



PROVINCIA DI
ISERNIA



COMUNE DI
SESTO CAMPANO



REGIONE
MOLISE

AGGIORNAMENTI	E				
	D				
	C				
	B				
	A				
1° EMISSIONE		RICHIEDENTE	OGGETTO	FILE	DATA
		Edil Cave Royal	REALIZZAZIONE DI UNA CAVA DI CALCARE		
DISEGNATO:			APPROVATO:		
DATA	FIRMA	DATA	FIRMA	DATA	FIRMA
SOSTITUISCE IL DISEGNO N°			SOSTITUITO DAL DISEGNO N°		

--

RELAZIONE EMISSIONI IN ATMOSFERA

TAV. 10.2	COMUNE di: SESTO CAMPANO		CODICE PROGETTO
	PROVINCIA di: ISERNIA		
	OGGETTO: REALIZZAZIONE DI UNA CAVA DI CALCARE		
	ID CATASTALE: FOGLIO 0440 MAPPALE 65 - 15		
	DATA:	SCALA:	
	VERIFICATO		
	SI	NO	

INDICE

1. PREMESSA	1
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA E CARATTERISTICHE PROGETTUALI	1
Criteri Di Progetto	2
Ciclo produttivo e dimensionamento risorse.....	3
Accantonamento terreno vegetale	3
Piste di manovra	4
4. STIMA DELLE EMISSIONI.....	4
Stima delle polveri prodotte dal transito di mezzi su strade non asfaltate	5
Stima delle polveri prodotte nella fase di scotico e sbancamento del materiale	7
Stima delle polveri prodotte nella fase di carico del materiale in uscita.....	7
Significatività delle emissioni diffuse	8
Stima delle emissioni CO e NOx per i mezzi di cantiere.....	9
5. MODELLO MATEMATICO DI DISPERSIONE DELLE POLVERI.....	11
6. CONCLUSIONI.....	14

1. PREMESSA

La presente valutazione previsionale delle emissioni in atmosfera si riferisce al progetto di coltivazione di una cava, nel comune di Sesto Campano (IS).

La Valutazione previsionale dell'impatto atmosferico sulla qualità dell'aria consiste nella valutazione quantitativa, in riferimento ai limiti di legge vigenti, delle emissioni di inquinanti aeriformi in atmosfera.

Gli impianti e le attività che producono emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti sono soggetti alle prescrizioni indicate nel D.L.gs. 152 del 3 aprile 2006 Parte V (prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera di impianti e attività) e successive modifiche (D.Lgs del 29 giugno 2010). Per impianto si intende (art. 268 comma h) del D.L.gs. 152/06) il macchinario o il sistema o l'insieme di macchinari o di sistemi costituiti da una struttura fissa dotata di autonomia funzionale in quanto destinato ad una specifica attività; la specifica attività a cui è destinato il macchinario può costituire la fase di un ciclo produttivo più ampio.

Dal 19 dicembre 2017 è entrato in vigore il D.Lgs 183/2017, che modifica i Titoli I, II e III della Parte Quinta del D.Lgs 152/2006, conosciuto anche come Testo Unico Ambientale.

Il testo contiene l'aggiornamento della disciplina generale relativa agli stabilimenti che producono emissioni nell'atmosfera non soggetti ad autorizzazione integrata ambientale mediante la modifica e l'integrazione delle disposizioni della parte quinta del D.Lgs. n.152/2006 (di seguito Codice Ambiente) per quanto riguarda l'installazione e l'esercizio, le procedure autorizzative, la determinazione dei valori limite di emissione, i controlli e le azioni conseguenti ai controlli.

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

La zona oggetto di studio è localizzata in località *Favale* del Comune di Sesto Campano, a circa 2,5 km dal centro abitato, in direzione SE e a poca distanza dalla SS. 85 *Venafrana* e dalla linea ferroviaria *Isernia – Caianello*, da cui comunque è a distanza legale.

Pertanto, da un punto di vista logistico la zona è ben ubicata, essendo limitrofa a direttrici importanti deflusso con viabilità di vario ordine.

Inquadramento catastale: Foglio 44, part.lle 15 (*bosco ceduo*) e 65 (*pascolo*), aventi un'estensione rispettivamente di 25 Ha 15 are 70 ca e di 1 Ha 49 are 70 ca.

Si prevede uno sviluppo dell'attività su circa 3 Ha della particella 15.

L'attività estrattiva si svilupperà da una quota 142 m (piazzale basale) a quote 275 m (ciglio superiore). Dal punto di vista cartografico l'area rientra agli elementi;

- Foglio 161 "Isernia" (scala 1:100.000) della Carta d'Italia

- Foglio 404 “Isernia” e Fogli 417 “Teano” (scala 1:50.000)
- Tav.tta 161 III SE (scala 1:25.000)
- Sezione 40414 (scala 1:5.000) della Carta Tecnica della Regione Molise

E' identificabile mediante il seguente sistema di coordinate chilometriche Gauss-Boaga (Datum Roma 1940) identificative del punto baricentrico del livello di base:

Nord: 4583565± 10 m

Est: 2444844 ± 10 m

Quota ortometrica: 240 m

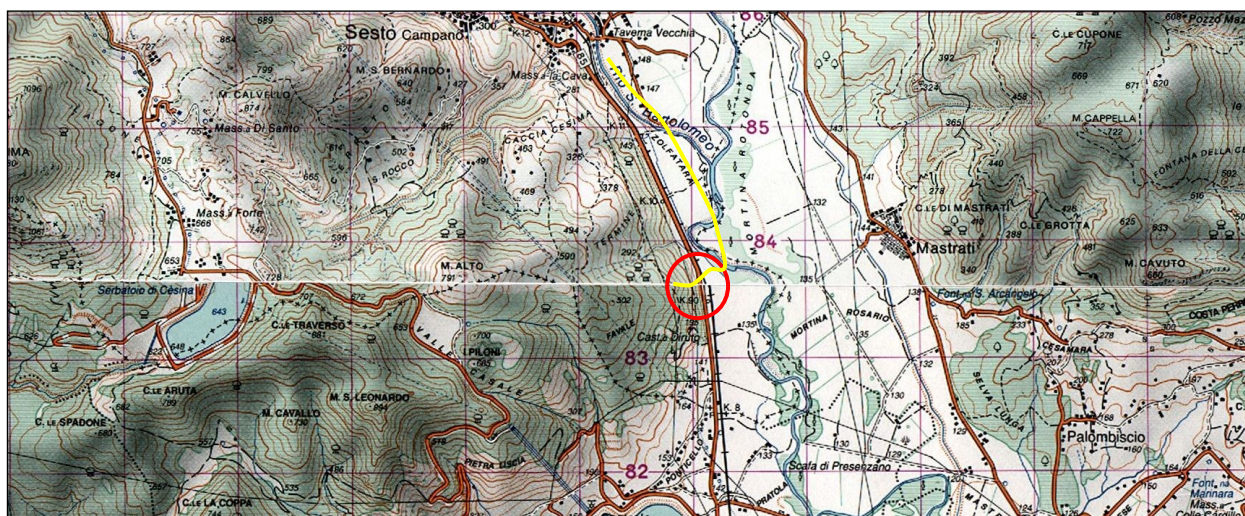


Figura 1 – Ubicazione area di coltivazione della cava

Criteri Di Progetto

Il metodo di coltivazione è stato scelto in base allo sviluppo verticale del giacimento, alla tipologia di materiale, per migliorare la produttività di spazio ed in funzione al tipo di recupero finale da attuare. Il giacimento è stato suddiviso in n. 2 lotti di coltivazione sovrapposti, con sviluppo complessivo a parete lungo un versante ad esposizione NE, delimitato alla base dalla piana del fiume Volturno.

La coltivazione del giacimento avverrà gradoni discendenti a decorrere da una quota sommitale di 275 m e fino a raggiungere il piazzale di base a quota 140 m; nell'ambito dello stesso livello possono essere condotti più fronti di avanzamento, sia per aumentare la produttività, che per una eventuale necessita di selezione del mercantile. La coltivazione sarà suddivisa in n. 2 lotti planimetrici delimitate dalla isoipsa 200 m.

Ciclo produttivo e dimensionamento risorse

Il ciclo produttivo viene definito riferendosi ad un'attività lavorativa continuativa. La ditta esercente utilizzerà il giacimento per la l'uso interno dei mercantili.

Il ciclo di lavorazione è stimato su 200 giorni lavorativi annuali. In questo ciclo, sono raggruppate anche attività minori e corollari a quelle elencate, sulla base di una razionale organizzazione del lavoro.

Il profilo di rilascio finale avrà una debole inclinazione ripartita su più gradoni residuanti gli splateamenti, al fine di evitare il rilascio di pareti verticali, in maniera da facilitare le operazioni di recupero ambientale.

La sequenza di fasi produttive consta di attività che possono svolgersi alcune in serie, altre in parallelo. Tali attività sono:

- Abbattaggio diretto da banco con escavatore
- Carico dell'escavato con escavatore direttamente su camions, senza stoccaggio in cumuli
- Trasporto del materiale con camions.

Non è prevista alcuna lavorazione in sito del materiale, che, invece, sarà conferito tal quale al sito di destinazione (cementeria).

Dalla conoscenza del volume del volume disponibile del giacimento è possibile effettuare un'analisi del ciclo produttivo per l'assegnata produzione ed una valutazione delle risorse lavorative minimali per la conduzione dell'esercizio estrattivo, in mezzi e personale operativo. Ovviamente, queste ultime possono essere, eventualmente, migliorate con una maggiore dotazione di mezzi e di uomini oppure variate qualora lo smarino venga accumulato in cava e non immediatamente conferito alla cementeria.

Dalla analisi del ciclo, si determina una produttività oraria sciolta di circa 28,80 m³/h (pari a circa 46,08 ton/h), che, per garantire continuità produttiva deve essere gestito con un escavatore con una benna rovescia di almeno 0,60 m³ e da almeno n. 3 mezzi di trasporto da 20 m³ cadauno.

Accantonamento terreno vegetale

L'orizzonte vegetale prelevato in sito o proveniente dall'esterno sarà accantonato ai margini delle zone di lavoro (settore SW) e disposto in cumulo continuo di altezza massima 3-4 m, pendenza massima di 30° evitando ogni processo di compattazione. Al fine di mantenerne l'inerbimento e l'umidità e per minimizzare l'erosione eolica si procederà alla semina di leguminose e ad una periodica bagnatura e ad almeno una trinciatura l'anno, da eseguirsi a fine estate (agosto-primi giorni di settembre), così da evitare che eventuali infestanti abbiano modo di disseminare.

Piste di manovra

Per la movimentazione interna verranno realizzate apposite stradelle aventi livellette di pendenza massima 18°, una larghezza di 5,0 m onde facilitare il transito di mezzi d'opera. Da essa si dirameranno degli inviti per l'accesso ai gradoni. Sulla pista di arroccamento transiteranno i camion per il trasporto del materiale e i mezzi di scavo.

4. STIMA DELLE EMISSIONI

Tra gli impatti potenzialmente indiretti dovuti alle lavorazioni della cava ci sono le emissioni gassose prodotte dai mezzi a motore, macchine operatrici, veicoli da trasporto e automobili degli addetti al cantiere, che possono incidere sull'aumento dell'inquinamento atmosferico con possibili ripercussioni sugli habitat circostanti l'area di cava. I gas di scarico emanati sono soggetti a dispersione continua, ad opera del ricorrente rimescolamento degli strati d'aria causati dallo spirare del vento.

L'area di diffusione è limitata a poche decine di metri, oltre i quali i fenomeni dispersivi diventano preponderanti. L'incremento del livello di emissioni gassose rispetto a quello di fondo abituale, causato dal traffico sulla vicina viabilità è del tutto irrilevante e non identificabile strumentalmente.

Infatti, ad operare nell'area di scavo saranno le seguenti macchine:

- N° 1 escavatore;
- N° 3 camions.

Queste macchine non funzioneranno mai contemporaneamente in quanto ci sarà un operatore per l'escavatore e i camions si alterneranno nello scarico e carico essendoci solamente una macchina per il carico del materiale.

Altro impatto indiretto sono le emissioni di polveri prodotte dalle macchine operatrici, dai veicoli da trasporto e dalle automobili degli addetti al cantiere.

Per ciò che concerne la produzione di polveri, la causa principale è da imputare alle attività di scavo, al movimento del materiale estratto e al movimento dei mezzi meccanici sia per le attività interne sia per il trasporto esterno alla cava. Il fenomeno potrà essere significativo solamente all'interno del bacino di cava e in particolare lungo il versante di scavo, nei luoghi di accumulo e di carico, e lungo i tracciati del cantiere. Si fa notare che non verranno usati impianti di frantumazione ed esplosivi, proprio per non causare un aumento della produzione di polveri.

Per la stima di tali emissioni sono state consultate le "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" emanate dalla Provincia di Firenze con Deliberazione di Giunta Provinciale

n.213 del 03/11/2009 realizzate dai tecnici di ARPAT. La metodologia di valutazione utilizzata proviene principalmente dai dati e modelli dell'US-EPA (AP- 42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors).

Le emissioni diffuse generate nel corso dello svolgimento delle attività per la coltivazione della cava, verranno trattate nei seguenti paragrafi. In particolare le sorgenti di polveri diffuse individuate nelle operazioni di lavorazione, con l'indicazione dei riferimenti all'AP-42 dell'US-EPA, sono le seguenti:

1. Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP- 42 13.2.2 "Unpaved roads");
2. Fase di scotico e sbancamento del materiale (AP- 42 13.2.3 "Heavy construction operation");
3. Fase di carico del materiale in uscita (SCC 3-05-010-37 "Truck Loading: Overburden").

Nella trattazione viene riportato il codice identificativo delle attività considerate come sorgenti di emissioni dell'AP-42, denominato SCC (Source Classification Codes), in modo da facilitarne la ricerca nella fonte bibliografica, in particolare in FIRE (The Factor Information REtrieval data system – US-EPA).

Stima delle polveri prodotte dal transito di mezzi su strade non asfaltate

Il transito dei mezzi all'interno dell'area di lavorazione avverrà su tracciati non pavimentati e soggette ad azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste ad opera dei camion in carico e scarico.

Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

Il tracciato considerato è quello che va dall'ingresso all'area di cava fino all'area di carico del materiale estratto. Tale percorso, tra andata e ritorno, è pari a circa 700 m.

Il fattore di emissione può essere calcolato tramite la seguente espressione:

$$EF_i (kg/km) = k_i \cdot (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i}$$

Dove:

- $EF_i(kg/km)$ è il fattore di emissione lineare dell'iesimo tipo di particolato per ciascun mezzo per il transito su strade non asfaltate;
- i è il particolato (PTS, PM10, PM2.5);
- s è il contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%);
- W è il peso medio del veicolo (Mg);

- k_i , a_i e b_i sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato.

Come particolato vengono stimate le polveri totali sospese (PM10) per cui i valori tabellari sono:

$$k_i = 0,423 \quad a_i = 0,9 \quad b_i = 0,45$$

Il peso medio dei veicoli in tonnellate si assume pari a 26 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico 36 t e una tara di 16 t, con un trasporto medio di 20 tonnellate di materiale).

Il contenuto medio di limo, secondo quanto indicato nelle linee guida EPA, è stimato pari a 1%.

Il fattore di emissione così calcolato ha permesso di ottenere un quantitativo di polveri emesse pari a **0,25 kg/km**.

Per il calcolo dell'emissione finale si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (numero di km/ora, km/h), sulla base della lunghezza della pista (km); è richiesto quindi il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno.

$$E_i (kg / h) = EF_i \cdot kmh$$

Considerando in 1 ora di lavoro al giorno il transito dei camion all'interno della cava, un transito di 3 camion ogni giorno per il materiale da caricare (circa 700 m in andata e ritorno) è possibile stimare l'emissione oraria di particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate, che risulta pari a **334 g /h di PM10**.

Fondamentale importanza riveste l'utilizzo sistematico dei sistemi di abbattimento (bagnatura delle superfici) al fine di limitare al massimo la dispersione di polveri in atmosfera.

Per esemplificare il calcolo si riporta nella tabella che segue, i valori dell'intervallo di tempo tra due applicazioni successive $t(h)$, considerando diverse efficienze di abbattimento a partire dal 50% fino al 90%, per un intervallo di valori di traffico medio all'ora tr/h compreso tra 5 e 10.

Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m^2)					
0.1	4-2	3-1	2-1	1	1
0.2	7-4	6-3	4-2	3-1	1
0.3	11-5	9-4	5-3	4-2	2-1
0.4	15-7	12-6	7-4	6-3	3-2
0.5	18-9	15-7	9-5	7-4	4-2
1	37-18	30-15	18-9	15-7	7-4
2	74-37	59-30	37-18	30-15	15-7

Considerando una bagnatura delle piste non pavimentate ogni 2 ore circa con 0,3 litri di acqua per mq, si può ottenere un abbattimento delle emissioni del 90% ed ottenere un rateo emissivo dovuto al passaggio dei mezzi pari a **33,4 g/h di PM10**.

Stima delle polveri prodotte nella fase di scotico e sbancamento del materiale

Per la stima delle polveri prodotte nella fase di scotico e sbancamento del materiale superficiale si è tenuto conto del fattore di emissione relativo al “13.2.3 Heavy construction operation”, pari a 5,7 kg/km di PTS.

Il fattore di emissione è assegnato per le polveri totali (PTS); per riferirsi al PM10 si può cautelativamente considerare l'emissione come costituita completamente dalla frazione PM10, oppure considerarla solo in parte costituita da PM10. In tal caso occorre esplicitare chiaramente la percentuale di PM10 considerata. In mancanza di informazioni specifiche, osservando i rapporti tra i fattori di emissione di PM10 e PTS relativi alle altre attività oggetto del presente lavoro, si può ritenere cautelativo considerare una componente PM10 dell'ordine del 60% del PTS. Si ottiene così un fattore di emissione per il PM10 pari a 3,42 kg/km (EF_i).

Considerando che il mezzo meccanico in un'ora realizzerà 28,8 mc/h di materiale prodotto, con una profondità di scavo di 50 cm e una larghezza del mezzo di 3,2 metri, si ha una velocità di avanzamento su tratto lineare di:

$$V = 28,8 \text{ mc/ora} / (0,5\text{m} \times 3,2\text{m}) = 18 \text{ m/h} = \mathbf{0.018 \text{ km/h}}$$

L'emissione oraria stimata per questa fase che è pari a:

$$E_i (\text{kg / h}) = EF_i \cdot kmh$$

$$3,42 \text{ kg/km} \times 0,018 \text{ m/h} = 0,0615 \text{ kg/h} = \mathbf{61,5 \text{ g/h}}$$

Stima delle polveri prodotte nella fase di carico del materiale in uscita

Per le operazioni relative al carico del materiale in uscita, cui corrisponde SCC 3-05-020-33, non è disponibile un fattore di emissione. Può essere, però, utilizzato quello del SCC 3-05-025-06 Bulk Loading “Construction Sand and Gravel”.

Si è ritenuto corretto l'utilizzo della formula riportata dalle linee guida, rispetto alla SCC 3-05-010-37 Truck Loading Overburden, in quanto il materiale estratto sarà bagnato e non verrà frantumato (produzione in banchi). Infatti, non vi saranno cumuli o depositi del materiale, ma nel momento in cui verrà estratto con lo scavatore verrà automaticamente caricato sui camion presenti.

Come fattore di emissione, quindi, viene indicato un valore pari a 0,0012 kg/Mg e un quantitativo medio di materiale movimentato pari a circa 46,08 t/h (46,08 Mg/h).

Per cui si ottiene un valore pari a **55,3 g/h**.

Significatività delle emissioni diffuse

Attività	Emissione media oraria (g/h)
Transito di mezzi su strade non asfaltate (con abbattimento del 90%)	33,4
Fase di scotico e sbancamento del materiale	61,5
Fase di carico del materiale in uscita	55,3
TOTALE	150,2

Una volta calcolati i valori di emissione delle polveri è possibile raffrontarli con i valori di soglia di emissione riportati nelle Linee guida.

Mediante l'impiego dei modelli di dispersione è possibile valutare gli effetti delle emissioni di polveri diffuse in termini di concentrazioni al suolo. Questi valori possono quindi essere confrontati con i limiti di qualità dell'aria per il PM10.

Nella tabella che segue vengono messe in relazione la distanza del recettore dalla sorgente di emissione e un intervallo di valori di soglia di emissione oraria di PM10, dando indicazione circa la compatibilità della situazione con o senza la necessità di eseguire ulteriori indagini di monitoraggio o valutazione modellistica, per un numero di giorni di attività compreso tra 200 - 250 giorni/anno (giorni lavorativi previsti pari a 200).

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 (*)

Dal confronto emerge una compatibilità completa delle emissioni derivanti dalle attività svolte. Infatti, il valore di emissione pari a 150,2 g/h, stimato per le attività oggetto di analisi, rientra nella soglia di emissione minore di 493 che prevede “**nessuna azione**”, in quanto i ricettori sono tutti distanti più di 150 metri.

Si ricorda che la stima è stata effettuata prendendo in considerazione le diverse attività effettuate e la lavorazione contemporanea di tutti i macchinari. In altri termini è stata ipotizzata la condizione in cui si ha la massima produzione di polvere nell'arco dell'anno.

Stima delle emissioni CO e NOx per i mezzi di cantiere

La metodologia per la valutazione dell'impatto dei mezzi d'opera in fase di cantiere prevede il calcolo delle emissioni totali generate da tali mezzi a partire dai fattori di emissione standard desunti dal database della EEA (European Environment Agency); tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (CO, NOx,) relativi alle seguenti categorie di mezzi industriali:

- Escavatori
- Camion

Tali fattori emissivi, riportati nella tabella a seguire, sono stati prodotti sulla base dei valori di emissione standard dettati dalla Direttiva Europea 2004/26/CE, la quale costituisce l'ultimo aggiornamento disponibile rispetto ai fattori emissivi previsti dalla EEA per gli “uncontrolled diesel engines”.

Va evidenziato che tali fattori emissivi risultano molto superiori a quelli definiti secondo la metodologia COPERT 4 (versione 6.1) per mezzi pesanti circolanti sulle strade di analoga potenza.

Inquinante (g/kWh)	Intervallo di Potenza kW							
	0-20	20-37	37-75	75-130	130-300	300-560	560-1MW	>1MW
CO	8,38	5,50	5,00	5,00	3,50	3,50	3,00	3,00
NOx	14,4	6,40	4,00	3,50	3,50	3,50	14,4	14,4

Tabella 1 - Fattori di emissione EMEP-CORINAIR per NRMM – STAGE III

Moltiplicando i fattori di emissione per il numero di mezzi operativi e, in maniera cautelativa, considerando la totalità dei mezzi attiva per tutta la durata del cantiere, si ottiene una stima delle emissioni generate dal cantiere stesso.

I valori da prendere in considerazione sono:

- Periodo di lavorazione annua: 200 giorni
- Periodo di lavorazione giornaliera: 8 ore
- Escavatori utilizzati: 1 (circa 180 kW)
- Camions utilizzati: 3 (circa 300kW)

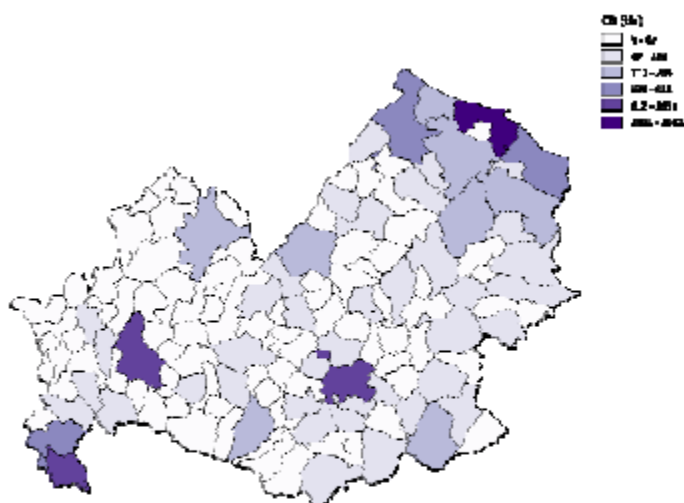
I parametri su riportati sono stati moltiplicati per i fattori emissivi, ottenendo, così, le emissioni gassose associate all'esecuzione dei lavori in progetto.

Tali risultati sono riportati nella successiva tabella.

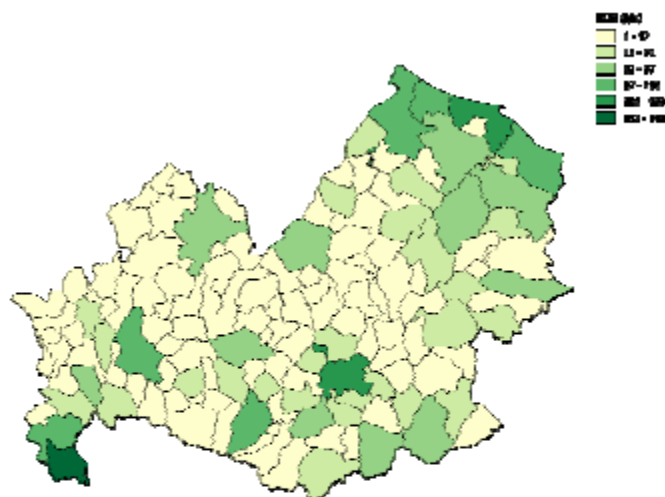
Emissioni	CO	NOx
Cava (kg/anno)	22,4	22,4

Tali valori sono stati raffrontati con le stime prodotte dall'ARPA Molise - IRSE sull'inventario delle emissioni aggiornato all'anno 2016 (valori espressi in Mg, cioè t) per il Comune di Sesto Campano:

Emissioni	CO (2016)	Nox (2016)
Cava (t/anno)	0,0224	0,0224
Comune di Sesto Campano	Tra 1031 e 2012	Tra 933 e 1453



Distribuzione territoriale della concentrazione di
Monossido di carbonio (CO) in tonnellate per anno.



Distribuzione territoriale della concentrazione di
Ossidi di azoto (NOx) in tonnellate per anno.

Come è possibile verificare i valori di emissioni prodotti sono di pochissima rilevanza, rispetto a quanto emesso su scala locale.

5. MODELLO MATEMATICO DI DISPERSIONE DELLE POLVERI

Una volta valutata la quantità di particolato emessa nelle lavorazioni in cava, si è passati a valutare il livello di dispersione nelle zone circostanti la cava.

L'analisi dei venti nel territorio in esame ha mostrato che nell'ultimo anno si sono registrati venti dominanti con direzione SSW, SW e NNE come riportato di seguito:

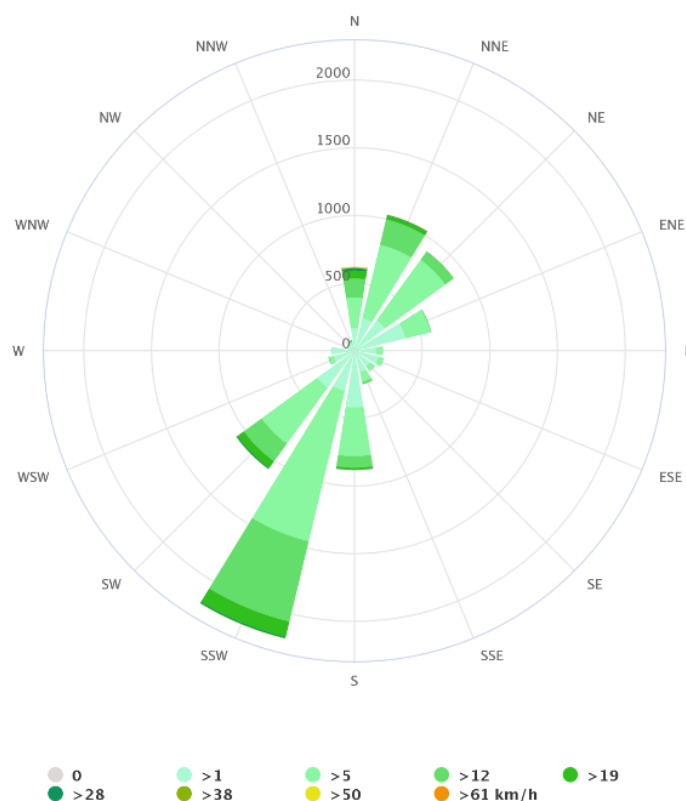


Figura 2 – Mappa dei venti dominanti del territorio di Sesto campano

Il territorio è caratterizzato da una morfologia ripida nell'area di cava e a monte di essa, mentre a valle è pianeggiante, inoltre è stata considerata, per quanto riguarda i parametri termodinamici del modello matematico, il tipo “ambiente naturale”.

Come modello per il calcolo della dispersione degli inquinanti in atmosfera è stato utilizzato il software “ENVIFATE”: un plugin di QGIS per l'analisi degli effetti sulle matrici ambientali. ENVIFATE si pone come piattaforma modulare su cui sviluppare i singoli moduli dedicati all'analisi di una matrice ambientale. Ad oggi i moduli sviluppati sono rappresentati da: analisi di contaminazione in falda, fiumi e torrenti, laghi, atmosfera e rumore. Ogni modulo è caratterizzato da alcune funzioni core sviluppate in python sotto forma di script, e che possono essere eseguite da linea di comando o da applicazioni di terze parti (es. GRASS).

Il software QGIS con il plugin ENVIFATE (Open source tool for environmental risk analysis), utilizzato per l'analisi degli effetti sulle matrici ambientali e basato su algoritmi consolidati e scientificamente accreditati. Per quanto riguarda la dispersione in atmosfera il software si basa su un modello gaussiano che descrive il trasporto e la diffusione degli inquinanti in atmosfera e solitamente utilizzato per gli inquinanti primari (direttamente emessi e non prodotti da reazioni chimiche in atmosfera).

Di seguito si riporta la mappa di dispersione delle polveri realizzata partendo dai valori di PM10 stimati, e implementata con i dati meteorologici dell'area in esame (velocità e direzione dominanti), la morfologia, la copertura arborea (uso del suolo) e il sistema di scavo (formazioni di pareti):



Le polveri in questione sono a granulometria grossolana, con diametri superiori a 2,5 μm , tali da determinare la deposizione in areali molto limitati.

Inoltre, la presenza di un fronte di scavo abbastanza alto, di alberature circostanti l'area di scavo e l'immediato ripristino dei luoghi contemporaneo alle successive fasi di lavoro possono garantire una sufficiente protezione alla propagazione delle polveri.

Si ricorda che per emissione alte sono quelle considerate massime prodotte e cioè pari a 150,2 g/h e rinvenibili solamente all'interno dell'aria di cantiere. Tali valori vanno poi a diminuire man mano che ci allontaniamo fino a diventare minori di 79 g/h, livello reputato conforme senza alcuna azione da intraprendere per le soglie di emissione del PM10 su ricettori posti tra 0 e 50 metri dalla sorgente.

Va detto, inoltre, che i livelli di polveri stimati sono considerati su giornate lavorative senza piogge, cioè considerando la peggiore ipotesi possibili. Pare ovvio che durante l'anno ci saranno

eventi piovosi che comporteranno un abbassamento di tali emissioni per via dell'aumento di umidità sul materiale da estrarre.

6. CONCLUSIONI

Dai dati precedentemente descritti si evince che la quantità di emissioni prodotte rientrano nei parametri di legge e che la dispersione delle polveri è limitata all'area di cava con residui medio-bassi nella parte di piana non coperta da vegetazione arborea a nord del lotto di progetto.

Tali emissioni sono comunque di bassa entità e non comporteranno problemi a livello di salute umana, vista la mancanza di ricettori sensibili, e a livello ambientale, vista la presenza di una Strada Statale che risulta incidere in maniera significativa rispetto all'attività di cava.

In conclusione si può affermare che il progetto di coltivazione della cava non andrà ad alterare lo stato attuale delle emissioni in atmosfera dell'area in esame.