

 ING. GIACOMO DEL NERO <i>INGEGNERE CIVILE, AMBIENTALE ED EDILE</i> <i>RSPP, CSP, CSE</i>				<i>Edilizia Strutture Idraulica Geotecnica, miniere, cave Impianti Progettazione e direzioni lavori Coordinamento della Sicurezza Certificazioni Energetiche Perizie Pianificazione</i>	
Sede Legale:	Via Venezia,1 54033 Marina di Carrara (MS)	Sede Operativa:	Via Provinciale Carrara-Avenza, 34 54033 Carrara (MS)	tel. cel.	+39 0585.788459 +39 327 3750954
				e-mail:	giacomo.delnero@gmail.co m giacomo.delnero@ingpec.e u

Progetto:		
PROGETTO DI COLTIVAZIONE AI SENSI DELL'ART.17 L.R.35/15 E S.M.I. CAVA N.39 FOSSA DEGLI ANGELI BACINO N°2 TORANO -SCHEDA PIT/PPR N.15-COMUNE DI CARRARA (MS)		
Titolo documento:		
PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE ART.4 COMMA2 LETT.A DPGR 72/R (ART.17 COMMA 1 LETT. C) L.R. 35/15) (AGGIORNATO A SEGUITO DI ESCLUSIONE PROCEDURA V.I.A. DET.DIR.N.3773 DEL 15.07.2025)		
Committente:	MARMI CARRARA LORANO SRL	
Località:	Comune/i:	Provincia:
CAVA N.39 FOSSA DEGLI ANGELI BACINO N°2 TORANO SCHEDA PIT/PPR N°15	CARRARA	MASSA CARRARA
Il Legale Rappresentate		Il Progettista
Sig. Mario ROSSI		Dott. Ing. Giacomo DEL NERO
OTTOBRE 2025		

RELAZIONE TECNICA	Tipologia	Numero	Pagine:	Denominazione file:	Allegati:
	GEO	22.005.00	22	piano H2O_cava39_piano25_ott25.pdf gestione	Tavole Grafiche

SOMMARIO

SOMMARIO	3
1. PREMESSA.....	5
2. PIANO DI GESTIONE DELLE DIFFERENTI TIPOLOGIE DI ACQUE	5
3. PIANO DI GESTIONE ACQUE REFLUE DI LAVORAZIONE (AR)	6
3.1. GESTIONE DELLO SFRIDO DI LAVORAZIONE	8
3.1.1. previsioni sulla produzione dello sfrido	9
4. CONDIZIONI DI FRATTURAZIONE INTERNA E GESTIONE DELLA PERCOLAZIONE.....	10
5. PIANO DI GESTIONE DELLE AMD	14
5.1. ATTIVITÀ SVOLTE NELL'INSEDIAMENTO E NORMATIVE CONCORRENTI	14
5.2. CARATTERISTICHE SUPERFICI SCOLANTI.....	14
5.2.1. area di cava attiva.....	14
5.2.2. area di cava non attiva.....	14
5.2.3. aree di stoccaggio esterne (AD2- AB2).....	15
5.2.4. area servizi "S" e impianti "I"	15
5.2.5. area deposito rifiuti estratti	15
5.2.6. stato attuale autorizzato inerente la gestione delle acque.....	15
5.2.7. calcolo delle superfici scolanti di progetto	15
5.3. CARATTERIZZAZIONE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI AMD RISULTANTI DALLE SUPERFICI.....	16
5.4. DETERMINAZIONE DEGLI AFFLUSSI AMDC	16
5.4.1. stima dei parametri idraulici	17
5.4.1.1. stima della durata di pioggia	17
5.4.1.2. stima dell'altezza e dell'intensità di pioggia	17
5.4.1.1. stima dei deflussi superficiali	17
5.4.1.1. stima del volume atteso	17
5.5. MODALITÀ DI RACCOLTA E GESTIONE DELLE AMPP INTERNE ALL'AREA IMPIANTI E DELLE AMD IN AREA SERVIZI.....	18
5.5.1. Modalità di raccolta e gestione ampp in area impianti	18
5.5.2. Modalità di gestione delle amd in area servizi (S).....	18
5.5.3. modalità di gestione delle amd delle aree di stoccaggio temporaneo derivati (AB2, AD2)	19
5.6. GESTIONE DELLE AMD INTERNE AL PIAZZALE ATTIVO.....	20
5.6.1. gestione delle amdc nel piazzale attivo.....	20
5.7. GESTIONE DELLE AMD INTERNE AI PIAZZALI INATTIVI.....	20
5.8. GESTIONE DELLE ACQUE DI CONFINE DELLA CAVA N.40.....	21
5.8.1. schema riepilogativo	21
5.9. VALUTAZIONE RIMOZIONE INQUINANTI DA TRATTAMENTO	22
5.10. GESTIONE AMD A TERMINE DEL PIANO DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE	22

1. PREMESSA

Per incarico della Marmi Carrara Lorano srl con sede in Carrara è stato redatto il Piano di Gestione delle Acque interne Cava n.39 Fossa degli Angeli, bacino n. 2 Torano-Scheda PITT/PPR 15 – Comune di Carrara” in ottemperanza al DPGR 46/R e s.m.i., alla L.R.T. n° 20 del 31.05.2006, alla L.R. 35/15, al D.P.G.R. n° 72/R del 16.11.2015.

Il piano di gestione acque analizza la gestione delle varie tipologie di acque interne all’unità estrattiva; dove sono impiegati n. 5 addetti+ n. 1 Direttore Responsabile + n. 1 RSPP + n.1 Medico Competente.

2. PIANO DI GESTIONE DELLE DIFFERENTI TIPOLOGIE DI ACQUE

Il piano è finalizzato alla gestione sia delle acque di lavorazione sia delle meteoriche ricadenti all’interno delle aree in uso come previsto dal DPGR46/R,

In applicazione all’Art. 2 comma 1 punto d), e), j), della L.R. n. 20 del 31.05.2006, generalmente all’interno di un sito estrattivo attivo si possono distinguere acque di diversa natura:

1. acque reflue industriali o di lavorazione, sono quelle impiegate nella coltivazione della cava finalizzate al raffreddamento degli utensili da taglio e/o da perforazione;
2. acque meteoriche dilavanti (AMD), sono quelle che cadono a cielo aperto all’interno del sito e/o vi affluiscono dalle aree circostanti e si distinguono:
 - a. in acque meteoriche dilavanti contaminate (AMDC), che comportano un oggettivo rischio di trascinamento di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali;
 - b. in acque meteoriche dilavanti non contaminate (AMDNC), defluenti da superfici non interessate da attività produttive e che oggettivamente non comportano il rischio di trascinamento di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali;
 - c. Acque di percolazione (AP), sono quelle che per deflusso sotterraneo raggiungono i cantieri che si sviluppano nel sottosuolo;
3. acque meteoriche di prima pioggia (AMPP), acque corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull’intera superficie scolante dell’area impianti.

Allo scopo nell’unità estrattiva, che si sviluppa esclusivamente in sotterraneo, saranno gestite le Acque reflue (AR), mentre le AMD, all’interno delle quali ricadono le AMDC, le AMPP e le AMDNC, saranno gestite nelle aree esterne in uso alla Società per attività pertinenziali.

Si sottolinea che, la gestione delle acque nelle varie aree di cava, riportati nella Tav. 9a Stato Attuale, sono quelli previsti nel progetto approvato con Det.Dir. n.61 del 08.01.2024.

3. PIANO DI GESTIONE ACQUE REFLUE DI LAVORAZIONE (AR)

L'impianto di depurazione delle acque reflue di lavorazione viene collocato all'interno degli elaborati grafici dedicati, Tavv.9 di cui quello attuale risulta vigente ed autorizzato. Nonostante lo stesso venga realizzato all'interno di un sito i cui piazzali subiscono variazioni di quota ed estensione nell'arco progettuale, l'impianto nel suo insieme continuerà a funzionare, anche se i vari componenti potranno, nel tempo, subire variazione in numero e ubicazione durante le fasi lavorative.

Per questo la schematizzazione riportata in ciascuna tavola progettuale va interpretata come illustrativa della condizione di funzionamento dell'impianto, senza che questo rimanga condizionato alla localizzazione del singolo componente.

Nonostante che l'impianto sia del tipo a **ciclo chiuso**, si possono avere perdite idriche, connesse con l'evaporazione dovuta al raffreddamento degli utensili, degli specchi d'acqua, ecc.; per cui può essere necessario reintegrare le acque di lavorazione con le AMPP depurate e/o con le AMDC che ricadono all'interno delle aree di cava.

Durante le lavorazioni le acque reflue sono raccolte nei pressi del taglio e/o della perforazione, mediante punti di presa **(P)**. Le acque raggiungono il punto di presa (P) per gravità e, se necessario, per impedire che percorrano i piani di cava, vengono confinate mediante cordolatura impermeabile per costipamento.

Dal punto di presa le acque di lavorazione sono inviate all'impianto di depurazione a sacchi filtranti **(AF)** fisso ubicato presso l'accesso al sotterraneo a q.426.7m s.l.m. (area A.D.C.). Le acque vengono filtrate e decantate nelle vasche poste in serie.

Le acque depurate, attraverso impianto di pompaggio **(P)** vengono al serbatoio di stoccaggio **(H20)** posto a q.486.5m s.l.m. da cui per caduta vengono reinviolate a vari punti di lavoro in cava.

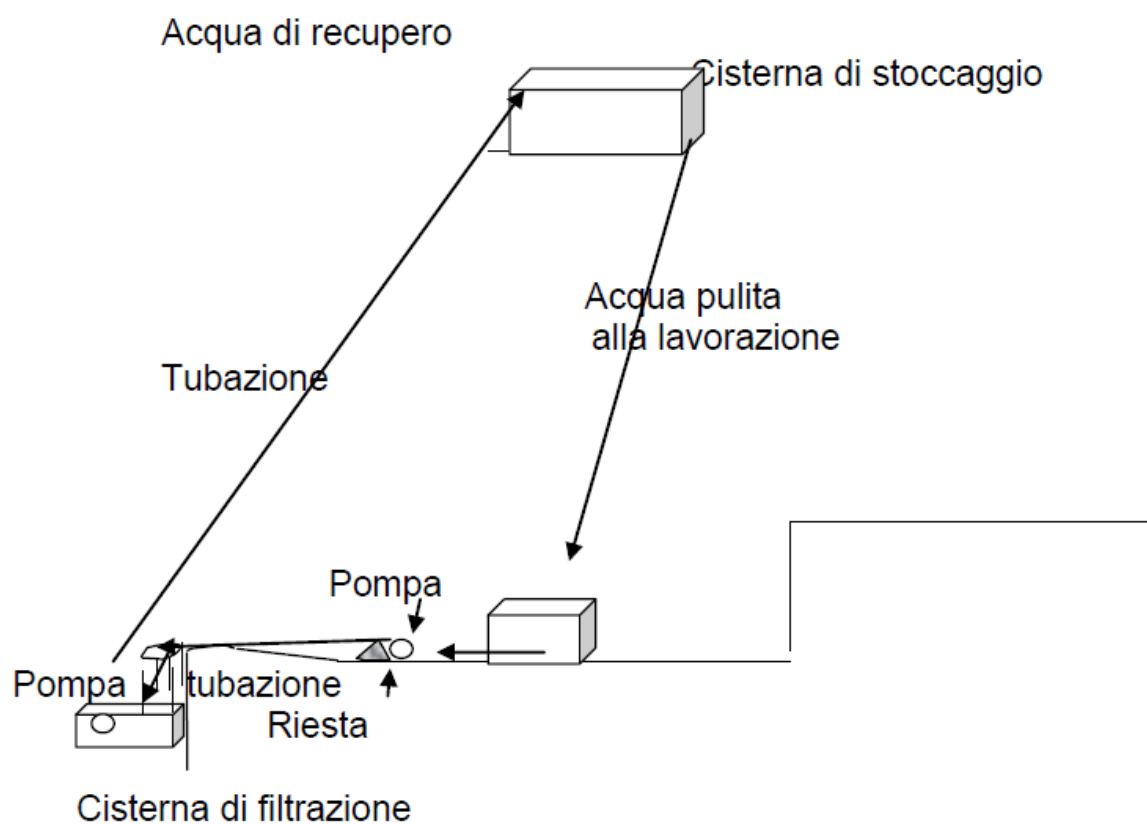


Figura 1: Ripresa dell'impianto di trattamento delle acque di lavorazione a sacchi filtranti in serie

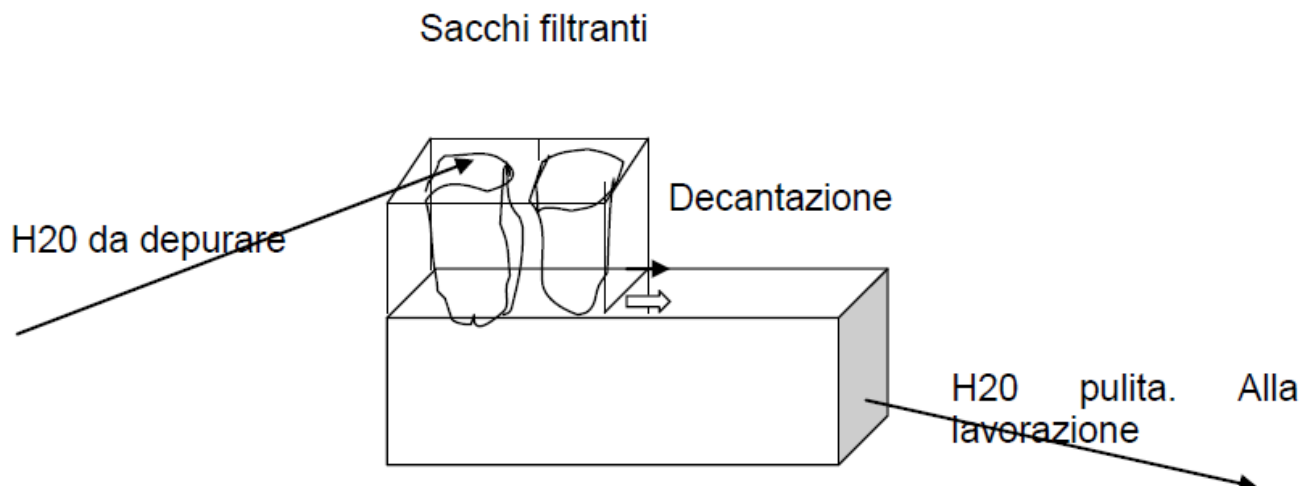


Figura 2: Ripresa dell'impianto di trattamento delle acque di lavorazione vasche di decantazione e sacchi filtranti

SCHEMA DEL CICLO DELLE ACQUE



SCHEMA DELLA CISTERNA DI DECANTAZIONE



3.1. GESTIONE DELLO SFRIDO DI LAVORAZIONE

Lo sfrido si produce durante il ciclo di lavorazione, ossia ogni qualvolta si eseguano tagli e/o perforazioni, rimanendo separato dalle acque di lavorazione dall'impianto di depurazione riciclo posto nelle vicinanze del taglio stesso. In relazione alla granulometria, tale materiale subisce due differenti cicli di recupero nel caso in cui:

- lo sfrido sia di grossolana granulometria, quindi palabile, e derivante da perforazioni e/o da tagli a tagliatrice a catena è direttamente raccolto con pala manuale o meccanica ed insaccato all'interno dei sacchi filtranti collocati nei pressi della macchina;
- lo sfrido sia di fine granulometria, "marmettola" non direttamente palabile, prodotto con tagli a filo diamantato raffreddati ad acqua è raccolto al punto di presa, posto nelle vicinanze del taglio e circoscritto da cordolo impermeabile. L'acqua di taglio è pompata all'interno dell'impianto a sacchi filtranti, dove avviene la depurazione e il riciclo delle acque, che, generalmente, sono direttamente inviate al taglio o in subordine, al deposito di temporaneo stoccaggio (H2O). Il minimo residuo che può rimanere sul pavimento al termine del taglio è direttamente palato all'interno dei sacchi filtranti;
- riempiti i sacchi, questi poi posti all'interno dello scarrabile RM ubicato nel cantiere sotterraneo ovvero al coperto da agenti atmosferici ed in assenza di percolazioni che possano bagnarlo;
- ad ulteriore sicurezza gestionale le AMD delle aree di gestione a cielo aperto vengono gestite mediante vasche di decantazione/sedimentazione per mantenerle internamente al sito.

La Società afferma che lo sfrido di taglio prodotto, a meno di ulteriori possibilità commerciali, sarà gestito come rifiuto e normalmente consegnato a Ditte specializzate nel suo recupero o messa a dimora in discarica.

Al termine della lavorazione, ovvero al completamento delle riquadrature di elementi lapidei o una volta rimossa la bancata e messa in sicurezza quella successiva, l'area di taglio viene ripulita con bobcat che provvede a raccogliere lo sfrido di lavorazione ed il cordolo per depositarlo nel cassone scarrabile di raccolta.

Anche i vari ripiani del cantiere vengono ripuliti dello sfrido eventualmente presente con bobcat circa settimanalmente o quando ritenuto necessario.

Anche l'impianto di depurazione delle acque reflue di lavorazione e le vasche di gestione delle acque meteoriche vengono periodicamente ripulite una volta che l'eventuale trasporto solido abbia raggiunto 1/3 della loro capacità.

Quando il cassone viene riempito si provvede a conferirlo a ditta autorizzata che provvede a smaltirlo come rifiuto non pericoloso (CER 010413).

L'operazione viene registrata nel REGISTRO DI PULIZIA DEI PIAZZALI E DELLE VASCHE dove si provvede ad annotare data e quantitativi stimati di sfrido raccolto per ciascuna zona (piazzali, vasche, impianto depurazione, etc...).

3.1.1. PREVISIONI SULLA PRODUZIONE DELLO SFRIDO

Si evidenzia che, la produzione di sfrido di taglio derivante dalla coltivazione di una cava di marmo è difficilmente determinabile a priori, nonostante che si possa disporre, anche, di un dettagliato progetto di coltivazione, perché dipende sia dall'intensità di fratturazione del sito sia del livello di riquadratura che si ricerca in relazione al valore del materiale da riquadrare.

Premesso ciò, nell'indicazione per la classificazione dei derivati di estrazione e dei rifiuti prodotti nelle coltivazione delle cave nel distretto apuo-versiliese" redatto da ARPAT è stata predisposta una tabella ove si indicano le seguenti ripartizioni percentuali rispetto allo scavato totale:

- MATERIALE ESTRATTO TOTALE = 100%
 - MATERIALE DA TAGLIO (LR 35/15) = 23.16%
 - DERIVATI MATERIALE DA TAGLIO (LR 35/15) = 76.84% di cui:
 - RESIDUO DI CAVA (detrito) = 72.56%
 - SFRIDO DI LAVORAZIONE = 2.78%;
 - SFRIDO DI TAGLIO = 1.51%.

Dalle percentuali sopra riportate si nota che lo sfrido rappresenterebbe mediamente il 1.51% del totale scavato per una cava avente percentuale di materiale produttivo del 23.16%. Le previsioni ARPAT risultano comunque sovrastimate dal momento che la Società può sfruttare maggiormente la fratturazione del "contro" e del "verso meccanico".

Per quanto detto si ritiene che nella Cava n.39, nel periodo progettuale si possa produrre circa 300mc di sfrido di taglio, valore chiaramente dipendente dall'effettiva

realizzazione degli interventi previsti. Premesso ciò si è stimata una produzione media di sfrido di lavorazione trimestrale in circa 60.00 ton.

4. CONDIZIONI DI FRATTURAZIONE INTERNA E GESTIONE DELLA PERCOLAZIONE

L'elaborazione dei dati geostrutturali rilevati in campagna ha permesso di redigere la tabella dei parametri fisico meccanici che caratterizza l'ammasso roccioso, contenuta nella Relazione geomeccanica, il cui stralcio è sotto riportato.

Dalla analisi risulta che nel sito sono presenti n. 3 sistemi principali, (K_1 , K_2 e K_3) di cui il primo suddiviso nei due sotto-sistemi $K1.1$ e $K1.2$.

Tali caratteristiche geomeccaniche sono proprie di un ammasso roccioso che non sviluppa preferenziali vie di infiltrazione sotterranea; l'avanzamento dell'attività estrattiva, condotta sempre con le medesime tecnologie e modalità operative, non dovrebbe comportare alterazione alle condizioni idriche esistenti. Nel caso che col procedere della escavazione si scoprirà sui nuovi fronti una frattura beante immediatamente si interverrà cementandola, così da renderla impermeabile impedendo la potenziale infiltrazione di acque meteoriche.

Come rilevato anche dal sopralluogo dei Tecnici della Regione Toscana del 19.09.2023 in occasione della Domanda Prot.n.307197 del 27.06.2023 per nuova concessione per la derivazione di acqua pubblica ad uso promiscuo: produzione di beni e servizi e civile, falla falda sotterranea nel Comune di Carrara (MS) (Pratica PC1498/23-278) nella cava non è presente stillicidio o percolazione, ovvero *"è stato verificato che il quantitativo di acqua che percola all'interno delle gallerie è in realtà trascurabile; quindi la ditta provvederà ad integrare e rettificare tale relazione (cit. relazione allegata alla variante 2023)."*

Le acque di percolamento sono pertanto quantificate come "trascurabili" e non se ne prevede l'utilizzo o il rientro nel ciclo di quelle utilizzate per le lavorazioni.

Sebbene il progetto di coltivazione non prevede l'ampliamento dell'impronta sotterranea del cantiere, qualora si venga a manifestare il fenomeno della percolazione si prevede di deviare i deflussi all'interno delle pareti e dei pilastri esterni al cantiere attivo mediante condotte metalliche installate in corrispondenza della zona di stillicidio.

In questo modo viene assicurata la separazione delle acque da stillicidio dalle aree di lavorazione. Pertanto per quanto previsto non risulta necessaria alcuna autorizzazione allo scarico delle acque d'infiltrazione/stillicidio.

**REGIONE TOSCANA**

Giunta Regionale

Direzione Difesa Suolo e Protezione Civile

Settore Genio Civile Toscana Nord

Sede di Massa

DERIVAZIONE DI ACQUE PUBBLICHE

(T.U. di Leggi n. 1775/33, Reg.to n. 1285/20 e D.L. 275/93)

OGGETTO: Ditta: Marmi Carrara - Lorano s.r.l. - Pratica: PC 1498/23-278. Domanda prot. n. 307197 del 27/06/2023, di nuova concessione per la derivazione di acqua pubblica ad uso promiscuo: produzione di beni e servizi e civile, dalla falda sotterranea nel comune di Carrara (MS), a servizio della cava Fossa degli Angeli n. 39.

VERBALE DI VISITA LOCALE DI ISTRUTTORIA

(art.13 del R.D. n. 1285/1920, e art. 8 del T.U. 1775/1933)

L'anno duemilaventitrè il giorno diciannove del mese di settembre,

PREMESSO CHE:

1. con domanda prot. n. 307197 del 27/06/2023, corredata degli atti necessari, il Sig. Rossi Mario in qualità di legale rappresentante della ditta Marmi Carrara - Lorano s.r.l. con sede in via Provinciale n. 158 nel Comune di Carrara (MS), ha presentato istanza per ottenere il rilascio della concessione per la derivazione d'acqua pubblica dalla falda sotterranea nel comune di Carrara (MS), a servizio della cava Fossa degli Angeli n. 39;
2. L'acqua è prelevata da una vasca di accumulo ubicata in località Tarnone nel comune di Carrara, nel terreno contraddistinto al N.C.T. con il mappale 224 del foglio 46, nella quale sono convogliate le acque emunte con un pozzo sito in località Canale (foglio 34, mappale 316), concessionato con la pratica PC 142/23-26 intestata alla Società Apuana Marmi s.r.l. Per l'utilizzo di tali opere di presa la ditta Marmi Carrara - Lorano s.r.l. ha allegato all'istanza di concessione il contratto di covo stipulato con la Società Apuana Marmi s.r.l.;
3. il quantitativo richiesto è di circa 3.000 mc/a corrispondenti alla portata media annua di 0,095 l/s ad uso promiscuo: produzione di beni e servizi e civile (segagione del materiale lapideo, raffreddamento macchinari per la lavorazione dello stesso, abbattimento polveri e servizi aziendali);
4. l'avviso relativo alla suddetta domanda è stato pubblicato sul B.U.R.T. n. 33 del 16/08/2023, all'albo pretorio del Comune di Carrara e sul sito web della Regione Toscana per la durata di 15 giorni consecutivi a decorrere dal 16/08/2023;
5. a tutt'oggi, nessuna domanda tecnicamente incompatibile con la derivazione in oggetto, è stata presentata per speciale e prevalente motivo di interesse pubblico;
6. avverso la derivazione richiesta, a tutt'oggi, non sono state presentate osservazioni e opposizioni scritte,
7. ai sensi del D.Lgs. n. 66 del 15/03/2010 (Codice dell'ordinamento militare) art. n. 333 e 334 e del DPR n. 90 del 15/03/2010 (T.U. delle disposizioni regolamentari in materia di ordinamento militare) art. n. 439, per la pratica di cui all'oggetto non è previsto il rilascio di parere da parte del Comando Militare
8. la visita locale di istruttoria veniva fissata per il giorno 19/09/2023 con ritrovo alle ore 09.30 presso la stazione del Tarnone;

TUTTO CIO' PREMESSO:

**REGIONE TOSCANA**

Giunta Regionale

Direzione Difesa Suolo e Protezione Civile

Settore Genio Civile Toscana Nord

Sede di Massa

- il giorno 19/09/2023, i sottoscritti D.ssa Carla Italia e D.ssa Francesca Rossi in servizio presso il Settore Genio Civile Toscana Nord - Sede di Massa Carrara, per incarico avuto dal proprio Dirigente, nel giorno e nell'ora stabiliti dall'avviso predetto, si sono trovati nella località fissata e hanno proceduto alla visita dei luoghi dove è ubicata la derivazione; *come dopo l'abito dell'opera derivata*

Alla visita sono intervenuti i Signori:

GEOL. CARLO TURCHI in qualità di tecnico incaricato

GEOL. MARIA SCAVATTORE " " " "

Ing. GIACOMO DEL NERO in qualità di direttore responsabile cane

E' RISULTATO CHE:

- ☒ le condizioni locali corrispondono in linea di massima, a quanto rappresentato negli elaborati grafici allegati all'istanza della Ditta;
- ☒ le caratteristiche dell'opera di presa corrispondono a quelle descritte nella relazione tecnica agli atti;
- ☐ il contatore ~~X~~ non è installato;
- ☒ non sono presenti altre opere di presa;
- ☐ sono state proposte le osservazioni riportate nelle schede allegate in n. ____ e costituenti parte integrante del presente verbale;
- ☐ non sono state fatte osservazioni;
- ☐ altro:

Il presente atto è intervenuto in presenza del capellano che ha messo alle ore 11.30. E' stato osservato l'impianto che oltre a raccogliere le acque meteoriche raccolte nella botte all'interno della casa, ai fini di lavorazione della carne che si svolge in Sottosano Parete che fanno parte della acque di lavorazione, si può utilizzare di acque di Mollucchi, è stato verificato che il prelevatore di acqua che preleva all'interno delle falde è in realtà inoperante; perciò la ditta provvederà ad adeguare e rettificare le osservazioni.

E' stato verificato il scabito dove sono ^{intrate} ~~presenti~~ le acque provenienti dalla rete di raccolta delle acque meteoriche e dove esistevano le tubazioni provenienti dalla stazione del Tarnano. Lo stesso sono integrati in ulteriori scabiti per raggiungere la capota Parola. In tali scabiti sono presenti

A T M R S

**REGIONE TOSCANA**

Giunta Regionale

Direzione Difesa Suolo e Protezione Civile

Settore Genio Civile Toscana Nord

Sede di Massa

Re Cantelara: la ditta provvede al murare e fascio di
 pastore chele aperte.
 Il sopralluogo termina alle 12.30

Affinché consti quanto sopra, è stato redatto il presente verbale che viene letto e sottoscritto per approvazione da tutti gli interessati.

I COMPARENTI

D.ssa Carla Italia Carla ItaliaD.ssa Francesca Rossi FRANCESCOGeol. C. ALBERTO TURBAGeol. ILARIA SALVADORIIng. GIACOMO DEL NERO

Il
funzionario
del settore

Visto:

IL FUNZIONARIO E.C. DEL SETTORE

(Geol. Giorgio Mazzanti)

5. PIANO DI GESTIONE DELLE AMD

5.1. ATTIVITÀ SVOLTE NELL'INSEDIAMENTO E NORMATIVE CONCORRENTI

All'interno della Cava n. 39 si prevede di condurre una coltivazione esclusivamente in sotterraneo mediante tagli a filo diamantato raffreddato ad acqua, mentre i tagli con tagliatrice a catane possono essere condotti anche a secco. A cielo aperto invece sono presenti solo le aree di stoccaggio/gestione temporanea del materiale da taglio e del materiale derivato. La cava soddisfa il proprio fabbisogno raccogliendo e riciclando le acque meteoriche e di lavorazione ed eventualmente attraverso acqua pubblica (couso concessione derivazione acqua pubblica Comune di Carrara loc. Canale-Mortarola D.D.18324 del 13.12.2017). La movimentazione del materiale da taglio prodotto e del suo derivato avviene con pala gommata ed escavatore cingolato.

5.2. CARATTERISTICHE SUPERFICI SCOLANTI

Allo scopo di ottemperare all'Art. 40 del DPGR 46/R/08 l'unità estrattiva è stata suddivisa in:

1. **area di coltivazione attiva**, corrispondente alle superfici dei piazzali sotterranei dove si svolge l'escavazione, la movimentazione, la viabilità interna alla cava, la prima lavorazione ed il prelievo del materiale estratto, oltre che le aree di temporaneo deposito blocchi "T";
2. **area di cava non attiva**, corrisponde a piazzali e gradoni di cava sotterranei attualmente non coltivati;
3. **aree di stoccaggio temporaneo materiale da taglio e derivati "AD2, AB2"** a cielo aperto e corrispondente ad aree della Cava n.40 in disponibilità temporanea alla Cava n.39;
4. **area impianti "I"** a cielo aperto ove è collocata la cisterna carburante contenuta all'interno di un contenitore ermetico e posta su piattaforma di cemento munita di disoleatore;
5. **area servizi "S"** in sotterraneo ove trovano collocazione i vari servizi di cava quali: spogliatoio, mensa ed ecc., oltre ai contenitori di raccolta rifiuti s.l.;

5.2.1. AREA DI CAVA ATTIVA

In questa le acque di lavorazione sono gestite come descritto nel paragrafo 3), mentre non è previsto l'arrivo di acque di percolazione/stillicidio. Per tali aree si applicherà un coefficiente di deflusso pari a 1.0.

5.2.2. AREA DI CAVA NON ATTIVA

In questa classe sono ascritte aree composte da ex piazzali di cava non attivi. Per tali aree si applicherà un coefficiente di deflusso pari a 1.0.

5.2.3. AREE DI STOCCAGGIO ESTERNE (AD2- AB2)

Sono rappresentate dalla piazzola presso l'accesso al cantiere sotterraneo a q.426.0m s.l.m. (AD2) e dall'area a q.404m s.l.m.. Per tali aree si applicherà un coefficiente di deflusso uguale a 0.3.. In queste aree è previsto lo stoccaggio del materiale da taglio (B), del materiale derivato (D) e del sottogriglia (SG).

5.2.4. AREA SERVIZI "S" E IMPIANTI "I"

Nel corridoio di accesso sotterraneo a q.427.0m s.l.m. è collocata l'area servizi, composta da:

- U ufficio;
- O ricovero attrezzi;
- S spogliatoio;
- WC servizi igienici
- M mensa;
- RF Raccoglitore metalli;
- RM Raccoglitore sfrido;
- RC Raccoglitore rifiuti contaminati costituito da sacco specifico (R nero in campo giallo) ubicato all'interno di cassone a tenuta stagna di raccolta eventuali fuoriuscite;

Tutti i raccoglitori dei rifiuti sono tenuti nel cantiere sotterraneo in zona non sottoposta a stillicidio/percolamento.

L'area Impianti è collocata a cielo aperto a q. 409m s.l.m. nel mappale 9p del Foglio 20 del NCT Comune di Carrara ed è costituita da:

- C- cisterna carburanti omologata, posizionata su piattaforma cementizia cordolata sulla quale avviene anche la manutenzione mezzi meccanici. Le AMPP eventualmente ricadenti mediante tubazione plastica raggiungono per caduta il disoleatore  ed il serbatoio di temporaneo stoccaggio (VI).

Per quest'area aree si utilizzerà un coefficiente di deflusso unitario.

5.2.5. AREA DEPOSITO RIFIUTI ESTRATTI

Non sono presenti aree di deposito rifiuti estrattivi ai sensi del DLgs 117/08.

5.2.6. STATO ATTUALE AUTORIZZATO INERENTE LA GESTIONE DELLE ACQUE

Nella Tav. 9a è riportato il piano di gestione delle acque interne alla cava n. 39 autorizzato con la Determina n. 61 del 08.01.2024; per cui è riproposto nella tavola.

5.2.7. CALCOLO DELLE SUPERFICI SCOLANTI DI PROGETTO

Nella sottostante tabella sono indicate le estensioni delle varie aree scolanti previste all'interno del progetto di coltivazione, con indicati i coefficienti di deflusso previsti all'Art.2 del L.R. n. 20/2006.

STATO ATTUALE		SUPERFICIE	COEFF. DEFLUSSO	VOLUME AMDC mc	NOTE
cava attiva		6'050.0	0	0	MARMO CANTIERE SOTTERRANEO
cava non attiva		5'200.0	0	0	MARMO CANTIERE SOTTERRANEO
pertinenziali	AB2	1'500.0	0.3	2.25	PIAZZALE DETRITICO
cielo aperto	AD2	1'000.0	0.3	1.5	PIAZZALE DETRITICO
area impianti	I	45.0	1	0.225	SUP.CEMENTATA
area servizi	S	150.0	0	0	MARMO CANTIERE SOTTERRANEO
STATO ATTUALE		SUPERFICIE	COEFF. DEFLUSSO	VOLUME AMDC mc	NOTE
cava attiva		3'810.0	0	0	MARMO CANTIERE SOTTERRANEO
cava non attiva		7'440.0	0	0	MARMO CANTIERE SOTTERRANEO
pertinenziali	AB2	1'500.0	0.3	2.25	PIAZZALE DETRITICO
cielo aperto	AD2	1'000.0	0.3	1.5	PIAZZALE DETRITICO
area impianti	I	45.0	1	0.225	SUP.CEMENTATA
area servizi	S	150.0	0	0	MARMO CANTIERE SOTTERRANEO

5.3. CARATTERIZZAZIONE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI AMD RISULTANTI DALLE SUPERFICI

All'interno della cava attiva e inattiva in sotterraneo non si prevede l'arrivo di acque meteoriche dilavanti. Le AMD ricadenti sulle superfici pertinenziali a cielo aperto presentano la possibilità di trasportare residui solidi di lavorazione, ovvero lo sfrido, mentre il rischio di trasporto di idrocarburi come conseguenza di perdite di olio da pala e/o escavatore, data l'elevata tecnologia raggiunta in dette macchine, e la periodica manutenzione a cui sono sottoposte, è assente.

Gli sversamenti accidentali di olio dovuti a rottura di tubi oleodinamici sono regolamenti da apposita procedura di emergenza, della quale il personale è stato edotto.

Tale procedura rimane valida su tutta l'area di cava, con particolare riferimento all'area impianti dove è presente il deposito carburante e si prevede la gestione delle AMPP.

5.4. DETERMINAZIONE DEGLI AFFLUSSI AMDC

Le NTC di PABE scheda 15 al comma 2 dell'art.29 dispongono, nell'ambito del progetto, il dimensionamento delle vasche di raccolta e sedimentazione (V...) a cui affluiscono le AMDC cadenti in cava sulla base di quanto prevedono le Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica (LSPP) di cui DGRT 1133/2012.

Nel dettaglio si procederà a definire la portata critica connessa all'evento di piena di progetto avente tempo di ritorno biennale (evento critico di progetto).

Le portate con tempo di ritorno di 2 anni sono state ottenute incrociando i dati geometrici del bacino imbrifero sotteso dalla sezione di chiusura corrispondente al limite inferiore dell'area in disponibilità a q.600.0m s.l.m..

I dati pluviometrici di riferimento sono stati ottenuti dalle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP, aggiornamento 2012 DGRT 1133/2012) consultabili on-line al sito del Settore Idrologico Regionale della Toscana (sir.toscana.it).

5.4.1. STIMA DEI PARAMETRI IDRAULICI

5.4.1.1. STIMA DELLA DURATA DI PIOGGIA

A scopo cautelativo, nonostante la ridotta estensione dell'area estrattiva attiva o pertinenziale, è stata scelta una durata di pioggia di 30'.

5.4.1.2. STIMA DELL'ALTEZZA E DELL'INTENSITÀ DI PIOGGIA

Attraverso i parametri pluviometrici dell'area di progetto ed equiparando la durata di pioggia alla durata di 30' è stato possibile calcolare l'altezza di pioggia in riferimento al tempo di ritorno di 2 anni $h_{2\ 30'} = 18\text{mm}$

5.4.1.1. STIMA DEI DEFLUSSI SUPERFICIALI

Per un corretto dimensionamento delle vasche si deve tener conto dei coefficienti di deflusso delle diverse superfici, ovvero ammasso roccioso, depositi detritici e versante indisturbato a copertura vegetale come già definiti nel capitolo delle superfici scolanti..

5.4.1.1. STIMA DEL VOLUME ATTESO

In questo contesto si ottengono i seguenti quantitativi di AMDC-AMPP per le diverse aree della cava.

STATO ATTUALE		SUPERFICIE	COEFF. DEFLUSSO	VOLUME AMDC mc	NOTE
cava attiva		6'050.0	0	0	MARMO CANTIERE SOTTERRANEO
cava non attiva		5'200.0	0	0	MARMO CANTIERE SOTTERRANEO
pertinenziali cielo aperto	AB2	1'500.0	0.3	2.25	PIAZZALE DETRITICO
	AD2	1'000.0	0.3	1.5	PIAZZALE DETRITICO
area impianti	I	45.0	1	0.225	SUP.CEMENTATA
area servizi	S	150.0	0	0	MARMO CANTIERE SOTTERRANEO
STATO DI PROGETTO		SUPERFICIE	COEFF. DEFLUSSO	VOLUME AMDC mc	NOTE
cava attiva		3'810.0	0	0	MARMO CANTIERE SOTTERRANEO
cava non attiva		7'440.0	0	0	MARMO CANTIERE SOTTERRANEO
pertinenziali cielo aperto	AB2	1'500.0	0.3	2.25	PIAZZALE DETRITICO
	AD2	1'000.0	0.3	1.5	PIAZZALE DETRITICO
area impianti	I	45.0	1	0.225	SUP.CEMENTATA
area servizi	S	150.0	0	0	MARMO CANTIERE SOTTERRANEO

5.5. MODALITÀ DI RACCOLTA E GESTIONE DELLE AMPP INTERNE

ALL'AREA IMPIANTI E DELLE AMD IN AREA SERVIZI

5.5.1. MODALITÀ DI RACCOLTA E GESTIONE AMPP IN AREA IMPIANTI

La pioggia che cade all'interno dell'area impianti (I) a cielo aperto, costituita essenzialmente dalla piattaforma cementizia munita di cordolo perimetrale impermeabile, su cui si trova la cisterna carburante contenuta a sua volta in serbatoio idoneo e collaudato, è raccolta e convogliata per caduta al disoleatore  dove avviene la depurazione dell'eventuale idrocarburo contenuto, per essere temporaneamente convogliata nella vasca VI di circa 2mc da cui viene poi riutilizzata.

Al fine di garantire la funzionalità del presidio nel corso di eventi eccezionali (allerta meteo arancione o di grado superiore) si procederà ad un preventivo svuotamento e pulizia della vasca.

L'ordinaria manutenzione dei mezzi meccanici, che avviene non prima di aver raggiunto le 500 ore lavorative, è svolta da Ditta esterna all'interno della piattaforma cementizia, una o al massimo due volte l'anno. Al termine dell'operazione è compito di questa Società asportare tutto il materiale sostituito dal sito, provvedendo alla consegna per la messa in discarica e/o al suo recupero consegnandolo ai consorzi specializzati

Nel caso di rottura improvvisa del mezzo che lo rende inamovibile, la manutenzione straordinaria avverrà direttamente nel luogo del guasto, se invece è possibile spostarlo sul piazzale stesso lo si porterà in area marginale dove eseguire l'operazione.

Il manutentore condurrà l'operazione seguendo le operazioni previste nell'apposita procedura esistente, e che possono essere riassunte:

- collocamento al di sotto della macchina di serbatoio atto a contenere tutto l'olio esausto da sostituire, contenuto a sua volta in un serbatoio con capacità superiore al primo;
- inserimento all'interno del predetto serbatoio di una pompa elettrica che consente, tramite tubazione, di trasferire l'olio esausto all'interno del contenitore collocato nel furgone del manutentore;
- rimozione del serbatoio sottostante il mezzo solo dopo che lo stesso sia completamente vuoto;
- inserimento dell'olio vergine all'interno del mezzo;
- rimozione dei contenitori di olio vergine ed esausto vuoti, delle attrezzature e di quanto sia stato servito per la manutenzione.

5.5.2. MODALITÀ DI GESTIONE DELLE AMD IN AREA SERVIZI (S)

L'area servizi è collocata nel corridoio principale sotterraneo a q. 427.00m s.l.m., su superficie marmorea impermeabile per sigillatura delle eventuali fratture presenti.

All'interno di quest'area non ricadono AMD ed anche la percolazione/stillicidio risulta assente pertanto gli afflussi di AMDC risultano nulli.

Tuttavia, grazie alla canalizzazione realizzata nella pavimentazione le eventuali acque ruscellanti raggiungono i sacchi filtranti e la vasca VA, di circa 10mc, costituente l'impianto di gestione delle acque di lavorazione.

Anche in questo caso, la funzionalità del presidio sarà garantita attraverso lo svuotamento della vasca preventivamente a momenti di allerta meteo arancione o di grado superiore.

5.5.3. MODALITÀ DI GESTIONE DELLE AMD DELLE AREE DI STOCCAGGIO TEMPORANEO DERIVATI (AB2, AD2)

Le aree di gestione del materiale derivato **AB2** e **AD2** risultano cordolate con materiale impermeabile per granulometria e/o costipamento (___) al fine di convogliare le AMDC verso le rispettive vasche VB2 e VD2 rispettivamente di 200mc e 7mc. Una volta depurate per sedimentazione le acque raccolte per mezzo di punto di presa (**P**) e tubazione di mandata (___) vengono inviate alle vasche metalliche di stoccaggio **D** per essere reimpiegate in cava (___), per inumidire i cumuli detritici e la viabilità o lasciate evaporare.



Figura 3: ripresa dall'alto dell'area AD2 e VD2



Figura 4: Ripresa dall'alto dell'area AB2 e della vasca VB2

5.6. GESTIONE DELLE AMD INTERNE AL PIAZZALE ATTIVO

5.6.1. GESTIONE DELLE AMDC NEL PIAZZALE ATTIVO

L'area attiva di cava è in sotterraneo ed è costituita da superficie marmorea impermeabile per sigillatura delle eventuali fratture presenti.

All'interno di quest'area non ricadono AMD ed anche la percolazione/stillicidio risulta assente pertanto gli afflussi di AMDC risultano nulli.

Tuttavia, grazie alla canalizzazione realizzata nella pavimentazione le eventuali acque ruscellanti raggiungono i sacchi filtranti e la vasca VA, di circa 10mc, costituente l'impianto di gestione delle acque di lavorazione.

Anche in questo caso, la funzionalità del presidio sarà garantita attraverso lo svuotamento della vasca preventivamente a momenti di allerta meteo arancione o di grado superiore.

5.7. GESTIONE DELLE AMD INTERNE AI PIAZZALI INATTIVI

L'area non attiva di cava è in sotterraneo ed è costituita da superficie marmorea impermeabile per sigillatura delle eventuali fratture presenti.

All'interno di quest'area non ricadono AMD ed anche la percolazione/stillicidio risulta assente pertanto gli afflussi di AMDC risultano nulli.

Tuttavia, grazie alla canalizzazione realizzata nella pavimentazione le eventuali acque ruscellanti raggiungono i sacchi filtranti e la vasca VA, di circa 10mc, costituente l'impianto di gestione delle acque di lavorazione.

Anche in questo caso, la funzionalità del presidio sarà garantita attraverso lo svuotamento della vasca preventivamente a momenti di allerta meteo arancione o di grado superiore.

5.8. GESTIONE DELLE ACQUE DI CONFINO DELLA CAVA N.40

La cava La Facciata n. 40, confinante con la cava n.39, gestisce in modo autonomo le proprie acque di lavorazione in sotterraneo e dilavanti a cielo aperto.

L'afflusso delle stesse verso o dalla Cava n.39 è impedito attraverso cordolatura () realizzata in materiale derivato impermeabile per costipamento.

5.8.1. SCHEMA RIEPILOGATIVO

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa del dimensionamento effettuato per le BC che come si nota presentano volume maggiorato rispetto a quello atteso.

STATO ATTUALE		SUPERFICIE	COEFF. DEFLUSSO	PIOGGIA LORDA	PIOGGIA NETTA	VOLUME AMDC mc	ID VASCA	VOLUME VASCA	MAGGIORAZIONE %
cava attiva		6'050.0	0.0	18	0	0	VA	10	indef
cava non attiva		5'200.0	0.0	18	0	0			indef
area servizi	S	150.0	0	0	0	0			indef
pertinenziali	AB2	1'500.0	0.3	18	5.4	2.43	VB2	200	8130.45%
cielo aperto	AD2	1'000.0	0.3	18	5.4	1.62	VD2	7	332.10%
area impianti	I	45.0	1.0	5	5	0.225	VI	2	788.89%
STATO DI PROGETTO		SUPERFICIE	COEFF. DEFLUSSO	PIOGGIA LORDA	PIOGGIA NETTA	VOLUME AMDC mc	ID VASCA	VOLUME VASCA	MAGGIORAZIONE %
cava attiva		3'810.0	0.0	18	0	0	VA	10	indef
cava non attiva		7'440.0	0.0	18	0	0			indef
area servizi	S	150.0	0	0	0	0			indef
pertinenziali	AB2	1'500.0	0.3	18	5.4	2.43	VB2	200	8130.45%
cielo aperto	AD2	1'000.0	0.3	18	5.4	1.62	VD2	7	332.10%
area impianti	I	45.0	1.0	5	5	0.225	VI	2	788.89%

5.9. VALUTAZIONE RIMOZIONE INQUINANTI DA TRATTAMENTO

Come già detto, la rimozione degli inquinanti rappresentati dal:

- 1) carico solido che le acque acquisiscono durante il loro deflusso nelle aree di cava avviene:
 - a) sacchi filtranti, per le granulometrie più fini, e/o mediante direttamente ai piedi del taglio e/o perforazione mediante impianto insaccamento per le granulometrie più grossolane;
 - b) attraverso la una prima sedimentazione all'interno delle vasche di raccolta sui piazzali di cava, seguita da una depurazione che avviene per sedimentazione all'interno dei depositi metallici di temporaneo stoccaggio;
- 2) carico di idrocarburi avviene facendo depurare le AMPP di prima pioggia dell'area impianti da un disoleatore.

Il materiale solido depurato sarà temporaneamente stoccato in cava e poi conferito a Ditta Specializzata nel suo trattamento; mentre l'olio derivante dalla depurazione delle acque dell'area impianti sarà consegnato al relativo Consorzio di Recupero.

5.10. GESTIONE AMD A TERMINE DEL PIANO DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE

Si premette che il piano di risistemazione ambientale non prevede la realizzazione di aree di accumulo di rifiuti estrattivi, e che tutto il materiale derivato dalla coltivazione verrà allontanato prevedendo e di mantenere in cava quello necessario al mantenimento della viabilità al fine di garantirne l'accesso anche dopo il termine del ciclo di coltivazione. Per maggiori approfondimenti si rimanda al Piano di Risistemazione Ambientale ed al Piano di Gestione dei Ravaneti-Analisi di Stabilità.

Carrara, 06.10.2025

Il Tecnico

Dott. Ing. Giacomo DEL NERO