



RELAZIONE DI ATTUAZIONE DEL PMC DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO DEL PERCOLATO INERENTE AI PRIMI 12 MESI DI ESERCIZIO

CFR. PUNTO 43 DELL'AIA N. 1092 DEL 28.12.2020

APPROVATA CON IL PAUR DI CUI AL DECRETO N. 64 DEL 29.12.2020



Comune di Sant'Urbano prot. n. 0004143 del 10-06-2022

Gea S.r.l.

Società a responsabilità limitata con unico socio
Capitale Sociale € 2.100.000,00 i.v.
Cod. Fisc.: 00394760284
Reg. Imp. Padova: 00394760284
P.IVA: 00394760284
R.E.A. n. PD: 104857

Sede Legale, Uffici e Impianto

Via Brusà 6, 35040 - Sant'Urbano(PD)
Tel (+39)0429 696611 - Fax (+39)0429 96224

www.greenthesisgroup.com
gea@greenthesisgroup.com
gea@greenholdingpec.it



SOMMARIO

PREMESSA.....	4
1 DESCRIZIONE GENERALE	5
1.1. AUTORIZZAZIONE DELLA DISCARICA.....	5
1.2. GESTIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	5
1.3. IMPIANTO TRATTAMENTO PERCOLATO	6
1.4. CARATTERISTICHE IMPIANTO.....	6
1.5. LAYOUT GENERALE	7
1.6. SCHEMI A BLOCCHI DELL'IMPIANTO.....	8
2 RESOCONTO OPERATIVO DELL'IMPIANTO.....	9
3.1. QUANTITÀ PERCOLATO TRATTATO E CAPACITÀ IMPIANTISTICA	9
3.2. QUANTITÀ PERCOLATO IN USCITA (SUPER-CONCENTRATO).....	9
3.3. FASI DI LAVORO DELL'OSMOSI INVERSA.....	10
3.4. SETTAGGIO DI PROCESSO DEL SISTEMA AD OSMOSI.....	11
3.5. L'EVAPORAZIONE SOTTOVUOTO A BASSA TEMPERATURA	12
3.6. BILANCIO IDRICO	12
3 ANALISI PFAS NELLE SEZIONI IMPIANTISTICHE	14
4 ANALISI ALTRI PARAMETRI PERMEATO ALLO SCARICO	18
4.1 RISULTANZE FINALI.....	20
5 ANALISI ACQUE DELLO SCOLO RICETTORE	21
6 EMISSIONI IN ATMOSFERA E UTILIZZO DI BIOGAS	22
7 ANALISI ALTRI PARAMETRI DEL PERCOLATO SUPER CONCENTRATO	23
8 PROPOSTA DI PMC DEFINITIVO	24

Indice delle tabelle e delle figure

Tabella 1 - Confronto tra valori allo scarico e limiti di cui al parere dell'ISS n. 9818 del 06.04.2016.	17
Tabella 2 - Valori medi allo scarico del permeato e confronto normativo.	19
Tabella 3 - Media parametri PFAS rilevati dal monitoraggio mensile dello scolo nuova Frattesina.	21
Tabella 4 - Emissioni in atmosfera caldaia a biogas.	22
Figura 1 - Layout impianto.	7
Figura 2 - Schemi a blocchi dell'impianto.	8
Figura 3 - Bilancio idrico impianto di trattamento del percolato (primi 12 mesi).	13
Figura 4 - Valori medi di PFAS del percolato in ingresso (ng/L).	15
Figura 5 - Valori medi di PFAS del concentrato da osmosi in ng/L.	16
Figura 6 - Valori medi di PFAS del percolato in uscita (cd super concentrato) in ng/L.	16
Figura 7 - Concentrazioni media di PFAS del distillato da evaporatore (ng/L).	17
Figura 8 - Ubicazione punti di campionamento.	18
Figura 9 - Ubicazione punti di M monte, I intermedio e V valle rispetto allo scarico F21.	21

Allegati

- Allegato 1: Decreto n. 64 del 29.12.2020.
- Allegato 2: Decreto regionale n. 75 del 09.11.2018
- Allegato 3: Comunicazione avvio impianto PEC prot. n. 81 del 30.03.2021.
- Allegato 4: Comunicazione collaudo PEC prot. 147 del 07.06.2021.
- Allegato 5: Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) impianto di trattamento 1° edizione rev. 01 del 01.09.2020.
- Allegato 6: Verbali di sopralluogo ARPAV.
- Allegato 7: Rapporti di prova di classificazione del percolato.
- Allegato 8: Rapporti di prova di classificazione del percolato in uscita "super concentrato".
- Allegato 9a: Verbale riunione tecnica dell' 20.02.2020.
- Allegato 9b: Sinottico del monitoraggio condotto.
- Allegato 10: Rapporti di prova PFAS percolato in ingresso all'impianto.
- Allegato 11: Rapporti di prova PFAS percolato concentrato da osmosi.
- Allegato 12: Rapporti di prova PFAS percolato super concentrato.
- Allegato 13: Rapporti di prova PFAS distillato da evaporatore.
- Allegato 14: Rapporti di prova PFAS permeato del terzo passaggio osmosi.
- Allegato 15: Rapporti di prova PFAS e parametri per scarico D.lgs 152/2006 permeato allo scarico finale.
- Allegato 16: Rapporti di prova PFAS acque scolo recettore.
- Allegato 17: Rapporti di prova emissioni caldaia a biogas.
- Allegato 18: Proposta Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) impianto di trattamento percolato definitivo.

PREMESSA

L'impianto di trattamento di percolato sito in Via Brusà 6, 35040 Sant'Urbano (PD) è gestito da GEA SRL nell'ambito dell'AIA n. 1092 del 28.12.2020 approvata con il PAUR di cui al Decreto n. 64 del 29.12.2020 (cfr. allegato 1).

I lavori di costruzione dell'impianto di trattamento del percolato, in forza del precedente Decreto regionale n. 75 del 09.11.2018 (cfr. allegato 2), sono iniziati in data 06.06.2019 e sono terminati con la dichiarazione del Direttore dei lavori datata 25/03/2021 attestante l'ultimazione delle opere in conformità agli elaborati approvati.

L'impianto di trattamento del percolato è stato quindi avviato, in modalità provvisoria, in data 07.04.2021 previa comunicazione PEC prot. n. 81 del 30.03.2021 (cfr. allegato 3).

L'impianto è stato poi collaudato con atto del 31.05.2021 trasmesso via PEC con nota prot. 147 del 07.06.2021 (cfr. allegato 4).

Per quanto riguarda i controlli sono stati condotti in applicazione al Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC), ai sensi D.Lgs 152/06 e s.m.i., per l'impianto in parola di cui alla 1° edizione rev. 01 del 01.09.2020 (cfr. allegato 5) che va ad integrare il PMC 1° edizione del 30.09.2014 rev. 05 del 19.10.2020.

Si ricorda che l'impianto è stato definito come un presidio volto al miglioramento delle prestazioni ambientali del sito di discarica, in quanto ritenuto idoneo a garantire il rispetto dei limiti allo scarico delle sostanze perfluoroalchiliche, riducendo considerevolmente il volume di rifiuti da conferire a impianti terzi di smaltimento e migliorando l'impatto legato al traffico veicolare.

Si osserva che anche per nell'anno 2021 la discarica GEA ha servito, tra l'altro come è nel suo ruolo di impianto tattico, agendo da partner proattivo e sinergico con la Regione, gli Enti locali e gli organi di controllo (ARPAV), i vari bacini del territorio regionale, smaltendo gli scarti dei rifiuti urbani residuali dei Comuni e delle aziende pubbliche e/o partecipate, senza soluzione di continuità, nella capacità autorizzata.

1 DESCRIZIONE GENERALE

1.1. AUTORIZZAZIONE DELLA DISCARICA

La discarica GEA di Sant'Urbano è attualmente in esercizio in forza del **Decreto n. 64 del 29/12/2020** rilasciato dalla Regione Veneto con Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (P.A.U.R.) ai sensi dell'art. 27-bis del D.Lgs n. 152/2006, relativamente al Progetto di Valorizzazione con aumento di volume della discarica "tattica regionale" ubicata presso il comune di Sant'Urbano (PD).

Tale atto comprende il Provvedimento favorevole di VIA, adottato con Decreto del Direttore della Direzione Ambiente n. 378 del 10.04.2020 (cfr. allegato 1), l'approvazione del progetto e l'Autorizzazione Integrata Ambientale per la gestione dell'impianto, rilasciata con Decreto del Direttore della Direzione Ambiente n. 1092 del 28.12.2020. (Bur n. 4 del 08/01/2021).

La discarica, per rifiuti urbani e speciali non pericolosi, è stata individuata con delibera Giunta regionale n. 321 del 14 febbraio 2003, come impianto tattico regionale ovvero, svolge un ruolo strategico a livello regionale come impianto in grado di sopperire a situazioni eccezionali ed emergenziali di gestione dei rifiuti urbani prodotti in Veneto.

1.2. GESTIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Presso l'impianto di discarica viene applicato il PMC in Ed. 01 rev. 05 del 19/10/2020.

Con la messa in funzione dell'impianto di trattamento del percolato è stato applicato il documento integrativo Ed. 01 rev. 01 del 01/09/2020 relativo all'impianto stesso (cfr. allegato 5) e verbale della riunione tecnica regionale del 20.02.2020 (cfr. allegato 9a).

Nel corso dei 12 mesi di esercizio provvisorio dell'impianto sono stati condotti sopralluoghi e monitoraggi previsti dal PMC anche congiunti con il Dipartimento Regionale Rischi Tecnologici e Fisici di ARPAV Vicenza per l'attuazione e il coordinamento specialistico del monitoraggio previsto.

Per la specifica attività sono stati condotti i sopralluoghi e le registrazioni, previste da parte della ditta Ecolution con frequenza mensile le cui attività sono rendicontate nelle periodiche relazioni trimestrali e semestrali del PMC della "discarica".

I sopralluoghi eseguiti da ARPAV e i monitoraggi condotti non hanno evidenziato criticità nel funzionamento dell'impianto, sia sulla gestione specifica che per quanto riguarda la presenza di eventuali odori molesti.

Per la specifica attività sono stati condotti (cfr. allegato 6) i sopralluoghi e campionamenti specifici, da parte di ARPAV, di cui ai verbali del:

- 07.04.2021;
- 19.04.2021;
- 10.05.2021;
- 07.10.2021;
- 11.04.2022.

Si osserva che il monitoraggio condotto da Gea srl tramite il PMC con la ditta specializzata e il laboratorio accreditato rileva la corretta applicazione del PMC stesso, il rispetto dei limiti applicabili e la non rilevanza degli impatti del sito sulle matrici esaminate. Tali positivi riscontri sono stati confermati anche dalle analisi e visite ispettive dell'Arpav come anche dalle Commissioni di Controllo comunali che accedono e verificano le attività in sito.

1.3. IMPIANTO TRATTAMENTO PERCOLATO

Si ricorda che a giugno 2019 sono iniziati i lavori di costruzione per la realizzazione di un impianto in sito di trattamento del percolato, come autorizzato dal decreto n. 75 del 9 novembre 2018 e che i lavori sono stati completati a marzo 2021.

L'impianto di trattamento del percolato sito specifico, a servizio della discarica "tattica regionale", è gestito direttamente dalla Ditta GEA S.r.l..

Relativamente alle sostanze perfluoroalchiliche, si menziona che la presenza del legame C-F nei PFAS rende queste molecole tra le più stabili in ambiente e di conseguenza molto difficili da degradare. È noto infatti che trattamenti biologici, chimico-fisici tradizionali ed ossidativi (Ozono, Clorazione, e trattamenti UV) non hanno alcun effetto nella loro rimozione.

La tecnologia utilizzata per il trattamento del percolato nell'impianto è quella dell'osmosi inversa, associata da una successiva fase di evaporazione volta a ridurre ulteriormente il residuo da destinare a smaltimento finale, massimizzando il recupero di acqua depurata. Il permeato prodotto viene immesso nello scolo consorziale (corpo idrico superficiale nel rispetto dei limiti previsti) tramite apposito scarico e/o utilizzato all'occorrenza per specifiche attività all'interno della discarica.

Le due tecnologie utilizzate di osmosi inversa e di evaporazione sono interconnesse tra loro come schematizzato dallo schema a blocchi di Figura 2.

Il processo di osmosi inversa utilizzato è a triplice passaggio in serie, che separa dall'acqua, e concentra in fase liquida, le sostanze inquinanti del percolato trattenendo in particolare i PFAS in modo da non disperderli nell'ambiente. L'acqua depurata (permeato) viene immessa nel corpo idrico superficiale, mentre il concentrato prodotto è sottoposto ad evaporatore a bassa temperatura con un sistema a tre stadi per concentrare il residuo (concentrato finale) e minimizzare quindi lo smaltimento finale in impianti idonei.

Il calore necessario al processo di evaporazione è fornito mediante una idonea caldaia alimentata a biogas di discarica.

1.4. CARATTERISTICHE IMPIANTO

Treatmento osmosi inversa

- Capacità di trattamento percolato: 10 mc/h.
- Capacità di stoccaggio percolato da discarica: n. 4 serbatoi da 80 mc (tot 300 mc effettivi).
- Capacità di stoccaggio percolato concentrato da osmosi: n. 3 serbatoi da 80 mc (tot 225 mc effettivi).

Treatmento evaporatore

- Capacità stoccaggio distillato: n. 1 serbatoi da 80 mc (75 mc effettivi)
- Capacità di stoccaggio percolato super concentrato: n. 1 serbatoi da 80 mc (75 mc effettivi).
- Capacità stoccaggio permeato: n. 1 serbatoi da 80 mc (72,5 mc effettivi).

1.6. SCHEMI A BLOCCHI DELL'IMPIANTO

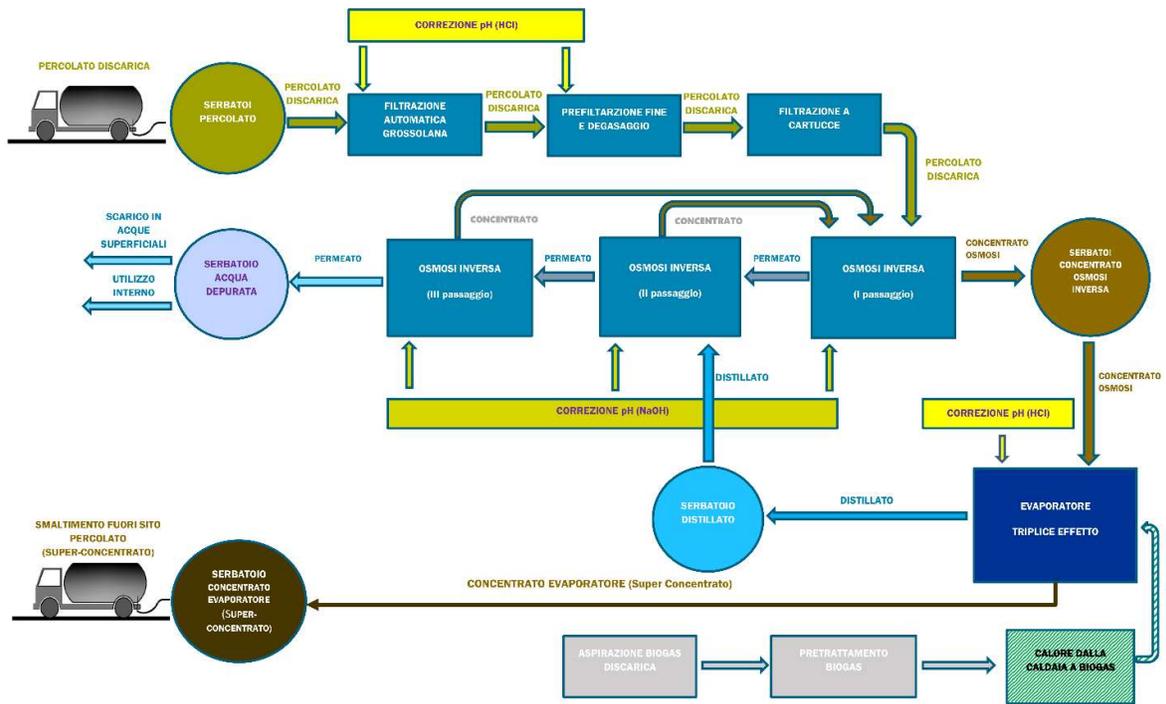


Figura 2 - Schemi a blocchi dell'impianto.

Comune di Sant'Urbano prot. n. 0004143 del 10-06-2022

2 RESOCONTO OPERATIVO DELL'IMPIANTO

3.1. QUANTITÀ PERCOLATO TRATTATO E CAPACITÀ IMPIANTISTICA

Dall'avvio dell'impianto di trattamento, il 7 aprile 2021, tutto il percolato estratto dalla discarica è stato trattato in sito e il concentrato residuo del trattamento (super concentrato) è stato conferito presso adeguati impianti per la termodistruzione sia in Italia che all'estero.

Il quantitativo di percolato trattato, dal 7 aprile 2021 al 11 aprile 2022 (periodo di esercizio provvisorio dell'impianto in parola), è pari a 18.164 mc (dato da pannello software totalizzatore impianto in metri cubi) equivalenti a circa 18.315 t (densità media percolato 1,008 t/mc¹).

La capacità di trattamento dell'impianto, come testata durante il collaudo iniziale, viene confermata dalle performance registrate nel periodo di esercizio provvisorio.

L'impianto di trattamento del percolato è stato in grado di gestire tutto il percolato prodotto dalla discarica nel rispetto dei parametri del PMC del sito.

Per gestire tali quantità, nel periodo in parola, l'impianto ha trattato mediamente circa 100 t di percolato in ingresso per giorno di esercizio (circa 10 ore di funzionamento) per circa 360 t di percolato per settimana lavorativa media.

Durante tale periodo è stato verificato che l'impianto, stante la capacità effettiva di trattamento complessiva progettata e realizzata pari a 200 t giorno, presenta una significativa capacità residua di trattamento per poter sopperire a eventuali scenari di maggiore necessità.

3.2. QUANTITÀ PERCOLATO IN USCITA (SUPER-CONCENTRATO)

Il percolato concentrato residuo in uscita dall'impianto dopo trattamento (con osmosi inversa a tre passaggi ed evaporazione sottovuoto a tre stadi) è pari a 1.382,28 t (dati da registro di carico e scarico del percolato).

Si osserva che il percolato in uscita (c.d. super-concentrato) presenta una densità media pari a 1,11² t/mc per cui il volume in uscita è pari a circa 1.257 mc.

Si segnala che il percolato in uscita dall'impianto (c.d. super-concentrato) rientra nella classificazione di rifiuto speciale non pericoloso con codice EER 190703 in base alle specifiche analisi condotte (cfr. allegato 8).

¹ Cfr. con i rapporti di prova di classificazione del percolato in allegato 7.

² Cfr. con i rapporti di prova di classificazione del super concentrato in allegato 8.

3.3. FASI DI LAVORO DELL'OSMOSI INVERSA

Le fasi di lavoro della macchina sono:

- AVVIAMENTO/START UP
- FILTRAZIONE/LAVORO
- FERMATA
- FLUSSAGGIO
- STAND BY
- CLEANING MEMBRANE (CIP)
- ARRESTO.

AVVIAMENTO/START UP – Da macchina ferma, la fase di avviamento prevede una rampa iniziale di partenza che inizia con un posizionamento delle valvole in fase di lavoro e una successiva salita graduale del grado di pressurizzazione dei singoli stadi (effettuata controllando la frequenza degli inverter di controllo delle pompe di alta pressione), fino ad arrivare a ottenere i parametri di pressioni e portate impostate sul pannello operatore HMI.

FILTRAZIONE/LAVORO – Durante questa fase, la macchina produce acqua depurata (permeato) e un concentrato. Il primo viene stoccato e poi scaricato in corpo idrico superficiale, il secondo viene stoccato e inviato successivamente alla sezione di evaporazione sottovuoto.

FERMATA – La fase di fermata prevede una rampa graduale di depressurizzazione della macchina fino ad avere la fermata totale delle pompe di alta pressione.

FLUSSAGGIO – Ogni volta che la macchina si ferma viene eseguita una fase di flussaggio, necessaria ad un lavaggio delle membrane tramite il permeato prodotto dalla macchina, questo al fine di limitare fenomeni di precipitazione chimica o sporcamento dovuti alla permanenza del concentrato residuo.. Questa fase si sviluppa con il posizionamento delle valvole in fase di flussaggio e la partenza successiva della pompa di flussaggio che, senza incrementare la pressione ai livelli della fase di filtrazione, procederà con il lavaggio delle membrane.

STAND BY – La macchina in modalità automatica resta in questa fase quando i sensori di livello posti nel serbatoio di alimento della macchina rilevano l'assenza di percolato da trattare oppure quando i livelli posti nei serbatoi di accumulo del concentrato indicano il raggiungimento del livello massimo stabilito.

CLEANING MEMBRANE (CIP) – La procedura di cleaning avviene sempre a macchina ferma. La procedura può partire in automatico o per il verificarsi dell'allarme di massima pressione differenziale o a macchina ferma su apposito comando. La soluzione di lavaggio delle membrane è preparata all'interno del serbatoio dedicato al CIP, miscelando il prodotto chimico selezionato (secondo le concentrazioni e le modalità prescritte dal fornitore dell'impianto) con il permeato prodotto dalla macchina riscaldato a circa 35 gradi centigradi tramite energia termica prodotta dalla caldaia a biogas a servizio dell'impianto.

ARRESTO – Per la macchina sono previsti i seguenti tipi di arresto:

- arresto in emergenza;
- arresto per blackout elettrico;
- arresto per controllo dei livelli esterni o per condizione di allarme
- arresto per eseguire operazioni di manutenzione e/o scelta operativa.

L'arresto, inoltre, si verifica in automatico in due casi:

1) i sensori di livello di controllo esterni indicano mancanza di percolato da trattare in ingresso alla macchina o indicano il massimo livello nel serbatoio del concentrato. La macchina inizia le operazioni di flussaggio e si mette in STAND BY fino a che i sensori di livello esterni danno il consenso alla produzione di permeato;

2) nel caso si verificano una o più condizioni di allarme con blocco macchina. La macchina si ferma secondo la procedura automatica impostata e si mette in ARRESTO finché un addetto risolve le condizioni di allarme e le acquisisce.

3.4. SETTAGGIO DI PROCESSO DEL SISTEMA AD OSMOSI

Dall'analisi puntuale e complessiva dell'andamento dei valori determinati allo scarico del permeato, in relazione alle diverse condizioni che influenzano l'esercizio dell'impianto, nell'anno di gestione in parola (ritenuto rappresentativo), sono stati individuati le fasi, i parametri, i *trend* critici per garantire il corretto funzionamento dell'impianto. L'analisi condotta e il lavoro di settaggio di processo del sistema ad osmosi inversa (OI) hanno portato a regolare il sistema affinché sia stabile e affidabile.

L'impianto funziona in marcia solo quando tutte le condizioni operative che permettono di rispettare i limiti allo scarico sono verificate; qualora l'impianto rilevi valori o *trend* anomali di preallarme, in automatico si ferma o attiva particolari cicli di pulizia delle sezioni impiantistiche e/o il ripristino dei valori (nelle condizioni normali dei range imposti) per i parametri chiave di funzionamento monitorati dall'impianto.

Si osserva in particolare, che, l'impianto a osmosi nelle varie sezioni impiantistiche è a gestione completamente automatica ed è gestita da un PLC. Il fattore di recupero dell'impianto è gestito automaticamente tramite l'utilizzo delle valvole modulanti gestite dal PLC in base al settaggio. Le pompe di alta pressione sono controllate da inverter comandati dal PLC, in modo da controllare attentamente il processo. L'acqua da trattare viene pressurizzata mediante dedicato gruppo di pressurizzazione. Un trasmettitore di portata elettromagnetico, installato subito prima dell'ingresso al primo passaggio e delle pompe di pressurizzazione, misura la portata dell'acqua in ingresso alla macchina; un trasmettitore di portata elettromagnetico, installato sulla linea di scarico del concentrato, misura la portata dello stesso. Il valore della portata in ingresso e quello della portata del concentrato sono utilizzati per il calcolo e il controllo del rapporto di recupero. In ingresso alle membrane del primo stadio è garantito un flusso minimo anche grazie a un circolatore di alta pressione. Si misura la perdita di carico delle membrane fra ingresso e uscita mediante un trasmettitore di pressione differenziale per avere un controllo affidabile dell'impianto.

3.5. L'EVAPORAZIONE SOTTOVUOTO A BASSA TEMPERATURA

La sezione di evaporazione dell'impianto di trattamento del percolato è finalizzata a ridurre il quantitativo di concentrato da inviare a smaltimento. Si osserva che l'attività di evaporazione è determinante esclusivamente per la riduzione del quantitativo di concentrato prodotto dalla sezione di osmosi inversa. Tale attività, dunque, non è finalizzata al rispetto dei limiti allo scarico pur condizionandoli.

Il processo, pertanto, non si presenta critico per il rispetto dei limiti allo scarico per mezzo del settaggio dello stesso che invia il distillato in funzione della conducibilità al I o al II passaggio dell'osmosi in base al valore di conducibilità misurato tramite apposito conduttivimetro.

3.6. BILANCIO IDRICO

A seguito delle registrazioni dei flussi significativi in entrata e in uscita dall'impianto di trattamento del percolato (bilancio idrico) nel primo anno di attività, si evidenzia che l'impianto è riuscito a concentrare gli inquinanti da destinare a smaltimento in circa il 7 % del percolato trattato ovvero, su 100 parti di percolato trattato 7 parti sono state destinate a termodistruzione e il circa il 93 parti depurate sono reimmesse nello scolo (o utilizzate internamente) entro i limiti autorizzativi previsti.

Il bilancio idrico ha consentito di quantificare i seguenti flussi significativi:

INPUT

- Percolato in ingresso

OUTPUT

- Percolato in uscita (cd. super concentrato)
- Permeato scaricato
- Permeato per uso interno

Tale bilancio idrico è stato schematizzato come segue:

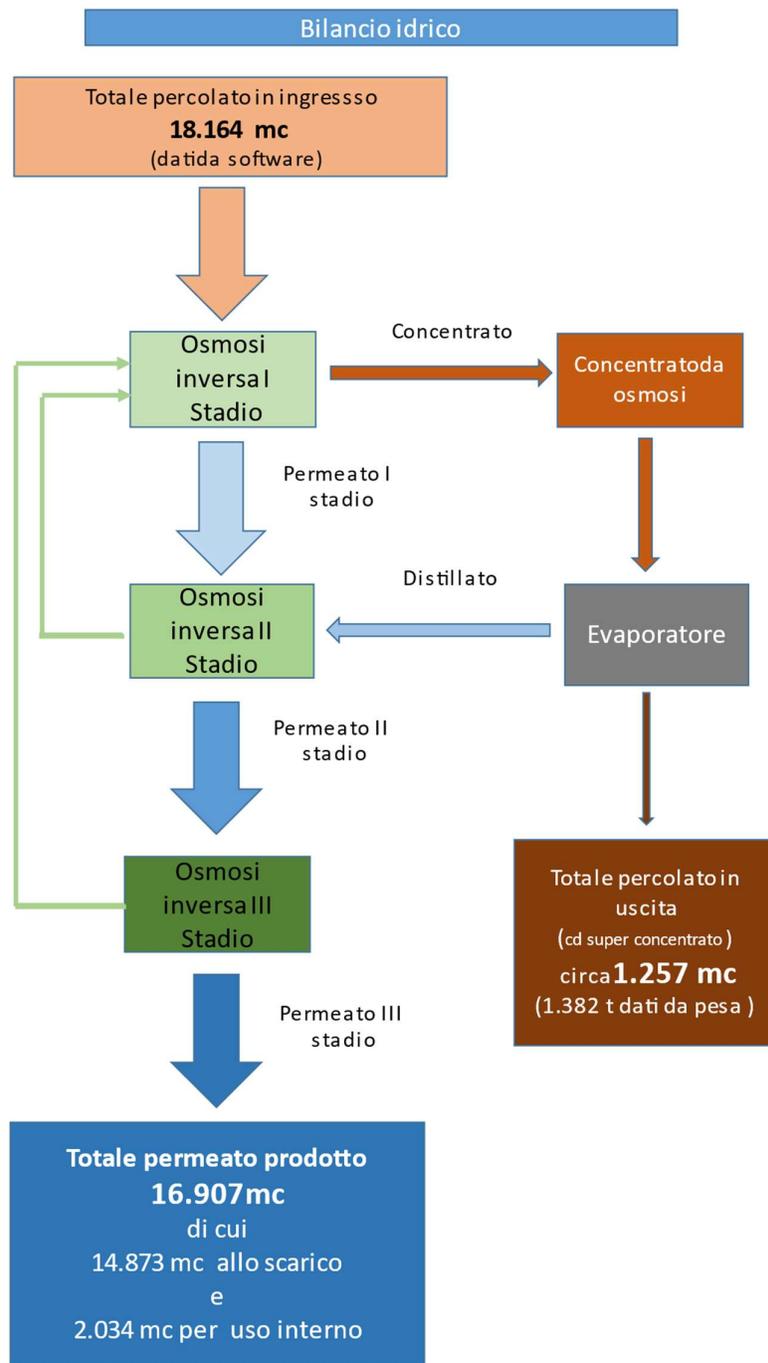


Figura 3 - Bilancio idrico impianto di trattamento del percolato (primi 12 mesi).

3 ANALISI PFAS NELLE SEZIONI IMPIANTISTICHE

Durante il periodo di esercizio in parola, sono stati prelevati i campioni per le analisi chimiche del materiale in ingresso e in uscita da parte di tecnici del laboratorio qualificato (Lab-Control) come da PMC. Una sintesi dei dati del monitoraggio condotto è riportata in allegato 9b.

Per le analisi chimiche sono stati prelevati campioni dai tecnici di laboratorio, anche contestualmente con quelli di ARPAV, che hanno redatto appositi verbali per l'acquisizione delle aliquote.

In particolare, sono stati campionati:

1. Percolato in ingresso all'impianto
2. Concentrato da osmosi
3. Distillato evaporatore
4. Permeato da osmosi III passaggio (direttamente dall'uscita dell'impianto)
5. Permeato da osmosi (in scarico, dopo stoccaggio in serbatoio)
6. Percolato in uscita (cd super concentrato).

Dai dati elaborati³ dalle analisi di laboratorio risulta che:

- Nel percolato in ingresso all'impianto i PFAS, come sommatoria, hanno una concentrazione media di circa 12.000 ng/L (cfr. Figura 4 seguente e i rapporti di prova in allegato 10).

³ Si segnala che per il calcolo delle medie riportate nei grafici seguenti i valori di concentrazione inferiori al limite di quantificazione sono stati posti uguali a 0 (Lower Bound), mentre il parametro C6O4 ASTM D7979-20 è risultato non determinabile in tutte le determinazioni di laboratorio a causa della cessazione della vendita del materiale di riferimento. Cfr. nota in calce ai rapporti di prova per la cui matrice era prevista la ricerca.

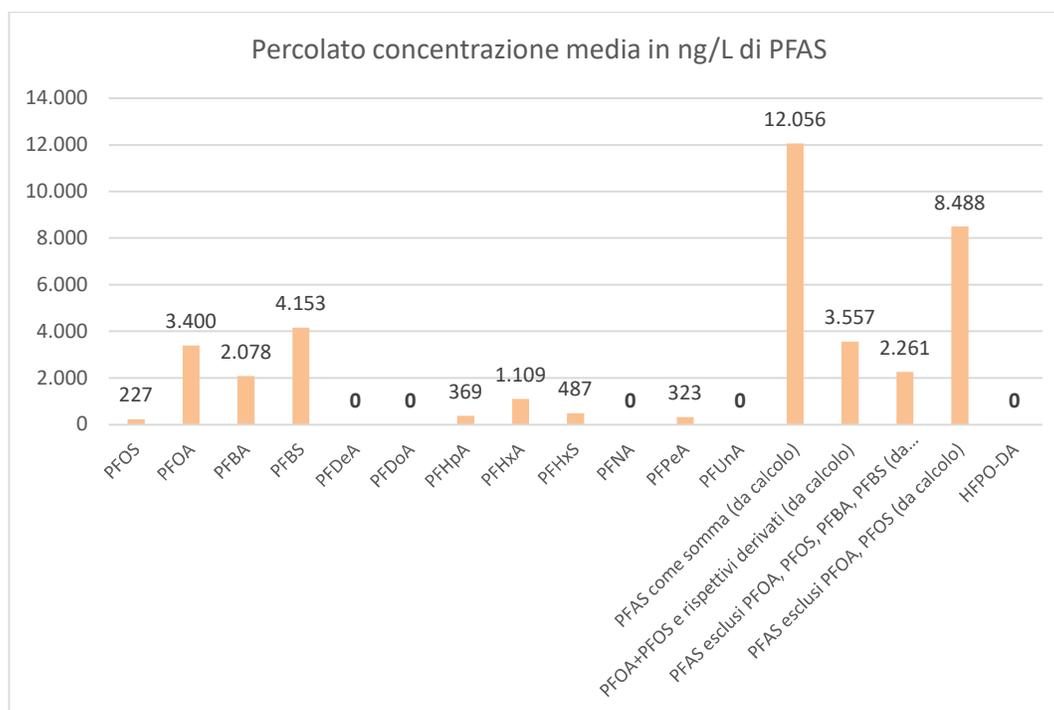


Figura 4 – Valori medi di PFAS del percolato in ingresso (ng/L).

- Nel concentrato da osmosi e nel percolato in uscita (concentrato post evaporazione finale cd super concentrato) i PFAS risultano in concentrazioni crescenti rispetto al percolato in ingresso e pari rispettivamente (per la media del parametro PFAS come sommatoria) a circa 33.000 ng/L e a circa 150.000 ng/L a riprova che il sistema è performante nella rimozione di queste sostanze dal permeato.

Di seguito si riportano i grafici dei valori medi delle concentrazioni rilevate nelle analisi eseguite (per i parametri PFAS) del concentrato da osmosi e del percolato in uscita inviato a smaltimento fuori sito (cfr. Figura 5 e Figura 6 e i rapporti di prova in allegato 11 e 12).

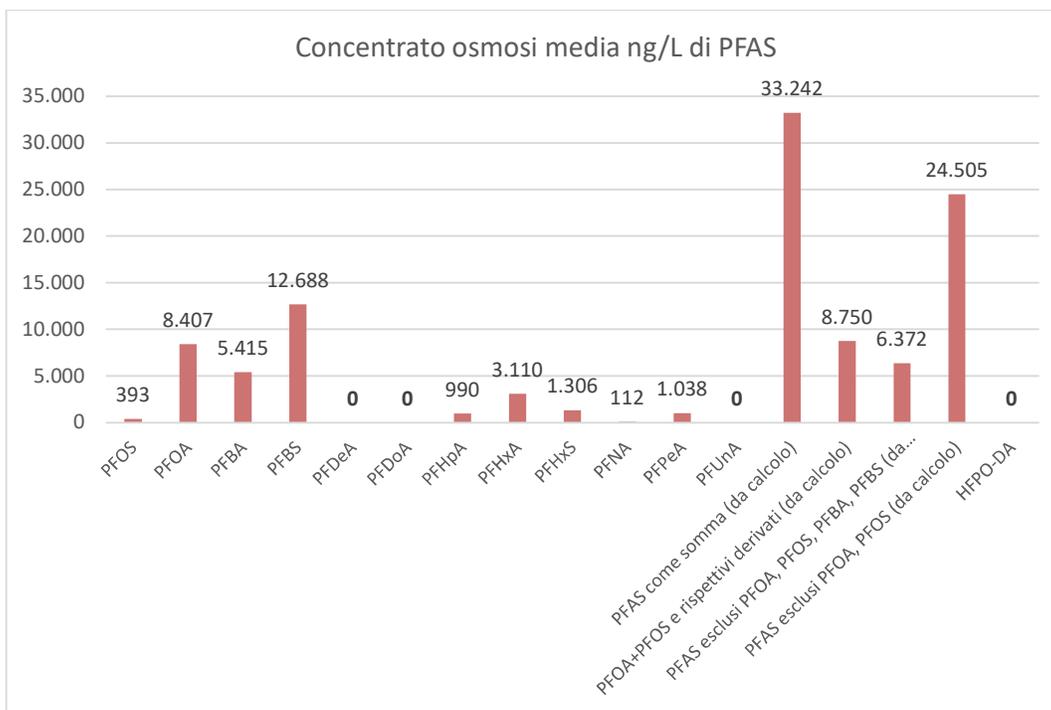


Figura 5 – Valori medi di PFAS del concentrato da osmosi in ng/L.

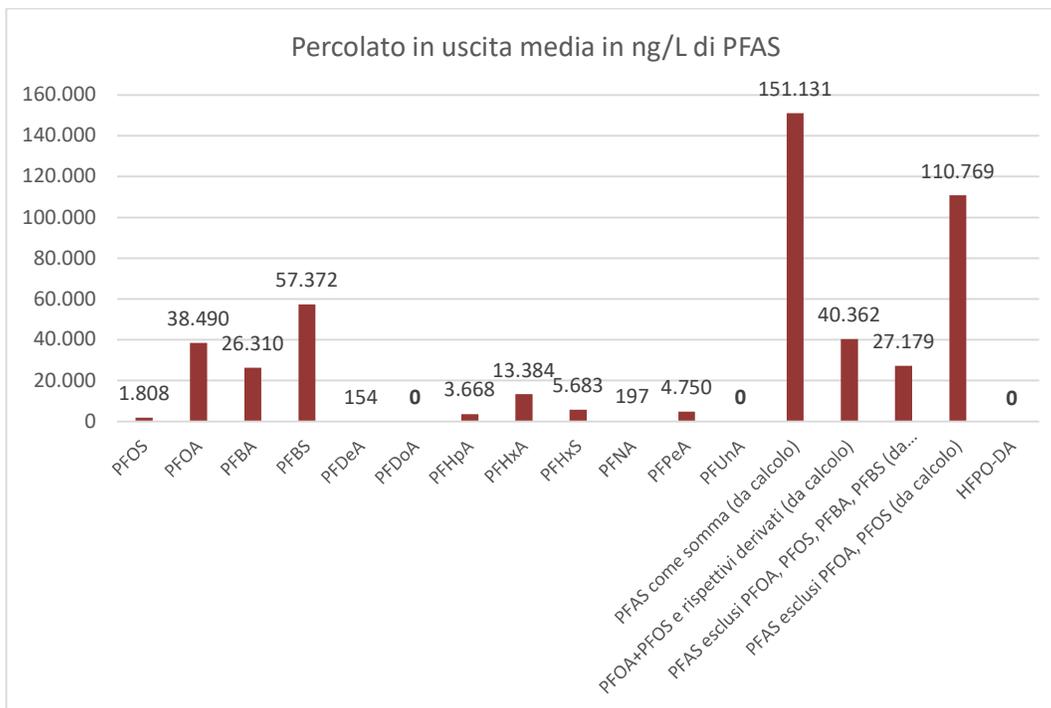


Figura 6 – Valori medi di PFAS del percolato in uscita (cd super concentrato) in ng/L.

- Nel distillato (del concentrato da osmosi) da evaporazione a bassa temperatura (<90°C) le analisi condotte rilevano una concentrazione media di PAS (come sommatoria) pari a circa 320 ng/l (cfr. Figura 7 seguente e i rapporti di prova in allegato 13).

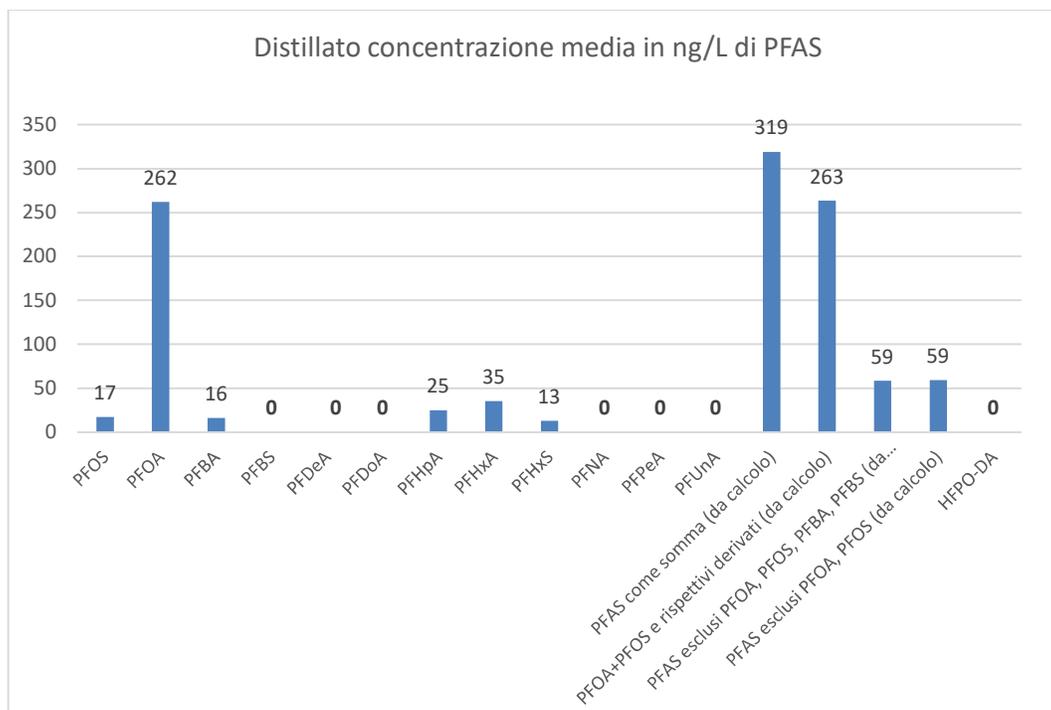


Figura 7 - Concentrazioni media di PFAS del distillato da evaporatore (ng/L).

- Nel permeato da osmosi, sia del terzo passaggio che in quello allo scarico finale, i PFAS risultano regolarmente sotto il limite di quantificazione (LOQ < 10 ng/L) in tutte le analisi condotte e ampiamente entro i limiti stabiliti per lo scarico (cfr. Tabella 1 seguente i rapporti di prova in allegato 14 e 15).

Descrizione Parametro	Media rilevata in ng/L	Limite in ng/L
PFOS	<10	30
PFOA	<10	500
PFBA	<10	500
PFBS	<10	500
PFDeA	<10	
PFDaA	<10	
PFHpA	<10	
PFHxA	<10	
PFHxS	<10	
PFNA	<10	
PFPeA	<10	
PFUnA	<10	
PFAS come somma (da calcolo)	<10	
PFOA+PFOS e rispettivi derivati (da calcolo)	<10	
PFAS esclusi PFOA, PFOS, PFBA, PFBS (da calcolo)	<10	500
PFAS esclusi PFOA, PFOS (da calcolo)	<10	
HFPO-DA ⁴	<100	

Tabella 1 - Confronto tra valori allo scarico e limiti di cui al parere dell'ISS n. 9818 del 06.04.2016.

⁴ Parametro integrativo non soggetto a regolamentazione.

4 ANALISI ALTRI PARAMETRI PERMEATO ALLO SCARICO

Le analisi delle caratteristiche del "Permeato" allo scarico sono state condotte con frequenza e modalità previste nel PMC e i valori sono stati raffrontati con i limiti della Tab. 3, colonna "scarico in acque superficiali" dell'All. 5 alla Parte III del D.Lgs n.152/2006 e s.m.i., e dei limiti di cui al parere dell'Istituto Superiore di Sanità n. 9818 del 06.04.2016 posti in A.I.A. n. 1092 del 28/12/2020.

In tutte le analisi eseguite, in conformità al PMC e al Verbale del 20.02.2020, si è riscontrato il rispetto dei limiti sopra indicati, e come riportato nei capitoli precedente, i valori dei PFAS sono risultati sotto il livello di quantificazione (LOQ < 10 ng/L).

I campionamenti sono stati condotti nei punti di monitoraggio e previsti nel PMC di cui alla Figura 8 seguente.

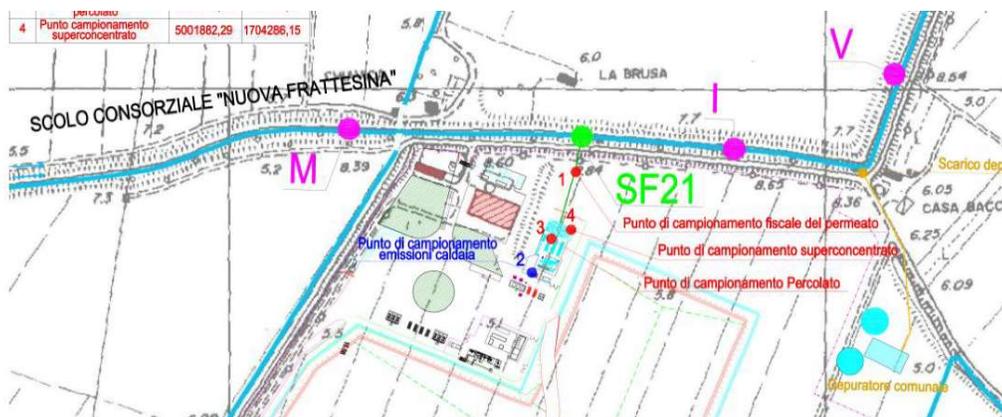


Figura 8 - Ubicazione punti di campionamento.

I valori allo scarico sono risultati costanti e sempre entro i limiti stabiliti. Di seguito si riporta la Tabella 2 con i valori medi⁵ dei parametri riscontrati allo scarico durante il monitoraggio condotto. I rapporti di prova sono riportati in allegato 15.

⁵ Si segnala che per il calcolo delle medie i valori di concentrazione inferiori al limite di quantificazione sono stati posti uguali al limite di quantificazione stesso secondo la convenzione più cautelativa (Upper Bound).

Descrizione Parametro	Unità mis.	Lim. di Legge	Media parametri
pH	--	5,5 ÷ 9,5	7,25
Temperatura	°C		17,4
Colore	Dil	N.P. 1:20	1,00
Odore	Dil.	non molesto	2,29
Solidi sospesi totali	mg/L	80	<5
BOD5	mg/L O2	40	<5
COD	mg/L O2	160	<20
Alluminio	mg/L Al	1	0,06
Arsenico	mg/L As	0,5	<0,01
Bario	mg/L Ba	20	0,09
Boro	mg/L B	2	0,32
Cadmio	mg/L Cd	0,02	<0,005
Cromo	mg/L Cr	2	<0,05
Cromo esavalente	mg/L Cr VI	0,2	<0,1
Ferro	mg/L Fe	2	0,05
Manganese	mg/L Mn	2	<0,05
Nichel	mg/L Ni	2	<0,05
Piombo	mg/L Pb	0,2	<0,05
Rame	mg/L Cu	0,1	<0,05
Selenio	mg/L Se	0,03	<0,02
Stagno	mg/L Sn	10	<0,05
Zinco	mg/L Zn	0,5	0,05
Cloro attivo libero	mg/L Cl2	0,2	<0,03
Solfuri	mg/L H2S	1	<0,1
Solfiti	mg/L SO3=	1	<1,0
Solfati	mg/L SO4=	1000	12
Cloruri	mg/L Cl-	1200	10
Fluoruri	mg/L F-	6	0,10
Fosforo	mg/L P	10	<0,05
Azoto ammoniacale	mg/L NH4+	15	2,38
Azoto nitroso	mg/L N-NO2	0,6	0,06
Azoto nitrico	mg/L N-NO3	20	0,56
Grassi e olii animali e vegetali	mg/L	20	<10
Tensioattivi totali come somma (da calcolo)	mg/L	2	0,26
Idrocarburi totali compresi tra C10 e C40	mg/L	5	<0,5
Fenoli	mg/L C6H5OH	0,5	0,10
Aldeidi	mg/L HCHO	1	0,14
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI come somma (da calcolo)	mg/L	0,2	0,01
PESTICIDI TOTALI come somma (esclusi fosforati) (da calcolo)	mg/L	0,05	<0,001
Aldrin	mg/L	0,01	<0,001
Dieldrin	mg/L	0,01	<0,001
Endrin	mg/L	0,002	<0,001
Isodrin	mg/L	0,002	<0,001
SOLVENTI CLORURATI come somma (da calcolo)	mg/L	1	<0,05
Conta Escherichia coli	UFC/100 ml	[5000]	<3
Tossicità acuta con Daphnia	% immob.	<50	0,00

Tabella 2 - Valori medi allo scarico del permeato e confronto normativo.

4.1 RISULTANZE FINALI

L'analisi dei dati esposti evidenzia che il processo attuato presso l'impianto di trattamento del percolato (con osmosi inversa a tre passaggi ed evaporazione sottovuoto a tre stadi) risulta efficace ed efficiente nell'abbattere gli inquinanti nel permeato (PFAS in particolare) e rispettare i limiti allo scarico dell'impianto e nel concentrare gli inquinanti nel percolato in uscita.

5 ANALISI ACQUE DELLO SCOLO RICETTORE

Come previsto dal PMC si è provveduto ad analizzare le acque dello scolo dove recapitano le acque (permeato) dell'impianto nei tre punti definiti nel PMC e riportati nella Figura 9 seguente.

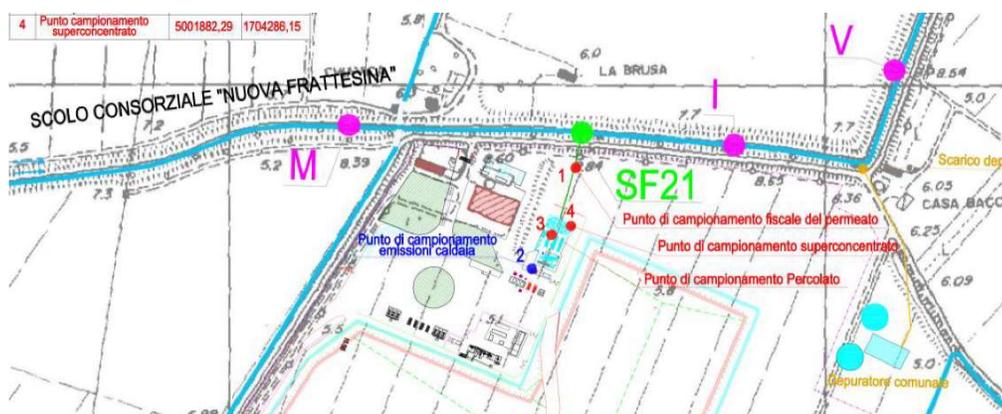


Figura 9 - Ubicazione punti di M monte, I intermedio e V valle rispetto allo scarico F21.

I monitoraggi condotti sulle sostanze perfluoroalchiliche non evidenziano differenze significative nei tratti di scolo indagati (cfr. i rapporti di prova in allegato 16). Si riporta di seguito, in Tabella 3, un raffronto tra valori medi dei PFAS nei tre punti di monitoraggio.

Descrizione Parametro	MEDIA monte ng/L	MEDIA intermedio ng/L	MEDIA valle ng/L
PFOS	<10	<10	<10
PFOA	17	17	17
PFBA	11	11	11
PFBS	13	13	13
PFDeA	<10	<10	<10
PFDaA	<10	<10	<10
PFHpA	<10	<10	<10
PFHxA	11	11	11
PFHxS	<10	<10	<10
PFNA	<10	<10	<10
PFPeA	10	10	10
PFUnA	<10	<10	<10
PFAS come somma (da calcolo)	30	30	28
PFOA+PFOS e rispettivi derivati (da calcolo)	17	17	17
PFAS esclusi PFOA, PFOS, PFBA, PFBS (da calcolo)	12	12	12
PFAS esclusi PFOA, PFOS (da calcolo)	20	19	19
HFPO-DA	<100	<100	<100
PFHpS	<10	<10	<10

Tabella 3 - Media parametri PFAS rilevati dal monitoraggio mensile dello scolo nuova Frattresina.

6 EMISSIONI IN ATMOSFERA E UTILIZZO DI BIOGAS

Le emissioni in atmosfera dell'impianto relative al camino della caldaia a biogas di discarica sono soggette al monitoraggio. I controlli sono stati condotti con le modalità previste nel PMC il 7 aprile 2021, il 20 ottobre 2021 e il 21 aprile 2022. I valori medi registrati e i limiti di riferimento sono indicati nella Tabella 4 seguente. Si osserva che in tutti i monitoraggi condotti sono stati rispettati i limiti previsti.

Descrizione Parametro	Unità mis.	Lim. di Legge ⁶	Media
Ossidi di azoto NOX	mg/Nm ³	200	27,3
Monossido carbonio	mg/Nm ³ CO	150	18,3
Materiale particolare (Polveri)	mg/Nm ³	20	0,7
Carbonio organico totale (COT) (esclusi composti metanici) (da calcolo)	mg/Nm ³ C	20	5,7
Ossidi di Zolfo SO ²	mg/Nm ³ SO ₂	100	<1

Tabella 4 - Emissioni in atmosfera caldaia a biogas.

I dati di utilizzo del biogas di discarica, per alimentare la caldaia a servizio dell'impianto di trattamento del percolato nel periodo dal 07.04.2021 al 11.04.2022, sono pari a **345.055 Nm³**.

I rapporti di prova relativi al monitoraggio delle emissioni a camino della caldaia sono riportati in allegato 17.

⁶ Valori riferiti ad un tenore di ossigeno, nell'effluente gassoso, del 3%.

7 ANALISI ALTRI PARAMETRI DEL PERCOLATO SUPER CONCENTRATO

Il percolato super concentrato risultante dal processo finale di evaporazione è stato, in base ai risultati ottenuti dai campioni prelevati ed analizzati da laboratorio accreditato, classificato come RIFIUTO SPECIALE NON PERICOLOSO.

Tutti i rapporti di prova sono riportati in allegato 8.

8 PROPOSTA DI PMC DEFINITIVO

Per le evidenze acquisite dal monitoraggio condotto, nel periodo di esercizio provvisorio, nelle diverse matrici ambientali, delle varie sezioni dell'impianto di trattamento del percolato, che riscontrano un funzionamento dello stesso molto regolare con i parametri allo scarico costantemente entro i limiti di riferimento si propone di allineare la frequenza del monitoraggio dei vari parametri dell'impianto a quelle previste nel PMC della discarica in conformità al D.Lgs 36/2003 e smi come di seguito brevemente riportato:

- Monitoraggio trimestrale:
 - dei parametri PFAS del percolato in ingresso;
 - dei parametri PFAS del percolato concentrato in uscita (super concentrato);
 - dei parametri PFAS delle acque dello scolo recettore (nei tre punti previsti);
 - dei parametri PFAS del permeato allo scarico con anche i parametri della Tab. 3, colonna "scarico in acque superficiali" dell'All. 5 alla Parte III del D.Lgs 152/2006 indicati nel PMC;
- Monitoraggio semestrale delle emissioni della caldaia;
- Registrazione dei dati di:
 - Quantità di percolato in ingresso all'impianto (mc);
 - Quantità di percolato in uscita - cd super concentrato (t o kg);
 - Quantità di biogas utilizzo della caldaia (Nmc);
 - Quantità di permeato prodotto e utilizzato (mc).

In allegato 18 si riporta la proposta del PMC definitivo.

Sant'Urbano, 1° giugno 2022

GEA SRL
 IL DIRETTORE TECNICO
 Gianluca Breviglieri

