



PROCEDURA DI SCREENING PER IL PIANO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE DELLE CAVE “RUBBIANI 2012”
“BERARDI 2012” E “NIZZOLA 2012” DEL POLO 7 “CASSA ESPANSIONE PANARO” NEL COMUNE DI MODENA.

FASCICOLO E1'

Trasmissione del Novembre 2012

Revisione Marzo 2013

COMMITTENTE:

GRANULATI DONNINI S.P.A
VIA CAVE MONTORSI, 27/A
41010 SAN DAMASO (MO)
C.F. E P.IVA 02242950364
TEL 059.468681 FAX 059.468145
LEGALE RAPPRESENTANTE MARIA DONNINI

I TECNICI

Dott.ssa Geol. Claudia Borelli

Dott.ssa Geol. Laura Fantoni

Dott. Agr. Marco Montanari

Tecnico competente in acustica Ugo Ferrari

Dott. Michela Malagoli

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce revisione della valutazione della stima degli impatti sull'atmosfera prodotti dalle attività di coltivazione delle cave Nizzola 2012 e Berardi 2012, sulla base dei pareri Arpa Protocollo n. PGM0/2012/57942 e Protocollo n. PGM0/20 13/360.

2 CAVE NIZZOLA 2012 E BERARDI 2012: DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ IN PROGETTO

Le cave "Berardi 2012" e "Nizzola 2012" sono collocate all'interno del polo 7, immediatamente a sud del frantoio al quale saranno recapitati con pista interna le ghiaie estratte; le due cave sono attigue e tra loro continue, condividono la viabilità di accesso e saranno contemporaneamente attive.

L'accesso principale al polo 7 è la Strada Cave Montorsi, che conduce all'impianto di lavorazione inerti di San Damaso.

Nell'intorno delle aree di cava non sono presenti edifici che possano rappresentare bersagli sensibili, gli unici recettori potenziali presenti sono al di fuori della cassa d'espansione e riparati dall'argine.

Lo scavo avverrà con l'abbassamento della falda mediante pompa e pertanto sarà effettuato contemporaneamente presso le due cave da ovest verso est, procedendo contestualmente con il recupero morfologico: entrambe le cave saranno recuperate a lago.

In considerazione della contiguità delle due aree e delle modalità di gestione delle attività, le due aree verranno trattate congiuntamente ai fini della valutazione dell'impatto sull'atmosfera.

Il Piano di coltivazione estrattiva della zona prevede la realizzazione di uno scavo a fossa da eseguire in una sola passata dopo il preliminare splateamento del cappellaccio di copertura. Lo scavo avrà inizio a partire da una quota media di circa 34 metri s.l.m.. ed avverrà mediante pala gommata per gradoni successivi approfondendosi fino alla quota di fondo (24.5 m s.l.m. circa).

Complessivamente saranno asportati 197278 m³ dalle due cave, dei quali 29.430 di cappellaccio e 167.848 di ghiaia, come descritto nella tabella che segue, che riporta la schematizzazione delle movimentazioni di terra.

Tabella 1: Descrizione dell'a movimentazione delle terre

				ANNO 1	ANNO 2	ANNO 3	ANNO 4
SCAVO COMPLESSIVO		197278		98639	98639		
SCAVO GHIAIA		167848	mc	83924	83924		
CAPPELLACCIO		29430		14715	14715		
SISTEMAZIONE		29430	mc		9810	9810	9810
q.tà scavo complessivo /giorno			mc	448	448	0	0
q.tà da muovere/giorno				381	381	0	0
n mezzi/giorno				15	15		
andata+ritorno/giorno				30	30		

Durante la fase di escavazione l'approfondimento della quota di scavo determinerà una diminuzione della diffusione delle polveri per un effetto barriera costituito dalla stessa scarpata di scavo.

Le attività estrattive avranno una durata massima di 8 ore al giorno e per 220 giorni lavorativi, con la l'estrazione di circa 381m³/giorno di ghiaia. Il materiale estratto sarà condotto direttamente al frantoio mediante un mezzo da cantiere (perlino) della portata di 26,2 mc che transiterà alla velocità di 15 km/h lungo una pista interna al Polo posta in fregio al Panaro in terra battuta, prevedendo un numero di viaggi giornalieri pari a 30 complessivi tra andata e ritorno.

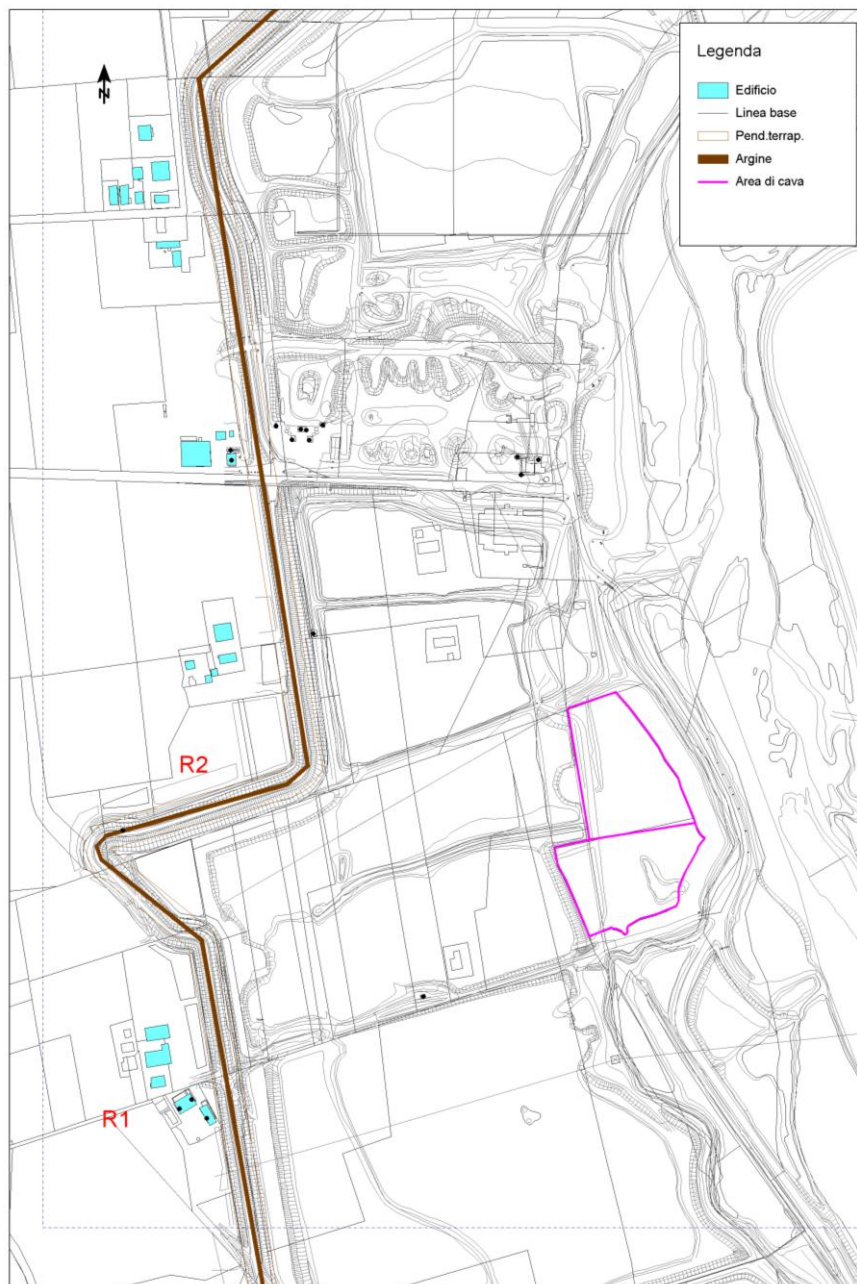
Nelle valutazioni si è fatto riferimento alla seconda annualità di scavo che risulta quella più impattante per le movimentazione terre, dal momento che si sovrappongono l'ultimo anno di scavo delle due cave e il primo anni di sistemazione.

Il ripristino delle due cave verrà effettuato a lago con realizzazione di una barriera a perimetro dell'area e la risagomatura della scarpata ; per la realizzazione dell'argine e per la sistemazione della scarpata verrà utilizzato il cappellaccio estratto nello fase di scotico e depositato in tale fase al perimetro dell'area di cava. Non è previsto il trasporto di ulteriore materiale dall'esterno per la fase di ripristino.

L'attività di ripristino verrà effettuata in tre anni.

3 DEFINIZIONE DEI RICETTORI

Al fine della valutazione gli effetti della diffusione di polveri prodotti dalle attività di cava sono stati individuati gli edifici più vicini al perimetro delle cave , R1 ed R2. Questi ricettori si trovano oltre l'argine della cassa di espansione e sono posti ad una distanza superiore a 150 metri (rispettivamente 440 metri e 335 m); gli altri edifici presenti in prossimità dell'argine della cassa di espansione sono a distanze superiori.



4 DEFINIZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE

Di seguito si riporta un'analisi delle possibili sorgenti emmissive di polveri presenti nelle aree di cava, effettuata sulla base delle *"Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione. Manipolazione trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"* redatte da ARPA Toscana, al fine di valutare l'impatto complessivo dell'opera.

Nell'analisi che segue si procederà ad individuare le attività che costituiscono una fonte potenziale di polveri e a calcolare, per le attività individuate e emissione di PM10 in g/h, utilizzando gli algoritmi di calcolo EPAAP42 presenti nel documento sopra citato.

L'analisi si riferisce all'anno in cui saranno scavati/movimentati i massimi quantitativi, ovvero il secondo anno.

5 Definizione delle fasi cui è associata emissione di polveri e definizione dei parametri utilizzati negli algoritmi di calcolo

Sulla base delle indicazioni ARPA e delle linee guida sono state individuate le principali fasi di per l'attività di scavo e per l'attività di ripristino; nella Tabella 2 e nella

Tabella 3 sono riportati, per ogni fase individuata, i riferimenti AP42 utilizzati per il calcolo del fattore di emissione.

Per rendere più immediato il confronto tra le sorgenti ed individuare quali tra esse generino gli impatti sui quali potrebbe essere necessario intervenire, i diversi parametri di emissione utilizzati in letteratura sono stati tutti ricondotti ad un unico parametro, la quantità di PM10 espressa in g/h.

Tabella 2

	ATTIVITÀ DI SCAVO	Riferimento AP42	Fattore emissione	Unità di misura	Parametri
1	Fase di scotico	13.2.3 Heavy construction operations	3,42	Kg di PM10 per Km di materiale rimosso	
2	Trasporto interno cappelliccio scavato su argine per futuro ripristino	13.2.2 Unpaved Road	$k \times \left(\frac{s}{12}\right)^a \times \left(\frac{W}{3}\right)^b$	Kg di PM10 per km percorso da un mezzo	s= silt (12-22%) W = peso medio del veicolo (carico e vuoto) a=0.9 b = 0.45 k=0,423
3	Fase di estrazione ghiaia	da esempio (SCC 3-05-027-60)	3.9×10^{-4}	kg per ogni Mg di materiale estratto	
4	Fase di caricamento sul camion del materiale estratto	da esempio SCC 3-05-025-06	$1,2 \times 10^{-3}$	kg per ogni Mg di materiale estratto	
5	Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne	13.2.2 Unpaved Road	$k \times \left(\frac{s}{12}\right)^a \times \left(\frac{W}{3}\right)^b$	Kg di PM10 per km percorso da un mezzo	s= silt (12-22%) W = peso medio del veicolo (carico e vuoto) a=0.9 b = 0.45 k=0,423

Tabella 3

	ATTIVITÀ DI RIPRISTINO	Riferimento AP42	Fattore emissione	Unità di misura	Parametri
6	Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne	13.2.2 Unpaved Road	$k \times \left(\frac{s}{12}\right)^a \times \left(\frac{W}{3}\right)^b$	Kg di PM10 per km percorso da un mezzo	s= silt (12-22%) W = peso medio del veicolo (carico e vuoto) a=0.9 b = 0.45 k=0,423
7	Fase di scaricamento dal camion delle terre	13.2.4 Aggregate Handling and storage piles	$k \times 0.0016 \times \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$	Kg di PM10 per ton materiale movimentato	k=0,35 M=umidità materiale (0.2-4.8%) u= velocità del vento (m/s) ²
8	Fase di movimentazione delle terre di ripristino	3-05-010-45 Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	kg per ogni ora di attività	s = silt (12-2.2%) M= umidità del materiale (%)

A. ATTIVITÀ DI SCAVO

Le attività svolte consistono nella "scopertura del cappellaccio" o materiale superficiale non produttivo, nel suo allontanamento, nell'estrazione del materiale da avviare all'impianto di lavorazione e nel suo trasporto.

1. Fase di scotico

La rimozione del materiale superficiale avverrà mediante ruspa cingolata; il materiale rimosso verrà depositato al perimetro della cava dove verrà utilizzato nella fase di ripristino per la realizzazione di una barriera di altezza di 2,5 metri circa e per la sistemazione della scarpata di scavo.

I quantitativi complessivi di materiale scavato nella fase di scotico sono pari a 29430 mc in due anni, 14715 mc/anno; in ognuno dei due anni la fase di scotico verrà effettuata in un periodo di 90 giorno pertanto saranno movimentati 163,5 mc/giorno , pari a 20,4 mc/h.

La ruspa effettua il lavoro su un tratto lineare di 5,24 m/h (5,24x 1,2[profondità scavo] x 3.2 [larghezza ruspa]=20,4 m³/h).

Questo è il parametro di input utilizzato per il calcolo del fattore di emissione delle operazioni di scotico previsto in "13.2.3 Heavy construction operation", pari a 5.7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM10 dell'ordine del 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione per il PM10 pari a 3,42 kg/km.

L'emissione oraria di PM10 stimata per questa fase è di 5,24x10⁻³ km/h x 3.42 kg/km=17,9 g/h.

2. Fase movimentazione cappellaccio

Il cappellaccio estratto viene depositato al perimetro della area di cava per il successivo utilizzo ai fini del ripristino che prevede, come riportato in precedenza, la realizzazione di un terrapieno e la sistemazione della scarpata di scavo.

Il calcolo dell'emissione di polveri legato a questa fase è stato stimato utilizzando la formula riporta in Tabella 2 (13.2.2 Unpaved Road).

Poiché ogni ora verranno movimentati 20,4 mc di cappellaccio o materiale sterile, tramite ruspa con portata di 3 mc, sono previsti 6,7 viaggi/ora su di un percorso di circa 35 m lineari (corrispondente alla media tra il percorso più lungo (centro dell'area fino al perimetro) e del percorso più breve compiuto dalla ruspa quando lo scavo viene effettuato al bordo dell'area).

Il peso della ruspa è pari a 16 ton, a questo devono essere sommate 3mc x 1,6ton/mc =4,8 ton per determinare il peso del mezzo a pieno carico.

Il valore di silt "s" è stato assunto pari a 12%.

Di seguito si riporta il calcolo del contributo all'emissione di PM10 derivante dal transito della ruspa per il trasporto del cappellaccio, utilizzando la formula EPA relativa ai veicoli che transitano su strade bianche all'interno di siti industriali.

$$f_e = U \cdot k \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b \quad E = f_e \cdot n \cdot l \quad (1)$$

13.2.2 Unpaved Road		Berardi 2012 – Nizzola 2012	
Parametro		Valore	
Coefficiente adimensionale legato alla granulometria della polvere sollevata	k	1,5	
Contenuto in silt della superficie stradale	S	12	%
Massa media dei veicoli	W	18,4	t
Esponente empirico	a	0,9	
Esponente empirico	b	0,45	
Fattore di conversione unità anglosassoni/unità metriche	U	0,2819	
Fattore di emissione andata	f _e	956	g/(veicolo·km)
Lunghezza tratto di pista considerato	l	35	m
Numero automezzi in transito ogni ora (media -fase di massimo impatto)	n	6,7	
Emissione oraria (stima)	E	224,2	g/h

3. Fase di estrazione ghiaia

Nel secondo anno, periodo di massima attività della cava, i quantitativi di ghiaia estratta saranno pari a 83924 mc, che suddivisi su 220 giorni /anno e 8 ore/giorno corrispondono a 47,6 m³/h

Il materiale estratto verrà immediatamente caricato sul perlino e trasportato all'impianto di lavorazione.

Per determinare il fattore di emissione oraria di polveri connesso alla fase di estrazione della ghiaia, poiché per questa fase non esiste un fattore di emissione specifica, trattandosi di materiale ghiaioso e bagnato (l'escavazione avverrà previo abbattimento della falda), in riferimento a quanto riportato nell'esempio relativo all'attività di escavazione di cui all'appendice B delle linee guida, si è ritenuto corretto considerare il fattore di emissione associato al SCC 3-05-027-60 *Sand Handling, Transfer, and Storage* in "Industrial Sand and Gravel" pari a 3.9×10^{-4} kg/Mg di PM10 avendo considerato il 60% del particolato come PM10.

Ipotizzando una densità del materiale pari a 1.6 ton/m^3 , si trattano 76,2 ton/h, e quindi si ha una emissione oraria pari a 29,7 g/h.

Si è ritenuto corretto l'utilizzo di questa formula rispetto alla 3-05-010-45 *Bulldozing Overburden*, in quanto il materiale estratto è ghiaioso e bagnato e pertanto in questa fase l'emissione di polveri può essere ritenuta trascurabile.

4. Fase di caricamento del materiale estratto

Per la fase di caricamento del materiale estratto l'algoritmo di calcolo delle emissioni corrisponde al SCC 3-05-025-06 *Bulk Loading* "Construction Sand and Gravel" per cui FIRE indica un fattore di emissione pari a 1.20×10^{-3} kg/Ton di materiale caricato.

Anche in questo caso si è ritenuto corretto l'utilizzo della formula sopra citata e riportata nell'esempio relativo all'attività di scavo riportato nell'Appendice B delle linee guida, rispetto alla SCC 3-05-010-37 *Truck Loading Overburden*, in quanto il materiale estratto sarà bagnato e ghiaioso e non pare possa costituire una fonte importante di emissione di polveri.

Il valore di emissione oraria per il caricamento su mezzi di 76,2 ton/h è pari a di 91,5 g/h.

5. Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne

Il materiale estratto (ghiaia) sarà trasportato al frantoio lungo una pista interna al polo estrattivo, l'accesso alla pista avviene da sud, il tratto di collegamento tra le aree di cava e la pista è di circa 50 metri; si ipotizza che il contenuto di "silt" del materiale che costituisce la pista sia pari al 12%; il mezzo (perlino) ha un peso di 48 ton a vuoto e può portare un carico di 42 Ton, per cui il peso medio durante il trasporto è pari a 66 Ton.

Poiché è prevista l'escavazione di 76,2 ton/h, verranno effettuati 1,8 viaggi/h per il trasporto a pieno e altrettanti a vuoto (30 transiti giorno andata e ritorno).

Inserendo questi dati nell'espressione (1) "Unpaved road", si ottiene un fattore di emissione oraria di 318 g/h.

B. ATTIVITÀ DI RIPRISTINO

Come riferito in precedenza per l'attività di ripristino non è previsto il trasporto di materiale dall'esterno, ma verrà utilizzato il materiale scavato nella fase di scotico già presente in sito per la realizzazione di un argine a perimetro dell'area di cava e per la sistemazione della scarpata..

Non vi sarà pertanto emissione di polveri associata alla fase di trasporto e scarico di materiale ma solo quella legata alla realizzazione dell'argine e alla sistemazione della scarpata e cioè alla sistemazione del materiale già accumulato in corrispondenza dell'argine; la formula di riferimento per la fase di movimentazione delle terre di ripristino è la 3-05-010-45 Bulldozing Overburden.

Ai fini del calcolo si è ipotizzato un valore di silt "s" pari al 12% e un valore di umidità del terreno movimentato pari al 10% ottenendo un valore di emissione oraria di polveri pari a 558,5 g/h.

Nella Tabella 4 che segue si riporta uno schema riassuntivo dei valori emissione oraria ottenuti nelle differenti fasi e i parametri di input utilizzati.

Tabella 4

	ATTIVITÀ DI SCAVO	Parametri Dati di input	Emissione oraria media di PM10 g/h
1	Fase di scotico	5,24 m/h	17,9
2	Trasporto interno cappellaccio escavato su argine per futuro ripristino	13.2.2 Unpaved Road	224
3	Fase di estrazione ghiaia da esempio (SCC 3-05-027-60)	76,2 ton/h	29,7
4	Fase di caricamento sul camion del materiale estratto SCC 3-05-025-06	381mc/g; 47,6mc/h*1,6ton/m ³ =76,2ton/h	91,5
5	Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne	50 metri	318
	ATTIVITÀ DI RIPRISTINO		
6	Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne	-	-
7	Fase di scaricamento dal camion delle terre	-	-
8	Fase di movimentazione delle terre di ripristino	s=12 M=10%*	558,5 g/h

6 ANALISI DEI DATI E AZIONI CORRETTIVE

Le attività in progetto nelle aree di cava sono previste per 220 giorni/anno, poiché i ricettori sono tutti posti a distanze superiori ai 150 m, sulla base di quanto riportato nella tabella 16 delle linee guida, per valori di emissioni inferiori a 493 g/h le attività in progetto risultano compatibili con il territorio circostante e non sono necessari interventi di mitigazione o ulteriori azioni correttive.

L'analisi effettuata evidenzia come fasi a maggior criticità quelle legate al trasporto del cappellaccio all'interno della cava (224 g/h), quella connessa al trasporto del materiale estratto (318 g/h) e la fase di movimentazione delle terre di ripristino (558,5 g/h).

Per ridurre l'emissione di polveri connesse alle fasi di trasporto del cappellaccio e della ghiaia si provvederà ad effettuare il bagnamento periodico delle piste di transito, secondo le modalità descritte nelle linee guida e di seguito esplicitate.

In riferimento alla fase "Trasporto interno cappellaccio escavato ", in base ai dati riportati in tabella 10 delle linee guida, in caso di un numero di transiti orari compresi tra 5 e 10, è garantito un abbattimento dell'emissione del 75% bagnando la pista con un quantitativo d'acqua di 2 l/m² ogni 37-18 ore. Applicando questa misura di contenimento il valori emissione connesso alla fase di trasporto del cappellaccio al perimetro dell'area dicava risulterà pari a 56 g/h.

Per quanto riguarda il trasporto della ghiaia il riferimento è costituito dai dati di tabella 9, in quanto il numero di viaggi è inferiore a 5 viaggi/ora; in questo caso si ottiene un abbattimento dell'emissione di polveri pari a 75% bagnando la pista con un quantitativo d'acqua di 2 l/m² ogni 46 ore. Applicando questa misura di contenimento il valori emissione risulterà pari a 79,5 g/h.

Per quanto riguarda infine la fase di movimentazione delle terre nell'attività di ripristino, che consiste nel rimodellamento della barriera e nella sistemazione della scarpata di scavo, tramite spostamento del materiale già depositato in sito nella fase di scotico del cappellaccio, si propone quale azione di contenimento delle emissioni, una bagnatura delle terre da movimentare in modo da garantire un'umidità del terreno pari a 25%; in queste condizioni l'emissione di polveri associata a questa fase pari a 155g/h.

Nella tabella che segue si riporta una schema riassuntivo delle emissioni connesse alle diverse fasi comprensive della azioni di mitigazione e abbattimento previste.

	ATTIVITÀ DI SCAVO	Parametri Dati di input	Emissione oraria media di PM10 g/h	Emissione media oraria di PM10 con azioni di mitigazione g/h
1	Fase di scotico	5,24 m/h	17,9	17,9
2	Trasporto interno cappellaccio escavato su argine per futuro ripristino	13.2.2 Unpaved Road	224	56*
3	Fase di estrazione ghiaia da esempio (SCC 3-05-027-60	76,2 ton/h	29,7	29,7
4	Fase di caricamento sul camion del materiale estratto SCC 3-05-025-06	381mc/g; 47,6mc/h*1,6= 76,2ton/h	91.5	91,5
5	Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne	50 metri	318	79,5 *
	ATTIVITÀ DI RIPRISTINO			
6	Sollevamento di polveri per trasporto su strade bianche interne	-	-	-
7	Fase di scaricamento dal camion delle terre	-	-	-
8	Fase di movimentazione delle terre di ripristino	s=12 M=10%*	558,5	155 (M=25%)*
Emissione totale g/h				429,6

*con bagnatura periodica

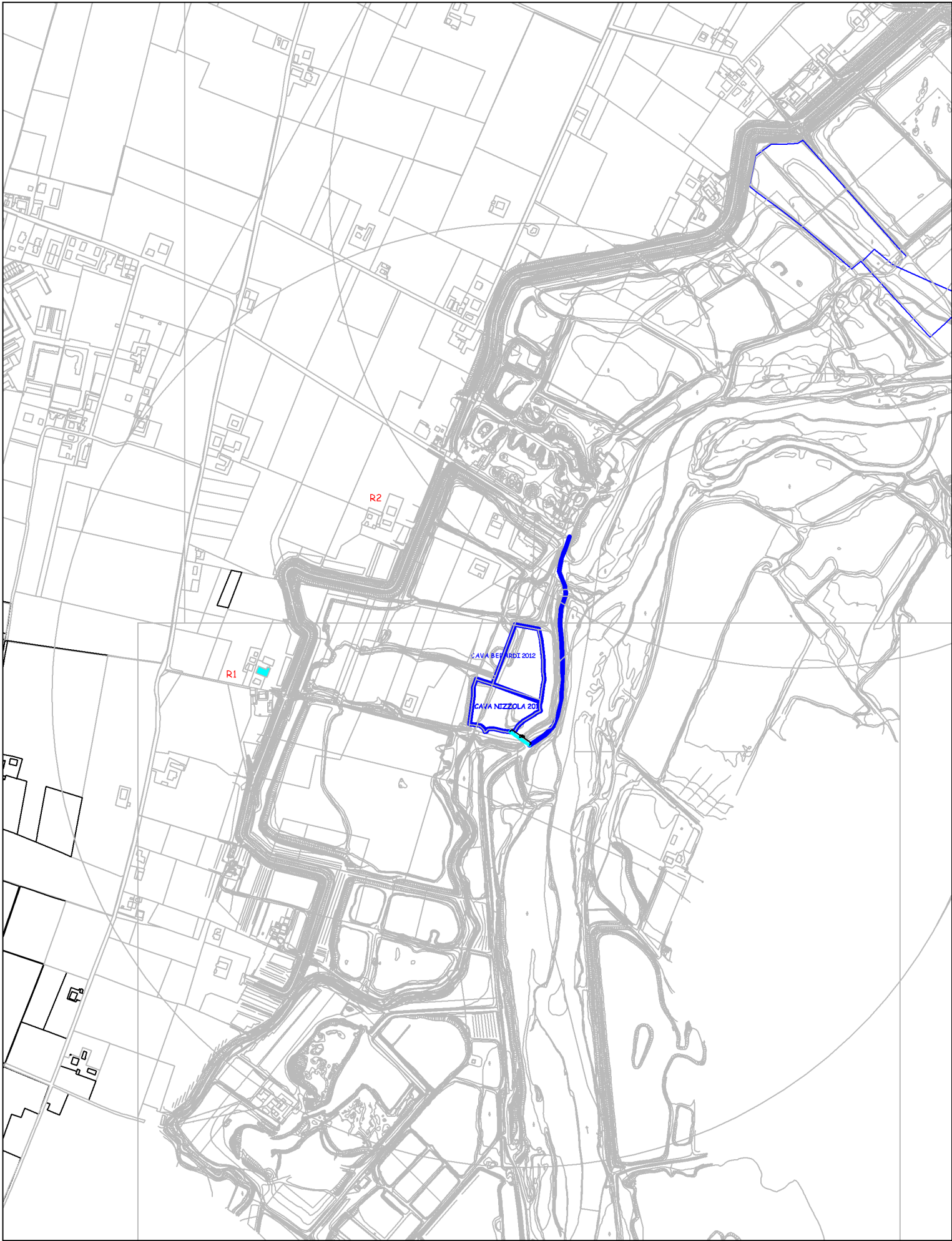
Il valore complessivo di emissione, con le azioni di contenimento proposte, risulta inferiore a 493 g/h e quindi le attività in progetto risultano compatibili dal punto di vista ambientale con il territorio circostante.

Verranno pertanto applicate le seguenti azioni di contenimento delle emissioni:

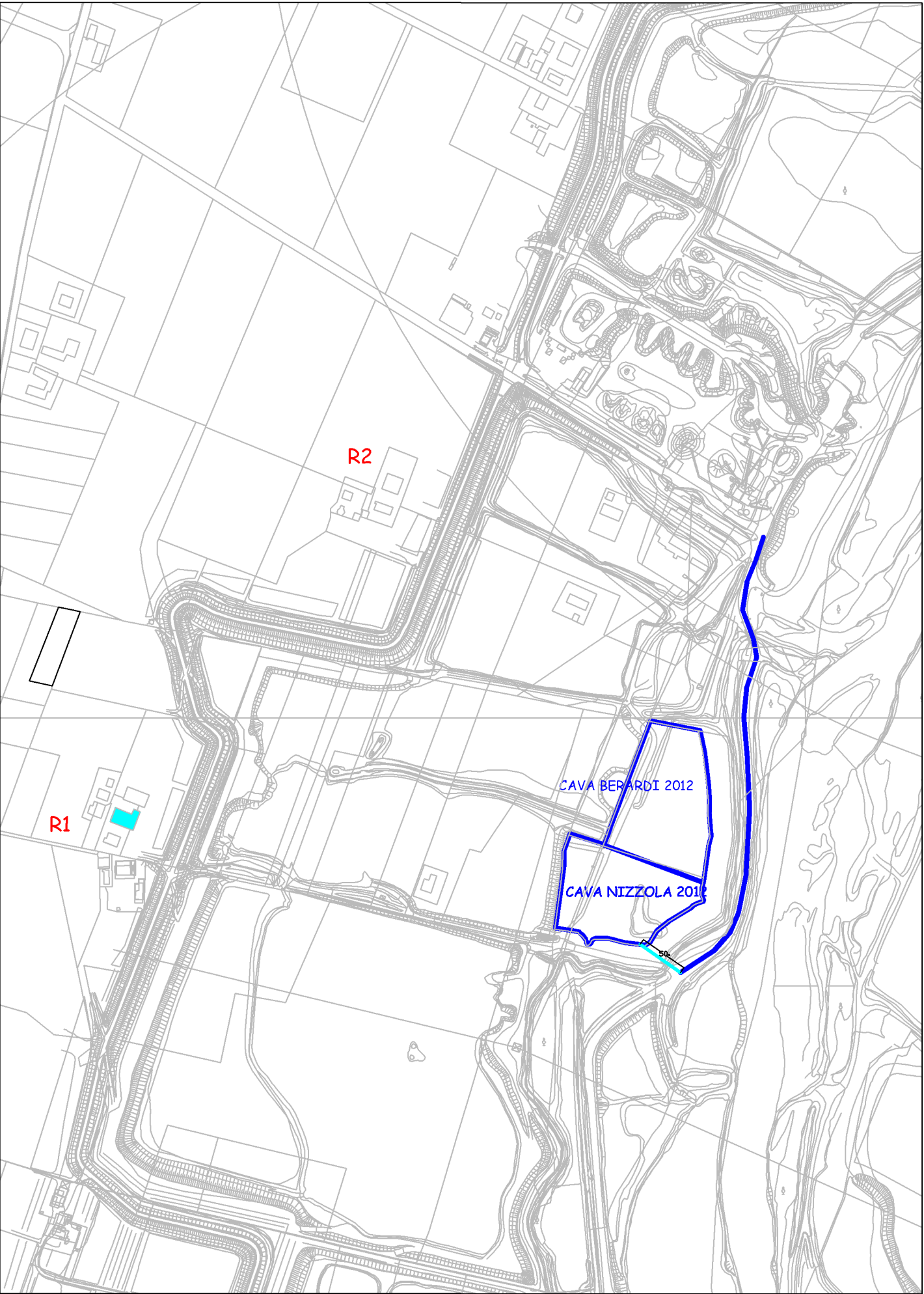
- Restrizione del limite di velocità dei mezzi all'interno del sito industriale.
- Umidificazione periodica delle piste di transito dei mezzi con le seguenti modalità:
 - Applicazione di 2 l/m² ogni 37-18 ore sull'area di movimentazione dei mezzi, durante la fase di trasporto interno del cappellaccio;
 - Applicazione di 2 l/m² ogni 46 ore sulla pista di transito dei mezzi nella fase di trasporto del materiale estratto;
- Bagnatura delle terre da movimentare durante la fase di ripristino in modo da garantire un'umidità del terreno pari a 25%

Si sottolinea inoltre il fatto che:

- I dati del valore di emissione oraria di PM10 sopra riportati sono riferiti al periodo di massima attività di tutte le cave che corrisponde al secondo anno di scavo e nel quale avrà inizio anche la fase di ripristino; in questi due anni inoltre la fase di splateamento del cappellaccio sarà limitata ad un periodo di 90 giorni/anno. Nel terzo e quarto anno di attività vi sarà solamente la fase di ripristino pertanto l'emissione di particolato sarà inferiore.
- I potenziali ricettori sensibili si trovano tutti a distanze superiori a 300 metri dalla area di cava; essi sono inoltre posizionati oltre l'argine della cassa di espansione che costituisce una naturale barriera alla dispersione delle polveri.
- La direzione prevalente di provenienza del vento è quella da S, SW e pertanto i ricettori principali, comunque oltre l'argine, non sono sulla traiettoria delle correnti d'aria prevalenti.
- Il sito indagato inoltre è posto all'interno della cassa di espansione del fiume Panaro e l'escavazione avverrà previo abbattimento della falda pertanto in molte fasi dell'attività di coltivazione delle cave l'emissione delle polveri sarà contenuta grazie all'elevato grado di umidità del terreno. Nell'analisi delle emissioni orarie di PM 10 sono state considerate anche le fasi di scavo della ghiaia e del caricamento del materiale sui mezzi di trasporto secondo gli algoritmi di calcolo proposti dalle linee guida citate in premessa, anche se viste le caratteristiche del materiale estratto non pare possano costituire sorgenti importanti di polveri.
- Sull'intera pista di transito saranno in ogni caso previste frequenti bagnature con autocisterna, al fine di limitare la produzione e diffusione di polveri, soprattutto nel periodo estivo o in periodi di assenza di pioggia.



Individuazione del tracciato di collegamento tra le aree di cava e il frantoio- Scala 1:10.000



Delimitazione delle aree di cava- Scala 1:5.000