

## PIETRA SERENA DEI F.LLI CONTI S.r.l.



### ESTRAZIONE DI PIETRE ARENARIE ORNAMENTALI PER L'EDILIZIA

#### VALUTAZIONE DI IMPATTO DELLE EMISSIONI DIFFUSE IN ATMOSFERA

Relazione tecnica di valutazione dell'impatto delle emissioni in atmosfera di polveri relativa al progetto di variante alla coltivazione della cava di pietra ornamentale denominata "La Castellina" della Ditta PIETRA SERENA DEI F.LLI CONTI S.r.l. sita in Loc. Tre Croci-San Pellegrino - Firenzuola (FI)

#### ELABORATO C.4

##### **PIETRA SERENA DEI F.LLI CONTI S.R.L.**

SEDE LEGALE: VIA CORNACCHIAIA-ALBERACCIO N. 389 - 50033 FIRENZUOLA (FI)

SEDE OPERATIVA: CAVA "LA CASTELLINA" LOC. TRE CROCI-SAN PELLEGRINO - 50033 FIRENZUOLA (FI)

RELAZIONE TECNICA REDATTA DA:

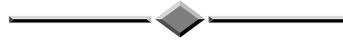
**DOTT. CHIM. ALESSANDRO TREDICI**

**DOTT. ING. LEONARDO PROFETI**



Luglio 2022

## INDICE



|   |           |
|---|-----------|
| <b>CONSIDERAZIONI GENERALI .....</b>  | <b>3</b>  |
| PRESENTAZIONE .....   | 3         |
| Modifiche relative all'impatto delle polveri.....   | 3         |
| LIMITI DI LEGGE PER IL PM10 .....   | 4         |
| <b>CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....</b>   | <b>5</b>  |
| MODALITÀ DI COLTIVAZIONE E RIPRISTINO .....   | 5         |
| Scoperchiatura .....  | 5         |
| Estrazione banchi arenaci produttivi.....   | 6         |
| Trasporto dei materiali.....  | 6         |
| Ritombamento/Ripristino vegetazionale dell'area .....   | 7         |
| ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO .....   | 7         |
| Macchinari impiegati .....  | 7         |
| RICETTORI.....  | 8         |
| CICLO DI LAVORO.....  | 10        |
| <b>FLUSSI DI MASSA DELLE EMISSIONI ED EMISSIONE PRODOTTA .....</b>  | <b>12</b> |
| DATI ATTIVITÀ .....   | 12        |
| FATTORI DI EMISSIONE FASE DI COLTIVAZIONE .....   | 15        |
| Perforazione.....   | 15        |
| Utilizzo di esplosivi .....   | 15        |
| Movimentazione e stesa del materiale prodotto internamente per ripristino e rimodellamento morfologico..... | 16        |
| Transito di mezzi su strade non asfaltate .....   | 16        |
| EMISSIONE PRODOTTA.....   | 17        |
| Fase 1 di coltivazione.....   | 17        |
| Fase 2 di coltivazione.....   | 18        |
| <b>COMPATIBILITÀ DELL'EMISSIONE RISPETTO AL PRQA (DCR N. 72/2018).....</b>                                  | <b>20</b> |

## CONSIDERAZIONI GENERALI

### Presentazione

La cava di pietra ornamentale “La Castellina” è attualmente autorizzata alla coltivazione con atto del Comune di Firenzuola n. 06/2010 (con proroga n. 01 del 30/06/2022 del Comune di Firenzuola), previo espletamento di verifica ad assoggettabilità a Via (prot. 2163 del 07.02.2009 pratica 02/2008). La verifica escluse la necessità della procedura di Via.

La Castellina aveva un volume autorizzato da estrarre pari a 437.989,01 m<sup>3</sup>. Ad oggi (SAL 2019) sono stati coltivati 20'900 m<sup>3</sup>; rimangono da coltivare 417.089,01 m<sup>3</sup> di giacimento.

Visto l'approssimarsi della scadenza dell'autorizzazione e l'opportunità di aggiornare il progetto sulla base dell'evoluzione della coltivazione, la proposta di variante si è resa necessaria per consentire alla ditta Pietra Serena dei F.lli Conti la prosecuzione dell'attività estrattiva.

Il progetto in variante, che inserisce modesti aggiornamenti sul fronte di scavo senza variare le modalità di coltivazione in essere, coinvolge una superficie inferiore ai 20 ha ed è caratterizzato da una estrazione annuale inferiore a 60.000 m<sup>3</sup>.

Nell'ambito del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA di cui all'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e art. 48 della L.R. 10/2020, la presente relazione rappresenta l'aggiornamento della relazione di valutazione delle emissioni di polveri prodotte dalla coltivazione della cava.

### *Modifiche relative all'impatto delle polveri*

Le modalità di coltivazione della cava non subiranno variazioni; le modifiche all'impatto prodotto sono riferite pertanto all'aggiornamento dei quantitativi di materiali gestiti.

## Limiti di legge per il PM10

I limiti di legge per il PM10 sono relativi alle concentrazioni medie annue ed alle medie giornaliere. La seguente tabella propone i limiti vigenti (D.Lgs. 155/2010).

**Valori limite per il materiale particolato (PM<sub>10</sub>)**

|  | Periodo di mediazione | Valore limite             | Margine di tolleranza                                   |
|--|-----------------------|---------------------------|---|
| <b>1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana</b> | 24 ore                | 50 µg/m <sup>3</sup> PM10 | Può essere superato non più di 35 volte per anno civile |
| <b>2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana</b>   | Anno civile           | 40 µg/m <sup>3</sup> PM10 | -   |

## CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Come precedentemente esposto la variante al progetto inserisce solo modesti aggiornamenti sul fronte di scavo senza variare le modalità di coltivazione in essere.

### **Modalità di coltivazione e ripristino**

Il processo operativo prevede l'escavazione dall'alto verso il basso per progressivo abbassamento del piano di cava, con i metodi tradizionali adottati nelle cave di pietra serena.

L'abbattimento o l'estrazione della roccia avviene tramite l'utilizzo di perforatrici e di esplosivo per il distacco della roccia, e di mezzi cingolati (escavatori e pale) per la movimentazione del materiale.

L'attività effettuata presso la cava di pietra serena prevede:

- l'estrazione e la lavorazione dei banchi arenacei produttivi;
- la scoperchiatura, ovvero l'estrazione dei materiali associati prevalentemente marnosi;
- il ripristino vegetazionale della cava.

La lavorazione e la vendita dei manufatti in pietra serena avvengono invece presso lo stabilimento e il laboratorio in loc. Alberaccio – Firenzuola, esterno all'area di coltivazione.

I materiali di scoperchiatura vengono venduti sul mercato ordinario come materiali inerti per uso stradale, previa frantumazione e selezione, o come tout venant.

Tali operazioni verranno condotte nell'impianto di frantumazione, collocato all'interno di un'area ben definita e circoscritta, e posta all'interno dell'area di cava.

Le fasi e procedure di lavoro seguiranno la sequenza di seguito descritta.

### ***Scoperchiatura***

Per scoperchiatura si intende il complesso delle attività finalizzate all'estrazione e allontanamento del materiale non idoneo all'uso ornamentale. Con la scoperchiatura si ottiene pertanto la rimozione degli strati litoidi, rappresentati dalle marne e da quei livelli arenaci troppo esigui o fratturati, o comunque poco cementati o con caratteristiche fisico-meccaniche scadenti, e la conseguente messa a giorno del banco produttivo da lavoro.

L'attività di estrazione dei materiali di scoperchiatura avviene attraverso le seguenti fasi:

- Esecuzione, tramite perforatore, di fori eseguiti di solito perpendicolarmente alla stratificazione;
- Caricamento dei fori attraverso il posizionamento dei candelotti di esplosivo (gelatina) e dei detonatori e il collegamento con miccia detonante. Scoppio e controllo della volata;

- Caricamento sui camion, a mezzo di escavatore, del pezzame roccioso formatosi, e suo trasporto all'impianto di frantumazione e selezione, o all'esterno dell'area di cava.

Una parte dei suddetti inerti di pezzatura minore, costituiti principalmente da marne e siltiti e secondariamente da arenarie, vengono utilizzati per il ritombamento dell'area di cava e per le rimodellazioni morfologiche.

La frequenza delle volate è pari a circa 1 al giorno.

### ***Estrazione banchi arenaci produttivi***

L'attività di estrazione dei banchi arenacei produttivi deve consentire l'asportazione dei blocchi da lavoro senza che si abbia il deterioramento della pietra. Questo avviene secondo le seguenti fasi:

- Esecuzione, tramite perforatore, di una serie di fori (di diametro inferiore rispetto a quelli effettuati per la scopercatura, e con una densità maggiore) eseguiti perpendicolarmente alla stratificazione, di profondità pari allo spessore del banco in coltivazione;
- Caricamento dei fori con il solo utilizzo di miccia detonante, e successivo riempimento con acqua (distribuisce l'energia dell'esplosione lungo tutta l'altezza del foro, attutendone gli effetti) in modo da ottenere che la rottura del blocco avvenga lungo l'allineamento delle cariche. Scoppio e distacco dei blocchi arenacei di lunghezza pari a ca. 3 m, e larghezza pari a ca. 1.5 m e altezza pari a circa 1,5 m;
- Movimentazione dei blocchi e loro caricamento mediante pala meccanica dotata di normale benna o forca, sugli autocarri adibiti al trasporto presso lo stabilimento di lavorazione in loc. Alberaccio.

L'estensione della superficie del fronte di esplosione si può considerare pari a circa 13 m<sup>2</sup>; si valuta una carica massima cooperante per ciascuna volata di 315 kg.

La frequenza delle volate è pari a circa 1 ogni due giorni.

### ***Trasporto dei materiali***

Tutti i materiali estratti nell'area di coltivazione vengono trasportati mediante automezzi di servizio lungo una pista bianca limitatamente per la parte compresa nell'area di coltivazione. Infatti la strada di arroccamento è asfaltata.

I blocchi sono destinati al laboratorio per le successive lavorazioni, mentre il materiale inerte viene venduto come tout venant.

### ***Ritombamento/Ripristino vegetazionale dell'area***

Il ripristino definitivo dei luoghi cercherà di mantenere per quanto possibile una certa continuità con le morfologie dei versanti circostanti, ricreando zone di dorsale ed avvallamenti rispettivamente in corrispondenza dei crinali e degli impluvi originari.

Le opere che rientrano nella generica definizione di "sistemazione ambientale" riguardano interventi di contenimento dell'erosione superficiale e protezione del suolo, semine per la formazione di una continua copertura erbacea, piantagioni per l'imboschimento delle aree precedentemente utilizzate.

Si individuano due obiettivi principali nella definizione degli interventi proposti:

- a) la rinaturalizzazione del sito estrattivo e delle superfici connesse (viabilità, depositi di materiale di risulta), finalizzata alla compensazione delle perdite di risorse naturali dovuta all'estrazione dei materiali (superfici boscate, fauna, habitat);
- b) la ricomposizione di un quadro ambientale di più ampia scala e la ricucitura dei rapporti ambientali tra i settori non interessati dall'intervento.

Le modalità di realizzazione dei due obiettivi sono diverse e interdipendenti, e contemplano il rimodellamento morfologico, la creazione di condizioni adatte allo sviluppo della vegetazione, la protezione del suolo e, infine, la riforestazione delle aree.

### **Organizzazione del lavoro**

L'attività si svolgerà secondo le seguenti modalità:

- Articolazione dell'orario di lavoro: 1 turno/giorno
- La durata annuale delle lavorazioni è 240 giorni/anno

E' prevista una durata effettiva della nuova attività di scavo di 12 anni, ai quali si aggiungono due anni per il ritombamento e tre anni per il ripristino vegetazionale finale.

La successiva tabella riporta il bilancio dei materiali.

### ***Macchinari impiegati***

I macchinari utilizzati sono di seguito riportati in dettaglio:

- n. 3 tagliablocchi su escavatore cingolato
- n. 2 tagliablocchini manuali mobili
- n. 2 escavatori cingolati
- n. 2 pale cingolate
- n. 1 pala gommata con forche per caricamento blocchi con utilizzo saltuario del palo di caricamento
- n. 1 segatrice a nastro

## Ricettori

Sulla base dello studio dell'area, sono stati individuati i ricettori residenziali più vicini all'area estrattiva, riportati nella seguente immagine; rispetto ai ricettori individuati nelle precedenti valutazioni ne è stato ridotto il numero a quelli maggiormente rappresentativi.

Per semplicità è stata mantenuta la numerazione originale.

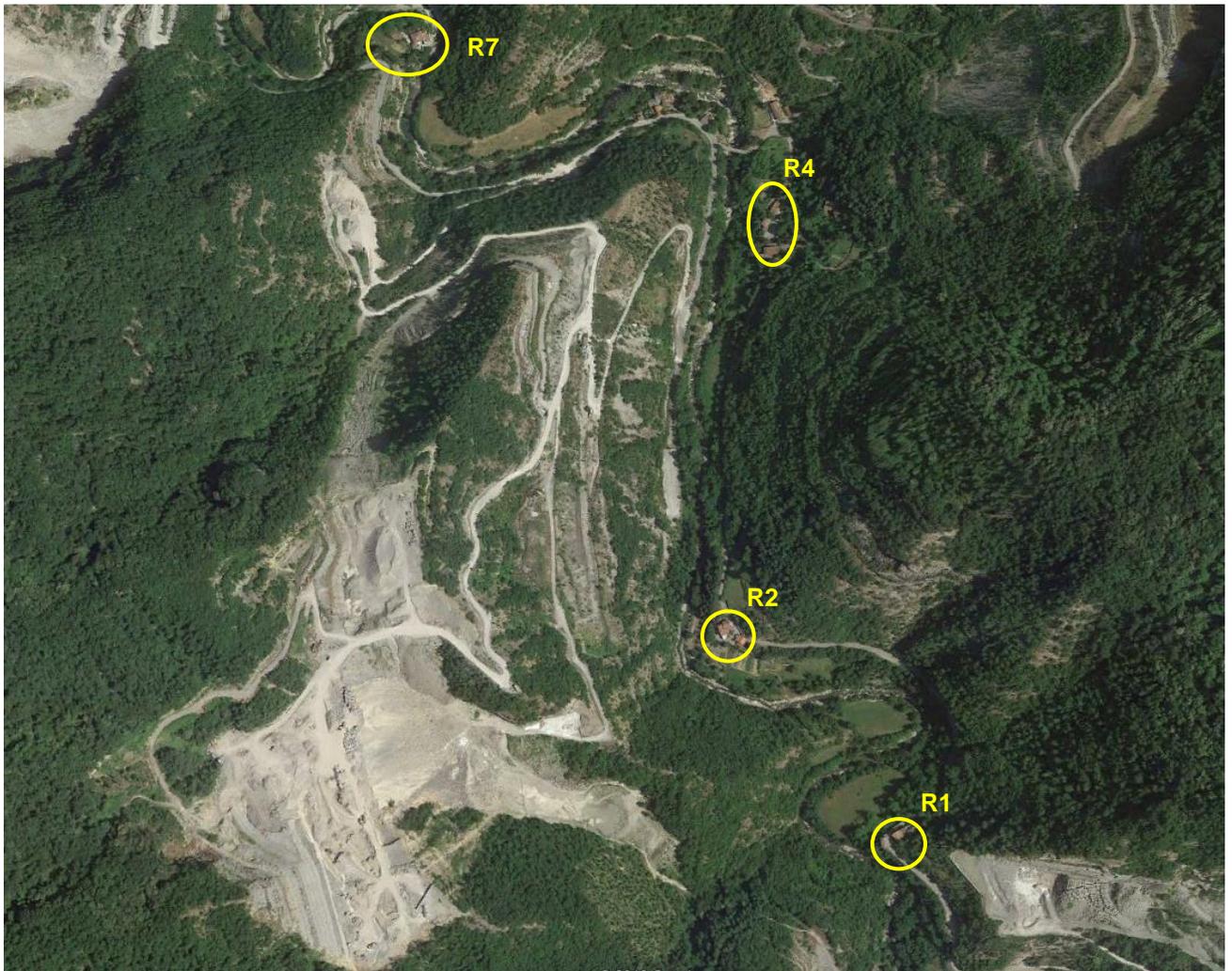


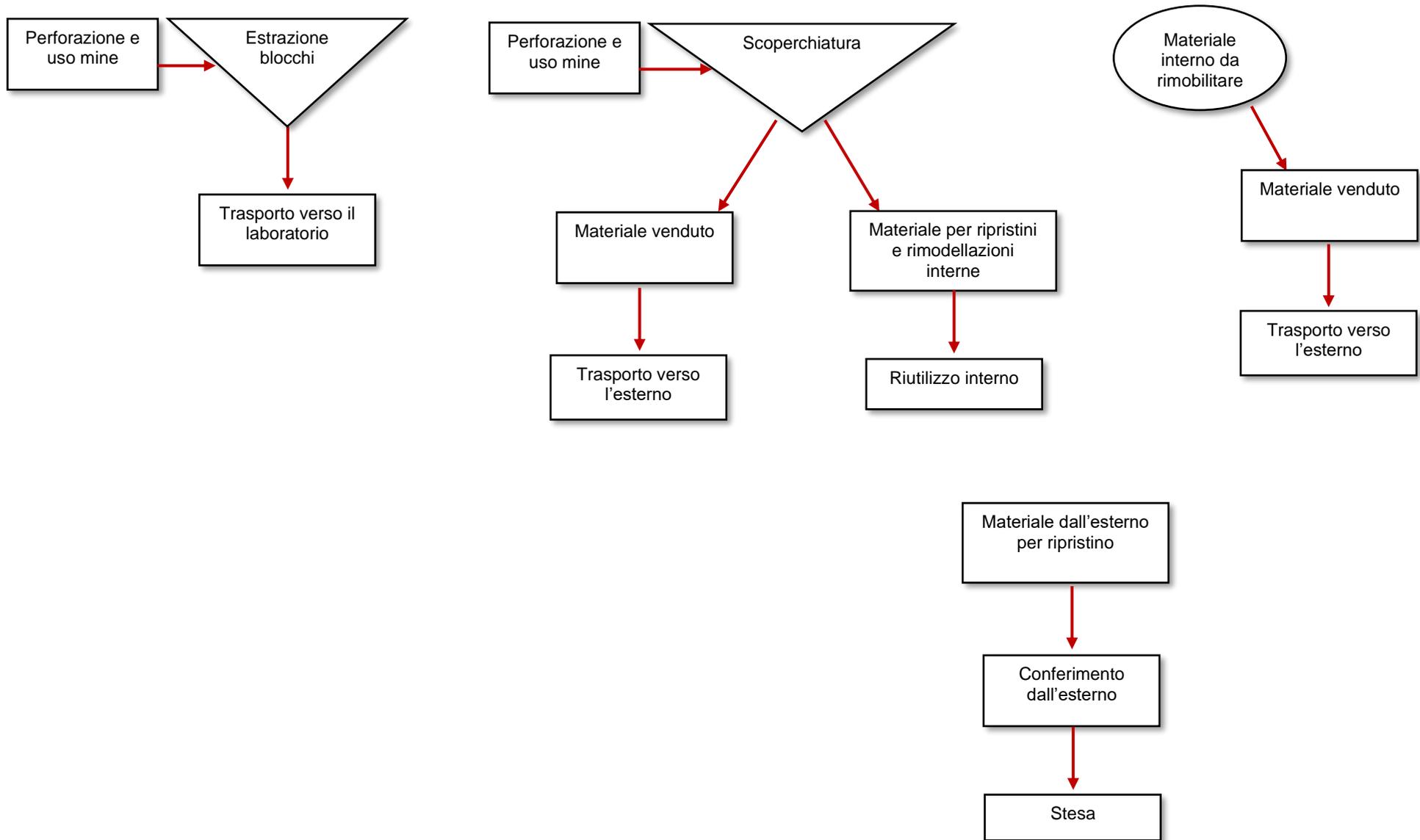
Figura 1 - Foto satellitare con posizionamento ricettori

## Volumi e tempi di estrazione

| AREA DI CAVA IN ESTRAZIONE (scavo e ripristino)<br>PIETRA SERENA DEI F.LLI CONTI S.r.l. |   |  |   |  |   |  |   |      |
|---|---|--|---|--|---|--|---|------|
| FASE  | VOLUMI COMPLESSIVI GESTITI  | MATERIALI COMMERCIALIZZATI                             |   | MATERIALI IMPIEGATI PER IL RIPRISTINO DEI PIAZZALI E RIMODELLAZIONE VARSANTI   |   |  |   | ANNI |
|   | PROVENIENZA:<br>INTERNA (area di cava)                                  | PROVENIENZA<br>A:<br>INTERNA                           | PROVENIENZA:<br>INTERNA   | PROVENIENZA:<br>INTERNA  | PROVENIENZA:<br>ESTERNA   |  |   |      |
|   | Volume complessivo scavato (+Materiali rimobilitati)                    | Arenaria in blocchi<br>(2,6 t/m <sup>3</sup> in banco) | Arenarie e marne commercializzate come inerte (+Materiali rimobilitati)<br>(1,8 t/m <sup>3</sup> , detrito sciolto) | Residui provenienti dall'estrazione e mantenuti in cava<br>(1,8 t/m <sup>3</sup> , inerti sciolti)<br><i>Rifiuti di estrazione</i> | RESIDUI DELLA LAVORAZIONE DI PIETRE E MARMI (limi disidratati)<br>(1,8 t/m <sup>3</sup> ) | Residui provenienti dall'estrazione (Cava Nuova Castellina)<br>(1,8 t/m <sup>3</sup> ) | TERRENO VEGETALE<br>(1,8 t/m <sup>3</sup> ) |      |
| PRIMA FASE<br>(coltivazione)  | 126.666,75<br>(+62.847,98)  | 45.238,13  | 25.692,01<br>(+62.847,98)   | 55.736,61  | 2.785,0   | 81.661,81  | 0   | 5    |
| SECONDA FASE<br>(coltivazione)  | 392.844,86<br>(+26.980,35 +<br>22.176,95 in cumulo da commercializzare) | 85.401,06  | 177.941,52<br>(+26.980,35 +<br>22.176,95 in cumulo da commercializzare)   | 129.502,28   | 5.999,0   | 0  | 5.333,5                                     | 7    |
| RITOMBAMENTO  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 82.265,28  | 0   | 2    |
| RIPRISTINO FINALE   | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 31.275,5                                    | 3    |
| TOTALE  | 519.511,61<br>(+89.828,33 +<br>22.176,95 in cumulo da commercializzare) | 130.639,19   | 203.633,53<br>(+89.828,33 +<br>22.176,95 in cumulo da commercializzare)   | 185.238,89   | 8784,0  | 163.927,09   | 36.609,0                                    | 17   |

## **Ciclo di lavoro**

Le attività che schematicamente producono l'emissione di polveri presso la cava di pietra serena sono rappresentate nel seguente diagramma di flusso.



|  |
|--|
| <b>FLUSSI DI MASSA DELLE EMISSIONI ED EMISSIONE PRODOTTA</b> |
|--|

All'interno del presente Capitolo, sulla base di quanto riportato nell'Allegato 2, Paragrafo 6 (*"Linee guida per la valutazione delle emissioni provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"*) del PRQA approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 72 del 18/07/2018, verranno valutate le emissioni in termini di particolato fine PM10 dovute alle attività previste all'interno della cava.

La seguente Tabella riassume la suddivisione delle varie fasi lavorative in attività che possono produrre l'emissione di polveri:

| <b>Fasi lavorative</b>                            | <b>Attività che producono polveri</b>        | <b>Modellazione attività</b>  | <b>Attività trascurabili ai fini delle emissioni</b>   |
|---|--|---|--|
| Estrazione blocchi                                | Perforazione ed uso mine                     |   | Movimentazione blocchi   |
|   | Trasporto su strade non asfaltate            | Tutto il materiale viene trasportato al laboratorio<br>I camion trasportano 1 blocco per ciascun viaggio                |  |
| Scoperchiatura                                    | Perforazione ed uso mine                     |   | Erosione del vento dai cumuli (l'emissione si ritiene trascurabile vista la pezzatura del materiale)                 |
|   | Movimentazione materiale                     | Si considera che tutto il materiale destinato al ripristino venga movimentato una volta prima della messa in ripristino |  |
|   |  | Si considera che tutto il materiale venduto venga movimentato due volte   |  |
|   | Messa a dimora (ripristini e rimodellazioni) |   |  |
| Trasporto su strade non asfaltate                 | Viene trasportato il solo materiale venduto  |   |  |
| Ripristino con materiali provenienti dall'esterno | Trasporto su strade non asfaltate            |   | Scarico e stesa limi (Tali materiali hanno un elevato tasso di umidità provenendo dalla chiarificazione delle acque) |

La valutazione dell'impatto delle polveri prodotte si è concentrata sulle due fasi principali, mentre si sono ritenute trascurabili le fasi di ritombamento e ripristino finale, che comprendono esclusivamente il conferimento e stesa di materiali provenienti dall'esterno.

### Dati attività

Le seguenti tabelle propongono le caratteristiche dell'attività di coltivazione in termini di flusso di materiali; tali dati, ricavati sulle base delle ipotesi precedentemente esposte, sono funzionali alla stima delle emissioni complessive.

| <b>FASE 1 DELLA COLTIVAZIONE</b>                      |           |                |
|---|-----------|----------------|
| Lunghezza percorso camion                             | 1.000     | m              |
| Durata fase   | 5         | anni           |
| <b>Materiale in blocchi</b>                           | 45.238,13 | m <sup>3</sup> |
| Materiale orario estratto in blocchi                  | 0,54      | blocchi/h      |
| Densità materiale escavato                            | 2,6       | tons/mc        |
| Viaggi/ora  | 0,5       | viaggi/h       |
| Blocchi totali (7 mc/blocco)                          | 6.463     | Blocchi totali |
| Automezzo Tara  | 16        | tons           |
| Automezzo peso a pieno carico                         | 34        | tons           |
| Peso medio trasportato                                | 18        | Tons/viaggio   |
| Numeri transiti                                       | 1,0       | Viaggi/h       |
| Percorso orario                                       | 1,0       | Km/h           |
| <b>Materiale di scoperchiatura coltivato</b>          | 81.428,62 | m <sup>3</sup> |
| Materiale gestito                                     | 6,8       | mc/h           |
| Densità materiale escavato                            | 1,8       | tons/mc        |
| Quantità estratta scoperchiatura ripristino           | 12,2      | tons/h         |
| <b>Materiale di scoperchiatura totale venduto</b>     | 88.539,99 | m <sup>3</sup> |
| Materiale gestito                                     | 7         | mc/h           |
| Densità materiale escavato                            | 1,8       | tons/mc        |
| Quantità estratta scoperchiatura venduto              | 13,3      | tons/h         |
| Automezzo Tara  | 16        | tons           |
| Automezzo peso a pieno carico                         | 45        | tons           |
| Peso medio trasportato                                | 29        | Tons/viaggio   |
| Numeri transiti                                       | 0,9       | Viaggi/h       |
| Percorso orario                                       | 0,9       | Km/h           |
| <b>Materiale di scoperchiatura totale uso interno</b> | 55.736,61 | m <sup>3</sup> |
| Materiale gestito                                     | 5         | mc/h           |
| Densità materiale escavato                            | 1,8       | tons/mc        |
| Quantità estratta scoperchiatura ripristino           | 8,4       | tons/h         |
| <b>Materiale da fuori per ripristino</b>              | 84.446,81 | m <sup>3</sup> |
| Materiale orario                                      | 7,04      | mc/h           |
| Densità materiale                                     | 1,8       | tons/mc        |
| Quantità oraria                                       | 12,67     | tons/h         |
| Automezzo Tara  | 16        | tons           |
| Automezzo peso a pieno carico                         | 45        | tons           |
| Peso medio trasportato                                | 29        | Tons/viaggio   |
| Numeri transiti                                       | 0,87      | Viaggi/h       |
| Percorso orario                                       | 0,87      | Km/h           |
| Materiale polverulento (inerti+vegetale)              | 81.661,81 | m <sup>3</sup> |
| Quantità oraria                                       | 12,25     | tons/h         |

| <b>FASE 2 DELLA COLTIVAZIONE</b>                      |            |                |
|---|------------|----------------|
| Lunghezza percorso camion                             | 1.000      | m              |
| Durata fase   | 7          | anni           |
| <b>Materiale in blocchi</b>                           | 85.401,06  | m <sup>3</sup> |
| Materiale orario estratto in blocchi                  | 0,73       | blocchi/h      |
| Densità materiale escavato                            | 2,6        | tons/mc        |
| Viaggi/ora  | 0,7        | viaggi/h       |
| Blocchi totali (7 mc/blocco)                          | 12.200,15  | Blocchi totali |
| Automezzo Tara  | 16         | tons           |
| Automezzo peso a pieno carico                         | 34         | tons           |
| Peso medio trasportato                                | 18         | Tons/viaggio   |
| Numeri transiti                                       | 1,4        | Viaggi/h       |
| Percorso orario                                       | 1,4        | Km/h           |
| <b>Materiale di scoperchiatura coltivato</b>          | 307.443,80 | m <sup>3</sup> |
| Materiale gestito                                     | 18,3       | mc/h           |
| Densità materiale escavato                            | 1,8        | tons/mc        |
| Quantità estratta scoperchiatura ripristino           | 32,9       | tons/h         |
| <b>Materiale di scoperchiatura totale venduto</b>     | 227.098,82 | m <sup>3</sup> |
| Materiale gestito                                     | 14         | mc/h           |
| Densità materiale escavato                            | 1,8        | tons/mc        |
| Quantità estratta scoperchiatura venduto              | 24,3       | tons/h         |
| Automezzo Tara  | 16         | tons           |
| Automezzo peso a pieno carico                         | 45         | tons           |
| Peso medio trasportato                                | 29         | Tons/viaggio   |
| Numeri transiti                                       | 1,7        | Viaggi/h       |
| Percorso orario                                       | 1,7        | Km/h           |
| <b>Materiale di scoperchiatura totale uso interno</b> | 129.502,28 | m <sup>3</sup> |
| Materiale gestito                                     | 8          | mc/h           |
| Densità materiale escavato                            | 1,8        | tons/mc        |
| Quantità estratta scoperchiatura ripristino           | 13,9       | tons/h         |
| <b>Materiale da fuori per ripristino</b>              | 11.332,50  | m <sup>3</sup> |
| Materiale orario                                      | 0,67       | mc/h           |
| Densità materiale                                     | 1,8        | tons/mc        |
| Quantità oraria                                       | 1,21       | tons/h         |
| Automezzo Tara  | 16         | tons           |
| Automezzo peso a pieno carico                         | 45         | tons           |
| Peso medio trasportato                                | 29         | Tons/viaggio   |
| Numeri transiti                                       | 0,08       | Viaggi/h       |
| Percorso orario                                       | 0,08       | Km/h           |
| Materiale polverulento (inerti+vegetale)              | 5.333,50   | m <sup>3</sup> |
| Quantità oraria                                       | 0,57       | tons/h         |

## Fattori di emissione fase di coltivazione

All'interno del presente paragrafo si identificheranno i fattori di emissione impiegati per modellare la quantità di PM10 prodotto dalle attività di coltivazione.

Gli stessi fattori di emissione caratterizzano il trasporto dei materiali esterni per il ripristino.

### *Perforazione*

- Riferimento: US-EPA AP-42 11.19.2-1/SCC 3-05-020-10
- Descrizione: estrazione con perforazione
- Fattore di emissione: **0,04 gr/tons**
- Riduzioni/mitigazioni: -

### *Utilizzo di esplosivi*

All'allegato 2 del PRQA approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 72 del 18/07/2018, viene indicato che le emissioni di polvere diffuse dovute all'utilizzo di mine sono trattate nel paragrafo 11.9 (Western Surface Coal Mining) dell'AP-42 (US.EPA). Il fattore di emissione riferito alle cave di carbone è il seguente, relativamente al PM10:

$$EF(kg / Mg) = k \cdot a$$

Dove:

- K: 0,52-0,00022 (per il PM10)
- a: superficie del fronte di esplosione in m<sup>2</sup> (nel caso specifico si considera una superficie di 13 m<sup>2</sup>)

Tale equazione è valida per una profondità della volata ≤ 21m e una estensione del fronte di esplosione compreso tra 700 e 8000 m<sup>2</sup>.

Tale fattore di emissione si riferisce all'estrazione del carbone, un materiale che relativamente alla possibilità di produrre polveri è nettamente superiore alla roccia in banco; inoltre il fronte di esplosione di quest'ultima non è paragonabile in termini di estensione a quelli di riferimento per le cave di carbone. Per questi motivi si ritiene adeguato, e finanche cautelativo, assumere per il caso in oggetto un fattore di emissione pari al 30% di quanto calcolato con la precedente formula.

### ***Movimentazione e stesa del materiale prodotto internamente per ripristino e rimodellamento morfologico***

- Riferimento: US-EPA AP-42 13.2.4 “Aggregate Handling and Storage Piles”
- Descrizione: il modello proposto nel paragrafo 13.2.4 “Aggregate Handling and Storage Piles” dell’AP-42 calcola l’emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al fattore di emissione. Prendendo come riferimento i dati di velocità del vento della stazione di Empoli-Riottoli, il PRQA approvato con DCR n. 72 del 18/07/2018, propone la relazione che esprime il fattore di emissione valido nel periodo diurno.
- Fattore di emissione:

$$E = k \cdot 0.0058 \cdot (M)^{-1.4}$$

Dove:

- K: 0,35 (per il PM10)
- M: contenuto in percentuale di umidità – La relazione è valida per un contenuto di umidità di 0,2-4,8 % (4,8 corrisponde al materiale bagnato). Nel caso in oggetto è stato considerato un valore di 2,5%
- Riduzioni/mitigazioni: -

Tale fattore di emissione viene applicato alla modellazione della gestione del materiale di scoperchiatura rappresentato da roccia non idonea all’uso ornamentale, ma che anch’essa deve essere disgregata con l’utilizzo di cariche esplosive per essere successivamente rimossa: si tratta pertanto di materiale molto grossolano, e non di materiale terrigeno sciolto.

Il fattore di emissione risulta pertanto considerevolmente cautelativo.

### ***Transito di mezzi su strade non asfaltate***

- Riferimento: US-EPA AP-42 13.2.2 “Unpaved Road”
- Descrizione: la viabilità è suscettibile di costituire una sorgente di emissione durante il passaggio degli automezzi
- Fattore di emissione:

$$E = k \cdot \left(\frac{S}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b$$

Dove:

- E è la quantità di particolato PM10 emesso espresso in g per ogni chilometro percorso

- K, a, b costanti legata alle dimensioni del particolato che nel caso di PM10 corrispondono rispettivamente a 0,423; 0,9 e 0,45.
- W peso medio dei veicoli (si è assunto 28 ton come peso medio degli autocarri)
- s contenuto in limo del suolo in percentuale di massa (range di % condizionata all'applicazione dell'equazione  $1,8 \div 25,2$ ). La percentuale considerata nella risoluzione dell'equazione è stata di 14 %.

Riduzioni/mitigazioni: la successiva tabella proposta dal PRQA approvato con DCR n. 72 del 18/07/2018, indicano l'efficienza di mitigazione delle operazioni di bagnatura del manto stradale, in funzione dell'intervallo tra due applicazioni successive, della quantità di liquido impiegata ( $l/m^2$ ) e del traffico medio orario (trh). Nel caso in oggetto il numero di transiti orario è inferiore a 5.

**Tabella 9** Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive  $\tau(h)$  per un valore di  $trh < 5$

| Quantità media del trattamento applicato I ( $l/m^2$ ) | Efficienza di abbattimento |     |     |     |     |
|--|----------------------------|-----|-----|-----|-----|
|  | 50%                        | 60% | 75% | 80% | 90% |
| 0.1  | 5                          | 4   | 2   | 2   | 1   |
| 0.2  | 9                          | 8   | 5   | 4   | 2   |
| 0.3  | 14                         | 11  | 7   | 5   | 3   |
| 0.4  | 18                         | 15  | 9   | 7   | 4   |
| 0.5  | 23                         | 18  | 11  | 9   | 5   |
| 1  | 46                         | 37  | 23  | 18  | 9   |
| 2  | 92                         | 74  | 46  | 37  | 18  |

## Emissione prodotta

Nei successivi paragrafi verrà proposto il calcolo delle emissioni relativo alle varie fasi di coltivazione.

### *Fase 1 di coltivazione*

La seguente tabella contiene la stima nelle condizioni descritte. Si sottolinea che si è considerato un abbattimento dell'emissione prodotta dalle strade non pavimentate pari al 90%; le bagnature verranno effettuate con autobotte.

Occorre sottolineare che il materiale inerte di provenienza esterna ( $81.661,81 \text{ m}^3$ ) arriverà dall'adiacente cava "La Nuova Castellina" (anch'essa di proprietà di PIETRA SERENA DEI F.LLI CONTI); il percorso dei camion per il conferimento in cava sarà pertanto molto più limitato rispetto ai 1.000 metri indicati nel riepilogo dei dati della Fase 1.

Si è valutato di proporre il calcolo delle emissioni di polveri considerando comunque il tracciato di 1.000; i risultati ottenuti, peraltro contenuti, risultano quindi estremamente cautelativi, considerando che il contributo emissivo delle piste è quello più rilevante.

| SORGENTE   | RIFERIMENTO                                       | Abbattimento                                       | Fattore emissione   |         | Emissione<br>effettiva<br>[gr/h]         |
|--|---|--|---|---------|--|
|  |   |  |   |         |  |
| Perforazione   | EPA AP-42 Tab.<br>11.19.2-1 (SCC 3-05-<br>020-10) | -  | 0,04  | gr/tons | 0,88<br>(0,04*(0,54*7*2,6+<br>12,2))     |
| Utilizzo esplosivi   | EPA AP-42 Tabella<br>11.9                         | Si considera il<br>30% del fattore<br>di emissione | 1,487<br>(0,52*0,00022*13*1000)                           | gr/tons | 9,82<br>(1,487*0,3(0,54*7*2,6+<br>12,2)) |
| Movimentazione<br>materiale di<br>scoperchiatura<br>(materiale per<br>ripristino)        | Equazione (1) AP-42<br>13.2.4 - Mod PRQA          | -  | 0,56<br>(=0,0058*0,35*((<br>1/2,5)^1,4))*1000)            | gr/tons | 4,71<br>(0,56*8,4)                       |
| Movimentazione<br>materiale di<br>scoperchiatura<br>(venduto - Doppia<br>movimentazione) | Equazione (1) AP-42<br>13.2.4 - Mod PRQA          | -  | 0,56<br>(=0,0058*0,35*((<br>1/2,5)^1,4))*1000)            | gr/tons | 14,95<br>(0,56*13,28*2)                  |
| Messa a dimora materiale<br>(ripristini e rimodellazioni)                                | Equazione (1) AP-42<br>13.2.4 - Mod PRQA          | -  | 0,56<br>(=0,0058*0,35*((<br>1/2,5)^1,4))*1000)            | gr/tons | 11,6<br>(0,56*(8,4+12,25))               |
| Strade interne non<br>asfaltate<br>(blocchi)   | Equazione (1a) AP-42<br>13.2.2                    | 90%<br>(bagnatura)                                 | 1.263,53<br>(=422,85*(14/12)^0,9*((<br>16+37)/2)/3)^0,45) | gr/km   | 126,35<br>(1.263,53*0,1*1,0)             |
| Strade interne non<br>asfaltate<br>(inerte venduto)                                      | Equazione (1a) AP-42<br>13.2.2                    | 90%<br>(bagnatura)                                 | 1.379,33<br>(=422,85*(14/12)^0,9*((<br>16+45)/2)/3)^0,45) | gr/km   | 126,34<br>(1.379,33*0,1*0,9)             |
| Strade interne non<br>asfaltate<br>(materiale conferito per il<br>ripristino)            | Equazione (1a) AP-42<br>13.2.2                    | 90%<br>(bagnatura)                                 | 1.379,33<br>(=422,85*(14/12)^0,9*((<br>16+45)/2)/3)^0,45) | gr/km   | 120,50<br>(1.379,33*0,1*0,87)            |
| <b>TOTALE FASE 1</b>   |   |  |   |         | <b>415,15</b>                            |

### *Fase 2 di coltivazione*

La seguente tabella contiene la stima nelle condizioni descritte. Si sottolinea che si è considerato un abbattimento dell'emissione prodotta dalle strade non pavimentate pari al 90%; le bagnature verranno effettuate con autobotte.

| SORGENTE   | RIFERIMENTO                                | Abbattimento                                 | Fattore emissione                                     |         | Emissione effettiva [gr/h]            |
|--|--|--|---|---------|---------------------------------------|
|  |  |  |   |         |                                       |
| Perforazione   | EPA AP-42 Tab. 11.19.2-1 (SCC 3-05-020-10) | -  | 0,04  | gr/tons | 1,85<br>(0,04*(0,73*7*2,6+32,9))      |
| Utilizzo esplosivi   | EPA AP-42 Tabella 11.9                     | Si considera il 30% del fattore di emissione | 1,487<br>(0,52*0,00022*13*1000)                       | gr/tons | 20,59<br>(1,487*0,3(0,73*7*2,6+32,9)) |
| Movimentazione materiale di scoperchiatura (materiale per ripristino)        | Equazione (1) AP-42 13.2.4 - Mod PRQA      | -  | 0,56<br>(=0,0058*0,35*((1/2,5)^1,4))*1000)            | gr/tons | 7,81<br>(0,56*13,9)                   |
| Movimentazione materiale di scoperchiatura (venduto - Doppia movimentazione) | Equazione (1) AP-42 13.2.4 - Mod PRQA      | -  | 0,56<br>(=0,0058*0,35*((1/2,5)^1,4))*1000)            | gr/tons | 27,39<br>(0,56*24,3*2)                |
| Messa a dimora materiale (ripristini e rimodellazioni)                       | Equazione (1) AP-42 13.2.4 - Mod PRQA      | -  | 0,56<br>(=0,0058*0,35*((1/2,5)^1,4))*1000)            | gr/tons | 8,13<br>(0,56*(13,9+0,57))            |
| Strade interne non asfaltate (blocchi)                                       | Equazione (1a) AP-42 13.2.2                | 90% (bagnatura)                              | 1.263,53<br>(=422,85*(14/12)^0,9*((16+37)/2)/3)^0,45) | gr/km   | 176,89<br>(1.263,53*0,1*1,4)          |
| Strade interne non asfaltate (inerte venduto)                                | Equazione (1a) AP-42 13.2.2                | 90% (bagnatura)                              | 1.379,33<br>(=422,85*(14/12)^0,9*((16+45)/2)/3)^0,45) | gr/km   | 231,46<br>(1.379,33*0,1*1,7)          |
| Strade interne non asfaltate (materiale conferito per il ripristino)         | Equazione (1a) AP-42 13.2.2                | 90% (bagnatura)                              | 1.379,33<br>(=422,85*(14/12)^0,9*((16+45)/2)/3)^0,45) | gr/km   | 11,55<br>(1.379,33*0,1*0,08)          |
| <b>TOTALE FASE 2</b>   |  |  |   |         | <b>485,68</b>                         |

|  |
|--|
| <b>COMPATIBILITA' DELL'EMISSIONE RISPETTO AL PRQA (DCR N. 72/2018)</b> |
|--|

Come stimato nei precedenti paragrafi, l'emissione effettiva (considerando pertanto le mitigazioni) prodotta dallo svolgimento dell'attività è pari a:

- Fase 1 della coltivazione (5 anni): **415,15 gr/h**
- Fase 2 della coltivazione (7 anni): **485,68 gr/h**

Nel presente paragrafo, si opererà un confronto tra tale emissione oraria e i valori soglia riportati nell'Allegato n. 2, Paragrafo 6, Punto 2 del PRQA approvato con DCR n. 72 del 18/07/2018.

Si prende come riferimento i seguenti dati:

- l'attività di lavorazione si svolgerà per 240 giorni/anno
- i ricettori risultano essere posti ad una distanza compresa tra 300 e 600 m dall'area di coltivazione

Si è fatto riferimento alla tabella 16 del PRQA, Allegato n. 2 per effettuare la valutazione dell'impatto atmosferico, considerando la durata annua complessiva dell'attività e l'emissione massima stimata:

**Tabella 16** Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 250 e 200 giorni/anno

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

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

**Figura 1 - Tabella 16 del PRQA**

La valutazione dell'impatto atmosferico risulta, pertanto, compatibile senza nessuna azione.

Si sottolinea che rispetto alla precedente tabella i ricettori sono posti ad una distanza molto maggiore rispetto a 150 m, ciò assicura un'applicazione cautelativa dei suddetti dati di emissione.

Si ricorda inoltre che il calcolo delle polveri emesse nella Fase 1 è estremamente cautelativo avendo considerato un percorso dei mezzi per il conferimento del materiale inerte di provenienza

esterna (81.661,81 m<sup>3</sup>) molto sovrastimato rispetto al tracciato reale, dal momento che tale materiale arriverà dall'adiacente cava "La Nuova Castellina".