

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

Progetto:		
PROGETTO DI COLTIVAZIONE AI SENSI DELL'ART.17 L.R.35/15 E S.M.I. CAVA N.17 RUGGETTA A BACINO N°2 TORANO -SCHEDA PIT/PPR N.15-COMUNE DI CARRARA (MS)		
Titolo documento:		
INTEGRAZIONE 0: PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE ART.4 COMMA2 LETT.A DPGR 72/R (ART.17 COMMA 1 LETT. C) L.R. 35/15)		
Committente:	CALACATA CRESTOLA SRL	
Località:	Comune/i:	Provincia:
CAVA N.17 RUGGETTA A BACINO N°2 TORANO SCHEDA PIT/PPR N°15	CARRARA	MASSA CARRARA
Il Legale Rappresentate		Il Progettista
Sig. Davide BORGHINI		Dott. Ing. Giacomo DEL NERO
SETTEMBRE 2025		

RELAZIONE TECNICA	Tipologia	Numero	Pagine:	Denominazione file:	Allegati:
	GEO	22.005.00	27	int0_piano H2O_caval7_piano25_set25 gestione	Tavole Grafiche

SOMMARIO

SOMMARIO3

1. PREMESSA.....5

2. PIANO DI GESTIONE DELLE DIFFERENTI TIPOLOGIE DI ACQUE5

3. PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE DI LAVORAZIONE.....6

3.1. GESTIONE DELLO SFRIDO DI LAVORAZIONE6

3.1.1.1. previsioni sulla produzione della marmettola7

4. PIANO DI GESTIONE DELLE AMD8

4.1. ATTIVITÀ SVOLTE NELL’INSEDIAMENTO E NORMATIVE CONCORRENTI8

4.2. STATO ATTUALE AUTORIZZATO INERENTE LA GESTIONE DELLE ACQUE.....8

4.3. CARATTERISTICHE SUPERFICI SCOLANTI.....8

4.3.1. *area servizi, impianti, pertinenze*9

4.3.1.1. *area impianti e servizi (S...)*.....9

4.3.1.2. *pertinenze (P...)*10

4.3.2. *area attiva di cava (A...)*10

4.3.3. *area non attiva di cava (B...)*11

4.3.4. *versante vergine (N...)*11

4.3.5. *area deposito rifiuti estratti*11

4.3.6. *calcolo delle superfici scolanti*11

4.4. CARATTERIZZAZIONE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI AMD RISULTANTI DALLE SUPERFICI.....13

4.5. DETERMINAZIONE DEGLI AFFLUSSI AMDC.....13

4.5.1. *stima dei parametri idraulici*13

4.5.1.1. stima del tempo di corrivazione13

4.5.1.2. stima del tempo di corrivazione15

4.5.1.3. stima della durata di pioggia16

4.5.1.4. stima dell’altezza e dell’intensità di pioggia16

4.5.1.1. stima dei deflussi superficiali16

4.5.1.1. stima del volume atteso17

4.6. MODALITÀ DI RACCOLTA E GESTIONE DELLE AMDC-AMPP.....18

4.6.1. *gestione delle AMPP interne all’area impianti (S).....18*

4.6.2. *gestione delle AMDC interne alle pertinenze (P).....18*

4.6.3. *gestione delle AMDC interne alle aree attive di cava (A1, A2, A3, A4)20*

4.6.3.1. gestione delle eventuali acque di infiltrazione e percolazione dei cantieri sotterranei21

4.6.4. *gestione delle AMDC ricadenti su aree vergini (N).....22*

4.6.5. *gestione delle AMDC ricadenti su aree non attive (B).....22*

4.6.6. *schema riepilogativo*22

4.7. VALUTAZIONE RIMOZIONE INQUINANTI DA TRATTAMENTO24

4.8. GESTIONE DELLA AMD A SEGUITO DEL PIANO DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE.....24

5. PROCEDURE DI EMERGENZA AMBIENTALE.....25

1. PREMESSA

Per incarico della CALACATA CRESTOLA SRL, con sede a Carrara, è stato redatto il Piano di gestione delle acque meteoriche dilavanti interne alla Cava n.17 Ruggetta A, sita nel Bacino Estrattivo n°2 Torano, Scheda PIT/PPR n°15, nel Comune di Carrara, in ottemperanza del DPGR 46/R e s.m.i, della L.R.T. n° 20 del 31.05.2006, della L.R. 35/15, del D.P.G.R. n° 72/R del 16.11.2015.

Il piano di gestione acque è parte integrante del "Piano di Coltivazione della Cava n.17 Ruggetta A e analizza la gestione delle varie tipologie di acque interne all'unità estrattiva;

Si premette che la società è certificata ISO 14001 e ISO 45001 ed è registrata ISPRA EMAS.

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 previste 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. della cava e utilizzate nel raffreddamento degli utensili da taglio e/o da perforazione;
2. acque meteoriche dilavanti (AMD), sono quelle che cadono 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;
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 (area impianti).

Allo scopo nell'unità estrattiva saranno gestite le Acque reflue (AR) e le AMD all'interno delle quali ricadono le AMDC, le AMPP e le AMDNC.

3. PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE DI LAVORAZIONE

Il ciclo di lavoro NON prevede il raffreddamento dei tagli pertanto non sarà utilizzata acqua. Per le attività di taglio si prevede di impiegare:

- tagliatrice a catena per il taglio al monte dei fronti sub-orizzontali, sub-verticali ed inclinati o per il sezionamento/riquadratura delle bancate/elementi lapidei, senza l'impiego di acqua di raffreddamento;
- tagliatrice da galleria per la realizzazione dei tracciamenti e degli eventuali allargamenti, senza l'impiego di acqua di raffreddamento;
- tagliatrice a filo diamantato gommato o plastificato idoneo a realizzare tagli a secco di fronti, senza l'impiego di acqua di raffreddamento;
- terne equipaggiate con tagliatrice a catena per il sezionamento/riquadratura delle bancate/elementi lapidei, senza l'impiego di acqua di raffreddamento;
- tagli a filo diamantato protetto per il taglio a schiena dei tracciamenti del cantiere sotterraneo, senza l'impiego di acqua di raffreddamento.

L'assenza di acqua impedisce di fatto l'instaurarsi di un deflusso di acque reflue nel corso delle lavorazioni, comunque in relazione alle condizioni geostrutturali del sito ed al fine di tutelare i corpi idrici sotterranei la società, come si vedrà successivamente, si impegna a sigillare le discontinuità beanti mediante l'impiego di malte impermeabilizzanti.

3.1. GESTIONE DELLO SFRIDO DI LAVORAZIONE

Lo sfrido di taglio è il residuo che si produce durante il ciclo di lavoro, ossia ogni qualvolta si eseguono tagli e/o perforazioni, che all'interno della Cava n.17 Ruggetta avvengono esclusivamente a secco.

In relazione alla granulometria, lo sfrido subisce due differenti cicli di recupero nel caso in cui:

- lo sfrido di grossolana granulometria, quindi direttamente palabile, come derivante dalle perforazioni e/o dai tagli della tagliatrice a catena viene direttamente raccolta manualmente mediante pala o meccanicamente mediante impianto di aspirazione ed insaccata all'interno dei sacchi collocato nei pressi della macchina;
- lo sfrido di granulometria fine, quindi non direttamente palabile, che si produce con i tagli a filo diamantato è raccolto al piede del taglio mediante impianto di aspirazione ed insaccata all'interno dei sacchi collocato nei pressi della macchina. Successivamente i sacchi vengono svuotati nel cassone scarrabile o direttamente alloggiati nell'area di deposito temporaneo;
- Il minimo residuo che può rimanere sul pavimento al termine del taglio è raccolto manualmente mediante pala o aspirato mediante bobcat equipaggiato con spazzatrice rotante e depositata all'interno dei sacchi o del cassone;

- Ad ulteriore sicurezza gestionale le acque dilavanti i piazzali di cava vengono gestite mediante vasche di decantazione/sedimentazione per impedire l'innesco di un trasporto solido.

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.

3.1.1.1. PREVISIONI SULLA PRODUZIONE DELLA MARMETTOLA

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, nel "*l'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 il 1.51% del totale scavato per una cava avente percentuale di materiale produttivo del 23.16%.

All'interno della Cava n.17 nell'ultimo triennio lo sfrido di lavorazione è stato quantificato tra il 4.5-6.5% del materiale da taglio e pertanto la stima sarà eseguita su un valore medio del 5%, considerando una resa del 25%.

Per quanto detto si ritiene che nella Cava n.17 Ruggetta, nel periodo progettuale si possa produrre circa 650ton/anno di sfrido di taglio, valore chiaramente dipendente dall'effettiva realizzazione degli interventi previsti.

4. PIANO DI GESTIONE DELLE AMD

4.1. ATTIVITÀ SVOLTE NELL'INSEDIAMENTO E NORMATIVE CONCORRENTI

All'interno della Cava n.17 Ruggetta si prevede la coltivazione esclusivamente mediante tagli a secco con tagliatrice a catena, a filo diamantato o da galleria.

La movimentazione del materiale da taglio prodotto e del suo materiale derivato avviene con pala gommata ed escavatore cingolato, che provvedono a stocarli temporaneamente in distinte ed apposite aree. Successivamente il materiale viene allontanato per la commercializzazione.

4.2. STATO ATTUALE AUTORIZZATO INERENTE LA GESTIONE DELLE ACQUE

Nella Tav. 9a è riportato lo stato attuale con la gestione delle varie tipologie di acque come assentito dal progetto di coltivazione autorizzato con Det.Dir. n. 2422 del 11.06.2022; per cui è riproposto nella tavola.

4.3. 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 a cielo aperto ed in sotterraneo dove si svolge l'escavazione (definita con lettera A1, A2, A3, A4 nelle tavole allegate);
2. **l'area impianti (S2)** costituita da cisterna carburante, area manutenzione, etc.
3. **area servizi (S1, S2)** costituite da box, uffici, manufatti mobili;
4. **pertinenze** che corrispondono alle viabilità (definite con lettere P1...P6 nelle tavole allegate) in materiale detritico compattato;
5. **l'area di stoccaggio temporaneo materiale derivati (D1, D2, D3)** prevalentemente in materiale detritico compattato ubicato su piazzale in roccia;

A queste aree si devono aggiungere:

6. **l'area di cava non attiva**, , corrispondente a quelle zone nelle quali durante le fasi di coltivazione non saranno svolte attività (definite con lettere B1, B2 e B3 nelle tavole allegate) e pertanto non si ritiene possibile il rischio di trascinamento di inquinanti;
7. **l'area di versante indisturbato e/o di monte vergine**, corrispondenti alle zone vergini scolanti verso l'unità estrattiva per acclività morfologica e non interessate da alcun tipo di lavorazione (definite con lettere ed N1, N2 nelle tavole allegate). Anche in queste aree, per l'elevata naturalizzazione, non si ritiene possibile il potenziale trascinamento di inquinanti.

Anche se le aree di cava non attiva e le aree di versante indisturbato e/o monte vergine non rientrano nelle superfici scolanti di cui al Capo 1 Comma 1 dell'Allegato 5 del DPGR 46/R queste sono comunque state esaminate e valutate a scopo cautelativo.

Per ragioni tecnico-operative dei macchinari impiegati (tagliatrice a catena per tagli orizzontali) il pavimento del cantiere sotterraneo è e sarà inclinato verso l'esterno e pertanto non saranno necessari dossi di separazione delle acque esterne dal momento che per pendenza non potranno defluire all'interno della galleria. Dall'analisi geostrutturale e dell'osservazione dei luoghi è stata esclusa la presenza di stillicidio o venute d'acqua all'interno del cantiere sotterraneo. Nel caso si manifesti 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 al tetto in corrispondenza della zona di stillicidio. In questo modo viene assicurata la separazione delle acque da stillicidio dalle aree di lavorazione e di deposito, quest'ultime comunque esterne al cantiere sotterraneo. Pertanto per quanto previsto non risulta necessaria alcuna autorizzazione allo scarico delle acque d'infiltrazione/stillicidio.

Inoltre si chiarisce fin da ora che:

- visto l'andamento geometrico e l'ubicazione della viabilità, l'acqua ivi ricadente, se possibile, sarà "direzionata" verso le zone attive di cava e da qui gestita insieme alle altre acque (AMDC) ivi ricadenti oppure mediante vasche presso i tornanti.
- nel presente progetto non si prevede alcuna area adibita all'accumulo o al deposito di rifiuti d'estrazione.

4.3.1. AREA SERVIZI, IMPIANTI, PERTINENZE

4.3.1.1. AREA IMPIANTI E SERVIZI (S...)

Per ragioni logistico/organizzative l'area impianti a q.454.0m (S1) sarà spostata a q.336.0m s.l.m. (S2) mentre l'area servizi rimarrà in parte a q.454.0m s.l.m. ed in parte sarà portata a q.336.0m s.l.m..

All'interno dei cantieri attivi saranno installati gli impianti di gestione e trattamento delle acque meteoriche come indicato negli elaborati grafici (Tavv.9:GESTIONE ACQUE EMISSIONI DIFFUSE).

La disposizione e l'ubicazione delle aree servizi/impianti tiene conto di possibili variazioni legate all'evoluzione dell'attività per motivi logistici e funzionali.

L'area impianti e servizi esistente (S1) è localizzata sullo sprone residuale della ex-cava n.14 Pescina B dove sono contenuti:

- o n.3 box prefabbricati adibiti a mensa (M) e spogliatoi (S) dotati di scarico WC;
- o n.1 piattaforma cementizia (linee tratteggiate) con cordolo perimetrale dove eseguire la manutenzione dei mezzi connessa ad impianto di depurazione AMPP e desoleatore.
- o n.1 container in ferro utilizzati come magazzino per minuteria di cava (01);

- o n.1 serbatoio del gasolio (C), costituito da una cisterna interna a una vasca chiusa contenente il 110%, munito di pistola erogatrice, su piattaforma cementizia e con cordolo perimetrale di contenimento;
- o n.1 magazzino lubrificanti (O2) sopra piattaforma di cemento munita di cordolo perimetrale. L'olio è contenuto in serbatoi con sottostante vasca di raccolta;
- o n.1 cassone coperto da telo carrabile per la raccolta di rifiuti metallici (RF);
- o n.1 container in ferro utilizzato per la raccolta di rifiuti (RC);
- o bidoni per la raccolta di carta, plastica e RSU (R);
- o n.1 cassone coperto da telo carrabile per la raccolta della marmettola (RM);

La nuova area impianti e servizi (S2) sarà localizzata presso la viabilità di arroccamento e la cabina elettrica MT/BT a q. 336m s.l.m. e sarà costituita da:

- o n.1 fabbricato adibiti a mensa (M) e spogliatoi (S) connessi a vasche scarico WC;
- o n.1 piattaforma cementizia (linee tratteggiate) con cordolo perimetrale dove eseguire la manutenzione dei mezzi connessa ad impianto di depurazione AMPP e desoleatore.
- o n.1 serbatoio del gasolio (C), costituito da una cisterna interna a una vasca chiusa contenente il 110%, munito di pistola erogatrice, su piattaforma cementizia e con cordolo perimetrale di contenimento;
- o n.1 magazzino lubrificanti (O) sopra piattaforma di cemento munita di cordolo perimetrale. L'olio è contenuto in serbatoi con sottostante vasca di raccolta;

Nella cartografia specifica sono riportate inoltre:

- l'area destinata a stoccaggio materiale da taglio (T), prelevati dalla Ditta trasportatrice nell'arco della giornata di produzione o al massimo il giorno successivo;
- l'area destinata a stoccaggio materiale derivato da taglio (D1, D2, D3) prelevati giornalmente, da Ditte trasportatrici.

4.3.1.2. PERTINENZE (P...)

Le aree pertinenziali corrispondono alla viabilità di servizio e di arroccamento sono costituite da materiale detritico compattato e si presenteranno con un coefficiente di deflusso uguale a 0.3.

4.3.2. AREA ATTIVA DI CAVA (A...)

All'interno dell'area attiva di cava si prevedono le normali attività di coltivazione e con esse la produzione di sfrido di lavorazione durante la fase di taglio e si presentano con un coefficiente di deflusso unitario. Rientrano in questa categoria anche i cantieri sotterranei con le dovute considerazioni del caso che saranno di seguito esplicitate.

4.3.3. AREA NON ATTIVA DI CAVA (B...)

Sono rappresentate da aree di cava non coltivate, improduttive e da gradoni residuali, quest'ultimi abbandonati durante la coltivazione. Tali aree sono costituite da ammasso roccioso alterato e/o detrito per cui il coefficiente di deflusso è uguale a 0.3.

4.3.4. VERSANTE VERGINE (N...)

Il versante vergine è costituito da aree indisturbate caratterizzate da copertura vegetale e/o da roccia affiorante costituita dal livello di cappellaccio; dove l'elevata frequenza di essenze vegetali, da luogo a fenomeni di assorbimento non trascurabili, e l'alterazione della roccia consente a buona parte dell'acqua meteorica di infiltrarsi nel sottosuolo. In questo modo si può ritenere che il coefficiente di deflusso di tali aree sia compreso tra 0.15 delle coperture boschive e 0.4 della roccia affiorante alterata. Tuttavia, al fine di ottemperare alla normativa, si utilizzerà di seguito il valore 0.3 per ambedue le aree.

4.3.5. AREA DEPOSITO RIFIUTI ESTRATTI

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

4.3.6. CALCOLO DELLE SUPERFICI SCOLANTI

Di seguito si riportano le superfici delle varie aree affluenti durante stato attuale e stato di progetto con indicati i coefficienti di deflusso previsti:

STATO ATTUALE		SUPERFICIE	COEFF. DEFLUSSO	NOTE
versante vergine*	N1	23'930.0	0.3	AREA COPERTURA VEGETALE E NUDA ROCCIA
	N2	13'150.0	0.3	AREA COPERTURA VEGETALE E NUDA ROCCIA
cava attiva	A1	13'300.0	1	MARMO
	A2	9'700.0	1	MARMO
	A3	5'800.0	1	MARMO SOTTERRANEO
	A4	380.0	1	MARMO SOTTERRANEO
cava non attiva	B1	4'700.0	0.3	MARMO/DETRITO
	B2	9'460.0	0.3	MARMO/DETRITO
	B3	20'130.0	0.3	MARMO/DETRITO
pertinenze	P1	4'410.0	0.3	DETRITO
	P2	34'100.0	0.3	DETRITO
	P3	15'200.0	0.3	DETRITO
	P4	5'750.0	0.3	DETRITO
	P5	8'960.0	0.3	DETRITO
	P6	4'870.0	0.3	DETRITO
area impianti	S	170.0	1	SUP.CEMENTATE
rifiuti estrattivi		0	NON PRESENTE	NON PRESENTE

STATO FINALE DI PROGETTO		SUPERFICIE	COEFF. DEFLUSSO	NOTE
versante vergine*	N1	23'930.0	0.3	AREA COPERTURA VEGETALE E NUDA ROCCIA
	N2	13'150.0	0.3	AREA COPERTURA VEGETALE E NUDA ROCCIA
cava attiva	A1	17'640.0	1	MARMO
	A2	11'600.0	1	MARMO
	A3	5'800.0	0.3	MARMO SOTTERRANEO
	A4	3'940.0	0.3	MARMO SOTTERRANEO
area impianti	S1	140.0	1	SUP.CEMENTATE
	S2	120.0	1	SUP.CEMENTATE
cava non attiva	B1	4'700.0	0.3	MARMO/DETRITO
	B2	9'460.0	0.3	MARMO/DETRITO
	B3	20'130.0	0.3	MARMO/DETRITO
pertinenze	P1	4'410.0	0.3	DETRITO
	P2	34'100.0	0.3	DETRITO
	P3	15'200.0	0.3	DETRITO
	P4	5'750.0	0.3	DETRITO
	P5	8'960.0	0.3	DETRITO
	P6	4'870.0	0.3	DETRITO
rifiuti estrattivi		0	NON PRESENTE	NON PRESENTE

* il versante vergine è comprensivo di aree esterne alla concessione ma in posizione morfologica tale da generare deflussi interferenti.

Essendo la Cava n.17 Ruggetta A un sito estrattivo di materiale ornamentale, ovvero materiali da taglio, per l'applicazione dell'Art.40 Comma 4 lettere a) si è provveduto a valutare:

- l'effettivo rischio di ruscellamento di solidi sospesi o altri inquinanti nelle AMD in relazione alle diverse zone della cava ed allo stato delle superfici;
- la fattibilità, anche provvisoria, degli apprestamenti di separazione in relazione alla posizione dell'area di coltivazione e del contesto morfologico di contorno.

All'Art.40 comma 5 del DPGR 46/R/08 si chiarisce che: "Per le cave di materiali da taglio le norme di cui al comma 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 conto dei seguenti criteri:

a) l'effettivo rischio di ruscellamento di solidi sospesi ed altri inquinanti 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 (sommatale, 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 provvisori in relazione alle condizioni di coltivazione.

In relazione alle condizioni morfologiche dell'area sono state definite due aree N1 e N2 di versante indisturbato che affluisce verso il sito estrattivo come rappresentato negli elaborati grafici ma che non entrano nelle aree impianti o nelle aree attive di cava o che possano entrare in contatto con le acque derivante dalle stesse.

4.4. CARATTERIZZAZIONE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI AMD RISULTANTI DALLE SUPERFICI

Per quanto riguarda le AMD ricadenti all'interno della cava n. 94 si possono distinguere le seguenti tipologie:

- AMDC, corrispondono alla prima precipitazione che cadendo sui piazzali di cava può potenzialmente contaminarsi con la presa in sospensione delle particelle di sfrido potenzialmente presenti sui piazzali ed ivi disperse dalle gomme dei mezzi di movimentazione. Tale dispersione può verificarsi nonostante che nella cava lo sfrido sia gestito attraverso la sua raccolta nei pressi del taglio e/o perforazione. La contaminazione delle acque derivante da perdite di idrocarburi sui piazzali di cava da parte dei mezzi di movimentazione è da escludere sia per l'elevata tecnologia raggiunta da queste macchine sia per la preventiva e periodica manutenzione a cui sono sottoposte;
- AMDNC, corrispondono alla seconda precipitazione, che cadendo sui piazzali di cava li trova puliti dalle particelle solide già prese in sospensione dalle precedenti acque.

4.5. DETERMINAZIONE DEGLI AFFLUSSI AMDC

Le NTC di PABE scheda 15 al comma 2 dell'art.22 dispongono, nell'ambito del progetto, il dimensionamento delle vasche di raccolta e sedimentazione (V_n) a cui affluiscono le AMDC ricadenti 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 cielo aperto a q.245.0m 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).

4.5.1. STIMA DEI PARAMETRI IDRAULICI

4.5.1.1. STIMA DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Il tempo di corrivazione T_c viene assimilato al tempo impiegato dalla particella d'acqua più distante dalla sezione di chiusura per raggiungerla. Tale assunzione risulta ampiamente cautelativa in relazione al fatto che la stima del tempo di corrivazione è un processo empirico che dipende da numerosi fattori e che per l'area in esame risulterebbe sicuramente inferiore a quanto scelto arbitrariamente.

al tempo impiegato dalla particella d'acqua più distante dalla sezione di chiusura per raggiungerla.

Tale parametro risulta pertanto condizionato da numerosi fattori:

- parametri relativi alla topografia e alle caratteristiche planimetriche del bacino, come la superficie, la lunghezza e la pendenza dell'asta principale, la lunghezza media del bacino, la distanza del baricentro del bacino dal punto idraulicamente più lontano dalla sezione di chiusura, la pendenza media dei versanti;
- parametri che definiscono le caratteristiche della rete idrografica quali la densità della rete, la capacità d'invaso dei bacini naturali ed artificiali, le scabrezze degli alvei;
- parametri relativi alla copertura vegetale;
- parametri relativi alle caratteristiche geologiche e fisiche del suolo quali permeabilità e capacità ritentiva.

Vista la difficoltà a determinare tutti i parametri elencati, il tempo di corrivazione può essere calcolato per mezzo di formulazioni empiriche, numerosissime in letteratura, basate su caratteristiche di facile determinazione.

Il legame delle suddette espressioni con casi reali talvolta aventi caratteristiche molto differenti dal bacino in esame ha fatto virare lo studio sulla scelta di utilizzare tra tutte le formule presenti in letteratura solo quelle riferite a bacini di piccole dimensioni e definire successivamente un valor medio dei tempi di corrivazione (espressi in ore).

Nelle formule esposte in Tabella 1, sono state utilizzate le seguenti simbologie (con indicato fra parentesi valore ed unità di misura utilizzati nello specifico):

- S è l'area del bacino idrografico (0.1363 Km^2);
- L è la lunghezza dell'asta principale in (0.650 Km);
- H è l'altitudine media (435.0m) del bacino riferita alla sezione di chiusura posta a circa 250.0m ;
- i_m è la pendenza media dell'asta principale (0.57m/m);
- i_v è la pendenza media dei versanti (0.70 m/m);
- V è la velocità media del deflusso all'interno del bacino (2 m/s).

FORMULAZIONI EMPIRICHE DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE	
FORMULA DI GIANDOTTI	$T_c = \frac{4 \sqrt{S} + 1.5 L}{0.8 \sqrt{H}}$
FORMULA DI PASINI	$T_c = \frac{0.108 \sqrt[3]{S L}}{\sqrt{i_m}}$
FORMULA DI CARLO MERLO (TOURNON)	$T_c = 0.396 \frac{L}{\sqrt{i_f}} \left(\frac{S}{L^2} \sqrt{i_f} \right)^{0.72}$
FORMULA DI PEZZOLI	$T_c = \frac{0.055 L}{\sqrt{i_m}}$
FORMULA DI VENTURA	$T_c = \frac{0.1272 \sqrt{S}}{\sqrt{i_m}}$
FORMULA DI VIPARELLI	$T_c = \frac{1000 L}{3600 V}$
FORMULA DI KIRPICH	$T_c = \frac{0.000325 (1000 L)^{0.77}}{i_v^{0.385}}$
FORMULA DI PUGLISI	$T_c = 6 L^{\frac{2}{3}} (h_{max} - h_{min})^{-\frac{1}{3}}$

formulazione	Tc (h)
GIANDOTTI	0.146931
PASINI	0.252717
CARLO MERLO	0.140219
PEZZOLI	0.047384
VENTURA	0.062236
VIPARELLI	0.090278
KIRPICH	0.054634
PUGLISI	0.627133
MEDIA	0.182086
MEDIA POND.	0.124503

Tabella 1: Formulazioni empiriche per il calcolo del tempo di corrivazione.

Tabella 2: Valori dei tempi di corrivazione ottenuti con le formulazioni empiriche, valor medio e media ponderata.

4.5.1.2. STIMA DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Sviluppando le formule elencate in precedenza, si ottengono i valori dei tempi di corrivazione riportati in Tabella 2, dai quali è stato possibile ricavare il valor medio ed il valor medio ponderato:

$$\begin{aligned}
 T_{c \text{ M}} &= 0.182086 \text{ ore} = 10.9 \text{ minuti} \\
 T_{c \text{ MP}} &= 0.124503 \text{ ore} = 7.5 \text{ minuti}
 \end{aligned}$$

A tale scopo sarà utilizzato un tempo di corrivazione pari a 8 minuti (0.13 ore).

Attraverso il portale del SIR Toscana sono stati recuperati i valori dei parametri pluviometrici riferiti alle stazioni di misura in un intorno significativo al Bacino Imbrifero indagato, ed escludendo pertanto le stazioni della costa.

Allo scopo sono stati utilizzati i dati delle seguenti stazioni pluviometriche:

- TOS11000029-CAMPOCECINA, Carrara (MS) a circa 2.2Km;

- TOS03004003-TORANO, Carrara (MS) a circa 0.9Km;
- TOS02000047-VERGHETO, Massa (MS) a circa 4.9Km;
- TOS02000047-AVENZA, Carrara (MS) a circa 6.6Km;

I parametri con tempo di ritorno di 5 anni (durata equivalente al periodo progettuale) e 200 anni (relativo alla compensazione idraulica) disponibili della rete sono stati interpolati attraverso il metodo della triangolazione delle distanze inverse ponderate (IDW) rispetto al centro del Bacino Imbrifero dell'area di studio.

CAVA 17 RUGGETTA A		TEMPO DI RITORNO	
STAZIONE	DISTANZA (Km)	2 anni	
parametri pluviometrici		a	n
TORANO	0.9	33.8620	0.3590
CAMPOCECINA	2.2	36.1520	0.3612
VERGHETO	4.9	36.6950	0.4540
AVENZA	6.6	31.3550	0.2632
TOTALE DISTANZE (Km)	14.6	34.51	0.36

Tabella 3: Valori dei parametri pluviometrici, per le stazioni pluviometriche TOS11000029-CAMPOCECINA, TOS03004003-TORANO, TOS02000047-VERGHETO, AVENZA e per il Bacino Imbrifero della Cava n.17 RUGGETTA A ottenuto con il metodo di interpolazione IDW.

4.5.1.3. STIMA DELLA DURATA DI PIOGGIA

Nonostante i valori di tempo di corrivazione ottenuti, a scopo cautelativo è stata scelta una durata di pioggia di 30'.

4.5.1.4. 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 $h_{2 \text{ } 30'}$ = 18mm

4.5.1.1. STIMA DEI DEFLUSSI SUPERFICIALI

Per un corretto dimensionamento delle vasche si deve tuttavia 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..

4.5.1.1. STIMA DEL VOLUME ATTESO

In questo contesto si ottengono i seguenti quantitativi di AMDC-AMPP per le diverse aree della cava allo stato attuale e di progetto, ricordando che lo stato attuale risulta assentito dall'autorizzazione vigente.

STATO ATTUALE		PIOGGIA LORDA (MM)	SUPERFICIE (MQ)	COEFF. DEFLUSSO	PIOGGIA NETTA (MM)	VOLUME AMDC (MC)
versante vergine*	N1	5.00	23'930.0	0.3	1.50	35.90
	N2		13'150.0	0.3	1.50	19.73
cava attiva	A1		13'300.0	1	5.00	66.50
	A2		9'700.0	1	5.00	48.50
	A3		5'800.0	1	5.00	29.00
	A4		380.0	1	5.00	1.90
cava non attiva	B1		4'700.0	1	5.00	23.50
	B2		9'460.0	0.3	1.50	14.19
	B3		20'130.0	0.3	1.50	30.20
pertinenze	P1		4'410.0	0.3	1.50	6.62
	P2		34'100.0	0.3	1.50	51.15
	P3		15'200.0	0.3	1.50	22.80
	P4		5'750.0	0.3	1.50	8.63
	P5		8'960.0	0.3	1.50	13.44
	P6		4'870.0	0.3	1.50	7.31
area impianti/servizi	S1	5.00	140.0	1	5.00	0.70
	S2		120.0	1	5.00	0.60
rifiuti estrattivi			0	NON PRESENTE	0.00	0.00

STATO FINALE DI PROGETTO		PIOGGIA LORDA (MM)	SUPERFICIE (MQ)	COEFF. DEFLUSSO	PIOGGIA NETTA (MM)	VOLUME AMDC (MC)
versante vergine*	N1	18.00	23'930.0	0.3	5.40	129.22
	N2		13'150.0	0.3	5.40	71.01
cava attiva	A1		17'640.0	1	18.00	317.52
	A2		11'600.0	1	18.00	208.80
	A3		5'800.0	0.3	5.40	31.32
	A4		3'940.0	0.3	5.40	21.28
cava non attiva	B1		4'700.0	0.3	5.40	25.38
	B2		9'460.0	0.3	5.40	51.08
	B3		20'130.0	0.3	5.40	108.70
pertinenze	P1		4'410.0	0.3	5.40	23.81
	P2		34'100.0	0.3	5.40	184.14
	P3		15'200.0	0.3	5.40	82.08
	P4		5'750.0	0.3	5.40	31.05
	P5		8'960.0	0.3	5.40	48.38
	P6		4'870.0	0.3	5.40	26.30
area impianti/servizi	S1	5.00	140.0	1	5.00	0.70
	S2		120.0	1	5.00	0.60
rifiuti estrattivi			0	NON PRESENTE	0.00	0.00

4.6. MODALITÀ DI RACCOLTA E GESTIONE DELLE AMDC-AMPP

4.6.1. GESTIONE DELLE AMPP INTERNE ALL'AREA IMPIANTI (S)

Nelle aree impianti è presente il deposito carburante e lubrificanti e la piazzola cementata per la manutenzione dei mezzi.

In entrambi le aree le AMPP ricadenti, rispettivamente 0.70mc (S1) e 0.60mc (S2), sono convogliate all'interno delle rispettive vasche metalliche tri-camerali e costituite da:

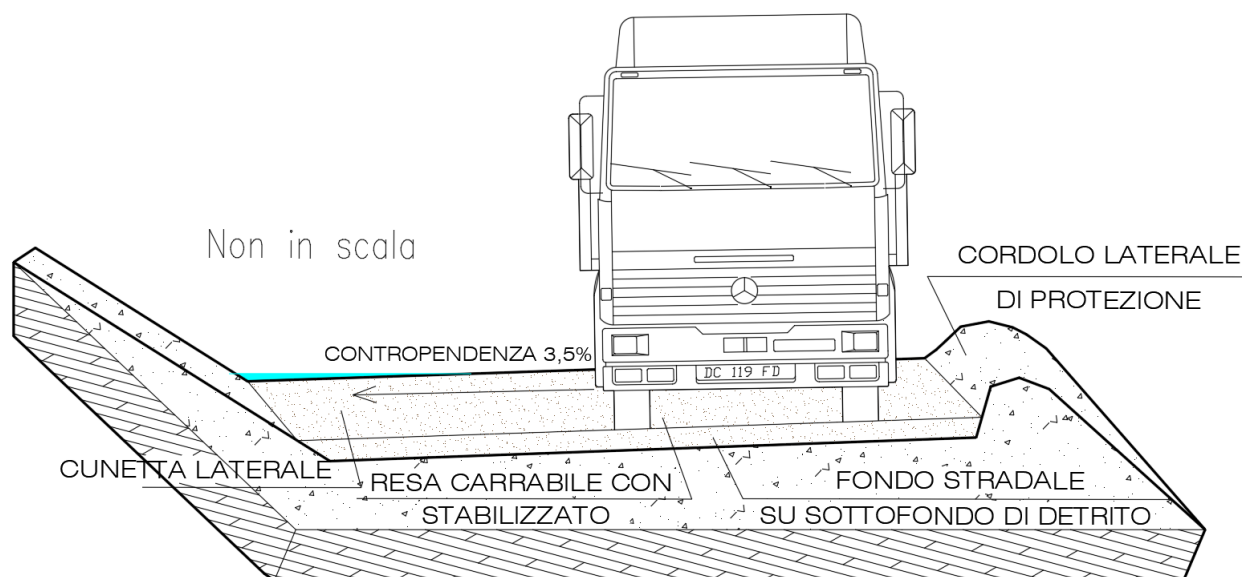
- sotto-vasca 1), con capacità di circa di 1.8mc, in cui si deposita il carico solido trasportato dalle AMPP;
- sotto-vasca 2), con capacità di circa 1.1mc, in cui trasborda la parte superficiale delle acque;
- sotto-vasca 3), con capacità di circa 1.1mc, in cui defluisce la porzione inferiore del fluido incamerato.

L'elevata capacità fa sì che rimane un franco di oltre 3.0mc per immagazzinare altra acqua oltre alle AMPP. A servizio dell'area impianti le acque affluenti alla vasca metallica attraversano, successivamente, un sistema di disoleazione che le depura da eventuali idrocarburi e sono successivamente convogliate ad un piccolo serbatoio di compensazione di circa 2.0mc per poi essere inviate ai serbatoi di stoccaggio **VS1** o **VS2**.

4.6.2. GESTIONE DELLE AMDC INTERNE ALLE PERTINENZE (P)

Le acque ivi ricadenti, defluendo lungo la viabilità sterrata possono caricarsi delle particelle terrose, per cui sono state considerate AMDC come contaminate solo per carico solido. In considerazione che, la viabilità è una strada d'arroccamento sterrata oggetto di periodica manutenzione non è possibile porre in opera lungo il lato monte canalette in cemento, perché ogni qualvolta la pala gommata la percorra per ripristinare la sede stradale le distruggerebbe. Durante l'operatività del sito questo inconveniente è stato risolto costruendo la viabilità con pendenza trasversale verso l'interno, intervento che oltre a far concentrare le acque defluenti lungo il lato monte agisce anche a favore della sicurezza di chi vi transita. In corrispondenza dei tornanti saranno previste, ove necessario, *cordolature o rieste in materiale impermeabile per granulometria e/o costipamento atta a convogliare i deflussi meteorici* (—). In questo modo all'interno degli elaborati grafici progettuali viene riportata la direzione dei deflussi superficiale per effetto degli accorgimenti adottati (↪)

Di seguito è riportato uno schema della sezione stradale dove è indicata in azzurro la parte della sede stradale che funge da canaletta di raccolta e deflusso delle acque meteoriche.



In tali condizioni il deflusso meteorico sarà agevolato dalla realizzazione di canalette che permetteranno all'acqua di raggiungere, le vasche di gestione delle AMDC dove avviene la sedimentazione ed il riciclaggio mediante punto di presa **(P)** che le invia preventivamente all'interno del serbatoio **(D)**.

A servizio della zona **P1**, ovvero delle viabilità è presente presso il tornante di q.411.0m s.l.m., la vasca **(VAMD1)**, avente capacità di circa **110mc** maggiorata di circa il 16% rispetto agli afflussi previsti (P1+N2).

A servizio della zona **P2**, ove è presente il ravaneto di Pescina e l'area di stoccaggio temporaneo del materiale derivato **D2**, viene utilizzata la vasca **(VAMD2)** a bordo della viabilità di arroccamento a q. 322-324m s.l.m.,avente capacità di circa **400mc**, maggiorata di circa il 117% rispetto agli afflussi previsti.

A servizio della zona **P3**, ove è presente l'area di stoccaggio temporaneo del materiale derivato **D3**, viene utilizzata la vasca **(VAMD3)** presso il tornante di q.320.0m s.l.m., avente capacità di circa **150mc** maggiorata di circa il 80% rispetto agli afflussi previsti.

A servizio della zona **P4**, ove è presente la viabilità di arroccamento viene utilizzata la vasca **(VAMD4)** presso il tornante di q.287.0m s.l.m., avente capacità di circa **40mc** maggiorata di circa il 30% rispetto agli afflussi previsti.

A servizio della zona **P5**, ove è presente la viabilità di arroccamento viene utilizzata la vasca **(VAMD5)** presso il tornante di q.245.0m s.l.m., avente capacità di circa **60mc** maggiorata di circa il 24% rispetto agli afflussi previsti.

A servizio della zona **P6**, ove è presente il ravaneto di Crestola e la viabilità di arroccamento verso l'accesso del cantiere sotterraneo meridionale viene utilizzata la vasca **(VAMD6)** presso l'accesso al cantiere sotterraneo a q. 397.5m s.l.m. maggiorata di circa il 90% rispetto agli afflussi previsti (P6+A3).

Le aree di gestione del materiale derivato **(D1, D2, D3)** sono collocate nell'area attiva di cava **(A1)** e nelle aree pertinenziali **(P2, P3)** e risultano cordolate con materiale impermeabile per granulometria e/o costipamento al fine di convogliare i deflussi meteorici

(—) verso il punto di presa interno (P) che permette di inviare le AMDC verso la vasca VAMD... opportunamente dimensionata.

Una volta depurate per sedimentazione le acque raccolte vengono inviate alle vasche metalliche di stoccaggio VS1, VS2 e VS3 per essere reimpiegate in cava per inumidire i cumuli detritici e la viabilità o lasciate evaporare.

4.6.3. GESTIONE DELLE AMDC INTERNE ALLE AREE ATTIVE DI CAVA (A1, A2, A3, A4)

Al fine di raccogliere e trattare le AMDC che ricadono sulle superfici scolanti all'interno dell'unità estrattiva ed impedire che si infiltrino e/o defluiscano liberamente all'esterno della cava la Società, come in parte illustrato nella Tav.9, ha provveduto a:

- evitare la dispersione nel sottosuolo di eventuali sostanze presenti nelle aree attive, sigillando le discontinuità beanti;
- realizzare una serie di cordoli impermeabili perimetrali ai vari piazzali;
- realizzare dei dossi sormontabili in corrispondenza delle rampe interne;
- allestire dei punti di presa (P) per le AMDC ricadenti nei punti morfologicamente più bassi dei piazzali attivi.

Il punto di presa viene ubicato nei punti più depressi ed è eventualmente circondato da "cordoli" di inerti resi impermeabili per costipamento al fine di impedire la diffusione incontrollata delle AMD all'esterno dell'area ed in subordine di far sedimentare l'eventuale carico solido trasportato.

Le acque captate al punto di presa (P) saranno convogliate attraverso pompa automatica o caduta, tramite tubazione all'interno di vasche ricavate nell'ammasso roccioso. La capacità delle vasche è stata definita in funzione dei volumi attesi ricadenti all'interno del settore afferente. La capacità è tale da contenere il volume liquido previsto più una quota parte per un eventuale trasporto solido.

All'interno della vasca avviene la depurazione per sedimentazione dell'eventuale carico solido trasportato. All'interno delle vasche è alloggiata una pompa di sollevamento (P) che consente il recupero completo delle acque intercettate ed il convogliamento tramite tubazione in pvc sospesa verso le cisterne di accumulo (VS1). La penuria di acqua in cava, determinata dall'assenza nelle vicinanze di una sorgente da cui captarla, fa sì che difficilmente si abbia un eccesso della stessa da farla evaporare in loco e/o farla defluire all'esterno della cava. Entro le 48 ore dal termine dell'evento meteoriche e prima di ogni allerta metereologica arancione o rossa le vasche saranno svuotate sia delle AMDC che dell'eventuale residuo solido che sarà gestito come "sfrido di lavorazione", così da poter disporre della effettiva capacità totale.

A servizio della zona A1 viene realizzata all'interno dell'ammasso roccioso la vasca (VAMD8) presso il piazzale attivo a cielo aperto (q. variabili da 420.0m a 412.0m s.l.m.) avente capacità di circa 420mc (3.5*20*6m) maggiorata di circa il 7% rispetto agli afflussi previsti (A1+A4+B2).

Nel cantiere sotterraneo settentrionale **A4** per ragioni tecnico-operative dei macchinari impiegati (tagliatrice a catena per tagli orizzontali) il pavimento del cantiere sotterraneo sarà inclinato verso l'esterno e pertanto non saranno necessari dossi di separazione delle acque esterne dal momento che per pendenza non potranno defluire all'interno della galleria. Dall'analisi geostrutturale e dell'osservazione dei luoghi è esclusa la presenza di stillicidio o venute d'acqua all'interno del cantiere sotterraneo, tuttavia se dovessero manifestarsi queste potranno defluire verso la vasca di gestione **VAMD8** sovradimensionata.

A servizio della zona **A2** viene realizzata all'interno dell'ammasso roccioso la vasca (**VAMD9**) presso la piazzola a cielo aperto (q. variabili da 444.0m a 427.0m s.l.m.) avente capacità di circa **250mc** (3.5*6*10m) maggiorata di circa il 7% rispetto agli afflussi previsti (A2+B1).

Il cantiere sotterraneo meridionale **A3** si presenta "a fossa" e per ragioni tecnico-operative dei macchinari impiegati (tagliatrice a catena per tagli orizzontali) il pavimento del cantiere sotterraneo sarà inclinato verso l'accesso principale. Dall'analisi geostrutturale e dell'osservazione dei luoghi è esclusa la presenza di stillicidio o venute d'acqua all'interno del cantiere sotterraneo, tuttavia se dovessero manifestarsi queste potranno defluire verso la vasca **VAMD6** in corrispondenza dell'accesso avente capacità di circa 100mc (3.0*6*6m) maggiorata di circa il 90% rispetto agli afflussi previsti.

4.6.3.1. GESTIONE DELLE EVENTUALI ACQUE DI INFILTRAZIONE E PERCOLAZIONE DEI CANTIERI SOTTERRANEI

Si premette che l'infiltrazione idrica nei cantieri sotterranei risulta un fenomeno da verificarsi in corso d'opera dal momento che l'analisi delle discontinuità rilevate con gli stendimenti geostrutturali hanno evidenziato la presenza di numerose fratture chiuse.

Nel cantiere sotterraneo meridionale **A3** a seguito della sigillatura del soprastante piazzale (**A2**) i vari sopralluoghi hanno escluso la presenza di stillicidio o venute d'acqua. Il cantiere sotterraneo settentrionale **A4** invece deve ancora essere ancora in gran parte realizzato e tutti i contorni dello scavo risultano/risulteranno raggiungibili nell'esecuzione dei tracciamenti. Nel caso si manifesti 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 al tetto in corrispondenza della zona di eventuale stillicidio.

In questo modo viene assicurata la separazione delle acque da stillicidio dalle aree di lavorazione e di deposito, quest'ultime comunque esterne al cantiere sotterraneo e si previene la miscelazione delle acque d'infiltrazione non contaminate con l'eventuale sfrido presente sui piazzali. Per quanto previsto non risulta necessaria alcuna autorizzazione allo scarico delle acque d'infiltrazione/stillicidio.

A puro scopo cautelativo le vasche ad eventuale servizio di questi cantieri (**VAMD8**, **VAMD6**) sono state sovradimensionate tenendo conto di un potenziale deflusso (30% del volume di pioggia critico) anche dai cantieri sotterranei.

4.6.4. GESTIONE DELLE AMDC RICADENTI SU AREE VERGINI (N)

L'acqua che ricade nelle aree vergini a monte della cava se ragionevolmente possibile potrebbero essere convogliate verso il Fosso di Pescina o il versante naturale al fine di non interferire con le aree attive di cava. Tuttavia vista l'assenza di ragionevolezza ed in considerazione del miglior rapporto costi/benefici, anche in un'ottica ambientale, ai sensi dell'Art.40 comma 5 del DPGR 46/R/08, si prevede la gestione delle acque ivi ricadenti (N1, N2) con quelle che dilavano le aree pertinenziali (P1) o non attive (B3).

4.6.5. GESTIONE DELLE AMDC RICADENTI SU AREE NON ATTIVE (B)

Le acque ivi ricadenti, defluendo lungo la viabilità sterrata possono caricarsi delle particelle terrose, per cui sono state considerate AMDC come contaminate solo per carico solido. La pendenza trasversale della viabilità farà defluire le acque piovane verso monte così da farle scorrere lungo questo lato, per convogliarle nelle vasche di raccolta AMDC dove avviene la sedimentazione ed il riciclaggio mediante punto di presa (P) ed il successivo invio all'interno dei serbatoi di stoccaggio (VS1, VS3).

A servizio della zona **B1** viene utilizzata la vasca (VAMD9) presso il piazzale a cielo aperto (q. 444-427.0m s.l.m.) avente capacità di circa **250mc** (3.5*6*10m) maggiorata di circa il 7% rispetto agli afflussi previsti (A2+B1).

A servizio della zona **B2** viene utilizzata la vasca (VAMD8) presso il piazzale attivo a cielo aperto (q. 420-412m s.l.m.) avente capacità di circa 380mc (3.5*6*10m) maggiorata di circa il 7% rispetto agli afflussi previsti (A1+B2+A4).

Per le acque ricadenti nella zona **B3** viene utilizzata la vasca (VAMD7) presso il bivio di q.420.0m s.l.m., la vasca **VAMD7**, avente capacità di circa **250mc** risulta maggiorata di circa il 5% rispetto agli afflussi previsti (B3+N1).

4.6.6. SCHEMA RIEPILOGATIVO

Di seguito si riportano le tabelle riepilogative delle vasche autorizzate allo stato attuale:

STATO ATTUALE		VOLUME AMPP EVENTO (mc)	VOLUME VASCA AMPP (mc)
V AMPP A1	A1	66.50	75.00
V AMPP A2	A2+B1	54.13	60.00
AREA SERVIZI	S	0.85	4.50
V AMPP A3 SOTTERRANEO	A3*	28.00	35.00
V AMPP A4 SOTTERRANEO	A4*	9.75	12.50

VASCA	SUPERFICIE SCOLANTE	COEFFICIENTE	VOLUME AMPP	VOLUME VASCA	INTERVENTO
V _{AMPP} 1	12'960mc	0.3	19.44	25.00	Asportazione detrito + viabilità + nessuna attività
V _{AMPP} 2	30'482	0.3	45.72	60.00	Asportazione detrito + viabilità + nessuna attività
V _{AMPP} 3	10'700	1.0	53.50	450.00	Stoccaggio temporaneo + versante soprastante
V _{AMPP} 4	16'910	1.0	84.55	170.00	Viabilità + versante soprastante
V _{AMPP} 5	5'500	0.3	8.25	25.00	Viabilità + versante
V _{AMPP} 6	10'590	0.3	15.89	60.00	Viabilità + area carico/scarico + versante

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa del dimensionamento effettuato per le VAMD e le VAMPP allo stato di progetto.

ID AREA	AREA (MQ)	COEFF. DEFLUSSO	PIOGGIA NETTA (MM)	VOLUME AMDC (MC)	VOLUME TOTALE AMDC (MC)	VOLUME VASCA (MC)	MAGGIORAZIONE %	ID VASCA
N2	13150.00	0.30	5.40	71.01	94.82	110.00	16.00%	VAMD1
P1	4410.00	0.30	5.40	23.81				
P2	34100.00	0.30	5.40	184.14	184.14	400.00	117.23%	VAMD2
P3	15200.00	0.30	5.40	82.08	82.08	150.00	82.75%	VAMD3
P4	5750.00	0.30	5.40	31.05	31.05	40.00	28.82%	VAMD4
P5	8960.00	0.30	5.40	48.38	48.38	60.00	24.01%	VAMD5
A3	5800.00	0.30	5.40	31.32	57.62	110.00	90.91%	VAMD6
P6	4870.00	0.30	5.40	26.30				
B3	20130	0.3	5.4	108.702	237.924	250.00	5.08%	VAMD7
N1	23930	0.3	5.4	129.222				
A1	17640.00	1.00	18.00	317.52	389.88	420.00	7.73%	VAMD8
A4	3940.00	0.30	5.40	21.28				
B2	9460.00	0.30	5.40	51.08				
A2	11600	1	18	208.8	234.18	250.00	6.76%	VAMD9
B1	4700	0.3	5.4	25.38				
S1	140	1	5	0.7	0.7	3	328.57%	VAMPP1
S2	120	1	5	0.6	0.6	5	733.33%	VAMPP2

4.7. 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) direttamente ai piedi del taglio e/o perforazione mediante impianto sacchi filtranti, per le granulometrie più fini, e/o mediante insaccamento per le granulometrie più grossolane;
 - b) attraverso la sedimentazione all'interno di vasche;
- 2) carico di idrocarburi avviene facendo depurare le AMPP di prima pioggia dell'area impianti attraverso il circuito di depurazione (sedimentazione+desoleatore).

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.

4.8. GESTIONE DELLA AMD A SEGUITO 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 esclusivamente di mantenere in cava quello necessario alla manutenzione ed al mantenimento della viabilità al fine di garantire la fruizione turistico-culturale del sito ed al tombamento del cantiere sotterraneo. Nell'eventualità di una risistemazione ambientale finale invece, il sito estrattivo non sarà più attivo e le viabilità non saranno più utilizzate dai mezzi pesanti.

In tali condizioni il deflusso meteorico sarà agevolato dalla realizzazione di canalette che permetteranno all'acqua di raggiungere i bacini di calma delle AMDNC ove potranno sedimentare l'eventuale trasporto solido "naturale" e rappresentare anche punti di ristoro per la fauna o zone di approvvigionamento idrico per la vegetazione. Per maggiori approfondimenti si rimanda al Piano di Risistemazione Ambientale.

5. PROCEDURE DI EMERGENZA AMBIENTALE

All'interno del piano per la gestione delle emergenze sono riportate le procedure di EMERGENZA DI CARATTERE AMBIENTALE di seguito allegate.

CALACATA CRESTOLA Srl

PIANO PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE gen. 2025

7.16 EMERGENZA di carattere AMBIENTALE

Perdite e spillamento di sostanze inquinanti

Si riportano di seguito indicazioni di comportamento da tenere in caso di emergenza dovuta a sversamenti accidentali di fanghi di depurazione (marmettola), acque di processo, oli, idrocarburi, sostanze chimiche sul suolo circostante.

"COME COMPORTARSI"

- Verificare qual è la causa della perdita accidentale (rottura tubazioni, visibile foratura di serbatoi, ecc.)
- Verificare se le valvole di scarico dei bacini di contenimento, ove esistenti, sono chiuse.
- Se la sostanza chimica è tossica, o ritenete che lo sia, ed essa entra in contatto con la vostra pelle, sciacquate subito la parte colpita con abbondante acqua pulita. Fate lo stesso per altre persone coinvolte che non possono farlo da sole, perché incapacitate.
- Informate immediatamente il coordinatore dell'emergenza, oppure informate il più vicino addetto alla squadra di emergenza.
- Informate anche il vostro diretto superiore, offrendo le stesse informazioni, se possibile.
- In qualsiasi caso i soggetti non protetti devono abbandonare la zona interessata.

"COME INTERVENIRE"

- Fare evacuare ordinatamente i visitatori, il personale esterno ed il personale non addetto all'emergenza per evitare il rallentamento delle operazioni.
- Presidiare l'ingresso impedendo l'accesso a chiunque non sia addetto alle operazioni di emergenza.
- Se si è in grado di eliminare la causa della perdita, indossare i DPI a disposizione ed intervenire.
- Contenere ed assorbire la perdita utilizzando le tecniche, i materiali ed i DPI previsti nelle schede di sicurezza delle sostanze pericolose.
- Circondare il fenomeno d'inquinamento con materiale assorbente (sepiolite, panni e tessuti), presente in cava (kit antinquinamento).
- Qualora il problema sia causato dal danneggiamento di un serbatoio, se possibile chiudere ed intercettare l'erogazione del liquido o verificare la possibilità di travasare il liquido in esso contenuto in un altro serbatoio idoneo a contenere il liquido in questione, vuoto o contenente il medesimo liquido
- In caso di inquinamento ambientale, qualora non si riuscisse a circoscrivere il fenomeno, contattare l'Ente Competente preposto.
- Raccogliere i materiali assorbenti utilizzati ed ogni altro scarto e conferirli / gestirli in accordo alla normativa vigente e all'istruzione operativa PO12 "Gestione rifiuti".
- **AL TERMINE DELLE OPERAZIONI DI CONTENIMENTO:**
 - verificare che il piano di calpestio sia pulito e non scivoloso;
 - gestire i rifiuti in accordo alla normativa ambientale e alle istruzioni operative aziendali
 - dichiarare la fine dell'emergenza;
 - riprendere le normali attività lavorative.

Emissione rumore a seguito di rotture/avarie dei macchinari di produzione

Nel caso di emissioni anomale di rumore a causa di rotture / avarie dei macchinari di produzione:

- provvedere a spegnere immediatamente il macchinario
- indossare i necessari DPI (auricolari)
- avvertire il responsabile per la riparazione.

Scarichi idrici fuori norma

In caso di scarichi idrici al di fuori della norma (es.: rottura delle condotte, o impianto di trattamento delle acque di processo e fanghi di depurazione (marmettola)

- provvedere ad arginare eventuali sversamenti e a rimuoverli
- chiudere, nei limiti del possibile, l'impianto a monte del problema (es.: valvole)
- avvertire il responsabile per la riparazione
- in caso di inquinamento ambientale, qualora non si riuscisse a circoscrivere il fenomeno, contattare l'Ente Competente preposto.

8. Dotazione antincendio, equipaggiamento e mezzi di protezione

• Dotazioni

Nel seguito si fornisce l'elenco delle dotazioni di emergenza:

- estintori portatili e carrellati (a polvere e CO₂)
- cassetta e kit primo soccorso
- DAE defibrillatore semiautomatico esterno
- radio per chiamata Soccorso cave
- kit antinquinamento (panne, materiale assorbente, sepiolite)

• Sorveglianza e controllo

La sorveglianza sui presidi antincendio è affidata al personale interno in cava. L'attività di controllo è affidata a ditta esterna specializzata tramite apposito contratto, ha frequenza almeno semestrale e comporta la verifica di efficienza e funzionalità:

- condizioni generali dell'estintore;
- manichetta, raccordi e valvola;
- peso dell'estintore;
- controllo della pressione interna mediante apposito manometro per gli estintori pressurizzati;
- integrità del sigillo.

Al termine della prova su ciascun estintore è apposta una targhetta con la data e l'esito della verifica e viene compilato l'apposito registro.

Gli estintori che dovessero risultare inefficienti dovranno essere ritirati dalla società fornitrice per la riparazione e temporaneamente sostituiti con altri di riserva.

La società di manutenzione è responsabile della sostituzione dell'agente estinguente, alla scadenza della sua efficacia.

➤ Addestramento del personale

Nell'unità produttiva sono previsti addestramenti periodici per la prevenzione di incendi, infortuni, malattie professionali e per le situazioni di emergenza. Inoltre, all'atto dell'assunzione, il personale riceve un addestramento consono alle funzioni che andrà a coprire.

Il personale generico è addestrato sulle prescrizioni interne inerenti la sicurezza dell'impianto, l'antinfortunistica e l'igiene del lavoro.

L'addestramento all'emergenza e l'esercitazione di evacuazione sono verificati e vengono ripetuti almeno con *frequenza annuale*.

Il personale della Squadra di Emergenza di cantiere (inclusi gli addetti delle ditte appaltatrici eventualmente coinvolti) è adeguatamente addestrato, su:

- Antincendio (DM 10/3/1998 e DM 2/9/2021, rischio medio, liv. 2, 8 ore)
- Primo soccorso (DM 388/03, aziende gruppo A, 16 ore con aggiornamento triennale)
- Addetti BLS (formazione operatori defibrillatore, aggiornamento biennale)
- le procedure riportate sul presente Piano di Emergenza.

9. Rapporto di post emergenza, riesame ed esercitazioni

Dopo qualunque tipo di emergenza o incidente, il Resp. Sistema di Gestione la registra sul file "**Segnalazione e gestione non conformità e incidenti**" della relativa procedura, e dà avvio alla procedura di non conformità per l'incidente occorso e per l'avvio delle ricerche delle cause e delle relative azioni correttive e preventive.

La Direzione e il Resp. Sistema di Gestione, in collaborazione con il Servizio di Prevenzione e Protezione, particolarmente dopo che si sono verificati incidenti o situazioni di emergenza e comunque almeno annualmente, riesamina e, se necessario, revisiona ed aggiorna la presente procedura di preparazione e risposta alle emergenze.

Inoltre, il presente Piano viene sottoposto periodicamente (almeno 1 volta all'anno) a prova ed esercitazione, condotta sotto la supervisione del Coordinatore dell'emergenza e del Direttore responsabile, ed i risultati di

CALACATA CRESTOLA Srl

PIANO PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE gen. 2025

tale prova vengono registrati sul **"Verbale di esercitazione e prova emergenza"**(All.1) che riporta le evidenze (scenario, tempi, funzionamento dei dispositivi, modalità di esecuzione, aspetti da migliorare, ecc.).

10. Archiviazione

Il "Verbale di esercitazione e prova emergenza" è archiviato e reso disponibile dal Resp. Sistema di Gestione in apposito cartolario tenuto presso gli uffici della Società, nell'edizione corrente e almeno in quella precedente.

Le planimetrie d'emergenza vengono affisse in vari punti del sito, in corrispondenza delle zone di maggiore affollamento.

11. Responsabilità

Il Resp. Sistema Gestione ha il compito di:

- verificare la corretta applicazione della presente procedura
- mantenere aggiornato il registro delle emergenze e degli incidenti
- organizzare le esercitazioni periodiche e farne registrare l'esito sul relativo verbale.

Il Coordinatore dell'Emergenza e dei Contatti Esterni, la squadra di emergenza e gli altri ruoli hanno i compiti riportati in procedura.

12. Destinatari

Datore di lavoro

Direttore Responsabile

Coordinatore della squadra d'emergenza

Il Datore di lavoro Resp. Sistema Gestione
Sorveglianti

RSPP

RLS

13. Documenti di Riferimento

Manuale del Sistema di gestione, Cap. 8

Norma UNI EN ISO 14001:2015, par.8.2

Norma UNI EN ISO 45001:2018, par 8.2

Carrara, 26.09.2025

Il Tecnico

Dott. Ing. Giacomo DEL NERO