

DICEMBRE 2022

## **PROGRAMMA AMBIENTE APUANE S.P.A.**

**DISCARICA PER RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI EX CAVA FORNACE**

**LOCALITÀ PORTA**

**COMUNI DI MONTIGNOSO (MS) E PIETRASANTA(LU)**

### **ISTANZA PER IL RILASCIO DEL PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (PAUR)**

Progetto di completamento della discarica oltre quota  
+ 43 m s.l.m.

### **PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DILAVANTI**



#### **PROGRAMMA AMBIENTE APUANE S.p.A.**

Sede Legale: G. Catani, 37, 59100 Prato (PO)

Impianto: Via N. Garbuio, 105, 54038 - Montignoso, (MS)

Telefono 0585/349656 e fax 0585/821387

e-mail: [info@paa.ms.it](mailto:info@paa.ms.it) – PEC-mail: [paaspa@pec-mail.it](mailto:paaspa@pec-mail.it)

Codice Fiscale 00072670458 - Partita I.V.A. 00710250457 - Registro Imprese CCIAA di Prato (PO) n° 526887

Capitale Sociale Euro 560.000,00

*Società soggetta a controllo e coordinamento da parte di ALLA SERVIZI AMBIENTALI SPA*

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
AIA.07_Piano di Gestione delle AMD.docx	19/12/2022	Prima emissione			

## Gruppo di lavoro

Soggetto	Ruolo nel gruppo di lavoro
Programma Ambiente Apuane SpA	Soggetto proponente e gestore dell'impianto
Dott. Sandro Lascialfari	Legale rappresentante società Programma Ambiente Apuane S.p.A.
Ing. Francesca Aiello	Responsabile tecnico dell'impianto
Ing. Massimiliano Gardenato	Progettista
Dott. Carlo Turba	Geologo
Montana S.p.A.	Estensori dello Studio di Impatto Ambientale
Tecnocreo s.r.l.	Estensori della Valutazione Previsionale di Impatto Acustico

## INDICE

1. PREMESSA .....	4
2. ACQUE METEORICHE DILAVANTI - AMD .....	5
2.1. GESTIONE DELLE ACQUE AMD - CLASSIFICAZIONE DELLE AREE .....	6
2.2. PIANO DI PREVENZIONE E GESTIONE DELLE AMD.....	7
3. VALUTAZIONE DEI MASSIMI CARICHI IDRICI CHE POSSONO ESSERE INTERCETTATI DALLA STRADA DI ARROCCAMENTO INTERNA AL SITO DI DISCARICA .....	8
4. VALUTAZIONE DEI CARICHI IDRICI RACCOLTI DALLA DISCARICA NEL CORSO DELLE VARIE FASI DI LAVORO .....	14
4.1. PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE DI PIOGGIA ZONA IMPIANTI.....	24

## 1. PREMESSA

La presente relazione tecnica a supporto della istanza per il rilascio del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR), includente l'Autorizzazione Integrata Ambientale, per il progetto di completamento della discarica oltre quota + 43 m s.l.m., è stata redatto in osservanza del DPGR 46/R e successive modifiche (coordinamento con D.P.G.R. 5/R e D.P.G.R. 76/R).

I contenuti specifici sono comunque già contenuti nell'ambito della Relazione Geologica e nel Piano di Gestione ai quali seguitamente si farà specifico rimando.

## 2. ACQUE METEORICHE DILAVANTI – AMD

La normativa in materia di prevenzione e gestione delle acque meteoriche (L.R. Toscana n°20/2006 “Norme per la tutela delle acque dall’inquinamento” è regolamentata al Capo II del DPGR 46/R coordinato con D.P.G.R. 5/R e D.P.G.R. 76/R.

Gli elementi tecnici costituenti il piano di gestione sono elencati nella seguente tabella:

Tabella 21: Elementi tecnici costituenti il piano di gestione

ELEMENTI DI CUI ALL'ALL. 5 CAPO 2 DEL DPGR 46/R	ELABORATI PROGETTUALI
<p>1. Planimetria dell'insediamento in scala idonea e relativi schemi grafici che riportino:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. L'indicazione delle superfici scolanti con specificazione della relativa destinazione d'uso;</li> <li>b. Le reti interne di raccolta e allontanamento verso il corpo ricettore delle AMD e delle AMPP provenienti dalle superfici scolanti</li> <li>c. Le eventuali opere di stoccaggio delle acque di prima pioggia</li> <li>d. I sistemi e gli impianti di trattamento utilizzati per la rimozione delle sostanze inquinanti presenti nelle acque di prima pioggia;</li> <li>e. La rappresentazione del punto di immissione nel corpo recettore prescelto nonché dei punti di controllo dell'immissione.</li> </ul>	<p>Elaborati 5.2 e 5.3</p>
<p>2. Una relazione tecnica che illustri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Le attività svolte nell'insediamento e le eventuali normative settoriali concorrenti nelle finalità del presente regolamento;</li> <li>b. Le principali caratteristiche delle superfici scolanti;</li> <li>c. La potenziale caratterizzazione delle diverse tipologie di AMD risultanti dalle superfici dilavanti;</li> <li>d. Il volume annuale presunto di acque di prima pioggia da raccogliere e allontanare;</li> <li>e. Il volume annuale presunto di ulteriori aliquote di AMD successive alle AMPP da raccogliere ed allontanare;</li> <li>f. Le modalità di raccolta, allontanamento, eventuale stoccaggio e trattamento previste per le acque di cui al punto 2 c;</li> <li>g. La valutazione dei rendimenti di rimozione degli inquinanti caratteristici conseguibili con la tipologia di trattamento adottata;</li> <li>h. Le considerazioni tecniche che hanno portato all'individuazione del recapito prescelto e dei sistemi di trattamento adottati;</li> <li>i. Le caratteristiche dei punti di controllo e di immissione nel recapito prescelto.</li> </ul>	<p>Presente relazione</p>
<p>3. Un disciplinare delle operazioni di prevenzione e gestione contenente informazioni relative a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Frequenza e modalità delle operazioni di pulizia e di lavaggio delle superfici scolanti;</li> <li>b. Procedure adottate per la prevenzione dell'inquinamento delle AMD;</li> <li>c. Procedure di intervento e di eventuale trattamento in caso di sversamenti accidentali.</li> </ul>	<p>Piano di Gestione e controllo</p>

## 2.1. GESTIONE DELLE ACQUE AMD - CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

L'area del comprensorio oggetto del piano è stata analizzata sia nello studio Geologico aggiornato allegato a firma del Dott. Geol. Carlo Alberto Turba.

Caratterizzazione delle diverse tipologie di AMD risultanti dalle superfici dilavanti Le AMD sono le acque che presentano oggettivo rischio di trascinamento, nelle acque meteoriche, di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare pregiudizi ambientali, prodotte dal dilavamento di superfici impermeabili o parzialmente permeabili. Con riferimento alla discarica sono da distinguere le acque interne all'impianto in gestione, che non possono essere scaricate e quindi vengono intercettate e gestite come percolato, e quelle esterne ad esso opportunamente intercettate e gestite come descritto nell'elaborato tecnico 5.2 allegato, nonché nel Piano di gestione e controllo della discarica (vedasi relativo elaborato tecnico allegato).

In ogni caso non sono previste variazioni rispetto alla attuale gestione oggetto della vigente AIA.

## **2.2. PIANO DI PREVENZIONE E GESTIONE DELLE AMD**

Nel seguito si riprendono le valutazioni riportate nello Relazione geologica.

### 3. VALUTAZIONE DEI MASSIMI CARICHI IDRICI CHE POSSONO ESSERE INTERCETTATI DALLA STRADA DI ARROCCAMENTO INTERNA AL SITO DI DISCARICA

A monte dell'area di discarica sono state realizzate opere idrauliche che consentono di intercettare le acque meteoriche di ruscellamento superficiale e di farle infiltrare, tramite trincee drenanti soffolte, all'interno del substrato roccioso.

Inoltre, le acque vengono raccolte all'interno di un "fosso di guardia", presente a monte del tratto di viabilità sterrata che conduce alla sommità della discarica, che le immette nell'impluvio posto a Nord-Ovest dell'area di discarica.

Questo fosso, scavato quasi interamente nel calcare cavernoso, consente l'infiltrazione di buona parte dell'acqua che vi scorre all'interno.

Le acque di pioggia, che cadono sui fronti di scavo della vecchia cava di inerti, in parte si infiltrano nel sottosuolo, andando ad alimentare la rete idrica sotterranea.

Le acque che cadono nel piazzale, e nel primo tratto di viabilità, a valle della griglia presente sulla strada di arroccamento, continueranno ad essere raccolte e smaltite insieme al percolato.

Le piogge che cadono nelle aree in cui sono abbancati i rifiuti sono raccolte all'interno della vasca del percolato, prima di essere prelevate e smaltite, insieme ad esso, in impianto autorizzato.

Il tratto di viabilità d'arroccamento che consente di raggiungere i gradoni sommitali dell'ex-cava (foto n. 1) è completamente impermeabilizzato e provvisto di due cordoli laterali che fanno confluire le acque meteoriche all'interno di una griglia a tutta strada, presente nel tratto iniziale (foto n. 2); tale griglia è collegata ad uno scatolare in c.a., delle dimensioni di 0.6×1.6m, dal quale le acque vengono immesse in un pozzetto di raccolta (delle dimensioni di 1.5×1.5×2.0m) e quindi all'interno di un tubo finsider con diametro  $\phi=1200\text{mm}$  (foto n. 3).





Foto n.1 Viabilità di arroccamento alla parte alta della discarica, a monte della griglia a tutta strada. La presenza dei cordoli impedisce alle acque di riversarsi lungo le scarpate.



Foto n.2 Griglia a tutta strada realizzata su tutta la larghezza della carreggiata della viabilità d'arroccamento. Le acque intercettate vengono immesse all'interno di un pozzettone.





Foto n.3 Le acque intercettate dalla griglia entrano nel pozzettone e quindi all'interno della tubazione in finsider che le immette all'interno della galleria.



Foto n.4 Galleria dalla quale fuoriescono le acque di ruscellamento superficiale intercettate dalla griglia presente sulla viabilità d'arroccamento.



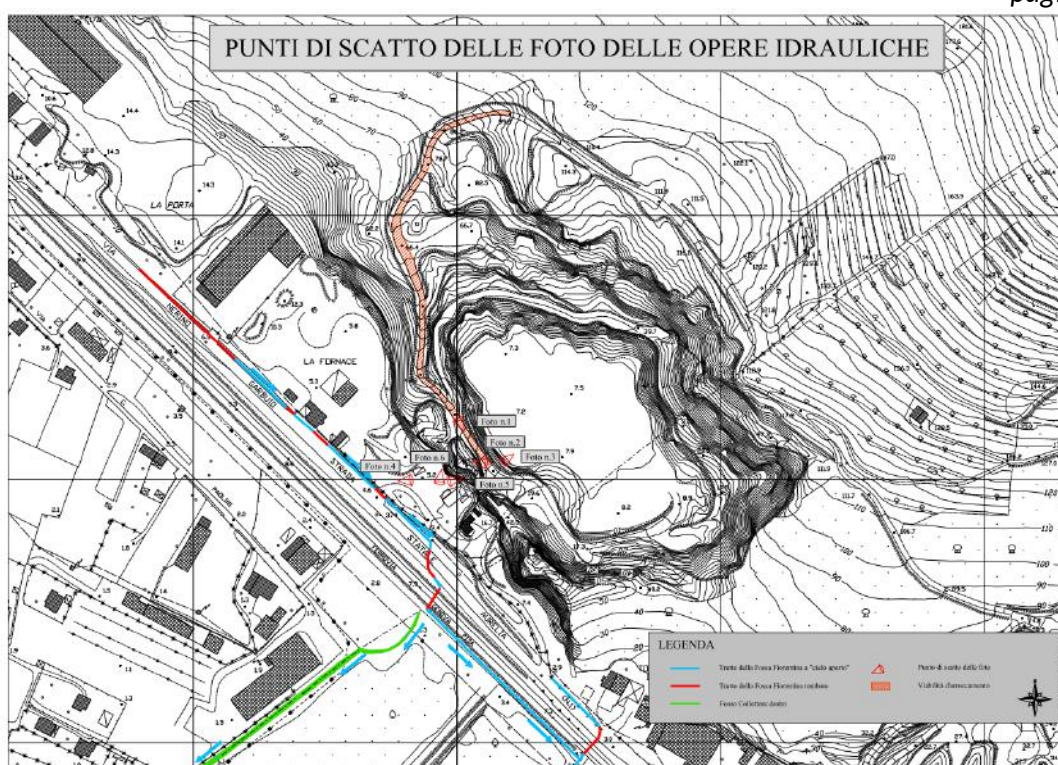


Foto n.5 Una volta fuori dalla galleria le acque ristagnano in questa "volumetria d'accumulo" nella quale hanno la possibilità di decantare.



Foto n.6 Le acque decantate, una volta sormontato questo modesto argine, entrano nella griglia rivestita da tessuto-non tessuto visibile sullo sfondo. Da questa, tramite una pompa, vengono immesse all'interno della Fossa Fiorentina, in ritardo rispetto al picco di piena.





**Fig. n. 1** – Punti di scatto delle foto delle opere idrauliche

La griglia corre lungo tutta la strada che è realizzata in un tratto di viabilità in contropendenza ed è sicuramente in grado di raccogliere tali quantitativi e di immetterli nel pozzettone posto lateralmente. Anche nell'eventualità che una parte residuale di acque meteoriche non dovesse essere intercettata dalla griglia, l'acqua sarà intercettata dalle griglie sottostanti, poste all'inizio della viabilità d'arroccamento e nel piazzale, attraverso le quali poi andranno a confluire all'interno delle vasche per la raccolta del percolato.

Dal tubo finsider collegato al pozzettone, le acque sono convogliate all'interno di una galleria, che sbocca in una volumetria di accumulo, appositamente realizzata, posta nella zona compresa tra le rupi di Porta e la S.S. n.1 Aurelia (foto n. 4 e 5).

In questo modo viene laminata la totalità delle acque meteoriche provenienti dalla rete di raccolta sopra descritta. In base ai calcoli eseguiti per l'evento duecentennale sulla base dello ietogramma di progetto che prevede una pioggia critica di 136,89 mm nelle 2 ore e la viabilità con una superficie di circa 1.100 mq, il flusso può arrivare al massimo a circa 150 mc, per tutta la durata dell'evento meteorico.

Il piazzale antistante lo sbocco della galleria, confinante con le vasche per la raccolta del percolato, ha una superficie utilizzabile per l'invaso delle acque meteoriche di circa 535 mq (foto n. 5).

L'accesso alla volumetria d'accumulo è garantito da una rampa con dosso centrale che, oltre ad avere la stessa altezza del nuovo argine, si raccorda perfettamente con la sua sommità.

È da precisare che le acque che si riversano all'interno del settore più ampio della volumetria d'accumulo subiscono una prima decantazione nella fase di riempimento parziale della superficie a disposizione e, successivamente, tracimano nel secondo settore all'interno del quale è presente un pozzetto. Quest'opera è dimensionata in modo tale da permettere un'ulteriore decantazione delle acque prima che queste cadano al suo interno.

Nella parte sommitale del pozzetto è presente un filtro, in tessuto non tessuto, che consente l'esclusivo passaggio delle acque, trattenendo l'eventuale frazione fine presente (foto n. 6).

Le acque dal pozzetto sono immesse nella Fossa Fiorentina, utilizzando la rete di trasferimento esistente già collegata all'asta idrica suddetta.

#### 4. VALUTAZIONE DEI CARICHI IDRICI RACCOLTI DALLA DISCARICA NEL CORSO DELLE VARIE FASI DI LAVORO

Nella seconda e nella terza fase di lavoro della discarica il quantitativo di acque meteoriche da smaltire tenderà via via ad aumentare, con valori massimi al termine delle fasi operative.

Le acque meteoriche, intercettate dal paramento esterno dei primi gradoni, sono stoccate all'interno della volumetria d'accumulo già realizzata nella zona compresa fra le Rupì di Porta e la Via Aurelia.

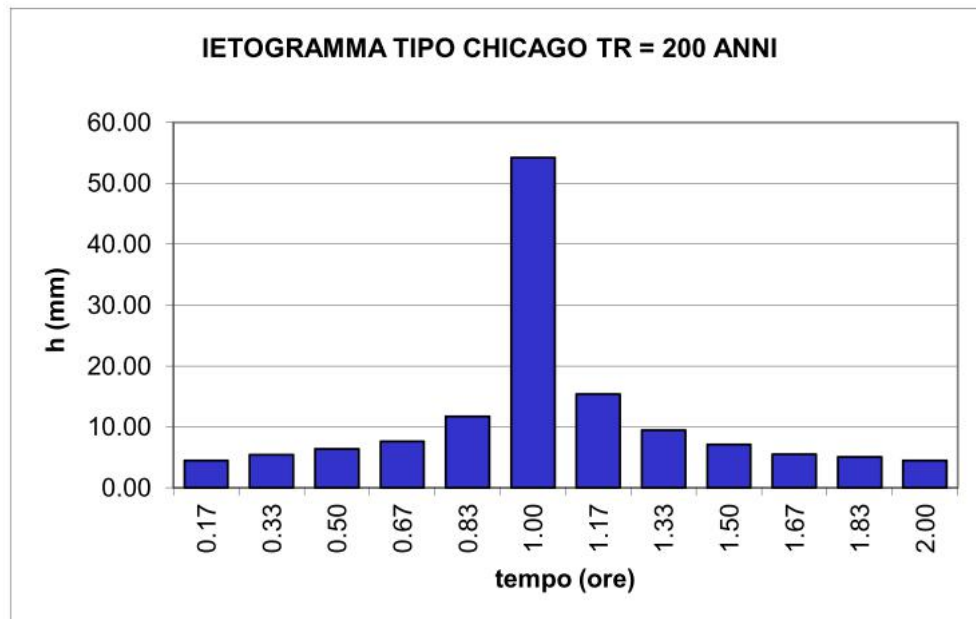
Con l'aumento della superficie del paramento esterno della discarica, le acque da invasare nella volumetria d'accumulo aumenteranno per cui, in questo paragrafo, verranno analizzate le modalità di gestione e gli accorgimenti necessari per immettere, all'interno della Fossa Fiorentina, un carico idrico inferiore a quello che l'area scolante della discarica vi immetterebbe laddove vi fosse totale assenza di gestione (es. cava dismessa).

Per raggiungere tale obiettivo è stato elaborato lo ietogramma della pioggia critica duecentennale, utilizzando le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP- aggiornamento al 2012), disponibili sul sito [www.sir.toscana.it](http://www.sir.toscana.it), riferite alla stazione pluviografica di Strettoia, nel Comune di Pietrasanta, a breve distanza dall'area di discarica. Lo ietogramma di progetto, utilizzato per valutare il carico idrico proveniente dall'area di discarica, è stato costruito considerando una pioggia critica della durata di due ore, con un passo temporale di 10 minuti; il modello utilizzato è quello tipo CHICAGO che presenta un picco di pioggia centrale fortemente pronunciato; anche nell'ipotesi di una pioggia critica di durata pari a 24 ore, il picco centrale non potrà mai essere superiore a quello considerato.

Per ricostruire l'idrogramma di piena dell'area di discarica, non potendo essere assimilata ad un vero e proprio bacino idrografico, i carichi idrici nel tempo sono stati valutati in funzione dei millimetri di pioggia che cadono in ogni intervallo temporale considerato.

PIOGGIA SINTETICA DI PROGETTO  
IETOGRAMMA TIPO CHICAGO  
TEMPO DI RITORNO 200 ANNI  
CURVA DI POSSIBILITA' CLIMATICA  $h = 105.49 \times t^{0,37587}$   
STAZIONE DI STRETTOIA

DT (ore)	I (mm/ore)	h (mm)	hcum (mm)	h del passo temporale (mm)
0.17	0.45	4.48	4.48	54.20
0.33	0.54	5.43	9.91	69.54
0.50	0.64	6.41	16.32	81.29
0.67	0.76	7.61	23.93	90.75
0.83	1.18	11.75	35.68	98.35
1.00	5.42	54.20	89.88	105.49
1.17	1.53	15.34	105.22	111.90
1.33	0.95	9.45	114.67	117.43
1.50	0.71	7.14	121.81	122.86
1.67	0.55	5.52	127.33	127.92
1.83	0.51	5.06	132.39	132.39
2.00	0.45	4.50	136.89	136.89



## **Discarica al termine della Fase 2**

### **Area del paramento esterno = 25.450mq**

L'area scolante che convoglierà le acque all'interno della volumetria d'accumulo presente esternamente all'area di discarica può essere schematicamente suddivisa in due parti:

- il tratto di strada di arroccamento, compreso tra la griglia di quota 32m s.l.m. e la zona dove termina il fosso di guardia;
- la superficie del paramento esterno della discarica al termine della seconda fase.

Le acque intercettate dalla viabilità, come già ricordato, vengono già immesse all'interno della volumetria d'accumulo presente esternamente alla discarica.

Questo tratto di viabilità ha il fondo in cemento ed è provvista di due cordoli laterali che fanno confluire le acque meteoriche all'interno di una griglia a tutta strada presente alla quota di circa +32 m s.l.m.

Essendo la viabilità completamente impermeabilizzata possiamo considerare che tutte le acque da essa intercettate giungano all'interno della volumetria d'accumulo; questo tratto di viabilità occupa un'area di circa 1.100 metri quadrati.

Per quanto riguarda la superficie della discarica, nella fase di ripristino ambientale, i rifiuti saranno ricoperti da uno spessore di terreno vegetale di circa 1 metro.

Dato che in questa fase dovranno essere messe a dimora specie vegetali tipiche dei luoghi, il terreno che verrà sistemato dovrà essere in grado di assorbire e contenere quantitativi d'acqua per favorire la crescita delle essenze impiantate.

Questa copertura, inoltre, servirà anche come serbatoio temporaneo delle acque di pioggia.

Le modalità costruttive della discarica, che prevedono la realizzazione di gradoni con pendenza contro monte e un leggero cordolo verso valle, consentiranno alle acque meteoriche, prima di essere raccolte nel sistema di drenaggio posto alla base di ogni scarpata delle terrazze, di ristagnare temporaneamente sugli stessi, diminuendo notevolmente la velocità e, quindi, il tempo di arrivo nella volumetria d'accumulo.

Queste, infatti, una volta infiltrate, incontreranno la copertura impermeabile e cominceranno a scorrere verso il sistema di drenaggio previsto in modo diffuso su tutta l'area di discarica, per poi confluire nei pozzetti di raccolta e da questi, tramite il canale di deflusso di piede delle acque superficiali, nella volumetria d'accumulo appositamente predisposta.

Le acque immagazzinate, in questo modo, arriveranno alla volumetria d'accumulo in un tempo molto più lungo di quelle che ruscellano superficialmente e quindi, il loro volume può essere trascurato nel calcolo delle portate da invasare durante la fase critica dell'evento duecentennale.

Di tutta la pioggia caduta possiamo comunque considerare, in modo estremamente cautelativo, che solo il 30% venga immagazzinata nel terreno e restituita in ritardo.

Nella seguente tabella sono riassunti, in ogni intervallo temporale di 10 minuti:

- i carichi idrici dovuti rispettivamente al tratto impermeabilizzato della strada di arroccamento;
- i carichi idrici dovuti all'area di discarica, dalla quale è stato detratto il 30% delle precipitazioni trattenute temporaneamente dalle coperture e dai gradoni;
- i carichi idrici totali, dovuti alla strada di arroccamento e all'area di discarica.

In base agli elaborati progettuali, è ragionevole considerare che, nella seconda fase, l'area complessiva occupata dal paramento esterno sia pari a circa 25.450 mq.



Tempo	Altezza di pioggia	Carico idrico strada di arroccamento	Altezza di pioggia ridotta del 30%	Carico idrico area di scarica II° fase	Carico idrico totale
		Area = 1100mq		Area = 25450mq	
(minuti)	(mm)	(mc/sec)	(mm)	(mc/sec)	(mc/sec)
0-10	4.48	0.0082	3.133	0.133	0.141
10-20	5.43	0.0100	3.802	0.161	0.171
20-30	6.41	0.0118	4.489	0.190	0.202
30-40	7.61	0.0139	5.325	0.226	0.240
40-50	11.75	0.0216	8.228	0.349	0.371
50-60	54.20	0.0994	37.937	1.609	1.709
60-70	15.34	0.0281	10.741	0.456	0.484
70-80	9.45	0.0173	6.617	0.281	0.298
80-90	7.14	0.0131	4.995	0.212	0.225
90-100	5.52	0.0101	3.866	0.164	0.174
100-110	5.06	0.0093	3.541	0.150	0.159
110-120	4.50	0.0082	3.147	0.133	0.142

I carichi idrici totali sopra tabellati, correlati con i vari tempi, corrispondono ai volumi d'acqua da invasare; il volume totale da invasare al termine della seconda fase, durante l'evento duecentennale, risulta pari a circa 2590 metri cubi.

Per operare in condizioni di massima sicurezza, lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dal sito di scarica, sarà effettuato nel seguente modo:

- realizzazione di una volumetria d'accumulo in grado di contenere i carichi idrici provenienti dalla viabilità interna e dal paramento esterno della scarica
- immissione all'interno della Fossa Fiorentina di una quantità d'acqua che nel frattempo sarà invasata nella volumetria d'accumulo.

A tal scopo sarà ampliata la volumetria esistente, sfruttando tutto lo spazio a disposizione fino in prossimità della strada di accesso, così da ottenere una superficie complessiva di 865 mq.

Per gestire la parte delle acque che man mano si accumulerà all'interno della volumetria, sarà creato un tratto di tubazione in grado di condottarle, per gravità, all'interno della Fossa Fiorentina; tale condotta sarà costituita da un tubo in pvc avente diametro  $\phi=500\text{mm}$  da posizionare sul fondo della vasca.

Da un rilievo effettuato si è potuto verificare che, sulla base del dislivello previsto fra la tubazione in uscita dalla volumetria d'accumulo e quella in arrivo all'interno della fognatura esistente, della lunghezza e del diametro riassunti nella seguente tabella, il carico massimo condottabile è pari a:

diametro tubazione	$\phi=500\text{mm}$	carico massimo condottabile $\approx 0.7\text{mc/sec}$
dislivello fognatura	1.15m	
lunghezza fognatura	25m	
pendenza fognatura	2.2%	
coeff. di scabrezza di Gaukler- Strikler	120	

Dati di calcolo

D  m = Diametro interno del canale  
w  % = Livello percentuale riempimento del canale  
i  m/m = Pendenza del canale  
k  = Coefficiente di scabrezza

Calcola

Reset

Q  m³/s = Portata della condotta

Tabella diametri interni tubazioni

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

- 120 Tubi Pe, PVC, PRFV
- 100 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita
- 80 Tubi con lievi incrostazioni, cemento ord.
- 60 Tubi con incrostazioni e depositi
- 40 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo

Nella seguente tabella sono riportati i volumi corrispondenti a ciascun intervallo temporale considerato, quello in uscita dalla fognatura e quello residuo da accumulare:

Tempo (minuti)	Carico idrico totale discarica (mc/sec)	Volume da immagazzinare (mc)	Volume in uscita dalla fognatura (mc)	Volume residuo da accumulare (mc)
0-10	0.141	84.653	420	-335.35
10-20	0.171	102.725	420	-317.27
20-30	0.202	121.295	420	-298.71
30-40	0.240	143.877	420	-276.12
40-50	0.371	222.342	420	-197.66
50-60	1.709	1025.101	420	605.10
60-70	0.484	290.250	420	-129.75
70-80	0.298	178.810	420	-241.19
80-90	0.225	134.964	420	-285.04
90-100	0.174	104.470	420	-315.53
100-110	0.159	95.691	420	-324.31
110-120	0.142	85.023	420	-334.98
<b>VOLUME TOTALE</b>				<b>≈605.10mc</b>

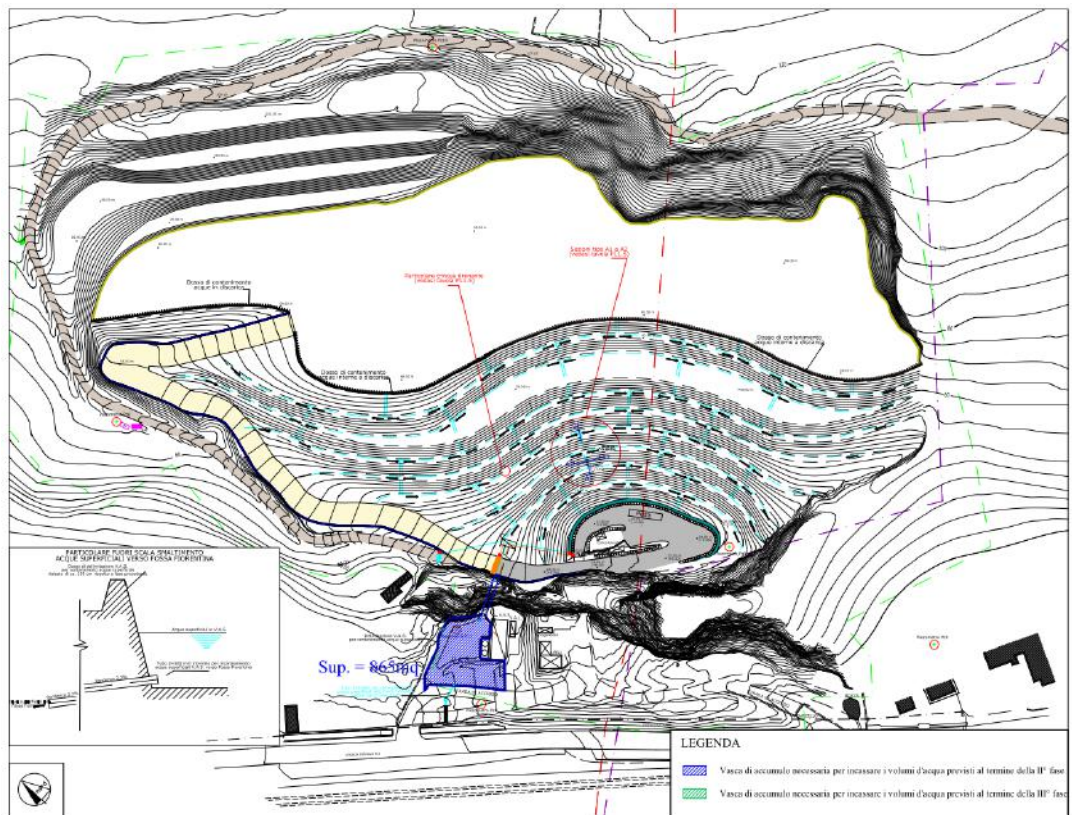
Se la gestione delle acque meteoriche avverrà secondo lo schema proposto, nella Fase 2, la vasca progettata è da ritenersi sufficiente ad invasare temporaneamente tutti i carichi idrici provenienti dalla strada di arroccamento e dall'area del paramento esterno della discarica.

Fermo restando la gestione di 0,7mc/sec con il nuovo sistema di drenaggio e trasferimento, i volumi residui pari a circa 605 mc, come ben evidenziato dalla precedente tabella, sono sicuramente invasabili nella volumetria d'accumulo in progetto.

Inoltre, essendo il carico idrico proveniente dall'area di discarica già considerato nel calcolo della portata al colmo con tempo di ritorno duecentennale della Fossa Fiorentina, tale dispositivo permetterà di diminuire notevolmente i deflussi durante il picco di piena e quindi, migliorare le condizioni di

pericolosità nelle zone a valle, smaltendo i volumi che si accumuleranno all'interno della vasca, dal fondo fino alla base della tubazione in uscita, in ritardo rispetto all'evento meteorico.

Nella planimetria della **Fig. 2** viene riportata l'ubicazione della vasca che verrà utilizzata per invasare i volumi d'acqua previsti al termine della II fase.



**Fig. n.2** - Ubicazione vasca di accumulo.

### Discarica al termine della fase 3

**Area complessiva compresi i piazzali = 58.650 mq**

Nella seguente tabella sono riassunti, in ogni intervallo temporale di 10 minuti:

- i carichi idrici dovuti rispettivamente al tratto impermeabilizzato della strada di arroccamento
- i carichi idrici dovuti all'area di discarica, dalla quale è stato detratto il 30% delle precipitazioni trattenute temporaneamente dalle coperture e dai gradoni
- i carichi idrici totali, dovuti alla strada di arroccamento e all'area di discarica.

In realtà nella fase finale il computo dei volumi d'acqua da immagazzinare nella volumetria d'accumulo esterna è ancora più cautelativo in quanto la bassa pendenza dei gradoni posti nella parte sommitale favoriranno una maggiore infiltrazione delle acque meteoriche.

Dai dati forniti dal Progettista, al termine della terza fase l'area complessiva occupata dal paramento esterno sarà di circa 58.650 metri quadrati.

Tempo	Altezza di pioggia	Carico idrico strada di arroccamento	Altezza di pioggia ridotta del 30%	Carico idrico area di discarica III° fase	Carico idrico totale
		Area = 1100mq		Area = 58650mq	
(minuti)	(mm)	(mc/sec)	(mm)	(mc/sec)	(mc/sec)
0-10	4.48	0.0082	3.133	0.306	0.314
10-20	5.43	0.0100	3.802	0.372	0.382
20-30	6.41	0.0118	4.489	0.439	0.451
30-40	7.61	0.0139	5.325	0.520	0.534
40-50	11.75	0.0216	8.228	0.804	0.826
50-60	54.20	0.0994	37.937	3.708	3.808
60-70	15.34	0.0281	10.741	1.050	1.078
70-80	9.45	0.0173	6.617	0.647	0.664
80-90	7.14	0.0131	4.995	0.488	0.501
90-100	5.52	0.0101	3.866	0.378	0.388
100-110	5.06	0.0093	3.541	0.346	0.355
110-120	4.50	0.0082	3.147	0.308	0.316

I carichi idrici totali sopra tabellati, correlati con i vari tempi, corrispondono ai volumi d'acqua da invasare.

Anche in questa fase, per operare in condizioni di massima sicurezza, lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dal sito di discarica, sarà effettuato nel seguente modo:

1. realizzazione di una volumetria d'accumulo in grado di contenere i carichi idrici provenienti dalla viabilità interna e dal paramento esterno della discarica

2. immissione all'interno della Fossa Fiorentina di una quantità d'acqua che nel frattempo sarà invasata nella volumetria d'accumulo.

Il volume totale da invasare al termine della III fase, durante l'evento duecentennale, risulta pari a circa 9.617 metri cubi.

A tal scopo sarà ampliata la volumetria esistente, abbassando il fondo e alzando gli argini perimetrali realizzati nella II fase, mentre non sarà variata la quota della tubazione in uscita.

Nella seguente tabella sono riportati i volumi corrispondenti a ciascun intervallo temporale considerato, quello in uscita dalla fognatura e quello residuo da accumulare:

Tempo	Carico idrico totale scarica	Volume da immagazzinare	Volume in uscita dalla fognatura	Volume residuo da accumulare
(minuti)	(mc/sec)	(mc)	(mc)	(mc)
0-10	0.314	188.662	420	-231.34
10-20	0.382	228.939	420	-191.06
20-30	0.451	270.325	420	-149.68
30-40	0.534	320.652	420	-99.35
40-50	0.826	495.524	420	75.52
50-60	3.808	2284.595	420	1864.60
60-70	1.078	646.867	420	226.87
70-80	0.664	398.505	420	-21.49
80-90	0.501	300.788	420	-119.21
90-100	0.388	232.828	420	-187.17
100-110	0.355	213.262	420	-206.74
110-120	0.316	189.488	420	-230.51
<b>VOLUME TOTALE</b>				<b>≈ 2166.99mc</b>

Anche in questa fase per gestire la parte delle acque che man mano si accumuleranno all'interno della volumetria, sarà utilizzata la tubazione realizzata in precedenza, in grado di condottarle, per gravità, all'interno di quella esistente.

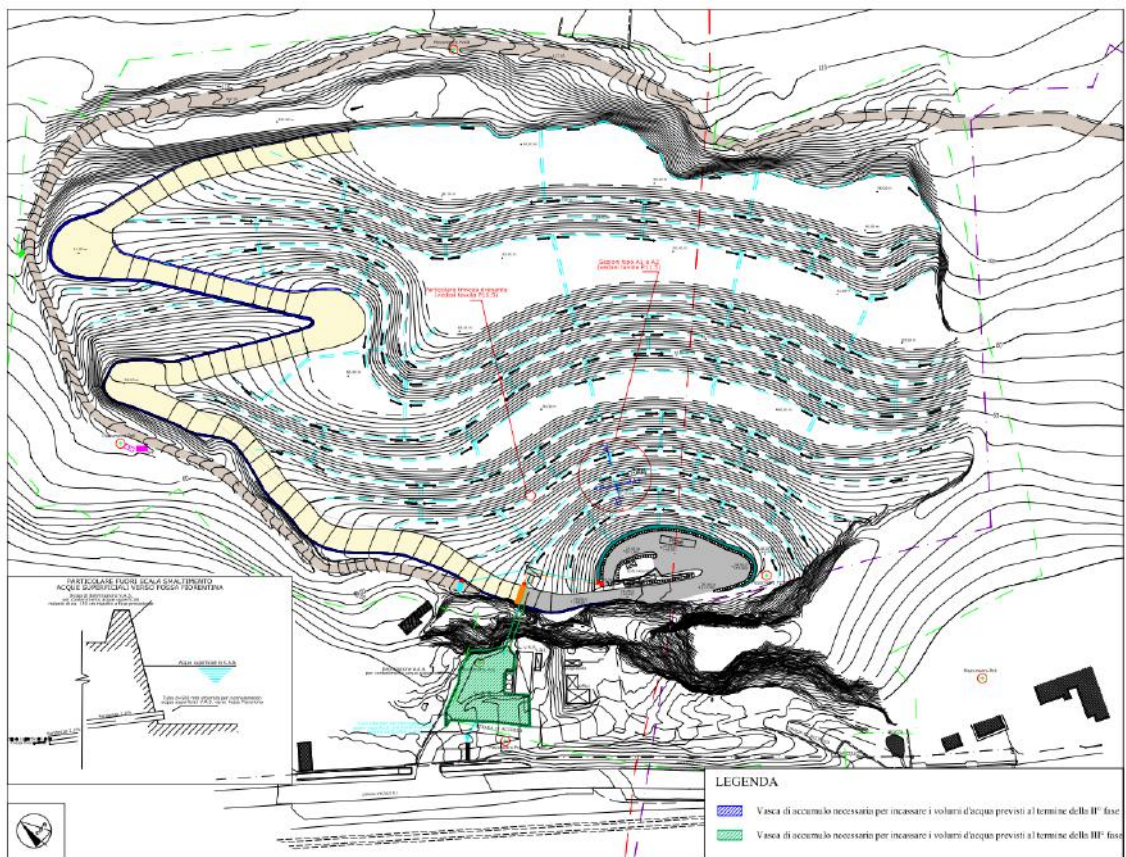
Se la gestione delle acque meteoriche avverrà secondo lo schema proposto, anche nella fase 3 la vasca ampliata sarà sufficiente ad invasare temporaneamente tutti i carichi idrici provenienti dalla strada di arroccamento e dall'area del paramento esterno della scarica.

Fermo restando la gestione di 0,7mc/sec con il nuovo sistema di drenaggio e trasferimento, i volumi residui pari a circa 2.167 mc, come ben evidenziato dalla precedente tabella, sono sicuramente invasabili nella volumetria d'accumulo in progetto.

Come già riportato precedentemente, essendo il carico idrico proveniente dall'area di scarica già considerato nel calcolo della portata al colmo con tempo di ritorno duecentennale della Fossa Fiorentina, tale dispositivo permetterà di diminuire notevolmente i deflussi durante il picco di piena e, quindi, migliorare le condizioni di pericolosità nelle zone a valle, smaltendo i volumi che si accumuleranno all'interno della vasca, dal fondo fino alla base della tubazione in uscita, in ritardo rispetto all'evento meteorico.

Nella planimetria della **Fig. 3** viene riportata l'ubicazione della vasca che verrà utilizzata per invasare i volumi d'acqua previsti.





**Fig. n.3** - Ubicazione vasca di accumulo

### **Discarica al termine della fase operativa**

Se la gestione delle acque meteoriche, provenienti dal sito di discarica, verrà effettuato secondo lo schema proposto in progetto consistente nella realizzazione di una volumetria d'accumulo, che sarà svuotata tramite una fognatura "a gravità" all'interno della Fossa Fiorentina, nella fase post-operativa saranno necessari esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria per la pulizia del fondo della vasca dal materiale solido depositatosi.

In corrispondenza degli argini perimetrali, nella fase post-operativa, verranno installati parapetti di protezione e affisse le opportune segnaletiche.

#### **4.1. PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE DI PIOGGIA ZONA IMPIANTI**

Come descritto sopra, il cantiere di coltivazione discarica è completamente delimitato al fine di impedire che si mescolino le acque meteoriche superficiali esterne alle aree di discarica con quelle interne ai piani di coltivazione della discarica. Tutte le acque che si raccolgono nel corpo di discarica sono gestite come percolato senza distinzione tra AMPP e AMD, mentre dopo la fase di copertura saranno destinate a giungere, con ritardo al sistema di drenaggio del paramento esterno.

È previsto nel progetto autorizzato, ed ovviamente fattivamente realizzato in opera, che le acque meteoriche, dilavanti dagli argini esterni della discarica che non vengono a contatto con i rifiuti e quindi, da considerarsi acque esterne a tutti gli effetti vengano raccolte in apposite canale ed inviate allo scarico, previa caratterizzazione chimico-fisica, nella Fossa Fiorentina.

Le acque dei piazzali pesa e sosta autotreni, ovvero dell'area impianti esterna al corpo di discarica, già attualmente vengono inviate alle vasche del percolato unitamente alle acque drenate dal corpo di discarica e successivamente smaltite come percolato senza separare le AMPP dalle AMD successive.