Firmato digitalmente da:
FORFORI BRUNELLO
Firmato il 21/04/2021 20:13
Seriale Certificato: 66844987387682985921512530714018595995
Valido dal 21/12/2020 al 21/12/2023
ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

STUDIO DI GEOLOGIA
Dott. Brunello FORFORI
Via VII Luglio, 34
54033 - CARRARA (MS)
Cell. 393/9592397
Email: studio.forfori@gmail
Pec: brunelloforfori@epap.sicurezzapostale.it

PIANO DI GESTIONE DELLE AMD AI SENSI DELLA L.R. n°20/2006 - DPGR N°76/R DEL 17/12/2012 - ALLEGATO 5 COMMA 2 DEL PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA CAMPACCIO SITA NEL BACINO DI ACQUABIANCA – COMUNE DI MINUCCIANO (LU)

- RELAZIONE TECNICA

- DISCIPLINARE DELLE OPERAZIONI DI PREVENZIONE E GESTIONE DEL SISTEMA

COMMITTENTE: **ACQUABIANCA MARMI S.r.l.** – Via Primo Tonini, 82b – Fraz. Gramolazzo - Minucciano (LU)

IL LEGALE RAPPRESENTANTE

Sig. Corrado IACOPI

IL TECNICO

Dott. Brunello FORFORI

- MARZO 2021 -

1.0 - PREMESSA 3
2.0 – LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE GENERALE DEI LUOGHI 3
3.0 – DPGR N° 76/R 2012 - Art. 42 “SOSTITUZIONE ART. 40 DPGR N°46/R 2008 – DISPOSIZIONI SULLE CAVE” 4
4.0 – PLANIMETRIA DELL’INSEDIAMENTO IN SCALA IDONEA E RELATIVI SCHEMI GRAFICI 4
5.0 – ATTIVITA’ SVOLTE NELL’INSEDIAMENTO 5
6.0 – CARATTERISTICHE DELLE SUPERFICI SCOLANTI E POTENZIALE CARATTERIZZAZIONE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI AMD DERIVANTI DALLE SUPERIFICI SCOLANTI – RICHIAMO AL CICLO DELLE ACQUE TECNICHE (ACQUE DI LAVORAZIONE) 5
6.1 – Caratteristiche delle superfici scolanti e potenziale caratterizzazione delle diverse tipologie di AMD 5
6.2 – Ciclo delle acque di lavorazione 6
7.0 - BILANCIO IDRICO COMPLESSIVO DELLE ACQUE (industriali, AMPP e aliquote di AMD successive alle prime basato su dati pluviometrici dell’area) 8
7.1 - Acque Industriali – stima e fabbisogno di reintegro 8
7.2 – Modalità calcolo delle AMPP e delle aliquote di AMD successive alle AMPP – bilancio idrologico 9
7.3 – Calcolo volumi presunti AMPP - Seconda fase, stato a cinque anni (vedi tav. 16) 10
7.4 – Calcolo volumi presunti AMPP - Terza fase, stato a dieci anni (vedi tav. 17) 10
7.5. - Calcolo volumi delle aliquote di AMD successive alle AMPP 11
7.6- Modalità di separazione delle AMPP dalle AMD 13
8.0 – MODALITA’ DI RACCOLTA, DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE PER AMPP, ALLONTANAMENTO, EVENTUALE STOCCAGGIO E TRATTAMENTO DELLE AMD SUCCESSIVE E DELLE AMD RICADENTI SUI PIAZZALI DI CAVA 14
9.0 – GESTIONE ACQUE DI FILTRAZIONE DELL’AMMASSO ALL’INTERNO DEL SOTTERRANEO, Tav. 16 e 17 scala 1:500 17
10.0 - VALUTAZIONE DEI RENDIMENTI DI RIMOZIONE DEGLI INQUINANTI CARATTERISTICI CONSEGUIBILI CON LA TIPOLOGIA DI TRATTAMENTO ADOTTATA E CONSIDERAZIONI TECNICHE SUI SISTEMI DI TRATTAMENTO ADOTTATI 17
11.0 - CONSIDERAZIONI SUL RECAPITO PRESCELTO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI CONTROLLO E DI IMMISSIONE DELLE AMD 18
12.0 - DISCIPLINARE DELLE OPERAZIONI DI PREVENZIONE E GESTIONE 18
12.1 - Frequenza e modalità delle operazioni di pulizia e lavaggio delle superfici scolanti, delle aree di raccolta delle AMD e della vasca delle AMPP 18
12.2 - Procedure adottate per la prevenzione dall'inquinamento delle AMD 19
12.3 - Procedure di intervento e di eventuale trattamento in caso di sversamenti accidentali sia a cielo aperto che in sotterraneo 19
12.4 - Termine per adeguamento interventi previsti nel piano di gestione 20
13.0 - CONSIDERAZIONI SULLA VIABILITA' DI SERVIZIO DI COLLEGAMENTO TRA CAVA CAMPACCIO E SCAGLIA-BARDIGLIO 20

1.0 - PREMESSA

Per incarico della Società ACQUABIANCA MARMI S.r.l. con sede in Minucciano (LU) gerente la cava di lapidei denominata "Campaccio" sita nel bacino Acquabianca – concessione Campaccio del comune di Minucciano (LU) è stata redatta la presente relazione tecnica di supporto al piano di gestione delle AMD (acque meteoriche dilavanti).

A tal fine si è ottemperato seguendo quanto previsto dal DPGR n°76/R/2012, dalla L.R. n°20/2006 e dal D.Lgs. n°152/2006.

In particolare è stato seguito quanto riportato all'Allegato 5 – capo 2 del DPGR n°76/R/2012.

Come base topografica è stata utilizzata la cartografia tecnica disponibile fornita dalla Società; con essa sono state redatte le tavole grafiche di supporto come parte integrante del piano di gestione delle AMD, Tavola 16 (Seconda fase, stato a cinque anni - Gestione delle AMD), Tavola 17 (Terza fase, stato a dieci anni - Gestione delle AMD) del progetto.

2.0 – LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE GENERALE DEI LUOGHI

La cava è localizzata nella Valle di Gorfigliano, sul versante sud-occidentale del Monte Tombaccio e ad ovest del crinale allungato in direzione Sud-Est/Nord-Ovest del Monte Tombaccio stesso. La cava risulta posizionata su di un versante che termina sul fondovalle del Rio Ventagio, immissario in destra orografica del Torrente Acqua Bianca e con deflusso circa SW/NE.

L'area ricade all'interno del comune di Minucciano (LU) e la sua ubicazione è riportata nella Tavola 1 – Inquadramento cartografico.

Il sito si sviluppa mediamente tra le quote di 1200m e 950m s.l.m. circa ed è raggiungibile percorrendo la viabilità di servizio delle cave del Bacino dell'Acquabianca e che prosegue più a monte ai bacini di Carcaraia e Monte Cavallo.

Viabilità di accesso e a servizio della cava

La viabilità di accesso all'area è già esistente ed avviene tramite strada sterrata di servizio ai bacini estrattivi che conduce alle cave di Carcaraia e Focolaccia-Piastramarina. La cava Campaccio (sito meridionale tra 1040 e 1220m s.l.m.) è raggiungibile con breve tratto sterrato che prosegue da quello asfaltato della strada comunale: i piani di cava rimangono fronte strada e l'ingresso è diretto a circa 1040m s.l.m.. Il cantiere settentrionale in parte sotto il ravaneto (q.te 970-980m s.l.m.), è raggiungibile da viabilità realizzata nel ravaneto, recentemente ripristinata per effettuare alcuni sondaggi geognostici (Nulla Osta Parco n°42 del 11-10-2019). Per questo cantiere dovranno essere sviluppati brevi tratti su detrito che dalla viabilità principale conducano ai piani di sviluppo che verranno eventualmente realizzati nello sviluppo del sito.

Piazzali

Distinguendo sempre rispetto all'attuale viabilità di bacino tra cantiere meridionale e settentrionale: i cantieri di quest'ultimo sono costituiti da un piano a q.ta 963m s.l.m. circa, mentre il vecchio e più sviluppato cantiere meridionale presenta una serie di ripiani tra le q.ta di 1040 e 1220m s.l.m., in parte già raggiunti da una viabilità sviluppata sul lato occidentale.

Edifici per ricovero materiali e attrezzature

Nella parte sud del sito sono presenti due fabbricati semidiroccati un tempo destinati a ricovero per materiali (AB-Ed15 e AB-Ed16).

L'area in disponibilità alla Società è riportata nella Tavola 2 – Carta Catastale e comprende la concessione denominata Campaccio nel comune di Minucciano (LU) definita con i seguenti mappali:

- Foglio 512 (Foglio n°12 sez.E) mappali 3126/p, 3127/p, 3128/p, 3129 e 3132/p;

Gli interventi del presente progetto ricadranno esclusivamente all'interno del territorio compreso nei mappali 3127 e soprattutto 3126.

3.0 – DPGR N° 76/R 2012 - Art. 42 "SOSTITUZIONE ART. 40 DPGR N°46/R 2008 – DISPOSIZIONI SULLE CAVE"

Il citato articolo al comma 3) prevede l'individuazione in cava di tre ambiti:

- ***area di coltivazione attiva*** in cui vengono realizzati interventi di movimentazione e prelievo dei materiali di interesse estrattivo;

- ***area impianti*** in cui, in continuità funzionale con l'area di coltivazione attiva, possono essere presenti zone destinate alla viabilità interna alla cava, ai servizi di cantiere, quali uffici, manufatti per il deposito di macchine, attrezzature ed in cui vengono svolte attività di lavorazione dei materiali estratti;

- ***area adibita all'accumulo o al deposito dei rifiuti di estrazione*** di cui all'art. 3 comma 1 lettera r) del Decreto legs. N°117/2008.

Al comma 4) del citato articolo si prescrive:

α) di mettere in atto opportune soluzioni tecniche al fine di evitare che le AMD (acque meteoriche dilavanti) provenienti dall'area esterna a quella di coltivazione attiva ed all'area impianti entrino all'interno di queste ultime mescolandosi con le acque di lavorazione o con quelle derivanti dall'area impianti;
β) di limitare al minimo indispensabile le operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo;
χ) proteggere eventuali cumuli distinti all'origine tra copertura vegetale e suolo in modo che siano protetti dal dilavamento delle AMD e protetti da contaminazioni di altre acque;
δ) di prevedere al fine di limitare fenomeni di erosione del suolo e quindi limitare il trasporto solido della acque meteoriche nel progetto di risistemazione secondo la L.R. n°78/98 il ripristino dell'inerbimento efficace del suolo e successivamente attuare quelle misure necessarie alla ricrescita di una copertura arbustiva ed arborea dell'area;
ε) di organizzare all'interno dell'area impianti la raccolta ed il convogliamento delle acque meteoriche dilavanti, con separazione delle AMPP e loro trattamento, provvedendo per quanto possibile ad avviare le acque raccolte e trattate al riuso all'interno della cava.

All'Allegato 5 capo 2 del citato DPGR sono elencati i contenuti minimi del Piano di gestione della AMD; tale schema sarà seguito per la descrizione del piano.

4.0 – PLANIMETRIA DELL'INSEDIAMENTO IN SCALA IDONEA E RELATIVI SCHEMI GRAFICI

Nelle Tavole 16 e 17 che si allegano in scala 1:500 sono riportati con opportuno segno grafico i seguenti elementi utili a chiarire il ciclo della AMD nella cava in oggetto sia per lo stato attuale che per la fase di progetto:

- le superfici scolanti suddivise con colori differenti per indicare la destinazione d'uso dell'area;
- le reti interne di raccolta ed allontanamento verso il corpo recettore delle AMD e AMPP;
- le opere di raccolta, i sistemi, gli impianti di trattamento delle AMPP al fine di rimuovere eventuali inquinanti;
- la gestione delle acque filtranti dall'ammasso all'interno del cantiere sotterraneo della cava.

Nelle tavola 16 e 17 allegate (Gestione AMD) viene inoltre richiamato in maniera schematica anche il funzionamento del ciclo delle acque di lavorazione, per evidenziare che nella cava sarà realizzato un "ciclo chiuso" delle acque tecniche e che durante le fasi operative del cantiere, per come è stato studiato il sistema, non avverranno mescolamenti tra AMD e acque tecniche di lavorazione.

Si segnala infatti che al momento del sopraggiungere di un evento meteorico ogni attività di cava nel cantiere a cielo aperto verrà sospesa, impedendo il mescolamento.

5.0 – ATTIVITA' SVOLTE NELL'INSEDIAMENTO

Coltivazione/estrazione

La cava Campaccio opererà per estrarre lapidei ornamentali, cioè blocchi od informi destinati ad essere successivamente lavorati per realizzare pavimentazioni, rivestimenti, lavorazioni a massello, etc..

Le operazioni svolte dagli addetti della cava saranno quindi quelle di distaccare dai fronti volumetrie maggiori chiamate bancate che poi saranno successivamente ridotte di pezzatura in blocchi o informi da destinare agli opifici per la trasformazione.

La lavorazione delle bancate verrà eseguita con tagliatrici a catena dentata da bancata (orizzontale), con tagliatrici a catena dentata da galleria (avanzamento dei sotterranei) e con tagli a filo diamantato - previa perforazione - che saranno eseguite per il passaggio del filo.

Seguirà poi l'abbattimento della bancata o la sfornatura dei blocchi, con i successivi tagli per la sua riduzione in volumetrie commerciabili.

L'utilizzo dell'acqua per raffreddare i macchinari risulta fondamentale in parte delle operazioni sopra citate, cioè la sua raccolta e riuso, quindi il suo riciclo.

Gli interventi nel sotterraneo (tracciamenti e tagli perimetrali con tagliatrici su cingoli o fisse) avverranno tutti senza impiego di acqua "a secco"; solo i tagli a schiena retrostanti verranno realizzati con impiego di filo diamantato e necessiteranno di utilizzo di acqua per il raffreddamento. Si segnala che anche i tagli di riquadratura saranno effettuati preferibilmente con terna (tagliatrice a catena dentata su escavatore) senza impiegare acqua e con raccolta diretta dello sfrido in sacconi.

Le acque derivanti dagli interventi di coltivazione saranno pertanto ridotte al minimo.

Lavorazione derivati

Si premette che il materiale detritico che si origina (derivati) a seguito della coltivazione è considerato come derivato dei materiali da taglio (L.R. n°35/2015 e s.m.i.) e pertanto si procederà al suo allontanamento conferendolo a Ditte terze che si occuperanno di asportarlo dalla cava in tutte le granulometrie (blocchi scogliera, scaglie, tout-venant e terre).

Il materiale sarà pertanto ceduto in via onerosa e messo a disposizione nelle aree descritte nelle tavole di progetto, dove una Ditta che opererà all'interno del cantiere per la prima lavorazione del materiale, il carico e il trasporto verso gli opifici dell'area apuo-versiliese/garfagnina.

Solo una parte minima rimarrà in cava per essere impiegato negli interventi di cava quali realizzazione di letti per ribaltamento bancate, rampe di collegamento tra i vari piani di cava, etc. e verrà comunque asportato durante le ultime fasi di intervento prima del fermo definitivo della cava, se non reimpiegato per interventi di ripristino finali.

6.0 – CARATTERISTICHE DELLE SUPERFICI SCOLANTI E POTENZIALE CARATTERIZZAZIONE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI AMD DERIVANTI DALLE SUPERIFICI SCOLANTI – RICHIAMO AL CICLO DELLE ACQUE TECNICHE (ACQUE DI LAVORAZIONE)

6.1 – Caratteristiche delle superfici scolanti e potenziale caratterizzazione delle diverse tipologie di AMD

Le superfici scolanti che caratterizzano l'area in studio, limitatamente alla futura zona di cava, sono essenzialmente di due tipologie:

- substrato roccioso (marmo s.s.) che caratterizza l'area di cantiere, i versanti limitrofi, l'area servizi;
- detrito (ravaneto) che caratterizza parte dell'area servizi inferiore e parte della viabilità.

Nel caso delle superfici relative ai versanti limitrofi all'accesso, ai vecchi piazzali ed ai ravaneti limitrofi si segnala che queste possono essere considerate AMDNC, cioè acque

meteoriche dilavanti non contaminate; pertanto per la quota parte che non si infiltra nell'ammasso roccioso, si è ritenuto di operare in modo da dirigerla direttamente verso colatori naturali limitrofi all'area di accesso della cava attraverso semplici approntamenti realizzati con terra costipata o barriere in blocchi, ed in caso di necessità tratti di tubazione in polietilene da rimuoversi al termine dell'attività di cava.

Pertanto, data la tipologia della cava, l'ubicazione dei cantieri di lavoro e soprattutto la morfologia esterna, i versanti limitrofi non permetteranno il defluire naturale all'interno dell'area di cantiere attivo delle AMD che potranno quindi essere considerate AMDNC, cioè acque meteoriche dilavanti non contaminate.

Nel caso delle aree servizi e nei piazzali di cava come previsto dalla normativa, bisognerà distinguere:

- le acque che proverranno dai tetti dei box e dei container, ritenute AMDNC verranno comunque convogliate tramite pluviali verso le vasche di raccolta da realizzare. Nella valutazione della stima, infatti, delle AMD/AMPP non verranno sottratti dalla superficie totale;
- per la restante superficie dell'area servizi, le AMD saranno raccolte e convogliate anche tramite tubature, indicate nelle tavole 16 e 17 verso la vasca delle AMPP. Prima di accedere a questa, le acque delle aree servizi saranno fatte passare attraverso un disoleatore. Dopo una prima decantazione/chiarificazione in questa prima vasca, tramite l'impiego di pompe, le acque saranno inviate al sistema di depurazione a sacchi filtranti ed una volta depurate inviate al sistema di raccolta nei depositi disposti in serie localizzati a q.ta 1014m s.l.m. e 990m s.l.m. nel cantiere inferiore della cava e sul piazzale di quota 1084.7 m s.l.m. posto sul cantiere superiore.
- le AMD ricadenti nei piazzali di cava, **vista la gestione che di seguito si illustrerà sia dei luoghi di lavorazione che relativamente alla manutenzione dei macchinari in genere**, possono essere considerate AMDNC e quindi saranno dirette verso i punti di presa che verranno localizzati sui piazzali di cava in corrispondenza di aree depresse. L'acqua verrà indirizzata alle zone di raccolta sfruttando la naturale pendenza del cantiere di cava, e da queste verrà prelevata tramite pompa ed inviata ai sistemi di depurazione per poi essere destinata ai punti di stoccaggio (bidoni di q.ta 1014 e 990m s.l.m. circa nel cantiere inferiore e al bidone posto sul piazzale 1084.7 m s.l.m. posto sul cantiere superiore);
- perimetralmente alle bancate, in posizione sottostante i versanti limitrofi al cantiere ed alle aree servizi, saranno eventualmente costruite delle cordolature e/o basti rovesci con la necessità di raccogliere le AMD ruscellanti dai versanti stessi o dalle aree di cava non più oggetto di coltivazione (considerate AMDNC), impedire il loro ingresso in cava e destinarle direttamente ai colatori naturali più prossimi esternamente alle aree di lavoro.

6.2 – Ciclo delle acque di lavorazione

Nelle Tavole 16 e 17 sono riportati, con opportuno segno grafico, gli elementi fondamentali che costituiscono il sistema di gestione delle acque di lavorazione della cava.

La cava opererà con un ciclo chiuso delle acque di lavorazione, condizione che permette di riciclare evitando scarichi e fornirà così l'acqua necessaria al funzionamento del ciclo produttivo della cava.

In assenza del recupero-depurazione la cava avrebbe problemi di approvvigionamento, non potendo contare solo sul recupero delle meteoriche.

Gli elementi essenziali del sistema saranno costituiti da (vedi Tavole 16 e 17):

- i punti di raccolta delle acque reflue indicati con una "P" maiuscola e localizzati sia nei pressi delle stazioni di lavoro (tagliatrice a filo e perforatrice), al fine di evitare la dispersione delle acque reflue sui piazzali di cava ove possibile, sia nelle eventuali aree di depressione artificiale realizzate nei piazzali e dove possono confluire eventuali acque reflue non raccolte dai punti precedenti condottate con approntamenti in tubazione di plastica. Al fine del contenimento delle acque limitrofe alle aree di taglio saranno realizzate delle cordolature in terra costipata eventualmente protette con teli in nailon o pvc per garantirne l'impermeabilizzazione. Le acque di lavorazione tramite pompe ad immersione per acque e fanghi saranno inviate al sistema a sacchi sospeso;

- i sistemi di depurazione a sacchi sospesi, costituiti da un telaio metallico dotato di ganci per sospendere i sacchi filtranti (sacchi tipo big-bag da circa 1mc), con capacità di 2 sacchi, da una vasca sottostante in lamiera di ferro per contenere le acque filtrate dai sacchi e da una pompa di mandata delle acque filtrate e decantate dalla vasca metallica alle vasche di temporaneo stoccaggio e chiarificazione. Il passaggio dell'acqua nei sacchi filtra e separa la marmettola prodotta durante i tagli, che si accumula in questi e che verrà smaltita secondo normativa con codice CER 01.04.13 (vedi paragrafi successivi);
- le vasche per la raccolta delle acque AMPP, Vp1 e Vp2 realizzate sui piani di cava progressivamente da q.ta 965 a 958 (per la vasca Vp1) e di 1041m s.l.m (per la vasca Vp2). Le vasche saranno realizzate con uno scavo in roccia di lati 9mx6m ed altezza 3m per quanto riguarda la vasca Vp1 e di 6mx3m ed altezza 3m per quanto riguarda la vasca Vp2. Le acque confluiscono nelle vasche dove inizia la chiarificazione per gravità. Il ristagno delle acque nelle vasche le chiarifica, facendo decantare naturalmente i residui solidi di marmettola procedendo con una prima filtrazione. Le acque saranno successivamente inviate ai sistemi di depurazione a sacchi filtranti come per le acque tecniche e da questi inviati ai depositi di stoccaggio disposti in serie. Questi si accumuleranno al fondo e verranno successivamente asportati a ciclo fermo ed insaccati negli appositi sacchi per essere smaltiti secondo normativa con codice CER 01.04.13 (vedi paragrafi successivi). Il sistema di depurazione per decantazione e filtrazione delle acque risulta idoneo all'interno delle cave in quanto il trattamento riguarda essenzialmente la separazione del solido derivante dalle fasi di taglio che entra in sospensione dalla fase liquida ed è da questa veicolato;
- Questo sistema di trattamento semplice ma efficace risulta possibile in quanto la Società strutturerà all'interno della cava (cantiere a cielo aperto, cantiere galleria ed area servizi) un protocollo di controllo e manutenzione delle macchine e dei mezzi meccanici al fine di evitare sversamenti e perdite incontrollate di olio, carburante, grassi che potrebbero disperdersi sui piazzali. A maggior protezione, le acque provenienti dalle aree servizi in cui sono localizzati generatore, deposito oli/grassi, etc. prima di entrate nelle vasche per AMPP denominate Vp1 e Vp2, passeranno per un disoleatore in modo da trattenere eventuali idrocarburi;
- I cordoli in terra costipata necessari a direzionare le acque sui piazzali e contenimento delle aree di raccolta delle acque di lavorazione, così come necessari ad evitare, per quanto tecnicamente possibile, che parte delle AMD entrino all'interno delle aree di cava o fuoriescano da questa in maniera incontrollata;
- i piazzali di lavoro che saranno sagomati progressivamente in modo da consentire il direzionamento delle acque verso i punti scelti per gli accumuli.
- Una serie di tubazioni in polietilene da 1' o da ½' o tubazioni in plastica di diametro superiore, saranno di volta in volta organizzate nell'area di cava al fine di garantire:

- la raccolta e mandata delle acque tecniche e delle AMPP dai punti di raccolta ai sistemi di filtraggio a sacchi riportati;
- la raccolta e mandata di tutte le acque riciclate dai sistemi a sacchi filtranti alle cisterne di stoccaggio;
- la raccolta e mandata delle acque provenienti dal sistema di cisterne di stoccaggio ai punti di lavorazione;
- l'invio dai punti di raccolta delle acque di filtrazione del futuro sotterraneo ai sistemi a sacchi per la depurazione o in alternativa direttamente alla vasca di chiarificazione VP1;

Il movimento delle acque (riciclate, reflue, etc.) tra i vari elementi del sistema avverrà o tramite pompe ad immersione di adeguata portata e prevalenza in caso di dislivelli da superare, o per semplice caduta in caso di dislivelli negativi.

I depositi di stoccaggio delle acque depurate provenienti dal sistema previsto nel progetto saranno due nel cantiere inferiore ed uno nel cantiere superiore, formati in tutti i casi da una vasca o in alternativa da una serie di vasche comunicanti, chee saranno posti rispettivamente, presso di q.ta 1014.0m e 990m s.l.m, entrambi nel cantiere inferiore ed un deposito ad una quota di 1084.7 m s.l.m. nel cantiere superiore, per una volumetria complessiva di circa 150.000lt e che non presenterà variazioni significative nel posizionamento dalla prima alla terza fase di lavoro. Tali aree sono state scelte come aree servizi per lo stoccaggio dell'acqua perché non subiranno modifiche

nelle successive fasi di coltivazione. I depositi potranno comunque subire spostamenti o maggiori/minori dimensionamenti in funzione delle necessità di cava e, la loro posizione e dimensione riportate nelle tavole progettuali, sono relative alle condizioni supposte al termine delle fasi progettuali.

Il ciclo tecnico delle acque di lavorazione seguirà il seguente schema tipico di funzionamento:

- dai punti di prelievo delle acque reflue nei pressi delle aree di lavoro, le acque saranno inviate ai punti di depurazione rappresentati dalle strutture a sacchi filtranti da 1mc sospesi collegati in serie. L'acqua attraverserà il sacco depositando la frazione di marmettola e subendo una prima depurazione;
- cadendo nella sottostante vasca l'acqua subirà una seconda fase di depurazione per decantazione;
- dalle vasche metalliche le acque già inizialmente trattate sono inviate al sistema di vasche di chiarificazione, dove subiranno ulteriori processi di purificazione;
- dal sistema di vasche di chiarificazione le acque riciclate saranno quindi inviate con pompe ad immersione o per caduta alle vasche di deposito e/o ai punti di lavoro per entrare nuovamente nel ciclo.

Ricordiamo ancora che il sistema di depurazione per decantazione delle acque risulta idoneo all'interno delle cave in quanto il trattamento riguarda essenzialmente la separazione del solido derivante dalle fasi di taglio che entra in sospensione dalla fase liquida ed è da questa veicolato.

Questo sistema di trattamento semplice ma efficace risulta possibile in quanto la Società strutturerà all'interno della cava (cantiere a cielo aperto ed area servizi) un protocollo di controllo e manutenzione delle macchine e dei mezzi meccanici al fine di evitare sversamenti e perdite incontrollate di olio, carburante, grassi che potrebbero disperdersi sui piazzali.

7.0 - BILANCIO IDRICO COMPLESSIVO DELLE ACQUE (industriali, AMPP e aliquote di AMD successive alle prime basato su dati pluviometrici dell'area)

7.1 - Acque Industriali – stima e fabbisogno di reintegro

CONDIZIONE DI PROGETTO, Tavole 16 e 17

L'acqua necessaria alle lavorazioni della cava deriva sia dalla raccolta e depurazione delle meteoriche (compreso recupero e depurazione delle AMD/AMPP) e dal recupero/depurazione giornaliero di quelle di lavorazione.

In corrispondenza del piazzale di q.ta 971m s.l.m. (prima fase interventi), si procederà a realizzare una vasca in roccia all'interno dell'ammasso con dimensioni massime di circa 9mx6mx3m (162mc circa), che a seguito delle esigenze della coltivazione si prevede di spostare in seconda e terza fase rispettivamente in corrispondenza del piano di q.ta 965 e 958m s.l.m., in aree non in interferenza con le attività di estrazione (vedi tavole gestione AMD relative a seconda e terza fase). Altra vasca, sarà realizzata in seconda fase nel cantiere superiore a quota circa 1041 m s.l.m. con dimensioni massime 6mx3mx3m (54mc circa). Queste vasche verranno impiegate per la gestione delle AMD/AMPP che dilaveranno le aree servizi, le viabilità ed in parte i piani di cava. Le acque raccolte, una volta depurate, comunque saranno oggetto di reimpiego all'interno della cava, pompandole, una volta chiarificate, ai bidoni di stoccaggio.

Queste vasche saranno opportunamente impermeabilizzate (cemento idraulico, resine atossiche, etc.) in caso di presenza di fratture beanti o aree di finimento.

Il fabbisogno di acqua è costituito essenzialmente dai consumi delle tagliatrici a filo diamantato (le tagliatrici a catena dentata saranno fatte lavorare a secco o con un consumo minimo compreso nella valutazione delle macchine a filo) e delle perforatrici (con un rapporto

molto minore), più avanti quantificati, mentre altri utilizzi, quali i servizi di cava, hanno una rilevanza molto inferiore sui consumi complessivi.

Sulla base di osservazioni empiriche appare lecito affermare che nel caso specifico, il consumo derivante da altri utilizzi, rispetto al volume complessivo, rappresenti circa un 2-3% dei consumi indicati per le macchine, nel calcolo questa percentuale viene assorbita elevando il numero di ore di lavoro delle singole macchine e del fabbisogno orario.

Come indicato sopra, l'acqua è un bene in gran parte rinnovabile e può essere riutilizzata dopo adeguate operazioni di decantazione/depurazione; le perdite fisiologiche del sistema (evaporazione, aerosol, umidità trattenuta dai fanghi di lavorazione) verranno via via reintegrate dal recupero delle acque meteoriche raccolte in alcuni punti dei piani di cava (per maggiori dettagli vedi anche *Piano di gestione delle AMD* strutturato in apposita relazione).

In dettaglio si stima che il fabbisogno idrico del cantiere possa essere così riassunto:

N°	Tipo di macchina	Ore di lavoro (h)	Fabbisogno idrico (mc/h)	Fabbisogno giornaliero (mc)	Fabbisogno mensile (mc)	Fabbisogno annuale* (mc)
2	**Tagliatrici a filo diamantato**	6	1	12	264	2112
1	**Perforanti**	3	0,5	1,5	33	264
2	**Tagliatrici catena dentata***	4	0	0	0	0
TOTALE				**13,5**	**297**	**2376**

** saranno impiegate a secco, senza utilizzo di acqua, se non in quantità talmente bassa (esempio attraversamento aree fratturate) da essere trascurabile ai fini della stima*

*** si considerano 9 mesi di lavoro effettivo considerando il periodo di ferie e di interruzioni per altre cause, si escludono le tagliatrici a catena dentata in quanto impiegate a secco. L'eventuale impiego da parte dei servizi della cava (spogliatoio, igienici, etc.) e per le tagliatrici a catena dentata è ricompreso nelle voci sopra avendo aumentato le ore di utilizzo giornaliero delle tagliatrici a filo e della perforatrice.*

Considerando cautelativamente (limite inferiore) che il recupero complessivo delle acque di lavorazione sia pari ad un 85%, ne deriva che il fabbisogno medio da integrare si può attestare intorno ad un 15% del fabbisogno idrico totale, pari ad un valore massimo stimabile in circa **356,4mc/anno** (condizione di massima espansione del cantiere nella fase di progetto).

Questi, vista l'alta piovosità dell'area apuo-garfagnina, vengono integrati, soprattutto nel periodo primaverile e autunnale, raccogliendo le acque meteoriche che vengono fatte confluire in apposite aree depresse del cantiere, in caso di necessità opportunamente impermeabilizzate con teli di nailon o cementando eventuali fratture beanti e successivamente rilanciate con pompe per essere depurate con il sistema a sacchi; inoltre una grossa quota parte proverrà dal recupero dopo depurazione delle AMPP raccolte nelle due vasche Vp1 e Vp2 che avranno una capacità complessiva di 216mc circa.

Le acque meteoriche depurate saranno successivamente reindirizzate ai depositi di temporaneo stoccaggio disposti in serie che come già detto procederanno ad ulteriore chiarificazione delle stesse.

7.2 – Modalità calcolo delle AMPP e delle aliquote di AMD successive alle AMPP – bilancio idrologico

Il volume presunto di AMPP da raccogliere e trattare viene stimato, in maniera cautelativa, senza escludere dalle aree servizi le superfici dei tetti dei box e dei container.

Le aree di servizio si svilupperanno, una sulla parte meridionale e inferiore della cava, presso quota 965m s.l.m in seconda fase e 958m s.l.m. in terza fase, e l'altra sul cantiere superiore, sul piazzale di quota circa 1041 m s.l.m., a servizio dell'area di gestione dei derivati.

Si è quindi proceduto al calcolo dei presunti volumi di AMPP stimati per la cava in oggetto considerando non solo le aree servizi e le viabilità principali ma anche tutte le aree attive della cava (piazzali di lavoro, etc.) così da raccogliere la volumetria massima di acque meteoriche che possono trasportare nei primi 5mm potenziali inquinanti. Per la valutazione è stato distinto tra le

due fasi del progetto analizzate ed in particolare la II fase (stato a cinque anni) e la III fase (stato a 10 anni); le superfici di calcolo inoltre sono state delimitate nelle tavole citate con differente segno grafico in modo da avere subito le dimensioni delle aree trattate.

7.3 – Calcolo volumi presunti AMPP - Seconda fase, stato a cinque anni (vedi tav. 16)

- Area cantiere inferiore (piazzale quota 965 m s.l.m)

- Superficie area cantiere: 10.620mq
- Superficie dei tetti superfici incluse nel calcolo
- Superficie per il calcolo 10.620mq

- Volume di AMPP da trattare 10620mq x 0,005m x 1 = **53,1 mc circa**

con 1 coefficiente di afflusso (Ca) considerando cautelativamente le superfici come impermeabili come da indicazioni ENIA-ARPA (vedi tabella paragrafo successivo), sebbene (vedi tavole) parte dell'area ricade su detrito..

- Area cantiere superiore (piazzale quota 1041 m s.l.m.)

- Superficie area cantiere: 4.200mq
- Superficie dei tetti non presenti
- Superficie per il calcolo 4.200mq

- Volume di AMPP da trattare 4.200mq x 0,005m x 1 = **21,0 mc circa**

con 1 coefficiente di afflusso (Ca) considerando cautelativamente le superfici come impermeabili come da indicazioni ENIA-ARPA (vedi tabella paragrafo successivo), sebbene (vedi tavole) parte dell'area ricade su detrito..

Totale AMPP derivanti dalla condizione di 2° Fase: **74,1mc complessivi**

7.4 – Calcolo volumi presunti AMPP - Terza fase, stato a dieci anni (vedi tav. 17)

- Area cantiere inferiore (piazzale quota 958 m s.l.m)

Superficie area cantiere: 10.750mq
Superficie dei tetti superfici incluse nel calcolo
Superficie per il calcolo 10.750mq

Volume di AMPP da trattare 10.750mq x 0,005m x 1 = **53,8 mc circa**

con 1 coefficiente di afflusso (Ca) considerando cautelativamente le superfici come impermeabili come da indicazioni ENIA-ARPA (vedi tabella paragrafo successivo), sebbene (vedi tavole) parte dell'area ricade su detrito.

- Area cantiere superiore (piazzale quota 1041 m s.l.m.)

- Superficie area cantiere: 4.200mq
- Superficie dei tetti non presenti
- Superficie per il calcolo 4.200mq

- Volume di AMPP da trattare 4.200mq x 0,005m x 1 = **21,0 mc circa**

con 1 coefficiente di afflusso (Ca) considerando cautelativamente le superfici come impermeabili come da indicazioni ENIA-ARPA (vedi tabella paragrafo successivo), sebbene (vedi tavole) parte dell'area ricade su detrito.

Totale AMPP derivanti dalla condizione di 3° Fase: **74,8mc complessivi**

- Coefficiente di afflusso (C_a) derivante dalla tipologia di superficie scolante

Tab. 1

Coefficiente di afflusso	Superficie
1	Superfici totalmente impermeabili
0.5	Misto cemento / ghiaia
0.3	Ghiaia / stabilizzato

Rif. Guide ENIA-ARPA – valori dei coefficienti di afflusso

Vista la volumetria stimata e la morfologia dei luoghi, si procederà realizzando due vasche che saranno denominate rispettivamente VP1 e VP2 nelle tavole allegate e che serviranno rispettivamente il cantiere inferiore e il cantiere superiore. La scelta della posizione delle due vasche è dettata dalla necessità che le stesse rimangano senza doverle spostare di continuo. In particolare la vasca Vp1 rimarrà nelle varie fasi nella porzione settentrionale del piazzale del cantiere campaccio inferiore e sarà abbassata nelle varie fasi seguendo l'abbassamento del piazzale. La vasca Vp2, che servirà il cantiere campaccio superiore, sarà realizzata in seconda fase a quota circa 1041 m s.l.m. e rimarrà nella medesima posizione anche nelle successive fasi.

In considerazione, inoltre, che le aree che queste serviranno subiranno solo un moderato aumento per espansione dei cantieri di lavoro, le vasche già con le prime fasi saranno strutturate in modo da accettare le volumetrie previste nella espansione massima dal progetto.

In particolare le vasche saranno entrambe realizzate in roccia, saranno di forma rettangolare, con lati di 9 e 6 metri ed altezza di 3 metri per un volume di 162 mc per la vasca Vp1 e sempre di forma rettangolare, con lati di 6 e 3 metri ed altezza di 3 metri per un volume di 54 mc per la vasca Vp2. Le volumetrie di cui sopra sono ben superiori alle volumetrie ottenute dal calcolo delle AMPP per i singoli settori in cui è stata suddivisa la cava..

7.5. - Calcolo volumi delle aliquote di AMD successive alle AMPP

Per quanto riguarda le ulteriori aliquote di AMD successive alle AMPP, si evidenzia che al sopraggiungere di eventuali eventi meteorici le lavorazioni saranno immediatamente sospese; inoltre i piazzali per il piano di gestione dell'area saranno mantenuti puliti da residui di lavorazione e marmettola in generale.

Questo permette di asserire che ***le ulteriori aliquote di AMD risulteranno non contaminate e quindi non si ritiene necessario il loro trattamento come per le AMPP.***

La cava opererà solo stagionalmente nel periodo compreso all'incirca tra Marzo e Novembre, attorno alle quote di circa 1.000m s.l.m., pertanto nei periodi esterni a quello di lavoro (periodo invernale) le precipitazioni saranno prevalentemente di natura nevosa; inoltre le basse temperature, la presenza di neve e ghiaccio impedirà le lavorazioni per motivi di sicurezza e connessi con la tipologia dell'attività.

Dall'analisi dei dati relativi alla stazione pluviometrica di Orto di Donna (vedi Allegato 1, dati pluviometrici database **S.I.R.** periodo Febbraio-Novembre), la più vicina al sito in esame e a circa la medesima quota dell'area di intervento, è stata stimata una piovosità media nel periodo lavorativo della cava di 80 giorni (eventi) su un totale di circa 190-200 giorni lavorabili.

Complessivamente quindi la quota di AMPP (riferibile alla stagione operativa e non all'anno solare) sarà data da:

- *Stato di progetto:* 2° Fase – stato a 5 anni

  AMPP stagione = 74,1mc/evento x 80eventi/stagione = 5.928mc/stagione

- Stato di progetto: 3° Fase – stato a 10 anni

  AMPP stagione = 74,8mc/evento x 80eventi/stagione = 5.984mc/stagione

ig.1 – stazioni pluviometriche della zona con rosso evidenziata area in esame

Per la stima annuale delle AMD si considerano i dati pluviometrici della stazione di Orto di Donna, la più prossima al sito in oggetto, che ha fornito un valore di precipitazioni media annuale nel periodo di lavoro della cava (Febbraio-Novembre) che è stato considerato per la stima pari a **2.000mm da considerarsi cautelativo.**
Considerando pertanto la superficie di cava (cantiere a cielo aperto attivo) per il calcolo nelle due condizioni di progetto esaminate si ha:

- *Seconda fase - stato a cinque anni :*

AMD (mc/stagione) = (10.620mq+4.200mq) x 2.0m/a x 1,0 = 29.640mc/stagione.

- *Terza fase - stato a dieci anni :*

AMD (mc/stagione) = (10.750mq+4.200mq+) x 2.0m/a x 1,0 = 29.900mc/stagione.

Dove 1.0 è il coefficiente di deflusso inserito, stimando cautelativamente alcuna infiltrazione delle acque nel suolo.

Dalla differenza tra le AMD complessive dell'area di cava con il volume stimato per le AMPP, si ottiene la stima delle ulteriori aliquote di AMD (acque meteoriche di seconda pioggia) ricadenti nell'area limitata dal bacino di cava nella condizione in analisi:

- *Seconda fase - stato a cinque anni :*

AMD (mc/stagione) - AMPP (mc/stagione) = 29.640mc – 5.928mc= 23.712mc.

- *Quarta fase - stato a dieci anni :*

AMD (mc/stagione) - AMPP (mc/stagione) = 29.900mc– 5.984mc= 23.916mc.

Sempre considerando il numero di eventi medi di una stagione dai dati sopra, circa 80, si ottiene che il volume successivo di AMD (AMDSP – acque meteoriche dilavanti seconda pioggia) per evento ammonta a:

- *Seconda fase - stato a cinque anni :*

- 23.712mc / 80 eventi = 296,4mc circa.

- *Terza fase - stato a dieci anni :*

- 23.916mc / 80 eventi = 299,0mc circa.

Vista la futura gestione operativa della cava, questa si fermerà con le lavorazioni durante la pioggia, manterrà puliti i piazzali di lavoro, opererà una manutenzione costante sui mezzi di movimento terra etc. la quota parte delle AMD ulteriori alle AMPP si riterrà non contaminata e quindi potrà essere direzionata verso colatori naturali limitrofi o ulteriormente raccolta per essere reimpiegata nel sito, previa comunque depurazione.

Una parte di queste acque verrà inoltre già raccolta nelle vasche per la gestione delle AMPP che sono dimensionalmente più grandi dei volumi massimi stimati per il sito, e trattata con lo stesso schema previsto per le acque meteoriche di prima pioggia, passando per la depurazione prima dell'accumulo nei punti di stoccaggio presenti nella cava.

Si segnala inoltre che vista la tipologia di lavoro che adotterà la cava, la posizione dei punti di depurazione (sacchi filtranti) così come le aree depresse di accumulo delle acque di seconda pioggia, seguiranno lo sviluppo della coltivazione e queste ultime saranno man mano dislocate in aree esterne a quelle direttamente lavorate.

Pertanto lo schema riportato nelle tavole allegate (gestione AMD, Tav. 16 e 17) è solo indicativo della struttura dell'intervento e del funzionamento del sistema di gestione delle AMD.

7.6- Modalità di separazione delle AMPP dalle AMD

Per quanto concerne le modalità di separazione delle AMD dalle AMPP, questa avverrà all'ingresso delle vasche di raccolta che saranno predisposte, denominate VP1 e VP2.

Queste vasche saranno collegate al punto di presa da tubazioni di plastica da 2'. Per maggior dettaglio, le tubazioni in plastica saranno dotate di una "T", collegata ad una valvola a galleggiante a due vie (tipo e-flux) così da realizzare il by-pass tra AMPP e AMD successive.

Il ramo della "T" relativo alla gestione delle AMPP sarà collegato alla valvola in modo che una volta che l'acqua di prima pioggia abbia riempito la vasca per il volume voluto, il galleggiante la chiuda, impedendo altri afflussi ed il mescolamento tra AMPP (primi 5mm) e le successive AMD che fluiranno dall'altro ramo.

Come già detto il volume che verrà raccolto pari alla massima capienza della vasca predisposta, è ben superiore alla stima delle AMPP effettuata e pertanto una parte delle AMDSP saranno raccolte all'interno di queste strutture per essere reimpiegate nel sito, procedendo quindi alla depurazione di un volume superiore a quello previsto dalla norma.

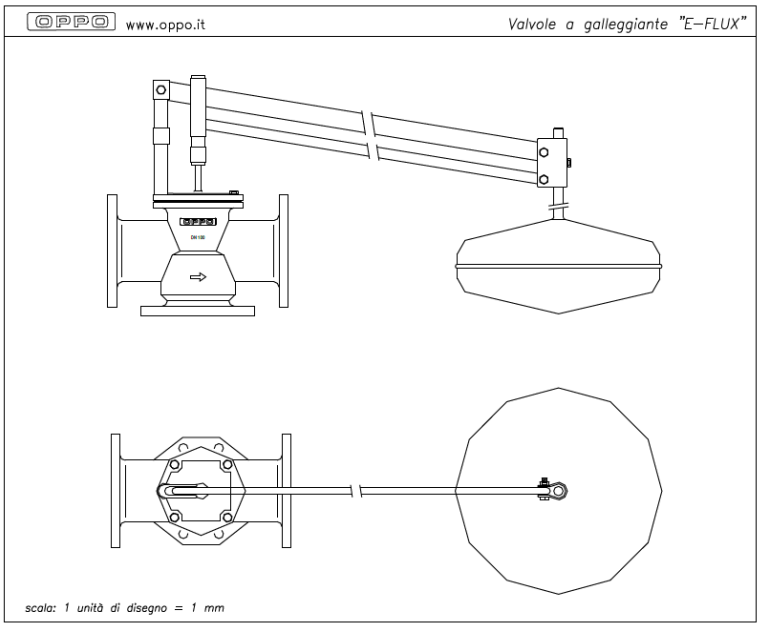


Figura 2: Esempio di valvola a galleggiante tipo e-flux della Oppo per realizzare il by-pass fisico tra AMPP e successive AMD.

8.0 – MODALITA' DI RACCOLTA, DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE PER AMPP, ALLONTANAMENTO, EVENTUALE STOCCAGGIO E TRATTAMENTO DELLE AMD SUCCESSIVE E DELLE AMD RICADENTI SUI PIAZZALI DI CAVA

Rimarchiamo che la quota di AMD che sarà trattata corrisponde alle AMPP più una ulteriore aliquota di AMD che si intende trattare in via cautelativa e successivamente riutilizzare nel ciclo di cava.

Evidenziamo peraltro come i bacini di raccolta siano dimensionati per accogliere ampiamente i volumi di AMD di un evento medio, successivi alle AMPP.

Come visibile nelle Tavv. 16 e 17, l'area adibita a punto di presa delle AMPP sarà organizzata in modo che la naturale pendenza del terreno favorisca il deflusso delle acque verso le condotte di incanalamento che conducono alla relativa vasca, sia allo stato attuale che in fase di progetto.

Per verificare se il dimensionamento delle vasche permetta il contenimento delle AMPP si è fatto uso delle espressioni riportate nelle linee guida ENIA-ARPA; in particolare le vasche dovranno contenere sia l'acqua che l'eventuale sedimento che man mano si depositerà. I calcoli sono stati condotti utilizzando le Tabelle e le espressioni richiamate nelle linee guida ENIA-ARPA che vengono sotto riportate.

Seconda fase - stato di progetto a 5 anni:

- Vasca di prima Pioggia VP1 (area servizi e piazzale cava quota 965 m s.l.m.):

○ Volume di prima pioggia + Volume di Sedimentazione

- V. Prima Pioggia = Smq x 0,005m x Ca = 10620mq x 0,005m x 1 = **53,1mc**

- V. Sedimentazione = Q x Cf x Ca= 10620mq x 0,0056l/sec m^2 x 300/1.000 x 1= **17,8mc**

dove Q(l/sec) = S x i = 10620mq x 0,0056l/sec x 1 = 59,5 l/sec, stima della portata

con i = 0,0056l/sec intensità delle precipitazioni piovose per trattamenti acque di prima pioggia (5mm/m^2 per un tempo massimo di 15min);

Vasca finale VP1 acqua e sedimenti: 53,1mc + 17,8mc = 70,9mc minimo vasca da 75mc

- Vasca di prima Pioggia VP2 (Piazzale cava quota 1041 m s.l.m.):

○ Volume di prima pioggia + Volume di Sedimentazione

- V. Prima Pioggia = Smq x 0,005m x Ca = 4200mq x 0,005m x 1 = **21,0 mc circa**

- V. Sedimentazione = Q x Cf x Ca= 4200mq x 0,0056l/sec m^2 x 300/1.000 x 1 =**7,1mc**

dove Q(l/sec) = S x i = 4200mq x 0,0056l/sec x 1 = 23,5 l/sec, stima della portata

con i = 0,0056l/sec intensità delle precipitazioni piovose per trattamenti acque di prima pioggia (5mm/m^2 per un tempo massimo di 15min);

Vasca finale VP2 acqua e sedimenti: 21,0mc + 7,1mc =28,1mc minimo vasca da 30mc

Terza fase - stato di progetto a 10 anni:

- Vasca di prima Pioggia VP1 (area servizi e piazzale cava quota 958 m s.l.m.):

- Volume di prima pioggia + Volume di Sedimentazione
  - V. Prima Pioggia = Smq x 0,005m x Ca = 10750mq x 0,005m x 1 = **53,8mc**
  - V. Sedimentazione = Q x Cf x Ca= 10750mq x 0,0056l/sec m^2 x 300/1.000 x 1= **18,1mc**

dove Q(l/sec) = S x i = 10750mq x 0,0056l/sec x 1 = 60,2 l/sec, stima della portata

con i = 0,0056l/sec intensità delle precipitazioni piovose per trattamenti acque di prima pioggia (5mm/m^2 per un tempo massimo di 15min);

Vasca finale VP1 acqua e sedimenti: 53,8mc + 18,1mc = 71,9mc minimo vasca da 75mc

Vasca di prima Pioggia VP2 – **condizioni immutate rispetto alla seconda fase**

si riporta dato finale con Vasca VP2 acqua e sedimenti: 21,0mc + 7,1mc =28,1mc minimo vasca da 30mc

Il valore di Cf utilizzato nei calcoli è ricavato dalla sottostante tabella di riferimento delle guide citate e considerato, per il caso in esame pari a 300, il massimo previsto:

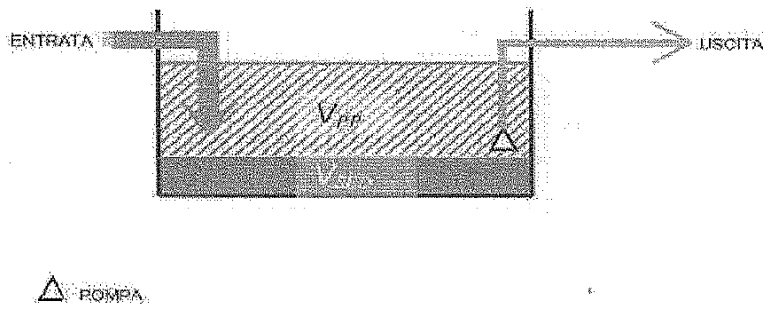
Tab. 5

Tipologia della lavorazione		Coefficiente C_f
Ridotta	Tutte le aree di raccolta dell'acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo prodotto dal traffico o similari, vale a dire bacini di raccolta in aree di stoccaggio carburante e stazioni di rifornimento coperte	100
Media	Stazioni di rifornimento, autolavaggi manuali, lavaggio di componenti, aree di lavaggio bus.	200
Elevata	Impianti di lavaggio per veicoli da cantiere,macchine da cantiere, aree di lavaggio autocarri, autolavaggi self-service.	300

Schema di riferimento adottato secondo le indicazioni ENIA-ARPA:

Piazzale con deposito che produce inquinamento di soli solidi sedimentabili

Trattamento delle acque di prima pioggia con impianto di sedimentazione.



Vista la stima ottenuta si ritiene che le vasche impiegate per la gestione delle AMPP, Vp1 e Vp2, sopra indicate, con dimensioni rispettivamente di 9mx6mx3m di 6mx3mx3m e capacità complessiva di 216mc, siano in grado di gestire ampiamente tali volumetrie.

9.0 – GESTIONE ACQUE DI FILTRAZIONE DELL'AMMASSO ALL'INTERNO DEL SOTTERRANEO, Tav. 16 e 17 scala 1:500

Nelle tavola citata è indicata in maniera schematica la gestione delle acque di filtrazione provenienti dall'ammasso all'interno del sotterraneo di progetto previsto alla fine della seconda fase.

In particolare si osservi che:

- basti rovesci saranno realizzati in corrispondenza dell'ingresso/uscita per evitare che le acque meteoriche dal cantiere esterno penetrino nel sotterraneo con l'esigenza poi di gestirle;
- saranno organizzati dei punti depressi per facilitare il convogliamento delle acque di filtrazione, indicati nella tavola citata come "P)", preferibilmente in corrispondenza di aree non interessate da lavori di avanzamento e coltivazione diretta;
- tramite pompe di sollevamento le acque saranno prima fatte passare per il sistema di filtrazione/depurazione e successivamente inviate ai depositi di stoccaggio per essere recuperate nel ciclo della cava.

Quanto indicato nella tavola grafica, relativamente al sistema di organizzazione mostrato, potrà subire variazioni in funzione delle esigenze della Società, rimanendo valido lo schema generale di funzionamento e la necessità di recuperare dopo depurazione le acque di filtrazione.

10.0 - VALUTAZIONE DEI RENDIMENTI DI RIMOZIONE DEGLI INQUINANTI CARATTERISTICI CONSEGUIBILI CON LA TIPOLOGIA DI TRATTAMENTO ADOTTATA E CONSIDERAZIONI TECNICHE SUI SISTEMI DI TRATTAMENTO ADOTTATI

Si ritiene che gli inquinanti che potenzialmente potranno essere raccolti dalle acque ricadenti all'interno dell'area servizi (AMDNC = AMPP) e nelle aree di deposito dei prodotti e derivati (sottoprodotti) saranno rappresentati da sedimenti dilavati dal piazzale o da eventuali cumuli presenti in attesa di essere smaltiti.

Pertanto, le acque potranno essere depurate con la semplice decantazione in vasche dimensionate con le formule presenti nelle guide ENIA-ARPA utilizzate, appositamente studiate per problematiche di questo tipo.

La stessa dimensione delle vasche di trattamento è superiore alla valutazione massima delle AMPP stimate, considerando peraltro che nella valutazione si è inglobato tutta l'area di cava che si ritiene attiva nelle fasi di sviluppo del progetto.

Inoltre si consideri che i piazzali saranno organizzati con una debole pendenza che direzionerà le acque al punto di presa; la debole pendenza consentirà di avere una velocità delle acque che si muovono sufficientemente contenuta e tale da permettere man mano una chiarificazione progressiva.

La metodologia scelta, le dimensioni maggiorate dei sistemi di trattamento e la tipologia dei potenziali inquinanti presenti (solidi sedimentabili) permettono di affermare che il sistema risulterà idoneo all'impiego ipotizzato.

Anche le stesse acque raccolte sui piazzali ai fini di reintegro (AMDSP) saranno depurate con il sistema a sacchi, in modo da eliminare eventuale solidi sedimentabili raccolti sui piazzali o lungo le viabilità interne ai cantieri. Queste considerazioni sono applicabili a tutti i vari stati di progetto del cantiere.

In aggiunta a quanto sopra, per le acque di prima pioggia provenienti dalle aree servizi come depositi carburante, generatore, deposito/stoccaggio materiale, etc. riportati nelle tavole grafiche allegate al progetto prima di confluire all'interno del sistema, saranno fatte passare attraverso un disoleatore.

11.0 - CONSIDERAZIONI SUL RECAPITO PRESCELTO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI CONTROLLO E DI IMMISSIONE DELLE AMD

Come premesso ai precedenti paragrafi, la Ditta effettuerà la raccolta delle AMPP con successivo trattamento e riutilizzo nel ciclo delle acque della cava con volumi complessivi di molto superiori a quanto stimato così da raccogliere una quota parte delle AMDSP.

Per quanto riguarda i recapiti scelti per le varie AMD ai precedenti paragrafi è stato già detto che quelle provenienti dall'esterno del cantiere, per quanto tecnicamente possibile, saranno deviate in modo da non farle entrare nelle aree attive destinandole a colatori naturali esterni. A tal fine e per una migliore gestione operativa, si realizzeranno cordoli in materiale costipato non dilavabile e saranno predisposte tratti di tubazioni in plastica nei punti di collegamento, così da destinare le acque direttamente all'esterno del cantiere.

Le altre AMD successive alle AMPP delle aree servizi e delle aree di cava di cui si effettuerà la raccolta, che costituiranno AMDNC, saranno per quanto tecnicamente possibile raccolte nei punti di presa, per essere depurate e successivamente reimmesse nel ciclo della cava.

12.0 - DISCIPLINARE DELLE OPERAZIONI DI PREVENZIONE E GESTIONE

12.1 - Frequenza e modalità delle operazioni di pulizia e lavaggio delle superfici scolanti, delle aree di raccolta delle AMD e della vasca delle AMPP

La cava in oggetto opererà prevalentemente all'aperto, pertanto vi sarà un dilavamento diretto dei piazzali di lavoro dei cantieri a cielo aperto.

Come sopra descritto, per la gestione delle AMD-AMPP saranno realizzate vasche all'interno dell'ammasso roccioso con le modalità già descritte.

Gli operatori concorderanno tra loro la designazione dell'addetto al controllo delle vasche e avvio procedimento, comunicando tra loro all'inizio di ogni evento per fare in modo che, se l'addetto fosse assente, un altro possa eseguire l'operazione- I lavoratori saranno formati ed informati dal datore di lavoro, direttore responsabile e sorveglianti dell'importanza dell'operazione.

Al termine di ogni evento meteorico importante l'addetto (o altro incaricato) provvederà a vuotare le vasche inviando l'acqua all'interno del ciclo di depurazione e poi ai depositi di stoccaggio per essere riutilizzata.

La *marmettola* rimasta sul fondo sarà rimossa con uso di escavatore o con getti di acqua a pressione, inviata ai sistemi di depurazione a sacchi sospesi su vasche stagne e fatta asciugare per essere poi smaltita secondo normativa con codice CER 01.04.13.

Le aree di raccolta delle AMDSP sui piani di cava indicate come "*P)*" per usarle nel reintegro, saranno pulite impiegando mezzi meccanici come pale gommate e/o bobcat dotati di lama/spazzolone, ove non possibile anche manualmente, ed i fanghi/marmettola raccolti in sacchi, messi ad asciugare e smaltiti a norma di legge con codice CER 01.04.13.

Il sistema di vasche di raccolta delle AMPP sarà soggetto a pulizia almeno 4 volte a stagione (di più in caso di eccessivo accumulo di sedimenti e quindi dopo verifica a seguito di eventi di particolare importanza) utilizzando escavatore o bobcat oltre a pompe di rilancio. I sedimenti accumulati, saranno insaccati in sacchi tipo big-bag, fatti asciugare e poi smaltiti ai sensi della normativa vigente con codice CER 01.04.13.

La ditta, durante la coltivazione, verificherà il corretto dimensionamento delle vasche di decantazione, delle strutture e dei bag di raccolta.

In merito ad adeguamenti ed automatizzazioni realizzabili in cava si riferisce le oggettive difficoltà al loro approntamento, sia per la normale realtà del lavoro in continua evoluzione sia per le quote dei piani di sviluppo della cava ed i continui cambiamenti e variazioni a cui si trovano normalmente esposti gli piazzali di cava.

12.2 - Procedure adottate per la prevenzione dall'inquinamento delle AMD

Di seguito si descrivono le potenziali fonti di inquinamento in cava e le modalità di stoccaggio/trattamento in modo da evitare potenziali inquinamenti delle AMD riferite all'area servizi ed alle aree di coltivazione attiva.

Condizione base è lo stoccaggio e l'allontanamento dei rifiuti secondo quanto prescritto dalla normativa vigente in merito; in particolare

- *oli esausti, batterie e filtri*: tutti questi saranno stoccati separatamente in contenitori chiusi appositi all'interno di container dell'area officina che risulterà coperta al fine di evitare qualunque contatto con le acque meteoriche prima di essere conferiti a ditte specializzate nel loro smaltimento;
- *RSU* (resti di cibo, carte, etc.) che saranno raccolti ed allontanati giornalmente;
- *carburanti* che saranno stoccati in cisterna idonea e per il rifornimento dei mezzi dotata di pistola erogatrice;
- "*marmettola*" (fango di lavorazione/decantazione) che sarà stoccato in sacchi appositi, all'interno di strutture appositamente delimitate e smaltito da ditte specializzate;
- *rifiuti ferrosi*: saranno stoccati in contenitori coperti da teloni in modo da non essere dilavati dalle acque;
- *pneumatici usati*: quelli non più utilizzabili saranno smaltiti direttamente al momento delle sostituzioni. Quelli ancora buoni saranno stoccati all'interno dell'officina o dei locali di ricovero mezzi per essere usati al bisogno;
- *i blocchi* saranno anch'essi allontanati con cadenza giornaliera e verranno lavati all'interno dell'area di cava attiva prima di essere portati all'esterno;
- *i derivati dei materiali da taglio:* saranno stoccati sui piazzali di cava in aree appositamente cordolate e protette prima dell'allontanamento. Questo dovrà avvenire con mezzi idonei dotati di telone di copertura;
- *i piazzali interni* di lavoro saranno mantenuti puliti in modo che le ruote dei mezzi non si caricheranno di fango;
- *in caso di pioggia* si fermeranno le lavorazioni sia all'interno del cantiere sia nelle zone adibite a stoccaggio del detrito e dei blocchi.

12.3 - Procedure di intervento e di eventuale trattamento in caso di sversamenti accidentali sia a cielo aperto che in sotterraneo

Nell'area officina, all'interno dei container dove saranno stoccati gli oli esausti, quelli nuovi, i grassi ed i filtri esausti sarà previsto lo stoccaggio di materiali oleoassorbenti (sepioliti o similare) oltre a stracci e segatura, che dovranno essere utilizzati in caso di sverso accidentale nelle aree di cava e dei servizi in generale.

A seguito di eventuale sverso di materiali come oli, carburante o similari, si procederà immediatamente spargendo sopra i materiali oleoassorbenti o pulendo con stracci. Tutto quanto contaminato da idrocarburi o similari dovrà essere stoccato in sacchi di plastica integri e riposto in un contenitore metallico stagno al coperto per essere poi smaltito con lo stesso codice del materiale inquinante.

In casi di sversi su terra o marmettola, anche questa dovrà essere raccolta all'interno di sacchi di plastica o contenitori stagli, riposta al coperto per essere poi smaltita a norma di legge.

Si rammenterà poi di effettuare le operazioni di manutenzione previste dai manuali di uso e manutenzione dei macchinari, in particolare di verificare le tenute dei filtri, delle guarnizioni, di porre attenzione al momento dei rabbocchi con oli, anticongelanti, etc. e dei rifornimenti con carburante che dovrà avvenire con uso di pistola erogatrice.

In considerazione del fatto che tutti questi interventi avranno la loro massima efficacia se realizzati fin dall'inizio dell'avvio dei lavori, una sensibilizzazione del personale al rispetto di queste regole rimane come un punto cardine per la gestione di future emergenze.

12.4 - Termine per adeguamento interventi previsti nel piano di gestione

La Società opera già all'interno del cantiere, con strutture idonee al momento; in considerazione dell'espansione prevista dal progetto si ravvede progressivamente la necessità di adeguarlo alle nuove esigenze, con una strutturazione in alcuni settori ex novo dell'impianto di depurazione. Si presume necessario, una volta partite le operazioni connesse al nuovo progetto, un tempo di adeguamento di circa 18 mesi per completare il programma di organizzazione e gestione delle varie AMD previsto, comunque sia prima del termine della prima fase prevista dal progetto.

13.0 - CONSIDERAZIONI SULLA VIABILITA' DI SERVIZIO DI COLLEGAMENTO TRA CAVA CAMPACCIO E SCAGLIA-BARDIGLIO

All'interno del progetto è previsto il ripristino della viabilità attestata sul ravaneto inferiore della concessione Campaccio che permette il collegamento del sito estrattivo con il fondovalle del Rio Ventagio, nei pressi del cantiere Scaglia-Bardiglio.

Si tratta di una viabilità che è esistita con una certa continuità a partire dagli anni 70 e che negli ultimi anni è stata parzialmente obliterata dagli scarichi effettuati.

La porzione superiore di tale viabilità è stata ripristinata con Nulla Osta Parco n°42 del 11-10-2019, per accedere ai fronti residui del cantiere Campaccio inferiore, la parte inferiore, invece, sarà oggetto di ripristino nella seconda fase di lavori (entro i primi 5 anni di attività).

L'intera viabilità sarà impostata sul ravaneto.

Si premette che la viabilità rimane esterna al cantiere e le acque potranno essere agevolmente convogliate in maniera tale che non interferiscano con le acque provenienti dall'area oggetto di lavorazioni.

Solo 2 diramazioni della viabilità in oggetto e che permettono l'accesso al cantiere a quota 1014 e 990 m s.l.m. indirizzano le acque verso il cantiere e tali aree sono state, pertanto, incluse nelle valutazioni per la gestione delle acque AMD e AMPP di cui sopra.

In base a quanto sopra espresso, sono state fatte alcune valutazioni sulla viabilità per quanto concerne una corretta regimazione delle acque meteoriche dilavanti provenienti dalla stessa.

Si premette che le acque meteoriche raccolte dalla viabilità e dalle scarpate limitrofe si infiltreranno in buona parte nel deposito dotato da una medio-elevata permeabilità.

Nonostante ciò, si dovrà prevedere lungo la viabilità un adeguato sistema di regimazione delle acque meteoriche, sia per garantire una migliore usufruibilità della stessa prevenendo e/o limitando fenomeni erosivi del fondo stradale, sia per limitare/prevenire azioni erosive sulle scarpate stradali che possano innescare fenomeni gravitativi di versante.

In sintesi sulla viabilità si prevede di:

- realizzare un piano stradale debolmente inclinato verso monte per favorire la raccolta delle acque meteoriche della zanella in terra posta su lato monte della strada;
- realizzare una cordolatura in terra battuta sul ciglio della viabilità per evitare che le acque si incanalino in maniera selvaggia sul deposito;
- realizzazione di basti rovesci in terra battuta con la doppia funzione di indirizzare le acque verso le canalizzazioni previste e al tempo stesso diminuirne l'energia cinetica e quindi la loro forza erosiva. I basti rovesci saranno realizzati in prossimità dei tornanti e prevalentemente nei tratti maggiormente acclivi e soggetti ad erosione;
- realizzazione di aree depresse lungo la viabilità; le aree depresse saranno realizzate in linea generale sull'arco esterno dei tornanti, ma se necessario potranno essere realizzate nei tratti della viabilità che per spazi ne rendono possibile l'efficacia. Queste aree depresse avranno la funzione di vasche di calma delle acque meteoriche provenienti dalla viabilità e avranno anche la funzione di raccolta, per decantazione, dei sedimenti fini trasportati.

Le acque raccolte, e non infiltrate nel deposito, saranno indirizzate verso il ricettore naturale posto a valle, ossia il Rio Ventagio.

Si sottolinea che la funzionalità delle opere previste sulla viabilità in oggetto richiedono, per come sono costituite, una costante manutenzione in quanto queste possono deteriorarsi in

condizioni metereologiche avverse, come a seguito di piogge eccezionali e/o durature, oppure deteriorarsi semplicemente con l'utilizzo dell'infrastruttura e quindi con il passaggio di mezzi.

Dopo piogge intense sarà da prestare, inoltre, particolare attenzione alla funzionalità delle vasche di calma previste; le vasche di calma dovranno essere pulite con l'asportazione dei sedimenti fini depositatisi affinchè possano essere efficaci, soprattutto a seguito di piogge eccezionali ,e comunque sempre con la ripresa delle attività dopo il fermo invernale.

I sedimenti fini delle vasche di calma potranno essere smaltiti come *marmettola* e sarà rimossa con uso di escavatore una volta asciugata, per essere poi smaltita secondo normativa con codice CER 01.04.13.

Carrara, 22/03/2021

IL LEGALE RAPPRESENTANTE

Sig. Corrado IACOPI

IL TECNICO

Dott. Brunello FORFORI

Allegato 1

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2000 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	32.6
Febbraio	17
Marzo	492.2
Aprile	226.4
Maggio	37.2
Giugno	95.6
Luglio	66
Agosto	50.2
Settembre	120.8
Ottobre	560.2
Novembre	966.6
Dicembre	367.4
Totale anno	**3032.2**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2001 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	496.6
Febbraio	99.8
Marzo	799.6
Aprile	224.4
Maggio	104.6
Giugno	30
Luglio	8.6
Agosto	12.6
Settembre	311.6
Ottobre	203.8
Novembre	251.4
Dicembre	100
Totale anno	**2643**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2002 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	76.6
Febbraio	162.798
Marzo	18
Aprile	159.4
Maggio	223.6
Giugno	238.2
Luglio	107.4
Agosto	135.002
Settembre	180
Ottobre	340.2
Novembre	534.2
Dicembre	267.4
Totale anno	**2442.8**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2003 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	208.6
Febbraio	149.2
Marzo	53.8
Aprile	265.2
Maggio	16
Giugno	78.8
Luglio	17.8
Agosto	77.4
Settembre	388.6
Ottobre	383.6
Novembre	551
Dicembre	429.8
Totale anno	**2619.8**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2004 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	231.6
Febbraio	366.2
Marzo	211.4
Aprile	211.8
Maggio	298.8
Giugno	84.2
Luglio	32
Agosto	142
Settembre	233.6
Ottobre	435.8
Novembre	176.6
Dicembre	147.6
Totale anno	**2571.6**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2005 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	84.4
Febbraio	16.6
Marzo	94.4
Aprile	288.2
Maggio	59.8
Giugno	28.8
Luglio	86.2
Agosto	138.6
Settembre	134.6
Ottobre	212.2
Novembre	231
Dicembre	389
Totale anno	**1763.8**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2006 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	278.4
Febbraio	266.4
Marzo	457.2
Aprile	65.8
Maggio	49.8
Giugno	6.2
Luglio	46.4
Agosto	134
Settembre	206.8
Ottobre	122.8
Novembre	198.2
Dicembre	248.8
Totale anno	**2080.8**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2009 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	583.2
Febbraio	268
Marzo	401.2
Aprile	241.2
Maggio	18
Giugno	222
Luglio	66.4
Agosto	28.6
Settembre	149.4
Ottobre	212.6
Novembre	329.2
Dicembre	1020
Totale anno	**3539.8**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2007 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	344.6
Febbraio	416.4
Marzo	186
Aprile	18.8
Maggio	177.2
Giugno	60.4
Luglio	25.8
Agosto	99.6
Settembre	143
Ottobre	122.8
Novembre	195.2
Dicembre	125.8
Totale anno	**1915.6**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2010 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	253.4
Febbraio	431.6
Marzo	105.2
Aprile	130.6
Maggio	372.4
Giugno	352.6
Luglio	95.2
Agosto	158.6
Settembre	274.8
Ottobre	421.2
Novembre	818.6
Dicembre	725.8
Totale anno	**4140**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2008 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	338.8
Febbraio	171.6
Marzo	286
Aprile	404.8
Maggio	120.6
Giugno	155.8
Luglio	50.2
Agosto	12.4
Settembre	57
Ottobre	396.8
Novembre	507
Dicembre	699.2
Totale anno	**3200.2**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2011 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	243.2
Febbraio	152.8
Marzo	275.8
Aprile	40.8
Maggio	24.4
Giugno	256.8
Luglio	59.8
Agosto	7.8
Settembre	310.4
Ottobre	389
Novembre	151.2
Dicembre	392.2
Totale anno	**2304.2**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2012 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	111.8
Febbraio	63
Marzo	41.8
Aprile	589.4
Maggio	148.8
Giugno	80.6
Luglio	4.2
Agosto	90.8
Settembre	118.4
Ottobre	423
Novembre	756.2
Dicembre	399.2
Totale anno	**2827.2**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2015 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	232.8
Febbraio	211.2
Marzo	95.2
Aprile	136.2
Maggio	71.2
Giugno	70.6
Luglio	22.6
Agosto	98.6
Settembre	130
Ottobre	493.6
Novembre	61.4
Dicembre	14.2
Totale anno	**1637.6**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2013 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	315.2
Febbraio	166.2
Marzo	845.6
Aprile	371
Maggio	417.2
Giugno	69.8
Luglio	60.2
Agosto	68.6
Settembre	184.6
Ottobre	252.2
Novembre	301.8
Dicembre	422
Totale anno	**3474.4**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna		
2016 Mesi	**Tot. mm Mensili**	**Giorni piovosi**
Gennaio	522,4	14
Febbraio	670,4	23
Marzo	160,4	12
Aprile	59,6	8
Maggio	283,8	17
Giugno	258	13
Luglio	39,8	5
Agosto	113,2	5
Settembre	92,2	6
Ottobre	264,2	16
Novembre	404,4	13
Dicembre	18,8	4
Totale anno	**2887,2**	**136**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna	
2014 Mesi	**Tot. mm Mensili**
Gennaio	1143.8
Febbraio	608.8
Marzo	198.4
Aprile	81.2
Maggio	139.4
Giugno	118.6
Luglio	262.2
Agosto	76
Settembre	99.4
Ottobre	225
Novembre	663.8
Dicembre	140.6
Totale anno	**3757.2**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna		
2017 Mesi	**Tot. mm Mensili**	**Giorni piovosi**
Gennaio	199,6	5
Febbraio	497,2	9
Marzo	239,6	10
Aprile	165	8
Maggio	217,6	8
Giugno	51,8	6
Luglio	23	4
Agosto	5,2	1
Settembre	233,4	18
Ottobre	22,8	5
Novembre	200,8	12
Dicembre	917,2	18
Totale anno	**2773,2**	**104**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna		
2018 Mesi	**Tot. mm Mensili**	**Giorni piovosi**
Gennaio	195,6	14
Febbraio	254,4	16
Marzo	626	23
Aprile	250,4	11
Maggio	206	17
Giugno	85,8	7
Luglio	24,8	4
Agosto	72,2	7
Settembre	76	6
Ottobre	262,4	11
Novembre	237,2	15
Dicembre	133,8	10
Totale anno	**2424,6**	**141**

Stazione Pluviometrica Orto di Donna		
2019 Mesi	**Tot. mm Mensili**	**Giorni piovosi**
Gennaio	128,4	9
Febbraio	346,8	6
Marzo	87,4	10
Aprile	333,2	15
Maggio	287,2	17
Giugno	17	1
Luglio	116,8	6
Agosto	38,4	8
Settembre	143	14
Ottobre	227,6	12
Novembre	1011,2	28
Dicembre	458,4	15
Totale anno	**3195,4**	**141**