

COMUNE DI CARRARA

PROVINCIA DI MASSA CARRARA

PIANO DI COLTIVAZIONE CAVA DENOMINATA "VALBONA" N. 94



REDATTA AI SENSI DELLA L.R. 10/10 E L.R. 35/15

ESERCENTE:

Società Apuana Marmi S.r.l.

TITOLO:

PIANO DI PREVENZIONE
E GESTIONE ACQUE
METEORICHE DILAVANTI

IL TECNICO:

Dott. Ing. Massimo Gardenato
ingegnere minerario



TAV.:

DATA:

DICEMBRE 2025

FILE:
RelTec_25



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



PIANO DI PREVENZIONE E GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DILAVANTI

Premessa

Il presente piano di prevenzione e gestione delle acque meteoriche dilavanti è stato redatto dallo scrivente, secondo quanto previsto dal DPGR 46/R e successive modifiche (coordinamento con D.P.G.R. 5/R e D.P.G.R. 76/R) a corredo della variante al piano di coltivazione della cava "Valbona" n° 94 nel Comune di Carrara.

Acque meteoriche dilavanti – AMD

La normativa in materia di prevenzione e gestione delle acque meteoriche (L.R. Toscana n°20/2006 “Norme per la tutela delle acque dall’inquinamento” e regolamentata dal DPGR 46/R coordinato con D.P.G.R. 5/R e D.P.G.R. 76/R, suddivide le acque meteoriche dilavanti (AMD) indicando che (art. 39 del testo coordinato) per le aree di cava, le miniere ed i cantieri si tratta di AMC (acque meteoriche contaminate) in quanto presentano rischio di trascinamento, nelle acque meteoriche, di sostanze contaminate. Reca inoltre specifica disciplina in merito alle cave (art. 40 disposizioni sulle cave).

In particolare al comma 3 si identificano, all'interno dell'area di cava, i seguenti ambiti principali:

- a) *area di coltivazione in cui vengono realizzati interventi di movimentazione e di prelievo dei materiale di interesse estrattivo;*
- b) *area impianti in cui, in continuità funzionale con l'area di coltivazione, possono essere presenti zone destinate alla viabilità interna alla cava, ai servizi di cantiere, ed in cui vengono svolte le attività di lavorazione dei materiali estratti;*
- c) *area adibita all'accumulo o al deposito dei rifiuti di estrazione;*

mentre al comma 5 si identificano i criteri di applicazioni delle norme principali come sotto interamente riportato:

*Per le cave di materiali da taglio le norme di cui ai commi 4 lettere a), d) ed e) devono essere applicate per **quanto possibile** in relazione alla necessità di privilegiare quegli interventi che conseguono il miglior rapporto tra costi sostenuti e benefici ambientali ottenuti tenendo presente i seguenti criteri:*

- a) *l'effettivo rischio di ruscellamento di solidi sospesi ed altri inquinati nelle AMD in relazione alle procedure ed alle condizioni di coltivazione delle diverse zone della*



- cava ed allo stato delle loro superfici;
- b) l'oggettiva realizzabilità delle opere anche in relazione alla posizione dell'area di coltivazione nel contesto del territorio che la accoglie (sommitale, fondovalle, mezza costa, pianura);
 - c) la possibilità di realizzare in tutto o in parte il sistema di cui al comma 4, lettera e), anche per mezzo di apprestamenti provvisionali in relazione alle condizioni di coltivazione;

Si richiamano nel seguito i punti a), d) ed e) del comma 4 citati sopra:

- a) devono essere approntati gli opportuni interventi per evitare che le AMD , derivanti dall'area esterna all'area di coltivazione e all'area impianti, entrino all'interno di queste ultime e vengano in contatto con le acque derivanti dalle stesse;
- b) ai fini della limitazione del trasporto dei solidi sospesi da parte delle acque meteoriche, nelle zone non più coltivate, il progetto di risistemazione di cui all'art. 12, comma 2, lettera d della L.R. 78/98 deve, in via prioritaria, prevedere il ripristino dell'inerbimento efficace del suolo e successivamente, attuare le misure necessarie alla ricrescita della copertura arbustiva ed arborea;
- c) all'interno dell'area impianti deve essere organizzato un sistema di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche dilavanti, con separazione delle AMPP e loro trattamento, provvedendo **per quanto possibile**, ad avviare le acque raccolte e trattate al riuso all'interno della cava;

La normativa prevede dunque che venga impedito, per quanto possibile, l'ingresso di acque meteoriche all'interno dell'area di coltivazione, nonché dell'area adibita a impianti. Per quest'ultima inoltre prevede che si metta a punto un piano di prevenzione e gestione (redatto secondo quanto specificato nell'Allegato 5 Capo 2) delle AMD che preveda la separazione fisica delle acque meteoriche di prima pioggia (**AMPP**) dalle acque successive con relativo trattamento per avvio a riutilizzo in situ, come consigliato all'ultimo capoverso dell'art. 40 comma 4 lettera e). Questo anche per mezzo di apprestamenti provvisionali in relazione alle condizioni di coltivazione.

Pertanto, quanto descritto nel seguito (separazione dalle acque esterne ai cantieri attivi e all'area impianti e piano di prevenzione e gestione delle AMPP dell'area impianti) rappresenta quanto di **meglio possibile tecnicamente realizzabile** nell'area di cava e quanto sino ad oggi autorizzato.



Acque di lavorazione

Come detto sopra le operazioni di taglio al monte vengono eseguite con macchinari ed utensili che esplicano la loro azione abrasiva con uso o in assenza di acqua.

I macchinari da taglio comunemente usati nell'attività estrattiva sono principalmente rappresentati da:

- Macchine tagliatrici a filo diamantato;
- Macchine tagliatrici a catena per piazzale e riquadratura;
- Macchine perforanti.

Acque da taglio con filo diamantato

L'azione di taglio delle macchine a filo diamantato avviene in presenza di sola acqua, pertanto le acque di lavorazione, contenute da cordoli-dossi detritici, risultano miste a materiali con granulometria fine di carbonato di calcio. Il materiale con granulometria fine recuperato, a seguito di opportuna chiarificazione/decantazione in sacchi filtranti o mediante altro sistema anche del tipo filtropressa, verrà raccolto temporaneamente in appositi contenitori e avviato a smaltimento con il relativo codice CER.

Acque da taglio con catena

L'azione di taglio effettuate con macchina a catena, ovviamente per quelle che non operano a secco, avviene in presenza di sola acqua, oltre a grasso biodegradabile lubrificante, pertanto le acque di lavorazione sono esclusivamente costituite da acqua mista a materiali con granulometria da grossolana a fine di marmo con tracce di grasso biodegradabile.

Nel seguito verranno descritte nel dettaglio le modalità di convogliamento, chiarificazione/decantazione delle acque provenienti dalle lavorazioni delle tagliatrici.

Nello sviluppo del presente progetto, come già avviene allo stato attuale, la ditta utilizza sia la tagliatrice a catena da galleria che la tagliatrice a catena da bancata che la tagliatrice a catena montata su terna a secco.



Ciclo delle acque di lavorazione

Nella cava in esame la coltivazione si svolge quasi esclusivamente in sotterraneo procedendo alla realizzazione del tracciamento con tagliatrice a catena da galleria e tagli a tergo con filo diamantato, successivamente ad eventuali allargamenti e/o abbassamenti di quota con tagliatrice a catena (sia da piazzale che da galleria) e filo diamantato. Nell'area in sbasso e a cielo aperto le lavorazioni procederanno invece con estrazione per bancate; verranno cioè tagliate dal monte delle porzioni di marmo (inferiormente con la tagliatrice a catena e lateralmente e a tergo con la tagliatrice a filo diamantato oppure con tagli, verticali e orizzontali, mediante tagliatrice a catena (molto spesso a secco) e a tergo con il filo diamantato, successivamente distaccate mediante l'impiego di martinetti idraulici, ormai raramente, e/o cuscinii idraulici/pneumatici o con divaricatore idraulico, quindi ribaltate e sezionate in blocchi.

Tutte le acque di lavorazione vengono raccolte in prossimità del taglio ed inviate agli impianti di filtrazione rimovibili posizionati in adiacenza alle aree in cui si stanno eseguendo le lavorazioni (vedasi particolari in planimetrie ciclo acque di lavorazione Tav. AMD A, e AMD). Queste acque quindi sono pertanto raccolte e avviate a riutilizzo. La ditta ormai da tempo ha implementato il tipo di lavorazione a secco attraverso l'utilizzo di macchine tagliatrici a catena quali terne da riquadratura e da bancata e da galleria operanti a secco, cosa che ha prodotto una riduzione del quantitativo di acqua necessaria alle lavorazioni.

Alla luce di quanto sopra esposto, al fine di recuperare le acque di lavorazione, tutte le bancate in lavorazione su cui operano le tagliatrici a catena e le macchinette a filo diamantato (vedete tavole dedicate) vengono delimitate mediante dossi di contenimento.

I dossi vengono realizzati con materiale detritico di cava non facilmente dilavabile di varia granulometria, ma tale almeno da non consentire la fuoriuscita di acqua e contenerla al proprio interno, consentendo di delimitare un'area entro la quale verranno mantenute le acque di lavorazione.

All'interno di tale area viene normalmente posizionata una pompa che rinvia al taglio l'acqua di lavorazione oppure che invia l'acqua direttamente o indirettamente, passando attraverso vasche intermedie, a sistemi di filtraggio e da qui rilanciata ai serbatoi di stoccaggio. Nel caso l'acqua venga rinviata direttamente al taglio, a fine giornata l'acqua di lavorazione verrà inviata, mediante pompa ad immersione, ai sistemi di filtraggio e da qua ai serbatoi, mentre i



materiali con granulometria fine, eventualmente rimasti all'interno della delimitazione, sono recuperati e posizionati nei cassoni scarrabili di raccolta.

I sistemi di filtrazione rimovibili possono essere posizionati sia in prossimità della lavorazione in quanto facilmente trasportabili (siano essi sacchi filtranti o filtropressa) in questo caso i sistemi si muoveranno con i tagli che vicino alla vasca esterna di recupero (in questo caso l'acqua vi arriverà mediante tubazioni).

Anche in caso di utilizzo di filtropressa, vi potranno essere delle aree particolari in cui non è possibile giungere con il prolungamento delle tubazioni fisse che giungono alla filtropressa. In questi casi potranno essere utilizzati i sistemi di filtrazione rimovibili bay-passando temporaneamente la filtropressa. Per tali motivi, considerata la continua mutazione delle aree di taglio sono stati graficamente riportati solo le schematizzazioni di utilizzo dei sistemi di filtrazione. Tutte le aree di taglio verranno opportunamente cordolate e con una pompa ad immersione verranno aspirate le acque e rilanciate, mediante tubazioni in PVC, ai vicini sistemi di filtrazione siano essi sacchi filtranti o filtropressa.

Stima dei quantitativi di frazione fine recuperabile

Relativamente a questo aspetto si ritiene che qualsiasi stima sia affetta da incertezza e che le ditte debbano lavorare nell'ottica di salvaguardare l'ambiente e recuperare e smaltire tutta la marmettola da taglio prodotta. Per evitare la dispersione si stanno implementando sempre nuovi sistemi che consentano di lavorare a secco (cava Valbona ad esempio esegue tagli con tagliatrici a catena (siano esse di riquadratura o di taglio al monte esclusivamente a secco mediante) e limitando i tagli ad acqua ai tagli al monte con filo diamantato protetto. Il taglio a secco consente di recuperare tutta la marmettola prodotta senza realizzare tutti gli apprestamenti volti al contenimento dell'acqua di lavorazione.

La società quindi cerca di recuperare al meglio tutta la marmettola prodotta che ovviamente aumenta all'aumentare dei tagli di riquadratura e della produzione. A parità di scavato maggiore è la resa maggiore è la produzione. All'aumentare della produzione aumentano i tagli di riquadratura (6 per il blocco, quattro o tre per il semiblocco e due per l'informe). Qualsiasi tipo di percentuale applicata ai metri cubi di scavato è pertanto fuorviante e assolutamente non concettualmente corretta rispetto ad un omologa percentuale applicata ai metri cubi di materiale prodotto.



Chi scrive conferma, come suffragato dai numeri, che la stima più corretta sia quella di una produzione di rifiuto CER 010413 pari al 3-4% della produzione commerciale della cava e pertanto, sulla base delle stima di produzione pari a ca. 5.771 tonnellate/annue tra blocchi, semiblocchi ed informi si prevede una produzione annua di marmettola variabile tra 173 e 230 t/anno.

Per quel che concerne il contenitore in cui viene stoccati il rifiuto si fa presente che è un cassoni scarrabile coperto che sarà collocato ove più funzionale alle lavorazioni e che viene spostato a volte anche a cadenza settimanale.

Il cassone viene infatti generalmente posizionato in posizione prossima alla bancata in lavorazione ma che non sia ne troppo lontana ma neanche troppo vicina alla stessa per non essere da intralcio alle lavorazioni. Inoltre il sorvegliante sceglie normalmente la posizione in funzione degli spazi a disposizione al momento dell'arrivo del camion ed in cui lo stesso sia in grado di eseguire le manovre necessarie sia allo scarico del cassone vuoto che al successivo carico di quello pieno. Non è pensabile dunque indicare il posizionamento dello stesso.

Gestione delle acque AMD - Classificazione delle aree di cava

Per quanto riguarda la gestione delle acque superficiali il presente piano di coltivazione non muta nella sostanza i flussi idrici delle acque superficiali esterne alle aree impianti in quanto le lavorazioni che saranno condotte a cielo aperto rispecchiano nella forma complessiva e nei dislivelli relativi quanto ad oggi autorizzato. In tutte le fasi progettuali verranno mantenuti i flussi secondo le direzioni di scolo preferenziali dello stato attuale e dello stato di progetto autorizzato recentemente (vedasi elaborati allegati).

AMD – Aree di coltivazione

In generale, tramite opportune pendenze legate al sistema di coltivazione, tutte le acque superficiali direttamente insistenti nel piazzale di cava (non interessate da cantieri attivi di taglio che sono isolati) si indirizzano verso il bacino di calma e decantazione AMD (vedasi per attuale Tav. AMD A e per la fase progetto la Tav. AMD) che è (attuale) e sarà (progetto) realizzato nel punto più depresso del piazzale. I due bacini (attuale e progetto) sono collocati nei punti più depressi delle aree dei cantieri che naturalmente raccolgono le acque di



ruscellamento per effetto delle pendenze complessive dei cantieri. Nella cava Valbona confluiranno in questo bacino anche le acque di percolamento del sotterraneo.

I bacini avranno dimensioni tali da essere ripuliti semplicemente mediante l'utilizzo di pala meccanica e/o escavatore e sono realizzati come da progetto autorizzato in modo da farvi confluire le acque superficiali di cui sopra che non necessitano di alcun trattamento. Tali acque potranno, in caso di eccesso, essere allontanate verso l'esterno come riportato nelle richiamate tavole. Il bacino ricavato in masso mediante tassello in roccia viene opportunamente stuccato con materiali cementizi per rasatura delle fratture principali.

Le AMD provenienti dall'area di cava non possono essere che acque costituite da materiali già presenti sui piazzali della cava. In generale, come già specificato, chi scrive ritiene che allo stato dell'arte attuale le innovazioni tecnologiche, la qualità e la quantità dei mezzi d'opera (pale ed escavatori) interessati non comporta la perdita e la dispersione sui piani di cava di idrocarburi, che può essere al più accidentale. In questo eventuale ultimo caso si opera secondo quanto specificato in apposito paragrafo.

Data la morfologia dei luoghi è impossibile impedire totalmente che l'ingresso di acque meteoriche da monte in quanto i piazzali in lavorazione sono posti al di sotto di pareti ca. verticali (inclinazione ca. 85-90°).

Dimensionamento vasche AMD – Art. 29 Piani Attuativi di Bacino

Ai fini del calcolo dei volumi di AMD sarà utilizzata la pioggia di progetto così come ricavabile dalle linee segnalatrici di Possibilità Pluviometrica del Settore Idrologico e Geologico Regionale. Dalle linee segnalatrici di cui sopra per l'area in esame, per un tempo di ritorno pari alla durata del progetto (8 anni) e per una durata di pioggia di mezz'ora (sufficiente al trascinamento dei materiali fini) si determina un'altezza di pioggia di 17,86 mm. Il volume minimo di acqua che le vasche dovranno accumulare per il trattenimento dei materiali fini prima di rilasciarle al percorso idrico esistente saranno determinate secondo la seguente formula:

$$V = S * K * H_{amp}$$

in cui:

V = Volume AMPP

S = Superficie [mq]



K = Coefficiente di permeabilità pari a 1 superfici impermeabili o poco perm. e 0,3 per altre superfici permeabili (ravaneti, ecc.)

H_{sp} = altezza AMPP in metri (0,01786)

Tale dimensionamento, a parere di chi scrive, è sovrabbondante in quanto supera gli stessi parametri progettuali come indicati nell'art. 38 del DPGR 46/R 2008 della Regione Toscana (regolamento di attuazione della L.R. 20/2006 “Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento”) ove, ai fini del calcolo delle portate, si stabilisce che il criterio di calcolo delle Acque Meteoriche di Prima Pioggia (AMPP) che dilavano i piazzali corrispondono, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm in 15 minuti uniformemente distribuita sulla superficie dilavante.

Nella tabella seguente è stimato il volume per evento delle AMD che dovrà raccogliere il bacino realizzato mediante tassello in roccia.

Bacino B	Superficie dilavante	Coefficiente permeabilità	Volume per evento
Attuale monte vergine e ravaneti	3.300,00 mq	0,3	17,82 mc
Attuale piazzali	700,00 mq	1	12,60 mc

Allo stato attuale è dunque sufficiente un bacino di 30,42 mc.

Bacino B	Superficie dilavante	Coefficiente permeabilità	Volume per evento
Attuale monte vergine e ravaneti	3.300,00 mq	0,3	17,82 mc
Attuale piazzali	1.100,00 mq	1	19,80 mc

Nella configurazione di progetto è dunque sufficiente un bacino di 37,60 mc.

Il bacino realizzato mediante tassello in marmo di 8 metri di lunghezza, per 2 di larghezza per 3,40 m di profondità (54,4 mc) è dunque abbondantemente sufficiente a contenere e far decantare tutte le acque superficiali che laminano nel piazzale. Come si vedrà è anche sufficiente a contenere tutte le acque di percolamento del sotterraneo. Nel bacino è posizionata una pompa ad immersione che si attiva automaticamente quando il livello



dell'acqua raggiunge i 3 metri di altezza (48 mc). Tutta l'acqua viene inviata ai serbatoi di stoccaggio per il riutilizzo.

AMPP – Aree impianti

L'area impianti è posizionata come indicato nelle tavola di gestione AMD allegate e non si modificheranno nel corso del progetto. L'area che risulta essere già realizzata è su masso opportunamente impermeabilizzato è cordolata così che acque esterne non possano entrare e nemmeno possano uscire le AMPP su di essa insistenti. Le aree sono dotate di un sistema di raccolta AMPP con disoleatore. Non sono previste modiche nello stato di progetto.

Le acque di prima pioggia dell'area impianti, che transitano in apposita vasca AMPP, seguiranno poi il ciclo delle acque di lavorazione. Saranno dunque, a mezzo pompa ad immersione, indirizzate verso i serbatoi di accumulo necessari al successivo reintegro per le lavorazioni. I serbatoi presenti superano abbondantemente la quantità di acque da recuperare quantificate più avanti.

Per la conformazione delle cave e per quanto descritto, le AMPP dell'area impianti non debbono essere scaricate e pertanto non è previsto per queste un punto di scarico in corpo recettore o al suolo.

Nella tabella seguente si riporta la superficie dell'area impianti riportata nelle tavole e le caratteristiche fisiche delle stesse. Inoltre si riportano i relativi coefficienti di deflusso, come indicato nel nell'art. 38 del DPGR 46/R 2008 della Regione Toscana (regolamento di attuazione della L.R. 20/2006 “Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento”), pari ad 1 per le superfici coperte, lasticate od impermeabilizzate ed a 0.3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo. L'area dove sono situate le aree impianti è e sarà interamente su piano impermeabile cordolato (Coefficiente di permeabilità K = 1).

Quanto detto è riassunto nella tabella seguente:

Attuale	Superficie	Caratt. fisiche	Coeff. deflusso
Area impianti (cava Valbona)	250 mq	Impermeabile	1

Progetto (non cambia)	Superficie	Caratt. fisiche	Coeff. deflusso
Area impianti (cava Valbona)	250 mq	Impermeabile	1

Volume di acque di prima pioggia (aree impianti)



A maggior dettaglio si determina nel seguito la portata delle acque di prima pioggia che insiste nelle aree impianti individuate per le quali è prevista la separazione e il trattamento. Il calcolo dei volumi di AMPP saranno determinate secondo la seguente formula:

$$V = S * K * H_{amp}$$

in cui:

V = Volume AMPP

S = Superficie [mq]

K = Coefficiente di permeabilità

H_{sp} = altezza AMPP in metri (0.005)

Pertanto, come indicato nell'art. 38 del DPGR 46/R 2008 della Regione Toscana (regolamento di attuazione della L.R. 20/2006 “Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento”), ai fini del calcolo delle portate si stabilisce che le Acque Meteoriche di Prima Pioggia (AMPP) corrispondono, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm in 15 minuti uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Ai fini del calcolo sono stati reperiti i dati di interesse del pluviometro di Torano relativamente all'anno 2024 da cui si possono ricavare i giorni (n. 115) piovosi e la totale cumulata dell'anno (1.541 mm). Considerando come da definizione (art. 2 comma g L.R. 20/2006) che gli eventi piovosi distinti sono quelli che avvengono a distanza di 48 ore, ai fini del calcolo delle AMPP i giorni piovosi diventano 41 giorni. La quantità di pioggia eccedente i primi 5 mm è dunque di 1.336 mm.

Nella tabella seguente sono stimati i volumi annui delle AMPP dell'area impianti in cui affluiscono unicamente le acque insistenti su di tale area in quanto area fisicamente separata dal resto del cantiere.

Attuale	Volume per evento (mc)	Volume Vasca (mc)	Volume annuo (mc)
Area impianti (cava Valbona)	1,25	1,5	51,25



Gestione aree operative

Aree di coltivazione attiva

Come detto sopra si continueranno a porre in essere alcuni accorgimenti tesi ad evitare che lo sfrido di lavorazione possa essere trascinato a valle dalle acque meteoriche superficiali.

E' normale che un minimo quantitativo di materiale più fine possa anche fuoriuscire dalle cordolature e cadere sui piazzali di lavoro. Pertanto, settimanalmente, tutti i piazzali di lavorazione o le aree di riquadratura blocchi vengono tenuti puliti dal residuo secco ed umido delle lavorazioni e dai materiali fini. Relativamente alle aree di coltivazione attiva si procederà alla pulizia dei residui di taglio una volta completata la fase di taglio/abbattimento della bancata, dato che diversamente sarebbe operazione pericolosa e quindi non ammissibile, anche ai sensi delle linee guida regionali in materia di sicurezza. In tale maniera si eviterà che le acque meteoriche superficiali possano entrarvi in contatto trascinandolo verso l'esterno.

La pulizia sarà eseguita secondo il seguente schema operativo:

- pulizia quotidiana, entro fine turno, delle aree di taglio se le operazioni di abbattimento-ribaltamento e sezionamento bancate sono completate o comunque non vi siano condizioni di sicurezza che lo impediscono;
- pulizia eseguita comunque a termine operazione qualora questa debba interessare un arco di tempo oltre la giornata di inizio relativamente al caso per cui esistono condizioni di sicurezza che impediscono di regalarsi come al punto precedente;
- per completamento delle operazioni si intende che le masse, una volta isolate completamente, sono da ritenersi in sicurezza o perché ribaltate senza possibilità di ulteriori frazionamenti oppure già sezionate nelle porzioni stabilite;
- qualora l'interruzione delle operazioni avvenga a causa di mal tempo in corso o previsto (allerta arancio o rossa) si procederà a realizzare un cordolo maggiorato di contenimento zona di taglio prima di lasciare i luoghi.

In ogni caso le acque meteoriche superficiali seguiranno le pendenze e verranno tutte indirizzate verso il bacino di calma e decantazione indicato negli elaborati grafici così che le stesse possano adeguatamente decantare prima di essere pompate e rilanciate verso i serbatoi di stoccaggio.

Aree gestione detrito

In conformità all'Art. 29 delle NTA che cita "le aree di stoccaggio dei derivati dei materiali da taglio devono essere posizionate in zone dove la morfologia permette il contenimento



impedendo la fuoriuscita dall'area di acqua mista a materiali fini, oppure devono essere previsti appositi impianti di separazione dei materiali fini, quali vasche di decantazione o opere di trattenuta e sedimentazione in genere”, in qualsiasi punto della cava si posizioni l’area di gestione dei derivati questa si trova in una zona dove la morfologia permette il contenimento impedendo la fuoriuscita dall’area di acqua mista a materiali fini (vedasi tavole allegate).

Per la cava Valbona l’area di gestione del detrito è prossima alla vasca B esterna e pertanto tutte le acque insistenti nell’area di gestione del detrito confluiranno che non fossero assorbite dal materiale medesimo confluiranno verso essa (vedasi tavola AMD di progetto allegata alla presente). Come già descritto nel piano di gestione delle AMD già attualmente tutte le acque del piazzale esterno confluiscano verso tale vasca che è realizzata mediante tassello in roccia e opportunamente impermeabilizzata e dove le acque hanno modo di decantare. La vasca di dimensioni 8 X 2 X 3,4 di profondità (54,4 mc) sarà replicata nello sbasso di progetto dimensionata ai sensi dell’art. 29 dei Pa.Be. (vedasi paragrafo precedente). Quindi tutte le acque insistenti all’interno dell’area di cava subiscono e subiranno processo di decantazione in tale vasca, congiuntamente alle acque dell’area di gestione del detrito, prima di essere rilanciate ai serbatoi di stoccaggio per il riutilizzo. A tale vasca B vi giungeranno anche le acque di percolamento del sotterraneo senza transitare però attraverso l’area di gestione detrito.

Gestione Acque di percolamento del sotterraneo

E' difficile ipotizzare quale possa essere un reale tasso di infiltrazione naturale per il massiccio roccioso soprastante la galleria e determinare quale percentuale delle acque meteoriche possa arrivare al sotterraneo e soprattutto dopo quanto tempo dall'evento piovoso. E' però, altrettanto ovvio, che si abbia un certo percolamento così come ampiamente verificato nello sviluppo di tutte le gallerie sotterranee dei bacini apuani. I piazzali di lavorazione antistanti gli avanzamenti in galleria saranno costantemente tenuti puliti dal residuo delle lavorazioni a seguito del completamento di ciascuno degli avanzamenti di progetto. Le acque di percolamento non hanno pertanto alcuna possibilità di entrare in contatto con i residui di lavorazione.

Nella cava Valbona tutte le acque di percolamento arrivano per gravità verso l'esterno del sotterraneo e dunque verso la vasca posta all'uscita dello stesso.



Al fine del dimensionamento della vasca è difficile ipotizzare quale possa essere un reale tasso di infiltrazione naturale per il massiccio roccioso soprastante la galleria e determinare quale percentuale delle acque meteoriche possa arrivare al sotterraneo e soprattutto dopo quanto tempo dall'evento piovoso. E' però, altrettanto ovvio, che si abbia un certo percolamento così come ampiamente verificato nello sviluppo di tutte le gallerie sotterranee dei bacini apuani. Il massiccio soprastante la galleria è caratterizzato dalla presenza di un crinale ad elevata inclinazione (superiore ai 70°) e pertanto il ruscellamento superficiale si deve ritenere molto elevato e comunque prevalente. Si ritiene congruo e cautelativo stimare in un 30% il tasso di infiltrazione naturale delle acque di pioggia.

Al fine di stimare il quantitativo potenzialmente intercettato dal sotterraneo si ritiene di procedere stimando l'area di influenza del sotterraneo corrispondente grosso modo alla superficie dello stesso ed un suo intorno ipotizzato in un ulteriore 20%.

La superficie del cielo del sotterraneo nello sviluppo di progetto è di ca. 3.650 mq e quindi la superficie di raccolta secondo quanto sopra ipotizzato e di ca. 4.380 mq.

Si ritiene che non tutte le acque infiltrate arrivino poi in galleria in quanto, le discontinuità all'interno delle quali le acque si infiltrano sono si prettamente subverticali, ma proprio per la loro inclinazione, potrebbero anche non condurle all'interno del sotterraneo. In ogni caso, in via altamente cautelativa, si può stimare che l'70% delle acque che si infiltrano arrivano poi all'interno del sotterraneo. Del resto andrebbe valutato come piogge di piccola durata e intensità realizzino una infiltrazione di fatto nulla non essendoci il tempo e le quantità per produrre un flusso interno alle fratture.

Pertanto come generalmente fatto per le vasche esterne ipotizzando di recuperare i primi 18 mm di pioggia, stante quanto definito sopra, si infiltrerebbero ed arriverebbero alla vasca ca. 11 mc di acqua da trattare e recuperare. A questi vanno ad aggiungersi i ca. 37 mc di acque da trattare provenienti dall'area esterna (30 allo stato attuale) per un totale di ca. 48 mc. Considerando che la vasca ha un volume di 54,4 mc si ritiene abbondantemente sufficiente allo scopo. La vasca sarà periodicamente svuotata ed il materiale fino ivi accumulato avviato a recupero con il restante materiale residuo di lavorazione.



Disciplinare delle operazioni di prevenzione

Si riporta nel seguito un mansionario tipo consegnato agli addetti di cava relativamente alla gestione pulizia piazzali e vasche AMD presenti all'interno delle cave qualora per la conformazione dei cantieri e piazzali si rendano necessarie e facente parte anche del protocollo ambientale aziendale in conformità alla vigente autorizzazione.

Frequenza e tipo operazioni

Frequenza giornaliera

- Controllo visivo dello stato di conservazione dei cordoli;
- Raccolta manuale dei materiali fini in prossimità delle macchine di taglio con catena con attrezzature manuali e eventuale ausilio di pala caricatrice/bobcat;
- Controllo del livello delle acque all'interno dei bacini/vasche di decantazione;
- Verifica quantitativi presenti all'interno del cassone/i predisposti per raccolta materiali fini;
- Verifica capacità di stoccaggio residua dei serbatoi acque;
- Verifica funzionamento delle pompe di rilancio all'interno delle vasche di raccolta.
- Verifica di presenza di eventuali fratture di apertura centimetrica da sigillare

Frequenza settimanale

- Controllo visivo dello stato di conservazione dei cordoli di contenimento;
- Raccolta su piazzali di lavorazione con pala/minipala gommata/bobcat.

Frequenza quindicinale

- Svuotamento parziale (in caso di riempimento oltre un terzo) dei fini depositati dai bacini di calma da parte di un operatore a terra con l'ausilio di mini pala gommata e/o escavatore e trasporto del materiale prelevato a cassone predisposto se inviato a rifiuto. In merito alla verifica del livello di fini presenti nella vasca si precisa che sarà realizzata una istruzione specifica, che si inserirà nel sistema di certificazione EMAS (per le aziende in possesso) a far data dal rilascio della autorizzazione, ove si prevede di indicare con cartello esterno la profondità di costruzione della vasca e la messa a disposizione del sorvegliante di cava di asta graduata per verificarne l'altezza di deposito del materiale fine di trascinamento al fine di avviare le eventuali procedure previste nel piano di gestione.
- Verifica e rifacimento eventuali cordoli di contenimento e/o convogliamento.

Frequenza annuale

- Svuotamento completo della vasca/bacino di calma mediante escavatore e trasporto



del materiale prelevato a cassone predisposto. Tale operazione verrà eseguita presumibilmente in estate o comunque nei periodi in cui i livelli del bacino sono tali da permettere una migliore esecuzione di questa operazione. I materiali detritici sono avviati a rifiuto, ai sensi dell'art. 183, comma 1, lettera b) del D.Lgs 152/2006, nei modi e nei termini di legge.

Controlli non calendarizzati

- Dopo ogni evento meteorico intenso: verifica il giorno successivo dello stato di riempimento dei bacini di calma. Svuotamento acque AMPP verso impianti utilizzo di cava.
- Dopo un'emanaione di un'allerta meteo rossa: verifica dei livelli dei bacini AMD e se necessario parziale svuotamento preventivo dei vari bacini.
- In caso di rinvenimento di fratture di tipo centimetrico si procederà immediatamente alla sigillatura con la malta cementizia a presa rapida, a disposizione in cava, sia lungo il piano di calpestio che a seguire lungo la parete intercettata dalla stessa fino ad almeno 30 cm da terra.

Per quanto riguarda la pulizia delle vie di transito dei mezzi si attua già oggi una procedura per prevenire il trascinamento di materiali fini da parte dei mezzi che escono che consistono sia nella pulizia manuale delle ruote, qualora imbrattate, con uso di attrezzi manuali.

I provvedimenti complementari che sono messi in atto per contenere eventuali inquinamenti accidentali connessi allo svolgimento delle attività produttive svolte all'interno della cava:

- Mantenimento come da manuale costruttore della frequenza dei controlli e manutenzione dei macchinari, al fine di eliminare o quantomeno ridurre al massimo perdite di sostanze oleose provenienti da macchinari quali: pale gommate e cingolate, centraline per attrezzature e macchinari che impiegano olio idraulico.
- Dotazione di materiali oleoassorbenti (presenti come previsto dalla vigente autorizzazione). Si osserva che in conformità a certificazione ambientale aziendale vengono annualmente eseguite esercitazioni di emergenza.

Lo sversamento accidentale di olio o carburante all'interno dell'area di cava rappresenta infatti l'unico incidente possibile e può avvenire solo nel caso di rottura grave ed imprevista del motore del mezzo meccanico. Sui mezzi in possesso della ditta viene effettuata la prevista manutenzione periodica al fine di prevenire qualsiasi tipo di rottura accidentale. La



manutenzione viene effettuata da ditta esterna al di fuori dell'area di cava attiva, generalmente nel piazzale in cls della area impianti.

Nel caso di rottura accidentale di mezzi o tubazioni sarà immediatamente ricoperta l'area in cui è avvenuto lo sversamento con prodotti oleoassorbenti che vengono detenuti presso la cava a tale scopo così da evitare l'infiltrazione dello stesso od il suo trasporto solido. Non appena assorbito il materiale così imbevuto di olio sarà asportato e conferito a ditta esterna per lo smaltimento secondo normativa.

Si osserva che l'azienda, nell'ambito del proprio sistema di certificazione ambientale, esegue annualmente esercitazioni per la gestione di sversamenti accidentali che sono verbalizzate e trascritte nel suddetto sistema gestionale.

Carrara, Dicembre 2025

Il Tecnico
Dott. Ing. Massimo Gardenato

A circular blue ink stamp. The outer ring contains the text "ORDINE DEGLI INGEGNERI" at the top and "PROVINCIA MASSA-CARRARA" at the bottom. The center of the stamp contains the text "DOTT. ING. MASSIMO GARDENATO". To the right of the stamp is a handwritten signature of the name "Massimo Gardenato".