



REMTECH EXPO
FERRARA FIERE

20-22
SETTEMBRE 2023

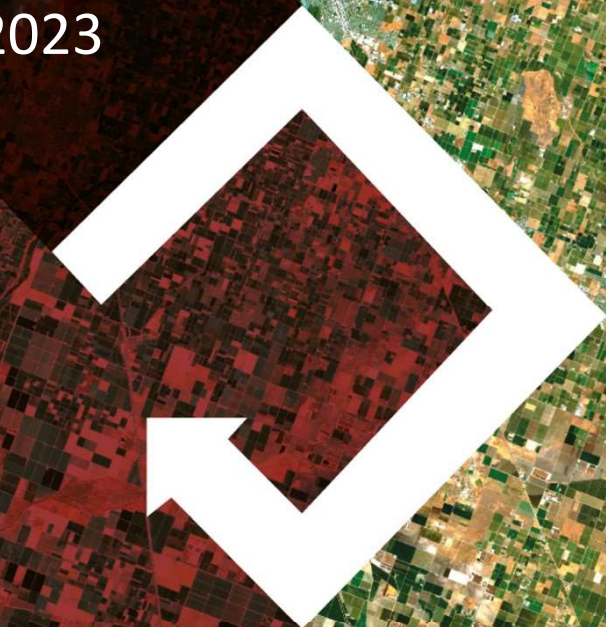
**Destino dei PFAS nel trattamento del percolato:
configurazioni impiantistiche a confronto e caso studio
del Cluster Italiano nelle circular economy routes
investigate da PROMISCES**

Maria Grazia Asci – SIMAM S.p.A.

**DEMOLIZIONE SELETTIVA E
CORRETTA GESTIONE DEI RIFIUTI DI CANTIERE**

20 Settembre 2023

www.remtechexpo.com





Preventing Recalcitrant Organic Mobile Industrial chemicals for Circular Economy in the Soil-sediment-water system PROMISCES

Progetto finanziato nell'ambito di Horizon 2020

CLUSTER ITALIANO



The PROMISCES project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement No 101036449

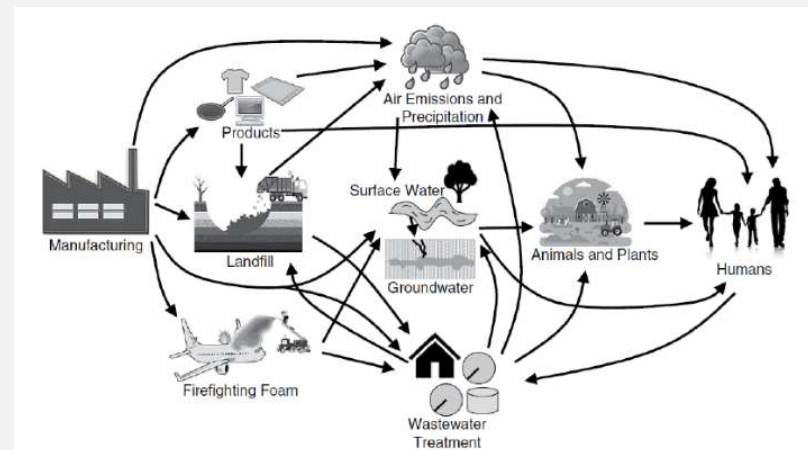
INTRODUZIONE

Sostanze per- e polifluoroalchiliche (PFAS):

gruppo di sostanze **persistenti**, **mobili** e **potenzialmente tossiche** per la salute umana, considerate uno dei **principali ostacoli** allo **sviluppo** dell'**economia circolare** in quanto il riutilizzo di materiali di scarto potrebbe favorirne la diffusione nell'ambiente.

Obiettivi del progetto:

- **contribuire alla sfida europea** per un ambiente "**toxic free**" e "**zero pollution**", garantendo la protezione della salute umana nell'attuazione delle **pratiche di economia circolare**;
- identificare **tecnologie e processi innovativi per prevenire l'inquinamento da PFAS nell'ambiente** (ad es. acqua di superficie e acqua potabile), **nonché nelle risorse recuperate** (ad es. fanghi, acque reflue e sedimenti)



INTRODUZIONE

PROMISCES mira a identificare criticità e potenziali soluzioni per il monitoraggio e la rimozione delle sostanze industriali PM(T)s (industrial Mobile, Persistent and potentially Toxic chemicals) nelle 5 circular economy routes nel sistema suolo-sedimenti-acqua:



- **Route A:** Semi-closed water cycle for drinking water supply
- **Route B:** Wastewater reuse for agricultural irrigation
- **Route C:** Nutrient and energy recovery from treated sludge for fertilisers
- **Route D:** Material recovery from dredged sediment for eco-materials
- **Route E:** Groundwater and soil remediation to protect the water cycle



Route in cui è coinvolto il CLUSTER ITALIANO

CE ROUTE CS#4 e attività del CLUSTER ITALIANO (SIMAM – ACEA – UNIVPM)

Riutilizzare ciò che una volta era considerato **rifiuto** è parte integrante di un'**economia circolare**.

Per consentire il riutilizzo sicuro delle risorse sotto forma di fertilizzanti prodotti dai fanghi di depurazione, **PROMISCES sta studiando l'efficienza di rimozione dei PFAS e dei iPM(T) nel trattamento del percolato di discarica**. Le discariche sono infatti una delle principali fonti di contaminazione da PFAS in ambiente proprio poiché i rifiuti a base di PFAS possono rilasciare questi composti nel percolato e persino nell'aria.

La **sperimentazione di nuove tecnologie e combinazioni di trattamento** consentirà di avvicinarsi all'obiettivo di uno **scarico near-zero pollution dagli impianti di trattamento del percolato**. Ciò porterà a una migliore prevenzione del trasferimento di PFAS in prodotti fertilizzanti.

Il **cluster italiano** sta concentrando l'attività di ricerca sulla **valutazione del destino dei PFAS nelle linee di trattamento del percolato di discarica e sullo studio di tecnologie sostenibili per la separazione e la distruzione dei PFAS sia dal percolato che dai fanghi di depurazione**.

CE Route CS#4: Innovative landfill leachate treatment to enable resource recovery from wastewater treatment plants, Ancona & Sofia



Valutazione dei percorsi PFAS per la contaminazione ambientale durante il trattamento del percolato di discarica

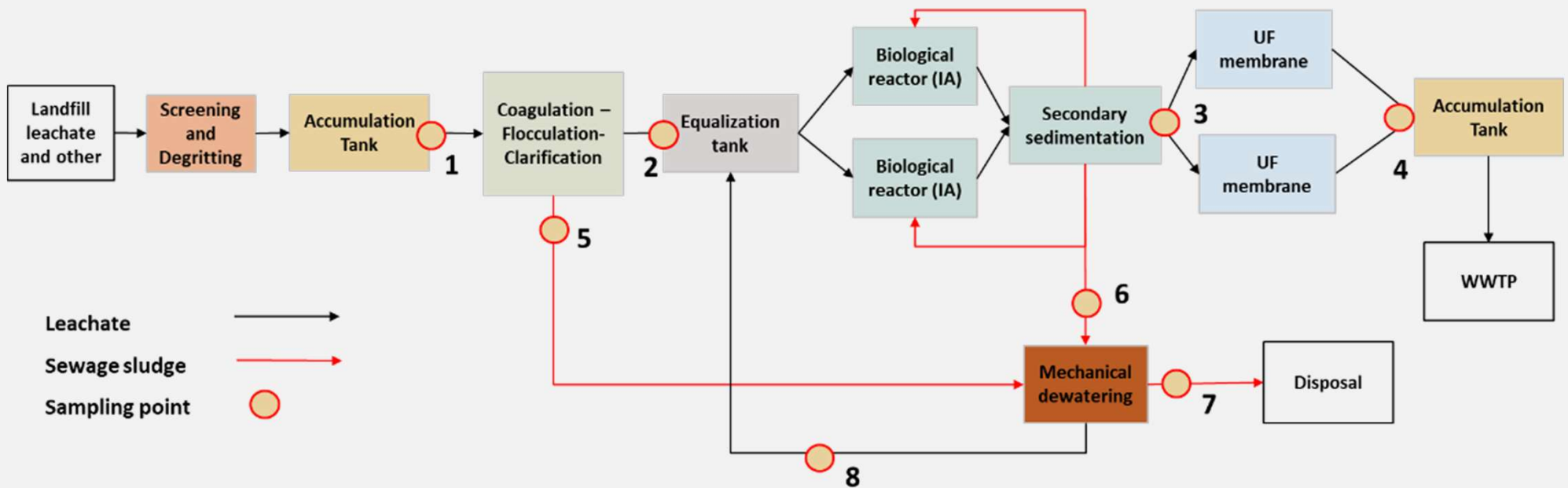
In **Italia** sono state effettuate **campagne di campionamento** in vari impianti di trattamento del percolato al fine di **valutare il destino dei PFAS** lungo la filiera di trattamento.

È stata **sviluppata una metodologia** per la **determinazione di 30 PFAS** presenti in matrici complesse, come percolato, concentrato delle membrane e fanghi.

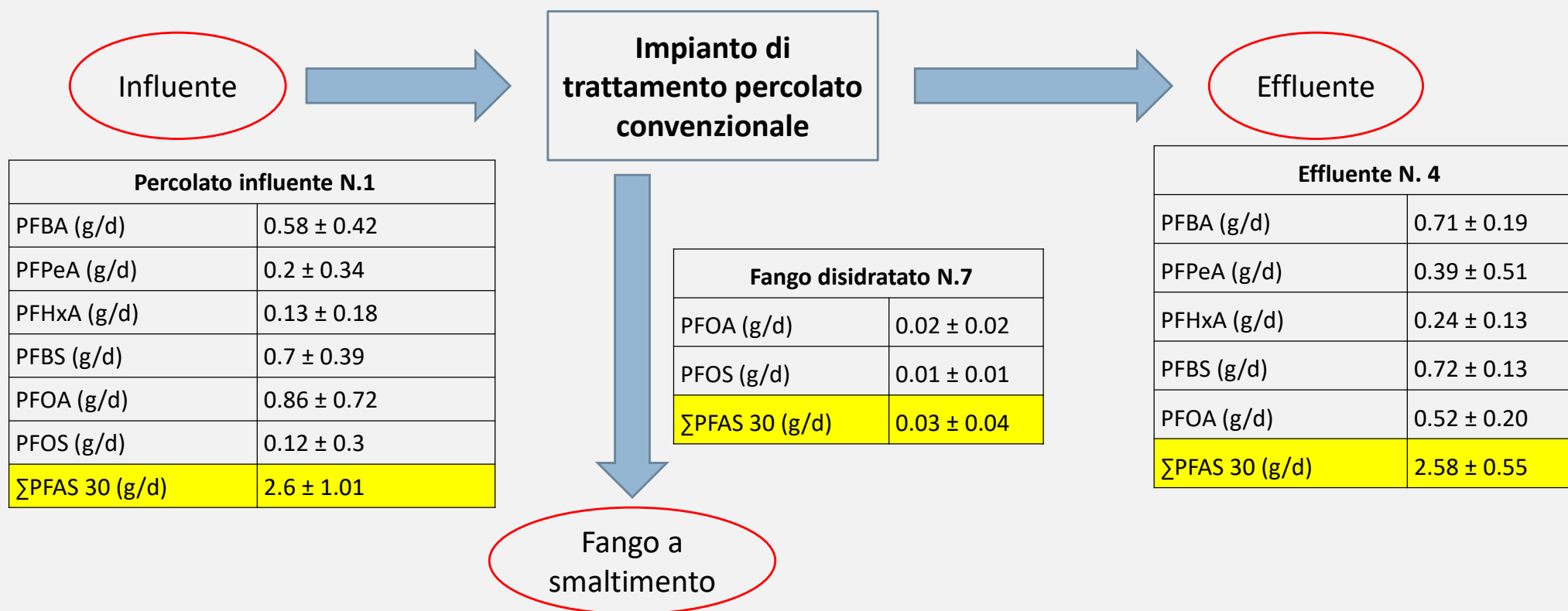
PFAS analizzati	
30 target PFAS	PFDA, PFHpA, PFHxS, PFNA, PFOA, PFOS, PFDoDA, PFDoDS, PFDS, PFHpS, PFHxA, PFPeA, PFTrDA, PFTeDA, PFUnDA, PFBA, PFBS, 4:2 FTSA, 6:2 FTSA, 8:2 FTSA, NADONA, EtFOSAA, PFOSA, MeFOSAA, PFNS, PFPeS, PFTrDS, PFUnDS, HFPO-DA (= GenX), C6O4
LOQ percolato / concentrato RO	1 µg/L
LOQ permeato RO	15 ng/L
LOQ fanghi di depurazione	10 µg/kg

Valutazione dei percorsi PFAS per la contaminazione ambientale durante il trattamento del percolato di discarica

Impianto ($Q_{in} = 165 \text{ m}^3/\text{d}$) costituito da trattamento convenzionale con chiariflocculazione, trattamento biologico e membrane di ultrafiltrazione

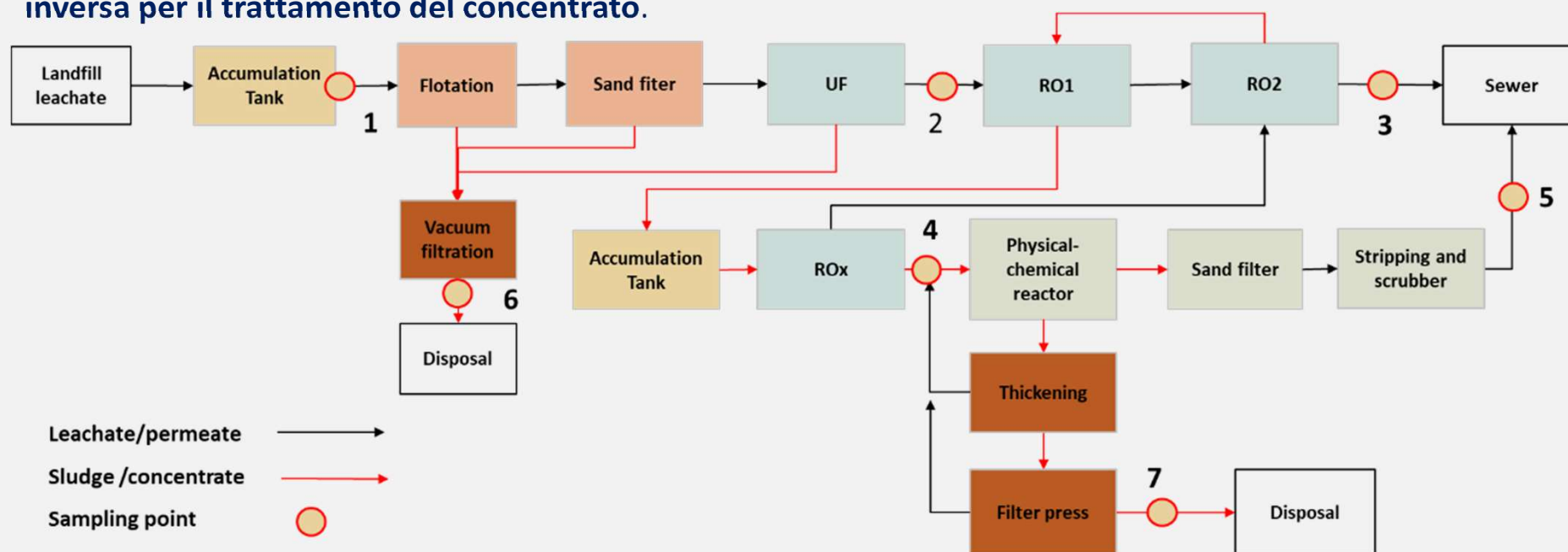


Valutazione dei percorsi PFAS per la contaminazione ambientale durante il trattamento del percolato di discarica

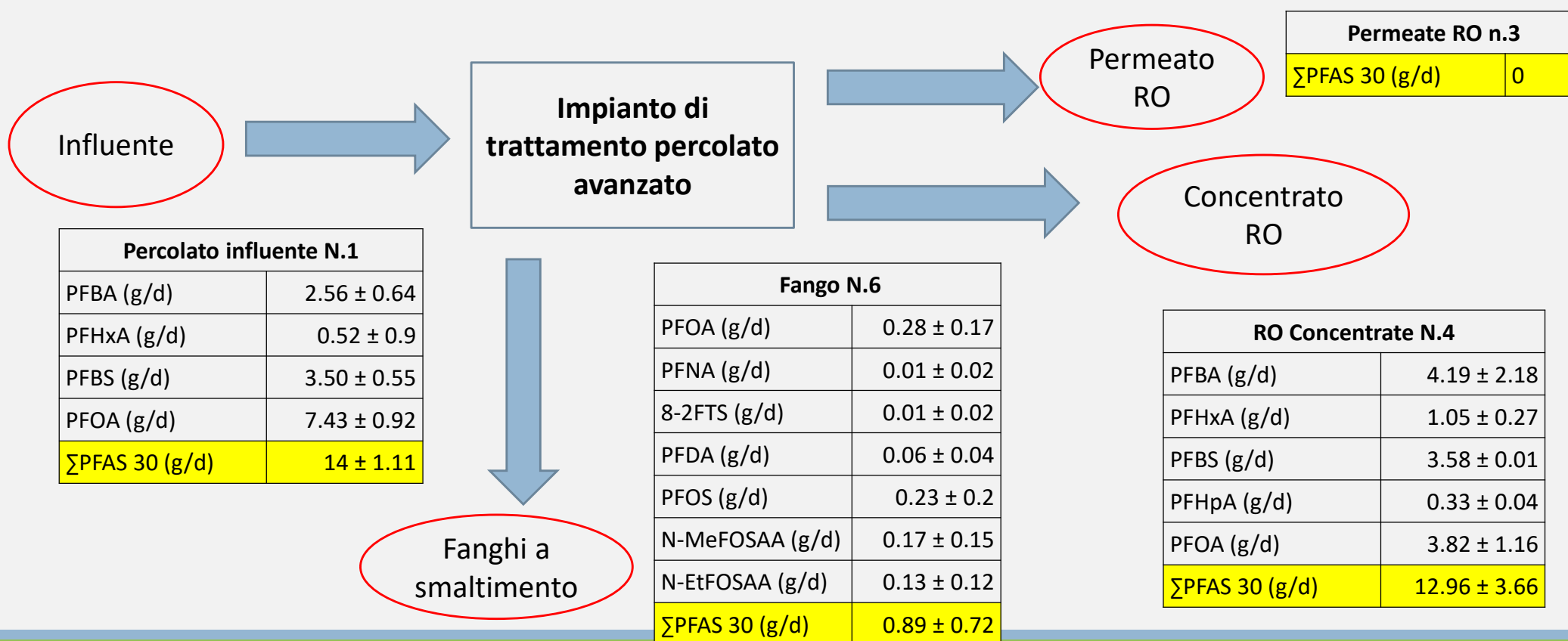


Valutazione dei percorsi PFAS per la contaminazione ambientale durante il trattamento del percolato di discarica

Altro **impianto** monitorato che implementa un trattamento avanzato costituito da diversi trattamenti: i) sezioni di pretrattamento con flottazione e filtro a sabbia, ii) osmosi inversa a doppio passo e iii) osmosi inversa per il trattamento del concentrato.



Valutazione dei percorsi PFAS per la contaminazione ambientale durante il trattamento del percolato di discarica



Valutazione dei percorsi PFAS per la contaminazione ambientale durante il trattamento del percolato di discarica

Concentrato
RO

Linea di trattamento
del concentrato

Concentrato
trattato

Concentrato RO N.4	
PFBA (g/d)	4.19 ± 2.18
PFHxA (g/d)	1.05 ± 0.27
PFBS (g/d)	3.58 ± 0.01
PFHpA (g/d)	0.33 ± 0.04
PFOA (g/d)	3.82 ± 1.16
ΣPFAS 30 (g/d)	12.96 ± 3.66

Fanghi a
smaltimento

Fanghi N.5	
PFBA (g/d)	0.01 ± 0.01
PFBS (g/d)	0.03 ± 0.01
PFOA (g/d)	0.03 ± 0.01
ΣPFAS 30 (g/d)	0.07 ± 0.01

Concentrato trattato N.7	
PFBA (g/d)	2.29 ± 1.18
PFPeA (g/d)	0.21 ± 0.29
PFHxA (g/d)	0.71 ± 0.17
PFBS (g/d)	2.94 ± 0.43
PFHpA (g/d)	0.27 ± 0.03
PFOA (g/d)	3.99 ± 0.48
ΣPFAS 30 (g/d)	10.41 ± 2.57

Total Mass Balance Error (%)	17%
PFAS removal from Leachate Line (%) - Solids	6%
PFAS removal from Concentrate Line (%) - Sludge	0.5%

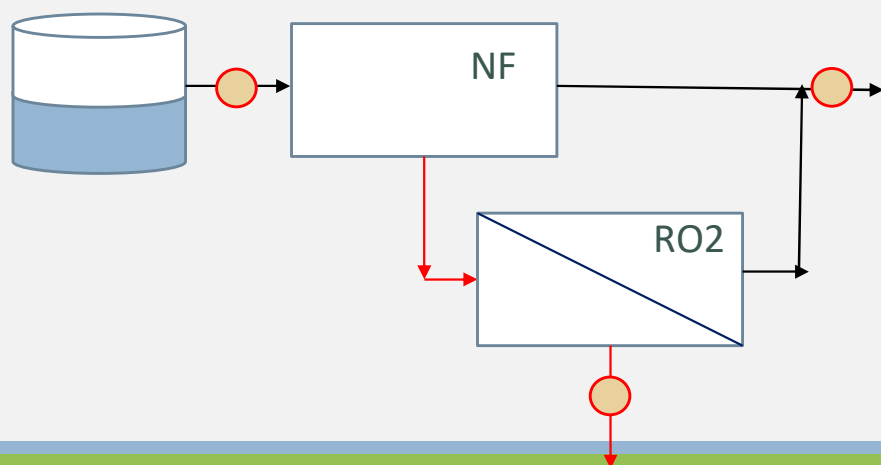
Valutazione dei percorsi PFAS per la contaminazione ambientale durante il trattamento del percolato di discarica

Previsto un **monitoraggio puntuale** tramite campagna di campionamento durante la marcia del pilota realizzato da SIMAM nell'ambito di PROMISCES.

Il pilota sarà **alimentato con l'effluente dell'impianto convenzionale**.

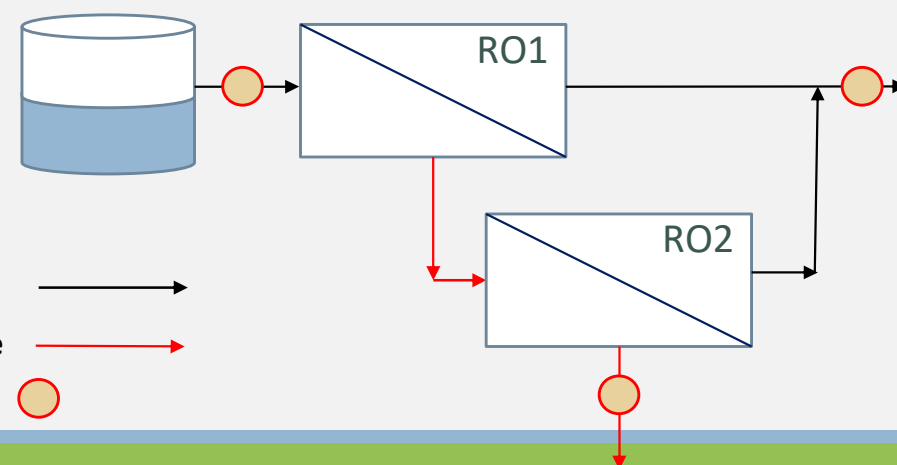
Tale pilota comprende un **primo skid di nanofiltrazione (utilizzabile anche come osmosi inversa sostituendo le membrane)** e un **secondo skid di osmosi inversa**. Le due configurazioni sono al momento studiate in **modalità doppio stadio**.

Pilota Nano Filtrazione



VS

Pilota Osmosi Inversa



Leachate/permeate →

Sludge /concentrate →

Sampling point ○

Valutazione dei percorsi PFAS per la contaminazione ambientale durante il trattamento del percolato di discarica

- Configurazione pilota progettata e realizzata per consentire lo studio e la valutazione di due differenti modelli di flusso: doppio passo e doppio stadio.
- Possibilità di investigare le possibili trasformazioni dei PFAS e rilevare l'efficienza e le prestazioni di ciascuna soluzione, identificando quella ottimale.
- Presenti sensori per il monitoraggio in continuo di conducibilità, temperatura e pH nel flusso di alimentazione, permeato e concentrato da cui ottenere correlazioni con i corrispondenti risultati analitici sulla quantificazione dei PFAS.



Valutazione dei percorsi PFAS per la contaminazione ambientale durante il trattamento del percolato di discarica

CONCLUSIONI DELLE ATTIVITA' SVOLTE E ATTIVITA' FUTURE

- Gli **impianti convenzionali** di trattamento del percolato hanno dimostrato una **scarsa capacità di rimuovere i PFAS dal percolato di discarica**. **Tecnologie di trattamento avanzate, come l'osmosi inversa, possono fornire un permeato "privo di PFAS"**.
- La **versatilità del pilota PROMISCES** darà la possibilità di procedere con **l'analisi di due diverse configurazioni di processo (doppio passo e doppio stadio)**, in tal modo sarà possibile monitorare il destino dei PFAS nelle matrici trattate valutando l'efficienza di rimozione di ciascuna configurazione.
- Le **elevate concentrazioni di PFAS** che si trovano **nel concentrato di RO** rende necessario lo studio e **sviluppo di ulteriori tecnologie per la distruzione dei PFAS** proprio nelle matrici concentrate, ciò al fine di **poter raggiungere l'obiettivo "zero pollution"**.



FOLLOW US ON SOCIAL MEDIA!

<https://promisc.es.eu/>



PROMISCES LinkedIn

<https://www.linkedin.com/company/77030448/admin/>



PROMISCES Twitter

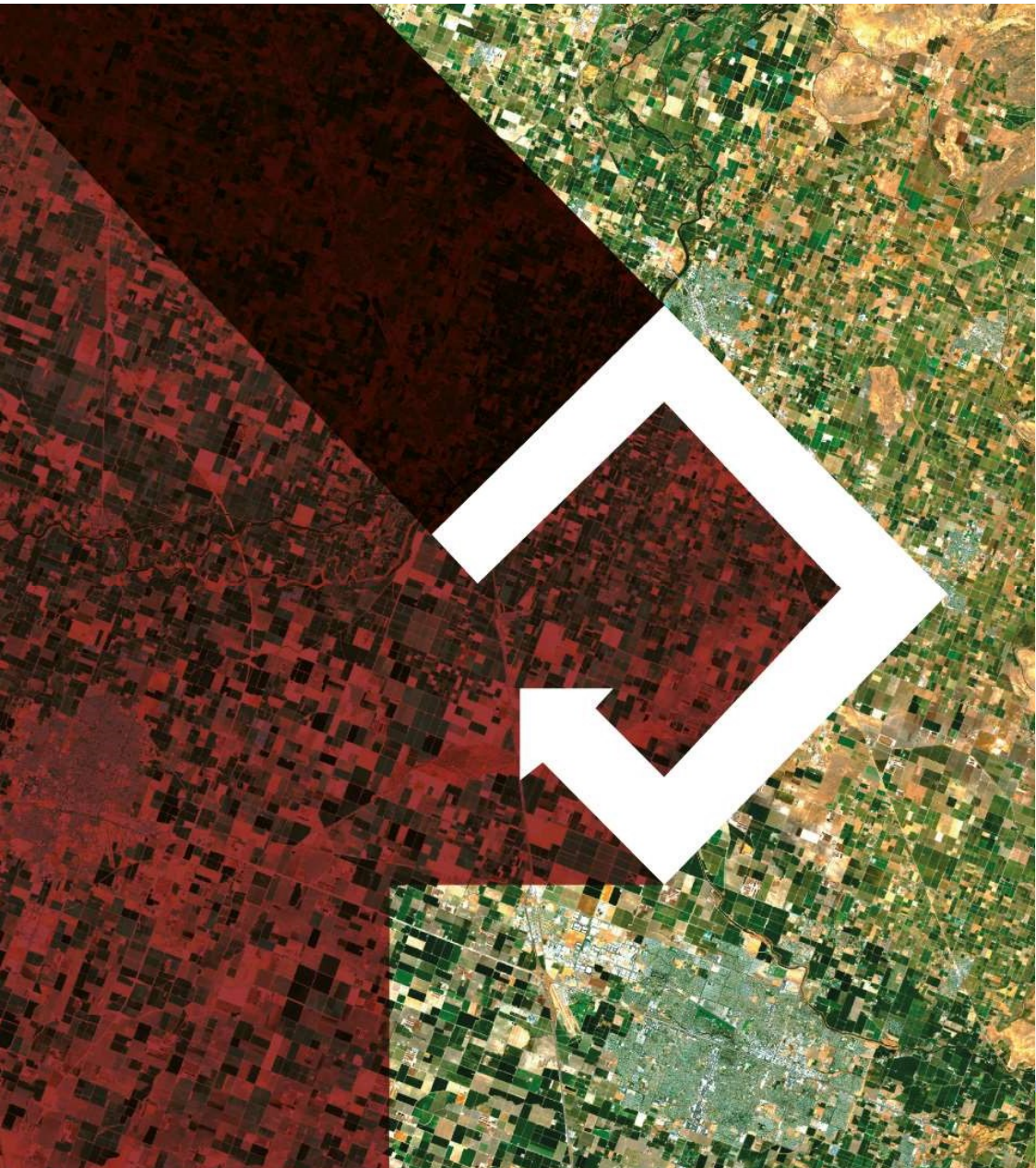
https://mobile.twitter.com/Promisc.es_EU

Subscribe to the PROMISCES newsletter

<https://promisc.es.eu/#subscribe>



The PROMISCES project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement No 101036449



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ing. Maria Grazia Asci

—

SIMAM S.p.A.

—

+39 071 6610040 / +39 340 694 8719

—

m.asci@simamspa.it

—