

**Ingegnere Marco Berlinghieri**

Via Cavour 8, Carrara (MS)

340.8330858

berlinghieri.m@gmail.com

linkedin.com/in/marco-berlinghieri/

01375150453

BRLMRC90A17A479Q



P.I.

C.F.

Regione Toscana

Comune di Carrara (MS)

## Relazione tecnica di progetto

Cava di marmo n. 64 "La Madonna" – Bacino di Torano

Ditta:

Cave Di Sponda S.R.L.

Via Genova, 42

54033 Carrara (MS)

| Protocollo:  | File:                             | Formato:        | Totale pagine: | Il Tecnico:             |
|--------------|-----------------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|
| 0917/BB01/25 | Relazione tecnica di progetto.doc | Fronte retro A4 | 23             | Ing. Marco Berlinghieri |
| Allegati:    |                                   |                 |                |                         |

| Revisione: | Data:          | Descrizione:    |
|------------|----------------|-----------------|
| 0          | Settembre 2025 | Prima emissione |
| 1          |                |                 |
| 2          |                |                 |

A termine di legge si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta.

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 2 di 23                       |

## Sommario

|    |                                                                                                          |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Premessa.....                                                                                            | 3  |
| 2. | Descrizione dell'area dell'intervento .....                                                              | 4  |
|    | a) Scheda informativa riassuntiva .....                                                                  | 4  |
|    | b) Ubicazione della cava .....                                                                           | 5  |
|    | c) Strumenti urbanistici e vincoli di natura pubblicistica .....                                         | 5  |
|    | d) Capacità tecnico-economiche dell'impresa .....                                                        | 7  |
|    | e) Viabilità e trasporto del materiale .....                                                             | 7  |
|    | f) Approvvigionamento energetico, idrico e di carburante .....                                           | 8  |
|    | g) Edifici aziendali e servizi igienici .....                                                            | 8  |
|    | h) Aree di deposito detriti e derivati di taglio.....                                                    | 9  |
|    | i) Aree di stoccaggio rifiuti .....                                                                      | 10 |
| 3. | Descrizione delle singole fasi di coltivazione .....                                                     | 12 |
|    | a) Descrizione dei cantieri .....                                                                        | 12 |
|    | b) Lavorazioni in progetto.....                                                                          | 13 |
|    | c) Tolleranze progettuali.....                                                                           | 16 |
| 4. | Metodo di coltivazione adottato, tempi e gli schemi organizzativi delle varie fasi di coltivazione ..... | 16 |
|    | a) Tempistiche, tipologie ed i quantitativi dei materiali da estrarre .....                              | 16 |
|    | b) Metodo di coltivazione.....                                                                           | 19 |
| 5. | Aspetti ambientali.....                                                                                  | 20 |
|    | a) Gestione delle acque meteoriche superficiali e delle acque di lavorazione .....                       | 20 |
|    | b) Emissioni in atmosfera .....                                                                          | 20 |
|    | c) Emissioni acustiche.....                                                                              | 20 |
| 6. | Perizia di stima delle opere e del progetto di risistemazione.....                                       | 21 |

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 3 di 23                       |

## 1. Premessa

Il presente progetto di escavazione, redatto per la cava n° 64 "La Madonna", conforme ai Piani Attuativi di Bacino adottati dal Comune di Carrara, risulta essere la logica prosecuzione di quanto sino ad oggi autorizzato. Il nuovo progetto di coltivazione vede il proseguo della coltivazione del cantiere "inferiore" sia a cielo aperto che in sotterraneo, garantendo il corretto uso della risorsa mineraria, ed assicurando una coerenza sotto il profilo della tutela del territorio e dell'ambiente.

L'istanza autorizzativa è stata presentata dal Sig. Fortunato Barra in qualità di Amministratore Unico della società "Cave Di Sponda S.R.L." con sede in Via Genova 42, 54033 Carrara (MS) esercente la cava n.64 "La Madonna", ubicata nel bacino di Torano.

La richiesta autorizzativa presentata per l'esercizio dell'attività estrattiva nella cava, è stata redatta ai sensi della Legge Regionale 25 marzo 2015 n.35, e s.m.i., comprensiva della richiesta di tutte le necessarie autorizzazioni, nulla osta e assensi, previsti dalla normativa vigente.

La cava risulta attualmente attiva in forza della variante al progetto di coltivazione (rilasciata con Det. Dir. N. 3012 del 21.06.2022) sino al 30.06.2025 e successiva proroga (rilasciata con Det. Dir. N. 3437 del 27.06.2025) sino al 30.06.2028.

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 4 di 23                       |

## 2. Descrizione dell'area dell'intervento

### a) Scheda informativa riassuntiva

La presente scheda informativa riporta i dati essenziali della cava:

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione della cava</b>                                      | Cava n. 64 "La Madonna"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Localizzazione della cava</b>                                     | Comune Carrara - Bacino Torano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Inquadramento catastale</b>                                       | <u>Complesso estrattivo</u> : foglio di mappa n. 20 particelle 42, 43, 52, 53f, 54f, 55, 57, 65, 66f, 67, 73f, 74f; foglio di mappa n. 26 particelle 37, 38, 84, 85, 125, 126f, 127, 128f, 129, 258, 259.<br><u>Aree in disponibilità temporanea</u> : foglio di mappa n. 26 particelle 116f, 133f, 136p; foglio di mappa n. 20 particelle 24p, 29f, 68f, 101p. |
| <b>Tipologia dei materiali estratti</b>                              | Calacatta, Grigio, Statuario, Venato, Zebrino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Estensione del piano di coltivazione</b>                          | <u>Volume complessivo estratto</u> : 338.750 mc [Volumi commercializzabili: 245.000 mc; Volumi scopertura ammasso roccioso: 12.500 mc; Volumi di opere di bonifica: 79.000 mc; Volumi materiale detritico già depositato: 2.500 mc]<br><u>Volume complessivo "derivati da taglio"</u> : 277.500 mc<br><u>Durata piano di coltivazione</u> : 10 anni             |
| <b>Denominazione azienda/ Sede Legale</b>                            | <u>Cave Di Sponda S.R.L.</u><br>Via Genova, 42 - 54033 Carrara (MS)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Amministratore/Titolare Aut.</b>                                  | Sig. Fortunato Barra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Direttore Responsabile dei Lavori (D.Lgs 624/96)</b>              | Ing. Luigi Lo Bianco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Direttore dei Lavori e della coltivazione (L.R. 35/15 e smei)</b> | Sig. Fortunato Barra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Oggetto sociale</b>                                               | L'escavazione, la lavorazione e il commercio di marmo, pietre, graniti e affini, nazionali ed estri.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Classificazione ATECORI</b>                                       | 08.11 – estrazione di pietre ornamentali e da costruzione, calcare, pietra da gesso, creta e ardesia                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Certificazioni di qualità, ambientali ed altro</b>                | <u>Schema di Accredimento</u> : SCR – Certificazione Di Sistemi Di Gestione Per La Salute E Sicurezza Sul Lavoro [Norma di riferimento UNI ISO 45001:2018]<br><u>Schema di Accredimento</u> : SGA – Certificazione Di Sistemi Di Gestione Ambientale [Norma di riferimento UNI ISO 14001:2015]                                                                  |
| <b>Addetti</b>                                                       | <u>Qualifica Operaio</u> : 9 dipendenti<br><u>Qualifica Impiegato</u> : 2 dipendenti                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Articolazione dell'orario di lavoro giornaliero</b>               | Un turno di otto ore, svolto nell'orario di disponibilità del soccorso cave                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Tabella 1 – scheda informativa riassuntiva Piano di Coltivazione cava n.64 "La Madonna"

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 5 di 23                       |

## b) Ubicazione della cava

La cava di marmo n. 64 "La Madonna" è situata nel bacino marmifero di Torano e trova accesso diretto dalla strada comunale Via Torano-Piastra. Il complesso estrattivo in disponibilità al richiedente è individuato al N.C.T del Comune di Carrara al foglio di mappa n.20 particelle 42, 43, 52, 53f, 54f, 55, 57, 65, 66f, 67, 73f, 74f nonché al foglio di mappa n.26 particelle 37, 38, 84, 85, 125, 126f, 127, 128f, 129, 258, 259 e l'area distinta al foglio di mappa n.20 particelle 24, 29f, 68f, 101p nonché al foglio di mappa n.26 particelle 116f, 133f, 136f in disponibilità temporanea a servizio della cava (contratto di locazione del 09.07.2025 Reg. n 415).

Nella tavola "Tav\_7 - Planimetria catastale" è riportato uno stralcio della planimetria catastale con l'indicazione delle particelle interessate dalla coltivazione. La superficie totale in disponibilità è di circa 64.023 m2, oltre i 2.755 m2 richiesti in disponibilità temporanea ad uso servizi.

## c) Strumenti urbanistici e vincoli di natura pubblicistica

La cava n.64 "La Madonna" è ricompresa nel PABE del Comune di Carrara, Scheda n.15, PIT/PPR, Bacino di Torano. L'analisi dei vincoli, delle aree di tutela e dei valori paesaggistici compresi nell'area in progetto è trattata nelle relazioni "Studio preliminare di impatto ambientale" e "Valutazione della compatibilità paesaggistica delle attività estrattive". Si riporta una tabella riassuntiva degli elementi di rilevanza presenti nell'area estrattiva, ed interessati dal nuovo progetto di coltivazione.

| Aree di tutela e conservazione paesaggistica [D.lgs. 42/2004 art. 142] |                                                   |    |    |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----|----|
| Lettera                                                                | Descrizione                                       | SI | NO |
| a)                                                                     | I territori costieri                              |    | X  |
| b)                                                                     | I territori contermini ai laghi                   |    | X  |
| c)                                                                     | I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua              |    | X  |
| d)                                                                     | Le montagne per la parte eccedente 1200 m. s.l.m. |    | X  |
| e)                                                                     | I circhi glaciali                                 |    | X  |
| f)                                                                     | I parchi e le riserve nazionali e regionali       |    | X  |
| g)                                                                     | I territori coperti da foreste e da boschi        | X  |    |
| h)                                                                     | Le zone gravate da usi civili                     |    | X  |

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 6 di 23                       |

|    |                                   |  |   |
|----|-----------------------------------|--|---|
| i) | Le zone umide                     |  | X |
| m) | Le zone di interesse archeologico |  | X |

| Scheda n.15 PABE – Bacino Colonnata                           |    |    |
|---------------------------------------------------------------|----|----|
| Elementi paesaggistici da preservare e valorizzare            | SI | NO |
| Siti compresi nella Rete Natura 2000                          |    | X  |
| Zone Speciali di Conservazione (ZSC) di cui alla Dir 92/43/CE |    | X  |
| Zone Speciali di Protezione (ZPS) di cui alla Dir 147/2009/CE |    | X  |

| Disciplina del PIT-PPR |                                               |    |    |
|------------------------|-----------------------------------------------|----|----|
| Lettera                | Descrizione                                   | SI | NO |
| a1)                    | Emergenze geologiche                          |    | X  |
| a2)                    | Le grotte                                     |    | X  |
| a3)                    | Le sorgenti                                   |    | X  |
| b1)                    | Le cave storiche                              | X  |    |
| b2)                    | Le antiche vie di lizza e i piani inclinati   |    | X  |
| b3)                    | Gli edifici e manufatti di valore             |    | X  |
| b4)                    | I percorsi storici                            | X  |    |
| b5)                    | I sentieri della rete escursionistica toscana |    | X  |
| c)                     | I crinali e le vette da tutelare              |    | X  |

| Legge dello Stato                                          |    |    |
|------------------------------------------------------------|----|----|
| Descrizione                                                | SI | NO |
| Vincolo Idrogeologico - RD n.3267 del 30 dicembre 1923     | X  |    |
| Testo Unico opere idrauliche - RD n.523 del 25 luglio 1904 |    | X  |

Tabella 2 – tabella riassuntiva dei vincoli riscontrati presso cava n.64 "La Madonna"

All'interno delle aree in disponibilità ricadono aree soggette a vincoli di cui all'art.142 del D. Lgs 42/2004 - ex legge Galasso- "Aree da tutelare per legge" e nello specifico la lettera g) "i territori coperti da foreste e da boschi".

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 7 di 23                       |

Per l'esecuzione delle modifiche alla viabilità di cava in corrispondenza nella porzione superiore del cantiere è necessaria l'autorizzazione paesaggistica in quanto interessa le aree soggette a vincoli di cui all'art. 142 DLgs 42/2004- ex legge Galasso- "Aree da tutelare per legge" alla lettera g) "i territori coperti da foreste e da boschi".

#### **d) Capacità tecnico-economiche dell'impresa**

La ditta Cave di Sponda S.r.l. è attualmente proprietaria dell'area su cui insiste la cava e svolge l'attività di escavazione in forza dell'autorizzazione rilasciata con Det. Dir. n. 3012 del 21.06.2022 e successiva proroga rilasciata con Det. Dir. N. 3437 del 27.06.2025.

La forza lavoro è composta da 11 addetti, con diverse responsabilità e corsi di formazione: 3 Sorveglianti, 2 Addetti Antincendio/Primo soccorso, 1 RLS; il personale potrà essere integrato da altre maestranze secondo le esigenze produttive future.

La società impiega mezzi meccanici e impianti propri:

- N. 2 Pala gommata (Volvo L350F, Volvo L330E);
- N. 1 Mini pala (Caterpillar 232B);
- N. 2 Escavatore (Hitachi ZX690, Hitachi ZX210);
- N. 1 Autovetture fuoristrada (Nissan Navara);
- N.3 Macchina a filo diamantato (Lochtmans - LGR 4);
- N.2 Tagliatrice a catena (Benetti TCM988+, Korfmann ST450.2 VH);
- N.2 Motocompressore (Mattei DRW 756, Atlas Copco XAS 175Dd);
- N.1 Perforatrice oleodinamica (Lochtmans - FAST 65);
- N.1 Tagliatrice a catena su terna (Benetti 432F2-AR).

Tutti i mezzi in uso sono conformi alle normative vigenti, certificati CE e periodicamente revisionati. Il trasporto del materiale estratto nell'area di cava ai depositi e/o stabilimenti di lavorazione sarà effettuato sempre da ditte terze, che opereranno con contratti di appalto.

#### **e) Viabilità e trasporto del materiale**

La viabilità primaria è costituita dalla strada comunale Via Torano-Piastra, che fornisce accesso diretto al cantiere "inferiore". La viabilità interna alla cava consente di raggiungere il cantiere "superiore", e consente il collegamento fra i vari piazzali mediante rampe realizzate con il materiale detritico derivante dalla coltivazione della cava. Queste rampe sono opere temporanee di caratteristiche compatibili con il transito dei mezzi meccanici presenti in cava, che verranno rimosse e spostate con l'evoluzione dei piazzali.

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 8 di 23                       |

#### **f) Approvvigionamento energetico, idrico e di carburante**

La cava è collegata alla rete di distribuzione ENEL mediante una cabina di trasformazione MT/BT, dalla quale l'energia elettrica viene trasferita ai quadri elettrici presenti in prossimità dei cantieri, ai quali vengono collegate i macchinari elettrici utilizzati nel ciclo di coltivazione della cava. La cabina di trasformazione MT/BT, i quadri elettrici e le linee elettriche di distribuzione risultano essere a norma con la legge vigente sulla salute e sicurezza dei luoghi di lavoro.

La società Cave di Sponda S.r.l. è titolare della licenza di attingimento temporaneo di acqua derivata dal Torrente Porcinacchia in loc. Torano nel Comune di Carrara, a servizio della cava n. 64 "La Madonna", ad uso produzione beni e servizi, nella misura di una portata media di 0,18 l/s e di un volume di 5.760.000 mc/anno [Pratica Sidit n. 8298/2024 C.L. n. AT 02/2025].

L'acqua utilizzata per le lavorazioni, ottenuta mediante recupero, viene stoccata in cisterne poste nei gradoni superiori della cava, aventi un volume complessivo di circa 140000/150000 l, sufficienti per garantire il regolare utilizzo nel cantiere in lavorazione, distribuendola per caduta. Le lavorazioni sono impostate sul concetto del ricircolo delle acque, come descritto nella relazione sulle gestione delle AMD, allegato al presente piano di coltivazione.

Il deposito di carburante per macchinari e mezzi è costituito da una cisterna metallica per gasolio, alloggiata in un apposito container secondo norma di legge, della capacità massima di 9.000 l, dotata di certificazione CE, omologazione e autorizzazione del Comando Vigili del Fuoco con pratica n.16417 del febbraio 2019 e rinnovata a gennaio 2024.

#### **g) Edifici aziendali e servizi igienici**

La cava n.64 "La Madonna" è attualmente dotata di prefabbricati multifunzionali facilmente spostabili e di edifici in muratura, adibiti a:

- N. 1 Ufficio/ Mensa;
- N. 1 Spogliatoio;
- N. 3 Magazzini di deposito materiali di consumo (di cui uno adibito anche a minimi interventi di "officina").

Tutte le infrastrutture mobili possono essere facilmente rimosse, e ove necessario, riposizionate in funzione del procedere dei lavori.

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 9 di 23                       |

Adiacentemente è adibita la zona servizi interamente impermeabilizzata e provvista di filtro desolatore, dove sono presenti area di manutenzione mezzi, area rifornimento e deposito attrezzi e l'officina.

In adiacenza agli spogliatoi sono presenti i servizi igienici da cantiere dotati di vasca di raccolta per evitare lo scarico di reflui nel suolo/sottosuolo, e interventi di pulizia periodica sono appaltati a ditta esterna.

Le parti di ricambio sono ricoverate all'interno del magazzino adibito a deposito materiali e attrezzature, le attività di manutenzione e riparazione sono effettuate tramite ditte esterne autorizzate, che si occupano anche dello smaltimento delle parti sostituite.

#### **h) Aree di deposito detriti e derivati di taglio**

Le procedure per la raccolta, deposito temporaneo, allontanamento e registrazione del detrito prodotto dall'attività estrattiva della cava sono condotte nel rispetto delle leggi e normative vigenti. Il sito estrattivo risulta certificato secondo gli standard UNI EN ISO 14001, ed EMAS (in fase di registrazione).

Il materiale in scaglie derivante delle lavorazioni della cava è frutto delle seguenti fasi lavorative:

- perforazioni per passaggio filo diamantato;
- esecuzione di tagli al monte con filo diamantato o catena;
- spostamento e/o rovesciamento di porzione di monte;
- riduzione, movimentazione e carico materiale detritico.

Il processo di riutilizzo è costituito dalle sottofasi riportate di seguito:

- movimentazione dei detriti: avviene nei piazzali di coltivazione e consiste nel caricamento e trasporto degli stessi nella zona di riempimento;
- costruzione di rampe, bastioni, opere idrauliche o altre infrastrutture.

I detriti prodotti nelle varie fasi all'interno delle zone di lavorazione vengono spostati con una pala gommata e trasportati sino alla zona di accumulo temporaneo indicata nelle tavole di progetto con l'indicazione dei depositi temporanei; i detriti non vengono trattati con alcun prodotto, ma semplicemente movimentati all'interno del cantiere. Per contrastare l'emissione di polveri diffuse in atmosfera, nei periodi asciutti i cumuli verranno umidificati con acqua utilizzando degli spruzzatori mobili posizionati nelle vicinanze.

Le operazioni di allontanamento del detrito con i dati ricevuti dalla pesa il mese successivo sono raccolte in un apposito registro interno. Il materiale viene interamente venduto e

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 10 di 23                      |

posizionato per un tempo non superiore a 7 giorni lavorativi per poi essere caricato sui mezzi della Ditta acquirente per il suo trasporto esterno al complesso estrattivo.

Attorno alla zona di accumulo dei detriti vengono posizionati dei cordoli in materiale di diversa granulometria al fine di contenere le acque meteoriche ivi ricadenti, in modo da evitare il dilavamento sui piazzali e sulle aree circostanti i cumuli.

Parte del detrito prodotto durante le fasi di coltivazione, secondo quanto previsto nel progetto di coltivazione, potrà essere riutilizzato per la costruzione di rampe, bastioni, o altre infrastrutture presso il sito estrattivo. Il materiale utilizzato per tale scopo andrà verificato, per assicurarsi che la composizione granulometrica sia adeguata ad evitare processi di dilavamento nelle acque superficiali, provvedendo alle annotazioni previste in un apposito registro interno.

Durante le fasi di caricamento dei detriti su camion e allontanamento nel caso si verifichi la perdita accidentale di una quantità consistente di olio o gasolio, le terre contaminate dovranno essere isolate, raccolte sino a raggiungere lo strato non inquinato e depositate in un contenitore con sottofondo impermeabile posto in area coperta e smaltite come rifiuto pericoloso. Visto che si opera in ambiente aperto, l'azienda dovrà provvedere allo smaltimento della terra inquinata nell' arco della giornata o trasportare il cassone contenente le terre inquinate in un luogo coperto con la corretta etichettatura e identificazione del rifiuto mediante apposito cartello indicante il codice CER e la denominazione del rifiuto stesso.

Gli aspetti inerenti alla produzione e gestione dei derivati da taglio è stata trattata con maggior dettaglio nella relazione "Piano di Gestione dei Derivati da Taglio" a firma dell'Ing. M. Berlinghieri.

#### **i) Aree di stoccaggio rifiuti**

Le procedure per la classificazione, raccolta e registrazione dei rifiuti prodotti dall'attività estrattiva della cava n. 64 "La Madonna" sono condotte nel rispetto delle leggi e normative vigenti. Il sito estrattivo risulta certificato secondo gli standard UNI EN ISO 14001, ed EMAS (in fase di registrazione).

I rifiuti prodotti durante l'attività estrattiva sono rappresentati dai fanghi di lavorazione delle acque di lavorazione:

- CER 01.04.13 fanghi di lavorazione (acqua mista a polvere di carbonato di calcio).

I rifiuti prodotti dalle manutenzioni ordinarie sono rappresentati da:

**RIFIUTI PERICOLOSI**

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 11 di 23                      |

- CER 13.02.08        Olio esaurito;
- CER 15.02.02        Stracci o materiale neutro (segatura o sepiolite ma anche eventualmente la terra) imbevuti di olio o di grassi (da sversamento);
- CER 15.01.10        Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze;
- CER 15.01.11        Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi contenitori a pressione vuoti.

#### RIFIUTI NON PERICOLOSI

- CER 17.04.05        Rottami di ferro;
- CER 17.04.07        Metalli misti;
- CER 07.02.13        Rifiuti plastici/ gomme/fibre artificiali
- CER 15.01.01        Imballaggi di carta e cartone.

A questi si aggiungono:

- CER 20.01.08        Rifiuti solidi urbani - rifiuti biodegradabili di cucine e mense;
- CER 17.02.03        Rifiuti plastici;
- CER 20.03.04        Fanghi delle fosse settiche.

I rifiuti vengono depositati in un'apposita area pavimentata e coperta mentre quelli liquidi sono posizionati in bacino di contenimento; si rimanda alla planimetria con l'indicazione dei depositi rifiuti (tavole AMD). In particolare, le diverse tipologie di rifiuti seguiranno lo schema per il deposito riportato nella relazione "Piano di gestione dei rifiuti di estrazione". La stessa tabella è affissa nell'ufficio presso l'area estrattiva.

Per la cava in oggetto sia l'acquisto che il recupero degli olii esausti viene affidato contrattualmente alle società di manutenzione dei mezzi, che si occupa del recupero dei rifiuti da loro prodotti e allo smaltimento in conformità alla normativa di legge.

Gli aspetti inerenti alla produzione e gestione dei rifiuti estrattivi è stata trattata con maggior dettaglio nella relazione "Piano di Gestione dei Rifiuti Estrattivi" a firma dell'Ing. M. Berlinghieri.

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 12 di 23                      |

### 3. Descrizione delle singole fasi di coltivazione

#### a) Descrizione dei cantieri

La cava n. 64 "La Madonna" è attualmente distinta in due cantieri: quello "superiore" e quello "inferiore", attualmente l'attività estrattiva si svolge nel cantiere "inferiore", mentre nel cantiere sommitale l'attività risulta momentaneamente sospesa.



*Figura 1 – Vista complessiva della cava.*

Il cantiere "superiore" è suddiviso in una parte escavata in "sotterraneo" e una a "cielo aperto", ed è attualmente inattivo. Il "sotterraneo" è situato all'estremità nord occidentale del cantiere ed è il risultato di lavorazioni svolte in passato per avanzamenti a sbassi discendenti successivi, si sviluppa in una camera principale allungata in direzione Nord-Ovest posto fra le quote 322,60 – 284,90 m slm. Il cantiere a "cielo aperto" è il risultato della coltivazione

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 13 di 23                      |

svolte in passato per fette orizzontali a sbassi discendenti, fino al raggiungimento del piazzale posto fra le quote 294,60-284,10 m slm.

In cantiere "inferiore" è il risultato della coltivazione per fette orizzontali a sbassi discendenti, fino al raggiungimento del piazzale posto fra le quote 215,00 – 219,00 m slm; fra le quote 227,30 – 221,80 m slm è stata realizzata una nuova galleria di tracciamento che si sviluppa in direzione Nord-Ovest. Nella zona collocata più ad Ovest di questo cantiere sono presenti alcune bancate coltivate svariati anni fa a "cielo aperto", attualmente ricoperte dal detrito risultante delle bonifiche condotte nel passato di porzioni particolarmente fratturate che erano presenti nel cantiere "superiore".

Alcune decine di anni fa, il detrito accumulato in tali aree venne utilizzato per la viabilità interna di collegamento al cantiere sovrastante, rendendolo funzionale alla ripresa dall'alto del giacimento.

Le lavorazioni attualmente raggiunte con il presente piano autorizzato, rilevate in dettaglio mediante rilievo fotogrammetrico da drone, sono riportate nella tavola "Tav.8 - Planimetria attuale".

## **b) Lavorazioni in progetto**

Le lavorazioni in progetto sono riportate nella tavola "Tav.9A - Planimetria di progetto [Stato intermedio]" e "Tav.9B - Planimetria di progetto [Stato finale]"; queste risultano essere la logica prosecuzione di quanto oggi autorizzato, così da consentire il regolare proseguo delle coltivazioni.

Il progetto è stato impostato in due fasi, prevedendo uno stato intermedio con il raggiungimento della quota 209,00 m slm a "cielo aperto" e l'esecuzione di buona parte del tracciamento in "sotterraneo", e la configurazione finale con raggiungimento della quota 203,00 m slm a "cielo aperto" e il completamento del tracciamento e parte dell'approfondimento in "sotterraneo".

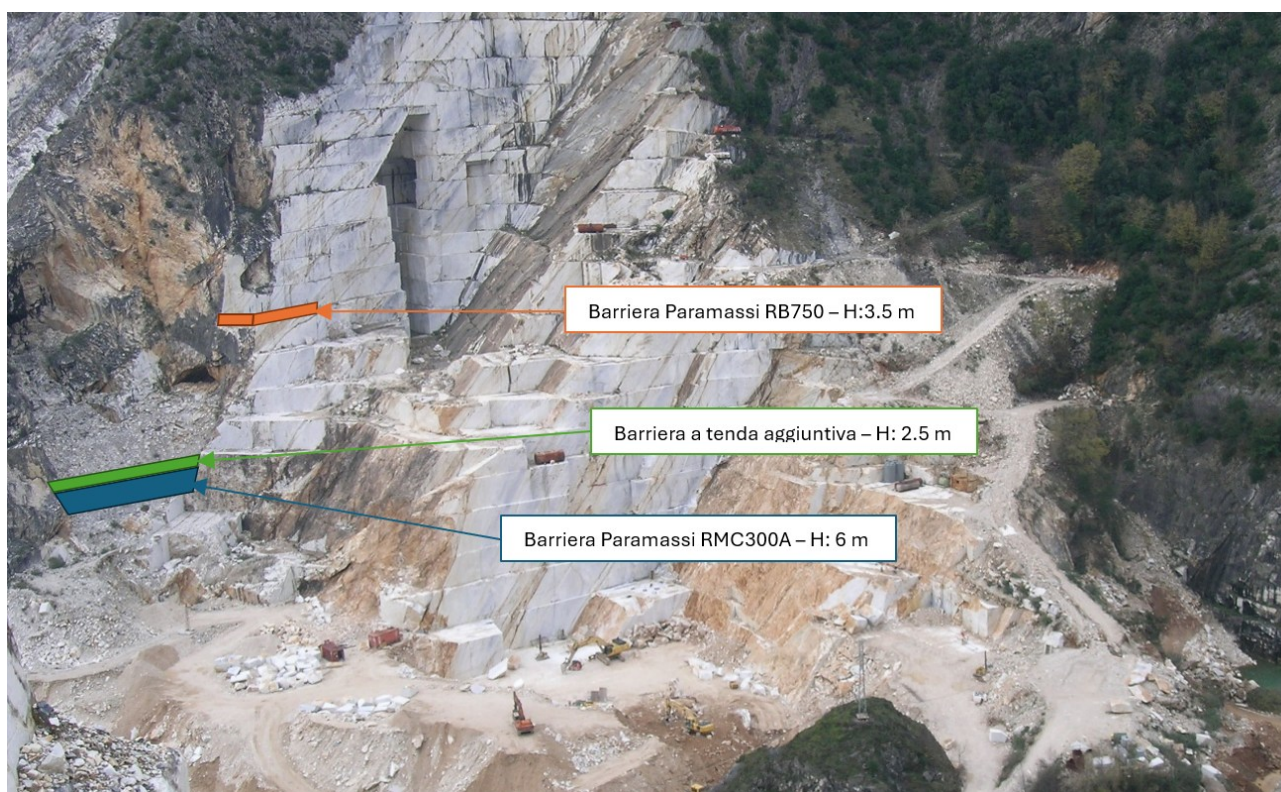
Le nuove lavorazioni in "sotterraneo" consentiranno di fornire al cantiere due nuove uscite con la duplice funzione di ventilazione, ottenendo la diluizione delle emissioni degli inquinanti all'interno della galleria, e di via di esodo in casi d'emergenza.

Le lavorazioni procederanno come prassi impostando una coltivazione per fette orizzontali a sbassi discendenti, impostando gradoni multipli di circa 6 m, alle quote di progetto 215 m slm, 209 m slm e 203 m slm.

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 14 di 23                      |

Verranno realizzate le opportune modifiche alle rampe interne al cantiere, per garantire il costante accesso ai gradoni in lavorazione, nella completa sicurezza.

Le lavorazioni previste per le bancate oggi sepolte, avranno lo scopo di uniformare la quota finale dei piazzali del cantiere inferiore, e fornire una seconda uscita al cantiere sotterraneo. Dalle indagini sui vecchi progetti [Progetto di Coltivazione redatto dal Geom. A. Ricci nel febbraio 2011 e precedenti] e dalle foto storiche, si sono potuti ricostruire l'andamento delle quote e dei profili residui delle lavorazioni passate, questi sono stati riportati nella tavola "Tav.8 - Planimetria attuale" di colore marrone.



*Figura 2 – Foto dei primi anni 00' con indicate le quote approssimative dei piazzali oggi sepolti.*

La porzione cumulo detritico risultante dalle attività di bonifica del cantiere "superiore", ed ubicato nel cantiere "inferiore", subirà un intervento di bonifica e messa in sicurezza mediante l'asportazione, rendendo di nuovo fruibile il cantiere attualmente coperto, in modo da garantire la sicurezza e il buon governo del giacimento.

L'attuale capacità idraulica, del cumulo detritico che verrà gradualmente allontanato dal sito, verrà ampiamente compensata e garantita (ai sensi dell'art. 31 c.9 delle NTA dei PABE) dagli approfondimenti di quota del cantiere "inferiore", che formeranno naturalmente una

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 15 di 23                      |

vasca di laminazione, in grado di accumulare temporaneamente le acque meteoriche per poi rilasciarle gradualmente, evitando ondate di piena e sovraccarichi idraulici.

Tali misure mirano a garantire la sicurezza idraulica locale e la non aggravabilità del rischio a valle, in coerenza con i criteri del PGRA. Per fronteggiare al rischio idraulico dovuto a possibili eventi di esondazione la cava adotterà procedure di autorsicurezza idraulica, eliminando il possibile pericolo per persone e beni.

Per le porzioni di ravaneto presenti in cava, saranno previsti interventi di recupero vegetazionale, come meglio descritti nell'apposita relazione "Piano di Risistemazione Ambientale e Paesaggistica dell'area".

Le tempistiche proposte nel progetto consentirebbero il proseguo dell'attività estrattiva per ulteriori 10 anni. Le volumetrie di scavo, descritte di seguito, sono conformi, ed inferiori alle volumetrie sostenibili indicate dai P.A.B.E. per la cava in oggetto.



*Figura 3 – Vista del cumulo detritico risultante dalle attività di bonifica del cantiere "superiore", da rimuovere per motivi di sicurezza che del buon governo del giacimento.*

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 16 di 23                      |

### **c) Tolleranze progettuali**

Si vuol precisare in fase progettuale come le quote medie delle bancate nelle aree sino ad oggi coltivate o da coltivarsi siano da intendersi con valenza relativa. Le modalità di coltivazione vedono l'abbattimento di volumi con altezze imposte sia dalle caratteristiche costruttive delle macchine, sia da condizioni sito specifiche legate alla sicurezza durante le fasi di lavorazione, che impediscono di garantire con precisione la quota assoluta.

Per questo le quote riportate sugli elaborati progettuali sono da intendersi come quote medie di riferimento e non come valori assoluti, e potranno essere caratterizzati da possibili scostamenti positivi o negativi.

Le aree coltivate in passato ed oggi ricoperte di detrito, rappresentate graficamente negli elaborati grafici progettuali, sono risultano frutto di ricostruzioni grafiche e approssimazioni, ne consegue che la loro reale posizione potrà essere valutata solamente dopo la rimozione del detrito in posto che li ricopre.

## **4. Metodo di coltivazione adottato, tempi e gli schemi organizzativi delle varie fasi di coltivazione**

### **a) Tempistiche, tipologie ed i quantitativi dei materiali da estrarre**

Il nuovo Piano di Coltivazione prevede di estrarre complessivamente 338.750 mc di materiale nel periodo di 10 anni di autorizzazione proposti, con la seguente articolazione dei volumi escavati:

- 245.000 mc di volumi commercializzabili che concorrono alla determinazione delle quantità sostenibili e al calcolo della resa;
- 12.250 mc di volumi di scopertura ammasso roccioso che non concorrono alle quantità sostenibili e al calcolo della resa;

*[ai sensi dell'art.13 c.8 PRC, il lavoro di scoperchiatura non supera in termini volumetrici il 5% del volume complessivamente abbattuto ed in termini temporali il 10% della durata dell'intero progetto di coltivazione; tali soglie sono verificate nel procedimento di valutazione di impatto ambientale in raccordo con il PGRE di cui al D.Lgs 117/2008]*

- 79.000 mc di volumi di opere di bonifica e messa in sicurezza che non concorrono alle quantità sostenibili e al calcolo della resa;

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 17 di 23                      |

*[ai sensi dell'art. 13 c.9 PRC, i lavori programmati nel progetto in valutazione, espressamente prescritti dagli Enti competenti nel vigente atto autorizzativo, sono effettuati in continuità e ai sensi dell'art.39 c.7 delle NTA dei PABE, non concorrono alla quantificazione delle quantità sostenibili; le volumetrie sono determinate in sede di progetto]*

- 2.500 mc di volumi di materiale incoerente già depositato all'interno del sito estrattivo che concorre alle quantità sostenibili e non concorre al calcolo della resa.

*[ai sensi dell'art.13 c.5 PRC il comune esclude dal calcolo della resa il materiale detritico asportato, funzionale alla lavorazione della cava per la modifica della viabilità e l'apertura di sbassi; i quantitativi sono stati stimati con le modalità previste dal PABE, 37 c. 5, 6 e 7 delle NTA dei PABE]*

Nella seguente tabella si riassumono le volumetrie di scavo, le quantità di materiale estratto, le stime di materiale da taglio e suoi derivati prodotti:

| Volumetrie di progetto             |                                     |                                                  |                                                                                                                    |                                                                                     |                                     |                                                  |                                                                    |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Volume complessivo di scavo        |                                     |                                                  | Produzione di materiale da taglio resa<br>(blocchi, semi blocchi e informi)<br>[25% dei volumi commercializzabili] | Volume complessivo “derivati da taglio”                                             |                                     |                                                  |                                                                    |
| Volumi commercializzabili          | Volumi di scoperta ammasso roccioso | Volumi di opere di bonifica e messa in sicurezza |                                                                                                                    | Derivati da taglio da volumi commercializzabili [75% dei volumi commercializzabili] | Volumi di scoperta ammasso roccioso | Volumi di opere di bonifica e messa in sicurezza | Volumi di materiale detritico già depositato all’ interno del sito |
| 245.000 mc                         | 12.250 mc                           | 79.000 mc                                        |                                                                                                                    | 183.750 mc                                                                          | 12.250 mc                           | 79.000 mc                                        | 2.500 mc                                                           |
| 336.250 mc                         |                                     |                                                  | 61.250 mc                                                                                                          | 277.500 mc                                                                          |                                     |                                                  |                                                                    |
| <u>Volumi complessivo estratto</u> |                                     |                                                  |                                                                                                                    | <u>338.750 mc</u>                                                                   |                                     |                                                  |                                                                    |

Tabella 3 – tabella riassuntiva dei quantitativi di materiale da estrarre presso cava n. 64 "La Madonna".

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 18 di 23                      |

Considerata una resa stimabile di circa il 25% (vedasi "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" a firma del Geol. M. Profeti" e "Rilevamento strutturale dei fronti di escavazione" a firma del Geol. R. Andrei) e il totale di volumi commercializzabili di circa 247.668 mc, si prevede di ottenere complessivamente circa 61.250 mc di materiale da taglio (blocchi, semiblocchi e informi), che al peso specifico medio di 2,7 t/mc corrispondendo a circa 165.375 t di materiale.

Si prevede quindi di ottenere per differenza circa 183.750 mc di derivati da taglio dai volumi commercializzabili, che sommati ai 12.250 mc di volumi di scopertura ammasso roccioso, 79.000 mc di volumi di opere di bonifica e messa in sicurezza e 2.500 mc di volumi di materiale detritico già depositato all'interno del sito, danno un complessivo di 277.500 mc (circa 749.250 t) di materiale definito come "derivati da taglio" nel periodo di 10 anni di autorizzazione proposti.

Nel complesso la fase intermedia di lavoro prevede un'escavazione di circa 123.500 mc, suddivisi in circa 75.500 mc in sotterraneo e circa 48.000 mc a cielo aperto, mentre la fase finale di lavoro prevede un'escavazione di circa 121.500 mc, di cui circa 85.250 in sotterraneo e circa 48.500 mc a cielo aperto.

Le volumetrie di bonifica e messa in sicurezza del sito, come già descritto in precedenza, interessano la sicurezza del sito e delle lavorazioni a lungo termine, mediante la riduzione progressiva dell'altezza del cumulo detritico frutto delle passate coltivazioni (bonifica del cantiere "superiore").

Nel periodo di 10 anni richiesto per l'autorizzazione, le quantità sostenibili asportate dalla cava risultano 247.500 mc, in linea con quelle previste nei PABE per l'arco temporale che va dal 2025 al 2035, pari a 247.688 mc.

Per il quinquennio 2030-2035, dove la scadenza dell'autorizzazione va oltre il termine di durata del presente PABE, si è stimata una produzione media annuale pari ad un decimo delle quantità sostenibili assegnate alla cava (art.39 c.11 delle NTA dei PABE).

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 19 di 23                      |

| Quantità sostenibili previste nei PABE                                           |             |             |             |              |                                            |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------------------------------------|---------------------------------|
| Quantità sostenibili previste nei PABE per la cava n.64 “La Madonna”: 192.762 mc |             |             |             |              |                                            |                                 |
| Quantità sostenibili escavate dall’ingresso dei PABE<br>(18/11/2020)             |             |             |             |              | Quantità<br>sostenibili<br>residue<br>PABE | Quantità<br>sostenibili<br>PABE |
| 2020                                                                             | 2021        | 2022        | 2023        | 2024         | 2025-2030                                  | 2030-2035                       |
| 675<br>mc                                                                        | 9.000<br>mc | 7.000<br>mc | 5.500<br>mc | 19.300<br>mc | 151.287 mc                                 | 96.381 mc                       |
| 41.475 mc                                                                        |             |             |             |              |                                            |                                 |
| <u>Quantità sostenibili previste per il periodo 2025 -2035</u>                   |             |             |             |              | <u>247.668 mc</u>                          |                                 |

*Tabella 4 – tabella riassuntiva delle quantità sostenibili per la cava n.64 "La Madonna"*

Ai fini giacimentologici (vedasi "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" a firma del Geol. M. Profeti" e "Rilevamento strutturale dei fronti di escavazione" a firma del Geol. R. Andrei) si distinguono le qualità di marmo individuate anche nell'estratto della cartografia merceologica Lamma Toscana, in particolare la qualità marmo venato, marmo statuario, marmo grigio e marmo calacatta.

Il quantitativo estratto, riportato nell'istanza di verifica VIA, cautelativamente è stato stimato sul volume totale di 338.750 mc asportato dalla cava, che fornisce la quantità di materiale estratto annuo di 33.875 mc/anno.

## **b) Metodo di coltivazione**

La coltivazione della cava interesserà bancate già attestate e sarà realizzata per fette orizzontali a sbassi discendenti, impostando gradoni multipli di circa 6 m, a partire dalla quota raggiunta al termine dell'attuale piano di coltivazione e cioè da quota 215 m s.l.m nel cantiere "inferiore", proseguendo il progressivo ribassamento fino a quota 203 m s.l.m..

Per il cantiere in "sotterraneo" verrà completato il tracciamento con un'altezza di circa 5,50 m, realizzando due nuove uscite, e parallelamente si procederà con l'approfondimento dello stesso, in parte di circa 6 m e in parte di 12 m, in continuità con il cantiere a cielo aperto.

Le attività di scopertura dell'ammasso roccioso previste verranno realizzate in un tempo previsto di 10/12 mesi.

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 20 di 23                      |

## 5. Aspetti ambientali

L'analisi degli aspetti ambientali è stata trattata con maggior dettaglio nello studio di impatto ambientale (vedasi "Studio preliminare ambientale" a firma della Dott.sa A. Fregosi).

### a) Gestione delle acque meteoriche superficiali e delle acque di lavorazione

Si fa riferimento alle seguenti relazioni tecniche di dettaglio "Studio idrogeologico finalizzato alla valutazione della connessione idraulica tra l'attività estrattiva nell'area di progetto e le sorgenti "Pizzutello" e "Gorgoglio" " a firma del Geol. R. Andrei, e alla relazione "Piano di Gestione delle Acque di Lavorazione, Prevenzione e Gestione AMD" a firma dell'Ing. L. Lo Bianco.

La cava ricade nelle aree individuate con la sigla A3 nelle Tavole del Q.P. dei PABE, definite a vulnerabilità medio-elevata, per tale motivo le attività di coltivazione avverranno a secco o mediante modalità alternative di raffreddamento che prevedono l'utilizzo di modeste quantità di acqua e che salvaguardino, comunque, la qualità della risorsa idrica. Tali modalità alternative di raffreddamento (mediante l'utilizzo di 6 l/min per il solo raffreddamento e abbattimento polveri) hanno superato positivamente la fase sperimentale, e sono in uso da ormai 5 anni. Si prevede di continuare l'abituale procedura di registrazione dei tagli al monte, per verificare possibili correlazioni con le analisi di torbidità della sorgente "Pizzutello".

Inoltre le aree individuate per la riquadratura dei blocchi saranno perfettamente impermeabili e stabilmente cordolate, e l'acqua utilizzata sarà gestita mediante un impianto a ciclo chiuso.

### b) Emissioni in atmosfera

In merito a questo aspetto si rimanda alla specifica relazione tecnica allegata (vedi "Piano di Gestione e Mitigazione delle Emissioni in Atmosfera" a firma dell'Ing. M. Berlinghieri).

### c) Emissioni acustiche

In merito a questo aspetto si rimanda alla specifica relazione tecnica allegata (vedi "Valutazione Impatto Acustico" a firma dell'Ing. O. Pandolfi).

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 21 di 23                      |

## 6. Perizia di stima delle opere e del progetto di risistemazione

Il complesso estrattivo è in esercizio da molto tempo e non sono necessarie, essendo già presenti, opere di urbanizzazione primarie per la viabilità e per l'approvvigionamento energetico, idrico e di carburante. Per il calcolo della polizza fideiussoria a garanzia degli interventi di recupero, ai sensi della normativa vigente, si fa riferimento al "Piano di Risistemazione Ambientale e Paesaggistica", dalla quale si sono determinati i costi riportati nel seguente prospetto.

Considerando tutte le voci di seguito riportate, il costo complessivo della cauzione a garanzia degli interventi di recupero previsti per il periodo di coltivazione, posticipato al tempo finale (ultimazione del progetto di coltivazione della durata di 10 anni con tasso d'interesse annuo del 3%) è di 81.414 €.

Carrara, settembre 2025

Il tecnico

Ing. Marco Berlinghieri

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 22 di 23                      |

M = Lav. a Misura - C = Lav. a Corpo - E = Economia

| Num. | Descrizione                                                                                                                                                                                                                 | Misure   |         |         |            | Quan.    | Prezzo (€) | Totale (€) |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|---------|------------|----------|------------|------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                             | N° parti | Lungh.  | Larg h. | Alt./P esi |          |            |            |
| 1    | Realizzazione di canalette di raccolta e smaltimento delle acque di dimensioni minime di 50 x 50 cm, in calcestruzzo. (M)                                                                                                   |          | 415,00  |         |            | 415,00   |            |            |
|      | Sommano (ml)                                                                                                                                                                                                                |          |         |         |            | 415,00   | 16,00      | 6.640,00   |
| 2    | Apposizione di recinzione di sicurezza costituita da paletti lineari e/o metallici dell'altezza fuori terra di almeno 1,2 m e rete metallica plastificata di altezza 1 m, secondo le indicazioni e modalità prescritte. (M) |          | 1525,00 |         |            | 1.525,00 |            |            |
|      | Sommano (ml)                                                                                                                                                                                                                |          |         |         |            | 1.525,00 | 12,00      | 18.300,00  |
| 3    | Ripulitura piazzali di lavorazione, con asportazione di mezzi, attrezzature, box, impianti e rottami, secondo le indicazioni e le modalità prescritte. (C)                                                                  | 1,00     |         |         |            | 1,00     |            |            |
|      | Sommano (pz)                                                                                                                                                                                                                |          |         |         |            | 1,00     | 10.000,00  | 10.000,00  |
| 4    | Realizzazione zone ricettive, dotate di punto di vista panoramico, aree ristoro e cartellonistica, secondo le indicazioni e le modalità prescritte. (C)                                                                     | 1,00     |         |         |            | 1,00     |            |            |
|      | Sommano (pz)                                                                                                                                                                                                                |          |         |         |            | 1,00     | 8.000,00   | 8.000,00   |
| 5    | Realizzazione di "isole galleggianti vegetate", da collocare nel bacino di accumulo. (C)                                                                                                                                    | 1,00     |         |         |            | 1,00     |            |            |
|      | Sommano (pz)                                                                                                                                                                                                                |          |         |         |            | 1,00     | 1.250,00   | 1.250,00   |
| 6    | Realizzazione di sentieri, mediante regolarizzazione del piano viabile, compresa l'apposizione di frecce direzionali in legno, cartellonistica didattica, aree di sosta e panche. (M)                                       |          | 650,00  |         |            | 650,00   |            |            |
|      | Sommano (ml)                                                                                                                                                                                                                |          |         |         |            | 650,00   | 15,00      | 9.750,00   |
| 7    | Scavo manuale per aperture buca per messa a dimora piantine, delle dimensioni di 40x40x40, in terreno sciolto non lavorato e esclusa fornitura. (M)                                                                         | 200,00   |         |         |            | 200,00   |            |            |
|      | Sommano (pz)                                                                                                                                                                                                                |          |         |         |            | 200,00   | 3,45       | 690,00     |
| 8    | Fornitura e messa a dimora specie arbustive di piccole                                                                                                                                                                      | 200,00   |         |         |            | 200,00   |            |            |

|                                                                    |                                             |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| Incarico:<br>Piano di Coltivazione della cava n.64<br>"La Madonna" | Documento:<br>Relazione tecnica di progetto | Redattore:<br>Ing. Marco Berlinghieri |
| Committente:<br>Cave Di Sponda S.R.L.                              | Prot.: 0917/BB01/25<br>Data: settembre 2025 | Foglio: 23 di 23                      |

| Num. | Descrizione                                                                                                                                                                                       | Misure                |        |         |            | Quan.  | Prezzo (€) | Totale (€)       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|---------|------------|--------|------------|------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                   | N° parti              | Lungh. | Larg h. | Alt./P esi |        |            |                  |
|      | dimensioni compreso lo scavo, piantagione, rinterro e concimazione organica e chimica, e il primo annaffiamento. (M)                                                                              |                       |        |         |            |        |            |                  |
|      | Sommano (pz)                                                                                                                                                                                      |                       |        |         |            | 200,00 | 5,00       | 1.000,00         |
| 9    | Eliminazione fallanze rinfoltimento, comprensiva di eliminazione pianta morta, con rimozione dello shelter e palo, in terreno compatto non lavorato, esclusa la fornitura. (C)                    | 50,00                 |        |         |            | 50,00  |            |                  |
|      | Sommano (pz)                                                                                                                                                                                      |                       |        |         |            | 50,00  | 5,00       | 250,00           |
| 10   | Fornitura e messa a dimora specie arbustive (ripristino fallanze) di piccole dimensioni compreso lo scavo, piantagione, rinterro e concimazione organica e chimica, e il primo annaffiamento. (M) | 50,00                 |        |         |            | 50,00  |            |                  |
|      | Sommano (pz)                                                                                                                                                                                      |                       |        |         |            | 50,00  | 5,00       | 250,00           |
| 11   | Contenimento invasione specie arbustive e arboree mediate estirpo manuale, compreso impiego zappa/piccone per la rimozione dell'apparato radicale. (C)                                            | 100,00                |        |         |            | 100,00 |            |                  |
|      | Sommano (pz)                                                                                                                                                                                      |                       |        |         |            | 100,00 | 2,50       | 250,00           |
| 12   | Monitoraggio interventi. (C)                                                                                                                                                                      | 3,00                  |        |         |            | 3,00   |            |                  |
|      | Sommano (pz)                                                                                                                                                                                      |                       |        |         |            | 3,00   | 1.400,00   | 4.200,00         |
|      |                                                                                                                                                                                                   | <b>Totale Computo</b> |        |         |            |        |            | <b>60.580,00</b> |

|                                                                           |               |                  |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| <b>Posticipazione all'ultimazione della coltivazione (durata 10 anni)</b> | <b>Totale</b> | <b>81.414,00</b> |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|

Tabella 5 – tabella riassuntiva dell'importo per gli interventi di recupero finale