	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbricotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 1 di 27 Note:

Regione Toscana
Comune di Carrara

Cava n° 10 “Calacata”

Scheda 14 PIT/PPR
Bacino di Pescina-Boccanaglia

Integrazioni PAUR

ai sensi del D.Lgs. 152/06 artt. 13 e seguenti e L.R.-10/10 artt. 52 e seguenti

in risposta alle richieste della Conferenza dei Servizi del 2 dicembre 2025


Relazione tecnica

Integrazioni marzo 2026

(Guido Fabbricotti fu B. Successori s.r.l., Via Roma n°16 Carrara 54033 (MS))



Documento a uso esclusivo di Guido M. Fabbricotti fu B. Successori s.r.l.
Tutti i diritti riservati a Orlando Pandolfi | Piazza Duomo 11 Carrara 54033 (MS) Italy | Questo documento è strettamente privato; qualsiasi
utilizzo, copia o riproduzione di qualsiasi parte del suo contenuto per qualsiasi scopo è severamente vietato.
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>
dual IMAGO Patented method by Orlando Pandolfi & Nicola Santoro


	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 2 di 27 Note:

Indice

1. Premessa	3
2. Richieste dell'Azienda USL Toscana Nord Ovest	4
3. Richieste del Comune di Carrara	5
3.1. Risposta alle richieste di integrazione del Comune di Carrara 2.1 e 2.2	6
3.2. Risposta alle richieste di integrazione del Comune di Carrara 4.1 e 4.2	7
4. Richieste del Genio Civile	15
4.1. Direzione Tutela dell'Ambiente ed Energia – Settore Autorizzazioni Uniche Ambientali	15
4.2. Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile – Settore Genio Civile Toscana Nord	15
5. Richieste dell'ARPAT	17
5.2 Chiarimenti	17
5.3 Integrazione sperimentazione	23
6. Richieste dell'autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale	26



Documento a uso esclusivo di Guido M. Fabbriotti fu B. Successori s.r.l.
Tutti i diritti riservati a Orlando Pandolfi | Piazza Duomo 11 Carrara 54033 (MS) Italy | Questo documento è strettamente privato; qualsiasi utilizzo, copia o riproduzione di qualsiasi parte del suo contenuto per qualsiasi scopo è severamente vietato.
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>
dual IMAGO Patented method by Orlando Pandolfi & Nicola Santoro

	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbricotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 3 di 27 Note:

1. Premessa

La presente relazione tecnica è stata redatta in seguito alle richieste di integrazioni ricevute tramite verbale della seconda Conferenza dei servizi del 02/12/2025, in merito al procedimento PAUR ai sensi del D.Lgs. 152/06 artt. 13 e seguenti e L.R.-10/10 artt. 52 e seguenti per il piano di coltivazione della Cava Calacata n.10 nel Comune di Carrara.

In particolare, si tratta di richieste di integrazioni pervenute da vari Enti e sono descritte in capitoli specifici, allegati alla presente relazione:

- richieste dell'Azienda USL Toscana Nord Ovest
- richieste del Comune di Carrara;
- richieste del Genio Civile;
- richieste dell'ARPAT;
- richieste dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale - Bacini idrografici della Toscana, della Liguria e dell'Umbria.

La presente relazione facilita l'esame della documentazione integrativa richiesta riassunta nell'Elenco elaborati (Prot. n° 1612/BU102/26).


Si precisa che il progetto di coltivazione è rimasto invariato sotto il profilo dimensionale volumetrico e organizzativo. Sono stati unicamente approfonditi e meglio definiti gli aspetti operativi, con l'introduzione di nuovi elaborati grafici e descrittivi a supporto.

La planimetria dello stato attuale Tav. 1-26 (Prot. n° 1612/BU94/26) è stata aggiornata conformemente all'obbligo annuale, ai sensi dell'art. 25 della L.R. 35/2015 e rappresenta lo stato dei luoghi alla data di dicembre 2025.

Si evidenzia che il presente piano di coltivazione mantiene invariati i volumi complessivi richiesti e il relativo orizzonte temporale di riferimento (ottobre 2034). Tuttavia, i volumi estratti nel corso dell'iter autorizzativo devono essere correttamente contabilizzati



Documento a uso esclusivo di Guido M. Fabbricotti fu B. Successori s.r.l.
Tutti i diritti riservati a Orlando Pandolfi | Piazza Duomo 11 Carrara 54033 (MS) Italy | Questo documento è strettamente privato; qualsiasi utilizzo, copia o riproduzione di qualsiasi parte del suo contenuto per qualsiasi scopo è severamente vietato.
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>
dual IMAGO Patented method by Orlando Pandolfi & Nicola Santoro

	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 4 di 27 Note:

come già coltivati, determinando una conseguente riduzione delle quantità residue disponibili, come di seguito riportato:

- Quantità sostenibile rimanente aggiornata a dicembre 2025 da scheda PABE fino a ottobre 2031: 62.380 m³
- Durata del piano: 10 anni dalla presentazione del progetto, quindi sino a ottobre 2034
- Quantità sostenibile da ottobre 2031 a ottobre 2034 (art. 32 c.11 NTdA PABE scheda 14): 22071 m³
- Quantità sostenibile rimanente totale sino a ottobre 2034: **84.451 m³**


2. Richieste dell'Azienda USL Toscana Nord Ovest

Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste dell'Azienda USL Toscana Nord Ovest:

“...La rappresentante dell’Az. USL Toscana Nord Ovest esaminata la documentazione integrativa prodotta dalla ditta, questa non modifica il parere favorevole con prescrizioni già trasmesso in sede di conferenza del 09.01.25, tuttavia, visto l’iter istruttorio ancora in corso, si ritiene necessario integrare la documentazione con una valutazione specifica in merito alla percorribilità in sicurezza di tutte le strada di accesso alla cava da parte di tutti i mezzi di cui è previsto il transito (es. mezzi 4x4, pala, escavatore, dumper ecc) compresi i tratti di rampa interne con indicazione di larghezza, pendenza, presidi di confinamento/barriere del ciglio, stabilità dei versanti che le delimitano, sistema di regimazione delle acque e di abbattimento delle polveri, anche mediante redazione di apposite planimetrie e sezioni, con valutazioni anche sulla necessità di adeguamento e/o limitazioni di accesso, là dove necessario... omissis”



Documento a uso esclusivo di Guido M. Fabbriotti fu B. Successori s.r.l.
Tutti i diritti riservati a Orlando Pandolfi | Piazza Duomo 11 Carrara 54033 (MS) Italy | Questo documento è strettamente privato; qualsiasi utilizzo, copia o riproduzione di qualsiasi parte del suo contenuto per qualsiasi scopo è severamente vietato.
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>
dual IMAGO Patented method by Orlando Pandolfi & Nicola Santoro

	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbricotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 5 di 27 Note:

Per la risposta alle richieste dell'Azienda USL Toscana Nord Ovest si rimanda alla Relazione tecnica di monitoraggio VRS STRADE (Prot. n° 1612/BU92/26) e alle Tav. 5-26 (Prot. n° 1612/BU98/26) e Tav. 6-26 (Prot. n° 1612/BU99/26) allegata a firma dell'ing. Luca Pia, in risposta alla suddetta richiesta.

3. Richieste del Comune di Carrara

Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste del Comune di Carrara:

“Relativamente ai punti 2 e 4, anche alla luce delle integrazioni presentate, ai fini dell'espressione di un parere favorevole è necessario che il proponente,

2-Ravaneti a pericolosità R1-R2 si richiede la presentazione delle seguenti integrazioni:

2.1-Una relazione integrativa sulle opere da realizzarsi per il ripristino del vecchio accesso nonché descrizione del tratto non più utilizzato;

2.2-Nuovi grafici esecutivi di dettaglio ripristino accesso (planimetrie attuale progetto, con quote sezioni pendenze);


4-Gestione AMD si ritiene che il piano debba essere integrato con:

4.1-una relazione integrativa sulle modalità costruttive ed esecutive delle vasche (V1-V2-V3) e che preveda la facile valutazione del riempimento delle stesse (asta graduata o altro metodo) nonché le modalità tempistico operative di svuotamento e/o pulitura delle stesse, ai fini del ripristino della funzionalità, con conseguente gestione del materiale;

4.2-nuovi grafici esecutivi di dettaglio esecutivo (planimetrie attuale progetto, con quote sezioni);



Documento a uso esclusivo di Guido M. Fabbricotti fu B. Successori s.r.l.
Tutti i diritti riservati a Orlando Pandolfi | Piazza Duomo 11 Carrara 54033 (MS) Italy | Questo documento è strettamente privato; qualsiasi utilizzo, copia o riproduzione di qualsiasi parte del suo contenuto per qualsiasi scopo è severamente vietato.
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>
dual IMAGO Patented method by Orlando Pandolfi & Nicola Santoro

 ORLANDO PANDOLFI	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 6 di 27 Note:

Inoltre si richiede che la rappresentazione grafica del suolo (elaborati grafici) venga estesa a tutta l'area in disponibilità con relative quote, pendenze, viabilità e quanto altro necessario a rendere completa la rappresentazione di tutta l'area." Omissis

Le risposte alle richieste del comune di Carrara sono riportate nei paragrafi seguenti.

3.1. Risposta alle richieste di integrazione del Comune di Carrara 2.1 e 2.2


In riferimento alle richieste di integrazione di cui ai punti 2.1 e 2.2, si descrivono di seguito le opere da realizzarsi per il ripristino del vecchio accesso, al fine di consentire una chiara lettura degli interventi previsti e delle modalità di realizzazione. Gli interventi sono descritti graficamente nella Tav. 7-26 Dettaglio strada ravaneto (Prot. n° 1612/BU100/26) allegata.

Si evidenzia inoltre che, come richiesto dall'Azienda USL Toscana Nord Ovest, tutti i tratti di viabilità, sia esistenti che di progetto, sono stati descritti in modo dettagliato all'interno dell'apposita Relazione tecnica di monitoraggio VRS STRADE (Prot. n° 1612/BU92/26), allegata al presente elaborato.

Nel tratto interessato dalla realizzazione del nuovo accesso, l'intervento prevede l'impostazione di un tratto stradale con pendenza trasversale nulla o prossima allo zero e pendenza longitudinale contenuta entro il 15%. I volumi di scavo sono molto limitati, stimati in quantità complessivamente inferiori a circa 183 m³ di detrito già presente in posto, come si nota dallo schema in Fig. 1. Non si tratterà dunque di scavo di materiale coltivabile.

In considerazione della rimozione del materiale al piede del versante est, dovrà essere realizzato un bastione di sostegno a protezione della parete, al fine di garantirne la stabilità. Parte del materiale derivante dallo scavo sarà riutilizzata mediante deposito sul



	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 7 di 27 Note:

lato ovest, nella porzione di valle, con funzione di supporto alla piattaforma stradale e ai carichi di esercizio previsti.



Figura 1 – Vista tridimensionale dello stato attuale e del tracciato previsto del nuovo tratto di strada


Si precisa che le viabilità esterne all'area di concessione, ricadenti nel Fosso Calacata, non saranno oggetto di interventi o modifiche. Lo stato di progetto è stato pertanto aggiornato mantenendo invariata la strada esterna alla concessione.

È tuttavia previsto che tale tracciato non venga più utilizzato dalla Cava 10, concentrando i transiti esclusivamente all'interno dell'area in concessione. La modifica della viabilità sarà opportunamente segnalata mediante idonea cartellonistica o altri sistemi equivalenti.

3.2. Risposta alle richieste di integrazione del Comune di Carrara 4.1 e 4.2

In riferimento alle richieste di integrazione di cui ai punti 4.1 e 4.2, in continuità con quanto descritto nel Cap. 6.4 del Piano di gestione delle AMD (Prot. n° 1612/BU62/25), si descrive con maggior dettaglio il sistema di raccolta, trattamento e riutilizzo delle acque meteoriche dilavanti mediante la definizione esecutiva delle vasche V1, V2 e V3), con



	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 8 di 27 Note:

particolare riferimento agli aspetti costruttivi, alle modalità esecutive e alla gestione operativa.

Le soluzioni adottate risultano coerenti con il quadro normativo vigente e con l'impostazione generale del Piano di gestione delle AMD, mantenendo un approccio pragmatico e adattato alle specifiche condizioni operative della cava.

I criteri fondamentali adottati sono:

- massimizzazione del riutilizzo interno delle acque, in coerenza con la filosofia di gestione già descritta;
- garanzia di impermeabilità delle strutture;
- semplicità manutentiva e accessibilità per le operazioni di pulizia e svuotamento;
- adattabilità alle condizioni morfologiche della cava, che non consentono la realizzazione su superfici completamente regolari.


Tutte le vasche dovranno essere pertanto realizzate secondo una tipologia costruttiva comune, opportunamente adattata alle specifiche esigenze funzionali:

- basamento in calcestruzzo armato, opportunamente dimensionato;
- strutture perimetrali (blocchi di marmo o prefabbricati, a seconda del caso);
- sistema di impermeabilizzazione continua mediante rivestimento tecnico;
- sistema di troppopieno e regolazione del livello;
- sistema di valutazione del riempimento (segni di gradazione);
- pompa ad immersione per il riutilizzo delle acque chiarificate.

Il riempimento delle vasche avviene per deflusso naturale dalle superfici scolanti attraverso sistemi di canalizzazione e contenimento già descritti nel piano.

Lo svuotamento è previsto mediante pompe ad immersione semi-automatiche, attivate al raggiungimento di soglie prefissate ($\approx 2/3$ del volume) con possibilità di gestione manuale in caso di emergenza.



 ORLANDO PANDOLFI	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 9 di 27 Note:

Le operazioni di pulizia prevedono la rimozione dei fanghi quando si raggiunge circa 1/3 del volume utile, interventi straordinari dopo eventi meteorici significativi e ispezione periodica delle pareti e dei sistemi di impermeabilizzazione.

La marmettola sedimentata sarà gestita secondo le procedure già definite nel piano di gestione dei materiali di estrazione.

La realizzazione delle vasche sarà condotta a cura dell'esercente della cava e sotto la direzione tecnica del DRL.

Vasca V1 – Area di coltivazione attiva


La vasca V1 costituisce l'elemento principale del sistema di gestione delle AMD provenienti dall'area di coltivazione attiva a cielo aperto.

Di seguito le indicazioni schematiche ai fini della gestione delle acque. La definizione tecnico-ingegneristica della realizzazione ai fini del dimensionamento, della sicurezza, della stabilità e corretta integrazione nel contesto della cava è sito-dipendente e sarà condotta a cura del Datore di Lavoro e della Direzione Responsabile dei Lavori.

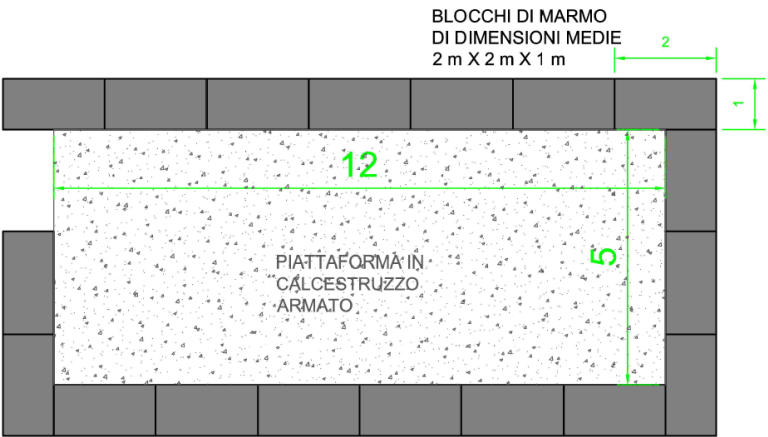
La vasca dovrà avere le seguenti dimensioni (Fig. 2):

- pianta: 5 × 12 m
- altezza utile: 1,70 m
- volume utile: circa 100 m³



	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 10 di 27 Note:

SCHEMA PLANIMETRICO



VISTA DA EST

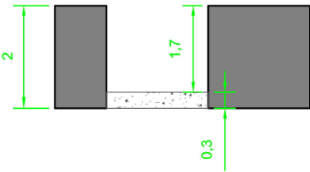



Figura 2 – Schema di realizzazione della vasca V1

Tale volume risulta coerente con il dimensionamento riportato nel Piano di gestione delle AMD (Cap. 7) ed è volutamente sovradimensionato per garantire adeguati tempi di sedimentazione.

La vasca dovrà essere realizzata su platea in calcestruzzo armato, opportunamente livellata; i muri perimetrali saranno in blocchi di marmo con lato di accesso situato a Ovest-SudOvest in modo da facilitarne la pulizia. I blocchi saranno impermeabilizzati mediante applicazione di schiuma tecnica a basso impatto ambientale e vernice impermeabilizzante.

La vasca di decantazione sarà eseguita secondo la regola dell'arte e sotto la costante direzione dei lavori; la stabilità delle scarpate verrà assicurata mediante la posa di massi ciclopici o opere di contenimento equivalenti, dimensionate per prevenire cedimenti e franamenti. Sul coronamento verrà installato una recinzione di protezione che non permetta l'accesso, lungo lo stesso sarà predisposto un salvagente con cima o analoghi presidi di soccorso. All'interno della vasca saranno realizzate opere di regolazione del troppopieno, e saranno indicati i livelli di riempimento.



 ORLANDO PANDOLFI	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 11 di 27 Note:

La vasca è progettata per consentire facile accesso a un bobcat (mezzo di dimensioni contenute utilizzato normalmente in cava) per la rimozione dei fanghi al raggiungimento di 1/3 dell'altezza utile e il controllo visivo sistematico dopo eventi meteorici significativi.

La realizzazione delle vasche sarà condotta a cura dell'esercente della cava e sotto la direzione tecnica del DRL.

Vasca V2 – Impluvio area Ovest

Di seguito le indicazioni schematiche ai fini della gestione delle acque. La definizione tecnico-ingegneristica della realizzazione ai fini del dimensionamento, della sicurezza, della stabilità e corretta integrazione nel contesto della cava è sito-dipendente e sarà condotta a cura del Datore di Lavoro e della Direzione Responsabile dei Lavori.

La vasca V2 è destinata alla raccolta delle acque provenienti dall'impluvio situato in prossimità dell'ingresso Ovest.

Sebbene le acque intercettate siano teoricamente non contaminate, si prevede comunque il trattamento mediante decantazione, in analogia con le altre vasche.

A differenza delle altre vasche, per la vasca V2 sarà utilizzato un serbatoio metallico impermeabile prefabbricato delle dimensioni idonee rispetto a quanto previsto dal Piano di gestione delle AMD.


Le acque saranno comunque sottoposte a sedimentazione interna al serbatoio e inviate ai serbatoi di riutilizzo.

Vasca V3 – Strada di arroccamento

La vasca V3 è destinata alla raccolta delle AMD provenienti dalla strada di arroccamento.



Documento a uso esclusivo di Guido M. Fabbriotti fu B. Successori s.r.l.
Tutti i diritti riservati a Orlando Pandolfi | Piazza Duomo 11 Carrara 54033 (MS) Italy | Questo documento è strettamente privato; qualsiasi utilizzo, copia o riproduzione di qualsiasi parte del suo contenuto per qualsiasi scopo è severamente vietato.
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>
dual IMAGO Patented method by Orlando Pandolfi & Nicola Santoro

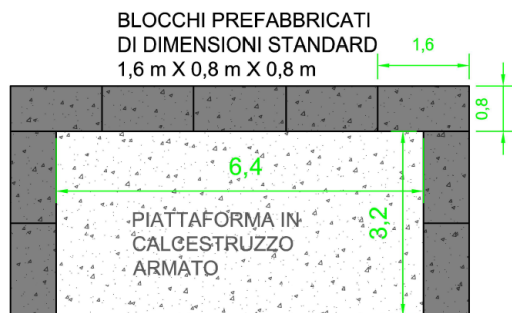
	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbicotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 12 di 27 Note:

Di seguito le indicazioni schematiche ai fini della gestione delle acque. La definizione tecnico-ingegneristica della realizzazione ai fini del dimensionamento, della sicurezza, della stabilità e corretta integrazione nel contesto della cava è sito-dipendente e sarà condotta a cura del Datore di Lavoro e della Direzione Responsabile dei Lavori.

La vasca dovrà avere le seguenti dimensioni (Fig. 3):

- pianta: 6,40 × 3,20 m
- altezza utile: 1,60 m
- volume utile: circa 33 m³

SCHEMA PLANIMETRICO



VISTA DA SUD

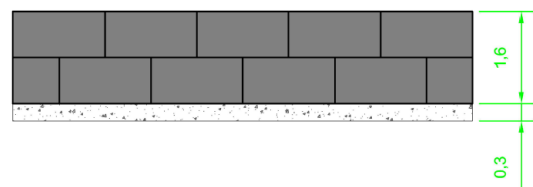



Figura 3 – Schema di realizzazione della vasca V3

Tale volume risulta coerente con il dimensionamento riportato nel Piano di gestione delle AMD (Cap. 7) ed è volutamente sovradimensionato per garantire adeguati tempi di sedimentazione.

La vasca sarà realizzata su platea in calcestruzzo armato, opportunamente livellata; i muri perimetrali saranno in blocchi di calcestruzzo prefabbricato (Fig. 4) con lato di accesso situato a monte verso Est-SudEst in modo da facilitarne la pulizia. I blocchi



	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 13 di 27 Note:

saranno impermeabilizzati mediante applicazione di schiuma tecnica a basso impatto ambientale e vernice impermeabilizzante.




Figura 4 – Esempio di installazione di blocchi di calcestruzzo prefabbricati

La vasca di decantazione sarà eseguita a regola d'arte e sotto la costante supervisione della direzione dei lavori; la stabilità delle scarpate verrà assicurata mediante la posa di massi ciclopici o opere di contenimento equivalenti, dimensionate per prevenire cedimenti e franamenti. Sul coronamento verrà installato una recinzione di protezione che non permetta l'accesso, lungo lo stesso sarà predisposto un salvagente con cima o analoghi presidi di soccorso. All'interno della vasca saranno realizzate opere di regolazione del troppopieno, e saranno indicati i livelli di riempimento.

La vasca è progettata per consentire facile accesso a un bobcat (mezzo di dimensioni contenute utilizzato normalmente in cava) per la rimozione dei fanghi al raggiungimento di 1/3 dell'altezza utile e il controllo visivo sistematico dopo eventi meteorici significativi.



	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 14 di 27 Note:

Cronoprogramma della realizzazione degli interventi


La realizzazione e l'adeguamento delle opere previste nel presente piano saranno attuati secondo un cronoprogramma compatibile con le tempistiche autorizzative e con le esigenze operative della cava, includendo sia le vasche di raccolta che i sistemi di regimazione delle acque superficiali (canalette, dossi e opere di drenaggio).

Le vasche di nuova realizzazione (V1 e V3), unitamente ai sistemi di drenaggio a esse connessi, saranno eseguite subito dopo il rilascio dell'autorizzazione del piano di coltivazione. Il tempo complessivo stimato per la completa esecuzione delle opere è pari a circa 6 mesi, salvo condizioni meteorologiche avverse o imprevisti. Si darà precedenza alla vasca V1, che sarà realizzata entro 3 mesi dall'approvazione del progetto.

La vasca V2, già esistente all'interno del sito, sarà oggetto di verifica funzionale e revisione strutturale e impiantistica, unitamente al controllo del sistema di raccolta e convogliamento delle acque afferenti. Tali operazioni saranno effettuate nel più breve tempo possibile, nelle fasi iniziali di attuazione del piano.

Nel complesso, il cronoprogramma prevede una rapida messa in esercizio integrata del sistema vasche–drenaggi, garantendo fin dalle prime fasi operative il corretto convogliamento, trattamento e riutilizzo delle acque meteoriche dilavanti.



	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 15 di 27 Note:

4. Richieste del Genio Civile

4.1. Direzione Tutela dell'Ambiente ed Energia – Settore Autorizzazioni Uniche Ambientali

Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste del Genio Civile:

“Il contributo dello scrivente Settore e quindi la posizione unica regionale potranno essere aggiornati a seguito dell’acquisizione del contributo Arpat e del confronto con l’autorità competente ai sensi della LR 35/2015 e rappresentati in una successiva seduta dei lavori della conferenza di cui all’art. 27 bis c.7.”

Per la risposta alle richieste del Genio Civile si rimanda dunque al contributo Arpat.

4.2. Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile – Settore Genio Civile Toscana Nord

Punto 1


Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste del Genio Civile:

“Pertanto per quanto riguarda il RD 523/1904 si richiede nuovamente la produzione di una sezione planimetrica, parallela alla sezione D–D’, estesa alle aree demaniali relative al canale di Porcinacchia, riportante lo stato attuale e le fasi di lavorazione, con evidenziato il reticolo idrografico di cui alla L.R. 79/2012, con le relative fasce di rispetto e l’area demaniale.”

Per la risposta alle richieste del Genio Civile in riferimento alla richiesta formulata in merito al R.D. 523/1904, si trasmette in allegato la tavola Tav. 8-26 (Prot. n°



Documento a uso esclusivo di Guido M. Fabbriotti fu B. Successori s.r.l.
Tutti i diritti riservati a Orlando Pandolfi | Piazza Duomo 11 Carrara 54033 (MS) Italy | Questo documento è strettamente privato; qualsiasi utilizzo, copia o riproduzione di qualsiasi parte del suo contenuto per qualsiasi scopo è severamente vietato.
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>
dual IMAGO Patented method by Orlando Pandolfi & Nicola Santoro

	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 16 di 27 Note:

1612/BU101/26), contenente una sezione planimetrica denominata FF', indicata nelle planimetrie allegate, estesa alle aree demaniali relative al Canale di Porcinacchia.

Nella suddetta tavola sono stati riportati lo stato attuale, le fasi di lavorazione previste dal piano di coltivazione, il reticolo idrografico ai sensi della L.R. 79/2012, le relative fasce di rispetto, con particolare evidenza della fascia dei 10 metri e la delimitazione dell'area demaniale.

In relazione a quanto sopra, si precisa che il tracciato della galleria è stato oggetto di un lieve adeguamento planimetrico, finalizzato al pieno rispetto della fascia di tutela dei 10 metri dal reticolo idrografico. Tale modifica non comporta variazioni sostanziali al piano di coltivazione, né sotto il profilo organizzativo né operativo e non determina variazioni volumetriche rilevanti, trattandosi di una variazione minimale e localizzata.

Punto 2

Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste del Genio Civile:


“Per quanto riguarda il RD 1775/1933, dalla documentazione integrativa esaminata, sembra che la Ditta attinga da acque superficiali, individuate nella tavola 4 come “area di immagazzinamento idrico”. Tale prelievo, da verifica amministrativa, risulta privo di titolo concessorio. Si richiede pertanto alla Ditta di presentare istanza di concessione a questo Settore ai sensi del R.D 1775/33 e del DPGRT 16 agosto 2016 n.61/R.”

Per la risposta alle richieste del Genio Civile per quanto riguarda quanto osservato, si precisa che l'attività non prevede alcun attingimento da acque superficiali riconducibili all'“area di immagazzinamento idrico” indicata nella Tavola 4.

L'acqua utilizzata nel ciclo produttivo deriva esclusivamente da sistemi di recupero interni, con un approccio orientato al riutilizzo pressoché completo della risorsa all'interno del processo di cava.



Documento a uso esclusivo di Guido M. Fabbriotti fu B. Successori s.r.l.
Tutti i diritti riservati a Orlando Pandolfi | Piazza Duomo 11 Carrara 54033 (MS) Italy | Questo documento è strettamente privato; qualsiasi utilizzo, copia o riproduzione di qualsiasi parte del suo contenuto per qualsiasi scopo è severamente vietato.
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>
dual IMAGO Patented method by Orlando Pandolfi & Nicola Santoro

	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbricotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 17 di 27 Note:

Si specifica inoltre che le diverse tipologie di acque saranno mantenute fisicamente separate lungo tutto il sistema di gestione AMD. In particolare, tale separazione sarà garantita nella vasca V1, destinata alla raccolta e gestione delle acque di recupero.

Pertanto, non essendo previsto alcun prelievo da corpi idrici superficiali, non si configura la necessità di titolo concessorio ai sensi del R.D. 1775/1933.

5. Richieste dell'ARPAT

5.2 Chiarimenti

5.2.1 Osservazione 1

Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste dell'ARPAT:

“Si osserva che la quantità prevista dal piano in 10 anni è superiore alla quantità sostenibile (73571 m3) destinata dal PABE alla cava Calacata n. 10 sull'arco dei 20 anni di durata del PABE. Si rimette al Comune la valutazione di questo aspetto progettuale.”


Per la risposta alle richieste dell'ARPAT si rimanda alla risposta del Comune di Carrara del Verbale della Conferenza dei servizi del 2 dicembre 2025, di cui si riporta un estratto:

Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste dell'ARPAT:

“In merito a quanto osservato da ARPAT nel proprio contributo relativamente alle quantità sostenibili, precisa quanto segue: dall'approvazione del PABE la cava 10 ha prodotto (intendendosi con produzione i passaggi alle pese comunali) circa 10.700 mc. Il PABE assegna alla cava 73.571 mc pertanto residuano circa 62.850 mc da escavare entro



Documento a uso esclusivo di Guido M. Fabbricotti fu B. Successori s.r.l.
Tutti i diritti riservati a Orlando Pandolfi | Piazza Duomo 11 Carrara 54033 (MS) Italy | Questo documento è strettamente privato; qualsiasi utilizzo, copia o riproduzione di qualsiasi parte del suo contenuto per qualsiasi scopo è severamente vietato.
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>
dual IMAGO Patented method by Orlando Pandolfi & Nicola Santoro

	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 18 di 27 Note:

la scadenza del PABE (28 novembre 2031). Il presente progetto prevede una durata di 10 anni ovvero circa 4 anni oltre la scadenza del PABE vigente, pertanto trova applicazione l'art. 32 comma 11 delle NTA che prevede la continuazione dell'attività oltre la scadenza del PABE mantenendo la produzione media annuale prevista dal PABE stesso, pertanto nel caso in esame si tratta di 7.357 mc /anno. In totale nei 10 anni previsti dal progetto la cava 10 potrebbe escavare in conformità al PABE 92.350 mc. Ne deriva che anche considerando i volumi previsti di messa in sicurezza e/o scopertura del giacimento, il progetto è conforme ai quantitativi assegnati dal PABE”

5.2.2 Osservazione 2


Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste dell'ARPAT:

“Si evidenzia che non viene chiarito come viene smaltito il materiale scaturito dalla SCIA del 2021; non è chiaro inoltre in che tempi sarà completata l'asportazione di tale materiale, considerando che allo stato attuale non sembra che siano previsti presidi ambientali per evitare il dilavamento di materiali fini da questa area.”

Per la risposta alle richieste dell'ARPAT in riferimento all'osservazione formulata, si precisa che la gestione del materiale derivante dalla SCIA 2021 sarà trattato come un deposito di detrito a tutti gli effetti, con specifici presidi ambientali, ovvero cordoli di contenimento e sistemi atti a impedire la dispersione e il dilavamento dei materiali fini e la regimentazione delle acque superficiali, coerentemente con quanto previsto nel piano di gestione delle AMD.

Per quanto riguarda le tempistiche, si specifica che il materiale attualmente presente sarà progressivamente asportato e completamente rimosso entro un periodo massimo di 12 mesi dall'approvazione del piano di coltivazione.



	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 19 di 27 Note:

5.2.3 Osservazione 3

Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste dell'ARPAT:

“Si evidenzia che la posizione delle aree di accumulo e/o gestione del detrito nelle diverse fasi del progetto deve essere univocamente indicata nella documentazione di progetto, compresi gli elaborati grafici. Eventuali modifiche dovranno essere presentate come varianti al Piano di coltivazione prevedendo l'installazione di tutti i necessari presidi ambientali e richiedendo gli opportuni titoli autorizzativi.”

Per la risposta alle richieste dell'ARPAT si evidenzia che le aree di accumulo e/o gestione del detrito sono state univocamente indicate negli elaborati progettuali, compresi quelli grafici e rimarranno tali se non oggetto di varianti, come indicato.

5.2.4 Osservazione 4


Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste dell'ARPAT:

“Si rileva che nella documentazione permangono alcune incongruenze riguardo alla gestione dei rifiuti di estrazione ai sensi del decreto legislativo 117/2008. Si rileva che non è chiaro il volume dei materiali che saranno utilizzati per il ripristino finale, se saranno stoccati nell'area di stoccaggio temporaneo di detrito o in altra area, e quale sia la tempistica di accumulo di questo materiale prima del termine del progetto di coltivazione.”

Tutti i detriti derivanti dalle attività di coltivazione saranno asportati come descritto nella documentazione già presentata nell'iter di questo progetto.

La risistemazione finale comporta infatti solo un rimodellamento dei versanti e delle aree con il loro rinverdimento, dopo la messa in sicurezza.



	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 20 di 27 Note:

La conformazione della cava e degli accessi consente infatti di rimodellare ciò che già esiste, ravaneto etc., trasformando l'aspetto e le funzioni da cava a luogo di eventi e visita come descritto nelle relazioni.

Dunque, è prevista l'asportazione totale del detrito di risulta delle lavorazioni durante la coltivazione.

5.2.5 Osservazione 5

Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste dell'ARPAT:

“Nella relazione AMD si riporta che il processo di riquadratura è attualmente eseguito nella cava in una zona che è individuata negli elaborati grafici, cordolata e munita di sistema di trattamento delle acque. Si chiede di chiarire se la zona di riquadratura sia su base impermeabile o resa tale (si veda di seguito chiarimento della ditta in merito all'impermeabilizzazione delle vasche)”

Per la risposta alle richieste dell'ARPAT, si precisa che l'area di riquadratura individuata negli elaborati progettuali è attualmente impostata su piano di cava in marmo.


Si specifica tuttavia che tale area sarà resa impermeabile, mediante interventi di sigillatura delle discontinuità presenti, al fine di garantire condizioni equivalenti a una superficie impermeabilizzata e coerenti con quanto previsto per la gestione delle acque.

5.2.6 Osservazione 6

Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste dell'ARPAT:

“Si osserva che, da quanto esposto in relazione, risulterebbe che la vasca V1 raccoglie sia le acque AMDNC esterne di cava, sia le AMD delle aree attive di cava. In



	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 21 di 27 Note:


planimetria E2 (fase 1) si nota la presenza di due vasche, una delle quali riporta la sigla V1 mentre la seconda (a monte dell'area di immagazzinamento idrico) non riporta alcuna sigla identificativa. Si nota che l'ambito A è individuato sulla Tavola come area di coltivazione attiva, non risulta chiaro se esistono apprestamenti atti ad impedire l'ingresso delle acque dalle aree esterne non coltivate oppure se queste siano convogliate e dove. Si osserva inoltre che il coefficiente 0.3 attribuito all'area di coltivazione appare non adeguato a descrivere lo scorrimento su piazzali in marmo."

Per la risposta alle richieste dell'ARPAT la vasca V1 raccoglie esclusivamente le acque provenienti dall'area di coltivazione attiva. Sono stati previsti specifici accorgimenti atti ad evitare l'ingresso di acque provenienti da aree esterne non coltivate, e l'ambito A, come indicato negli elaborati grafici, risulta delimitato mediante dossi, cordoli e canalette perimetrali. Si evidenzia inoltre che lungo la tecchia, nel lato nord-est, è presente una canaletta di raccolta delle acque meteoriche pulite, che vengono intercettate e convogliate direttamente verso l'area di immagazzinamento idrico, senza interferire con le acque dell'area attiva.

Si precisa che l'elemento individuato in planimetria a monte dell'area di immagazzinamento idrico non costituisce una vera e propria vasca di decantazione, ma si tratta, invece, di un serbatoio di raccolta delle acque chiarificate, provenienti dalla vasca V1 a seguito dei processi di sedimentazione. Tale serbatoio è fisicamente separato dall'area di immagazzinamento idrico, svolgendo una funzione distinta e non interferente con quest'ultima.

Per quanto riguarda il coefficiente adottato, si specifica che i piazzali dell'area di coltivazione attiva sono prevalentemente costituiti da detrito derivante da coltivazioni passate, e non da superfici in marmo. Pertanto, il valore di coefficiente pari a 0,3 risulta coerente con le caratteristiche reali del sito e conforme ai riferimenti normativi, oltre che



 ORLANDO PANDOLFI	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbricotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 22 di 27 Note:

riscontrabile anche in occasione di eventi meteorici, durante i quali si osserva una significativa quota di infiltrazione.

5.2.7 Osservazione 7

Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste dell'ARPAT:

“Nella Relazione AMD si fa riferimento ad una vasca di decantazione all'interno della quale saranno realizzate opere di regolazione del troppopieno, rivestite con materiali anti-erosione, ed, ove necessario, sarà installato un indicatore di livello a soglia di troppopieno per consentire lo sfioro controllato e il successivo trasferimento delle acque chiarificate. Si chiede di chiarire se è questa la vasca a monte dell'area di immagazzinamento idrico.”

Per la risposta alle richieste dell'ARPAT, si precisa che la descrizione riportata nella Relazione AMD è riferita alle vasche di decantazione V1 e V3, che costituiscono le effettive vasche di sedimentazione delle acque. Per una descrizione di dettaglio delle caratteristiche costruttive e funzionali delle suddette vasche si rimanda al Capitolo 3.1. della presente relazione.

5.2.8 Osservazione 8


Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste dell'ARPAT:

“Si prende atto che il progetto prevede la realizzazione di vasche impermeabilizzate. Non viene esplicitato come avviene la manutenzione/pulizia di tali vasche.”

Per la risposta alle richieste dell'ARPAT per una descrizione di dettaglio delle caratteristiche costruttive e funzionali delle suddette vasche si rimanda al Capitolo 3.1. della presente relazione.



Documento a uso esclusivo di Guido M. Fabbricotti fu B. Successori s.r.l.
Tutti i diritti riservati a Orlando Pandolfi | Piazza Duomo 11 Carrara 54033 (MS) Italy | Questo documento è strettamente privato; qualsiasi utilizzo, copia o riproduzione di qualsiasi parte del suo contenuto per qualsiasi scopo è severamente vietato.
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>
dual IMAGO Patented method by Orlando Pandolfi & Nicola Santoro

	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 23 di 27 Note:

5.3 Integrazione sperimentazione

Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste dell'ARPAT:


“Si evidenzia che la sperimentazione per l'utilizzo di un quantitativo minimo di acqua di raffreddamento dovrebbe essere fatta in un'area apposita impermeabile e cordolata nella quale le acque di lavorazione siano trattate e riutilizzate. Le acque di lavorazione non devono essere disperse nell'ambiente. Si osserva inoltre che:

- Nella fase 1 l'obiettivo sarebbe garantire che le acque di infiltrazione vengano gestite in modo adeguato e che non vi siano impatti ambientali indesiderati. Non si comprende come possano essere gestite le acque di infiltrazione se non evitando che si possa verificare l'infiltrazione: si spieghi cosa si intende per “monitorare la gestione delle acque di infiltrazione e la loro distribuzione negli strati superficiali dell'acquifero”;*
- Nella fase 2 non viene proposta alcuna soluzione tecnica per prevenire e contenere eventuali infiltrazioni. La sperimentazione, infatti, avrebbe solo lo scopo di identificare “una quantità di acqua ottimale che riduca il rischio idrogeologico”. Non viene illustrato come questa “ottimizzazione dell'infiltrazione delle acque” possa garantire sul lungo termine l'assenza di torbidità nell'acquifero.*
- Il proponente non ha specificato come intende verificare nel tempo la compatibilità dell'escavazione con la tutela delle sorgenti ed indicare, nel caso venissero rilevate situazioni peggiorative, come intende operare per ripristinare valori accettabili.”*

Per la risposta alle richieste dell'ARPAT, in relazione alle osservazioni formulate, si precisa che l'impostazione progettuale è orientata prioritariamente alla prevenzione dell'infiltrazione e alla tutela dell'acquifero, attraverso un insieme coordinato di misure



Documento a uso esclusivo di Guido M. Fabbriotti fu B. Successori s.r.l.
Tutti i diritti riservati a Orlando Pandolfi | Piazza Duomo 11 Carrara 54033 (MS) Italy | Questo documento è strettamente privato; qualsiasi utilizzo, copia o riproduzione di qualsiasi parte del suo contenuto per qualsiasi scopo è severamente vietato.
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>
dual IMAGO Patented method by Orlando Pandolfi & Nicola Santoro

	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 24 di 27 Note:

operative, gestionali e di monitoraggio, come descritto nella Nota integrativa geologica, geomorfologica, idrogeologica (Prot. n° 1612/BU93/26 della Dott. Geol. Chiara Taponecco.

In merito alla sperimentazione dell'utilizzo di acqua di raffreddamento, si conferma che essa potrà essere condotta esclusivamente in aree appositamente predisposte, impermeabilizzate e cordolate, dotate di sistemi di raccolta, trattamento e riutilizzo delle acque, evitando qualsiasi dispersione nell'ambiente. In ogni caso, l'approccio operativo privilegia, ove tecnicamente possibile, l'impiego di tecniche a secco, riducendo al minimo l'utilizzo di acqua nelle operazioni di taglio.


Per quanto riguarda il tema delle acque di infiltrazione, si chiarisce che l'obiettivo non è quello di "gestire" l'infiltrazione in senso passivo, bensì di minimizzarne la possibilità di insorgenza attraverso specifiche azioni preventive, tra cui:

- sigillatura sistematica delle fratture intercettate durante le lavorazioni;
- controllo preventivo mediante carotaggi esplorativi e ispezioni;
- monitoraggio geostrutturale tramite sistemi avanzati (es. VRS OPTV) per individuare discontinuità, zone umide e potenziali vie preferenziali di flusso;
- adeguamento dinamico delle modalità di escavazione in funzione delle condizioni rilevate.

In tale contesto, l'espressione "monitorare la gestione delle acque di infiltrazione" è da intendersi come monitoraggio indiretto degli effetti potenziali sull'acquifero, attraverso indicatori ambientali misurabili, in particolare la torbidità e le portate delle sorgenti.

Relativamente alla fase 2, si precisa che la sperimentazione non è finalizzata a favorire l'infiltrazione, ma a definire soglie operative di utilizzo dell'acqua tali da non generare effetti apprezzabili sull'acquifero, sulla base di un sistema di controllo continuo. L'assenza di impatti nel lungo periodo è verificata mediante un approccio integrato che prevede:



	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbrocotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 25 di 27 Note:


- acquisizione e analisi dei dati di torbidità (NTU) e portata della sorgente di riferimento (Carbonera), forniti dal gestore;
- confronto sistematico con i dati di precipitazione (fonte SIR Toscana);
- correlazione con i registri di taglio e utilizzo dell'acqua, georeferenziati.

I dati vengono integrati nella piattaforma digitale dual IMAGO, che consente di associare le informazioni nello spazio e nel tempo, rendendo possibile individuare eventuali correlazioni tra attività di cava e variazioni qualitative della risorsa idrica.

Infine, in merito alla verifica nel tempo della compatibilità dell'escavazione con la tutela delle sorgenti, si evidenzia che è previsto un sistema strutturato di monitoraggio e controllo, articolato come segue:

- elaborazione di report semestrali contenenti dati di torbidità, portata e precipitazione;
- analisi comparativa storica e aggiornamento continuo dei dati;
- possibilità di adozione immediata di misure correttive, quali la sospensione delle lavorazioni con acqua e il passaggio a tecniche a secco, qualora si evidenzino anomalie o trend peggiorativi.



	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbrocotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 26 di 27 Note:

6. Richieste dell'autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale


Si riporta stralcio del verbale del 09/01/2026 per quanto riguarda le richieste dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale:

“Tutto ciò premesso, per quanto di competenza sul procedimento di VIA in oggetto, si confermano i contenuti delle note suddette e si ribadisce che a parere di questo ente sono da garantire le seguenti azioni:

- *Caratterizzazione degli acquiferi sotterranei anche attraverso l'impiego di indagini dirette e indirette al fine di contestualizzare le osservazioni riportate nella relazione tecnica; quantificazione, se presente, dell'effettivo impatto delle opere a progetto sugli acquiferi superficiali e sotterranei interessati, approfondendo, a scala locale, la circolazione sotterranea con particolare riferimento all'individuazione della direzione dei deflussi sotterranei. Inoltre, devono essere individuate idonee misure compensative calibrate sullo stato dei luoghi nonché il monitoraggio utile a dimostrare il non arreo di danno alla risorsa, sia per gli aspetti quantitativi sia qualitativi.*
- *Individuazione di azioni e procedure atte a prevenire gli impatti attesi, anche mediante tecnologie di indagine in situ preliminari alle escavazioni, che possano fornire indicazioni sulla eventuale presenza di cavità carsiche non censite o flussi di acque sotterranee, e permettere, se necessario, la modifica della direzione di escavo.*
- *Il Piano di Monitoraggio deve prevedere nei punti 1 e 2 misurazioni della torbidità (preferibilmente in continuo) e del trasporto solido, e deve essere previsto un monitoraggio delle portate almeno nei periodi di maggior deflusso.”*



Documento a uso esclusivo di Guido M. Fabbrocotti fu B. Successori s.r.l.
Tutti i diritti riservati a Orlando Pandolfi | Piazza Duomo 11 Carrara 54033 (MS) Italy | Questo documento è strettamente privato; qualsiasi utilizzo, copia o riproduzione di qualsiasi parte del suo contenuto per qualsiasi scopo è severamente vietato.
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>
dual IMAGO Patented method by Orlando Pandolfi & Nicola Santoro

 ORLANDO PANDOLFI	Incarico: Piano di coltivazione ai sensi della L.R. 35/15	Documento: Relazione tecnica integrazioni marzo 2026	Redattore: Ing. Orlando Pandolfi
Piazza Duomo, 11 54033 Carrara (Italia) www.orlandopandolfi.it orlando@orlandopandolfi.it +39 0585 779513	Committente: Guido Fabbriotti fu B. Successori s.r.l. Via Roma, 16 Carrara 54033 (MS)	Prot.: 1612/BU91/26 Data: marzo 2026	Pagina: 27 di 27 Note:

Per la risposta alle richieste dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, in riferimento alle azioni richieste, si evidenzia che l'impostazione metodologica adottata non si basa su una ricostruzione deterministica dell'acquifero profondo – difficilmente conseguibile nel contesto carbonatico e carsico in esame – ma su un approccio cautelativo fondato su prevenzione, monitoraggio e controllo continuo degli effetti, come illustrato nella Nota integrativa geologica, geomorfologica, idrogeologica (Prot. n° 1612/BU93/26) della Dott. Geol. Chiara Taponecco.

In relazione a quanto sopra descritto, è stata inoltre sviluppata una procedura operativa specifica denominata "Procedura 8.1.01 – VRS OPTV AMMASSO ROCCIOSO" (Prot. n° 1612/BU81/26), allegata alla presente relazione, finalizzata a disciplinare in modo sistematico le attività di indagine, controllo e monitoraggio geostrutturale in fase di avanzamento.

Tale procedura definisce le modalità di esecuzione dei fori esplorativi, le tecniche di acquisizione e analisi dei dati mediante sistemi VRS OPTV, nonché i criteri di interpretazione delle discontinuità e delle eventuali evidenze di circolazione idrica, costituendo uno strumento operativo fondamentale per la prevenzione degli impatti e per l'adattamento in tempo reale delle modalità di escavazione.

IL TECNICO



Documento a uso esclusivo di Guido M. Fabbriotti fu B. Successori s.r.l.
Tutti i diritti riservati a Orlando Pandolfi | Piazza Duomo 11 Carrara 54033 (MS) Italy | Questo documento è strettamente privato; qualsiasi utilizzo, copia o riproduzione di qualsiasi parte del suo contenuto per qualsiasi scopo è severamente vietato.
orlando@orlandopandolfi.it | www.orlandopandolfi.it | LinkedIn <https://it.linkedin.com/in/orlando-pandolfi-3b407116a>
dual IMAGO Patented method by Orlando Pandolfi & Nicola Santoro