumulo che è interessata da movimentazione meccanica.

L'azione erosiva del vento si esplica differentemente a seconda della granulometria del materiale polverulento, anche se la presenza di elementi non erodibili e una superficie scabra possono influenzare tale azione.

Particelle con dimensioni comprese tra 0,5–1 mm subiscono il fenomeno dello scorrimento o rotolamento delle particelle sulla superficie del cumulo.

Particelle, invece con diametro compreso tra 0,1mm – 0,5mm subiscono il fenomeno della saltazione anche se raramente saltano un'altezza superiore di 1 metro dalla superficie del cumulo.

Particelle con dimensioni inferiori a 0,1 mm vanno in sospensione quando la forza del vento supera quella delle forze di attrito della particella.

Nell'area in esame i venti hanno una direzione media Nord-Nord_ovest con intensità di circa 3.9 km/h (Fig.1)



Fig.1

Le equazioni che permettono di ricavare il valore del fattore emissivo (quantitativo di polveri prodotte dall'erosione del vento sui cumuli) sono presenti nell'allegato AP-42 paragrafo 13.2.5 "*Industrial wind erosion*" dell'E.P.A.

Viene valutata l'effettiva emissione di polveri derivante dalla porzione di superficie del cumulo interessato dalle movimentazioni dei mezzi meccanici.

Il rateo emissivo orario è pari a

$$E_i \text{ (kg/h)} = E_{Fi} \cdot a \cdot \text{movh} \quad (4)$$

Dove;

$E_i \text{ (kg/m}^2\text{)}$ = fattore di emissione areale dell'iesimo tipo di particolato

a = superficie dell'area movimentata in m^2

$movh$ = numero di movimentazioni/h

la formula 4 trova applicazione se sono distinti precedentemente i cumuli bassi da quelli alti, tale distinzione è in base al rapporto H/D .

Si assume che la forma del cumulo sia conica a base circolare oppure ovale con sommità piatta con superfici laterali inclinati di 37° rispetto l'orizzontale.

H = altezza del cumulo o altezza media nel caso di cumulo con sommità piatta in m

D = Diametro della base in m

I valori dei fattori di emissione per ciascun tipo di particolato sono evidenziati nella tabella sottostante

cumuli alti $H/D > 0,2$	
	EFi (Kg/m ²)
PTS	1,6E-05
PM10	7,9E-06
PM2,5	1,26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0,2$	
	EFi (Kg/m ²)
PTS	5,1E-04
PM10	2,5E-04
PM2,5	3,8E-05

Ora, supponendo un cumulo alto con un area interessata da movimentazione mezzi pari a circa $25 m^2$ e 10 movimentazioni si ha nell'espressione 4

$$0.000016 \cdot 25 \cdot 10 = 0,004 \cdot 24 = 0,096 \text{ Kg al giorno}$$

Totale polveri per un anno di attività necessaria per lo sbancamento 0,096 Kg · 365 = 35.04 Kg

3.5 Transito di mezzi su strade su strade non asfaltate

Quando un veicolo viaggia su di una strada non pavimentata la forza esercitata dalle ruote sulla superficie stradale causa la frantumazione e polverizzazione del materiale superficiale.

Le particelle vengono sollevate e rilasciate dalle ruote in rotazione e la superficie stradale è esposta a correnti turbolenti che corrono lungo la superficie.

La scia turbolenta lasciata dal veicolo transitante continua ad agire sulla superficie stradale anche dopo il passaggio del veicolo.

Le emissioni di particolato sono essenzialmente dovute ai prodotti di combustione dei tubi di scarico dei veicoli, al particolato proveniente dall'usura dei freni e dai pneumatici e dalle polveri presenti sulla strada che vengono rimesse in sospensione al passaggio del veicolo.

La quantità di polveri emessi da un determinato tratto stradale varia linearmente con il volume di traffico transitante su tale strada e dalla frazione di silt (particelle con diametro inferiore a 75µm) contenuta nei materiali presenti sulla superficie stradale.

Pertanto il fattore di emissione per il transito di veicoli su strade non asfaltate all'interno di aree industriali è stato definito con la seguente relazione dell'E.P.A proposto nel paragrafo 13.2.2 "*Unpaved roads*" dell'AP – 42. Tale relazione vale per valori di limo compreso tra 1,8% e 25,2%

$$E = k (s/12)^a (W/3)^b \quad (5)$$

E = Fattore di emissione lineare Kg/Km percorso dal veicolo

s = Contenuto in silt presente sulla superficie stradale %

W = Peso medio dei veicoli transitanti sul tratto di strada (Mg)

K, a, b sono coefficienti labellati che variano a seconda del tipo di particolato

	k	a	b
PTS	1,38	0,7	0,45
PM10	0,423	0,9	0,45
PM2,5	0,0423	0,9	0,45

Considerato un peso medio dei veicoli che transitano sulle strade non pavimentate nei dintorni della cava pari a 20 tonnellate, un contenuto in percentuale di silt su strada pari a 10% e considerati i valori dei coefficienti $k = 1,38$, $a = 0,7$ e $b = 0,45$ per il particolato totale sospeso si ottiene:

$$E = 1,38 (0.1/12)^{0,7} \cdot (20/3)^{0,45} = 0,1135 \text{ Kg/Km}$$

Cioè sono prodotti **0.1135 Kg** di polvere a km di percorrenza.

Invece per veicoli che transitano sulle strade pubbliche dominati da traffico veicolare leggero le emissioni possono essere stimati con la seguente relazione

$$E = \frac{k (s/12)^a (S/30)^d}{(M/0,5)^c} - C \quad (6)$$

E = Fattore di emissione lineare lb/Km percorso dal veicolo

s = Contenuto in silt presente sulla superficie stradale %

W = Peso medio dei veicoli transitanti sul tratto di strada (Mg)

k, a, b sono coefficienti labellati che variano a seconda del tipo di particolato

S = velocità media dei veicoli Km/h

C = fattore di emissione dovuto al consumo dei freni delle gomme e scarico riferito ai veicoli del 1980

I coefficienti k , a , d , c per strade pubbliche assumono valori tabellati proposti dall'EPA nel paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP – 42.

	K (lb/Km)	a	c	d
--	------------------	----------	----------	----------

PTS	1,6914	1	0,3	0,3
PM10	0.5074	1	0,2	0,5
PM2,5	0,0507	1	0,2	0,5

Considerato quindi valori dei coefficienti $k = 1.6914$, $a = 1$, $c = 0,3$, $d = 0,3$

Contenuto in silt % $s = 10\%$

Peso medio dei veicoli che transitano sulla strada $W = 2,2$ ton

Velocità media dei veicoli $S = 50\text{Km/h}$

Contenuto umidità della superficie $M = 3\%$

Fattore di emissione derivante dai gas di scarico e dall'usura dei freni e pneumatici **C = 0,1324 Kg/Km**

Il fattore di emissione per strade pubbliche:

$$E = \frac{1,6914 (0.1/12)^1 (50/30)^{0,5}}{(0,03/0,5)^{0,3}} - 0,1324 = 0,0423 \text{Kg/Km}$$

Cioè sono prodotti **0.0423 Kg** di polvere a km di percorrenza su strade pubbliche.

Operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
Polvere Totale prodotta durante le fasi di carico dell’intera copertura sui camion	6.301 Kg		<i>kg totali di materiale caricato</i>
Polvere prodotta dal materiale scavato che viene scaricata dai camion	420 Kg		<i>kg totali di materiale scaricato</i>
La polvere prodotta dagli escavatori durante le 8 ore lavorative giornaliere durante tutta la fase di sbancamento di durata presumibile ad 1 anno	6.307 Kg/anno		<i>kg per ogni giorno</i>
Polvere prodotta durante lo stoccaggio del materiale	25.102.311 Kg		Kg totali di polveri
Totale polveri prodotte durante lo scotico e sbancamento	13.028 Kg		Kg totali di polveri
Polveri prodotte dall’erosione del vento dai cumuli	35,04 Kg		Kg totali di polveri
Polveri prodotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate durante la fase di sbancamento	3.895 Kg		Kg totali di polveri

Polveri totali = 0,1135 Kg/Km + 0,0423Kg/Km = **0,1558 Kg/Km** considerato 25.000 Km di strada non asfaltata percorsa da tutto il parco macchine 3.895 Kg. Nella tabella sottostante il quantitativo di tutte le polveri prodotte in funzione delle operazioni

3.6 Valutazione del rateo di deposizione delle polveri presso i ricettori

Occorre innanzitutto precisare che non è possibile effettuare una stima accurata del rateo deposizionale delle polveri in funzione della distanza dal cantiere.

Quello che si può fare è impostare un modello di calcolo basato su equazioni matematiche empiriche, che permetta di valutare la frazione di particelle che si deposita a diverse distanze dalla sorgente.

A tal riguardo si ipotizza che la deposizione, sottovento alla sorgente, sia funzione della sola distanza dalla stessa e che i fenomeni di dispersione laterale delle polveri siano trascurabili.

Il metodo di stima degli impatti qui proposto fornisce una stima delle concentrazioni massime sottovento al cantiere, assumendo la velocità del vento sempre uguale a 3.9 m/s.

In realtà variazioni della velocità del vento modificano le modalità di dispersione delle polveri.

Infatti velocità limitate riducono l'area impattata, ma aumentano la deposizione di polvere nelle prossimità del cantiere, di contro velocità elevate aumentano le aree colpite dalle polveri ma diminuiscono la deposizione in prossimità del cantiere.

Le emissioni complessive calcolate sono ipotizzate distribuite su di un certo fronte lineare, ortogonale alla direzione del vento.

Il fronte lineare di emissione è correlato alle dimensioni dell'area di cava; quindi si ipotizza, per semplicità di calcolo ed in maniera conservativa, che tale lunghezza di emissione sia pari alla radice quadrata della superficie dell'area di cava.

Riguardo al fronte di emissione occorrerebbe calcolare, in funzione della direzione del vento, la dimensione trasversale dell'area di cava e quindi ipotizzare una certa distribuzione delle emissioni all'interno di tale lunghezza.

Poiché tale dimensione è sostanzialmente complicata, in virtù del fatto che l'area di cava si sviluppa con un piano di coltivazione che differisce da cava a cava si preferisce un approccio riproducibile per tutte le cave.

Si ipotizza che le emissioni avvengano ad un'altezza variabile tra 0 e 5 m da terra.

I livelli di deposizione delle polveri al suolo sono stimate a partire dalla loro velocità di sedimentazione gravimetrica a sua volta legata alla granulometria delle particelle, in

questo lavoro ipotizzate. Inoltre si ipotizza, che le polveri non subiscano dispersione ("diluizione") in direzione ortogonale a quella del vento.

Quello che si può affermare in via del tutto empirica è che le particelle di dimensione superiore ai 30 μm si depositano nelle immediate prossimità dell'area di cava, cioè nei primi 100 metri.

La fascia dei primi 100 metri attorno all'area di cava è quindi valutata, in relazione alle polveri, come significativamente impattata, indipendentemente da ogni calcolo numerico.

Le particelle con diametro compreso tra 0-10 μm si ritroveranno all'incirca nei primi 300 metri dall'area di cava e quelle con diametro compreso tra 10-20 μm si ritroveranno all'incirca nei primi 200 metri dall'area di cava.

Questo per quel che riguarda lo sbancamento del terreno vegetale e del cappellaccio.

Naturalmente in assenza di ostacoli e considerando la morfologia del terreno piana.

Durante le fasi di coltivazione le polveri invece rimarranno nell'area di cava e quindi non interferiranno con l'ambiente circostante.

3.7 Sistema di controllo, abbattimento e mitigazione

L'uso di acqua e agenti chimici stabilizzanti sono il migliore metodo di abbattimento delle polveri durante tutte le fasi di sbancamento e coltivazione della pietra.

Infatti questi metodi aumentano notevolmente l'umidità del materiale permettendo l'aggregazione delle particelle che non vengono sospese come polveri al momento del passaggio degli autoveicoli sulla superficie.

Bagnare le strade nell'area di stoccaggio dei cumuli serve a ridurre le emissioni di polveri prodotte dal traffico veicolare nei dintorni dell'area di stoccaggio.

Per le strade non asfaltate è consigliabile pavimentarle o rivestirle di ghiaia nel caso in cui le strade siano brulle e quindi polverose.

La copertura deve essere tale da non dar luogo ad emissioni di polveri.

Comunque prima di far uscire i mezzi dall'area di cava è opportuno affinché evitino di lasciare piste di polvere sulle strade che lavino le ruote in opportune vasche in platea di acqua.

Bagnare i cumuli stessi hanno un effetto temporaneo di abbattimento delle polveri mentre sarebbe ottimale trattarli chimicamente per un migliore controllo dell'emissione delle polveri.

I cumuli inattivi andrebbero coperti per impedire emissioni di polveri dovuti all'erosione del vento.

Inoltre è consigliabile l'installazione di cunette o cartelli che riducono la velocità dei veicoli transitanti nell'area di cava oppure bisogna cercare di ridurre il carico e il numero dei veicoli transitanti sulla strada.

E' stato calcolato in maniera indicativa l'efficienza di rimozione delle polveri mediante bagnamento con acqua del manto stradale con la seguente relazione di Cowherd et al (1998):

$$C (\%) = 100 - (0,8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau)/I$$

C = efficienza di abbattimento delle polveri mediante bagnamento con acqua del manto stradale (%)

P = evapotraspirazione potenziale media giornaliera (mm/h)

Trh = traffico medio orario (veicoli/h)

I = quantità media del trattamento applicato (l/m²)

τ = intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni

Si vuole ottenere la quantità media del trattamento applicato supponendo di voler ottenere un'efficienza di abbattimento delle polveri mediante bagnamento con acqua pari al 90%.

Considerati i valori di evapotraspirazione potenziale media giornaliera per l'area nei dintorni di Taranto pari a 0,10 mm/h e un traffico medio orario pari a 10 movimentazioni l'ora si ottiene:

$$I = 100 - (0,8 \cdot 0,1\text{mm/h} \cdot 10 \text{ movimentazioni/h} \cdot 2 \text{ (h)})/0,9 = 109,3 \text{ l/m}^2$$

Per il carico/scarico dei materiali polverulenti devono essere installati impianti di aspirazione nei punti dove avviene il prelievo e il trasferimento del materiale, negli sbocchi di tubazione di caduta delle attrezzature di caricamento e nei canali di scarico per i veicoli che vanno su strada, così come imposto da normativa vigente.

Per quel che riguarda lo stoccaggio dei materiali si realizzeranno dopo averli umidificati, delle coperture alla sommità e ai lati del cumulo con delle stuoie, avendoli stoccati precedentemente su manti erbosi a loro volta umidificati.

4 INDAGINE FONOMETRICA INTORNO ALLE CAVE IN AMPLIAMENTO.

Dai risultati delle misurazioni fonometriche e dalle elaborazioni numeriche svolte per la valutazione di impatto acustico, è emerso che non vi è alcun incremento significativo della rumorosità in corrispondenza dei punti individuati.

I livelli riscontrati rientrano nei limiti imposti dalla normativa vigente.

Le Tavole delle Isofone allegate riportano le isofone, con passo di decadimento 5 dB(A), all'esterno di tale curva è predominante il livello del rumore residuo.

In tempo di riferimento notturno continuano a valere le isofone precedentemente descritte in quanto fino al livello dell'isofona 40 dB(A), il contributo del rumore residuo all'interno delle aree intercettate è irrilevante, in considerazione dei livelli di rumore ambientale rilevati.

5 INDAGINE AGRONOMICA FINALIZZATA ALLA VALUTAZIONE DELLE ATTIVITA' AGRICOLE SVOLTE NELL'INTORNO DELLE CAVE E CONSIDERAZIONI SULLA EVENTUALE TOSSICITÀ DELLE POLVERI CALCAREE SUI PRODOTTI AGRICOLI.

La vocazione dell'area è prettamente agricola con prevalenza di vigneti, uliveti e seminativi.

Non è stata rilevata alcuna area caratterizzata da vegetazione naturale o con specie protette o vulnerabili.

Le conclusioni alle quali giunge l'esperta incaricata sono per analoga indagine degli anni scorsi conclude:

“ Sebbene l'otturazione degli stomi provochi danni alle piante, tuttavia le polveri provocano danni quando sono presenti in notevoli quantità pertanto si ritiene che l'applicazione delle migliori tecniche di abbattimento delle emissioni di polvere nell'atmosfera possa ridurre notevolmente l'impatto di queste sulle specie vegetali presenti.

Dall'analisi della bibliografia ricercata non risultano indicati specifici danni alla vite o all'olivo provocati dall'apertura di cave di tufo calcarenitico.

Dai rilievi di misura delle emissioni diffuse in atmosfera realizzati nel 2008 e già consegnati presso gli uffici competenti, di cui si allegano alla presente i risultati, si evince che i valori rilevati sono sempre molto al di sotto del valore soglia di 5 mg/Nmc.

Dalle considerazioni precedenti si ritiene che con l'applicazione delle migliori tecnologie e tecniche di abbattimento disponibili gli eventuali danni alla produzione vegetale possano essere estremamente ridotti e limitati esclusivamente alle piante prossime all'area di cava, in quanto le emissioni sarebbero estremamente ridotte”.

6 INDAGINE IDROGEOLOGICA FINALIZZATA ALLA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULLA FALDA IDRICA A CAUSA DEGLI EMUNGIMENTI.

6.1 IMPATTO SULL'AMBIENTE IDRICO

Nei calcari mesozoici vi è circolazione di acquifera tra i vuoti e la rete di fessure che danno origine alla "falda profonda", imponente serbatoio di acqua dolce in sospensione sulle acque salate marine di invasione continentale.

L'altezza topografica delle aree di cava è di circa 75 m s.l.m. , mentre il pozzo di emungimento esistente è a circa 72 m s.l.m. Dalla misurazione effettuata sul pozzo (di proprietà della Ditta Vergine Giuseppe), risulta che attualmente il livello piezometrico della falda carsica si trova a circa 66 m dal p.c quindi ben al disotto dalla superficie di fondo delle cave. Infatti dal piano di coltivazione si evince che le profondità massime del fondo cava saranno di circa 20 m dal p.c

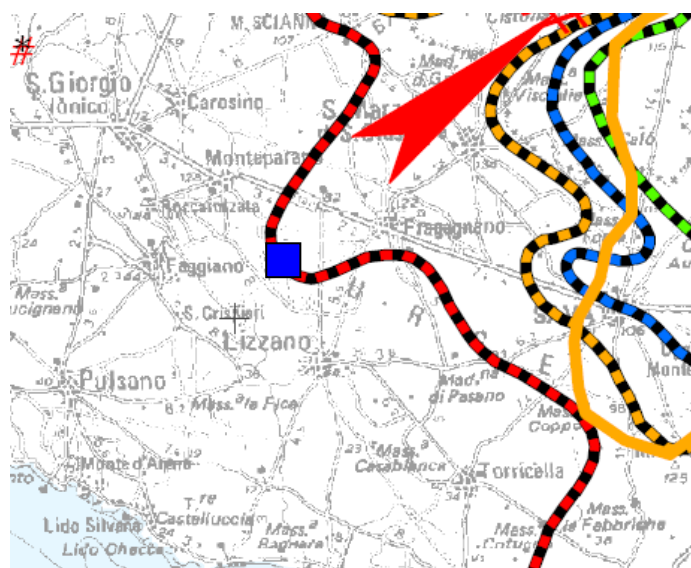
Per quanto riguarda specificatamente l'impatto sulla falda idrica sotterranea , per quanto riguarda l'emungimento delle acque da utilizzare per l'abbattimento delle polveri, è stato quantificato , in base all'utilizzo che già viene fatto , un volume giornaliero di acque da emungere dal pozzo esistente e di proprietà:

- Passaggio di n.1 autobotte da 15mc per tre volte al giorno con un consumo quindi di 45 mc di acqua al giorno x 300 gg/anno = 13.500 mc anno.

Il pozzo di approvvigionamento è ubicato nella cava già esaurita e recuperata a seminativo di proprietà di Vergine Giuseppe (nei pressi di quelle oggetto di studio).

L'emungimento ipotizzato determina una portata di 0,53 l/s per 300 giorni anno.

Le portate massime per l'area in oggetto risultano > 10 l/s. Questo significherebbe che la portata emunta, di per sé molto esigua, non determinerebbe impoverimento della falda o aumento della salinità, avendo quest'ultima tutto il tempo di ricaricarsi ogni qual volta viene alterata con l'emungimento.



Piano di Tutela delle Acque – Distribuzione del contenuto salino



Localizzazione della cava

EMERGENZE CENSITE DA S.I.M. DI BARI



Portata < 10 l/s



Portata > 10 l/s

Legenda



Principali direttrici di intrusione marina

Distribuzione media del contenuto salino delle acque di falda (g/l)

Dati 1999-2002



2



1



0,7



0,5

Distribuzione media del contenuto salino delle acque di falda (g/l)

1989 Studi variante PRGA



4



2



1



0,7



0,5

7 STUDIO DEI FLUSSI DI TRAFFICO CONGIUNTI (DISCARICA + CAVE) IN RELAZIONE ALLE EMISSIONI DI POLVERI SOTTILI.

L'approfondimento richiesto è consistito in questa fase nella valutazione degli impatti derivanti dal traffico, con riferimento , in particolare , alle emissioni ed alle polveri sottili e con riferimento ai valori già misurati, nonché in una valutazione delle emissioni di polveri sottili derivanti dal traffico indotto nell'area interessata, alla luce del movimento di mezzi pesanti stimati.

Le valutazioni sono state fatte anche e soprattutto in relazione al Piano Regionale sulla Qualità dell'Aria.

Le misure rilevate (allegate alla presente) si riferiscono alla situazione presente durante le ore lavorative, sia delle cave che della vicina discarica.

Le cause delle emissioni di polveri sono principalmente individuate nel/nelle:

- operazioni di scopertura del giacimento, coltivazione e trasporto dei conci di tufo calcarenitico;
- sollevamento di polvere lungo le strade di accesso e sui piazzali di estrazione;
- aumento del traffico ordinario e delle emissioni ad esso associate a causa della circolazione dei mezzi pesanti di trasporto dei materiali di cava. A tale componente si va ad aggiungere il traffico derivante dalle attività limitrofe e nel caso specifico dall'attività della discarica Vergine Srl, di altra proprietà.

Recentemente la viabilità di accesso alle cave ed alla discarica è stata sistemata con asfalto e dossi limitatori di velocità.

Le strade non asfaltate vengono costantemente bagnate a mezzo di autobotte provvista di barra con ugelli anteriore e posteriore (Vedi foto automezzo utilizzato).

I mezzi stimati in entrata ed uscita dalle cave e dalla discarica sono circa 75/giorno. Al fine di quantificare le emissioni in maniera cautelativa, si ipotizza un traffico di 100 camion , tale da comprendere anche le autovetture degli addetti.

7.1 PIANO REGIONALE DI QUALITÀ DELL'ARIA (PRQA)

Con il Regolamento Regionale del 21 maggio 2008, la regione Puglia ha adottato il Piano Regionale Qualità dell'Aria (PRQA), il cui obiettivo principale è il conseguimento del rispetto dei limiti di legge per quegli inquinanti – PM10, NO2 e ozono – per i quali sono stati registrati superamenti.

Il territorio regionale è stato suddiviso in quattro zone con l'obiettivo di distinguere i comuni in funzione della tipologia di emissione a cui sono soggetti e delle conseguenti diverse misure di risanamento da applicare:

ZONA A: comprende i comuni in cui la principale sorgente di inquinanti in atmosfera è rappresentata dal traffico veicolare;

ZONA B: comprende i comuni sul cui territorio ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC;

ZONA C: comprendente i comuni con superamenti misurati o stimati dei VL (valori limiti) a causa di emissioni di traffico veicolare e sul cui territorio al contempo ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC. In questi comuni si applicano sia le misure di risanamento rivolte al comparto mobilità che le misure per il comparto industriale;

ZONA D: comprende tutti i comuni che non mostrano situazioni di criticità.

Il Piano, quindi, individua "misure di mantenimento" per le zone che non mostrano particolari criticità (Zone D) e misure di risanamento per quelle che, invece, presentano situazioni di inquinamento dovuto al traffico veicolare (Zone A), alla presenza di impianti industriali soggetti alla normativa IPPC (Zone B) o ad entrambi (Zone C).

7.1.1 Verifica di coerenza al PRQA

L'area oggetto di studio ricade nella in agro di Taranto/B in località Palombara a W-SW dal centro abitato del comune di Fragagnano, a sud-est del Comune di Monteparano, ad Ovest del centro abitato di Roccaforzata, a Nord dell'abitato di Lizzano, in zona agricola categoria E1.

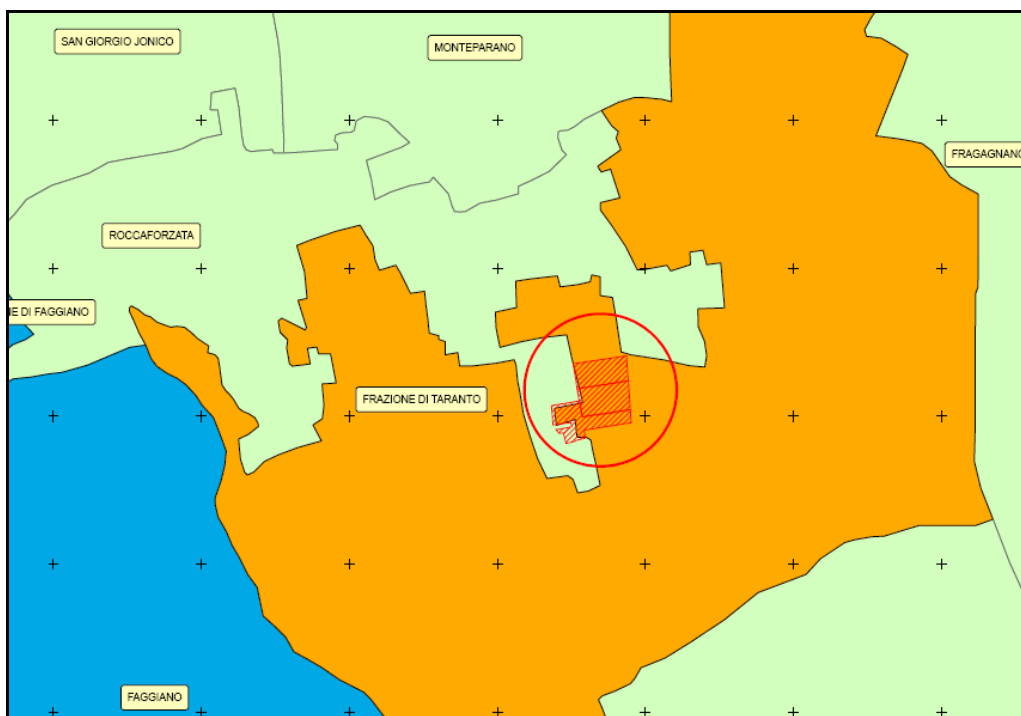
Tale territorio è stato inserito in Zona C dal PRQA, come si evince dalla figura seguente.

Occorre però innanzitutto sottolineare che tale area risulta essere ben distante dal comune capoluogo di provincia, in quanto separato da esso dai comuni di Roccaforzata, San Giorgio Ionico e Monteparano, ricadenti invece in Zona D.

Per le Zone C il PRQA prevede la realizzazione di misure di risanamento che riguardano sia il comparto mobilità ed educazione ambientale, sia il comparto industriale.

Le misure per la mobilità e per l’educazione ambientale si applicano, in via prioritaria e secondo quanto disposto al par. 6.4 del PRQA, nei comuni per i quali è stato registrato o stimato uno o più superamenti dei valori limite, ovvero in quelli rientranti nelle Zone A e C.

Le misure per il comparto industriale, legate agli iter autorizzatori delle procedure di VIA e IPPC, si applicano agli impianti industriali soggetti a tali norme, che, in base ai criteri adottati e di cui al par. 3.2 del PRQA, ricadono nelle zone B e C.



Zonizzazione PRQA

Legenda

Aree di cava



- ZONA A: MISURE PER IL TRAFFICO
- ZONA B: MISURE IPPC
- ZONA C: MISURE PER IL TRAFFICO E IPPC
- ZONA D: MANTENIMENTO

Localizzazione dell’area di cava sulla zonizzazione effettuata dal PRQA

• **MISURE PER LA MOBILITA’**

Le misure per il miglioramento della mobilità previste dal PRQA hanno l’obiettivo principale di ridurre le emissioni inquinanti da traffico nelle aree urbane, incentivando il trasporto pubblico e riducendo il traffico pesante nelle aree urbane (**Errore. L’origine riferimento non è stata trovata.**).

	SETTORE D'INTERVENTO	MISURA	MOTIVAZIONE	SOGGETTI RESPONSABILI	RISORSE DESTINATE
T.1	TRASPORTO PRIVATO	Introduzione di un sistema generalizzato di verifica periodica dei gas di scarico (bollino blu) dei veicoli ciclomotori e motoveicoli	RIDURRE LE EMISSIONI DA TRAFFICO AUTOVEICOLARE NELLE AREE URBANE	REGIONE/COMUNE	Nessun impegno finanziario richiesto
T.2		Estensione delle zone di sosta a pagamento/ incremento della tariffa di pedaggio/ulteriore chiusura dei centri storici		COMUNE	Nessun impegno finanziario richiesto
T.3		Introduzione del pedaggio per l'accesso ai centri storici o per l'attraversamento di strade		COMUNE	Nessun impegno finanziario richiesto
T.4		Limitazione della circolazione dei motoveicoli immatricolati antecedentemente alla direttiva Euro 1 in ambito urbano		COMUNE	Nessun impegno finanziario richiesto
T.5		Introduzione della sosta a pagamento per ciclomotori e motoveicoli		COMUNE	Nessun impegno finanziario richiesto
T.6	TRASPORTO PUBBLICO	Acquisto/incremento numero di mezzi pubblici a basso o nullo impatto ambientale	INCREMENTARE LA QUOTA DI TRASPORTO PUBBLICO	REGIONE/COMUNE	2.000.000 €
T.7		Interventi nel settore del trasporto pubblico locale (filtro per particolato, filobus, riqualificazione del trasporto pubblico di taxi tramite conversione a metano etc)		REGIONE/COMUNE	1.500.000 €
T.8		Incremento/introduzione dei parcheggi di scambio mezzi privati-mezzi pubblici		COMUNE	4.000.000 €
T.9	MOBILITA' SOSTENIBILE	Incremento e sviluppo delle piste ciclabili urbane	FAVORIRE E INCENTIVARE LE POLITICHE DI MOBILITA' SOSTENIBILE	REGIONE/COMUNE	2.000.000 €
T.10		Introduzione del "car pooling" e del "car sharing"		REGIONE/COMUNE	1.000.000 €
T.11		Sviluppo delle iniziative di Mobility Management		REGIONE/COMUNE	Nessun impegno finanziario richiesto
T.12	TRASPORTO DI MERCI	Sviluppo di interventi per la distribuzione merci nei centri storici tramite veicoli a basso o nullo impatto ambientale	ELIMINARE O RIDURRE IL TRAFFICO PESANTE NELLE AREE URBANE	COMUNE	4.000.000 €
T.13		Limitazioni all'accesso dei veicoli pesanti		COMUNE	Nessun impegno finanziario richiesto

TABELLA 5.1 MISURE DI RIGENERAZIONE DEL TERRITORIO

Misure di risanamento per la mobilità (da: PRQA).

Di conseguenza, per quanto concerne le aree di cava della Ditta Vergine, è utile specificare che esse sono collocate lontano da aree urbane (il comune più vicino, quello di Monteparano, si trova a circa 1,3 km dalle aree di cava), in una zona già interessata da

diverse attività di cava e dalla presenza della Discarica Vergine srl, di altra proprietà. Il trasporto e la movimentazione dei mezzi da e per l’area di cava avviene su strade larghe e recentemente asfaltate in grado di assorbire molto bene il traffico veicolare .

• **MISURE PER IL COMPARTO INDUSTRIALE**

Le misure riguardanti il comparto industriale non comportano l’impegno di risorse finanziarie, bensì la piena e corretta applicazione di strumenti normativi che possono contribuire in maniera significativa alla riduzione delle emissioni in atmosfera.

Per gli impianti industriali, nuovi o esistenti, che ricadono, nel campo di applicazione dell’Allegato VIII del D.Lgs. n. 128/2010 (che ha integrato e abrogato il D. Lgs. 59/05) questo si traduce nell’applicazione al ciclo produttivo delle migliori tecnologie disponibili, così come verrà disposto nell’AIA rilasciata dall’autorità competente (stato o regione).

In tal senso il PRQA costituisce riferimento per le procedure di VIA, VAS, IPPC, e in particolare in relazione agli esiti dei procedimenti, che, relativamente ai nuovi impianti, non devono compromettere le finalità di risanamento della qualità dell’aria nelle zone delimitate ai sensi dell’art.8 del D.Lgs 351/99 e di mantenimento nelle zone delimitate ai sensi dell’art. 9 dello stesso decreto, e che le prescrizioni rilasciate dall’AIA, per impianti nuovi o esistenti ricadenti nelle zone delimitate ai sensi dell’art. 8 del D.Lgs. 351/99, devono rispondere all’applicazione delle BAT o dei BREF (BAT reference documents) per il contenimento delle emissioni in atmosfera sia convogliate che diffuse (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

	SETTORE D'INTERVENTO	MISURA	MOTIVAZIONE	SOGGETTI RESPONSABILI	RISORSE DESTINATE
I.1	I.P.P.C.	Rilascio Autorizzazione integrata ambientale a impianti esistenti e nuovi di competenza statale	RIDURRE LE EMISSIONI INQUINANTI DEGLI INSEDIAMENTI INDUSTRIALI	STATO	Nessun impegno finanziario richiesto
I.2		Rilascio Autorizzazione Integrata Ambientale a impianti esistenti e nuovi di competenza regionale		REGIONE	Nessun impegno finanziario richiesto
I.3	VIA	Effettuazione nell’ambito delle procedure di VIA di valutazioni che tengano conto dell’impatto globale sull’area di ricaduta delle emissioni con riferimento alle informazioni contenute nel PRQA		STATO/REGIONE	Nessun impegno finanziario richiesto

TABELLA 6. MISURE DI RISANAMENTO PER IL COMPARTO INDUSTRIALE

Misure di risanamento per il comparto industriale (da: PRQA).

Nel caso in esame, trattandosi di attività di coltivazione e trasporto di conci di tufo calcarenitico dalle cave oggetto di ampliamento, non soggetto alle norme IPPC perché non rientrante nell’Allegato VIII del D.Lgs. n. 128/2010, non si applicano le misure per il comparto industriale riportate in Tabella precedente – lettere I.1 e I.2.

Ciò nonostante verranno adottate una serie di misure di mitigazione per l’abbattimento delle emissioni di polveri che si potranno produrre a seguito delle operazioni di scopertura del giacimento, coltivazione e trasporto dei conci di tufo calcarenitico, lungo le strade di accesso e sui piazzali di estrazione. Ad esempio si procederà alla recinzione con siepi frangivento dell’intero perimetro di cava, sia per l’abbattimento del rumore che delle polveri.

Le strade, sia quelle asfaltate che quelle non asfaltate verranno costantemente bagnate a mezzo di autobotte provvista di barra con ugelli anteriore e posteriore.

Inoltre saranno utilizzati dispositivi ed accorgimenti tesi ad ottimizzare le diverse fasi produttive consistenti in:

- *Cicli di lavorazione ad umido con getti d’acqua nebulizzata;*
- *Idranti per inumidire il materiale ed impedire la diffusione delle polveri e comunque permettere la ricaduta delle stesse in un raggio abbastanza limitato, all'interno dell'impianto di produzione;*
- *Evitare sovramacinazione del materiale.*

7.2 STIMA DELLA DIFFUSIONE DELLE POLVERI SOTTILI

7.2.1 Riferimenti normativi sulla qualità dell’aria

Recentemente è entrato in vigore il Testo Unico in materia ambientale che raggruppa la legislazione di riferimento in un unico strumento di regolamentazione; in attesa però che vengano emanate le norme tecniche di attuazione del decreto, restano in vigore i limiti e le direttive definite dalle usuali leggi sull’ambiente riassunte di seguito.

Il panorama normativo sui valori limite di qualità dell'aria è in sostanza ancora normato dal DM 60/02, che ha recepito, in accordo al D.lgs 351/99, i valori limite per biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), biossidi di zolfo (SO₂), polveri fini (PM₁₀) e monossido di carbonio (CO), oltre che di piombo (Pb) e benzene, introdotti dalle DIR 1999/30/CE e 2000/69/CE.

Per alcuni parametri il Decreto prevede una progressiva riduzione nel tempo dei valori di riferimento per la qualità dell'aria (valori limite addizionati di una percentuale corrispondente al 'margine di tolleranza') fino all'entrata in vigore (nel 2005 o nel 2010) dei valori limite fissati 'al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana'.

Il DM 60/02 stabilisce che restino in vigore i seguenti limiti:

- IPA, obiettivo di qualità ex DM 25/11/94;
- SO₂, NO₂, CO, Pb, PTS, valori limiti ex DPCM 28/03/83 fino ad entrata in vigore dei relativi limiti ex DM 60/02;

Per l'ozono, la normativa di riferimento è il D. Lgs. 183/04.

PARAMETRO	TIPO DI RIFERIMENTO	VALORI	PERIODO DI RIFERIMENTO	LEGGE	ENTRATA IN VIGORE
NO ₂	Valore limite per la protezione della salute umana	200 µg/m ³	Media oraria (max 18 volte/anno)	D.M. 2/4/02	dal 1/1/2010
	Valore limite per la protezione della salute umana	250 µg/m ³	Media oraria (max 18 volte/anno)	D.M. 2/4/02	dal 1/1/2005
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 µg/m ³	Media annuale	D.M. 2/4/02	dal 1/1/2010
	Valore limite per la protezione della salute umana	50 µg/m ³	Media annuale	D.M. 2/4/02	dal 1/1/2005
	Valore limite	200 µg/m ³	98° percentile medie 1 h , anno	D.P.R. 203/88	
NO _x	Valore limite per la protezione della vegetazione	30 µg/m ³	Media annuale	D.M. 2/4/02	dal 28/04/02
PM ₁₀	Valore limite per la protezione della salute	40 µg/m ³	valore medio annuale	DM 60/2002	dal 1/1/2005
	Valore limite per la protezione della salute	50 µg/m ³	Media giornaliera (max 35 volte/anno)	DM 60/2002	dal 1/1/2005
SO ₂	Valore limite per la protezione della salute	350 µg/m ³	Media oraria (max 24 volte/anno)	D.M. 2/4/02	dal 1/1/2005
	Valore limite per la protezione della salute	125 µg/m ³	Media su 24 ore (max 3 volte/anno)	D.M. 2/4/02	dal 1/1/2005
	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	20 µg/m ³	Media annuale	D.M. 2/4/02	dal 19/7/2002
CO	Valore limite per la protezione della salute	10 mg/m ³	Media massima giornaliera su 8 ore	D.M. 2/4/02	dal 1/1/2005
Benzene	Valore limite per la protezione della salute	5 µg/m ³	Media annuale	D.M. 2/4/02	dal 1/1/2010
	Valore limite per la protezione della salute	10 µg/m ³	Media annuale	D.M. 2/4/02	dal 1/1/2005
Piombo	Valore limite per la protezione della salute	0,5 µg/m ³	Media annuale	D.M. 2/4/02	dal 1/1/2005
IPA	Obiettivo di qualità	0,001 µg/m ³	Media mobile annuale	D.M. 25/11/94	dal 1/1/1999
Ozono	Soglia di informazione	180 µg/m ³	Media su 1 ora	Dlgs 183/04	
	Soglia di allarme	240 µg/m ³	Media su 1 ora (superamento per 3 ore consecutive)	Dlgs 183/04	
	Valore bersaglio per la protezione della salute umana	120 µg/m ³	Media su 8 h max giornaliera da non superare più di 25 gg per anno civile come media su 3 anni	Dlgs 183/04	dal 2010
	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	18.000 come media su 5 anni	AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1h da maggio a luglio	Dlgs 183/04	dal 2010
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	120 µg/m ³	Media su 8 h max giornaliera in un anno civile	Dlgs 183/04	
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	6.000	AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1h da maggio a luglio	Dlgs 183/04	

Principali parametri di riferimento per la valutazione della qualità dell’aria.

7.2.2 Origine dei principali inquinanti in atmosfera

La sigla PM10 identifica il materiale presente nell'atmosfera in forma di particelle microscopiche, il cui diametro aerodinamico medio è uguale o inferiore a 10 µm, ovvero 10 millesimi di millimetro.

Queste sono costituite da polvere, fumo e microgocce di sostanze liquide.

Le principali fonti di PM10 sono:

- *Sorgenti naturali: l'erosione del suolo, gli incendi boschivi, le eruzioni vulcaniche, la dispersione di pollini, il sale marino;*
- *Sorgenti legate all'attività dell'uomo: processi di combustione (tra cui quelli che avvengono nei motori a scoppio, negli impianti di riscaldamento, in molte attività industriali, negli inceneritori e nelle centrali termoelettriche), usura di pneumatici, freni ed asfalto.*

Inoltre, una parte rilevante del PM10 presente in atmosfera deriva dalla trasformazione in particelle liquide di alcuni gas (composti dell'azoto e dello zolfo) emessi da attività umane.

Analogamente il Benzene e il CO sono prodotti dai gas di scarico delle vetture e dai processi di raffinazione del petrolio e degli altri idrocarburi liquidi e/o solidi.

Le principali emissioni di biossido di zolfo derivano invece da:

- impianti fissi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (gasolio, olio combustibile, cherosene, carbone);
- processi metallurgici e produzione di acido solforico;
- lavorazione di molte materie plastiche e industrie della carta;
- fonderie e desolforazione di gas naturali;
- incenerimento di rifiuti.

L'apporto dal traffico veicolare risulta essere basso dal momento che i carburanti in uso sono raffinati e a basso tenore di zolfo.

Differente è il discorso per l'NO₂. Esso è un gas di colore rosso bruno, di odore forte e pungente, altamente tossico ed irritante. È un forte agente ossidante e reagisce violentemente con materiali combustibili e riducenti, mentre in presenza di acqua è in grado di ossidare diversi metalli. Gli ossidi di azoto in generale (NO_x), vengono prodotti durante i processi di combustione a causa della reazione che, ad elevate temperature, si ha tra l'azoto e l'ossigeno contenuto nell'aria; le fonti principali di questi inquinanti sono centrali termoelettriche, impianti di riscaldamento e, soprattutto, traffico veicolare. L'NO₂ è un inquinante per lo più secondario, che si forma in seguito all'ossidazione in atmosfera dell'NO, relativamente poco tossico. Esso svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso. Una volta formati, questi inquinanti possono depositarsi al suolo per via umida (tramite le precipitazioni) o secca, dando luogo al fenomeno delle piogge acide, con conseguenti danni alla vegetazione e agli edifici.

7.2.3 Classificazione dei veicoli

I veicoli equipaggiati con motore a combustione interna sono classificati, sia in base al loro utilizzo, sia in base alla loro massa. La classificazione ONU-ECE prevede tre macro-categorie di veicoli M, N, L come appresso indicate:

- Categoria M: veicoli a motore destinati al trasporto di persone ed aventi almeno quattro ruote;
- Categoria N: veicoli a motore destinati al trasporto di merci, aventi almeno quattro ruote;
- Categoria L: motoveicoli.

Per ciascuna di queste categorie esistono normative specifiche che, per quanto attiene alle emissioni, prevedono limitazioni ai quantitativi in massa per diversi inquinanti.

La comunità europea ha emanato dal 1991 una serie di direttive sulle emissioni di inquinanti da parte dei veicoli (Euro 1, 2, 3, 4, 5 e 6). In base a queste direttive sono

state individuate diverse categorie di appartenenza e quindi diverse limitazioni alle emissioni.

In altre parole, i veicoli rientrano in una di queste categorie a seconda della direttiva europea che rispettano. Di seguito si riportano i limiti di emissione per le categorie di veicoli fino ad ora classificati.

Mezzo/classe veicolo	Motorizzazione	CO	HC	NO _x	Particolato	Unità di misura
Ciclomotore	qualsiasi	6	3 (HC + NO _x)			g/km
Motociclo	2 T	8	4	0,1		
	4 T	13	3	0,3		
Autoveicolo	Benzina	2,72	0,97 (HC + NO _x)			
	Diesel				0,14	
Autocarri leggeri M	qualsiasi	2,72	0,97 (HC + NO _x)		0,14	g/kWh
Autocarri leggeri N ≤ 1.250 kg	qualsiasi	2,72	0,97		0,14	
Autocarri leggeri ≤ 1.700 kg		5,17	1,4		0,19	
Autocarri leggeri > 1.700 kg		6,9	1,7		0,25	
Autocarri pesanti	qualsiasi	4,5	1,1	8	0,36 1,7 se il motore è di potenza ≤ 85 kW	

LIMITI EURO I: Sono Euro 1 tutti i veicoli a benzina e diesel immatricolati dopo il 1° gennaio 1993.

Mezzo/classe veicolo	Motorizzazione	CO	HC	NO _x	Particolato	Unità di misura
Ciclomotore	qualsiasi	1	1,2 (HC + NO _x)			g/km
Motociclo	< 150 cc	5,5	1,2	0,3		
	≥ 150 cc	5,5	1,0	0,3		
Autoveicolo e Autocarri leggeri M	Benzina	2,2	0,5 (HC + NO _x)			
	Diesel	1	0,7 (HC + NO _x)		0,08	
Autocarri leggeri N ≤ 1.250 kg Autocarri leggeri ≤ 1.700 kg Autocarri leggeri > 1.700 kg	Benzina	2,2	0,5			g/km
		4	0,6			
		5	0,7			
	Diesel	1	0,7		0,8	
		1,25	1,0		0,12	
		1,5	1,2		0,17	
Autocarri pesanti	qualsiasi	4,0	1,1	7	0,15	g/kWh

LIMITI EURO II: Sono Euro II i veicoli immatricolati dopo il 1° gennaio 1997.
Sostituisce l'Euro I ed è stato sostituito dall'Euro III nel 1999.

Mezzo/classe veicolo	Motorizzazione	CO	HC	NO _x	Particolato	Unità di misura
Motociclo	< 150 cc	2	0,8	0,15		g/km
	≥ 150 cc	2	,3	0,15		
Autoveicolo e Autocarri leggeri M	Benzina	2,3	0,2	0,15		g/km
	Diesel	0,64	0,06	0,5	0,05	
Autocarri leggeri N ≤ 1.250 kg Autocarri leggeri ≤ 1.700 kg Autocarri leggeri > 1.700 kg	Benzina	2,3	0,2	0,15		g/km
		4,17	0,25	0,18		
		5,52	0,29	0,21		
	Diesel	0,64	0,6	0,5	0,05	
		0,8	0,7	0,65	0,07	
		0,95	0,8	0,78	0,10	
Autocarri pesanti	qualsiasi	2,1	0,66	5	0,10 0,13 per cilindrata unitarie < 0,75 dm ³ e regime nominale > 3.000 giri/min	g/kWh

**LIMITI EURO III: Sono Euro III i veicoli immatricolati dopo il 1° gennaio 2001.
L'Euro III sostituisce l'Euro II, ed è stato sostituito dall'Euro IV nel 2005.**

Mezzo/classe veicolo	Motorizzazione	CO	HC	NO _x	Particolato	Unità di misura
Autoveicolo e Autocarri leggeri M	Benzina	1	0,1	0,08		g/km
	Diesel	0,5	0,03	0,25	0,025	
Autocarri leggeri N ≤ 1.250 kg Autocarri leggeri ≤ 1.700 kg Autocarri leggeri > 1.700 kg	Benzina	1	0,1	0,08		g/km
		1,82	0,13	0,10		
		2,27	0,16	0,11		
	Diesel	0,5	0,5	0,25	0,025	
		0,63	0,6	0,22	0,04	
		0,74	0,7	0,29	0,06	
Autocarri pesanti	qualsiasi	1,5	0,46	3,5	0,02	g/kWh

LIMITI EURO IV: L'Euro IV è sostituito dall'Euro V, introdotto nel 2008 ed entrato in vigore nel 2009.

Mezzo/classe veicolo	Motorizzazione	CO	HC	NO _x	Particolato	Unità di misura
Autoveicolo e Autocarri leggeri M	Benzina	1	0,075	0,06	0,005	g/km
	Diesel	0,5	0,05	0,2	0,005	
Autocarri leggeri N ≤ 1.250 kg Autocarri leggeri ≤ 1.700 kg Autocarri leggeri > 1.700 kg	Benzina	1	0,075	0,06		g/km
		1,81	0,1	0,075	0,005	
		2,27	0,12	0,082		
	Diesel	0,5	0,05	0,2		
		0,63	0,06	0,26	0,005	
		0,74	0,07	0,31		

LIMITI EURO V: Sono Euro V i veicoli immatricolati dopo il 1° gennaio 2008, sostituito dall'Euro VI entro il 2014.

Euro VI è invece il nome di un insieme di standard europei sulle emissioni inquinanti che si applicherà ai veicoli stradali nuovi venduti nell'UE a partire dal 2014.

Nell'ambito di una politica volta a ridurre l'inquinamento atmosferico, e sulla base degli studi relativi alla chimica ambientale dell'aria sugli inquinanti di fonte veicolare, limiterà le emissioni secondo schemi in fase di compilazione; alcuni parametri di riduzione percentuale di massima, per particolato, ossidi di azoto e THC sono già stati previsti: Euro VI, riduce fino a 80 mg gli ossidi di azoto e fino a 170 mg quelle di THC e di ossidi di azoto da parte dei diesel.

7.2.4 Stima delle emissioni

Per la valutazione delle emissioni relative ai mezzi in movimento da e per l'area di cava e della discarica, vengono considerati in via del tutto precauzionale mezzi appartenenti alla Categoria Euro IV, per i quali come visto in precedenza valgono i seguenti limiti:

Mezzo/classe veicolo	Motorizzazione	CO	HC	NOx	Particolato	Unità di misura
Autocarro pesante (EURO IV)	Qualsiasi	1,5	0,46	3,5	0,02	g/kWh

Ricordando che i mezzi impegnati al trasporto dei rifiuti e dei tufi calcarenitici hanno mediamente (e cautelativamente per il nostro calcolo) una potenza pari a 500 Cavalli e che il fattore di conversione Cavalli-kW è pari a 0,736 , si ha una potenza di 368 kW.

I mezzi stimati da e per la cava e la discarica sono circa 75/giorno. Al fine di quantificare le emissioni in maniera cautelativa, si stima un traffico di 100 camion (ricomprendendo per eccesso anche le autovetture degli addetti). Ipotizzando che ogni mezzo rimanga nell'area di influenza della cava o della discarica per non più di un'ora, si ha una produzione totale di 36.800 kWh per ogni giorno lavorativo.

Considerando che il particolato medio prodotto da un Autocarro Pesante Euro IV è pari a 0,02 g/kWh (vedi tabella precedente), si stima che il particolato prodotto dai 100 mezzi che transitano nell'area in esame risulterà pari a 736 g (il dato è riferito ad una

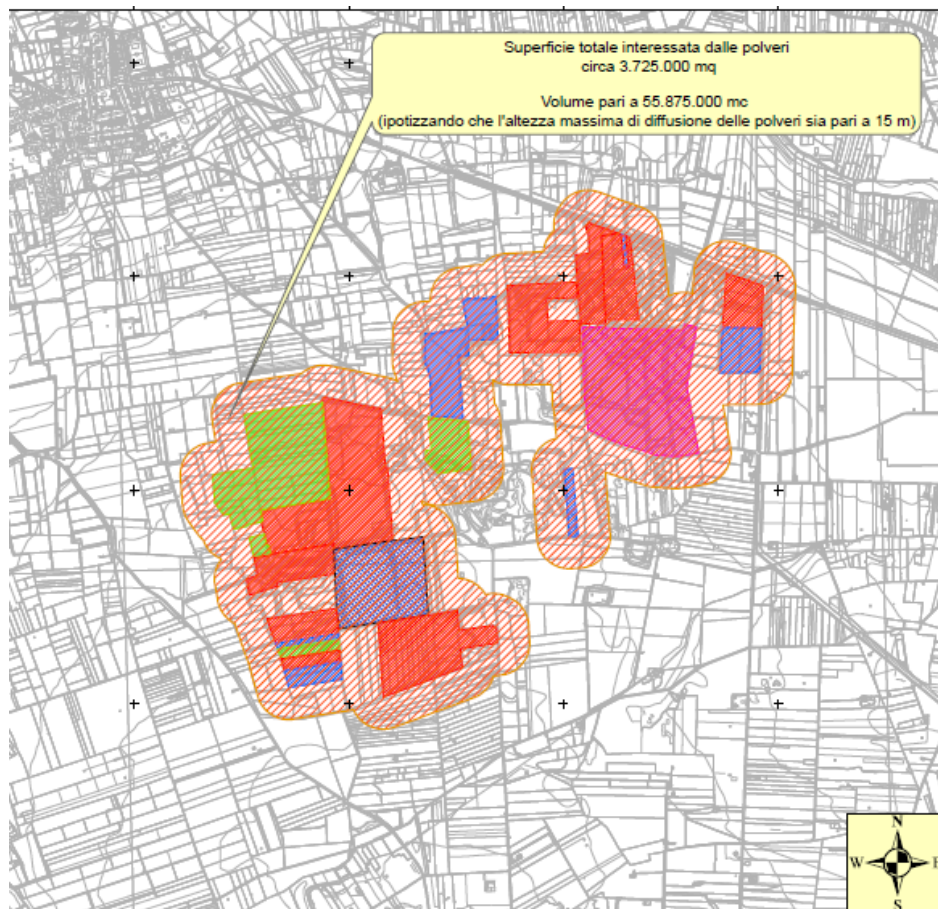
giornata lavorativa, nella quale abbiamo considerato in un'ora il tempo di permanenza e percorrenza di ogni mezzo nell'area di studio).

Occorre tuttavia rapportare tale dato al volume di "aria atmosferica" interessata dalla movimentazione dei mezzi che transitano nell'area in esame (area di cava + scarica).

La figura allegata, ipotizza che in funzione delle condizioni di ventosità dell'area e della velocità dei mezzi in transito nell'area, la diffusione delle polveri sottili avvenga per una distanza massima di 150 metri dall'area di cava e/o scarica e/o viabilità esterna coinvolta, e che l'altezza massima cui le particelle possano arrivare è pari a 15 m, si ha che:

- Superficie totale interessata dalle polveri circa 3.725.000 mq
- Volume pari a 55.875.000 mc

(ipotizzando che l'altezza massima di diffusione delle polveri sia pari a 15 m)



Legenda

Aree di cava



Area 1



Area 2



Area 3



Area di scarica



Viabilità esterna all'area di cava da bagnare



Carta Tecnica Regionale (CTR)

Area potenzialmente influenzata dalle polveri sottili



Buffer di 150 m dalle strade e dalle aree di cava/discard

Ipotesi di Area di influenza delle polveri sottili prodotte dai mezzi in transito da e per la cava e/o discarica.

Da ciò risulta che la seguente quantità di particolato :

$$\text{Particolato} = 736 \text{ g} / 55.875.000 \text{ mc} = 0,000013 \text{ g/mc ovvero } 13 \text{ } \mu\text{g/mc}$$

Confrontando il valore ottenuto con il limite giornaliero imposto dal D. M. 60/2002 per il PM 10 (50 $\mu\text{g/mc}$), si osserva come il dato stimato è di molto inferiore al limite normativo richiesto per la protezione della salute umana.

Tuttavia si ritiene che il valore ottenuto sia comunque sovrastimato (sono stati considerati 100 veicoli pesanti transitanti nell’area in esame – cava e discarica). Inoltre come ricordato le emissioni dipendono principalmente dal carburante, dal tipo di veicolo e dalla sua anzianità, nonché dalle condizioni di guida. Inoltre le distanze coinvolte dalla diffusione delle polveri saranno fortemente influenzate dalle condizioni meteorologiche presenti nell’area (principalmente la ventosità).

7.2.5 Conclusioni sulla diffusione delle polveri sottili

Sulla base dei dati reperiti e delle assunzioni fatte, tenendo conto anche della scarsa densità di popolazione presente nell’area e delle misure di mitigazione previste nell’ambito dello svolgimento dell’attività di coltivazione delle cave, l’impatto dovuto alla diffusione delle polveri sottili (PM10) risulta essere trascurabile.

8 CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI IN BASE ALLE RISULTANZE DELLO STUDIO DI APPROFONDIMENTO CON RIFERIMENTO AL CUMULO DEGLI IMPATTI INDOTTI.

Le indagini di approfondimento rispetto ad alcune componenti ambientali, consistite in:

- Nuova Indagine acustica con rilievi fonometrici in fase orarie notturne e diurne.
- Indagine agronomica finalizzata alla valutazione delle attività agricole svolte nell'intorno delle cave e considerazioni sulla eventuale tossicità delle polveri calcaree, sulla produzione agricola;
- Indagine idrogeologica finalizzata alla valutazione dell'impatto sulla falda idrica a causa degli emungimenti delle acque utilizzate per l'abbattimento delle polveri;
- Studio dei flussi di traffico congiunti (discarica + cave) in relazione alle emissioni di polveri sottili derivanti dal traffico degli automezzi da e per la cava e la vicina discarica.

Da questo approfondimento emerge che:

- **gli impatti sul clima acustico ambientale sono a norma per le aree miste , quali quelle interessate;**
- **che le polveri calcaree, nella misura odierna sono perfettamente in linea con le conclusioni dello studio agronomico già svolto dalla Ditta Vergine Giuseppe, e cioè che l'applicazione delle migliori tecnologie e tecniche di abbattimento disponibili gli eventuali danni alla produzione vegetale possano essere estremamente ridotti e limitati esclusivamente alle piante prossime all'area di cava, in quanto le emissioni sarebbero estremamente ridotte;**
- **l'impatto sulla falda dovuto all'emungimento dei quantitativi di acque per l'abbattimento delle polveri, risulta trascurabile;**
- **L'impatto da polveri sottili derivanti dal flusso di traffico congiunto cave-discarica, sulla base dei dati reperiti e delle assunzioni fatte a base di calcolo,**

tenendo conto anche della scarsa densità di popolazione presente nell’area (area mista (per lo piu’ agricola) e delle misure di mitigazione previste nell’ambito dello svolgimento dell’attività di coltivazione delle cave, l’impatto dovuto alla diffusione delle polveri sottili (PM10) risulta essere trascurabile.

Le componenti considerate pertanto, rappresentano quelle che effettivamente potrebbero essere interessate dall’attività estrattiva.

Il cumulo degli impatti pertanto, sul rumore e sulle polveri in particolare, restituisce valori di gran lunga inferiori a quelli di legge.