 <b>ORLANDO PANDOLFI</b>	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 1 di 48 <b>Note:</b>

Regione Toscana  
Comune di Carrara

## **Cava n° 64 “La Madonna”**

Scheda 15 PIT/PPR  
Bacino di Torano

# **Relazione tecnica di progetto**


(Cave di sponda s.r.l., Via Genova, 42 Carrara 54033 (MS))



© All rights reserved to Orlando Pandolfi | P.I. 00568690457 | Address: Piazza Duomo 11 54033 Carrara, Italy.

orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>


This document is strictly private; any use, copy, reproduction of any of its contents for any purpose is strictly prohibited.

	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 2 di 48 <b>Note:</b>

## Indice


<b>1. Premessa.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Obiettivo del progetto .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Filosofia di progetto .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Autorizzazioni vigenti .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Inquadramento generale .....</b>	<b>11</b>
<b>5.1 Ubicazione geografica e inquadramento.....</b>	<b>12</b>
<b>5.2 Ubicazione catastale .....</b>	<b>13</b>
<b>5.3 Scheda informativa riassuntiva.....</b>	<b>13</b>
<b>6. Conformità al PABE e Vincoli.....</b>	<b>16</b>
<b>6.1 Analisi dei vincoli secondo il PABE (scheda 15 PIT/PPR) .....</b>	<b>16</b>
<b>6.2 Quadro propositivo di dettaglio.....</b>	<b>17</b>
<b>6.3 Pericolosità Geomorfologica, emergenze geologiche e crinali .....</b>	<b>21</b>
<b>6.4 Pericolosità idraulica e misure di mitigazione del rischio idraulico.....</b>	<b>22</b>
<b>6.5 Analisi dei vincoli .....</b>	<b>23</b>
<b>7. Progetto di coltivazione .....</b>	<b>25</b>
<b>7.1 Strategia di pianificazione.....</b>	<b>25</b>
<b>7.2 Aree omogenee di coltivazione .....</b>	<b>27</b>
<b>7.3 Fasi di coltivazione.....</b>	<b>31</b>
<b>7.4 Sintesi progettuale .....</b>	<b>37</b>
<b>7.5 Tolleranze .....</b>	<b>38</b>



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 3 di 48 <b>Note:</b>

<b>7.6 Dimensionamento e sviluppo temporale .....</b>	<b>40</b>
<b>7.7 Analisi di stabilità.....</b>	<b>40</b>
<b>8. Schemi organizzativi e fasi di coltivazione.....</b>	<b>41</b>
<b>9. Organizzazione del lavoro.....</b>	<b>43</b>
<b>10. Monitoraggio e controllo.....</b>	<b>45</b>
<b>11. Influenza delle opere accessorie.....</b>	<b>45</b>
<b>a. Servizi e pertinenze .....</b>	<b>45</b>
<b>b. Infrastrutture interne .....</b>	<b>46</b>
<b>12. Emissioni in atmosfera .....</b>	<b>46</b>
<b>13. Gestione delle acque.....</b>	<b>47</b>
<b>14. Gestione dei rifiuti di estrazione e dei derivati del materiale da taglio</b>	<b>48</b>



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 4 di 48 <b>Note:</b>

## 1. Premessa

La presente relazione tecnica descrive il piano di coltivazione della cava di marmo denominata “La Madonna” n. 64, sita nel comune di Carrara, ed esercita dalla ditta “Cave di sponda s.r.l.” con sede in Carrara, Via Genova, 42, (MS).

Il piano riguarda una cava attiva da molto tempo in uno dei bacini marmiferi più importanti nell’area carrarese e ne ipotizza la continuazione nei limiti e forme dettate dal PABE (scheda 15).

La relazione è stata redatta secondo le norme tecniche attuative ai sensi dell’Artt.113 e 114 della L.R. 65/2014 e del PIT-PPR Allegato V.

In particolare, si prevede di estendere il progetto in sotterraneo, ampliando la galleria già tracciata dal momento che i risultati ottenuti dalla coltivazione della galleria esplorativa hanno soddisfatto l’azienda.


Allo stesso tempo, la coltivazione a cielo aperto si svilupperà nell’area già attiva (A<sub>1</sub>), in linea con le modifiche imposte dal PABE e nel sotterraneo (A<sub>2</sub>), che sarà ampliato. La modifica di queste aree (A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>) permetterà un miglior governo del giacimento anche ai fini della sicurezza e della logistica di cantiere.

Il progetto riguarda anche altre due aree: una attualmente coperta da detrito a Ovest (A<sub>3</sub>) e una nella parte superiore dell’ammasso roccioso (A<sub>4</sub>), da rendere praticabile ed operativa.

Entrambe queste aree saranno interessate da lavori preparatori a favore della sicurezza e per incrementare il valore del giacimento.

La progettazione si basa sulle analisi specifiche svolte in sinergia tra i vari professionisti, i cui contributi documentali sono parte integrante del progetto nelle singole specializzazioni.



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 5 di 48 <b>Note:</b>


## 2. Obiettivo del progetto

Il presente progetto risponde ai nuovi indirizzi conseguenti all'adozione del PABE e alle scelte strategiche aziendali per la miglior resa del giacimento. In particolare, il progetto ha lo scopo di:

- ampliare il cantiere in sotterraneo e approfondire gli studi e i monitoraggi per migliorare la conoscenza e la futura gestione della cava;
- rimodulare in modo sostenibile la coltivazione a cielo aperto, migliorando il metodo di coltivazione al fine di ridurre le problematiche di stabilità e di gestione dell'ammasso roccioso;
- rimodellare aree limitrofe a favore della sicurezza e del migliore utilizzo del giacimento;
- aggiornare il piano di coltivazione alla luce dell'emissione del PABE e della gestione idrogeologica e ambientale dell'area, secondo le indicazioni fornite dagli studi della Dott.ssa Alessandra Fregosi e del Dott. Geol. Maurizio Profeti.

Per la redazione del progetto sono state eseguite analisi topografiche, geotecniche, ambientali e paesaggistiche dai professionisti coinvolti, per le loro parti di responsabilità e per le loro rispettive competenze. Sono stati anche esaminati i dati di letteratura e gli studi condotti in precedenza, in termini di qualità e rendimento di produzione negli anni.



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 6 di 48 <b>Note:</b>

### 3. Filosofia di progetto

La visione futura della cava comprende la coltivazione in sotterraneo e a cielo aperto, in modo organico, riequilibrando volumi coltivati, ambiente e paesaggio.

La coltivazione in sotterraneo diventerà una priorità per l'azienda, ai fini della formazione del personale, della scelta delle macchine e dei metodi. L'azienda dovrà apportare la nuova metodologia con l'impiego di personale competente e con particolare riguardo alla direzione lavori.

A cielo aperto, le lavorazioni prevedono l'ampliamento dell'area già coltivata in sotterraneo modificando fronti e bancate di aree già coltivate.

In questo caso, la coltivazione avverrà, come di consueto, a sbassi discendenti in modo sincronico con l'ampliamento del sotterraneo. Da notare che la cava assumerà sempre più una conformazione specifica verso maggiore profondità. Di conseguenza gli interventi di sbassi dovranno garantire la stabilità locale e generale, da analizzare almeno una volta all'anno.


Sono stati già eseguiti una serie di approfonditi studi per una più completa conoscenza dell'intera area in disponibilità e sono in corso di progettazione sia monitoraggi geotecnici che analisi merceologiche.

Questi studi, propedeutici alla futura gestione della cava, miglioreranno la conoscenza del giacimento e permetteranno alla società di valutare i costi di produzione.

Il progetto segue un nuovo approccio per coniugare i vari aspetti di arte mineraria, gestione aziendale, sicurezza sul lavoro nonché quelli ambientali e paesaggistici.

La cava è, infatti, certificata ai fini della sicurezza secondo le norme UNI



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 7 di 48 <b>Note:</b>

EN ISO 45001 e UNI EN ISO 14001.

Il possesso della documentazione derivata dall'autorità di queste norme e il conseguente maggiore livello di competenza delle maestranze e del

management aziendale, consentirà di attivare facilmente un modello gestibile in futuro tramite la piattaforma visuale EPETRA, già oggi utilizzate per la gestione delle macchine 4.0, della manutenzione, dei sistemi gestionali, etc.


Il presente progetto è stato ampiamente discusso in via preliminare servendosi della piattaforma visuale sia con il DRL che con la proprietà, allineando necessità e obblighi cogenti.



© All rights reserved to Orlando Pandolfi | P.I. 00568690457 | Address: Piazza Duomo 11 54033 Carrara, Italy.

orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>

This document is strictly private; any use, copy, reproduction of any of its contents for any purpose is strictly prohibited.

	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 8 di 48 <b>Note:</b>




**CERTIFICATO N. EMS-8540/S**  
**CERTIFICATE No.**

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE DI  
IT IS HEREBY CERTIFIED THAT THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM OF

**CAVE DI SPONDA S.R.L.**

VIA GENOVA, 42 FRAZIONE: MARINA 54036 Carrara (MS) ITALIA  
NELLE SEGUENTI UNITÀ OPERATIVE / IN THE FOLLOWING OPERATIONAL UNITS

VIA GENOVA, 42 FRAZIONE: MARINA 54036 Carrara (MS) ITALIA

E UNITÀ OPERATIVE INDICATE NELLE PAGINE SUCCESSIVE / AND OPERATIONAL UNITS IN THE FOLLOWING PAGES

È CONFORME ALLA NORMA / IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD  
**ISO 14001:2015**

E AL REGOLAMENTO TECNICO ACCREDIA RT-09, APPLICABILE IN ITALIA  
PER I SEGUENTI CAMPI DI ATTIVITÀ / FOR THE FOLLOWING FIELD(S) OF ACTIVITIES

COLTIVAZIONE CAVA DI MARMO

MARBLE QUARRY MINING

L'uso e la validità del presente certificato sono soggetti al rispetto del documento RINA, Regolamento per la Certificazione di Sistemi di Gestione Ambientale  
The use and the validity of this certificate are subject to compliance with the RINA document, Rules for the Certification of Environmental Management Systems  
La validità del presente certificato è subordinata a sorveglianza periodica annuale / semestrale ed al riesame completo del sistema di gestione con periodicità triennale  
The validity of this certificate is dependent on an annual / six monthly audit and on a complete review, every three years, of the management system

Prima emissione First Issue	29.03.2021	Data decisione di rinnovo Renewal decision date	21.02.2024
Data scadenza Expiry Date	28.03.2027	Data revisione Revision date	21.02.2024



MEMBER OF MULTILATERAL ACCREDITATION AGREEMENTS



SGA N° 002 D

Members degli Accordi di Mutuo Riconoscimento SA, IAF e ILAC  
Signatory of SA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Roberto Ridolfi  
Prato Management System Certification, Head





www.cisq.com



RINA Services S.p.A.  
Via Corsica 12 - 16128 Genova-Italy  
1/2


CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale  
CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies

Foto: D. Basso/2020

Figura 1 Certificato UNI ISO 14001





	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 9 di 48 <b>Note:</b>



CISQ is a member of



The International Certification Network  
www.iqnet-certification.com

**CERTIFICATO N. OHS-4321**  
**CERTIFICATE No. OHS-4321**

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA E DELLA SALUTE SUL LUOGO DI LAVORO DI  
IT IS HEREBY CERTIFIED THAT THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM OF

**CAVE DI SPONDA S.R.L.**

VIA GENOVA, 42 54033 Carrara (MS) ITA

NELLE SEGUENTI UNITÀ OPERATIVE / IN THE FOLLOWING OPERATIONAL UNITS

VIA GENOVA, 42 54033 Carrara (MS) ITALIA

E UNITÀ OPERATIVE INDICATE NELLE PAGINE SUCCESSIVE / AND OPERATIONAL UNITS IN THE FOLLOWING PAGES

E CONFORME ALLA NORMA / IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD  
**ISO 45001:2018**

PER I SEGUENTI CAMPI DI ATTIVITÀ / FOR THE FOLLOWING FIELD(S) OF ACTIVITIES

COLTIVAZIONE CAVA DI MARMO

MARBLE QUARRY MINING

Per informazioni sulla validità del certificato, visitare il sito [www.rina.org](http://www.rina.org)

For information concerning validity of the certificate, you can visit the site [www.rina.org](http://www.rina.org)

La validità del presente certificato è subordinata a sorveglianza periodica annuale / semestrale ed al riesame completo del sistema di gestione con periodicità biennale  
The validity of this certificate is dependent on an annual / six monthly audit and on a complete review, every three years, of the management system  
L'uso e la validità del presente certificato è soggetto al rispetto del documento RINA, Regolamento per la Certificazione dei Sistemi di Gestione della Sicurezza e Salute sul luogo di lavoro  
The use and validity of this certificate are subject to compliance with the RINA document: Rules for the Certification of Occupational Health and Safety Management Systems

<small>Prima emissione First Issue</small>	29.03.2021	
<small>Data scadenza Expiry Date</small>	28.03.2024	<small>Data revisione Revision date</small>
		10.01.2024

Isabella Solisio  
Prato Management System  
Certification, Head





MEMBER OF MULTILATERAL  
**IAF**  
REGISTRATION AUTHORITY



SCR N° 003 F  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements




www.cisq.com  
CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale  
CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies

1 / 2

Figura 2 Certificato UNI ISO 45001



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 10 di 48 <b>Note:</b>

Dunque, la progettazione ha visto coinvolti i vari attori del sistema: il titolare, il direttore dei lavori e i lavoratori (audit informali).

La logica del miglioramento continuo consentirà un costante controllo dell'avanzamento del progetto in fase di realizzazione.

Nella cava è utilizzata la piattaforma EPETRA DUAL IMAGO, che può riferire l'avanzamento della singola bancata in qualità di centro di costo e, perciò, può opportunamente riferire l'andamento dei sistemi di monitoraggio che verranno installati con la velocità di coltivazione, valutando la variazione di velocità rispetto all'andamento dei segnali derivanti dal sistema di monitoraggio.

Per la morfologia dello stato attuale del presente Piano di coltivazione si è fatto riferimento al rilievo tridimensionale eseguito a giugno 2024, in linea con il rilievo di dicembre 2023, consegnato nel marzo 2024, ai sensi dell'art. 25 L.R. 35/15.


## 4. Autorizzazioni vigenti

Di seguito si elencano le autorizzazioni vigenti, secondo quanto dichiarato dalla società nella figura del Sig. Fortunato Barra, in qualità di titolare, che firma per presa visione la presente relazione per validare il suo contenuto.

La cava è stata autorizzata alla coltivazione con determina dirigenziale **n. 52 del 24.04.2015** e P.C.A. rilasciata con determina dirigenziale **n. 10 del 27.01.2015** con scadenza al **31.01.2020** con prescrizioni.

Successivamente è stata presentata una variante compensativa autorizzata con determina dirigenziale **n. 717 del 14.05.2019**, che ha ottenuto nuovamente le autorizzazioni necessarie ovvero: valutazione di compatibilità paesaggistica, autorizzazione al vincolo idrogeologico *ex L.R. 39/00* e



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 11 di 48 <b>Note:</b>

autorizzazione alle emissioni diffuse.

Data l'imminente scadenza del piano, è stata richiesta una proroga sia della P.C.A. rilasciata con contabile **n. 2252 del 27.09.2019**, sia dell'autorizzazione alla coltivazione, rilasciata con contabile **n. 2981 del 21.11.2019**, che posticipava la scadenza di entrambe le autorizzazioni al **31.01.2023**.

Ad inizio 2021 si è poi concluso il procedimento che riguarda la modifica della prescrizione contenuta nel provvedimento di VIA relativa al taglio a secco identificata con ordinanza sindacale **n. 285 del 22.01.2021**.

Nel 2021 è stata presentata una variante al progetto di coltivazione autorizzata con determina dirigenziale **n. 3012 del 21.06.2022**, comprensiva di tutte le autorizzazioni necessarie, con scadenza fissata al **30.06.2025**.


Sono state poi presentate due S.C.I.A. compensative riguardanti le lavorazioni a cielo aperto rispettivamente nel luglio 2023 e nel marzo 2024.

## 5. Inquadramento generale

L'inquadramento generale descrive gli aspetti richiesti alla lettera a) dell'art. 3 della L.R. 35/15, suddivisi nelle argomentazioni indicate al punto 4.1.2 del D.G.R. n°138/2002, unitamente ad altri temi che implementano le conoscenze del complesso estrattivo.

È stata, inoltre, applicata la disciplina della scheda PABE Carrara n°15 PIT/PPR.



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 12 di 48 <b>Note:</b>

Il presente inquadramento è altresì integrato dalle informazioni contenute nelle relazioni tecniche specifiche, tra cui la Relazione Paesaggistica e lo Studio di Impatto Ambientale, e dalla documentazione grafica di progetto.

## 5.1 Ubicazione geografica e inquadramento

La cava (Figura 1) si trova all'inizio del bacino marmifero di Torano, in destra orografica del Fosso di Torano. Per raggiungere il centro estrattivo si passa dal paese di Torano (Comune di Carrara) per prendere poi la strada Comunale denominata Via Torano- Piastra.

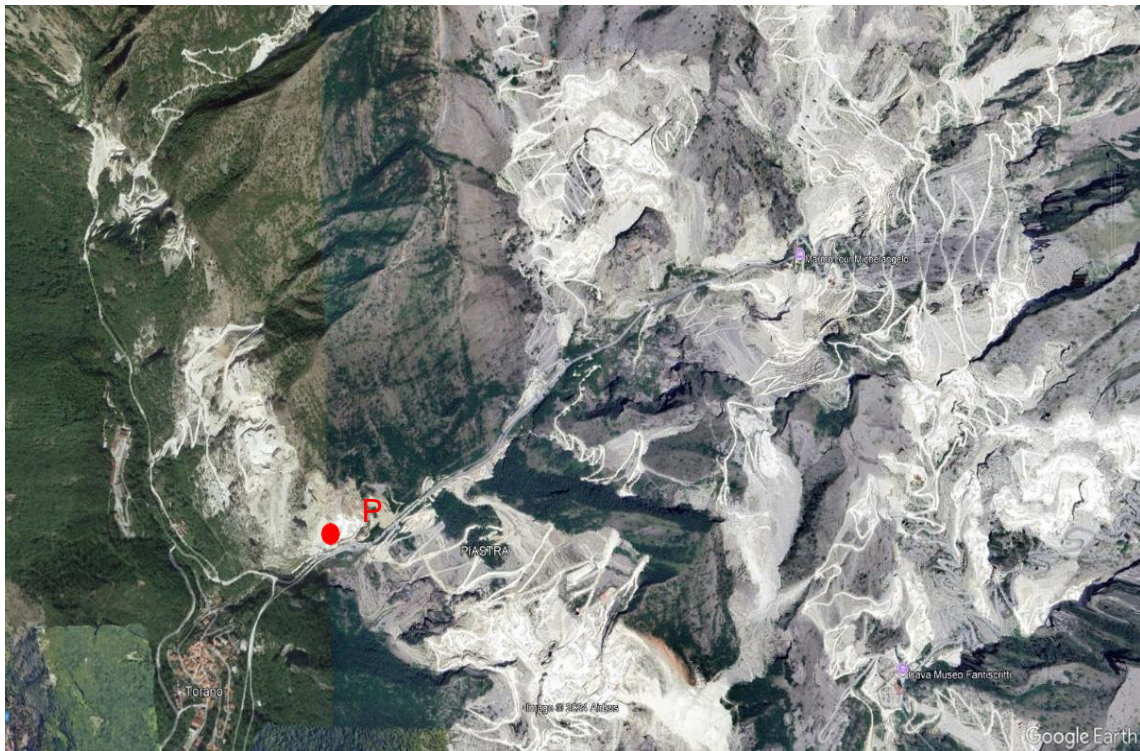



Figura 3 localizzazione della cava nel punto P (Google Earth)



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 13 di 48 <b>Note:</b>

La cava ha le seguenti coordinate:

- Latitudine: 44.095591
- Longitudine: 10.110519

I rilievi topografici plano-altimetrici, di cui al piano allegato, costituiscono l'aggiornamento dello stato attuale del cantiere a giugno 2024 e sono la base cartografica del piano di coltivazione in ottemperanza alla L.R. 35/15.

## 5.2 Ubicazione catastale

La coltivazione si svilupperà integralmente nei mappali dichiarati mediante in disponibilità dalla ditta: al foglio n. 20 mappali n. 42, 43, 52, 53, 54, 55, 57, 65, 66, 67, 73 e 74; al foglio n. 26 mappali 37, 38, 83, 84, 85, 125, 126, 127, 128, 129, 258 e 259; in disponibilità temporanea a servizio della cava al foglio n. 20 mappali 24, 29, 68 e 101p e al foglio 26 mappale 116, 133 e 136 del Catasto nel Comune di Carrara.


## 5.3 Scheda informativa riassuntiva

La presente scheda informativa riporta i dati essenziali per descrivere il progetto di sviluppo della coltivazione della cava 64, La Madonna:

*Tabella 1 - Scheda integrativa*


<b>Denominazione della cava</b>	Cava "La Madonna"
<b>Localizzazione della cava</b>	Comune Carrara - Bacino Torano
<b>Inquadramento geografico</b>	44.095591 N



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 14 di 48 <b>Note:</b>

	10.110519 E
<b>Tipologia dei materiali estratti</b>	Statuario, Calacatta, Grigio, Zebrino, Venato e Ordinario (Scheda PABE 15)
<b>Volumetrie coltivabili</b>	Quantità sostenibile (scheda PABE) sino a ottobre 2030: <b>192762 m<sup>3</sup></b>  Quantità sostenibile rimanente a dicembre 2023: <b>161237 m<sup>3</sup></b>  Durata piano: <b>10 anni</b>  Quantità sostenibile da ottobre 2030 a ottobre 2034 (art. 39 c.11 NTdA PABE scheda 15): <b>77105 m<sup>3</sup></b>  Quantità sostenibile rimanente totale sino a ottobre 2034: <b>238341 m<sup>3</sup></b>  Volumi richiesti con il presente progetto: <b>238000 m<sup>3</sup></b>
<b>Ragione sociale – azienda conduttrice</b>	Cave di Sponda s.r.l.
<b>Titolare - richiedente</b>	Sig. Fortunato Barra
<b>Sede Legale</b>	Via Genova n. 42 – 54033 Carrara (MS)
<b>Direttore responsabile dei lavori (D.Lgs 624/96)</b>	Ing. Luigi Lo Bianco



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 15 di 48 <b>Note:</b>

<b><i>Direttore della coltivazione (L.R. 35/15 e smei e direttive regionali)</i></b>	Sig. Fortunato Barra
<b><i>Finalità industriali dei prodotti commerciali</i></b>	Pavimenti, sculture, rivestimenti, oggetti decorativi, materiali da costruzione, detritico per uso commerciale
<b><i>Settore di appartenenza</i></b>	Industriale
<b><i>Codice Istat</i></b>	B – estrazione di minerali da cave e miniere  08 – altre attività di estrazione di minerali da cave e miniere  08.11 – estrazione di pietre ornamentali e da costruzione
<b><i>Totale addetti</i></b>	È prevista l'occupazione di n. 9 addetti fissi
<b><i>Articolazione dell'orario di lavoro giornaliero</i></b>	Un turno di otto ore, svolto nell'orario di disponibilità del soccorso cave, a meno di casi eccezionali comunicati preventivamente
<b><i>Titoli e disponibilità delle aree</i></b>	La cava si sviluppa su mappali disponibili all'azienda, secondo la dichiarazione autocertificata allegata al piano di coltivazione.

I dati riportati in tabella sono dichiarati dalla società richiedente.


Gli altri dati sono allegati e riportati nella presente relazione, in sintesi, a firma dei professionisti incaricati.



© All rights reserved to Orlando Pandolfi | P.I. 00568690457 | Address: Piazza Duomo 11 54033 Carrara, Italy.

orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>

This document is strictly private; any use, copy, reproduction of any of its contents for any purpose is strictly prohibited.

	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 16 di 48 <b>Note:</b>

## 6. Conformità al PABE e Vincoli

### 6.1 Analisi dei vincoli secondo il PABE (scheda 15 PIT/PPR)

Di seguito sono descritti i vincoli e le prescrizioni secondo quanto previsto dal Piano Attuativo di Bacino per la scheda 15 in cui ricade la cava n. 64 “La Madonna”. In ogni paragrafo è descritto un vincolo specifico, con lo stralcio cartografico di interesse.




© All rights reserved to Orlando Pandolfi | P.I. 00568690457 | Address: Piazza Duomo 11 54033 Carrara, Italy.

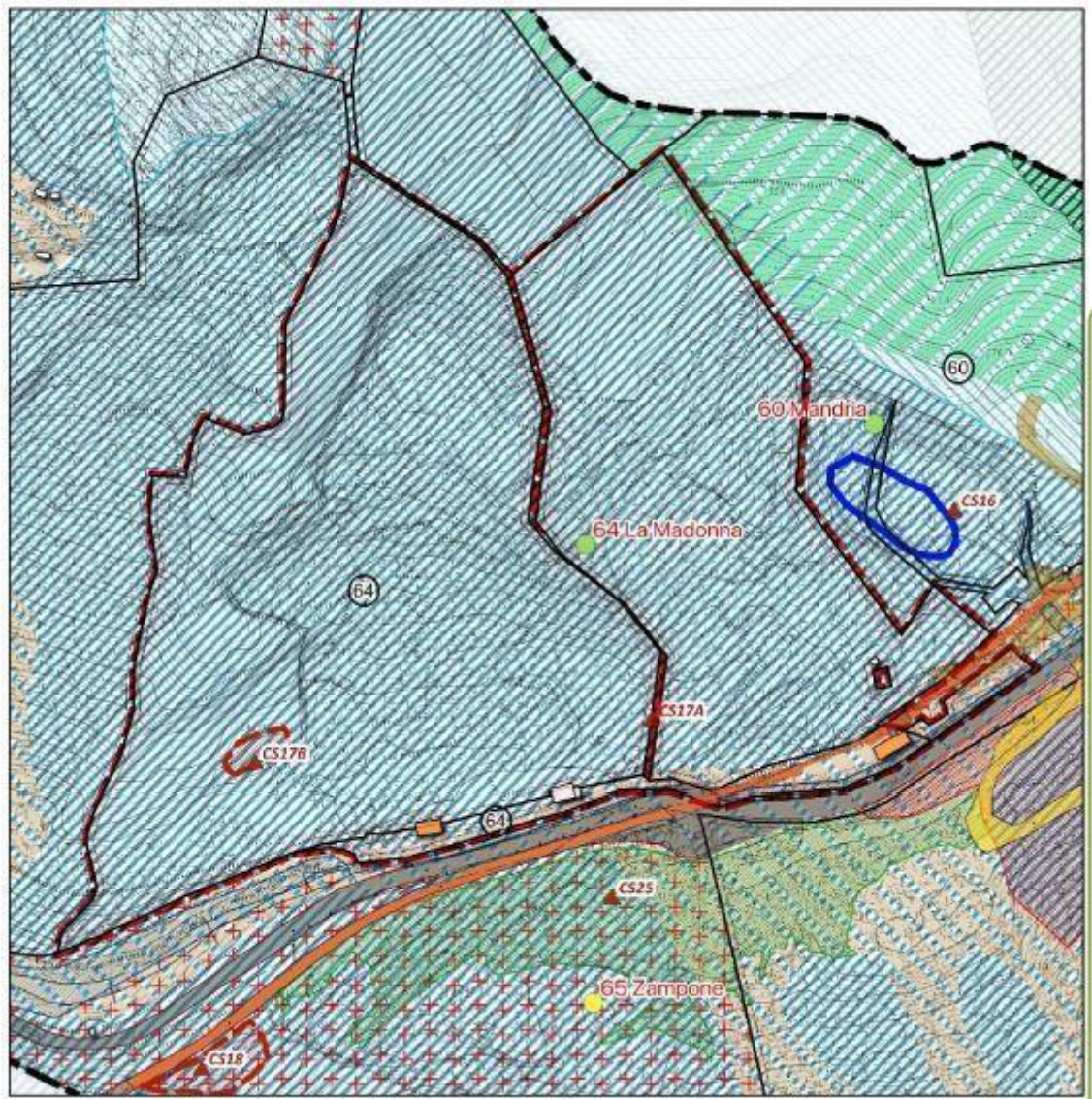
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>


This document is strictly private; any use, copy, reproduction of any of its contents for any purpose is strictly prohibited.



 <b>ORLANDO PANDOLFI</b>	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 17 di 48 <b>Note:</b>


## 6.2 Quadro propositivo di dettaglio



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 18 di 48 <b>Note:</b>

Legenda			
Limiti amministrativi comunali	<b>classificazione edifici (art.11)</b>		
Perimetro Bacino Estrattivo	Edifici privi di valore - c3a (art.15)		
<b>Localizzazione Cave e stato di attività (art.1 c.7)</b>			
CAVE ATTIVE	Edifici coerenti con il contesto - c2b (art.14)		
CAVE DISMESSE	Edifici di valore architettonico - c2a (art.13)		
SITI ESTRATTIVI DISMESSI	Edifici di valore storico-testimoniale - c1 (art.12)		
Aree in disponibilità	Postazioni primo soccorso (art.25 c.1))		
Fosse Demaniali	Piazzole per soccorso elicotteri (art.25 c.2)		
Aree di ricerca (art.33 c.1)	<b>Disciplina dei suoli</b>		
Zone di protezione speciale ZPS/ZSC (art.8 c.1,2)	Br - Zone residenziali esistenti (art.19)	SCHEDA 10	
Zona di tutela ZPS/ZSC (art.8 c.4)	Dc - Zone Espositive - Laboratori - Commerciali (art.20)		
Cinali da tutelare (art.8 c.7 lett.c)	Fm - Zona Mercatale di progetto (art.22)		
Aree di elevato valore conservazionistico (art.6 c.4)	Di - Zone Industriali/artigianali (art.21)		
Circo glaciale (art.6 c.3)	Fc - Zone per attività didattico-culturali (art.23)		
Morfolipo Dorsale Carbonatica DOC (art.33 c.4)	As - Zone di interesse storico testimoniale (art.24)		
Aree di margine (art.33 c.2)	<b>Ravaneti soggetti a tutela (art.31)</b>		
Emergenze geologiche (art.8 c.7 lett.a1)	R1 (art.31 c.3)		
Grotte (art.8 c.7 lett.a2)	R2 (art.31 c.4)		
Cave storiche (art.8 c.7 lett.b1)	Pericolosità geologica elevata e molto elevata (art.32)		
<b>invarianti strutturali Piano Strutturale</b>		Corsi d'acqua	
Antiche vie di lizza (art. 8 c.7 lett.b2)	Aree immagazzinamento idrico (art.30 c.2)	Masterplan sicurezza idraulica bacini a monte (art.30 c.3)	
Piani inclinati (art.8 c.7 lett. b2)	Sorgenti (art.8 c.7. lett.a3 - art. 27))		
RET Sentieristica C.A.I. (art. 8 c.7 lett. b5)	<b>Tutela delle sorgenti e dei pozzi idrop.</b>		
<b>Tracciato ferrovia Marmifera (art.8 c.7 lett.b4)</b>		A1 - zone di rispetto (art.27 c.2)	
in superficie	A2 - vulnerabilità elevata (art.27 c.3)	A3 - Vulnerabilità medio alta (art.27 c.4,5,6)	
in galleria	A4 - Vulnerabilità media (art.27 c.7)		
<b>Viabilità e Parcheggi (art.26)</b>			
Parcheggio			
Strade di arroccamento comprensoriali			
Strada di arroccamento singola cava			
Viabilità pubblica			



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 19 di 48 <b>Note:</b>

All'interno della disponibilità di cava sono presenti due cave storiche. È stato incaricato il professionista Gatti di valutare le potenziali interferenze tra il presente piano di coltivazione e le cave storiche. I risultati di questa analisi sono riportati nella trattazione di pertinenza.

Dal "quadro propositivo di dettaglio" si evince che la cava si colloca in area a vulnerabilità medio/alta, ovvero l'Area 3, per la tutela delle sorgenti (Art. 27, c. 4, 5, 6), che prevede, tra l'altro, nell'art Art. 27 "Aree di tutela delle sorgenti e dei pozzi captati per uso idropotabile" i seguenti obblighi:

*4. Nelle aree individuate con la sigla A3 nelle Tavole del Q.P., definite a vulnerabilità medio- elevata, le nuove autorizzazioni dovranno adottare esclusivamente modalità di taglio a secco oppure modalità alternative di taglio o di raffreddamento degli utensili che prevedano l'utilizzo di modeste quantità di acqua e liquidi in genere e che salvaguardino, comunque, la qualità della risorsa idrica. Le modalità alternative di taglio o di raffreddamento degli utensili dovranno essere valutate ed approvate dalle autorità competenti al momento del rilascio dell'autorizzazione (congiuntamente ad ARPAT e Azienda USL) e saranno sottoposte ad una fase sperimentale della durata di almeno un anno che ne dimostri l'efficacia.*


*5. In dette aree A3 possono essere individuate aree per la riquadratura dei blocchi perfettamente impermeabili e stabilmente cordolate nelle quali è possibile l'utilizzo di acqua mediante un impianto a ciclo chiuso.*

**Allo stato attuale, la cava è autorizzata (n. 285 del 22.01.2021), ad utilizzare 6 litri/minuto per i tagli al monte/perforazione al fine di abbattere la produzione di polveri, con le seguenti prescrizioni:**

- *non potranno essere realizzati più di un taglio al monte/perforazione con utilizzo di acqua contemporaneamente;*
- *ad esclusione del taglio al monte e della perforazione per cui è concesso*

*l'utilizzo di acqua 6 litri/minuto, tutte le attività che prevedono utilizzo di acqua (es. riquadratura, lavaggio blocchi...) dovranno avvenire in aree*



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 20 di 48 <b>Note:</b>

*appositamente attrezzate ed impermeabilizzate, a ciclo chiuso senza dispersione di acqua. Queste aree dovranno essere ripulite al termine di ogni operazione ed in caso di previsioni meteo avverse;*

- *il contatore per il consumo d'acqua dovrà misurare esclusivamente l'acqua impiegata quotidianamente per i tagli al monte e per la perforazione;*
- *la ditta escavatrice dovrà annotare su un registro da compilarsi giornalmente le operazioni di taglio/perforazione a monte indicando su apposita planimetria l'ubicazione delle prove, l'orario dell'esecuzione dei tagli e la tipologia del macchinario utilizzato;*


*la ditta dovrà inviare agli enti un report semestrale relativo all'andamento della torbidità della sorgente Pizzutello, in relazione alle precipitazioni meteoriche e ai tagli/perforazioni eseguiti e all'ubicazione degli stessi.*

### **6.2.1 Cave storiche**

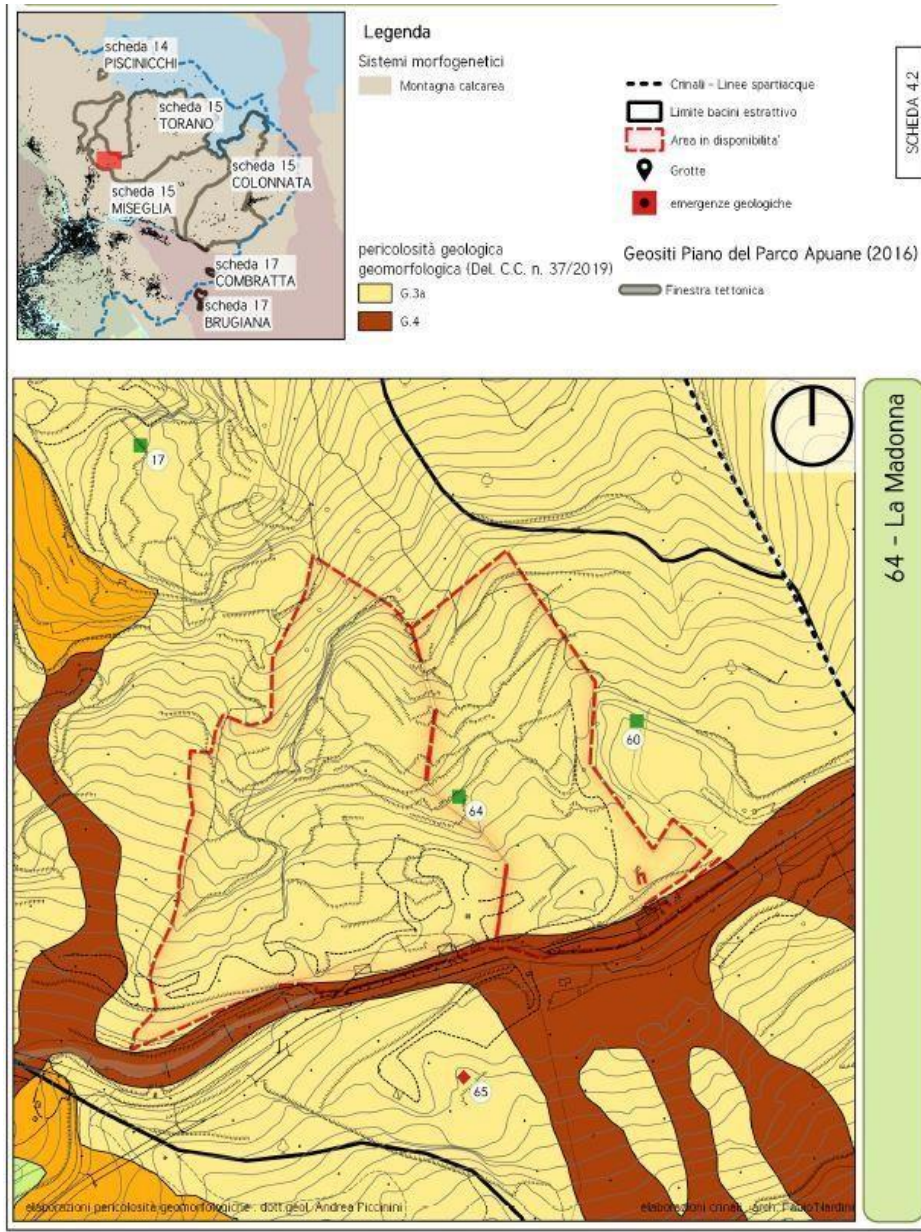
Inoltre, dal “quadro propositivo di dettaglio” si evince che all'interno della disponibilità della cava, ricadono due cave storiche “CS17B” e “CS17A” (art. 8 c. 7 lett. b1).

Le aree individuate come cave storiche non saranno interessate dalle lavorazioni oggetto del presente piano, ma per una trattazione dettagliata si rimanda alla relazione archeologica allegata al presente piano.



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 21 di 48 <b>Note:</b>


### 6.3 Pericolosità Geomorfológica, emergenze geologiche e crinali



L'area in disponibilità è nella zona di pericolosità G3a, come visibile nell'immagine, mentre l'area della strada risulta essere in zona G4.

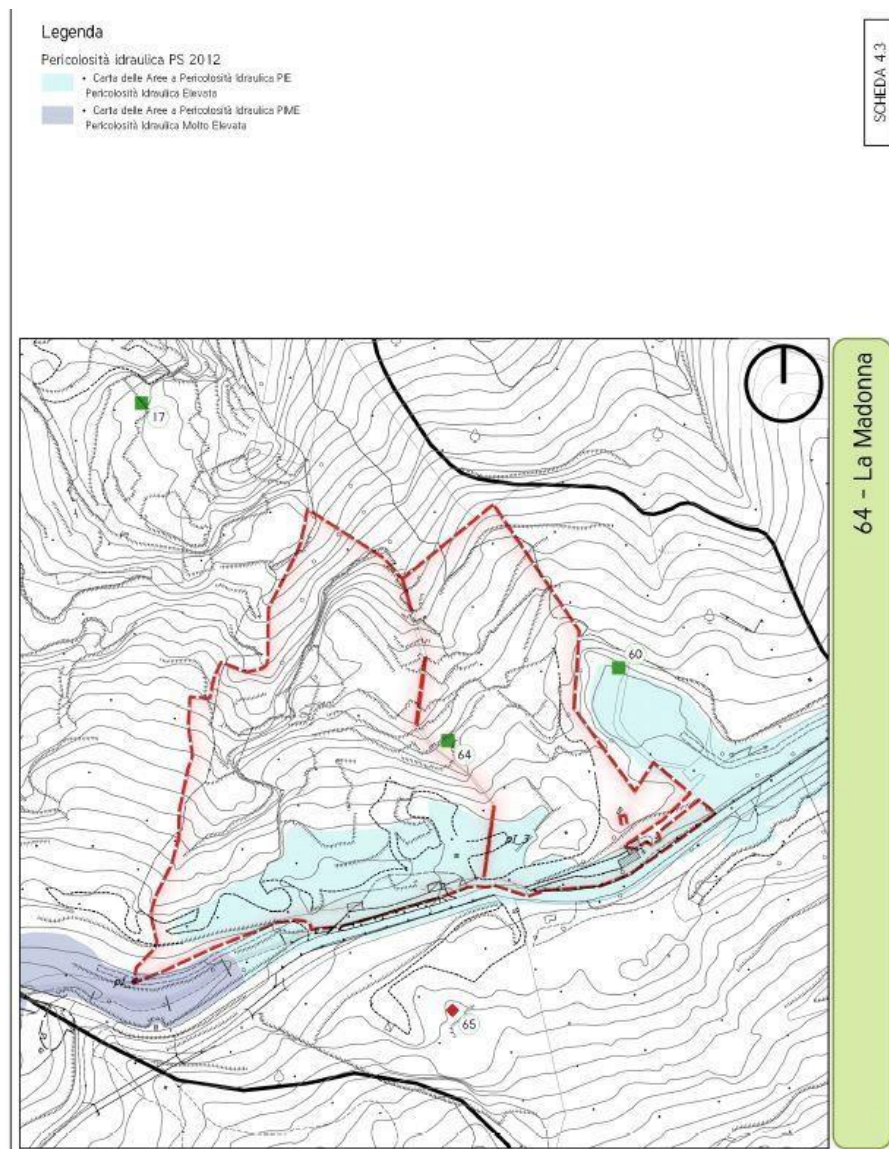
Per eventuali approfondimenti si rimanda alla Relazione di Fattibilità




	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 22 di 48 <b>Note:</b>

Geologica, Idraulica e Sismica allegata al progetto di coltivazione (Dott.Profeti).

## 6.4 Pericolosità idraulica e misure di mitigazione del rischio idraulico



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 23 di 48 <b>Note:</b>


È visibile, dalla carta, che una parte dell'area in disponibilità ricade in una zona di pericolosità idraulica elevata.

## 6.5 Analisi dei vincoli

L'analisi dei vincoli vigenti nell'area è stata trattata nelle relazioni “*Studio previsione di impatto ambientale (SPA)*” e “*Relazione Paesaggistica*”. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei vincoli indentificati dal *D.lgs. 42/2004, art. 142*, vincoli di cui alla L.R. 30/2015 (ZSC e ZPS) e i vincoli legati alla difesa del suolo L.R. 30/2015, estrapolati dalle relazioni sopracitate.

<b>D.LGS 42/2004 art. 142</b>			
<b>Lettera</b>	<b>Descrizione</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>a)</b>	I territori costieri		X
<b>b)</b>	I territori contermini ai laghi		X
<b>c)</b>	I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua		X
<b>d)</b>	Le montagne per la parte eccedente 1200 m. s.l.m.		X
<b>e)</b>	I circhi glaciali		X
<b>f)</b>	I parchi e le riserve nazionali e regionali		X
<b>g)</b>	I territori coperti da foreste e da boschi	X	



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 24 di 48 <b>Note:</b>

<b>h)</b>	Le zone gravate da usi civili		X
<b>i)</b>	Le zone umide		X
<b>m)</b>	Le zone di interesse archeologico	X	

<b>L.R. 30/2015</b>			
<b>Sigla</b>	<b>Descrizione</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>ZSC</b>	Zona speciali di conservazione		X
<b>ZPS</b>	Zona di protezione speciale		X
<b>L.R. 30/2015</b>			
<b>Descrizione</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
Vincolo Idrogeologico		X	
Terreni rimboschiti e aree boscate		X	


L'analisi dei vincoli, descritta sopra in tabella, evidenzia la presenza di un'interferenza areale in una zona che è indicata nel D.lgs. 42/2004 art. 142 come "I territori coperti da foreste e boschi", lettera g (vedi figura 4).

L'interferenza deriva dalla ridisposizione della strada di accesso alla zona superiore, per la messa in sicurezza di alcuni elementi marmorei potenzialmente instabili, che necessitano di mezzi d'opera con potenza adeguata.

Si rimanda alla relazione paesaggistica e a quella agronomica per i relativi approfondimenti.





	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 25 di 48 <b>Note:</b>

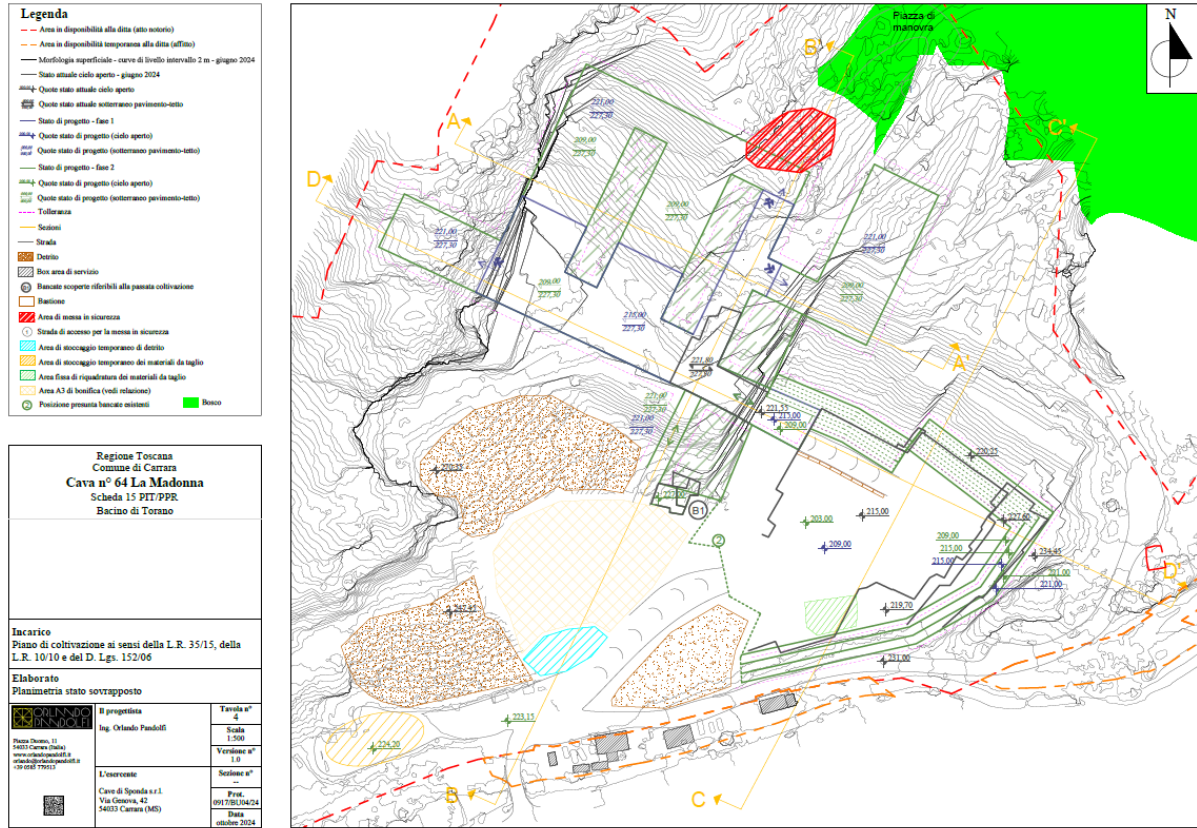



Figura 4 Stato sovrapposto bosco

## 7. Progetto di coltivazione

### 7.1 Strategia di pianificazione

Visti gli obiettivi di progetto enunciati precedentemente e considerati i vincoli PABE, la natura del giacimento e le sue caratteristiche geotecniche, il progetto è stato dimensionato coerentemente con una strategia di coltivazione modificata in maniera significativa rispetto al precedente piano e alla variante in corso di esecuzione.



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 26 di 48 <b>Note:</b>

Da una cava a cielo aperto con una piccola galleria esplorativa, si progetta di coltivare il giacimento con una cava i cui volumi di scavo saranno razionalmente distribuiti tra cielo aperto e sotterraneo.

La disposizione spaziale dei layer del materiale coltivabile e la loro qualità merceologica sono abbastanza ben definiti, apparendo in modo chiaro nella parete principale della cava.

Allo stesso modo sono abbastanza ben delineabili le discontinuità principali, le zone con finimenti e altre caratteristiche geostrutturali necessarie per individuare l'orientamento degli avanzamenti.

Nel passato sono stati eseguiti, inoltre, dei carotaggi nell'area interessata dell'attuale galleria esplorativa che hanno fornito all'azienda ulteriori informazioni nella disposizione del giacimento.

L'andamento dei corsi è abbastanza regolare anche se chiaramente ci sono variazioni locali.


Dal punto di vista merceologico si tratta di materiali di buon valore di mercato, come si evince dalla scheda PABE in cui si citano i seguenti materiali: Statuario, Calacatta, Grigio, Zebrino, Venato e Ordinario.

Come solitamente accade, le merceologie, oltre che essere disposte in layers altamente soggetti a movimenti, dislocazioni ed altri effetti di origine tettonica, sono anche localmente differenziate in potenza, texture e colori. Questo impone una coltivazione attenta e di precisione per l'estrazione del materiale idoneo al maggior valore di mercato.

L'azienda ha una vasta esperienza nel settore e coltiva ininterrottamente il giacimento da due generazioni e dunque, possiede le competenze per attuare la suddetta coltivazione di precisione.

Altro esempio, sono i piani di discontinuità principali, localmente della



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 27 di 48 <b>Note:</b>

struscia, che nella cava sono ben identificati in direzione NO-SE, con immersione verso SO.

Questi piani sono utilizzati come una superficie naturale di distacco del materiale, riducendo il numero di discontinuità indotte dal taglio. Questo produce elementi in distacco trapezoidali che donano anche un prezioso effetto estetico alle lastre, oltre che aumentare considerevolmente il rendimento di taglio e la sicurezza.


Altre considerazioni da fare allo stato attuale di coltivazione sono quelle relative alla disposizione del materiale rispetto alla forma esterna dell'ammasso. Come si evince dalla planimetria e sezioni allegate al progetto, la cava può essere suddivisa in due diversi domini dal punto di vista merceologico.

Fatto salvo che i cosiddetti corsi di materiale si immergono in dir. NO-SE, sotto alla vetta di Crestola e che la cava è coltivabile in una zona limitata della prima sinclinale carrarese, vicina ai contatti con altri ammassi rocciosi, è, dunque, necessario identificare aree e metodi con la massima cura, vista l'attuale disposizione plano-altimetrica.

## 7.2 Aree omogenee di coltivazione

Come si evince dalla Figura 2 la cava può essere suddivisa in aree omogenee di coltivazione, ovvero in aree in cui si sviluppano delle attività di coltivazione con un metodo specifico, pressoché costante per tutta la durata del progetto.



 <b>ORLANDO PANDOLFI</b>	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 28 di 48 <b>Note:</b>




*Figura 5 aree di coltivazione (Google Earth)*

La direzione dei lavori, il RSPP dovranno, assieme al titolare, adeguare le misure di prevenzione e protezione alla costante evoluzione dei luoghi.

In particolare, dovrà essere adeguato il DSS, con riferimento al dimensionamento della manodopera dell'analisi di stabilità dei fronti, ai fronti dalle azioni di consolidamento attivo e passivo e le altre categorie di rischio discusse nel DSS, attualmente in vigore.

Le aree omogenee saranno caratterizzate da una strategia di coltivazione e via via adeguate al mutare dei luoghi della direzione dei lavori.



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 29 di 48 <b>Note:</b>

Le aree omogenee sono:

- A1: area a cielo aperto in prosecuzione dell'attuale coltivazione a gradoni discendenti;
- A2: aree in sotterraneo, attuale galleria in coltivazione, che segue l'andamento già proposto nella variante 2021 e nella quale si prevede, comunque, di ampliare la struttura sotterranea in linea concettuale di quanto già allora approvato;
- A3: area da bonificare e preparare alla coltivazione, attualmente inutilizzata.
- A4: area da bonificare e attrezzare logisticamente per l'accesso ai cantieri superiori e da impostare per una futura coltivazione. Il giacimento si sviluppa in layer successivi e in particolare tra la cava Mandria e la cava La Madonna, il giacimento ha un consistente volume di materiali. In questo progetto è prevista la verifica dell'area per permettere, in futuro, la coltivazione a gradoni discendenti. È previsto l'uso di una certa quantità di volume sostenibile per iniziare la coltivazione.

L'area A3 è caratterizzata dalla presenza di un accumulo detritico (ravaneto) derivante dalle coltivazioni del fossato, disposto nelle bancate presumibilmente ancora in sito. Al di sopra di quest'area vi si trova una tecchia di medie dimensioni soggetta ad un provvedimento di sicurezza, in corso di esame da altri professionisti incaricati dalla ditta.


Il ravaneto insiste nell'area di manovra e coltivazione ed è soggetto alla presenza della tecchia suddetta, dunque, dovrà essere asportato e rimodellato con eventuale posizionamento di reti per garantire la massima sicurezza. Per questo la grande massa di detrito da asportare non dovrebbe rientrare nei volumi



© All rights reserved to Orlando Pandolfi | P.I. 00568690457 | Address: Piazza Duomo 11 54033 Carrara, Italy.

orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>

This document is strictly private; any use, copy, reproduction of any of its contents for any purpose is strictly prohibited.

 <b>ORLANDO PANDOLFI</b>	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 30 di 48 <b>Note:</b>


sostenibili, ma dev'essere riferita alla messa in sicurezza.

L'asportazione del materiale consentirà, inoltre, di scoprire le bancate coltivate in passato che, dalla memoria storica e dalla documentazione fotografica, sono di notevole pregio.



*Figura 6 Fotografia Storica (2009)*



 <b>ORLANDO PANDOLFI</b>	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 31 di 48 <b>Note:</b>



*Figura 7 Fotografia Storica (2014)*

### 7.3 Fasi di coltivazione

Il piano di coltivazione prevede due fasi suddivise, a loro volta, in sottofasi, che dovranno avere uno sviluppo temporale che equilibri i volumi asportati negli ampliamenti successivi nelle quattro aree sopracitate. Inoltre, è prevista una terza fase di ripristino dei luoghi.


La velocità di coltivazione, ovvero i volumi coltivati in un periodo di tempo unitario, dovrà essere regolata dal comportamento dell'ammasso roccioso e dalla stessa velocità dipenderà, infatti, la possibilità di procedere in sicurezza nei tempi preventivati, soddisfacendo alle richieste del mercato.



© All rights reserved to Orlando Pandolfi | P.I. 00568690457 | Address: Piazza Duomo 11 54033 Carrara, Italy.

orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>

This document is strictly private; any use, copy, reproduction of any of its contents for any purpose is strictly prohibited.

	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 32 di 48 <b>Note:</b>

La velocità di coltivazione dovrà essere, inoltre, parametrizzata con il futuro sistema di monitoraggio per un controllo sistematico dell'ammasso roccioso.

Di seguito si descrivono le fasi e la strategia di coltivazione che dovrà essere attuata con metodi standard adeguati ai luoghi, anche per mezzo di un'analisi storica delle schede di bancate e dei luoghi nella loro evoluzione.

La tempistica realizzativa delle fasi dipende, in modo specifico, da una condizione progressiva dell'ammasso roccioso e dal suo comportamento durante l'avanzamento.

Questo significa che le fasi non sono sequenziali, pur avendo una logica di processo continuo, ma possono essere realizzate anche in modo parallelo, secondo le necessità e le condizioni di sicurezza.

- Fase 1: Adeguamento coltivazione alla nuova strategia

- Fase 1.1: Completamento dell'attuale piano

Si procederà alla ripresa di uno sbasso di 6 m in corrispondenza della quota minima di 209 m.s.l.m., approvata con la S.C.I.A. del marzo 2024.

- Fase 1.2: Tracciamento del sotterraneo.


L'attuale sotterraneo dovrà essere esteso partendo dallo stato attuale e seguendo la filosofia prevista nella variante.

In particolare, si tratta di procedere in direzione nord ovest (stato progetto).

Il tracciamento dovrà essere coltivato in più riprese con una sezione trasversale iniziale pari a non più del 50% della dimensione finale e





	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 33 di 48 <b>Note:</b>

sarà posto in opera un sistema di aerazione.

- **Fase 1.3: Messa in sicurezza del ravaneto**

In questa sottofase si inizierà l'asportazione del detrito nell'area A3, mettendo in luce le vecchie bancate, attualmente sepolte. Sarà eventualmente posizionata una rete paramassi come da progettazione in corso di realizzazione da parte dell'azienda.

- **Fase 1.4: Ispezioni e messa in sicurezza area A4**

Durante la prima fase saranno condotte analisi di stabilità specifica per la messa in sicurezza dell'area e potrà essere ripristinata la prima parte della strada di arroccamento verso la zona superiore di interesse, da quota 284,30 m s.l.m. a quota 312 m s.l.m.

- **Fase 2: Coltivazione integrata sotterraneo-cielo aperto**


- **Fase 2.1: Coltivazione a cielo aperto**

Si procede al completamento del primo sbasso a quota 209 m s.l.m. per tutto il piazzale e alla ripresa del secondo sbasso a quota 203 m s.l.m. In questa fase si dovrà porre la massima attenzione da parte della DRL, per lo stato dei luoghi e la verifica delle loro condizioni rispetto ai vincoli naturali. Il secondo sbasso sarà portato a compimento sempre nel rispetto delle condizioni naturali trovate nella coltivazione. Il piazzale esterno dovrà essere integrato nella logistica e correttamente gestito nel sistema AMD e di riciclo, secondo le procedure descritte sia nelle relazioni allegate che nelle procedure ISO 14001.

- **Fase 2.2: Coltivazione in sotterraneo**

Sarà completato il tracciamento e saranno sviluppate le camere di



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 34 di 48 <b>Note:</b>

coltivazione. Da notare, anche in questo caso, la gradualità della coltivazione e l'attenta gestione dei monitoraggi, delle analisi di stabilità e dei consolidamenti. Sarà ampliato e adeguato il sistema di aerazione e il sistema di monitoraggio.

- **Fase 2.3: Completamento pulizia delle bancate area A3**

Verrà completata la messa in sicurezza dell'area attualmente sepolta dal detrito potenzialmente instabile; dunque, si procederà ad una analisi speditiva delle bancate, venute alla luce, per impostare eventuali variati progettuali.

- **Fase 2.4: Rimodellamento strada e ripresa della coltivazione nell'area A4**


Sarà riaperto l'accesso centrale al punto superiore della cava allargando la carreggiata e modellando le curve e l'asse stradale per permettere l'accesso in sicurezza dei mezzi pesanti. Per questo motivo sarà necessario intervenire sull'area boscata rimuovendo materiale e alberatura, come da relazioni ambientali allegate. Al termine del rimodellamento della strada, si interverrà per l'eventuale ripresa dall'alto della cava. Si procederà con la realizzazione del piazzale come visibile dalla Tavola n°3 prot. 0917/BU03/24.

- **Fase di ripristino: Piano di ripristino**

Come già detto, la ripresa lenta degli avanzamenti permette di procedere con la giusta velocità, consentendo di stabilizzare l'ammasso roccioso.

L'avanzamento dovrà essere controllato dalla direzione lavori mediante registrazione delle bancate anche usufruendo delle schede di bancata, come quelle redatte in passato dallo studio scrivente sulle indicazioni del Asl e, ad oggi, usate in alcune cave da altri professionisti.



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 35 di 48 <b>Note:</b>

Tali schede possono essere trasferite con facilità nella piattaforma visuale Petra.

Questo consentirà di correlare la coltivazione con i risultati provenienti dal sistema di monitoraggio tecnico.

In alcune cave di Carrara il sistema di raccordo è già in uso da qualche anno per la gestione della produzione.

Nei sotterranei se ben utilizzato, può essere anche di ausilio per la descrizione topografica della posizione presunta delle discontinuità.

Questo metodo immediato non è cogente ma solo indicato e potrà essere utilizzato dal DRL per la “archiviazione”.

È ancora da sottolineare che sarà necessario provvedere ad effettuare consolidamenti attivi e passivi, prendendo spunto dagli studi dell'analisi di stabilità del Prof. Pierpaolo Oreste, parte integrante del presente progetto.


La DRL dovrà avere una visione olistica dell'insieme (come d'obbligo in tutti i sotterranei delle cave di lapidario), tra cui l'ammasso roccioso, i sistemi di monitoraggio, le interazioni macchina-roccia e, allo stesso tempo, garantire la sicurezza dello scavo prima di ogni avanzamento.

Nei mesi di settembre ed ottobre 2024 sono state condotte attività di disaggio, pulizia e messa in sicurezza della tecchia, tramite personale specializzato, dirette da altri professionisti.

Non è, però, possibile conoscere con precisione lo stato dei luoghi al di sotto del ravaneto. Dalla consultazione di numerose fotografie di proprietà dell'azienda è possibile, però, identificare, solo approssimativamente, alcune bancate e supporre l'andamento.

L'idea industriale dell'azienda è quella di eliminare il ravaneto e mettere in



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 36 di 48 <b>Note:</b>

luce le bancate per riprendere la coltivazione, a debita distanza dalla tecchia e con la protezione di una rete paramassi, da calcolarsi e posizionare solo dopo la scoperta delle ultime bancate superiori.

Ad oggi è impossibile stimare la reale posizione, la traccia e la precisa consistenza volumetrica delle bancate interessate dalla copertura detritica.

È invece possibile stimare la posizione di alcune bancate per via dell'esame della documentata fotografia e delle parti esposte. Tali bancate saranno riferite con linea tratteggiata sul progetto. La pulizia delle bancate sarà documentata con dei report periodici al Comune di Carrara.

La stima precisa del volume dei detriti è, anch'essa, molto complessa e sarà aggiornata periodicamente con comunicazioni all'amministrazione comunale. Si stima, però, che la massa da asportare per la messa in sicurezza del ravaneto fino alla zona di posizionamento delle reti sia circa la metà di quella presente nell'area. Da stime precedenti si può assumere un valore di circa 45'000/50'000 m<sup>3</sup>.


La tabella sintesi analitica del progetto di seguito riporta i dati fondamentali del presente progetto.



© All rights reserved to Orlando Pandolfi | P.I. 00568690457 | Address: Piazza Duomo 11 54033 Carrara, Italy.

orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>

This document is strictly private; any use, copy, reproduction of any of its contents for any purpose is strictly prohibited.


	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 37 di 48 <b>Note:</b>

## 7.4 Sintesi progettuale

*Tabella - Sintesi analitica del progetto*

<b>Durata e fasi</b>	Durata totale del progetto (10 anni): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase 1</li> <li>- Fase 2</li> <li>- Ripristino.</li> </ul>
<b>Superficie totale interessata</b>	La superficie destinata alla coltivazione misura in totale circa 15'700 m <sup>2</sup> suddivisa nelle 4 aree sopramenzionate.
<b>Volume da scavare</b>	Dal confronto dei modelli digitali del terreno, le volumetrie sostenibili sono pari a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- circa <b>92'960 m<sup>3</sup></b> per la prima fase</li> <li>- circa <b>110'461 m<sup>3</sup></b> per la fase finale.</li> </ul> <p>Ovvero <b>150'000 m<sup>3</sup></b> per l'area in sotterraneo e <b>70'000 m<sup>3</sup></b> per l'area a cielo aperto.</p> <p>Il volume che sarà coltivato sarà ripartito tra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• blocchi regolari</li> <li>• blocchi semi squadrati</li> <li>• informi</li> <li>• detrito da asportare</li> <li>• materiale idoneo per il riuso in cava</li> </ul>




	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 38 di 48 <b>Note:</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sfridi da taglio da smaltire</li> </ul> <p>Il rendimento non sarà costante, soprattutto anche per variabili merceologiche. La proprietà prevede un rendimento differente da zona a zona, mediamente del 25 %. (Studio geologico-strutturale dei giacimenti marmiferi carraresi finalizzato alla definizione delle percentuali minime di resa - Dott. Gel. Alessandro Cortopassi – marzo 2023)</p>
<b>Strutture di servizio</b>	All'interno della cava sono presenti strutture e container per uffici, ricovero personale e mezzi, deposito attrezzature consumabili, per una superficie comunque variabile in funzione delle esigenze.
<b>Flussi</b>	I flussi riguardano il trasporto del prodotto, delle attrezzature, delle materie prime e del personale di cava.
<b>Input</b>	Entrano nel "sistema cava" i beni di consumo, i macchinari, le attrezzature per la produzione, i materiali per le manutenzioni
<b>Output</b>	Escono nel "sistema cava" i prodotti precedentemente elencati

## 7.5 Tolleranze

Data la complessità del progetto, che richiede una formazione approfondita del personale ad oggi operante prevalentemente a cielo aperto, si ritiene opportuno inserire le tolleranze geometriche rappresentate da fasce di



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 39 di 48 <b>Note:</b>

tolleranza posizionate ai limiti dell'intero progetto.

In sotterraneo, per esempio, è possibile che si verifichino deviazioni del tracciato, dovute a errori umani e del comportamento delle macchine ma anche a variazioni volontarie relative al comportamento geo-meccanico dell'ammasso roccioso, derivanti dalla presenza di zone di discontinuità, da consolidare o eliminare, soprattutto ai fini della sicurezza. Per ovviare a tali deviazioni, è stata inserita una fascia di tolleranza di 3,00 m sia sul perimetro che sull'altezza.

A cielo aperto, invece, l'utilizzo delle tagliatrici a catena causa piccole differenze di quota tra "strisciate" contigue che, nel caso di ampi piazzali come nel caso del presente progetto, potrebbe comportare variazioni di dimensioni. È stata quindi inserita una fascia di tolleranza di 1,50 m sia sul perimetro che sull'altezza della parte di progetto coltivato a cielo aperto.

La coltivazione si effettuerà nel rispetto dei volumi previsti e proseguirà, a cielo aperto, per sbassi e aree relative e, in sotterraneo, per avanzamenti fortemente dipendenti dalle caratteristiche della macchina da taglio.

La coltivazione sarà condotta a regola d'arte da personale tecnico e dirigente esperto e qualificato, capace di sviluppare una tecnica di scavo sottoposta ai consueti continui controlli e con procedure lavorative, possibilmente inserite nel sistema gestionale aziendale. L'analisi consueta del DRL per l'avanzamento del taglio al monte dovrà rispettare i parametri e le reali evidenze di carattere geotecnico che si paleseranno passo dopo passo.

## 7.6 Dimensionamento e sviluppo temporale


Il presente paragrafo descrive gli aspetti richiesti alla lettera a) e c) dell'art. 4, del D.P.G.R. 72/R 2015 Regolamento di attuazione della L.R. 35/15.



© All rights reserved to Orlando Pandolfi | P.I. 00568690457 | Address: Piazza Duomo 11 54033 Carrara, Italy.

orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>

This document is strictly private; any use, copy, reproduction of any of its contents for any purpose is strictly prohibited.

	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 40 di 48 <b>Note:</b>

Per la realizzazione del progetto saranno utilizzati i mezzi già presenti in cava e, in particolare per il sotterraneo, la tagliatrice a catena da galleria.

Le quantità messe a progetto nel presente piano sono:

- quantità sostenibile indicata nel P.A.B.E. sino a ottobre 2030: **192.762 m<sup>3</sup>**;
- quantità sostenibile rimanente a dicembre 2023: circa **161.237 m<sup>3</sup>**;
- quantità sostenibile da ottobre 2030 a ottobre 2034 (art. 39 c.11 NTdA PABE scheda 15): circa **77.105 m<sup>3</sup>**;
- quantità sostenibile rimanente totale sino a ottobre 2034: **238.341 m<sup>3</sup>**;
- volumi richiesti con il presente progetto: **238.000 m<sup>3</sup>**.

Il piano viene richiesto per una durata di 10 anni e sarà eseguito in due fasi: la prima fase di circa 4 anni e la seconda fase di circa 6 anni.

Si ricorda che, nell'ambito dei volumi e delle geometrie attuali, la direzione lavori potrebbe introdurre modifiche non rilevanti per motivi di sicurezza o di facilità di movimentazione e operativi, nelle successioni temporali.


## 7.7 Analisi di stabilità

Sulle aree interessate dalla coltivazione è stata redatta la valutazione della stabilità degli scavi, secondo quanto indicato dall'art. 4 punto b) del D.P.G.R. 72/R 2015 (Regolamento di attuazione della L.R. 35/15). I risultati saranno

riportati nelle relazioni allegate al piano di coltivazione, a firma del Prof. Pierpaolo Oreste.





	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 41 di 48 <b>Note:</b>

## 8. Schemi organizzativi e fasi di coltivazione

Gli schemi organizzativi e le fasi di coltivazione descrivono gli aspetti richiesti alla lettera d) dell'art. 4 del D.P.G.R. 72/R 2015 (Regolamento di attuazione della L.R. 35/15).

Il presente progetto parte dalla rappresentazione della cava come sistema complesso di attività che consente di ottenere materiale conforme alle esigenze di mercato dalla coltivazione del giacimento.

L'attenzione è rivolta al ciclo di lavoro (Figura 7 e 8) che è fondamentale individuare per analizzare la produzione e i suoi fattori.

Come già detto, l'intero processo produttivo è rappresentato da un sistema complesso e dinamico in cui i luoghi di lavori, dotati di risorse umane, macchine e impianti, interagiscono con gli aspetti ambientali al fine di massimizzare la produzione di blocchi e inforni e minimizzare la produzione dei detriti.


L'insieme delle attività o dei singoli processi, correlati e interagenti tra di loro, trasformano elementi in entrata, quali energia e risorse, in elementi in uscita quali blocchi, inforni e detriti.



© All rights reserved to Orlando Pandolfi | P.I. 00568690457 | Address: Piazza Duomo 11 54033 Carrara, Italy.

orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>

This document is strictly private; any use, copy, reproduction of any of its contents for any purpose is strictly prohibited.

	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 42 di 48 <b>Note:</b>

## IL CICLO LEAN DELLA GESTIONE DELLA CAVA

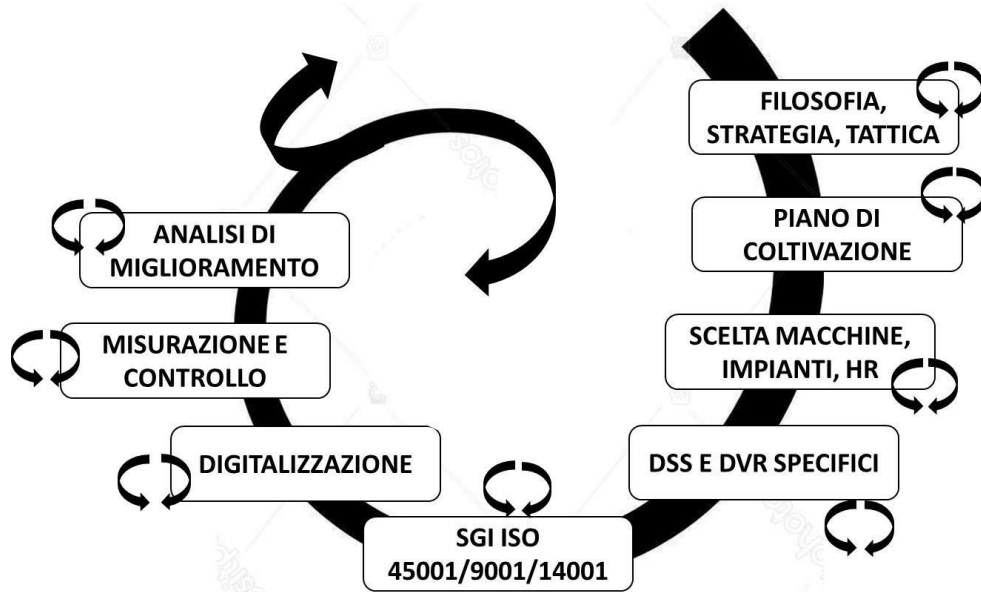


Figura 8 Ciclo lean della gestione della cava

## IL SISTEMA SEMPLIFICATO CAVA E I FATTORI DELLA PRODUZIONE

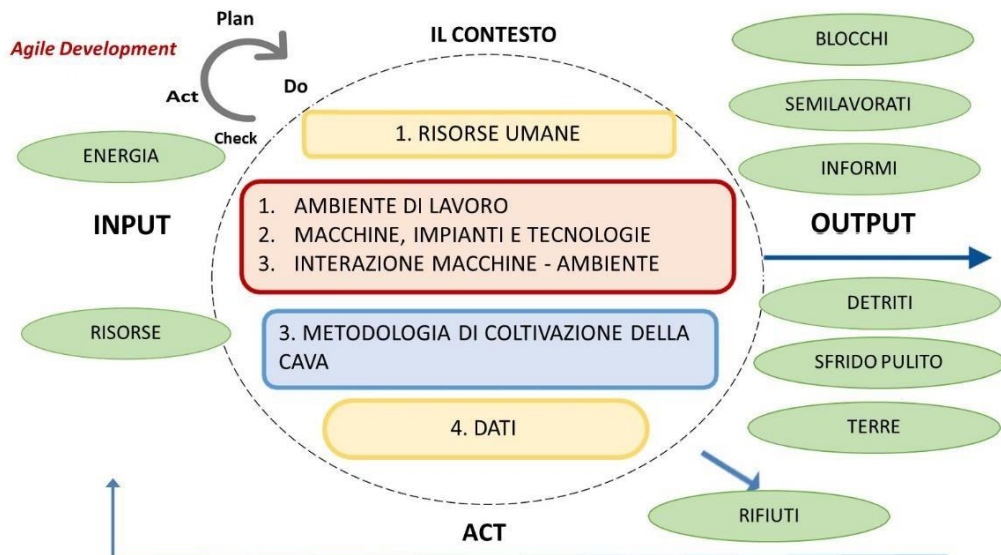



Figura 9 Sistema semplificato cava e fattori della produzione



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 43 di 48 <b>Note:</b>

I processi operativi sono fondamentali per questa cava e sono stati studiati ai fini dell'implementazione dei sistemi gestionali, con particolare riferimento al sistema UNI EN ISO 45001 e a quelle UNI EN ISO 14001. Il flusso operativo descritto nella figura x è stato studiato dallo studio Orlando Pandolfi per interporre il piano di coltivazione all'interno della struttura documentata composta da piano di coltivazione, DSS collegati, sistemi gestionali digitalizzati infine, nel Sistema Petra.

La cava 64 è dotata di tale sistema, documentato dal sistema basato sui processi produttivi aziendali.

## 9. Organizzazione del lavoro

Il seguente paragrafo descrive gli aspetti richiesti alla lettera g) dell'art. 4 del D.P.G.R. 72/R 2015 (Regolamento di attuazione della L.R. 35/15).


Le macchine sono una parte determinante del sistema cava. Il processo operativo di movimentazione è quello di maggiore importanza dal punto di vista sia dei volumi d'investimento che della gestione, esercitando altresì una grande influenza sull'interazione con l'ambiente di lavoro.

In una cava di materiale lapideo le macchine sono, infatti, utilizzate non soltanto per la movimentazione del detrito o per lo spostamento del materiale abbattuto, ma anche per altre attività connesse alla coltivazione che ne rende strategico l'approccio dell'azienda nella scelta e nell'uso.

Per tale motivo, ai fini della scelta delle macchine si analizzano i seguenti principali fattori chiave:

- prestazioni delle macchine in termini di efficacia ed efficienza;



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 44 di 48 <b>Note:</b>

- livello di formazione, informazione e addestramento dei conduttori delle macchine;
- gestione della manutenzione ordinaria e periodica.

Nella cava “La Madonna” si individuano le seguenti macchine ed impianti:


- n. 3 pale gommate;
- n. 3 escavatori (di cui 2 dotati di benna, 2 dotato di martello a percussione e 1 dotato di martello a fondo foro);
- n. 1 compressore;
- n. 3 macchine a filo diamantato;
- n. 2 tagliatrice a catena;
- n. 3 perforatrici;
- n. 1 tagliatrice a catena da sotterraneo;
- n. 1 impianti vari (ciclo trattamento acque, ciclo elettrico, illuminazione, circolazione forzata dell’aria ecc.).

Le macchine da sotterraneo sono state caratterizzate da un notevole sviluppo e miglioramento negli ultimi anni. La macchina principale è la tagliatrice a catena. In questo sotterraneo è utilizzata una macchina della Benetti modello 988-6.2x5.2x3. È chiaro che la posizione dell’operatore debba mantenersi lontana dalla parete in lavorazione e che l’analisi preventiva del DRL prima degli avanzamenti debba essere altresì molto accurata.

Per la movimentazione dovranno essere impiegate macchine in relazione agli spazi di manovra, evitando assolutamente la presenza di operatori durante la movimentazione.

Al fine di coltivare i quantitativi di materiale nei tempi stimati gli addetti impiegati saranno i seguenti:



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 45 di 48 <b>Note:</b>

- n. 2 sorveglianti;
- n. 3 filista – cavatore semplice.

L'uso delle macchine a filo, soggette alle limitazioni dell'impiego di acqua per il raffreddamento del circuito e spurgo del detrito, comporta una maggiore attenzione da parte del sorvegliante e degli addetti appositamente informati e addestrati.

## 10. Monitoraggio e controllo

Nel corso dei lavori dovrà essere effettuato il costante monitoraggio dell'ammasso roccioso nelle zone sensibili, quali soprattutto le pareti e il tetto delle gallerie progettate.

Verrà attivato un sistema di monitoraggio che dovrà essere integrato e affidato al controllo e alla verifica periodica di un tecnico specializzato. Si prevede inoltre un controllo periodico specialistico, con cadenza ravvicinata, delle condizioni di stabilità dei vuoti.


Il DSS prevede anche altri indicatori che dovranno essere monitorati e verificati. In modo analogo si procederà per la parte ambientale.

## 11. Influenza delle opere accessorie

### a. Servizi e pertinenze

La cava dispone di alcuni edifici in muratura e di box metallici e di un'area servizi ben servita che non interferiscono con le zone in lavorazione.



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 46 di 48 <b>Note:</b>

Non verranno inserite nell'ambiente di lavoro altre infrastrutture, in quanto si ritengono sufficienti quelli già esistenti per lo sviluppo di ambedue i cantieri.

## b. Infrastrutture interne

Tutte le rampe interne saranno realizzate con le consuete procedure a cura del DRL. Esse dovranno essere di almeno 2 metri di larghezza in più rispetto a quella massima dei mezzi in percorrenza con pendenze e inclinazioni compatibili con i mezzi impiegati.

La realizzazione e valutazione in corso d'opera è lasciata al Direttore Responsabile dei Lavori.


Ogni rampa dovrà rispondere alle fasi successive, programmate e pianificate dalla DRL, che curerà la progettazione e verificherà gli standard di realizzazione. Durante la costruzione dovrà essere curata la regimazione delle acque in modo da garantire la stabilità durante l'uso e la sicurezza idraulica, a cura del DRL e con la continua sorveglianza del personale di cava.

La galleria, come previsto nel progetto, sarà man mano servita da ventilazione e illuminazione, compresa quella di emergenza al fine di operare in sicurezza.

## 12. Emissioni in atmosfera

Sulle aree interessate dalla coltivazione sono state valutate le emissioni acustiche e di polveri in atmosfera i cui risultati sono riportati nella "Valutazione analitica emissioni polveri" allegata al piano in oggetto.



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 47 di 48 <b>Note:</b>

## 13. Gestione delle acque


La gestione delle acque meteoriche, ricadenti sull'area in disponibilità della cava "La Madonna", segue le indicazioni contenute nel D.P.G.R. 46R e successive modifiche (D.P.G.R. 5R e D.P.G.R. 76R). I risultati e il dimensionamento delle vasche di A.M.D. e A.M.P.P. sono riportati nella "Relazione AMD" allegata al presente progetto.

In sintesi, sono stati approntati gli opportuni interventi al fine di:

- riutilizzare, nella massima misura tecnicamente possibile, le acque ricadenti in cava;
- evitare che le AMD, derivanti dall'area esterna all'area di coltivazione attiva e all'area impianti, entrino all'interno di queste ultime e vengano in contatto con le acque derivanti dalle stesse;
- organizzare un sistema di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche dilavanti all'interno dell'area attiva di cava e dell'area servizi;
- organizzare un sistema di raccolta e convogliamento verso l'esterno delle acque di percolamento.

La gestione delle acque di lavorazione provenienti dai tagli (sia a cielo aperto che in galleria), invece, non subirà modifiche rispetto all'attuale lavorazione. Le acque saranno gestite nei pressi del taglio con la realizzazione di "rieste" contenitive e l'installazione di pompe che permetteranno prima di trattare le acque mediante filtri a sacco e successivamente di spostarle negli appositi serbatoi per il riutilizzo (ciclo chiuso). Il progetto prevede anche la progettazione di una zona di riquadratura fissa realizzata con presidi non effimeri.



	<b>Incarico:</b> Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15, della L.R. 10/10 e del D. Lgs. 152/06	<b>Documento:</b> Relazione tecnica di progetto	<b>Redattore:</b> Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	<b>Committente:</b> Cave di sponda s.r.l. Via Genova, 42 54033 Carrara (MS)	<b>Prot.:</b> 0917/BU21/24 <b>Data:</b> novembre 2024	<b>Foglio:</b> 48 di 48 <b>Note:</b>

## 14. Gestione dei rifiuti di estrazione e dei derivati del materiale da taglio

Sulle aree interessate dalla coltivazione è stato redatto il piano di gestione dei rifiuti di estrazione e dei derivati del materiale da taglio. Il tutto è meglio descritto nel “Piano di gestione dei rifiuti di estrazione e dei derivati dei materiali da taglio” allegato al piano in oggetto.

IL TECNICO



© All rights reserved to Orlando Pandolfi | P.I. 00568690457 | Address: Piazza Duomo 11 54033 Carrara, Italy.

orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>

This document is strictly private; any use, copy, reproduction of any of its contents for any purpose is strictly prohibited.