Proposta del Protocollo di Sperimentazione finalizzato alla valutazione dell'influenza degli scarichi provenienti dal Polo Impiantistico di Monte Scarpino sulla rete fognaria e l'Impianto di Depurazione di Sestri Ponente

AMIU Genova S.p.A.
Polo Impiantistico di Monte Scarpino

Ireti SpA
Depuratore Sestri Ponente

Rev 02/11/2026

Sommario

1. Scopo del documento 2
2. Definizioni 2
3. Monitoraggio meteorologico previsionale 2
4. Monitoraggio dei parametri meteo-climatici 3
5. Monitoraggio del percolato 3
6. Condizioni gestionali ORDINARIE (VERDE) 5
7. Portata di percolato gestibile in condizioni gestionali ordinarie 9
8. Livello di PREALLARME (GIALLO) 9
9. Azioni per la gestione del Livello di Preallarme (Giallo) 9
10. Soglie di uscita dal Livello di Preallarme (Giallo) 14
11. Portata di percolato gestibile in condizioni di Preallarme (Giallo) 14
12. Livello di ALLARME (ROSSO) 14
13. Azioni per la gestione del Livello di Allarme (Rosso) 15
14. Soglie di uscita dal Livello di Allarme (Rosso) 18
15. Portata di percolato gestibile in condizioni di Allarme (Rosso) 18
16. Gestione Viola-(livello VIOLA) 19
17. Validazione della sperimentazione 23
18. Riassunto su controlli SCARICHI IDRICI 24

1. Scopo del documento

In questo documento viene formulata una proposta sui criteri da adottare nel periodo di sperimentazione nella gestione del percolato della Discarica di Monte Scarpino.
Oggetto della sperimentazione è quello di valutare, in determinate condizioni operative di emergenza, l'impatto del percolato tal quale sul funzionamento dell'Impianto di depurazione di Sestri Ponente gestito da IRETI, presso il quale è in fase di implementazione il processo a cicli alternati per il trattamento delle forme azotate presenti nel refluo in ingresso.
Nel periodo di sperimentazione è necessario derogare ai valori limite delle concentrazioni allo scarico delle forme azotate per il depuratore di Sestri Ponente rispetto a quelli già definiti nell'AUA in vigore; tale deroga si ritiene applicabile solo per i periodi corrispondenti all'attivazione da parte di AMIU delle fasi emergenziali di Preallarme (livello GIALLO), Allarme (livello ROSSO) e Gestione Viola (livello VIOLA).
La durata della sperimentazione è stabilita in 12 mesi, prorogabili in caso di scarichi di percolato tal quale non significativi.
I criteri di validazione della Proposta di Sperimentazione sono esposti nel successivo paragrafo 16.

2. Definizioni

PMC: Piano di Monitoraggio e Controllo.
Permeatodotto: la tubazione che collega l'uscita dell'impianto SIMAM 2 del permeato con il Percolatodotto.
Percolatodotto: la tubazione che connette l'uscita dalle vasche di fondovalle con la rete fognaria.
Semivasca: ciascuna delle due vasche di fondovalle (anche già richiamate emivasche).
Sistema SCADA: sistema di monitoraggio dei parametri principali dell'impianto.
Sistema SMID 2.0: sistema che elabora i dati provenienti da SCADA.
SIMAM 2: impianto di trattamento del percolato.
T1: punto di campionamento del percolato tal quale in uscita dalle vasche di fondovalle e convogliate al depuratore di IRETI nella fase di allarme.
T3: punto di campionamento del percolato in ingresso all'impianto SIMAM 2.
T4: punto di campionamento del permeato in uscita dall'impianto SIMAM 2 in condizione ordinarie (VERDE), di Preallarme (GIALLO) e di Gestione Viola (VIOLA).
T5: punto di campionamento del permeato in uscita dall'impianto SIMAM 2 in condizione di Allarme (ROSSO).
TMIX: punto di campionamento del miscelato in condizioni di Preallarme (GIALLO) e di Gestione Viola (VIOLA)
IN DEP: punto di campionamento per il monitoraggio della qualità del refluo al sollevamento iniziale del depuratore di Sestri Ponente;
OX: punto di campionamento per il monitoraggio della qualità del refluo nella sezione di ossidazione del depuratore di Sestri Ponente;
RIC: punto di campionamento per il monitoraggio della qualità del fango nella sezione di ricircolo fanghi del depuratore di Sestri Ponente;
OUT DEP: punto di campionamento per il monitoraggio della qualità del refluo depurato in uscita dal depuratore di Sestri Ponente;
Stagione piovosa: i mesi che vanno da ottobre a marzo;
Stagione secca: i mesi che vanno da aprile a settembre.

3. Monitoraggio meteorologico previsionale

Il monitoraggio meteorologico previsionale viene riferito ai successivi **3 giorni**, anche se deve essere considerato un progressivo decremento di attendibilità nel tempo del dato previsionale. Il monitoraggio avviene acquisendo informazioni riferite alle precipitazioni, dalle seguenti fonti:

- bollettini meteorologici, riferiti ai successivi 3 giorni, emessi dai centri meteorologici con particolare riferimento alle previsioni sulle precipitazioni attese nell'area del bacino idrografico della discarica con finestra 72h;
- altri bollettini meteo sono deducili dai maggiori siti previsionali;
- acquisizione di eventuali allerte meteo ("Giallo" "Arancione" "Rosso") diramate dal Comune di Genova - Settore Protezione Civile, Comunicazione Operativa per le condizioni "*Meteo-idrologiche*".

I dati rilevati vengono riportati all'interno di appositi archivi digitali, ai fini della loro fruizione ed elaborazione.

4. Monitoraggio dei parametri meteo-climatici

Il monitoraggio dei parametri meteo-climatici, con particolare riferimento ai dati relativi alle precipitazioni, avviene mediante acquisizione dei dati misurati dalla centralina di rilevamento in disponibilità di AMIU Genova Spa, costituita da 2 pluviometri e/o dalla centralina di monitoraggio appartenente alla rete della Protezione Civile del Comune di Genova (un pluviometro), localizzata a Scarpino.
I dati rilevati vengono acquisiti dai sistemi con possibilità di reportistica ed elaborazione degli stessi.

5. Monitoraggio del percolato

Tutti i campionamenti manuali e i rilevamenti descritti verranno effettuati qualora non sussistano rischi per l'incolumità degli operatori.

Portata di percolato in uscita dalle vasche di fondovalle di raccolta

Il monitoraggio della portata in uscita alle vasche di fondovalle di raccolta del percolato viene effettuato mediante misuratori di portata elettromagnetici. I dati sono registrati con continuità dal sistema SCADA. Tali dati sono visibili anche sul sistema SMID 2.0.

Livelli di percolato nelle vasche di fondovalle

Il monitoraggio dei livelli di percolato presente all'interno delle vasche di fondovalle viene generalmente effettuato misurando la soggiacenza del percolato stesso tramite l'impiego di sensori automatici o, in caso di anomalia ai sistemi automatici, mediante l'utilizzo di una sonda metrica manuale. I dati sono registrati con continuità dal sistema SCADA. Tali dati sono visibili anche sul sistema SMID 2.0.

Nell'"Allegato 1" si trova la dimensione quotata delle vasche e la corrispondente relazione fra altezza battente percolato e volume allagato delle vasche.

La valutazione della casistica storica e dell'esperienza operativa acquisita nella gestione degli eventi pregressi, ha portato alla definizione di due soglie di attenzione relative ai livelli di percolato nelle vasche di fondovalle, individuate sulla base delle rispettive percentuali di riempimento:

- il 20% dell'allagamento complessivo, corrispondente alla somma dei battenti idraulici del percolato nelle due semivasche pari a 6,55 m nella situazione più conservativa;
- il 28% dell'allagamento complessivo, corrispondente alla somma dei battenti idraulici del percolato nelle due semivasche pari a 7,95 m nella situazione più conservativa.

NOTA sul passaggio fra i livelli di gestione

Il passaggio da un livello di gestione a quale che sia quello successivo, non avviene in presenza di singole escursioni temporanee oltre soglia del battente di percolato, ma a seguito della verifica del mantenimento della condizione di superamento per un congruo periodo di osservazione necessario ad assorbire le naturali oscillazioni idrologiche del sistema, al fine di evitare attivazioni e disattivazioni reiterate dei livelli di allerta o di passaggio fra gli stessi.

NOTA sul monitoraggio PFAS

I tempi di risposta per questa prova sono di almeno un mese.

Ispezione del fluido miscelato in uscita a valle del polo di Scarpino.

E' previsto un punto fisico di campionamento a valle del punto di miscelazione dei fluidi convogliati in fognatura definito TMIX le cui coordinate topografiche sono riportate nella *Tabella 18*.

Sistemi di sollevamento del percolato

Gli apparati di sollevamento del percolato dalle vasche di raccolta all'impianto di trattamento SIMAM 2 sono composti da tre linee e due gruppi di pompaggio gemelli principali indipendenti l'uno dall'altro. I sistemi di sollevamento principali sono formati ognuno da due pompe ad alta capacità ad asse verticale di circa 3 m, che per motivi costruttivi ed idraulici hanno la necessità di rimanere sempre sotto un battente di 2,5 m. È stata quindi prevista una compartimentazione idraulica che consente l'utilizzo alternato delle due semivasche oppure, nelle fasi di preallarme, allarme o Gestione Viola, il loro utilizzo contemporaneo.

Impianto di Depurazione Sestri Ponente

Il depuratore di acque reflue Sestri Ponente implementa un piano di monitoraggio coerente con l'autorizzazione AUA in corso di validità; in particolare, i punti di monitoraggio di interesse della sequenza del processo depurativo utili allo scopo della presente sperimentazione sono quelli individuati di seguito:

- IN DEP: sollevamento iniziale;
- OX: vasche di ossidazione;
- RIC: linea di ricircolo fanghi;
- OUT DEP: Condotta di scarico dell'effluente.

Nei punti indicati vengono effettuati i campionamenti per il monitoraggio dei seguenti parametri:

IN DEP: sollevamento iniziale		Ox: Vasche di ossidazione	RIC: Linea ricircolo fanghi	OUT DEP: Condotta di scarico effluente	
GRUPPO A	GRUPPO B			GRUPPO A	GRUPPO B
Portata	Alluminio	Solidi sedimentabili 30'	Solidi totali MLTSS mg/l	Portata	Alluminio
pH	Arsenico	Solidi totali MLTSS mg/l		pH	Arsenico
Azoto ammoniacale	Bario	Solidi volatili MLVSS %		Azoto ammoniacale (*)	Bario
Azoto nitroso	Boro	SVI calcolato		Azoto nitroso (*)	Boro
Azoto nitrico	Cadmio	Temperatura		Azoto nitrico (*)	Cadmio
BOD5	Cromo totale	*OUR (Oxigen uptake rate)*		BOD5	Cromo totale
COD	Cromo VI	*AUR (Ammonia utilization rate)*		COD	Cromo VI
SST	Ferro			SST	Ferro
CODfloc	Manganese			CODfloc	Manganese
Fosforo totale	Mercurio			Fosforo totale	Mercurio
Grassi e oli animali/vegetali	Nichel			Grassi e oli animali/vegetali	Nichel
Tensioattivi totali	Piombo			Tensioattivi totali	Piombo
Solfati	Rame			Solfati	Rame
Cloruri	Selenio			Cloruri	Selenio
Solfuri	Stagno			Solfuri	Stagno
	Zinco				Zinco
	Cianuri totali				Cianuri totali
	Idrocarburi totali C20-C40				Idrocarburi totali C20-C40
	Saggio di tossicità acuta				

Tabella 1-IRETI: punti e parametri oggetto del monitoraggio

(*) in condizioni di allerta gialla, rossa e viola per il Depuratore Sestri Ponente si deroga ai limiti previsti dall'AUA.

Le modalità di campionamento sono:

- campionamento medio 24 ore, per il monitoraggio dei punti IN DEP e OUT DEP;
- campionamento istantaneo, per il monitoraggio dei punti OX e RIC.

I campionamenti istantanei vengono effettuati entro la prima ora dell'avvio del campionamento medio sulle 24 ore.
Nel corso dei primi quattro mesi e/o eventi della suddetta sperimentazione, sulla base dei dati acquisiti mediante il monitoraggio, saranno definiti e consolidati i valori di riferimento dei parametri delle vasche di ossidazione e della linea di ricircolo dei fanghi riportati nella Tabella 1 del presente Protocollo.
In integrazione all'analisi qualitativa indicata, durante il decorso di ciascun evento e sulla base della strumentazione appositamente installata presso il depuratore Sestri Ponente, si opererà con delle specifiche regolazioni per il mantenimento delle concentrazioni di ossigeno disciolto in vasca al fine di supportare le variazioni della qualità del refluo per raggiungere il processo di degradazione dei composti azotati.

Tale periodo iniziale è finalizzato a consentire una valutazione oggettiva del comportamento dell'impianto durante la sperimentazione, nonché a verificare l'eventuale insorgenza di condizioni critiche o di anomalie di funzionamento che possano influenzare le prestazioni del processo.

6. Condizioni gestionali ORDINARIE (VERDE)

DISCARICA SCARPINO (AMIU): Frequenze di monitoraggi

Con riferimento ai sistemi di monitoraggio descritti ai precedenti paragrafi, si riportano in *Tabella 2* le frequenze con cui vengono effettuati i monitoraggi in condizioni gestionali ordinarie.

Tipologia di monitoraggio		Frequenza in condizioni gestionali ordinarie
Monitoraggio del percolato	Livelli di percolato nelle vasche	Continuo
Qualità del percolato	Analisi su campioni istantanei	Trimestrale
Qualità del permeato	Analisi su campioni medi prelevati sulle 3h	Trimestrale

Tabella 2 Frequenze di monitoraggio previste in condizioni gestionali ordinarie.

Soglie rappresentative delle condizioni gestionali ordinarie

In *Tabella 3* vengono riportati i valori delle grandezze monitorate, considerate rappresentative delle condizioni gestionali ordinarie in relazione al controllo del percolato.

Tipologia di monitoraggio	Punto di monitoraggio	Grandezza di interesse	Valore di riferimento (condizioni gestionali ordinarie)	Frequenza di monitoraggio
Monitoraggio del percolato	Vasche di accumulo	Livelli di percolato nelle vasche	Volume allagato < 20 % capacità nominale *	Continuo (frequenza strumenti)
Qualità del percolato	Ingresso impianto punto T3	Parametri schede sotto riportate	Nessuno	Analisi su campioni istantanei a frequenza trimestrale
Monitoraggio del permeato	Uscita impianto punto T4	pH Portata Conducibilità	pH compresi tra 7 – 9,5	Continuo (frequenza strumenti)
Qualità del permeato	Uscita impianto punto T4	Parametri schede sotto riportate	Lim. Tab.3, Colonna II, All. 5 Parte III 152/06**	Analisi su campioni medi prelevati sulle 3h a frequenza trimestrale

Tabella 3 Valori delle grandezze monitorate, rappresentative delle condizioni gestionali ordinarie in relazione al controllo del percolato

* ≈ 20% capacità nominale corrispondente ad un'altezza complessiva (vasca est + vasca ovest) di 6,55 m

** deroga su cloruri e solfati a 3.000 mg/l.

Si riportano di seguito in *Tabella 4* i parametri di controllo qualità del percolato (punto T3) ed in *Tabella 5* i parametri di controllo qualità del permeato per l'analisi dei campioni (punto T4).

Punto	Parametro	Frequenza gestione operativa	Frequenza gestione post-operativa
T3	Aldeidi(1)	trimestrale	semestrale
	Azoto ammoniacale	trimestrale	semestrale
	Azoto nitroso	trimestrale	semestrale
	Azoto nitrico	trimestrale	semestrale
	BOD5	trimestrale	semestrale
	Bromuri(1)	trimestrale	semestrale
	Ca	trimestrale	semestrale
	Na	trimestrale	semestrale
	K	trimestrale	semestrale
	Cianuri	trimestrale	semestrale
	Cloruri	trimestrale	semestrale

	COD	trimestrale	semestrale
	Composti organoalogenati (compreso cloruro di vinile)	trimestrale	semestrale
	Conducibilità elettrica	trimestrale	semestrale
	Indice dei fenoli	trimestrale	semestrale
	Fluoruri	trimestrale	semestrale
	Fosforo totale (come P)	trimestrale	semestrale
	Idrocarburi totali	trimestrale	semestrale
	IPA	trimestrale	semestrale
	Li(1)	trimestrale	semestrale
	As	trimestrale	semestrale
	Bo	trimestrale	semestrale
	Cu	trimestrale	semestrale
	Cd	trimestrale	semestrale
	Cr totale	trimestrale	semestrale
	Cr III	trimestrale	semestrale
	Cr VI	trimestrale	semestrale
	Fe	trimestrale	semestrale
	Hg	trimestrale	semestrale
	Ni	trimestrale	semestrale
	Pb	trimestrale	semestrale
	Mg	trimestrale	Semestrale
	Mn	trimestrale	Semestrale
	Se	trimestrale	Semestrale
	Zn	trimestrale	Semestrale
	PCB	trimestrale	Semestrale
	Pesticidi fosforati	trimestrale	Semestrale
	Pesticidi totali	trimestrale	Semestrale
	PFAS	trimestrale	Semestrale
	pH	trimestrale	Semestrale
	Solfati	trimestrale	Semestrale
	Solidi sospesi totali	trimestrale	Semestrale
	Solventi clorurati	trimestrale	Semestrale
	Solventi organici aromatici	trimestrale	Semestrale
	Solventi organici azotati	trimestrale	Semestrale
	Tensioattivi totali	trimestrale	Semestrale

Tabella 4 Parametri monitorati sul percolato (punto T3)

(1) dopo un anno di analisi e comunque dopo aver a disposizione almeno 4 analisi rappresentative per ciascuna stagionalità, qualora i risultati analitici siano inferiori al limite di rilevabilità del metodo applicato, la determinazione di questi parametri potrà essere rivista su richiesta del Gestore.

Punto	**Parametro**	**Frequenza gestione operativa**	**Frequenza gestione post-operativa**
T4	pH	trimestrale	semestrale
	conducibilità elettrica	trimestrale	semestrale
	COD	trimestrale	semestrale
	BOD5	trimestrale	semestrale
	SST	trimestrale	semestrale

	azoto ammoniacale	trimestrale	semestrale
	azoto nitrico	trimestrale	semestrale
	azoto nitroso	trimestrale	semestrale
	fosforo totale	trimestrale	semestrale
	Arsenico	trimestrale	semestrale
	Cromo totale	trimestrale	semestrale
	Cromo VI	trimestrale	semestrale
	Cromo 3+	trimestrale	semestrale
	Cadmio	trimestrale	semestrale
	Ferro	trimestrale	semestrale
	Manganese	trimestrale	semestrale
	Mercurio	trimestrale	semestrale
	Nichel	trimestrale	semestrale
	Piombo	trimestrale	semestrale
	Rame	trimestrale	semestrale
	Zinco	trimestrale	semestrale
	Selenio	trimestrale	semestrale
	solventi clorurati	trimestrale	semestrale
	solventi organici aromatici	trimestrale	Semestrale
	solventi organici azotati	trimestrale	Semestrale
	IPA	trimestrale	Semestrale
	idrocarburi totali	trimestrale	Semestrale
	Indice dei fenoli	trimestrale	Semestrale
	solfati	trimestrale	Semestrale
	cloruri	trimestrale	Semestrale
	fluoruri	trimestrale	Semestrale
	cianuri totali	trimestrale	Semestrale
	composti organoalogenati	trimestrale	Semestrale
	solfati	trimestrale	Semestrale
	PFAS	trimestrale	Semestrale
	Saggio di tossicità acuta	trimestrale	Semestrale

Tabella 5 Parametri monitorati sul permeato (punto T4). Deroga cloruri e solfati a 3.000 mg/l.

(1) dopo un anno di analisi e comunque dopo aver a disposizione almeno 4 analisi rappresentative per ciascuna stagionalità, qualora i risultati analitici siano inferiori al limite di rilevabilità del metodo applicato, la determinazione di questi parametri potrà essere rivista su richiesta del Gestore.

DEPURATORE SESTRI PONENTE (IRETI): Frequenze di monitoraggio

Con riferimento a quanto riportato nel precedente paragrafo e alla tabella 1-IRETI, coerentemente a quanto definito dall'AUA del depuratore Sestri Ponente per i punti IN DEP e OUT DEP, viene adottata la seguente frequenza di campionamento:

punto di monitoraggio	IN DEP: sollevamento iniziale	Ox: Vasche di ossidazione	RIC: Linea ricircolo fanghi	OUT DEP: Condotta di scarico effluente
frequenza di campionamento	1/mese	1/mese	1/mese	1/mese

Tabella 2-IRETI: frequenza di monitoraggio in Condizioni Gestionali Ordinarie (Verde)

7. Portata di percolato gestibile in condizioni gestionali ordinarie

Il valore della portata in uscita inviata all'impianto di trattamento, con permeato smaltito mediante permeatodotto e condotta fognaria, sarà compreso tra il valore della portata minima per mantenere il livello ottimale nelle vasche – compatibilmente con le caratteristiche del percolato da trattare - e circa 140 m^3/h in condizioni ordinarie.

8. Livello di PREALLARME (GIALLO)

Soglie di attivazione del Livello di Preallarme (Giallo)
Il Livello di Preallarme (Giallo) può essere attivato al verificarsi di entrambe le seguenti condizioni:

1) l'altezza della somma dei battenti del percolato nelle due semivasche risulta compreso fra i 6,55 m ed i 7,95 m;

2) la tendenza dei livelli nell'arco delle tre ore precedenti rilevato sulle vasche di fondo valle risulta in costante ascesa.

Condizione	Tipologia di monitoraggio	Punto di monitoraggio	Grandezza di interesse	Soglia di attivazione Livello di Preallarme (Giallo)
1)	Percolato nelle vasche	Vasche di accumulo	Volume allagato (V all.)	20%*≤ V all. ≤ 28%**
2)	Percolato nelle vasche	Vasche di accumulo	Tendenza	Tendenza in ascesa

Tabella 6 Soglie di attivazione e gestione del Livello di Preallarme (GIALLO)

* ≈ 20% capacità nominale corrispondente ad un'altezza complessiva (vasca est + vasca ovest) di 6,55 m

** ≈ 28% capacità nominale corrispondente ad un'altezza complessiva (vasca est + vasca ovest) di 7,95 m

9. Azioni per la gestione del Livello di Preallarme (Giallo)

Le azioni previste in caso di attivazione del Livello di Preallarme (Giallo) consistono in:

- trattamento da parte di SIMAM2 della massima portata di percolato gestibile senza produzione di concentrato (indicativamente 140 m^3/h) e relativo scarico mediante permeatodotto;
- invio del percolato non trattato presente nelle vasche di fondo valle per un quantitativo orario almeno pari all'aumento del volume stoccato fino ad un massimo di 60 m^3/h. Si prevedono, in accordo con IRETI, step di incremento di 20 m^3/h fino ad arrivare a 60 m^3/h;
- predisposizione da parte di AMIU di specifica comunicazione al Comune di Genova, alla CM di Genova, ad ARPAL ed IRETI di attivazione del Livello di Preallarme (Giallo);

- campionamento del miscelato inviato al depuratore di IRETI attraverso il punto TMIX, primo campionamento mediato sulle 3 h con inizio entro le 6 h dall'attivazione, poi ogni 3 giorni per le prime due settimane e successivamente con frequenza settimanale;
- campionamento del permeato con caratteristiche idonee allo scarico in fognatura attraverso il punto T4, (campionamento mediato sulle 3 h con inizio entro le 6 h dall'attivazione, poi ogni 3 giorni per le prime due settimane e successivamente con frequenza settimanale).

In *Tabella 7* vengono riportati i valori delle grandezze monitorate, considerate rappresentative delle condizioni gestionali del livello di preallarme in relazione al controllo del percolato.

DISCARICA SCARPINO (AMIU): Frequenze di monitoraggio

Tipologia di monitoraggio	Punto di monitoraggio	Grandezza di interesse	Valore di riferimento (condizioni Gestionali)	Frequenza di monitoraggio
Monitoraggio del percolato	Vasche di accumulo	Livelli di percolato nelle vasche	20%*≤ V all. ≤ 28%**	Continuo (frequenza strumenti)
Monitoraggio del permeato	Uscita impianto punto T4	pH Portata	pH compresi tra 7 – 9,5	Continuo (frequenza strumenti)
Monitoraggio del mix	TMIX	Parametri schede sotto riportate	Nessuno	Campionamento con inizio entro 6 ore dall'attivazione su campioni medi prelevati sulle 3h, ogni 3 giorni per le prime due settimane, poi settimanalmente.
Qualità del permeato	Uscita impianto punto T4	Parametri schede sotto riportate	Lim. Tab.3, Colonna II, All. 5 Parte III 152/06***	Campionamento con inizio entro 6 ore dall'attivazione su campioni medi prelevati sulle 3h, ogni 3 giorni per le prime due settimane, poi settimanalmente.
Monitoraggio del percolato	Scarico del percolato tal quale verso il depuratore di IRETI punto T1	Portata	Nessuno	Continuo (frequenza strumenti)

Tabella 7 Frequenze di monitoraggi AMIU previste durante il periodo di attivazione del Livello di Preallarme (Giallo)

* ≈ 20% capacità nominale corrispondente ad un'altezza complessiva (vasca est + vasca ovest) di 6,55 m

**≈ 28% capacità nominale corrispondente ad un'altezza complessiva (vasca est + vasca ovest) di 7,95 m

*** Deroga cloruri e solfati a 3.000 mg/l

Si riportano nella seguente *Tabella 8* i parametri di controllo qualità del permeato per l'analisi dei campioni.

Punto	Parametro	Frequenza gestione operativa	Frequenza gestione post - operativa
T4	pH	Campionamento con inizio entro 6 ore	Campionamento con inizio entro 6
	conducibilità elettrica		

	COD	dall'attivazione su campioni medi prelevati sulle 3h, ogni 3 giorni per le prime due settimane, poi settimanalmente.	ore dall'attivazione su campioni medi prelevati sulle 3h, ogni 3 giorni per le prime due settimane, poi settimanalmente.
	BOD5		
	SST		
	azoto ammoniacale		
	azoto nitrico		
	azoto nitroso		
	fosforo totale		
	Arsenico		
	Cromo totale		
	Cromo VI		
	Cromo 3+		
	Cadmio		
	Ferro		
	Manganese		
	Mercurio		
	Nichel		
	Piombo		
	Rame		
	Zinco		
	Selenio		
	solventi clorurati		
	solventi organici aromatici		
	solventi organici azotati		
	IPA		
	idrocarburi totali		
	Indice dei fenoli		
	solfati		
	cloruri		
	fluoruri		
	cianuri totali		
	composti organoalogenati		
	saggio di tossicità acuta		
	solfuri		
	PFAS		

Tabella 8 Parametri monitorati sul permeato (punto T4) in fase di preallarme (livello GIALLO). Deroga cloruri e solfati a 3.000 mg/l.

(1) dopo un anno di analisi e comunque dopo aver a disposizione almeno 4 analisi rappresentative per ciascuna stagionalità, qualora i risultati analitici siano inferiori al limite di rilevabilità del metodo applicato, la determinazione di questi parametri potrà essere rivista su richiesta del Gestore.

Si riportano nella successiva *Tabella 9* i parametri di controllo della miscela composta dal permeato e percolato tal quale inviato al depuratore di IRETI per l'analisi dei campioni.

Punto	**Parametro**	**Frequenza gestione operativa**	**Frequenza gestione post-operativa**
TMIX	Aldeidi(1)	Solo in caso di attivazione dello scarico in fase di preallarme (livello	Solo in caso di attivazione dello scarico in fase di preallarme (livello
	Azoto ammoniacale		
	Azoto nitroso		
	Azoto nitrico		

	BOD5	GIALLO). Campionamento con inizio entro 6 ore dall'attivazione su campioni medi prelevati sulle 3h, ogni 3 giorni per le prime due settimane, poi settimanalmente.	GIALLO). Campionamento con inizio entro 6 ore dall'attivazione su campioni medi prelevati sulle 3h, ogni 3 giorni per le prime due settimane, poi settimanalmente.
	Bromuri(1)		
	Ca		
	Na		
	K		
	Cianuri		
	Cloruri		
	COD		
	Composti organoalogenati (compreso cloruro di vinile)		
	Conducibilità elettrica		
	Indice dei fenoli		
	Fluoruri		
	Fosforo totale (come P)		
	Idrocarburi totali		
	IPA		
	Li		
	As		
	Bo		
	Cu		
	Cd		
	Cr totale		
	Cr III		
	Cr VI		
	Fe		
	Hg		
	Ni		
	Pb		
	Mg		
	Mn		
	Se		
	Zn		
	PCB		
	Pesticidi fosforati		
	Pesticidi totali		
	PFAS*		
	pH		
	Solfati		
	Solidi sospesi totali		
	Solventi clorurati		
	Solventi organici aromatici		
	Solventi organici azotati		
	Tensioattivi totali		
	Solfuri		
	Composti organici dello stagno		

	Saggio di tossicità acuta		

Tabella 9 Parametri monitorati sulla miscela di permeato e percolato tal quale (punto TMIX) inviato al depuratore di IRETI in fase di preallarme (livello GIALLO)

(1) dopo un anno di analisi e comunque dopo aver a disposizione almeno 4 analisi rappresentative per ciascuna stagionalità, qualora i risultati analitici siano inferiori al limite di rilevabilità del metodo applicato, la determinazione di questi parametri potrà essere rivista su richiesta del Gestore.

DEPURATORE SESTRI PONENTE (IRETI): Frequenze di monitoraggio

Con riferimento a quanto riportato nel precedente paragrafo e alla tabella 1-IRETI, in condizioni Gestionali di Preallarme (Giallo), viene adottata la seguente frequenza di campionamento:

frequenza di campionamento per ciascun punto di monitoraggio	**IN DEP: sollevamento iniziale**	**Ox: Vasche di ossidazione**	**RIC: Linea ricircolo fanghi**	**OUT DEP: Condotta di scarico effluente**
nelle prime due settimane dall'inizio dell'evento	**1 ogni 3 giorni**	**1 ogni 3 giorni**	**1 ogni 3 giorni**	**1 ogni 3 giorni**
Dalla 3a settimana dall'inizio dell'evento (inclusa)	**1 ogni 7 giorni**	**1 ogni 7 giorni**	**1 ogni 7 giorni**	**1 ogni 7 giorni**
Solo per i parametri del Gruppo B, dalla 10a settimana dall'inizio dell'evento (inclusa)	**1 ogni 28 giorni**	**1 ogni 28 giorni**	**1 ogni 28 giorni**	**1 ogni 28 giorni**

Tabella 3-IRETI: frequenza di monitoraggio in Condizioni Gestionali di Preallarme (Giallo)

Si precisa che, qualora l'evento di emergenza duri continuativamente oltre 9 settimane, la frequenza di campionamento per i soli parametri del Gruppo B, a partire dalla 10^a settimana passa da "1 campione ogni 7 giorni" ad "1 campione ogni 28 giorni" in considerazione della constatazione che i parametri appartenenti a quel gruppo non sono influenti per il trattamento delle forme azotate; per i parametri del Gruppo A, indipendentemente dalla durata dell'evento, a partire dalla terza settimana (inclusa) verrà mantenuta continuativamente la frequenza di campionamento settimanale.
I campionamenti medi 24 ore vengono attivati entro le 12 ore dalla definizione delle condizioni gestionali di Preallarme (Giallo); i campionamenti istantanei vengono effettuati entro la prima ora dell'avvio del campionamento medio sulle 24 ore.
Al passaggio dalle condizioni gestionali di Preallarme (Giallo) a quelle Ordinarie (Verde), viene effettuato un ultimo campionamento in corrispondenza del 4° giorno successivo al passaggio stesso; il monitoraggio proseguirà coerentemente con quanto definito per le condizioni gestionali ordinarie (Verde).

DEPURATORE SESTRI PONENTE (IRETI): Deroga ai composti azotati

La deroga ai limiti delle forme azotate in uscita impianto, prevista dal presente Protocollo, potrà essere applicata esclusivamente qualora ricorrano congiuntamente le seguenti condizioni:

- condizioni di allerta di livello giallo, rosso o viola;
- effettivo scarico di percolato per i quantitativi previsti.

Al fine di consentire all'impianto di assorbire e smaltire gli effetti del percolato accumulato nel sistema durante l'evento di allerta, è previsto un periodo di isteresi successivo alla cessazione

dell'allerta; il periodo di isteresi è inizialmente fissato in 5 giorni e potrà essere affinato sulla base degli esiti della sperimentazione e del comportamento dell'impianto.

Tale deroga ai limiti relativi ai composti azotati è da intendersi applicabile esclusivamente nell'ambito della presente sperimentazione e non costituisce, in alcun modo, una modifica permanente delle prescrizioni autorizzative.

10. Soglie di uscita dal Livello di Preallarme (Giallo)

Il Livello di Preallarme (Giallo) viene disattivato al verificarsi di una delle seguenti condizioni:

- le condizioni gestionali rientreranno nel regime ordinario al momento del rientro dei parametri di cui al precedente paragrafo;
- si verificano le condizioni descritte al successivo paragrafo. In questo caso, le condizioni gestionali entreranno nel Livello di Allarme (Rosso).

Al momento dell'uscita dal "Giallo" verso il "Verde" occorre:

- predisporre da parte di AMIU specifica comunicazione al Comune di Genova, alla CM di Genova, ad ARPAL ed IRETI di uscita dal Livello di Allarme (Giallo).

Qualora le condizioni di Livello di Preallarme (Giallo) evolvano verso la condizione di "Rosso", le azioni necessarie sono descritte nel successivo paragrafo "Azioni per la gestione del Livello di Allarme (Rosso)".

11. Portata di percolato gestibile in condizioni di Preallarme (Giallo)

Il valore della portata in uscita dall'impianto mediante percolatodotto sarà compreso complessivamente tra circa 140 m^3/h e circa 200 m^3/h, in condizioni di Preallarme così suddivisa:

- 140 m^3/h di permeato scaricato dall'impianto SIMAM2;
- 60 m^3/h di percolato tal quale inviato al depuratore di Sestri Ponente.

12. Livello di ALLARME (ROSSO)

Soglie di attivazione del Livello di Allarme (Rosso)

Il Livello di Allarme (Rosso) viene attivato quando l'altezza della somma dei battenti del percolato nelle due semivasche è maggiore di 7,95 m;

e vige almeno una delle seguenti condizioni:

1. tendenza all'aumento del livello nelle vasche di fondo nelle tre ore precedenti;
2. previsioni meteorologiche, acquisite dalle fonti informative indicate al paragrafo di riferimento, che segnalano il superamento di precipitazioni cumulate pari a 80 mm nei successivi tre giorni (pioggia cumulata su 72 ore > 80 mm).

Tutto ciò è schematizzato nella seguente *Tabella 10*.

Condizione	Tipologia di monitoraggio	Punto di monitoraggio	Grandezza di interesse	Soglia di attivazione Livello di Allarme (Rosso)
1 &	Percolato nelle vasche	Vasche	Volume allagato	V.all. > 28%*

2 or	Percolato nelle vasche	Vasche	Trend battente	in aumento durante le precedenti 3 ore
3	Monitoraggio meteorologico previsionale	/	Previsione precipitazioni cumulate nei successivi 3 giorni	≥ 80 mm

Tabella 10 Soglie di attivazione del Livello di Allarme (Rosso)

* ≈ 28% capacità *nominale* corrispondente ad un'altezza complessiva (vasca est + vasca ovest) di 7,95 m

13. Azioni per la gestione del Livello di Allarme (Rosso)

Le azioni previste in caso di attivazione del Livello di Allarme (Rosso), con decorrenza a partire dal giorno stesso di attivazione, consistono in:

- predisposizione da parte di AMIU di specifica comunicazione al Comune di Genova, alla CM di Genova, ad ARPAL ed IRETI di attivazione del Livello di Allarme (Rosso);
- impostazione della portata di percolato trattata a 200 m^3/h, ovvero fino alla saturazione delle potenzialità massime disponibili dell'impianto, con uscita da impianto mediante il tratto iniziale del permeatodotto ed immissione in acque superficiali del permeato attraverso il punto T5;
- campionamento del permeato a monte del punto di immissione in acque superficiali (T5), con campionamento mediato sulle 3 h entro le 6 h dall'attivazione;
- smaltimento tramite condotta (percolatodotto) del percolato contenuto all'interno delle vasche di accumulo con *set point* in uscita fino a 80 m^3/h.
- campionamento del percolato in uscita dalle vasche (punto T1), campionamento istantaneo entro le 6 h dall'attivazione;

Di seguito, in *Tabella 11* vengono riportati i valori delle grandezze monitorate da AMIU, considerate rappresentative delle condizioni gestionali del livello di allarme in relazione al controllo del percolato.

DISCARICA SCARPINO (AMIU): Frequenze di monitoraggio

Tipologia di monitoraggio	**Punto di monitoraggio**	**Grandezza di interesse**	**Valore di riferimento (condizioni gestionali**	**Frequenza di monitoraggio**
Monitoraggio del percolato	Vasche di accumulo	Livelli di percolato nelle vasche	V all. > 28%*	Continuo (frequenza strumenti)
Monitoraggio del permeato	Uscita impianto punto T5	pH Portata Conducibilità	pH compresi tra 7 – 9,5	Continuo (frequenza strumenti)
Qualità del permeato	Uscita impianto punto T5	Parametri schede sotto riportate	Lim Tab.3, Colonna I, All. 5 Parte III 152/06**	Unico campionamento con inizio entro 6 ore dall'attivazione su campioni medi prelevati sulle 3h
Monitoraggio del percolato	Scarico del percolato tal quale verso il depuratore di IRETI punto T1	pH Portata	Nessuno	Continuo (frequenza strumenti)
Qualità del percolato	Scarico del percolato tal quale verso il depuratore di IRETI punto T1	Parametri schede sotto riportate	Nessuno	Unico campionamento entro 6 ore dall'attivazione su campione istantaneo

Monitoraggio meteorologico previsionale	Previsioni meteo	Verifica mm di pioggia previsti nelle successive 72 h	>80 mm	Giornaliero

Tabella 11 Frequenze di monitoraggio previste durante il periodo di attivazione del Livello di Allarme (Rosso)

* ≈ 28% capacità *nominale* corrispondente ad un'altezza complessiva (vasca est + vasca ovest) di 7,95m

***Azoto ammoniacale limitato a 8,5 mg/l come da AD 1141/19.*

Si riportano di seguito in *Tabella 12* i parametri di controllo qualità del permeato per l'analisi dei campioni.

Punto	**Parametro**	**Frequenza gestione operativa**	**Frequenza gestione post-operativa**
T5	pH	Solo in caso di attivazione dello scarico in fase di allarme (livello ROSSO). Campionamento con inizio entro 6 ore dall'attivazione su campioni medi prelevati sulle 3h	Solo in caso di attivazione dello scarico in fase di allarme (livello ROSSO). Campionamento con inizio entro 6 ore dall'attivazione su campioni medi prelevati sulle 3h
	conducibilità elettrica		
	COD		
	BOD5		
	SST		
	azoto ammoniacale*		
	azoto nitrico		
	azoto nitroso		
	fosforo totale		
	Arsenico		
	Cromo totale		
	Cromo VI		
	Cromo 3+		
	Cadmio		
	Ferro		
	Manganese		
	Mercurio		
	Nichel		
	Piombo		
	Rame		
	Zinco		
	Selenio		
	solventi clorurati		
	solventi organici aromatici		
	solventi organici azotati		
	IPA		
	idrocarburi totali		
	Indice dei fenoli		
	Solfati		
	cloruri		
	fluoruri		
	cianuri totali		
	composti organoalogenati		
	saggio di tossicità acuta		
	solfuri		

	PFAS		

Tabella 12 Parametri monitorati sul permeato per scarico in acque superficiali in condizioni di allarme (livello ROSSO)

*Azoto ammoniacale limitato a 8,5 mg/l come da AD 1141/19.

(1) dopo un anno di analisi e comunque dopo aver a disposizione almeno 4 analisi rappresentative per ciascuna stagionalità, qualora i risultati analitici siano inferiori al limite di rilevabilità del metodo applicato, la determinazione di questi parametri potrà essere rivista su richiesta del Gestore.

Si riportano di seguito in *Tabella 13* i parametri di controllo qualità del percolato per l'analisi dei campioni.

Punto	**Parametro**	**Frequenza gestione operativa**	**Frequenza gestione post-operativa**
T1	Aldeidi(1)	Solo in caso di attivazione dello scarico in fase di allarme (livello ROSSO). Campionamento con inizio entro 6 ore dall'attivazione su campione istantaneo.	Solo in caso di attivazione dello scarico in fase di allarme (livello ROSSO). Campionamento con inizio entro 6 ore dall'attivazione su campione istantaneo.
	Azoto ammoniacale		
	Azoto nitroso		
	Azoto nitrico		
	BOD5		
	Bromuri(1)		
	Ca		
	Na		
	K		
	Cianuri		
	Cloruri		
	COD		
	Composti organoalogenati (compreso cloruro di vinile)		
	Conducibilità elettrica		
	Indice dei fenoli		
	Fluoruri		
	Fosforo totale (come P)		
	Idrocarburi totali		
	IPA		
	Li(1)		
	As		
	Bo		
	Cu		
	Cd		
	Cr totale		
	Cr III		
	Cr VI		
	Fe		
	Hg		
	Ni		
	Pb		
	Mg		
	Mn		

	Se		
	Zn		
	PCB		
	Pesticidi fosforati		
	Pesticidi totali		
	PFAS		
	pH		
	Solfati		
	Solidi sospesi totali		
	Solventi clorurati		
	Solventi organici aromatici		
	Solventi organici azotati		
	Tensioattivi totali		
	Solfuri		
	Composti organici dello stagno		
	saggio tossicità acuta		

Tabella 13 Parametri monitorati sul percolato tal quale (punto T1) inviato al depuratore di IRETI in fase di allarme (livello ROSSO)

(1) dopo un anno di analisi e comunque dopo aver a disposizione almeno 4 analisi rappresentative per ciascuna stagionalità, qualora i risultati analitici siano inferiori al limite di rilevabilità del metodo applicato, la determinazione di questi parametri potrà essere rivista su richiesta del Gestore.

DEPURATORE SESTRI PONENTE (IRETI): Frequenze di monitoraggio

Con riferimento a quanto riportato nel precedente paragrafo e alla tabella 1-IRETI, in condizioni Gestionali di Allarme (Rosso), viene mantenuta la frequenza di campionamento e deroga ai limiti per i composti azotati così come descritti per le condizioni Gestionali di Preallarme (Giallo).

14. Soglie di uscita dal Livello di Allarme (Rosso)

La fase di Allarme (ROSSO) sarà disattivata nel momento in cui il livello di concentrato contenuto nel setto della vasca VPO dedicato ha raggiunto il 75 % nella stagione piovosa o il 100 % nella stagione di secca e:

- se il livello di percolato contenuto all'interno delle vasche di fondo valle sarà inferiore a 7,95 m (somma delle due vasche) si rientrerà in fase di preallarme (GIALLO);
- in caso contrario si entrerà nella nuova fase Gestione Viola (VIOLA).

Al momento dell'uscita dal "Rosso" occorre:
predisporre da parte di AMIU specifica comunicazione al Comune di Genova, alla CM di Genova, ad ARPAL ed IRETI di uscita dal Livello di Allarme (Rosso).

15. Portata di percolato gestibile in condizioni di Allarme (Rosso)

La portata di percolato gestibile complessivamente è di circa 280 m^3/h così suddivisa:

- 200 m^3/h con impianto di trattamento alla massima portata possibile con scarico di permeato in acque superficiali;

- una portata di 80 m^3/h di scarico di percolato tal quale in uscita direttamente dalle vasche ed inviato al depuratore di IRETI tramite il percolatodotto.

Questa capacità può essere gestita per periodi brevi a causa dell'accumulo del concentrato prodotto e dell'impossibilità di garantirne un flusso in uscita a smaltimento.
Infatti la reale produzione di concentrato durante la fase di depurazione in modalità acque superficiali è del 12% del flusso in ingresso. La saturazione degli spazi disponibili (setto vasca VPO o in alternativa vasca di emergenza "Ponente") avviene in poco più di un giorno di condizioni di allarme (ROSSO). La possibilità di rilavorare il concentrato varia in funzione delle caratteristiche e della portata del percolato in ingresso e richiede un periodo di alcune settimane in condizioni standard ed in assenza di allerte.

Nelle condizioni di Allarme (Rosso), al fine di fornire una più chiara descrizione delle modalità di utilizzo delle vasche denominate "Ponente", "Centrale" e "Levante", facendo riferimento a una vista planimetrica del sito orientata secondo i punti cardinali, se ne dettaglia di seguito lo schema gestionale. Le vasche, ubicate circa cento metri a sud dell'impianto SIMAM 2 e disposte lungo l'asse ovest-est, sono destinate alle seguenti funzioni:

- la vasca "Ponente" del volume di circa 1200 m^3 – considerati 0,3 m di franco - è utilizzabile in caso di necessità per l'accumulo del concentrato derivante dall'impianto di trattamento SIMAM 2;
- la vasca "Levante" del volume di circa 995 m^3 – considerati 0,3 m di franco - è destinata allo stoccaggio della produzione eccedente di percolato proveniente da S3;
- la vasca "Centrale" del volume di circa 1345 m^3 – considerati 0,3 m di franco - è destinata allo stoccaggio della produzione eccedente di percolato proveniente da S3;.

Quando il setto della vasca VPO dedicato al concentrato sarà riempito:

- al 75 % nella stagione piovosa,
- al 100% nella stagione secca,

se la somma dei livelli di percolato contenuto nelle vasche di fondovalle risulta ancora superiore a 7,95 m, si passerà alla modalità di Gestione VIOLA, tornando ad un trattamento di 140 m^3/h di permeato in mix con 60 m^3/h di percolato tal quale in percolatodotto, con le modalità di campionamento e monitoraggio previste per la fase di Gestione VIOLA riportate nel seguente paragrafo. In questo modo sarà massimizzata la resilienza operativa del sistema.

16. Gestione Viola (livello VIOLA)

Quando il setto della vasca VPO dedicato al concentrato sarà pieno

- al 75 % nella stagione piovosa
- al 100% nella stagione secca

e la somma dei battenti delle vasche sarà ancora superiore a 7,95 m, si passerà alla fase di Gestione Viola, conseguente alla fase di Allarme (Rosso).

In caso di problemi tecnici o idraulici per il collegamento con la VPO, analoga funzione verrà svolta dalla vasca di emergenza di ponente.

Tipologia di monitoraggio	Punto di monitoraggio	Grandezza di interesse	Soglia di attivazione Livello di Gestione Viola (VIOLA)
Percolato nelle vasche	Vasche	Volume allagato	V.all. > 28%*

Concentrato in VPO (o vasca emergenza di ponente)	VPO (o vasca di emergenza di ponente)	Volume allagato	V. all = 75 % stagione piovosa V. all = 100 % stagione secca

Tabella 14 Soglie di attivazione della Gestione Viola (VIOLA)

* ≈ 28% capacità nominale corrispondente ad un'altezza complessiva (vasca est + vasca ovest) di 7,95m

Operativamente si procederà come di seguito descritto:

- trattamento da parte di SIMAM2 della massima portata di percolato gestibile senza produzione di concentrato (indicativamente 140 m^3/h) e relativo scarico del permeato mediante permeatodotto attraverso il punto T4 (scarico in fognatura);
- invio del percolato non trattato presente nelle vasche di fondo valle al depuratore di Sestri Ponente attraverso il punto T1 per un quantitativo orario di almeno 60 m^3/h, con un massimo di 80 m^3/h.
- predisposizione da parte di specifica comunicazione al Comune di Genova, alla CM di Genova, ad ARPAL ed IRETI di attivazione del Livello di Gestione Viola (Viola);
- campionamento del miscelato inviato al depuratore di IRETI attraverso il punto TMIX, mediato sulle 3 h ogni 3 giorni per il tempo residuo complementare al raggiungimento delle due settimane dall'inizio dell'emergenza. Poi una volta alla settimana.
- campionamento del permeato con caratteristiche idonee allo scarico in fognatura attraverso il punto T4, mediato sulle 3 h ogni 3 giorni per il tempo residuo complementare al raggiungimento delle due settimane dall'inizio dell'emergenza. Poi una volta alla settimana.

Tipologia di monitoraggio	**Punto di monitoraggio**	**Grandezza di interesse**	**Valore di riferimento (condizioni Gestionali)**	**Frequenza di monitoraggio**
Monitoraggio del percolato	Vasche di accumulo	Livelli di percolato nelle vasche	V all. ≥ 28%*	Continuo (frequenza strumenti)
Monitoraggio del permeato	Uscita impianto punto T4	pH Portata	pH compresi tra 7 – 9,5	Continuo (frequenza strumenti)
Monitoraggio del mix	TMIX	Parametri schede sotto riportate	Nessuno	Campionamento medio prelevato sulle 3h, ogni 3 giorni per il tempo residuo complementare al raggiungimento delle due settimane dall'inizio dell'emergenza. Poi una volta alla settimana
Qualità del permeato	Uscita impianto punto T4	Parametri schede sotto riportate	Lim. Tab.3, Colonna II, All. 5 Parte III 152/06***	Campionamento medio prelevato sulle 3h, ogni 3 giorni per il tempo residuo complementare al raggiungimento delle due settimane dall'inizio dell'emergenza. Poi una volta alla settimana
Monitoraggio del percolato	Scarico del percolato tal quale verso il depuratore di IRETI punto T1	Portata	Nessuno	Continuo (frequenza strumenti)

* ≈ 28% capacità nominale corrispondente ad un'altezza complessiva (vasca est + vasca ovest) di 7,95m

Si riportano nella seguente *Tabella 16* i parametri di controllo qualità del permeato per l'analisi dei campioni.

Punto	Parametro	Frequenza gestione operativa	Frequenza gestione post-operativa
T4	pH	Campionamento medio prelevato sulle 3h, ogni 3 giorni per il tempo residuo complementare al raggiungimento delle due settimane dall'inizio dell'emergenza. Poi una volta alla settimana	Campionamento medio prelevato sulle 3h, ogni 3 giorni per il tempo residuo complementare al raggiungimento delle due settimane dall'inizio dell'emergenza. Poi una volta alla settimana
	conducibilità elettrica		
	COD		
	BOD5		
	SST		
	azoto ammoniacale		
	azoto nitrico		
	azoto nitroso		
	fosforo totale		
	Arsenico		
	Cromo totale		
	Cromo VI		
	Cromo 3+		
	Cadmio		
	Ferro		
	Manganese		
	Mercurio		
	Nichel		
	Piombo		
	Rame		
	Zinco		
	Selenio		
	solventi clorurati		
	solventi organici aromatici		
	solventi organici azotati		
	IPA		
	idrocarburi totali		
	Indice dei fenoli		
	Solfati + solfuri		
	cloruri		
	fluoruri		
	cianuri totali		
	composti organoalogenati		
	PFAS		
	solfuri		

Tabella 15 Parametri monitorati sul permeato (punto T4) in fase di Gestione Viola (VIOLA). Deroga cloruri e solfati a 3.000 mg/l.

(1) dopo un anno di analisi e comunque dopo aver a disposizione almeno 4 analisi rappresentative per ciascuna stagionalità, qualora i risultati analitici siano inferiori al limite di rilevabilità del metodo applicato, la determinazione di questi parametri potrà essere rivista su richiesta del Gestore.

Si riportano nella successiva *Tabella 17* i parametri di controllo della miscela composta dal permeato e percolato tal quale inviato al depuratore di IRETI per l'analisi dei campioni.

Punto	Parametro	Frequenza gestione operativa	Frequenza gestione post-operativa
TMIX	Aldeidi(1)	Solo in caso di attivazione dello scarico in fase di Gestione Viola (VIOLA). Campionamento medio prelevato sulle 3h, ogni 3 giorni per il tempo residuo complementare al raggiungimento delle due settimane dall'inizio dell'emergenza. Poi una volta alla settimana	Solo in caso di attivazione dello scarico in fase di Gestione Viola (VIOLA). Campionamento medio prelevato sulle 3h, ogni 3 giorni per il tempo residuo complementare al raggiungimento delle due settimane dall'inizio dell'emergenza. Poi una volta alla settimana
	Azoto ammoniacale		
	Azoto nitroso		
	Azoto nitrico		
	BOD5		
	Bromuri(1)		
	Ca		
	Na		
	K		
	Cianuri		
	Cloruri		
	COD		
	Composti organoalogenati (compreso cloruro di vinile)		
	Conducibilità elettrica		
	Indice dei fenoli		
	Fluoruri		
	Fosforo totale (come P)		
	Idrocarburi totali		
	IPA		
	Li		
	As		
	Bo		
	Cu		
	Cd		
	Cr totale		
	Cr III		
	Cr VI		
	Fe		
	Hg		
	Ni		
	Pb		
	Mg		
	Mn		
	Se		
	Zn		
	PCB		
	Pesticidi fosforati		
	Pesticidi totali		
	PFAS		
	pH		
	Solfati		

	Solidi sospesi totali		
	Solventi clorurati		
	Solventi organici aromatici		
	Solventi organici azotati		
	Tensioattivi totali		
	Solfuri		
	Composti organici dello stagno		
	Saggio di tossicità acuta		

Tabella 16 Parametri monitorati sul percolato tal quale (punto TMIX) inviato al depuratore di IRETI in fase di Gestione Viola

(1) dopo un anno di analisi e comunque dopo aver a disposizione almeno 4 analisi rappresentative per ciascuna stagionalità, qualora i risultati analitici siano inferiori al limite di rilevabilità del metodo applicato, la determinazione di questi parametri potrà essere rivista su richiesta del Gestore.

La fase di Gestione Viola (VIOLA) sarà disattivata nel momento in cui il livello di percolato contenuto nelle vasche di fondo valle sarà inferiore alla soglia di 7,95 m e si rientrerà nella fase di preallarme (livello GIALLO).

Al momento dell'uscita dal "Viola" verso il "Giallo" occorre:
predisporre da parte di AMIU specifica comunicazione al Comune di Genova, alla CM di Genova, ad ARPAL ed IRETI di uscita dal Livello di Allarme (Giallo).

DEPURATORE SESTRI PONENTE (IRETI): Frequenze di monitoraggio

Con riferimento a quanto riportato nel precedente paragrafo e alla tabella 1-IRETI, in condizioni di Gestione Viola (livello VIOLA), viene mantenuta la frequenza di campionamento e deroga ai limiti per i composti azotati così come descritti per le condizioni Gestionali di Preallarme (Giallo).

17. Validazione della sperimentazione

La sperimentazione si riterrà valida se si raggiungeranno le condizioni di "campione rappresentativo" di seguito descritto:

- il monitoraggio analitico dovrà durare almeno 12 mesi;
- dovranno verificarsi almeno n.10 eventi di scarico, tra i quali almeno n.2 in modalità rossa.

I valori di portata di scarico di percolato in uscita dalle vasche di fondo valle della discarica ed inviato tal quale tramite percolatodotto al depuratore di IRETI durante gli eventi che generano Livelli di Preallarme (Giallo), di Allarme (Rosso) e di Gestione Viola (VIOLA) – rispettivamente 60 m^3/h, 80 m^3/h ed almeno 60 m^3/h fino ad un massimo di 80 m^3/h – verranno validati nel corso della stessa sperimentazione; qualora l'entità di codeste portate dovessero risultare tali da compromettere l'efficacia del trattamento di depurazione, la gestione degli eventi verrà effettuata con valori progressivamente più bassi in modo da individuare empiricamente quelli effettivamente sostenibili dal processo depurativo. Per tali circostanze, i monitoraggi qualitativi applicati coincideranno con quelli descritti nel presente protocollo.

Nel caso non si arrivi al numero totale di eventi indicati, stante parere positivo degli Enti, si potranno validare gli esiti di parti del presente protocollo.

Tuttavia, qualora alla scadenza dei 12 mesi gli eventi registrati non siano ritenuti sufficientemente rappresentativi delle condizioni di esercizio ordinariamente attese, la sperimentazione potrà essere prorogata previo confronto con gli Enti competenti.

18. Riassunto su controlli SCARICHI IDRICI

Punto di emissione	Tipologia di scarico	Recapito	Coordinate	Misure da effettuare	Frequenza
T5 – Punto di controllo permeato per scarico in acque superficiali in condizioni di Allarme (livello ROSSO)	Permeato prodotto da SIMAM 2	acque superficiali (Cassinelle)	1488406.1, 4923500.9, 445.3	Portata pH Conducibilità	In continuo
				Volume	mensile
T4 – Punto di controllo permeato per scarico in percolatodotto in condizioni ordinarie, di Preallarme (livello GIALLO) e di Gestione Viola (VIOLA)	Permeato prodotto da SIMAM 2	Percolatodotto (e successivamente depuratore)	1488399.689 4923510.180	Portata pH Conducibilità	In continuo
				Volume	mensile
T1 – Punto di controllo percolato per scarico in percolatodotto in condizioni di Allarme (livello ROSSO)	Percolato proveniente dalle emivasche di fondovalle	Percolatodotto (e successivamente depuratore)	1488601.489 4923506.678	Portata pH Conducibilità	In continuo
				Volume	mensile
TMIX commistione (T1+T4) in condizioni di Preallarme (livello GIALLO) e di Gestione Viola (VIOLA)	Punto realizzato sulla linea percolatodotto a valle della commistione dei due flussi	Pubblica fognatura e successivamente al depuratore	1488217.99 4922618.51	pH portata	In continuo in caso di attivazione dello scarico T1
				Volume	mensile

Tabella 17 Scarichi dell'insediamento

Sigla scarico	Parametro	Metodo	Frequenza gestione operativa	Frequenza gestione post-operativa
T5	pH	Metodi ufficiali (UNI EN, ISO, APAT IRSA, …)	Solo in caso di attivazione dello scarico come descritto nei precedenti paragrafi	Solo in caso di attivazione dello scarico come descritto nei precedenti paragrafi
	conducibilità elettrica			
	COD			
	BOD5			
	SST			
	azoto ammoniacale			
	azoto nitrico			
	azoto nitroso			
	fosforo totale			
	Arsenico			
	Cromo totale			
	Cromo VI			
	Cromo 3+			
	Cadmio			
	Ferro			
	Manganese			
	Mercurio			
	Nichel			
	Piombo			
	Rame			
	Zinco			
	Selenio			
	solventi clorurati			
	solventi organici aromatici			
	solventi organici azotati			
	IPA			
	idrocarburi totali			
	indice dei fenoli			
	Solfati			
	Cloruri			
	Fluoruri			
	cianuri totali			
	composti organoalogenati			
	saggio di tossicità acuta			
	PFAS			

Sigla scarico	Parametro	Metodo	Frequenza gestione operativa	Frequenza gestione post-operativa
	solfuri			
T4	pH	Metodi ufficiali (UNI EN, ISO, APAT IRSA, …)	trimestrale	semestrale
	conducibilità elettrica		trimestrale	semestrale
	COD		trimestrale	semestrale
	BOD5		trimestrale	semestrale
	SST		trimestrale	semestrale
	azoto ammoniacale		trimestrale	semestrale
	azoto nitrico		trimestrale	semestrale
	azoto nitroso		trimestrale	semestrale
	fosforo totale		trimestrale	semestrale
	Arsenico		trimestrale	semestrale
	Cromo totale		trimestrale	semestrale
	Cromo VI		trimestrale	semestrale
	Cromo 3+		trimestrale	semestrale
	Cadmio		trimestrale	semestrale
	Ferro		trimestrale	semestrale
	Manganese		trimestrale	semestrale
	Mercurio		trimestrale	semestrale
	Nichel		trimestrale	semestrale
	Piombo		trimestrale	semestrale
	Rame		trimestrale	semestrale
	Zinco		trimestrale	semestrale
	Selenio		trimestrale	semestrale
	solventi clorurati		trimestrale	semestrale
	solventi organici aromatici		trimestrale	semestrale
	solventi organici azotati		trimestrale	semestrale
	IPA		trimestrale	semestrale
	idrocarburi totali		trimestrale	semestrale
	indice dei fenoli		trimestrale	semestrale
	Solfati		trimestrale	semestrale
	Cloruri		trimestrale	semestrale
	Fluoruri		trimestrale	semestrale
	cianuri totali		trimestrale	semestrale
	composti organoalogenati		trimestrale	semestrale
	Saggio di tossicità acuta		trimestrale	semestrale
	solfuri		trimestrale	semestrale
	PFAS		trimestrale	semestrale

Sigla scarico	Parametro	Metodo	Frequenza gestione operativa	Frequenza gestione post-operativa
T1	Aldeidi[(1)]	Metodi ufficiali (UNI EN, ISO, APAT IRSA, …)	Solo in caso di attivazione dello scarico come descritto nei precedenti paragrafi	Solo in caso di attivazione dello scarico come descritto nei precedenti paragrafi
	Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico			
	BOD5			
	Bromuri[(1)]			
	Ca, Na, K			
	Cianuri			
	Cloruri			
	COD			
	Composti organoalogenati (compreso cloruro di vinile)			
	Conducibilità elettrica			
	Indice dei fenoli			
	Fluoruri			
	Fosforo totale (come P)			
	Idrocarburi totali			
	IPA			
	Li[(1)]			
	Metalli: As, Bo, Cu, Cd, Cr totale, Cr III, Cr VI, Fe, Hg, Ni, Pb, Mg, Mn, Se, Zn			
	PCB			
	Pesticidi fosforiti e totali			
	PFAS			
	pH			
	Solfati			
	Solidi sospesi totali			
	Solventi clorurati			
	Solventi organici aromatici			
	Solventi organici azotati			
	Tensioattivi totali			
	Solfuri			

Sigla scarico	Parametro	Metodo	Frequenza gestione operativa	Frequenza gestione post-operativa
	Composto organici dello stagno			
	Saggio di tossicità acuta			
TMIX	Aldeidi(1)	Metodi ufficiali (UNI EN, ISO, APAT IRSA, …)	Solo in caso di attivazione dello scarico come descritto nei precedenti paragrafi	Solo in caso di attivazione dello scarico come descritto nei precedenti paragrafi
	Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico			
	BOD5			
	Bromuri(1)			
	Ca, Na, K			
	Cianuri			
	Cloruri			
	COD			
	Composti organoalogenati (compreso cloruro di vinile)			
	Conducibilità elettrica			
	Indice dei fenoli			
	Fluoruri			
	Fosforo totale (come P)			
	Idrocarburi totali			
	IPA			
	Li(1)			
	Metalli: As, Bo, Cu, Cd, Cr totale, Cr III, Cr VI, Fe, Hg, Ni, Pb, Mg, Mn, Se, Zn			
	PCB			
	Pesticidi fosforiti e totali			
	PFAS			
	pH			
	Solfati			
	Solidi sospesi totali			
	Solventi clorurati			
	Solventi organici aromatici			

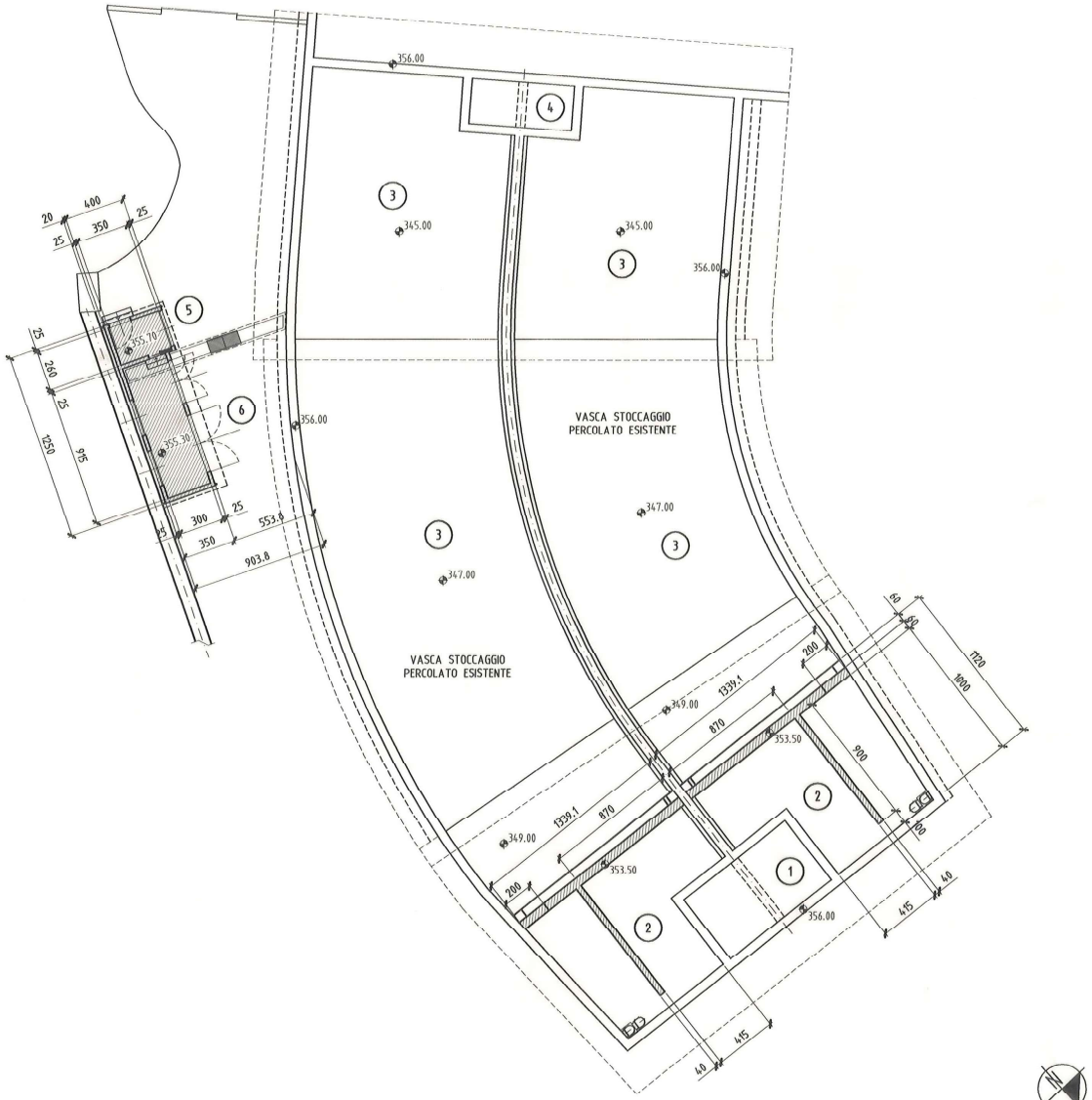
Sigla scarico	Parametro	Metodo	Frequenza gestione operativa	Frequenza gestione post-operativa
	Solventi organici azotati			
	Tensioattivi totali			
	Solfuri			
	Composto organici dello stagno			
	Saggio di tossicità acuta			
T3	Aldeidi(1)	Metodi ufficiali (UNI EN, ISO, APAT IRSA, …)	trimestrale	semestrale
	Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico		trimestrale	semestrale
	BOD5		trimestrale	semestrale
	Bromuri(1)		trimestrale	semestrale
	Ca, Na, K		trimestrale	semestrale
	Cianuri		trimestrale	semestrale
	Cloruri		trimestrale	semestrale
	COD		trimestrale	semestrale
	Composti organoalogenati (compreso cloruro di vinile)		trimestrale	semestrale
	Conducibilità elettrica		trimestrale	semestrale
	Indice dei fenoli		trimestrale	semestrale
	Fluoruri		trimestrale	semestrale
	Fosforo totale (come P)		trimestrale	semestrale
	Idrocarburi totali		trimestrale	semestrale
	IPA		trimestrale	semestrale
	Li(1)		trimestrale	semestrale
	Metalli: As, Bo, Cu, Cd, Cr totale, Cr III, Cr VI, Fe, Hg, Ni, Pb, Mg, Mn, Se, Zn		trimestrale	semestrale
	PCB		trimestrale	semestrale
	Pesticidi fosforiti e totali		trimestrale	semestrale
	PFAS		trimestrale	semestrale
	pH		trimestrale	semestrale

Sigla scarico	Parametro	Metodo	Frequenza gestione operativa	Frequenza gestione post-operativa
	Solfati		trimestrale	semestrale
	Solidi sospesi totali		trimestrale	semestrale
	Solventi clorurati		trimestrale	semestrale
	Solventi organici aromatici		trimestrale	semestrale
	Solventi organici azotati		trimestrale	semestrale
	Tensioattivi totali		trimestrale	semestrale

Tabella 18 Inquinanti monitorati

(1) nel caso il protocollo di sperimentazione eccedesse i dodici mesi, dopo un anno di analisi e comunque dopo aver a disposizione almeno 4 analisi rappresentative per ciascuna stagionalità, qualora i risultati analitici siano inferiori al limite di rilevabilità del metodo applicato, la determinazione di questi parametri potrà essere rivista su richiesta del Gestore.

I metodi analitici dovranno essere tratti da raccolte di metodi standardizzati pubblicati a livello nazionale o a livello internazionale, conformemente a quanto disposto dagli allegati alla Parte Terza del D. Lgs. del 3 aprile 2006 n. 152 ed ss.mm.ii). Il campionamento dello scarico avverrà in conformità con la norma ISO 5667.



1	POZZETTO di ARRIVO e MISCELAZIONE PERCOLATI
2	BACINO di AERAZIONE e DEGASAZIONE
3	BACINO di POLMONAZIONE
4	POZZETTO di MISCELAZIONE PERCOLATI
5	SALA QUADRI e SALA CONTROLLO
6	SALA COMPRESSORI
	OPERE in PROGETTO

AMIU GENOVA

AZIENDA MULTISERVIZI E D'IGIENE URBANA
Genova
CENTRALINO Tel. 558113

DIREZIONE GENERALE - P.za Piccapietra, 48 - 16121 Genova
DIREZIONE TECNICA AMBIENTALE - Via Lungobisagno Dalmazia, 3
Servizio DIGE - Ingegneria Ambientale - Tel. 5584288

OPERA

IMPIANTO di DEGASAGGIO e STRIPPAGGIO dell'AMMONIACA del PERCOLATO PRODOTTO dalla DISCARICA di MONTE SCARPINO in GENOVA

FASE FUNZIONALE : DEGASAGGIO

LOCALITA' **MONTE SCARPINO - GENOVA**

OGGETTO

PLANIMETRIA
OPERE in PROGETTO

Scala: ☐ 1:10 ☐ 1:1000 ☐ 1:20 ☐ 1:2000 ☐ 1:50 ☐ 1:5000 ☐ 1:100 ☐ ☑ 1:200 ☐ ☐ 1:500 ☐

Tav. n° 03 — Tot. Tav. 15

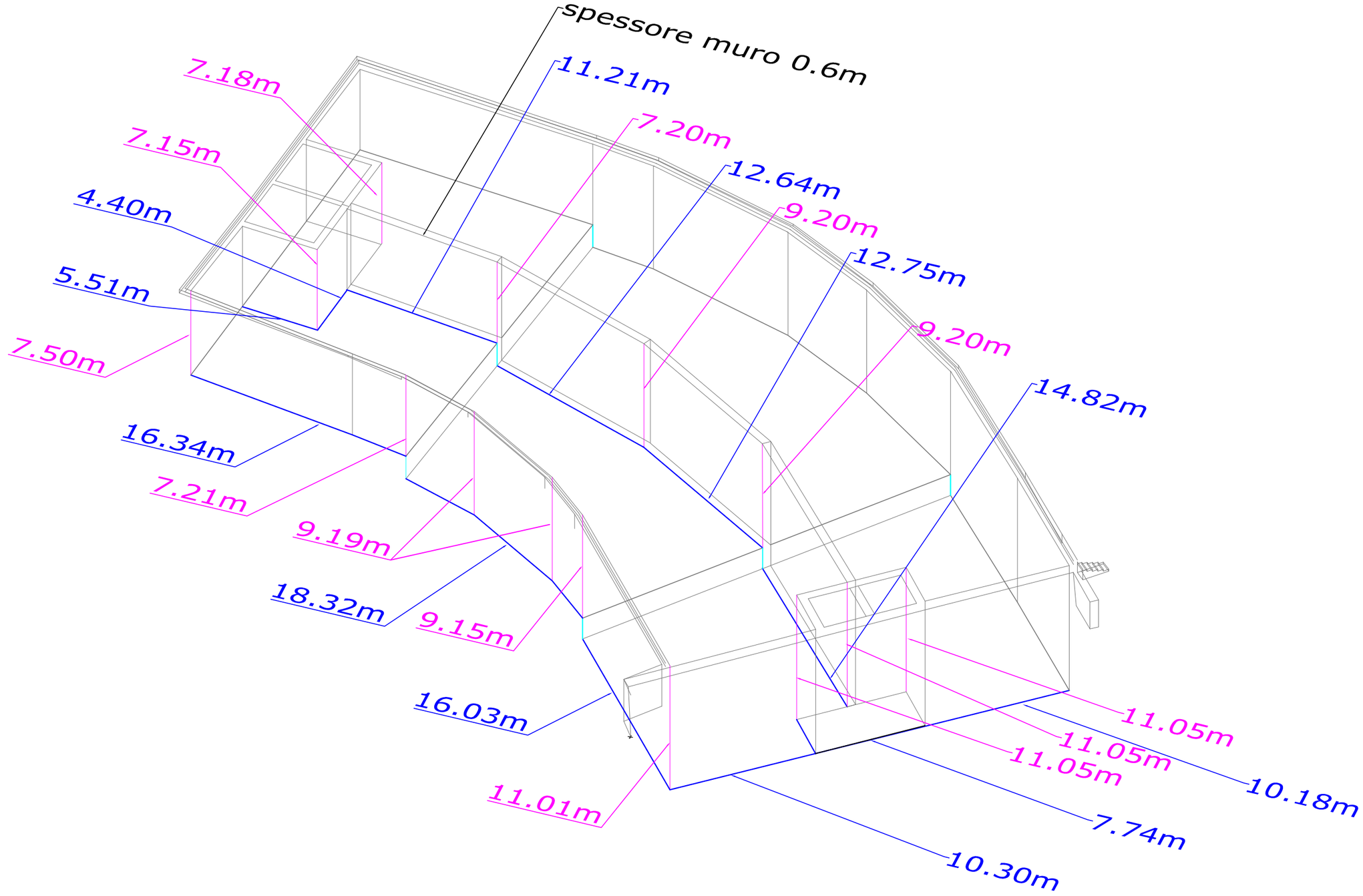
Progetto n° **0186LTK1**

RICHIEDENTE

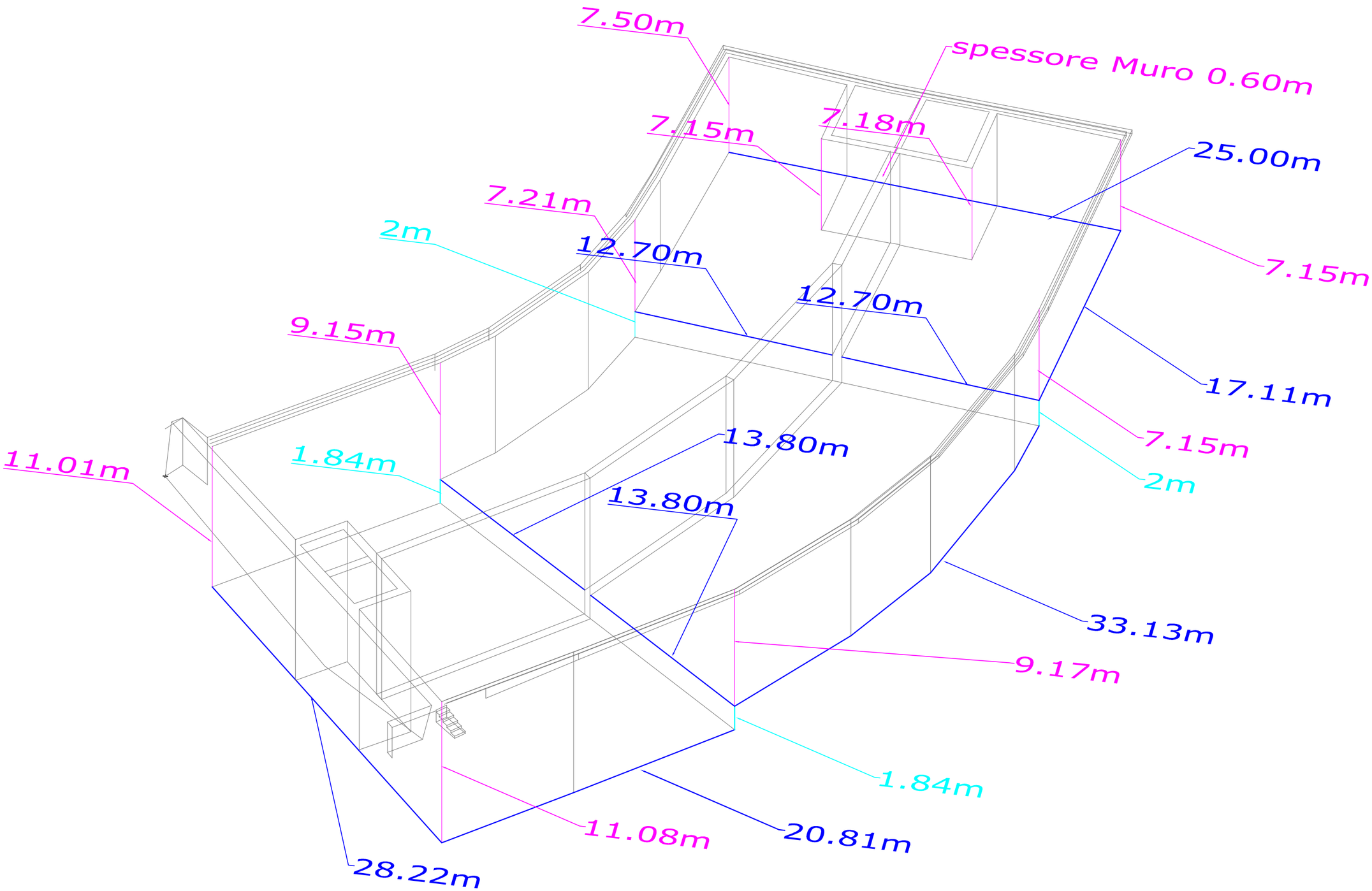
CODICE ARCHIVIO	Box archivio	Codice di progetto			Fase di progettazione			N° Tavola		Data	AGGIORN.TI	DATA PROGETTO
	A	3	0	C	a	b	c	0	3	12/98		Dicembre 1998

SPECIAL.	PROGETTISTI	FIRME	VISTI
	ingegneri riuniti via G. PEPE n.15 41100 MODENA — dott. ing. GIUSEPPE IADAROLA, dott. ing. LUIGI TENTI		
	STUDIO ASSOCIATO LOMBARDI-SPAZZOLI via Edison, 1 - 47100 FORLI'		

DISCARICA SCARPINO
VASCHE FONDOVALLE QUOTE DI PROFONDITA'
vista nord est



DISCARICA SCARPINO
VASCHE FONDOVALLE QUOTE DI PROFONDITA'
vista Nord Ovest



Sviluppo volume occupato emivasca est

Battente da fondo vasca [m]	Superficie gradino [m2]	Volume allagato [m3]
0,05	237	12
0,1		24
0,15		36
0,2		47
0,25		59
0,3		71
0,35		83
0,4		95
0,45		107
0,5		119
0,55		130
0,6		142
0,65		154
0,7		166
0,75		178
0,8		190
0,85		201
0,9		213
0,95		225
1		237
1,05		249
1,1		261
1,15		273
1,2		284
1,25		296
1,3		308
1,35		320
1,4		332
1,45		344
1,5		356
1,55		367
1,6		379
1,65		391
1,7		403
1,75		415
1,8		427
1,85		438
1,9		450
1,95		462
2		474
2,05	644,5	506
2,1		538
2,15		571
2,2		603
2,25		635
2,3		667
2,35		700
2,4		732
2,45		764
2,5		796
2,55		828
2,6		861
2,65		893
2,7		925
2,75		957
2,8		990
2,85		1022
2,9		1054
2,95		1086
3		1119
3,05		1151
3,1		1183

Sviluppo volume occupato emivasca ovest

Battente da fondo vasca [m]	Superficie gradino [m2]	Volume allagato [m3]
0,05	219,6	11
0,1		22
0,15		33
0,2		44
0,25		55
0,3		66
0,35		77
0,4		88
0,45		99
0,5		110
0,55		121
0,6		132
0,65		143
0,7		154
0,75		165
0,8		176
0,85		187
0,9		198
0,95		209
1		220
1,05		231
1,1		242
1,15		253
1,2		264
1,25		275
1,3		285
1,35		296
1,4		307
1,45		318
1,5		329
1,55		340
1,6		351
1,65		362
1,7		373
1,75		384
1,8		395
1,85		406
1,9		417
1,95		428
2		439
2,05	520,4	465
2,1		491
2,15		517
2,2		543
2,25		569
2,3		595
2,35		621
2,4		647
2,45		673
2,5		699
2,55		725
2,6		751
2,65		777
2,7		803
2,75		829
2,8		856
2,85		882
2,9		908
2,95		934
3		960
3,05		986
3,1		1012

3,15		1215	3,15		1038
3,2		1247	3,2		1064
3,25		1280	3,25		1090
3,3		1312	3,3		1116
3,35		1344	3,35		1142
3,4		1376	3,4		1168
3,45		1409	3,45		1194
3,5		1441	3,5		1220
3,55		1473	3,55		1246
3,6		1505	3,6		1272
3,65		1537	3,65		1298
3,7		1570	3,7		1324
3,75		1602	3,75		1350
3,8		1634	3,8		1376
3,85		1666	3,85		1402
3,9		1699	3,9		1428
3,95		1731	3,95		1454
4		1763	4		1480
4,05	716,8	1799	4,05	582	1509
4,1		1835	4,1		1538
4,15		1871	4,15		1567
4,2		1906	4,2		1596
4,25		1942	4,25		1626
4,3		1978	4,3		1655
4,35		2014	4,35		1684
4,4		2050	4,4		1713
4,45		2086	4,45		1742
4,5		2121	4,5		1771
4,55		2157	4,55		1800
4,6		2193	4,6		1829
4,65		2229	4,65		1858
4,7		2265	4,7		1887
4,75		2301	4,75		1916
4,8		2336	4,8		1946
4,85		2372	4,85		1975
4,9		2408	4,9		2004
4,95		2444	4,95		2033
5		2480	5		2062
5,05		2516	5,05		2091
5,1		2551	5,1		2120
5,15		2587	5,15		2149
5,2		2623	5,2		2178
5,25		2659	5,25		2207
5,3		2695	5,3		2237
5,35		2731	5,35		2266
5,4		2767	5,4		2295
5,45		2802	5,45		2324
5,5		2838	5,5		2353
5,55		2874	5,55		2382
5,6		2910	5,6		2411
5,65		2946	5,65		2440
5,7		2982	5,7		2469
5,75		3017	5,75		2498
5,8		3053	5,8		2528
5,85		3089	5,85		2557
5,9		3125	5,9		2586
5,95		3161	5,95		2615
6		3197	6		2644
6,05		3232	6,05		2673
6,1		3268	6,1		2702
6,15		3304	6,15		2731
6,2		3340	6,2		2760
6,25		3376	6,25		2789
6,3		3412	6,3		2819
6,35		3447	6,35		2848
6,4		3483	6,4		2877
6,45		3519	6,45		2906

6,5		3555	6,5		2935
6,55		3591	6,55		2964
6,6		3627	6,6		2993
6,65		3663	6,65		3022
6,7		3698	6,7		3051
6,75		3734	6,75		3080
6,8		3770	6,8		3110
6,85		3806	6,85		3139
6,9		3842	6,9		3168
6,95		3878	6,95		3197
7		3913	7		3226
7,05		3949	7,05		3255
7,1		3985	7,1		3284
7,15		4021	7,15		3313
7,2		4057	7,2		3342
7,25		4093	7,25		3371
7,3		4128	7,3		3401
7,35		4164	7,35		3430
7,4		4200	7,4		3459
7,45		4236	7,45		3488
7,5		4272	7,5		3517
7,55		4308	7,55		3546
7,6		4343	7,6		3575
7,65		4379	7,65		3604
7,7		4415	7,7		3633
7,75		4451	7,75		3662
7,8		4487	7,8		3692
7,85		4523	7,85		3721
7,9		4559	7,9		3750
7,95		4594	7,95		3779
8		4630	8		3808
8,05		4666	8,05		3837
8,1		4702	8,1		3866
8,15		4738	8,15		3895
8,2		4774	8,2		3924
8,25		4809	8,25		3953
8,3		4845	8,3		3983
8,35		4881	8,35		4012
8,4		4917	8,4		4041
8,45		4953	8,45		4070
8,5		4989	8,5		4099
8,55	860,7	5032	8,55	725,9	4135
8,6		5075	8,6		4172
8,65		5118	8,65		4208
8,7		5161	8,7		4244
8,75		5204	8,75		4280
8,8		5247	8,8		4317
8,85		5290	8,85		4353
8,9		5333	8,9		4389
8,95		5376	8,95		4426
9		5419	9		4462
9,05		5462	9,05		4498
9,1		5505	9,1		4535
9,15		5548	9,15		4571
9,2		5591	9,2		4607
9,25		5634	9,25		4643
9,3		5677	9,3		4680
9,35		5720	9,35		4716
9,4		5763	9,4		4752
9,45		5806	9,45		4789
9,5		5849	9,5		4825
9,55		5892	9,55		4861
9,6		5935	9,6		4897
9,65		5978	9,65		4934
9,7		6021	9,7		4970
9,75		6064	9,75		5006
9,8		6108	9,8		5043

9,85	6151	9,85	5079
9,9	6194	9,9	5115
9,95	6237	9,95	5152
10	6280	10	5188
10,05	6323	10,05	5224
10,1	6366	10,1	5260
10,15	6409	10,15	5297
10,2	6452	10,2	5333
10,25	6495	10,25	5369
10,3	6538	10,3	5406
10,35	6581	10,35	5442
10,4	6624	10,4	5478
10,45	6667	10,45	5515
10,5	6710	10,5	5551
10,55	6753	10,55	5587
10,6	6796	10,6	5623
10,65	6839	10,65	5660