

STUDIO di GEOLOGIA TECNICA
DOTT. FIORENZO DUMAS
Via Codena, 2
54033 carrara (MS)
tel 0585 776919
fiorenzodumas@virgilio.it

ING. GIACOMO DEL NERO
INGEGNERE CIVILE, AMBIENTALE ED EDILE
Via Venezia,1 54033 Marina di Carrara (MS)
Cel. +39 327 3750954
giacomo.delnero@gmail.com
giacomo.delnero@ingpec.eu

INTEGRAZIONE VOLONTARIA AL PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA N. 133 TACCA, REDATTO AI SENSI DELL'ART.17 L.R.35/15 E S.M.I., AUTORIZZATO CON DETERMINA N. 4298 DEL 06.09.2022 E PROROGATA CON DETERMINA N. 5191 DEL 24.10.2023 COORDINATO CON LA CAVA N. 136 ORTENSIA, AMBEDUE SITE NEL BACINO INDUSTRIALE N° 4 COLONNATA, SCHEDA N. 15 PIT/PPR – PABE COMUNE DI CARRARA

PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE E DELLE ACQUE DI LAVORAZIONE ART.4 COMMA2 LETT.A DPGR 72/R (ART.17 COMMA 1 LETT. C) L.R. 35/15

Committente: Alba Ventura S.r.l.

Il Legale Rappresentate
Sig. Franco CATTANI

I Tecnici

Dott. Geol. Fiorenzo DUMAS

Dott. Ing. Giacomo DEL NERO

SOMMARIO	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
1. PREMESSA.....	3
2. PIANO DI GESTIONE DIFFERENTI TIPOLOGIE DI ACQUE	3
3. PIANO DI GESTIONE ACQUE REFLUE DI LAVORAZIONE	3
3.1. GESTIONE ACQUE REFLUE DI LAVORAZIONE.....	5
3.2. GESTIONE DELLO SFRIDO DI LAVORAZIONE.....	6
3.2.1.1. previsioni sulla produzione della marmettola.....	6
3.3. GESTIONE DEI GENERATORI	7
4. PIANO DI GESTIONE DELLE AMD	7
4.1. ATTIVITÀ SVOLTE NELL'INSEDIAMENTO E NORMATIVE CONCORRENTI	7
4.2. CARATTERISTICHE SUPERFICI SCOLANTI	7
4.2.1. <i>Area impianti e servizi</i>	8
4.2.1.1. <i>area servizi</i>	8
4.2.2. <i>area impianti</i>	8
4.2.3. <i>area attiva di cava (C)</i>	9
4.2.4. <i>aree di ravaneto (Rn</i>	9
4.2.5. <i>area non attiva di cava</i>	9
4.2.6. <i>versante vergine (V)</i>	9
4.2.7. <i>area deposito rifiuti estratti</i>	9
4.2.8. <i>calcolo delle superfici scolanti</i>	9
4.3. CARATTERIZZAZIONE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI AMD RISULTANTI DALLE SUPERFICI DILAVANTI	11
4.4. VOLUMI METEORICI E VOLUMI ANNUALI DI AMD E AMPP	11
4.5. MODALITÀ DI RACCOLTA E GESTIONE DELLE AMPP.....	16
4.5.1. <i>gestione delle ampp interne alle aree attive di cava</i>	16
4.5.2. <i>gestione delle ampp interne all'area impianti</i>	18
4.5.3. <i>gestione delle ampp interne all'area servizi</i>	19
4.5.4. <i>gestione delle ampp ricadenti lungo le viabilità</i>	19
4.5.5. <i>gestione delle ampp ricadenti su aree vergini</i>	19
4.5.6. <i>gestione delle ampp ricadenti su aree non attive</i>	19
4.6. MODALITÀ DI RACCOLTA E GESTIONE DELLE AMD	20
4.6.1. <i>gestione delle amd interne alle aree attive di cava</i>	20
4.6.2. <i>gestione delle amd interne all'area impianti</i>	20
4.6.3. <i>gestione delle amdnc ricadenti in aree vergini</i>	20
4.6.4. <i>gestione delle amdnc ricadenti nei piazzali non attivi di cava</i>	20
4.7. VALUTAZIONE RIMOZIONE INQUINANTI DA TRATTAMENTO	20
4.8. GESTIONE DELLA AMD A SEGUITO DEL PIANO DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE.....	21

1. PREMESSA

Per incarico della S.r.l. Alba Ventura, con sede in Carrara, è stato redatto il Piano di gestione delle acque meteoriche dilavanti interne alla Cava n.133 Tacca, sita nel Bacino Industriale n° 4 Colonnata nel Comune di Carrara, Scheda PIT/PPR e PABE n°15, , in ottemperanza al DPGR 46/R e s.m.i, alla L.R.T. n° 20 del 31.05.2006, alla L.R. 35/15, al D.P.G.R. n° 72/R del 16.11.2015.

Il piano di gestione acque è parte integrante della "Progetto di Coltivazione della Cava n.133 Tacca Coordinato con la Cava n.136 Ortensia" e analizza la gestione delle varie tipologie di acque interne all'unità estrattiva; dove si prevede l'impiego di 22 addetti+ n. 1 Direttore Responsabile + n. 1 RSPP + n.1 Medico Competente.

Le vasche sono state dimensionate definendo la poggia di progetto secondo le Linee Segnalatrici di possibilità Pluviometrica (LSPP) di cui alla DGRT 1133/2012, ottemperando all'art 29 comma 2 del PABE.

2. PIANO DI GESTIONE 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 DPGR 46/R e s.m.i..

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

1. acque reflue industriali o di lavorazione (AR), sono impiegate nella coltivazione della cava, utilizzate nel raffreddamento degli utensili da taglio e/o da perforazione;
2. acque meteoriche dilavanti (AMD), cadono all'interno del sito e/o vi affluiscono dalle aree circostanti e si distinguono:
 - a. in acque meteoriche dilavanti contaminate (AMDC), comportano un oggettivo rischio di trascinarsi di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali;
 - b. in acque meteoriche dilavanti non contaminate (AMDNC), defluiscono da superfici non interessate da attività produttive e che oggettivamente non comportano il rischio di trascinarsi 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 sono gestite le Acque reflue (AR) e le AMD all'interno delle quali ricadono le AMDC, le AMPP e le AMDNC (o AMSP).

Le vasche di raccolta delle AMD sono state dimensionate definendo la poggia di progetto secondo le Linee Segnalatrici di possibilità Pluviometrica (LSPP) di cui alla DGRT 1133/2012, ottemperando all'art 29 comma 2 del PABE.

3. PIANO DI GESTIONE ACQUE REFLUE DI LAVORAZIONE

L'impianto di Gestione/depurazione delle acque reflue di lavorazione è riportato schematicamente nei relativi elaborati grafici.

Nonostante lo stesso venga realizzato all'interno di un sito i cui piazzali subiscono variazioni di quota ed estensione nell'arco progettuale, l'impianto nel suo insieme continuerà a funzionare, anche se i vari componenti potranno, nel tempo, subire variazione in numero e

ubicazione durante le fasi lavorative, ferma restando la sua capacità di raccolta e trattamento delle acque. Per questo il progetto riportato in ciascuna tavola progettuale va interpretata come una schematizzazione illustrativa della condizione di funzionamento dell'impianto, senza che questo rimanga condizionato al numero e/o alla localizzazione del singolo componente.

Nonostante che l'impianto sia del tipo a **ciclo chiuso**, si possono avere perdite idriche connesse con l'evaporazione agli specchi d'acqua e/o dovuta al raffreddamento degli utensili ed ecc.; per cui può essere necessario reintegrare le acque di lavorazione con le AMPP depurate ed in casi eccezionali con le AMDNC che cadono all'interno dei piazzali di cava dopo l'evento dei 5 mm. Durante le lavorazioni le acque reflue sono raccolte direttamente ai piedi del taglio e/o della perforazione, mediante punti di presa (**P**), per essere inviate all'impianto di depurazione a sacchi filtranti (**S**) e da qui, una volta depurate, rinviate al taglio e/o stoccate negli appositi serbatoi di temporaneo stoccaggio (**Dn**) aventi capacità complessiva di circa 338mc.

L'elaborazione dei dati geostrukturali rilevati in campagna ha permesso di redigere la tabella dei parametri fisico meccanici caratterizzanti l'ammasso roccioso dei cantieri attivi riportata nelle Relazioni Geologica e Geomeccanica.

CANTIERE SUPERIORE							CANTIERE INFERIORE					CANTIERE NERO DI COLONNATA				
SOTTOSISTEMA		K1	K2	K3	K5	K6	SOTTOSISTEMA		K1	K2	K3	SOTTOSISTEMA		K1	K2	K4
FREQUENZA	12.82%	28.21%	3.85%	14.10%	37.18%	3.85%	FREQUENZA	9.20%	80.46%	4.60%	5.75%	FREQUENZA	15.00%	42.50%	7.50%	35.00%
PERSISTENZA tipo	non pers	31.82%	-	9.09%	10.34%	-	PERSISTENZA tipo	non pers	7.14%	25.00%	0.00%	PERSISTENZA tipo	non pers	17.68%	33.33%	50.00%
	subpers	22.73%	66.67%	27.27%	20.69%	66.67%		subpers	50.00%	75.00%	0.00%		subpers	52.94%	66.67%	21.43%
PERSISTENZA m	pers	45.45%	33.33%	63.64%	68.97%	33.33%	PERSISTENZA m	pers	42.86%	0.00%	100.00%	PERSISTENZA m	pers	29.41%	-	28.57%
	0-1	18.18%	-	-	3.45%	-		0-1	2.86%	-	-		0-1	23.53%	-	7.14%
	1-3	31.82%	-	18.18%	10.34%	33.33%		1-3	35.71%	100.00%	-		1-3	35.29%	100.00%	42.86%
	3-10	4.55%	-	18.18%	13.79%	33.33%		3-10	24.29%	-	-		3-10	11.76%	-	21.43%
	10-20	-	-	-	3.45%	-		10-20	37.14%	-	100.00%		10-20	29.41%	-	28.57%
>20	45.45%	100.00%	63.64%	68.97%	33.33%	>20	-	-	-	>20	-	-	-			
PERSISTENZA m	Minima	0	0	0	0.00	0.00	PERSISTENZA m	Minima	0.00	0.00	0.00	PERSISTENZA m	Minima	0	0	0
	Media mod.	9.93	20.00	14.85	15.74	6.35		Media mod.	5.88	3.20	13.33		Media mod.	4.73	2.80	4.53
	Max	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00		Max	10.00	2.88	10.00		Max	10	2.2	10
SPAZIATURA Classi in cm	0-2	-	-	-	-	-	SPAZIATURA Classi in cm	0-2	-	-	-	SPAZIATURA Classi in cm	0-2	-	-	-
	2-6	-	-	-	-	-		2-6	-	-	-		2-6	-	-	-
	6-20	27.78%	-	-	50.00%	-		6-20	7.69%	-	-		6-20	-	-	10.00%
	20-60	27.78%	-	22.22%	21.43%	-		20-60	44.62%	-	-		20-60	41.67%	20.00%	30.00%
	60-200	27.78%	-	22.22%	28.57%	-		60-200	38.46%	-	25.00%		60-200	41.67%	60.00%	40.00%
	200-600	16.67%	-	33.33%	-	-		200-600	9.23%	-	50.00%		200-600	16.67%	20.00%	20.00%
>600	-	-	22.22%	-	-	>600	-	-	25.00%	>600	-	-	-			
SPAZIATURA cm	Min.	6.51	-	26.31	12.46	-	SPAZIATURA cm	Min.	6.10	-	182.76	SPAZIATURA cm	Min.	27.66	53.99	19.85
	Media mod.	83.55	-	265.30	41.15	-		Media mod.	80.67	-	357.03		Media mod.	87.45	137.65	95.69
	Max	490.73	-	832.29	144.81	-		Max	246.13	-	1301.27		Max	247.34	295.96	334.13
SCABREZZA tipo	II	-	-	9.09%	-	-	SCABREZZA tipo	II	21.21%	-	-	SCABREZZA tipo	II	-	33.33%	35.71%
	III	-	-	-	3.45%	-		III	-	-	-		III	-	-	-
	V	86.36%	100.00%	54.55%	93.10%	100.00%		V	60.61%	100.00%	60.00%		V	88.24%	66.67%	64.29%
	VI	-	-	-	-	-		VI	-	-	-		VI	-	-	-
	VII	-	-	-	-	-		VII	-	-	-		VII	-	-	-
	VIII	13.64%	-	36.36%	3.45%	-		VIII	18.18%	-	40.00%		VIII	11.76%	-	-
	0-0,5	45.45%	33.33%	72.73%	46.43%	-		0-0,5	61.43%	75.00%	60.00%		0-0,5	56.25%	100.00%	100.00%
	0,5-2,5	13.64%	33.33%	-	3.57%	-		0,5-2,5	18.57%	25.00%	-		0,5-2,5	25.00%	0.00%	0.00%
2,5-10	4.55%	33.33%	18.18%	3.57%	-	2,5-10	11.43%	-	20.00%	2,5-10	12.50%	0.00%	0.00%			
>10	-	-	-	-	-	>10	-	-	-	>10	6.25%	0.00%	0.00%			
esposta	36.36%	-	9.09%	46.43%	-	esposta	8.57%	-	20.00%	esposta	0.00%	0.00%	0.00%			
APERTURA mm	Min.	0.00	0.00	0.00	0.00	-	APERTURA mm	Min.	0.00	0.00	0.00	APERTURA mm	Min.	0	0	0
	Media mod.	0.33	1.00	0.38	0.15	-		Media mod.	0.77	0.00	0.00		Media mod.	1,07	0	0
	Max	3.00	3.00	5.00	5.00	-		Max	8.00	2.00	3.00		Max	15	0	0
ALTERAZIONE	Non Alter.	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	ALTERAZIONE	Non Alter.	100.00%	100.00%	100.00%	ALTERAZIONE	Non Alter.	100.00%	100.00%	100.00%
	Carsificata	-	-	-	-	-		Carsificata	-	-	-		Carsificata	-	-	-
	Patinata ox	-	-	-	-	-		Patinata ox	-	-	-		Patinata ox	-	-	-
RIEMPIMENTO	Assente	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	RIEMPIMENTO	Assente	94.29%	100.00%	100.00%	RIEMPIMENTO	Assente	93.33%	100.00%	100.00%
	Argilla	-	-	-	-	-		Argilla	4.29%	-	-		Argilla	6.67%	-	-
	Lit.	-	-	-	-	-		Lit.	-	-	-		Lit.	-	-	-
	Arg+lit	-	-	-	-	-		Arg+lit	1.43%	-	-		Arg+lit	-	-	-
	Arg+lit+calc	-	-	-	-	-		Arg+lit+calc	-	-	-		Arg+lit+calc	-	-	-
ACQUA	Assente	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	ACQUA	Assente	100.00%	100.00%	100.00%	ACQUA	Assente	100.00%	100.00%	100.00%
	Umidità	-	-	-	-	-		Umidità	-	-	-		Umidità	-	-	-
	Stillic.	-	-	-	-	-		Stillic.	-	-	-		Stillic.	-	-	-
JRC	4-6	-	-	-	-	-	JRC	4-6	-	-	-	JRC	4-6	-	-	-
	6-8	95.45%	100.00%	100.00%	96.55%	100.00%		6-8	100.00%	100.00%	100.00%		6-8	100.00%	100.00%	100.00%
	8-10	4.55%	-	-	-	-		8-10	-	-	-		8-10	-	-	-
	10-12	-	-	-	3.45%	-		10-12	-	-	-		10-12	-	-	-

Dalla analisi risulta che nel sito sono presenti:

- nel cantiere superiore n. 3 sistemi principali (K1, K3 e K5) e n. 2 secondari (K2 e K6);
- nel cantiere inferiore, affioramenti nel Bianco Ordinario, n. 3 sistemi principali (K1, K2 e K3), con netta predominanza del K1,
- nel cantiere inferiore, affioramenti Nero Colonnata, n. 2 sistemi principali (K1 e K4) e n. 1 secondario K2.

Tutti i sistemi si presentano prevalentemente "sub-persistenti" o "non persistenti", con apertura comprese tra 0.0-1.0mm, non alterati, privi di riempimento ed acqua, con carsismo assente.

Ciò nonostante, ogni qualvolta si scopra all'interno della cava una frattura beante si interverrà immediatamente cementandola, così da impedire l'eventuale infiltrazione delle acque.

3.1. GESTIONE ACQUE REFLUE DI LAVORAZIONE

L'impianto atto a gestire la raccolta e depurazione delle acque di lavorazione è per definizione di "tipo mobile", in quanto il punto di captazione delle acque reflue è di volta in volta realizzato nelle vicinanze del taglio, per essere smantellato e spostato nella nuova area dove si è in procinto di eseguire il nuovo taglio e/o la perforazione.

Il trattamento delle acque di lavorazione nei pressi delle zone di lavoro e/o l'invio delle stesse all'impianto a sacchi filtranti, associato alla diretta raccolta dello sfrido di lavorazione a granulometria più grossolana nei sacchi filtranti, impedisce la dispersione dei fanghi sui piazzali di cava.

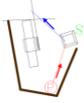
Sommariamente l'impianto funziona secondo il seguente schema:

1. l'acqua di lavorazione defluisce, seguendo le pendenze del piazzale, verso il punto di presa "P" collocato nei pressi dell'area di taglio. Il punto di presa è delimitato da cordoli impermeabili provenienti dall'operazione di grigliatura del materiale detritico di cava. I cordoli sono resi ulteriormente impermeabili per costipamento da parte dei mezzi meccanici. L'acqua reflua che affluisce al punto di presa sedimenta il suo carico solido ed è pompata tramite tubazione, linee e frecce rosse Tav. 24-27, all'interno del vicino impianto a sacchi filtranti;
2. l'acqua reflua immessa nell'impianto di depurazione percola, all'esterno dei sacchi, depurata e si concentra nella sottostante vasca, da cui è pompata e convogliata, mediante tubazione, direttamente sul taglio, linee e frecce blu;
3. terminato il taglio è smantellato il cordolo terroso impermeabile, raccolta e insaccata la marmettola che si può essere depositata sul piazzale, dove, prima di collocare la tagliatrice, sono state sigillate le eventuali fratture aperte.

La riquadratura dei blocchi è di volta in volta realizzata all'interno dello stesso piazzale in cui è scavato il fronte; previa predisposizione dei punti 1., 2. e 3.

L'impermeabilità di queste aree è garantita sia dalla natura del piano di posa costituito da roccia, sia dalla cementazione di fratture beanti e/o le fasce cataclastiche se eventualmente presenti.

Di seguito sono schematicamente rappresentati i componenti dell'impianto di depurazione delle acque di lavorazione.

	punto di captazione acque reflue localizzato ai piedi del taglio o nelle immediate vicinanze;
	cordolo impermeabile di materiale limo-argilloso compattato artificialmente che circonda il punto di captazione;
	impianto sacchi filtranti: 1-Tubazione di mandata acque di lavorazione, linee e frecce rosse; 2-Sacchi filtranti e vasca contenimento acqua depurata; 3-Tubazione mandata serbatoi acqua depurata.
	tubazione di mandata acque di lavorazione dal punto di presa all'impianto sacchi filtranti;
	tubazione aerea di mandata acque depurate da sacchi filtranti in cava e/o deposito temporaneo;

3.2.GESTIONE DELLO SFRIDO DI LAVORAZIONE

Lo sfrido si produce durante il ciclo di lavorazione, ossia ogni qualvolta si eseguono tagli e/o perforazioni, questo è separato dalle acque di lavorazione dall'impianto di depurazione/riciclo posto nelle vicinanze del taglio stesso. In relazione alla granulometria lo sfrido subisce due differenti cicli di recupero:

- sfrido di grossolana granulometria, quindi direttamente palabile, come quello prodotto con le perforazioni e/o con i tagli a tagliatrice a catena, è raccolto manualmente o mediante pala meccanica e posto in sacchi filtranti se l'operazione avviene in ambiente bagnato, mediante impianto di aspirazione che lo pone direttamente nel sacco collocato nei pressi della macchina se il taglio avviene a secco;
- sfrido di fine granulometria, quindi non direttamente palabile, prodotto col taglio a filo diamantato in ambiente bagnato, è raccolto al punto di presa, posto nelle vicinanze del taglio e circoscritto da cordolo impermeabile, e pompato nell'impianto a sacchi filtranti dove subisce la depurazione e il conseguente riciclo delle acque direttamente sul taglio. L'eventuale minimo residuo che può rimanere sul pavimento a fine taglio è palato all'interno dei sacchi filtranti o rimosso con bobcat equipaggiato con spazzolatrice rotante e depositato nel 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 all'esterno del sito.

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

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

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

Dalle percentuali sopra riportate risulta che lo sfrido rappresenterebbe mediamente l'1.51% del totale escavato per una cava avente percentuale di materiale produttivo del 23.16%.

All'interno della Cava n.133 l'orientazione dei fronti, sub-perpendicolari tra loro, permette di sfruttare i principali sistemi di discontinuità e ridurre i tagli per produrre volumi commerciabili. In relazione alla resa del 25%, superiore alle previsioni ARPAT, ed all'organizzazione delle lavorazioni, lo sfrido di lavorazione si riduce agevolmente al 1.5% in volume del materiale da taglio.

Per quanto detto si ritiene che nella Cava n.133 Tacca, nel periodo progettuale si possa produrre circa 317'920mc di sfrido di taglio/anno, valore chiaramente dipendente dall'effettiva realizzazione degli interventi previsti. Determinato ciò, per il periodo progettuale, si è stimata una produzione media di marmettola 4'769mc.

3.3.GESTIONE DEI GENERATORI

I generatori impiegati sono alimentati a gasolio ed hanno una potenza termica cumulativa inferiore a 1 MW, per cui non sono sottoposti ad autorizzazione ai sensi dell'Art.269 Comma 14 lett.A.

Gli impianti e i serbatoi di gasolio che li alimentano in maniera automatica sono ubicati nei cantieri attivi e nell'area impianti, all'interno di piattaforme impermeabilizzate con punti di presa connessi all'impianto di depurazione delle acque di lavorazione.

4. PIANO DI GESTIONE DELLE AMD

4.1.ATTIVITÀ SVOLTE NELL'INSEDIAMENTO E NORMATIVE CONCORRENTI

All'interno della Cava n.133 Tacca si prevede la coltivazione mediante tagli a secco con tagliatrice a catena e terna e tagli raffreddati ad acqua con tagliatrice a filo diamantato e se necessario con tagliatrice a catena quando questa taglia le cosiddette "duree".

Le perforazioni avvengono con martello pneumatico a fondo foro e la polvere generata è direttamente insaccata dall'aspiratore nei sacchi.

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. 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**, corrisponde alle superfici dei piazzali a cielo aperto dove si svolge l'escavazione (definita con lettera **C**, comprendendo anche gli affioramenti di marmo nero), la movimentazione, la prima lavorazione ed il prelievo del materiale estratto (aree stoccaggio detrito **d** e grigliato **t**).
- 2. area impianti**, rappresentata dall'area dove verrà effettuata la manutenzione dei mezzi e delle macchine impiegate in cava (definita con **Ai** nelle tavole allegate), in alternativa a quella esistente che sarà abbattuta;
- 3. aree di ravaneto** corrispondono alle superfici occupate dal conoide detritico derivante dalle vecchia varata, in parte occupate dalla

viabilità di arroccamento, piste e rampe di accesso ai cantieri (definite con **Rn...** nelle tavole allegate);

- 4. area servizi** corrisponde all'area dove saranno ubicati i prefabbricati da adibire a spogliatoio e mensa, in sostituzione di quella da abbattere. Detta sarà realizzata su un substrato detritico in modo che le acque meteoriche defluenti dai tetti si possano infiltrare.

Inoltre si chiarisce fin da ora che:

- visto l'andamento topografico e l'ubicazione delle viabilità l'acqua ivi ricadente, se possibile, sarà "direzionata" verso le zone attive di cava e da qui gestita insieme alle altre acque (AMPP o AMSP) ivi ricadenti nelle vasche realizzate ai margini dei piazzali;
- nel progetto non si prevede alcun deposito di rifiuti d'estrazione.

A queste aree si devono aggiungere:

- 5. l'area di cava non attiva**, corrisponde ai gradoni residui del cantiere superiore compresi tra q. 497.60 e 987.30m s.l.m., dove non sono svolte e non si svolgeranno attività, per cui le acque ivi defluenti sono del tipo AMDNC perché non più interessate dal rischio di trascinamento di inquinanti, dato che dette aree sono state ripulite a seguito della dismissione. In considerazione che queste affluiscono nei sottostanti piazzali attivi sono trattate come AMSP;
- 6. l'area di versante indisturbato e/o di monte vergine**, corrisponde agli affioramenti rocciosi scolanti verso l'unità estrattiva per acclività morfologica e non interessate da alcun tipo di lavorazione (definita con lettera **V** nelle tavole allegate). Anche 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.

4.2.1. AREA IMPIANTI E SERVIZI

Per quanto riguarda l'utilizzo delle aree servizi e impianti ricadenti all'interno della zonazione ZPS/ZSC la Società intende abbattere le costruzioni ivi esistenti e dismettere l'utilizzo del piazzale di q. 801.45m s.l.m. ricadente all'interno della zonazione.

Al momento attuale la gestione delle acque ricadenti nell'area impianti avviene attraverso le griglie di raccolta che le indirizzano al disoleatore e da qui, una volta depurate, sono inviate ai depositi di stoccaggio D4.

Le nuove aree adibite allo scopo, programmate per la Fase intermedia e finale Tavv. 26i e 27i, sono localizzate all'esterno della zona di protezione naturalistica che il progetto la esclude da qualsiasi uso.

4.2.1.1. LA NUOVA AREA SERVIZI

La nuova area sarà ubicata a circa q. 807.49m s.l.m., Tav. 26i e 27i, e rimane costituita da prefabbricati adibiti essenzialmente a spogliatoio e refettorio anche se facendo orario unico non esiste il servizio mensa. I prefabbricati si trovano su materiale inerte, per cui le acque meteoriche cadenti sopra si infiltrano in esso.

4.2.2. LA NUOVA AREA IMPIANTI

All'interno dell'area impianti, indicata con Ai nelle Tavv. 26i e 27i, è ubicata una piattaforma cementizia di 26mq, corredata da pozzetto centrale e da disoleatore ad esso collegato. La manutenzione dei mezzi

avverrà all'interno di questa e sarà condotta da personale CGT S.p.a., che interviene sulla base di un contratto di assistenza tecnica stipulato con la Gerente.

Per l'area impianti si è utilizzato un coefficiente di deflusso unitario.

Ogni qualvolta intervenga il personale CGT trasporta in loco l'olio e/o i pezzi di ricambio necessari ad eseguire l'intervento, provvedendo a all'allontanamento di quanto sostituito, così da non lasciare in loco nessun genere di residuo e/o rifiuto.

La Società afferma che l'accesso nelle due porzioni delle aree ricadenti all'interno della zonazione naturalistica è interdetta e che la stessa, come quanto in essa ubicato, non sarà utilizzata una volta ottemperato alla prescrizione.

4.2.3. AREA ATTIVA DI CAVA (C)

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/ perforazione, per tali aree si è considerato un coefficiente di deflusso unitario.

4.2.4. AREE DI RAVANETO (RN)

Sono rappresentate dalle aree ricoperte dal conoide detritico realizzato essenzialmente con la grande varata di bonifica del 2000. In queste si prevede l'allocazione della viabilità di servizio alla cava, oltre all'asportazione del detrito. Per tali aree si utilizza un coefficiente di deflusso di 0.3.

4.2.5. AREA NON ATTIVA DI CAVA

È rappresentata dalla zona non più coltivata localizzata alla sommità del cantiere superiore, dove sono abbandonati gradoni residui tra q. 497.60 e 987.30m s.l.m.. Il progetto prevede l'abbandono di altri gradoni residui fino a giungere a q. 915.00m s.l.m. In considerazione che, vi affiora solo roccia si è utilizzato un coefficiente di deflusso unitario.

4.2.6. VERSANTE VERGINE (V)

Il versante vergine è costituito da aree indisturbate di copertura vegetale e/o di roccia affiorante, dove affiora il livello cappellaccio. L'elevata fratturazione, associata alle essenze vegetali, consente all'acqua meteorica di infiltrarsi nel sottosuolo; per cui si ritiene 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 utilizza il valore 0.3 per ambedue le aree.

4.2.7. AREA DEPOSITO RIFIUTI ESTRATTI

Nel sito non sono presenti aree di deposito rifiuti estrattivi ai sensi del DLgs 117/08.

4.2.8. CALCOLO DELLE SUPERFICI SCOLANTI

Di seguito si riportano le superfici riferite alle varie aree affluenti previste nel progetto di coltivazione, con indicati i coefficienti di deflusso previsti all'Art.38 del DPGR 46/R/08:

SUPERFICI SCOLANTI CAVA n. 133 TACCA - STATO ATTUALE				
TIPOLOGIA AREA		Superficie mq	Coeff. Deflusso	Note
Ravaneto	Ravaneto R1	7.269,00	0,3	Ravaneto con viabilità
	Ravaneto R2	19.404,00	0,3	Ravaneto con viabilità + coltivazione
	Ravaneto R3	34.257,00	0,3	Ravaneto con viabilità + coltivazione
Totale Ravaneti		60.930,00		
Cava attiva + viabilità interna	Area C	14.136,00	1,0	Marmo
Totale cava attiva		14.136,00		
Area servizi	B	30,00	0,0	Sup. detrito Drenante
Area impianti	S	4.400,00	1,0	Sup. Cementata+pozzetto+disoleatore
Rifiuti Estrattivi		0,00	0,0	Non Presente

SUPERFICI SCOLANTI CAVA n. 133 TACCA -PRIMA - INTERMEDIA FASE				
TIPOLOGIA AREA		Superficie mq	Coeff. Deflusso	Note
Ravaneto	Ravaneto R1	6.398,00	0,3	Ravaneto con viabilità
	Ravaneto R2	11.568,00	0,3	Ravaneto con viabilità + coltivazione
	Ravaneto R3	27.550,00	0,3	Ravaneto con viabilità + coltivazione
Totale Ravaneti		45.516,00		
Cava attiva + viabilità interna	Area C	28.468,00	1,0	Marmo
Totale cava attiva		28.468,00		
Area servizi	B	30,00	0,0	Sup. detrito Drenante
Area impianti	S	26,00	1,0	Sup. Cementata+pozzetto+disoleatore
Rifiuti Estrattivi		0,0	0,0	Non Presente

Riduzione area impianti dopo rinuncia utilizzo del piazzale servizi

SUPERFICI SCOLANTI CAVA n. 133 TACCA -SECONDA - ULTIMA FASE				
TIPOLOGIA AREA		Superficie mq	Coeff. Deflusso	Note
Ravaneto	Ravaneto R1	6.398,00	0,3	Ravaneto con viabilità
	Ravaneto R2	11.568,00	0,3	Ravaneto con viabilità + coltivazione
	Ravaneto R3	24.432,00	0,3	Ravaneto con viabilità + coltivazione
Totale Ravaneti		42.398,00		
Cava attiva + viabilità interna	Area C	31.805,00	1,0	Marmo
Totale cava attiva		31.805,00		Marmo
Area servizi	B	30,00	0,0	Sup. detrito Drenante
Area impianti	Ai	26,00	1,0	Sup. Cementata+pozzetto+disoleatore
Rifiuti Estrattivi		0,0	0,0	Non Presente

Riduzione area impianti dopo rinuncia utilizzo del piazzale servizi

Per quanto riguarda il versante vergine ricoperto da essenze vegetali e/o da roccia affiorante le acque ivi defluenti si direzionano prevalentemente all'esterno dell'area di cava per condizione morfologica del versante, quelle potenzialmente affluenti nella cava sono deviate all'esterno dalla cunetta della viabilità d'arroccamento, Tav. 25ai1/27i.

4.3. CARATTERIZZAZIONE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI AMD RISULTANTI DALLE SUPERFICI DILAVANTI

Le AMD ricadenti sulle superfici di cava attiva presentano la remota possibilità di trasportare residui solidi di lavorazione, ovvero sfrido di lavorazione, dovuta essenzialmente al transito delle pale meccaniche; anche se tale possibilità è indubbiamente molto ridotta dall'azione preventiva di raccolta residui attraverso l'opera di regimazione condotta ai piedi del taglio.

Il rischio di trasporto di idrocarburi come conseguenza di perdite di olio da pala e/o escavatore è assente, sia per l'elevata tecnologia raggiunta in dette macchine sia per la periodica manutenzione a cui sono sottoposte. Gli eventuali sversamenti accidentali di lubrificanti dovuti a rottura di condutture oleodinamiche prevedono procedure di intervento regolamentate da apposito Piano di Emergenza, del quale il personale è stato edotto.

Tale procedura rimane valida su tutta l'area di cava, con **particolare riferimento alla piattaforma cementizia dell'area impianti** dove avviene la manutenzione dei mezzi. In quest'area, circa 26mq, le AMPP ricadenti, quantificate in circa 0.13mc, affluiscono nel pozzetto centrale e da qui, per caduta, entrano nel disoliatore (di) che le depura da eventuali lubrificanti presenti. Le acque depurate sono inviate nei sottostanti depositi di stoccaggio per essere riciclate in cava.

Per le aree non attive di cava e per le zone affluenti di monte vergine non sussistono problematiche legate all'eventuale trasporto di sostanze inquinanti. Le prime sono state opportunamente ripulite da tutto il residuo solido e dagli altri rifiuti; mentre nelle seconde le acque ivi ricadenti sono deviate all'esterno delle aree di cava dalla cunetta di monte della strada d'arrocamento. L'eventuale intrusione di queste acque all'interno dei piazzali di cava, dovuto al danneggiamento della cunetta e/o dei cordoli impermeabilizzati, comporterà che le stesse, seppure ascrivibili alle AMDNC, saranno affrontate con la stessa metodologia di gestione delle AMD ricadenti all'interno della cava.

4.4. VOLUMI METEORICI E VOLUMI ANNUALI DI AMD E AMPP

Il volume delle AMPP, ai sensi dell'Art.38 della L.R. 20/2006, sono stati calcolati considerando gli eventi meteorici con precipitazioni di 5 mm in 15 minuti uniformemente distribuiti sull'intera superficie scolante (S).

$$V_{AMPP} = 5 \text{ mm} \sum S$$

Il volume delle AMD, è stato valutato considerando le acque meteoriche di seconda pioggia, ovvero le AMSP, effettivamente scolanti sulle superfici di arrivo, attraverso la seguente formula:

$$Q_{AMD} = C H_{AMSP} \sum S$$

dove:

- C= coefficiente di deflusso adimensionale (1 o 0.3);
- H_{AMSP} = precipitazione cumulata di seconda pioggia, uguale precipitazione cumulata totale depurata dalle acque meteoriche di prima pioggia
- S= superficie scolante.

Al fine di definire le AMD ricadenti all'interno del sito estrattivo sono stati reperiti dal sito del Settore Idrologico e Geologico Regionale (SIR) i dati storici riferiti alla stazione pluviometrica di Vergheto TOS02000047 dal 2002 ad oggi.

Attraverso l'elaborazione statistica dei dati disponibili dal 2002 al 2021 è stato possibile definire:

- il numero di giornate "piovose" mensili ed annuali;
- le "piovose" mensili ed annuali con precipitazioni eccedenti le AMPP (>5mm), ovvero che potessero generare AMSP;
- le precipitazioni mensili ed annuali;
- le precipitazioni mensili ed annuali eccedenti le AMPP (>5mm), ovvero le AMSP.

In relazione all'ubicazione dell'unità estrattiva si prevede che la stessa sia aperta tutto l'anno, pertanto sono stati valutati i dati di per tutto il periodo.

Di seguito si riportano le tabelle ottenute dalla trattazione statistica dei dati che hanno permesso di definire i valori medi ed i valori annuali di giornate "piovose" e di cumulate di pioggia.

ANNO MESE	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	TOTALE
2002	12	12	0	17	15	9	13	12	17	15	24	19	165
2003	15	2	4	12	7	5	5	7	11	19	15	16	118
2004	19	17	20	16	15	10	5	7	7	22	14	15	167
2005	6	11	16	5	4	6	9	11	11	16	15	20	130
2006	10	14	15	12	10	4	10	22	6	11	23	13	150
2007	18	14	14	5	13	13	4	10	6	7	7	9	120
2008	17	9	23	19	17	12	5	4	10	18	23	16	173
2009	15	11	15	17	6	10	6	4	6	15	17	18	140
2010	18	18	15	15	17	12	6	13	14	12	26	21	187
2011	12	10	15	6	8	10	12	2	4	6	7	18	110
2012	12	7	4	21	15	6	2	2	11	18	17	18	133
2013	20	15	24	20	21	9	11	5	10	19	16	13	183
2014	23	19	11	13	14	12	18	13	11	13	22	17	186
2015	12	14	13	10	12	5	5	11	10	19	8	14	133
2016	17	26	13	9	20	16	7	7	9	20	13	5	162
2017	8	12	16	12	11	7	6	1	18	6	15	17	129
2018	20	20	23	12	22	12	10	6	8	12	14	18	177
2019	11	6	11	16	17	3	9	7	12	15	27	17	151
2020	13	11	11	6	14	11	2	6	9	18	11	26	138
2021	27	18	8	16	19	4	9	5					106
MED. A	15	13	14	13	14	9	8	8	10	15	17	16	148
DEV. ST.	5	5	6	5	5	4	4	5	4	5	6	4	26
MIN	6	2	0	5	4	3	2	1	4	6	7	5	106
MAX	27	26	24	21	22	16	18	22	18	22	27	26	187
MED. POND.	15	13	14	13	14	9	7	7	10	15	16	16	148

Tabella 1: Giornate piovose mensili ed annuali stazione Vergheto (2002-2021).

ANNO/MESE	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	TOTALE
2002	2	6	0	8	7	5	5	6	8	11	15	10	83
2003	5	1	3	7	0	4	1	2	7	11	10	10	61
2004	8	10	12	8	6	5	2	2	4	11	4	9	81
2005	1	4	5	2	2	2	4	3	5	8	8	13	57
2006	7	6	10	3	3	0	3	3	4	4	10	7	60
2007	12	8	8	1	6	3	0	6	3	7	6	8	68
2008	9	6	12	12	9	7	2	0	3	9	14	11	94
2009	8	7	8	7	0	5	3	1	5	4	10	13	71
2010	12	9	4	9	11	5	2	5	11	6	19	12	105
2011	5	6	9	3	3	6	5	1	4	4	3	11	60
2012	4	2	1	14	6	4	0	1	5	9	8	10	64
2013	9	9	16	12	12	4	4	4	6	8	8	6	98
2014	13	14	2	4	6	5	7	3	7	8	15	5	89
2015	4	7	4	5	3	2	0	7	3	13	3	3	54
2016	13	19	6	3	7	9	3	2	4	8	10	1	85
2017	3	7	7	3	6	2	2	0	7	1	10	11	59
2018	8	8	17	9	9	2	1	3	4	6	7	7	81
2019	2	5	4	7	11	1	5	1	6	5	23	7	77
2020	6	8	6	4	7	7	2	2	4	12	3	17	78
2021	15	12	2	7	13	3	3	2					57
MED. A	7	8	7	6	6	4	3	3	5	8	10	9	74
DEV. ST.	4	4	5	4	4	2	2	2	2	3	5	4	15
M. N.	1	1	0	1	0	0	0	0	3	1	3	1	54
MAX	15	19	17	14	13	9	7	7	11	13	23	17	105
MED. POND.	7	7	7	6	6	4	3	3	5	8	9	9	74

Tabella 2: Piovose mensili superiore a 5 mm stazione Vergheto (2002-2021).

ANNO/MESE	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	TOTALE
2002	50.00	129.40	0.00	118.20	130.20	244.00	153.20	149.40	247.60	215.20	368.20	315.20	2120.60
2003	130.60	70.60	69.40	174.60	10.60	45.80	56.60	28.40	387.00	251.20	338.80	242.40	1806.00
2004	149.20	250.80	214.80	156.80	195.60	148.80	30.80	67.20	180.60	330.00	106.40	103.80	1934.80
2005	55.60	43.80	73.20	49.20	59.40	28.80	76.00	117.60	113.80	204.80	205.20	291.80	1319.20
2006	211.80	224.20	251.00	45.00	50.60	4.40	56.80	59.80	154.40	77.60	154.20	168.60	1458.40
2007	274.80	307.20	133.60	16.60	136.40	30.40	10.00	88.80	80.20	113.60	117.20	121.40	1430.20
2008	243.60	140.20	252.00	254.60	108.00	130.60	39.20	2.80	52.00	294.40	396.80	312.40	2226.60
2009	393.00	169.80	325.00	141.40	7.60	97.80	83.60	30.80	128.80	174.00	214.40	704.20	2470.40
2010	210.80	259.20	107.20	88.20	251.40	344.20	120.60	116.80	175.20	344.00	565.60	483.60	3066.80
2011	236.20	152.80	195.60	33.00	48.00	161.40	78.40	11.20	313.60	207.80	79.40	278.60	1796.00
2012	86.00	73.40	32.00	345.20	125.60	68.00	4.40	48.00	77.80	299.80	549.20	344.80	2054.20
2013	284.60	169.40	578.00	262.00	261.00	41.80	61.00	51.20	183.40	235.20	223.20	210.20	2561.00
2014	718.20	334.40	124.80	60.40	103.00	115.00	228.60	52.60	65.60	204.60	527.00	103.80	2638.00
2015	136.80	161.40	104.20	120.40	52.00	32.80	11.40	77.80	70.80	435.60	45.40	33.60	1282.20
2016	471.60	402.80	99.80	69.60	161.40	249.20	30.20	44.40	88.80	170.20	299.00	8.60	2095.60
2017	163.20	351.80	182.20	134.80	176.40	30.20	21.60	3.40	169.60	20.00	182.80	603.20	2039.20
2018	175.20	229.60	478.80	187.00	164.80	83.20	22.20	34.40	92.40	149.00	185.60	174.40	1976.60
2019	76.80	265.90	80.00	251.20	279.80	27.20	179.60	26.40	95.40	224.60	723.00	328.60	2558.50
2020	111.40	203.40	270.00	64.40	142.00	186.80	46.80	70.20	124.20	255.40	56.00	475.60	2006.20
2021	446.60	222.20	40.00	241.40	294.20	39.40	40.40	40.40					1364.60
MED. A	231.30	208.12	180.58	140.70	137.90	105.49	67.57	56.08	147.43	221.42	280.92	279.20	2010.26
DEV. ST.	166.97	96.27	148.45	92.05	86.89	92.32	60.13	39.02	88.50	97.23	195.21	186.27	489.63
M. N.	50.00	43.80	0.00	16.60	7.60	4.40	4.40	2.80	52.00	20.00	45.40	8.60	1282.20
MAX	718.20	402.80	578.00	345.20	294.20	344.20	228.60	149.40	387.00	435.60	723.00	704.20	3066.80
MED. POND.	214.32	206.43	168.53	136.23	136.46	97.84	62.13	53.86	138.95	220.67	268.76	270.12	1974.31

Tabella 3: Precipitazioni mensili e cumulate annuali totali stazione Vergheto (2002-2021).

ANNO MESE	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	TOTALE
2002	41.80	122.80	0.00	107.40	124.80	233.00	136.60	136.00	236.60	207.60	347.20	292.00	1985.80
2003	119.40	68.40	69.20	168.00	0.00	45.20	51.20	18.80	382.40	246.20	333.20	237.80	1739.80
2004	133.60	235.60	204.20	141.60	180.80	138.60	23.20	58.40	177.00	314.00	83.00	96.20	1786.20
2005	52.00	32.20	56.60	47.20	55.20	20.00	67.20	99.40	99.40	185.00	198.80	279.20	1192.20
2006	204.80	204.40	243.20	29.40	39.20	0.00	48.80	30.60	151.20	72.40	141.40	160.20	1325.60
2007	263.00	299.80	120.40	8.80	127.20	21.80	0.00	82.60	73.80	113.60	116.80	121.20	1349.00
2008	223.60	137.80	224.20	239.00	96.20	123.40	31.60	0.00	38.40	277.20	383.20	306.60	2081.20
2009	378.20	161.00	317.20	120.20	0.00	86.80	79.80	25.00	126.40	157.40	204.00	691.40	2347.40
2010	201.00	247.00	85.40	81.80	237.60	330.20	113.00	104.20	171.80	333.60	550.20	462.40	2918.20
2011	222.20	149.80	181.20	30.20	38.00	160.20	69.20	10.40	313.60	200.80	74.60	272.40	1722.60
2012	80.40	68.00	30.20	328.20	113.80	67.60	0.00	47.60	62.00	289.20	533.00	326.80	1946.80
2013	261.00	153.80	571.00	237.40	246.80	36.60	50.40	50.40	173.40	214.00	208.80	205.80	2409.40
2014	697.20	328.40	110.80	40.20	83.60	108.60	209.60	38.80	62.80	201.00	516.40	91.20	2488.60
2015	124.80	145.60	85.60	109.60	36.40	30.60	0.00	75.40	65.60	427.80	41.20	24.00	1166.60
2016	463.40	391.60	81.40	63.20	140.20	238.80	26.80	43.00	81.40	154.40	296.20	5.60	1986.00
2017	159.20	341.40	166.40	116.60	174.40	24.20	19.20	0.00	150.80	12.80	179.40	595.00	1939.40
2018	150.80	197.40	468.00	183.00	142.40	68.20	6.00	27.80	86.20	140.40	163.20	163.80	1797.20
2019	66.60	263.20	67.40	235.20	270.20	23.80	174.00	16.40	78.40	207.00	707.40	310.00	2419.60
2020	93.60	199.20	258.20	60.40	129.00	179.80	46.80	68.20	117.80	248.60	39.60	456.40	1897.60
2021	419.80	213.00	32.80	232.40	284.00	37.60	36.60	34.80					1291.00
MEDI A	217.82	198.02	168.67	128.99	125.99	98.75	59.50	48.39	139.42	210.68	269.35	268.32	1889.51
DEV. ST.	163.85	95.31	148.24	89.19	86.31	90.05	58.15	36.57	90.27	95.96	193.58	183.32	474.95
M N	41.80	32.20	0.00	8.80	0.00	0.00	0.00	0.00	38.40	12.80	39.60	5.60	1166.60
MAX	697.20	391.60	571.00	328.20	284.00	330.20	209.60	136.00	382.40	427.80	707.40	691.40	2918.20
MED. POND.	200.97	196.48	155.69	124.60	124.21	91.38	54.47	46.21	131.07	209.55	257.09	258.88	1850.60

Tabella 4: Precipitazioni mensili e cumulate annuali superiori a 5 mm Vergheto(2002-2021).

La distribuzione dei dati del campione di 20 anni non presenta una deriva di variabilità significativa a breve termine anche se la tendenza è quella di un incremento delle precipitazioni cumulate. Tali dati risentono soprattutto delle anomalie dovute agli eventi alluvionali compresi tra il 2010-2014.

Il trend delle cumulate mensili e delle cumulate superiori a 5 mm si presenta invece molto stabile rispetto al valor medio del campione.

Si ritiene pertanto che per il campione analizzato il dato di riferimento possa essere, senza commettere eccessivi errori, il valor medio per le giornate piovose e la media ponderata per le cumulate annuali.

Le giornate piovose medie annuali risultano essere 148, di cui quelle con cumulate tali da generare AMD sono mediamente 74.

La cumulata annuale medie ponderate del periodo di riferimento risulta essere 1'974mm, di cui 1'850mm successivi ai primi 5mm (AMPP o AMSP).

In riferimento ai valori medi ottenuti è stato possibile stimare le volumetrie di AMPP e AMD ricadenti all'interno delle varie tipologie di superfici scolanti.

Di seguito si riportano lo stato attuale, che risulta essere uguale allo stato iniziale di Tav. 25ai, lo stato di progetto, i volumi ottenuti per le diverse superfici dilavate e il volume totale di AMPP e di AMD.

In relazione alla conformazione dell'unità estrattiva, e per una corretta gestione delle AMD ivi ricadenti, sono state calcolate le superfici dei cantieri attivi, delle aree non attive di cava e del versante vergine afferente sia allo stato attuale che allo stato di progetto.

Nel calcolo del volume annuale di AMPP, AMSP e AMD da gestire sono state considerate quelle acque che ricadono o defluiscono all'interno dell'area attiva di cava, quindi anche quelle abbandonate delle zona sommitale del cantiere superiore e dell'area impianti (Cn, B1 ed S), escludendo quelle dell'area vergine che defluiscono all'esterno del sito.

STATO ATTUALE VOLUMI AMPP E AMSP						
TIPOLOGIA AREA		SUPERFICIE mq	VOLUME AMPP EVENTO (mc)	AMPP ANNUALE	VOLUME AMSPP ANNUALE (mc)	VOLUME TOTALE AMD (mc)
Ravaneto	Ravaneto R1	7.269	10,90	806,86	3.227,44	4.034,30
	Ravaneto R2	19.404	29,11	2.153,84	8.615,38	10.769,22
	Ravaneto R3	34.257	51,39	3.802,53	15.210,11	19.012,64
			0,00			
Cava Attiva + viabilità interna	Area C	14.136,00	70,68	5.230,32	20.921,28	26.151,60
Area Impianti	S	4.400,00	22,00	1.628,00	6.512,00	8.140,00

PRIMA FASE - INTERMEDIA VOLUMI AMPP E AMSP						
TIPOLOGIA AREA		SUPERFICIE mq	VOLUME AMPP EVENTO (mc)	AMPP ANNUALE	VOLUME AMSPP ANNUALE (mc)	VOLUME TOTALE AMD (mc)
Ravaneto	Ravaneto R1	6.398,00	9,60	710,18	2.840,71	3.550,89
	Ravaneto R2	11.568,00	17,35	1.284,05	5.136,19	6.420,24
	Ravaneto R3	27.550,00	41,33	3.058,05	12.232,20	15.290,25
Cava Attiva + viabilità interna	Area C	28.468,00	142,34	10.533,16	42.132,64	52.665,80
Area Impianti	Ai	26,00	0,13	9,62	38,48	48,10

Riduzione area impianti dopo rinuncia utilizzo del piazzale servizi

SECONDA - ULTIMA FASE VOLUMI AMPP E AMSP						
TIPOLOGIA AREA		SUPERFICIE mq	VOLUME AMPP EVENTO (mc)	AMPP ANNUALE	VOLUME AMSPP ANNUALE (mc)	VOLUME TOTALE AMD (mc)
Ravaneto	Ravaneto R1	6.398,00	9,60	710,18	2.840,71	3.550,89
	Ravaneto R2	11.568,00	17,35	1.284,05	5.136,19	6.420,24
	Ravaneto R3	24.432,00	36,65	2.711,95	10.847,81	13.559,76
Cava Attiva + viabilità interna	Area C	31.805,00	159,03	11.767,85	47.071,40	58.839,25
Area Impianti	Ai	26,00	0,13	9,62	38,48	48,10

Dalla consultazione delle tabelle risulta evidente il ridimensionamento dell'area impianti, che allo stato attuale comprendeva anche il piazzale di q. 80145m s.l. ricadente all'interno dell'area protetta, mentre il progetto prevede l'uso della sola area esterna alla zonazione protetta.

Il volume stimato di AMD che annualmente ricadere all'interno del sito estrattivo durante l'arco progettuale passa da 60'016mc a 82'418mc, di cui all'interno:

- dei corpi detritici da 33'816 a 23'531mc;
- delle aree di cava attive, compresa anche quella inattiva, da 26'152mc a 58'839mc;

4.5. MODALITÀ DI RACCOLTA E GESTIONE DELLE AMPP

Al fine di garantire la funzionalità dei presidi nel corso di eventi eccezionali (allerta meteo arancione o di grado superiore) si procederà ad un preventivo svuotamento delle vasche.

Premesso che l'osservazione delle condizioni delle vasche sarà giornaliero, dal momento che sono state dimensionate per contenere i primi 5mm di pioggia ricadenti nella superficie afferente, oltre ad un franco di sicurezza del 20% sul contenuto, e dal momento che il coefficiente di deflusso nei versanti detritici è stato assunto da normativa 0.3 e dell'unità per gli affioramenti di roccia, le vasche saranno svuotate anche a seguito di eventi significativi. Tutte le attività di pulizia sono annotate su registro dedicato.

4.5.1. GESTIONE DELLE AMPP INTERNE ALLE AREE ATTIVE DI CAVA

Va premesso che dall'analisi geostrutturale del sito risulta che la deformazione rigida rimane essenzialmente costituita da n. 2 sistemi principali e n. 2 secondari. L'elaborazione statistica dei parametri fisico-meccanici evidenzia che esiste una scarsa possibilità che i sistemi principali presentino fratture del tipo "beante"; tuttavia ogni qualvolta si scopra all'interno della cava una frattura ascrivibile a questa tipologia si interverrà sigillandola, così da impedire l'infiltrazione delle AMPP e rendere i piazzali di fatto impermeabili.

Al fine di raccogliere e trattare le AMPP 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 ha provveduto a:

- 1) evitare la dispersione nel sottosuolo di eventuali sostanze presenti nelle aree attive, operando come sopra;
- 2) realizzare una serie di cordoli impermeabili perimetrali ai vari piazzali;
- 3) realizzare dei dossi sormontabili in corrispondenza delle rampe interne;
- 4) realizzare delle vasche cordolate ed impermeabilizzate nei punti morfologicamente più bassi dei piazzali, attivi al fine di far decantare e sedimentare le AMPP;
- 5) dimensionare le sopra menzionate vasche considerando un franco del 20% sul contenuto determinato come sopra;
- 6) allestire un punto di presa **P** dove è posizionata una pompa atta a inviare le AMPP sedimentate all'interno dei serbatoi dei depositi di stoccaggio, dove le stesse subiscono una ulteriore sedimentazione essendo i serbatoi collegati tra loro con un troppo pieno.

I cordoli perimetrali impermeabili del punto 2) e la vasca del punto 4) hanno lo scopo di impedire la diffusione incontrollata delle AMD all'esterno del sito ed in subordine di far sedimentare l'eventuale carico solido trasportato. Successivamente alla sedimentazione (24-48 ore), le acque raccolte nelle vasche sono inviate, tramite la pompa del punto di presa **P** e tubazione aerea, verso i serbatoi di temporaneo stoccaggio.

La capacità delle vasche è stata definita in funzione dei volumi di prima pioggia (5mm*area servita) ricadenti all'interno del piazzale considerato. La capacità è tale da contenere il volume liquido previsto più una quota parte del 20%.

Ciascuna vasca è perimetrata da cordolatura impermeabile e capacità tale da contenere le AMPP +20%, ed in modo tale da permettere, attraverso un punto di sfiora, la fuoriuscita delle AMSP depurate per sedimentazione lungo il versante, per proseguire il deflusso naturale. Queste seconde acque, una volta depurate per sedimentazione, sono da considerarsi AMDNC, perché il rischio di contaminazione da parte di idrocarburi dovuti a perdite dalle pale e/o escavatore è assente; in quanto vanificata dall'elevata tecnologia raggiunta in dette macchine e dalla periodica manutenzione a cui sono sottoposte.

Entro le 48 ore dall'evento meteorico le vasche saranno svuotate sia delle AMPP che dell'eventuale residuo solido che sarà gestito come "sfrido di lavorazione", così da poter disporre della effettiva capacità di contenimento in caso di ripetuto evento piovoso.

Le AMPP saranno inviate ai serbatoi di stoccaggio e da qui utilizzate per reintegrare il circuito chiuso di raffreddamento, utilizzate per inumidire i cumuli e la viabilità sterrata, fatte evaporare o rilasciate all'esterno prive di inquinanti fisici e/o chimici.

STATO ATTUALE VOLUMI AMPP E VASCHE					
TIPOLOGIA AREA		AMPP EVENTO (mc)	VOLUME VASCA (mc)	VASCA RICEVENTE	
Ravaneto	Ravaneto R1	10,90	13,08	V1	
	Ravaneto R2	29,11	34,93	V2	
	Ravaneto R3	51,39	61,66	V3	
Cava Attiva + viabilità interna		Area C	70,68	84,82	Vc
Area Impianti		S	22,00	26,40	Di

Al fine di contenere i deflussi superficiali delle AMPP che si genererebbero lungo la strada di fondovalle, provenienti da unica superficie scolante posta a monte, si è ritenuto di suddividerli e convogliarli nelle due vasche V_{3a} e V_{3b}, rispettivamente di q. 776.00 e 765m s.l.m. , indicate nelle Tav. 26i e 27i del Progetto Gestione Acque.

PRIMA FASE VOLUMI AMPP E VASCHE					
TIPOLOGIA AREA		AMPP EVENTO (mc)	VOLUME VASCA (mc)	VASCA RICEVENTE	
Ravaneto	Ravaneto R1	9,60	11,52	V1	
	Ravaneto R2	17,35	20,82	V2	
	Ravaneto R3	41,33	49,59	V3	
Cava Attiva + viabilità interna		Area C	142,34	170,81	Vc
Area Impianti		Ai	0,13	0,16	Di

SECONDA E ULTIMA FASE VOLUMI AMPP E VASCHE					
TIPOLOGIA AREA		AMPP EVENTO	VOLUME VASCA (mc)	VASCA RICEVENTE	
Ravaneto	Ravaneto R1	9,60	11,52	VI	
	Ravaneto R2	17,35	20,82	V2	
	Ravaneto R3	41,15	49,38	V3	
Cava Attiva + viabilità interna		Area C	159,03	285,00	Vc
Area Impianti		Ai	0,13	0,16	Di

Dalla consultazione delle tabelle risulta evidente il ridimensionamento dell'area impianti, che allo stato attuale comprendeva anche il piazzale di q. 80145m s.l. ricadente all'interno dell'area protetta, mentre il progetto prevede l'uso della sola area esterna alla zonazione protetta.

Si ricorda che l'ubicazione delle vasche, delle pompe di mandata, dei singoli punti di presa e di qualsiasi altro componente l'impianto di raccolta, sedimentazione e depurazione delle acque, non è da considerarsi assoluta; in quanto ciascun elemento può subire modificazioni rispetto a quanto progettato, in ogni momento nel corso della coltivazione, per cause di natura morfologica, logistica e/o di pendenza assunta dai piazzali nella loro realizzazione, rispetto a quanto progettato, senza che l'impianto nel suo complesso smetta di funzionare.

4.5.2. GESTIONE DELLE AMPP INTERNE ALL'AREA IMPIANTI

Nell'area impianti (Ai) le AMPP sono gestite nelle modalità già viste in precedenza.

L'ordinaria manutenzione dei mezzi meccanici, che avviene non prima di aver raggiunto le 500 ore lavorative, è svolta, una o al massimo due volte l'anno, all'interno della piattaforma cementata di q. 801.45m s.l.m. dal personale CGT S.p.a., che provvede sia alla manutenzione sia alla allocazione del materiale sostituito.

Le AMPP che cadono all'interno della piattaforma affluiscono al pozzetto centrale che rimane collegato al disoleatore (di); queste poi, una volta depurate, affluiscono nei serbatoi D4, capacità circa 120mc, per essere riciclate in cava.

Se la rottura del mezzo avviene durante una fase operativa e ne impedisce lo spostamento, la manutenzione straordinaria avverrà sul posto di rottura, o invece se è possibile spostarlo avverrà, se possibile all'interno dell'area impianti, o in area marginale al piazzale. Nel casi di impossibilità di movimentazione o di allocazione a bordo piazzale il manutentore la condurrà seguendo le sotto indicate metodologie operative, che rimarranno sempre controllate dall'addetto del mezzo meccanico di cava:

- collocamento al di sotto della macchina di serbatoio atto a contenere tutto l'olio esausto da sostituire, contenuto a sua volta in un serbatoio con capacità superiore al primo;
- inserimento all'interno del predetto serbatoio di una pompa elettrica che consenta, tramite tubazione, il trasferimento dell'olio esausto all'interno del contenitore collocato nel furgone del manutentore;

- rimozione del serbatoio sottostante il mezzo solo dopo che lo stesso sia completamente vuoto;
- inserimento dell'olio vergine all'interno del mezzo;
- rimozione dei contenitori di olio vergine ed esausto vuoti, delle attrezzature e di quanto sia stato servito per la manutenzione;
- rimozione dell'olio esausto e/o di tutti i pezzi sostituiti.

4.5.3. GESTIONE DELLE AMPP INTERNE ALL'AREA SERVIZI

Nell'area servizi (B), sita a circa q. 807.49m s.l.m., trovano collocazione gli spogliatoi e la mensa, ambedue posizionati su materiale inerte, per cui le acque meteoriche si infiltrano in esso.

4.5.4. GESTIONE DELLE AMPP RICADENTI LUNGO LE VIABILITÀ

Le AMD ricadenti sulla viabilità di fondovalle, nelle aree di stoccaggio temporaneo dei derivati e nei corpi detritici in asportazione, come quelle ricadenti nelle superfici di cava attiva presentano la possibilità di trasportare residui solidi, mentre il rischio di trasporto di idrocarburi, come conseguenza di potenziali perdite di olio da pala e/o escavatore, data l'elevata tecnologia raggiunta in dette macchine, e la periodica manutenzione a cui sono sottoposte, è assente.

Lungo la piste di servizio e la viabilità di fondovalle è presente un sistema di dossi e cunette che canalizzano le acque verso vasche di raccolta/depurazione site a margine delle viabilità e/o dei piazzali.

In particolare si ha che:

- 1) l'acqua defluente lungo la strada d'arroccamento congiungente il Cantiere Inferiore a quello Superiore affluisce e decanta nella vasca V1 sita al suo termine, a circa q. 869.39m s.l.m., Tavv. 25ai/27i;
- 2) l'acqua defluente nella strada di comparto di fondovalle affluisce:
 - a) per il tratto a monte di q. 830.60m s.l.m. verso la vasca V2 sita nel margine sud del piazzale di pari quota, Tavv. 25ai/27;
 - b) per il tratto a valle di q. 830.60m s.l.m. verso:
 - i. verso la vasca V3 sita nel piazzale di q. 765.00m s.l.m., Stato Attuale Tav. 25,;
 - ii. verso le vasche V3a e V3b site rispettivamente a q. 776.00 e 765.00m s.l.m., Prima e Ultima Fase Tavv. 25ai/27;

dove sedimenta l'eventuale residuo solido, periodicamente rimosso dopo gli eventi meteorici più significativi.

4.5.5. GESTIONE DELLE AMPP RICADENTI SU AREE VERGINI

L'acqua che cade nelle aree vergini a monte del Cantiere Superiore per andamento delle pendenze morfologiche e per le cunette laterali alla viabilità d'arroccamento è convogliata verso il Fosso della Campanella, così da non interferire con le aree attive.

4.5.6. GESTIONE DELLE AMPP RICADENTI SU AREE NON ATTIVE

Come precedentemente detto le AMPP ricadenti nelle aree non attive localizzate alla sommità del Cantiere Superiore, affluiscono verso la vasca Vc sita a margine del piazzale di cava, indipendente della fase considerata, Tav. 25ai/27i.

Allo scopo l'impianto di gestione delle AMPP esistente in cava è dimensionato anche per i volumi idrici provenienti da quest'area sebbene sia priva di inquinanti fisici e/o chimici.

4.6. MODALITÀ DI RACCOLTA E GESTIONE DELLE AMD

4.6.1. GESTIONE DELLE AMD INTERNE ALLE AREE ATTIVE DI CAVA

Premesso che, per la gestione delle AMD ricadenti all'interno delle aree attive di cava, vale quanto sopra esposto per gli interventi da eseguirsi sulle fratture beanti e per gli escavatori e le pale, le AMD saranno gestite secondo il seguente criterio.

Le AMDSP, scorrendo su un piazzale già percorso dalle acque AMPP, si possono considerare come AMDNC, in quanto il carico solido giacente sui piazzali è già stato asportato dalle prime. Il ciclo di gestione delle AMDSP prevede che affluiscano alla vasca di raccolta e da qui inviate verso i depositi di temporaneo stoccaggio aventi capacità complessiva di 383mc.

Si ricorda che il fabbisogno idrico della cava è soddisfatto esclusivamente raccogliendo l'acqua meteorica, per cui anche durante gli eventi piovosi, quando il personale rimane libero dalle incombenze, alcuni individui rimangono in cava per gestire incombenze minori e non lavorative, appunto come il recupero delle acque meteoriche.

4.6.2. GESTIONE DELLE AMD INTERNE ALLA NUOVA AREA IMPIANTI

Le AMPP consistono in circa 0.13mc che saranno trattate come le AMPP descritte nel paragrafo dedicato. Lungo la viabilità, nei corpi detritici in asportazione e nelle aree di stoccaggio del materiale detritico le AMD seguiranno il medesimo percorso delle AMPP e saranno pertanto soggette cautelativamente a sedimentazione della frazione solida.

4.6.3. GESTIONE DELLE AMDNC RICADENTI IN AREE VERGINI

A questa categoria sono ascritte tutte le acque meteoriche che cadono nell'area esterna alla cava attiva. Queste acque scorrono in parte su una morfologia rocciosa molto fratturata ascrivibile al Dominio Geostrutturale del Cappellaccio, coefficiente di deflusso <50%, o su aree a copertura vegetale dove la natura compatta del suolo e la stessa vegetazione, nonostante la morfologia abbia valori di acclività mediamente elevati, impedisce di fatto alle acque defluenti di caricarsi di particelle solide terrigene.

4.6.4. GESTIONE DELLE AMDNC RICADENTI NEI PIAZZALI NON ATTIVI DI CAVA

Le AMDNC delle aree non attive ricadendo all'interno dei piazzali attivi seguono il medesimo percorso delle AMPP.

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 diretto per le granulometrie più grossolane;
 - b) attraverso la sedimentazione nelle vasche di raccolta dei piazzali per il ridotto residuo solido abbandonato dalle gomme delle pale durante la loro movimentazione;
- 2) carico di idrocarburi avviene facendo depurare le AMPP di prima pioggia dell'area impianti nel disoleatore.

Il materiale solido depurato è temporaneamente stoccato in cava nei sacchi filtranti o nello scarrabile, per poi conferito a Ditta specializzata nel suo trattamento; mentre l'olio derivante dalla depurazione delle acque dell'area impianti è subito asportato dal manutentore.

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 al mantenimento della viabilità.

Per quanto riguarda il piazzale di q. 801.45m s.l.m., ricadente nell'area a protezione, si manterrà attivo l'impianto descritto, comprensivo delle griglie interne allo stesso.

Per maggiori approfondimenti si rimanda al Piano di Risistemazione Ambientale ed al Piano di Gestione dei Ravaneti-Analisi di Stabilità.

5. PROGETTO DI COMPENSAZIONE IDRAULICA

Questo è strettamente connesso con la rimozione del materiale detritico occupante le zonazioni R2 indicate nel PABE. L'intervento è consentito purché si proceda ad una compensazione idraulica mediante opere che possano immagazzinare almeno pari volume delle acque immagazzinabili dal ravaneto asportato, Art 31 comma 4 PABE.

L'argomento è stato trattato al paragrafo "6-Progetto di Compensazione Idraulica" della relazione "Piano di Gestione dei Ravaneti e Analisi di Stabilità dei Ravaneti", pag. 24, da cui, sinteticamente, sono stati estratti i punti di seguito elencati:

- volumetrie di materiale asportabile dalle aree R2;

AREE E VOLUMI RICADENTI IN AREA R2			
Superficie e volumi asportati			
	superficie	potenza	volume
ID	mq	m	mc
super.	522	4,6	2.401,20
mediana (*)	6.187,00	8,80	54.445,60
inferior.	2.948,00	7,30	21.520,40
TOTALE			78.367,20

- composizione granulometrica del ravaneto dei Canaloni di cui le aree R2 fanno parte;

CORPO DETRITICO	Nome	% Massi	% Ghiaia e Ciottoli	% Sabbia	% Limo	% Argilla
RAVANETO CANALONI	MEDIA	20	38	21	14	7

- percentuale dei vuoti esistenti all'interno del ravaneto (22%) rapportando il suo peso specifico medio=2.1ton/mc col peso specifico del marmo 2.7ton/mc;

- percentuale dei vuoti disponibili interni al ravaneto e destinati all'immagazzinamento dell'acqua meteorica (1%), valore derivante dalla comparazione tra la percentuale assoluta dei vuoti del ravaneto

(22%) e la percentuale dei vuoti riempita dalla matrice limo-argillosa (21%);

- volumetrie massime potenziali immagazzinabili nel ravaneto:

$$V_{\text{comp.H2O}} = V_{\text{detr. rimos}} * \% = 78'367,20\text{mc} * 1\% = 783.67\text{mc}$$

- capacità ricettiva della vasca di immagazzinamento

$$V_{\text{immagH2O}} = S_{\text{vasca}} * h_{\text{cordolatura}} = 338 * 2.90 = 980\text{mc}$$

- volumi detritici residui rimanenti in loco a termine progetto

DEFINIZIONE VOLUMI RESIDUI AREE PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA				
		superficie	potenza	volume
ID		mq	m	mc
Totale G3b+G4		21.310,00	11,6217	247.657,72
Totale G3a		12.862,18	16,7038	214.846,64
Totale generale ravaneto residuo			462.504,36	

- volume residuo potenziale occupabile destinabile all'immagazzinamento

$$V_{\text{immag}} 462'505\text{mc} * 1\% = 40'625\text{mc}$$

- volume afflussi di prima pioggia immagazzinabili

$$V_{\text{immag}} 34'172 * 0.015 = 513\text{mc}$$

- volumi afflussi di seconda pioggia inerenti le 74 giornate piovose superiore ai 5mm nella stazione Vergheto

$$V_{\text{immag}} 34'172 * 0.03 = 854\text{mc}$$

L'ubicazione della vasca di immagazzinamento è riportata nelle Tavv. 26/27, per ulteriori informazioni circa il "Progetto adi compensazione idraulica" si rimanda allo Studio di stabilità dei ravaneti..

Carrara, 26.10.2024

I Tecnici

Dott. Geol. Fiorenzo DUMAS

Dott. Ing. Giacomo DEL NERO