

# COMUNE DI MINUCCIANO

## PROVINCIA DI LUCCA

### PIANO DI COLTIVAZIONE CAVA DENOMINATA "CAVA H" LOCALITA' ORTO DI DONNA



Redatto ai sensi della L.R. 10/10 e L.R. 35/15

ESERCENTE:

**C.M. S.r.l.**

TITOLO:

**PIANO DI MONITORAGGIO**

II TECNICO:

Dott. Ing. Massimo Gardenato  
ingegnere minerario



TAV.:

DATA:

**MARZO 2026**

FILE:

RelTec\_25



via G.Pascoli, 44 55032 Castelnuovo Garf.na (LU) - via di Turigliano, 24a 54033 Carrara (MS)  
Tel. 0585 093077 e e-mail: studio@rocnet.net



## PIANO DI MONITORAGGIO

### IMPATTO SULLE ACQUE.

#### Acque superficiali

Come illustrato nella Relazione Geologica e nei successivi elaborati integrativi, in prossimità della cava, non sono presenti corsi d'acqua se non canali di corrivazione di acque meteoriche di natura effimera. È pertanto impensabile utilizzare un classico monitoraggio del tipo idrologico “monte-valle” in quanto impossibile separare gli effetti della cava da tutto l'ambiente circostante su distanze del genere. In particolare non vi sono punti di prelievo possibili a monte della cava (è un versante montano quasi uniforme con ripide pendenze) e nemmeno vi sono corpi idrici che scorrono, per così dire, in aderenza alle zone di cava tali da individuare possibili zone di campionamento significativo.

La conformazione morfologica dell'area di cava non consente alle acque meteoriche che interessano le superfici oggetto di attività di confluire esternamente alle stesse. Tutte le acque tendono a concentrarsi lungo il ripiano inferiore della cava, alla quota media di circa 1300 m slm. Tale ripiano, con morfologia “a pozzo”, risulta separato da un gradone esterno di circa 7 metri di altezza.

Subito a valle del sito estrattivo si sviluppa il ravaneto della cava H, in fase di asportazione dalla società Mi.Gra. e a seguire le altre cave presenti (in particolare cava B).

Risulta quindi molto complicato campionare le acque che potenzialmente possono contenere contaminazioni derivate esclusivamente dall'attività della cava H.

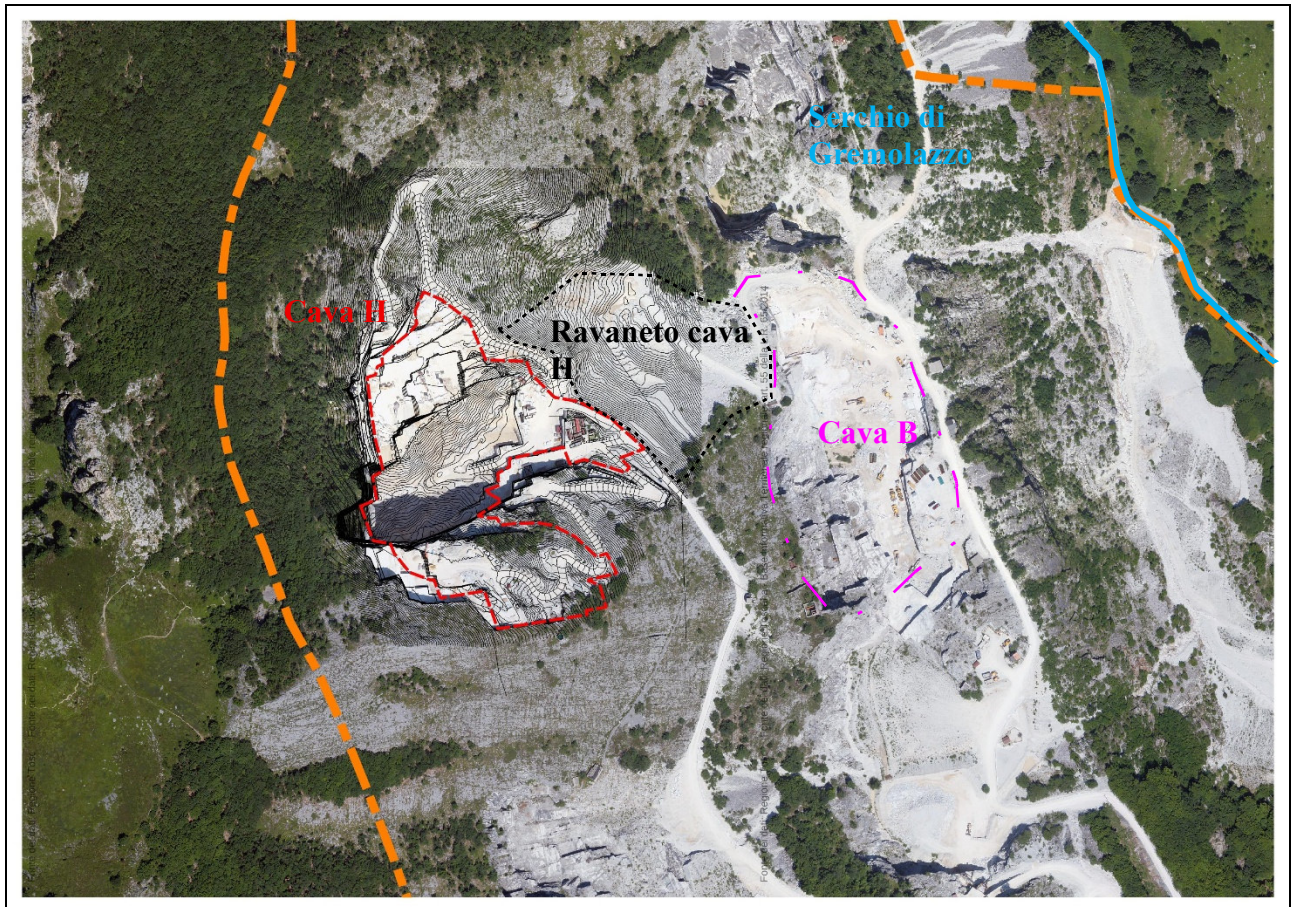
Alla base del ravaneto, prima dell'ingresso nei siti estrattivi sottostanti, può esserci scorrimento idrico solo durante gli eventi meteorici più intensi, ma in tali condizioni risulta molto pericoloso eseguire dei campionamenti.

Quindi risulta possibile eseguire unicamente i campionamenti in corrispondenza delle acque che si raccolgono all'interno dello sbasso a pozzo di quota media di circa 1300 m slm presente nella porzione centrale della cava.





L'unica linea d'acqua significativa è rappresentata dal Serchio di Gramolazzo che scorre nel fondovalle ad una distanza in linea d'aria di circa 650 metri ed un dislivello di circa 280 m. Le acque di tale torrente sono però potenzialmente contaminabili da tutti i siti estrattivi presenti nella Valle di Orto di Donna e dalle operazioni di rimozione e ripristino a carico dei ravaneti presenti.



A valle della cava si sviluppa anche la viabilità di accesso al Bacino estrattivo che di fatto rappresenta un potenziale punto di elevato carico ambientale impossibile da separare.

Per le **acque superficiali della cava** l'attenzione si focalizzerà in particolare sulle AMD con prelievo in apposite provette e analisi specifiche presso laboratorio autorizzato al fine di determinare la concentrazione di inquinanti tipici.

In particolare i prelievi saranno eseguiti nei seguenti punti:

---

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>COMMITTENTE:</b> | C.M. s.r.l.  |
| <b>OGGETTO:</b>     | Piano di monitoraggio ambientale aggiornamento – Variante cava H |
| <b>DATA:</b>        | Marzo 2026   |



**P1:** Bacino B2 (cantiere superiore) in corrispondenza del by-pass per la separazione tra AMPP e aliquote successive, quindi andando a campionare le aliquote successive alle AMPP tramite introduzione di un rubinetto a valle del bypass (in quanto, anche se il sistema è progettato per il recupero completo sia delle AMPP separate sia per le aliquote successive, in periodi di pioggia continuativi a cava non presidiata o eventi estremi si potrà avere uno scarico di aliquote successive alle AMPP in eccesso per tracimazione della vasca).

**P2:** Bacino C2 (strada di accesso) in corrispondenza della vasca stessa (come per P1).

Nel periodo invernale, data l'altitudine e la posizione geografica, la cava è impossibilitata allo svolgimento delle operazioni di coltivazione per periodi più o meno lunghi (generalmente dicembre-febbraio).

Per tale motivo non si prevede di eseguire i campionamenti in tale periodo e quindi verranno effettuati nel numero di 3 all'anno.

|  |   |
|--|---|
| Tecnico incaricato del campionamento     | Tecnico o laboratorio accreditato in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025. |
| Frequenza del campionamento              | n.3 campionamenti annuale di:<br>n. 1 campione di acque per ogni punto indicato (P1, P2)          |
| Durata del campionamento                 | Fino a cessazione delle operazioni di coltivazione  |
| Enti a cui inviare i risultati analitici | Parco Regionale Alpi Apuane<br>ARPAT  |
| Modalità invio di dati                   | A mezzo PEC   |
| Frequenza di invio dei risultati         | Una volta l'anno report sulle misurazioni.  |
| Responsabile del monitoraggio            | C.M. srl  |

Le acque da area impianti di seconda pioggia, sia per quanto riguarda l'area relativa alla cisterna di rifornimento carburanti, sia per quanto riguarda l'area in cui sono ubicati gli edifici aziendali e le vasche di stoccaggio delle acque, visto il modesto quantitativo, saranno sempre inviate al sistema di recupero e pertanto non è previsto specifico monitoraggio.

---

**COMMITTENTE:** C.M. s.r.l.

**OGGETTO:** Piano di monitoraggio ambientale aggiornamento – Variante cava H

**DATA:** Marzo 2026





Nelle relazioni di monitoraggio verranno riportati tutti i dati acquisiti in forma tabellare, in modo da rappresentare sia i dati dell'anno in corso, sia di quelli precedenti al fine di individuare eventuali trend di accumulo. La trasmissione dei dati sarà corredata da osservazioni sugli stessi, in relazione alle differenze rilevate nella cronologia.

### Analiti

Gli analiti/valori ricercati nelle analisi di laboratorio in entrambi i casi sono:

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| Zinco              | Nichel                   |
| Cadmio             | Vanadio                  |
| Cromo totale       | Piombo                   |
| Rame               | Ferro                    |
| Conducibilità      | Torbidità/solidi sospesi |
| pH                 | Idrocarburi              |
| BOD                | COD                      |
| Ossigeno disciolto |                          |

I valori limite riscontrati durante le analisi degli analiti riportati in tabella dovranno essere, per le acque, al di sotto dei limiti VLE imposti dalle normative per lo scarico sul suolo.

Nel caso specifico delle acque nel qual caso i valori riscontrati risulteranno superiori alla soglia di attenzione pari ad 1/3 dei valori limite, si porrà in atto le seguenti verifiche al fine di individuare la possibile causa e porre quindi le necessarie contromisure:

- osservazione del circuito acque a monte del sistema raccolta dei materiali con granulometria fine da lavorazione
- prelievi nelle eventuali vasche a monte di materiale da sottoporre ad analisi
- in caso di idrocarburi, immediata analisi e verifica manutenzione dei mezzi di cava e completa pulizia dell'area impianti di cava

Il campionamento verrà esteso anche al **fango delle vasche** dove si ha accumulo di fanghi con riferimento ai limiti per la classificazione come rifiuto speciale nei seguenti punti:

**P3:** Bacino B2 (cantiere superiore)

**P4:** Bacino C2 (strada di accesso)

Vero è che la caratterizzazione di tali fanghi è utile ai fini della classificazione come rifiuti, per il corretto avvio allo smaltimento/recupero, in quanto destinati ad essere completamente recuperati e non immessi quindi nell'ambiente, ma è anche vero che rappresentano una delle

---

**COMMITTENTE:** C.M. s.r.l.

**OGGETTO:** Piano di monitoraggio ambientale aggiornamento – Variante cava H

**DATA:** Marzo 2026



ipotetiche “fonti” di impatto ambientale in occasione di una loro eventuale dispersione accidentale nell’ambiente, in seguito ad eventi meteorici estremi o comunque malfunzionamenti del sistema.

|  |   |
|--|---|
| Tecnico incaricato del campionamento     | Tecnico o laboratorio accreditato in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025. |
| Frequenza del campionamento              | n. 3 campionamenti annuali di:<br>n. 1 campione di fango delle vasche richiamate                  |
| Durata del campionamento                 | Fino a cessazione delle operazioni di coltivazione  |
| Enti a cui inviare i risultati analitici | Parco Regionale Alpi Apuane, Autorità di Bacino, ARPAT  |
| Modalità invio di dati                   | A mezzo PEC   |
| Frequenza di invio dei risultati         | Una volta l’anno report sulle misurazioni.  |
| Responsabile del monitoraggio            | C.M. srl  |

Nelle relazioni di monitoraggio verranno riportati tutti i dati acquisiti in forma tabellare, in modo da rappresentare sia i dati dell’anno in corso, sia di quelli precedenti al fine di individuare eventuali trend di accumulo. La trasmissione dei dati sarà corredata da osservazioni sugli stessi, in relazione alle differenze rilevate nella cronologia.

### Analiti

Gli analiti/valori ricercati nelle analisi di laboratorio sono:

|              |             |
|--------------|-------------|
| Zinco        | Nichel      |
| Cadmio       | Vanadio     |
| Cromo totale | Piombo      |
| Rame         | Ferro       |
|              | Idrocarburi |

Nel caso specifico dei fanghi, per una maggiore sicurezza, nel qual caso i valori riscontrati risulteranno superiori alla soglia di attenzione pari ad 1/3 dei valori limite, si porrà in atto le seguenti verifiche al fine di individuare la possibile causa e porre quindi le necessarie contromisure:

---

**COMMITTENTE:** C.M. s.r.l.  
**OGGETTO:** Piano di monitoraggio ambientale aggiornamento – Variante cava H  
**DATA:** Marzo 2026



- osservazione del circuito acque a monte del sistema raccolta dei materiali con granulometria fine da lavorazione
- prelievi nelle eventuali vasche a monte di materiale da sottoporre ad analisi
- in caso di idrocarburi, immediata analisi e verifica manutenzione dei mezzi di cava e completa pulizia dell'area impianti di cava

Il campionamento verrà altresì esteso ai terreni subito esterni alle due vasche indicate in precedenza con prelievi di matrice solida nei seguenti punti:

**P5:** Bacino B2 (cantiere superiore) in corrispondenza del terreno immediatamente a valle della vasca

**P6:** Bacino C2 (strada di accesso) in corrispondenza del terreno immediatamente a valle della vasca

|  |   |
|--|---|
| Tecnico incaricato del campionamento     | Tecnico o laboratorio accreditato in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025. |
| Frequenza del campionamento              | n. 3 campionamenti annuali di:<br>n. 1 campione di acque di terreno                               |
| Durata del campionamento                 | Fino a cessazione delle operazioni di coltivazione  |
| Enti a cui inviare i risultati analitici | Parco Regionale Alpi Apuane, Autorità di Bacino, ARPAT  |
| Modalità invio di dati                   | A mezzo PEC   |
| Frequenza di invio dei risultati         | Una volta l'anno report sulle misurazioni.  |
| Responsabile del monitoraggio            | C.M. srl  |

**COMMITTENTE:** C.M. s.r.l.

**OGGETTO:** Piano di monitoraggio ambientale aggiornamento – Variante cava H

**DATA:** Marzo 2026



### Analiti

Gli analiti/valori ricercati nelle analisi di laboratorio in entrambi i casi sono:

|              |             |
|--------------|-------------|
| Zinco        | Nichel      |
| Cadmio       | Vanadio     |
| Cromo totale | Piombo      |
| Rame         | Ferro       |
|              | Idrocarburi |

Nelle relazioni di monitoraggio verranno riportati tutti i dati acquisiti in forma tabellare, in modo da rappresentare sia i dati dell'anno in corso, sia di quelli precedenti al fine di individuare eventuali trend di accumulo. La trasmissione dei dati sarà corredata da osservazioni sugli stessi, in relazione alle differenze rilevate nella cronologia.

### Acque sotterranee

La profondità dell'acquifero sotterraneo presente nell'area di cava non è nota ma la superficie di base del sistema carsico delle Alpi Apuane oscilla tra i 500 metri sul livello del mare per il versante interno e i 200 metri sul livello del mare per il versante marino.

In corrispondenza del bacino estrattivo di Orto di Donna, anche se non esistono dati diretti, la quota dell'acquifero carsico dovrebbe essere analoga a quella relativa al versante interno e quindi all'incirca sui 500 metri sul livello del mare. La quota delle sorgenti nell'area di Equi è di circa 260 m slm.

Dato che le attività estrattive relative alla cava H si svolgono ad una quota media di circa 1300 m slm, risultano circa 800 metri di coltre rocciosa in cui non è presente alcun acquifero.

Quindi le coltivazioni in atto e previste non interessano direttamente l'acquifero profondo.

Come già ampiamente illustrato, è ovvio che il grado di permeabilità dell'ammasso roccioso in cui è inglobata la cava, legato generalmente alla rete di fratture che lo pervade e localmente anche alla presenza di condotti carsici, può potenzialmente determinare l'infiltrazione delle acque che piovono sull'area di cava all'interno dell'ammasso roccioso e da qui verso l'acquifero profondo.

---

**COMMITTENTE:** C.M. s.r.l.

**OGGETTO:** Piano di monitoraggio ambientale aggiornamento – Variante cava H

**DATA:** Marzo 2026





Nella gestione di tutte le attività legate alla coltivazione della cava vengono adottate procedure atte a prevenire qualsiasi interferenza significativa con lo stato di qualità delle acque dei corpi idrici superficiali e sotterranei interessati.

Quindi, a seguito della corretta esecuzione di tali procedure, non ci sono impatti significativi sulle acque.

Sulla base di tali considerazioni non è possibile attuare un monitoraggio dell'acquifero profondo.

Come da richiesta ARPAT si procederà all'esecuzione di una prova di tracciamento sulla sorgente di Equi da eseguirsi entro sei mesi dal rilascio del PAUR ed eventualmente attivato un successivo monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque sulla base degli esiti del tracciamento.

#### IMPATTO SULL'ARIA: RUMORE

Per legge sono previsti controlli periodici sull'esposizione a rumore degli operai.

Le misure di monitoraggio relative all'esposizione degli addetti di cava consistono in misure fonometriche con cadenza biennale ai sensi del D.Lvo. 277/91 (cadenza giustificabile dalla sostanziale uniformità temporale delle macchine ed attrezzature utilizzate) mediante fonometri omologati previsti dalla normativa citata e dai D.P.C.M. 11.03.91 e D.P.C.M. 14.11.97. Successivamente al complesso delle misure sui punti di emissione viene sviluppato il calcolo della emissione complessiva e la sua varianza spaziale.

Con cadenza triennale invece verranno programmate anche le apposite misure di monitoraggio ambientale della componente rumore.

Non essendovi corpi recettori in prossimità, si eseguiranno anche misure in corrispondenza del punto più esterno dei due piazzali esterni con la finalità di avere un valore ed un confronto nel tempo del livello acustico locale prodotto dalle attività.

Come da richiesta ARPAT verrà comunque eseguita una misura anche in corrispondenza del Rifugio Donegani.

Ovviamente, la frequenza di campionamento potrà cambiare qualora la ditta si avvarrà di nuovi macchinari per le lavorazioni essendo questi gli unici importanti fattori di inquinamento acustico.

---

**COMMITTENTE:** C.M. s.r.l.

**OGGETTO:** Piano di monitoraggio ambientale aggiornamento – Variante cava H

**DATA:** Marzo 2026



Vale la pena ricordare comunque che esistono e sono già in vigore, pur in assenza di zonizzazione acustica comunale, i limiti imposti dalla vigente normativa statale e regionale che debbono pertanto essere sempre rispettati.

|  |   |
|--|---|
| Tecnico incaricato del campionamento     | Agronomo, Agrotecnico, Biologo, Perito/<br>Tecnico specializzato in acustica<br>regolarmente iscritto               |
| Frequenza del campionamento              | n.1 campionamento triennale (o in seguito<br>all'incremento di macchinari da lavorazione)<br>Periodo: Giugno-Luglio |
| Enti a cui inviare i risultati analitici | Parco Regionale Alpi Apuane<br>ARPAT  |
| Modalità invio di dati                   | A mezzo PEC   |
| Frequenza di invio dei risultati         | Triennale   |
| Responsabile del monitoraggio            | C.M. srl  |

#### **IMPATTO SULL'ARIA: POLVERI ED EVENTUALI INQUINANTI**

Il monitoraggio è impostato in riferimento alle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA).

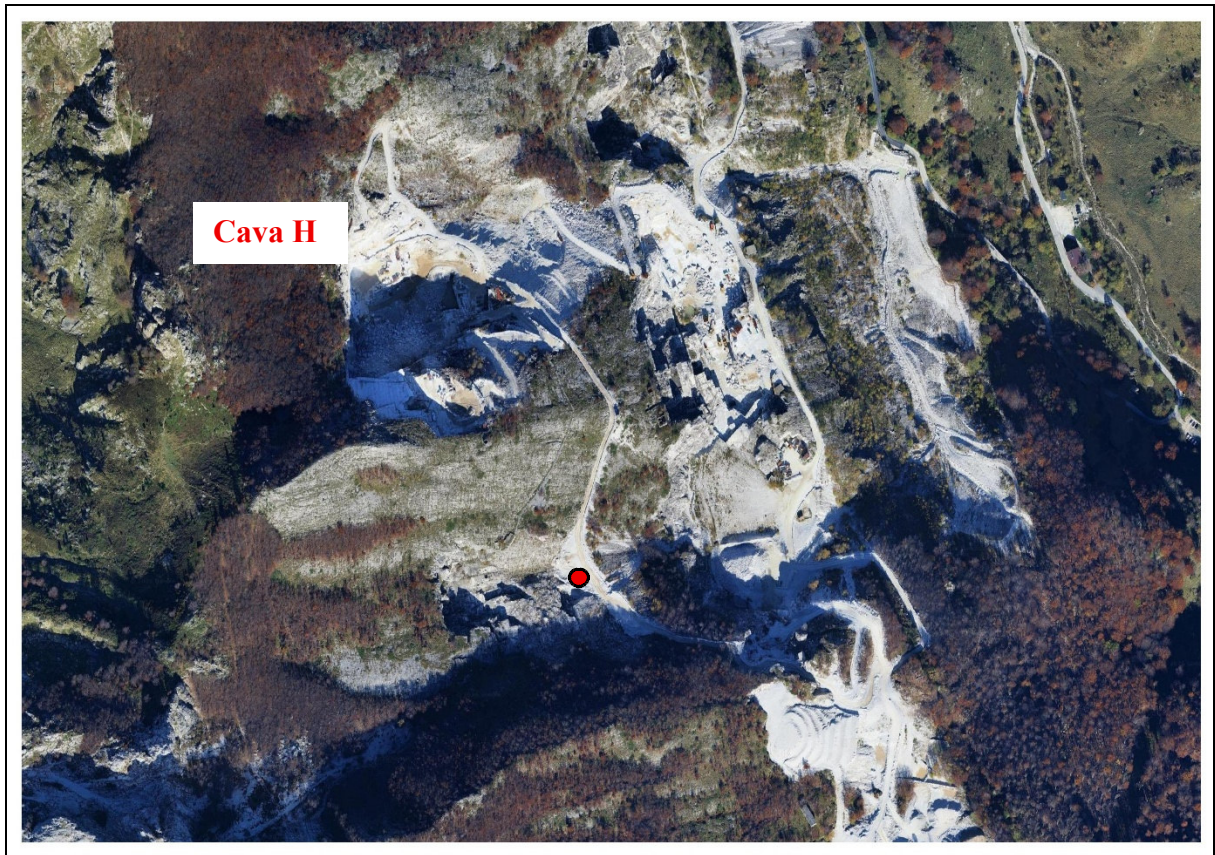
Verrà eseguito un campionamento biennale con misurazione delle polveri immesse nell'atmosfera durante le lavorazioni/transito sulle strade in corrispondenza della strada di accesso alla cava (riportato nell'immagine seguente) dove si ha la concentrazione del transito anche della gestione del detrito. Verranno campionate le polveri totali per un periodo settimanale mediante centralina continua.

---

**COMMITTENTE:** C.M. s.r.l.

**OGGETTO:** Piano di monitoraggio ambientale aggiornamento – Variante cava H

**DATA:** Marzo 2026



|  |  |
|--|--|
| Tecnico incaricato del campionamento     | Perito/ Tecnico specializzato ai rilevamenti delle polveri |
| Frequenza del campionamento              | n.1 campionamento biennale<br>Periodo: Giugno-Luglio       |
| Enti a cui inviare i risultati analitici | Parco Regionale Alpi Apuane<br>ARPAT                       |
| Modalità invio di dati                   | A mezzo PEC  |
| Frequenza di invio dei risultati         | Biennale   |
| Responsabile del monitoraggio            | C.M. srl   |

---

**COMMITTENTE:** C.M. s.r.l.

**OGGETTO:** Piano di monitoraggio ambientale aggiornamento – Variante cava H

**DATA:** Marzo 2026





### IMPATTI SU FLORA E FAUNA

Verrà monitorato lo stato vegetativo della vegetazione circostante per verificare che l'attività di trasporto dei materiali estratti non comprometta le essenze botaniche che si trovano nei dintorni della cava. Verrà monitorato quindi lo stato vegetativo e l'eventuale deposizione di polveri sulle lamine fogliari.

A tal fine due volte all'anno (primavera e autunno) si realizzerà un sopralluogo ed uno specifico report per verificare i punti sopraindicati eseguito da tecnico abilitato in materia.

Per quanto riguarda la fauna si terrà conto delle varie indagini già svolte nell'area di interesse e verranno eseguiti dei rilievi diretti sul campo o indiretti tramite la tecnica delle fototrappole.

|  |   |
|--|---|
| Tecnico incaricato del campionamento     | Biologo/Agronomo regolarmente iscritto all'albo                       |
| Frequenza del campionamento              | n.2 campionamenti annuale<br>Periodo: Marzo-Aprile e Ottobre-Novembre |
| Enti a cui inviare i risultati analitici | Parco Regionale Alpi Apuane   |
| Modalità invio di dati                   | A mezzo PEC   |
| Frequenza di invio dei risultati         | Annuale   |
| Responsabile del monitoraggio            | C.M. srl  |

Carrara, Marzo 2026

I Tecnici

Dott. Ing. Massimo Gardenato



Dott. Agronomo Caterina Poli



**COMMITTENTE:** C.M. s.r.l.

**OGGETTO:** Piano di monitoraggio ambientale aggiornamento – Variante cava H

**DATA:** Marzo 2026