



DGR 1800 del 15 dicembre 2021

2° PERIODO DI PROGETTO –RELAZIONE INTERMEDIA PROGETTO INERTEX

WP-3

TITOLO DELIVERABLE

D10 -Report contenente la metodologia e la procedura utilizzata per garantire una netta separazione della sedimentazione di solidi sospesi su rifiuti liquidi

CONTENUTI

1. Obiettivi iniziali
2. Metodologia adottata
 - 2.1 Sedimentazione solidi sospesi su rifiuti liquidi
 - 2.2 Materiali e metodi
 - 2.3 Protocollo operativo
3. Risultati ottenuti
4. Ruoli e attività svolta dai partner
5. Ruoli e attività svolta dai consulenti
6. Bibliografia

1 Obiettivi iniziali

Definire e sperimentare una soluzione di pre-trattamento di un rifiuto liquido finalizzata a garantire una netta separazione delle fasi.

2 Metodologia adottata

2.1 Sedimentazione solidi sospesi su rifiuti liquidi

Nei processi di trattamento dei rifiuti, le tecnologie sono molto differenziate a seconda dello stato fisico dei rifiuti; in alcuni casi gli stessi si presentano in forma duplice (liquido-fangosa o solido-fangosa)^[1]. I fanghi sono i residui derivanti dai processi di trattamento delle acque reflue che hanno luogo negli impianti di depurazione. Nei fanghi prodotti dalle operazioni applicate alle acque reflue urbane, domestiche o industriali, si concentrano le sostanze organiche e inorganiche (compresi i metalli pesanti) che rendono tali acque inutilizzabili e pericolose^[1,2]. I processi di trattamento dei fanghi liquidi e solidi sono finalizzati a renderli idonei al loro recupero-smaltimento e sottoposti a trattamenti biologici, chimici e termici che migliorano le loro caratteristiche^[2]. I trattamenti si distinguono in: processi di separazione della frazione liquida da quella solida, come l'ispessimento, la disidratazione e l'essiccamento termico e processi di conversione, tra cui si la stabilizzazione, il condizionamento, l'incenerimento, la pirolisi e la disinfezione^[1-3]. Si valuta di studiare un pre-trattamento finalizzato ad una netta separazione delle fasi per poter massimizzare il trattamento finale volto a recupero-smaltimento.

2.2 Materiali e metodi

- Rifiuto liquido (figura 16).
- Sabbia quarzifera (figura 6).
- Sabbia fine (figura 17).
- Apparato di filtrazione.
- Attrezzatura generica da laboratorio (es. becher, pipette, cilindro graduato, ecc.).

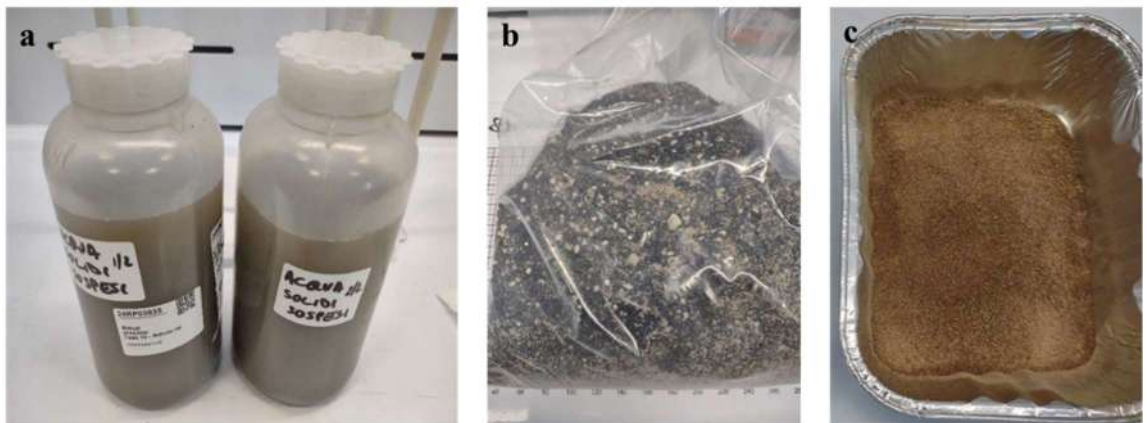


Figura 1: Campioni a). Rifiuto liquido, b). Sabbia quarzifera, c). Sabbia fine

2.3 Protocollo operativo

Il principio prevede una prima analisi del campione di rifiuto liquido tal quale avente lo scopo di determinare il contenuto dei solidi sedimentabili e dei metalli eventualmente presenti. Successivamente, viene allestito un sistema di filtrazione costituito da un doppio strato di sabbia: sabbia quarzifera (grossolana) sopra e sabbia fine sotto, avente lo scopo di trattenere i contaminanti. Il campione viene filtrato attraverso la sabbia e rianalizzato per verificare una riduzione dei solidi sedimentabili e dei metalli. In particolare, il test eseguito sul rifiuto tal quale per la determinazione dei solidi sedimentabili (Figura 2a) e dei metalli presenti è stato eseguito secondo i metodi APAT 2090C e EPA 6010D, rispettivamente. Viene effettuato un lavaggio delle due tipologie di sabbia per rimuovere eventuali sostanze interferenti e allestito un apparato di filtrazione trasferendo in un cono filtrante 2 g di sabbia fine (strato inferiore) e 18 g di sabbia grossolana (strato superiore) (Figura 2b), predisponendo un becher per la raccolta del filtrato (Figura 2c).

Il rifiuto liquido viene filtrato e analizzato come precedentemente descritto per valutare la riduzione nel contenuto di solidi sedimentabili e metalli rispetto al campione di partenza.

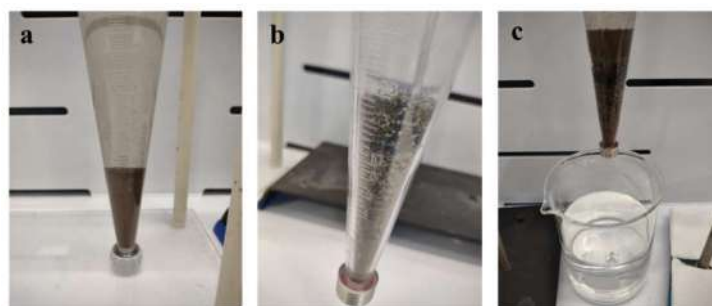


Figura 2: test per la determinazione dei solidi sedimentabili. a) Campione di polveri di magnesio tal quale, b) Apparato di filtrazione, c). becher per la raccolta del filtrato.

Dalle prove eseguite sul rifiuto liquido tal quale (pre-filtrazione) e sul rifiuto filtrato (post-filtrazione), sono state determinate le concentrazioni dei metalli e dei solidi sedimentabili. In seguito ad un confronto dei dati ottenuti sono state calcolate le riduzioni % per verificare l'abbattimento dei parametri rilevati. Di seguito sono riportati i risultati ottenuti in Tabella 1,2 e nel Grafico 1:

Tabella 1: Riepilogo delle concentrazioni di metalli e solidi sedimentabili determinate prima nel rifiuto liquido tal quale (pre-filtrazione) e successivamente nel rifiuto filtrato attraverso il doppio strato di sabbia (post-filtrazione).

Campione	Solidi sedimentabili (g/l)	Concentrazioni metalli (mg/kg)				
		Alluminio	Cromo	Ferro	Manganese	Nichel
Rifiuto liquido pre-filtrazione	12	70	19	289	13	26
Rifiuto liquido post-filtrazione	< 0.1	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0

Tabella 2: Riepilogo delle riduzioni % ottenute confrontando i risultati ottenuti dal rifiuto liquido filtrato attraverso il doppio strato di sabbia (post-filtrazione), con i valori di partenza ottenuti sul rifiuto liquido tal quale (pre-filtrazione).

Riduzione % Post-filtrazione					
Solidi sedimentabili	Alluminio	Cromo	Ferro	Manganese	Nichel
> 99.2	> 98.6	> 94.7	> 99.7	> 92.3	> 96.2

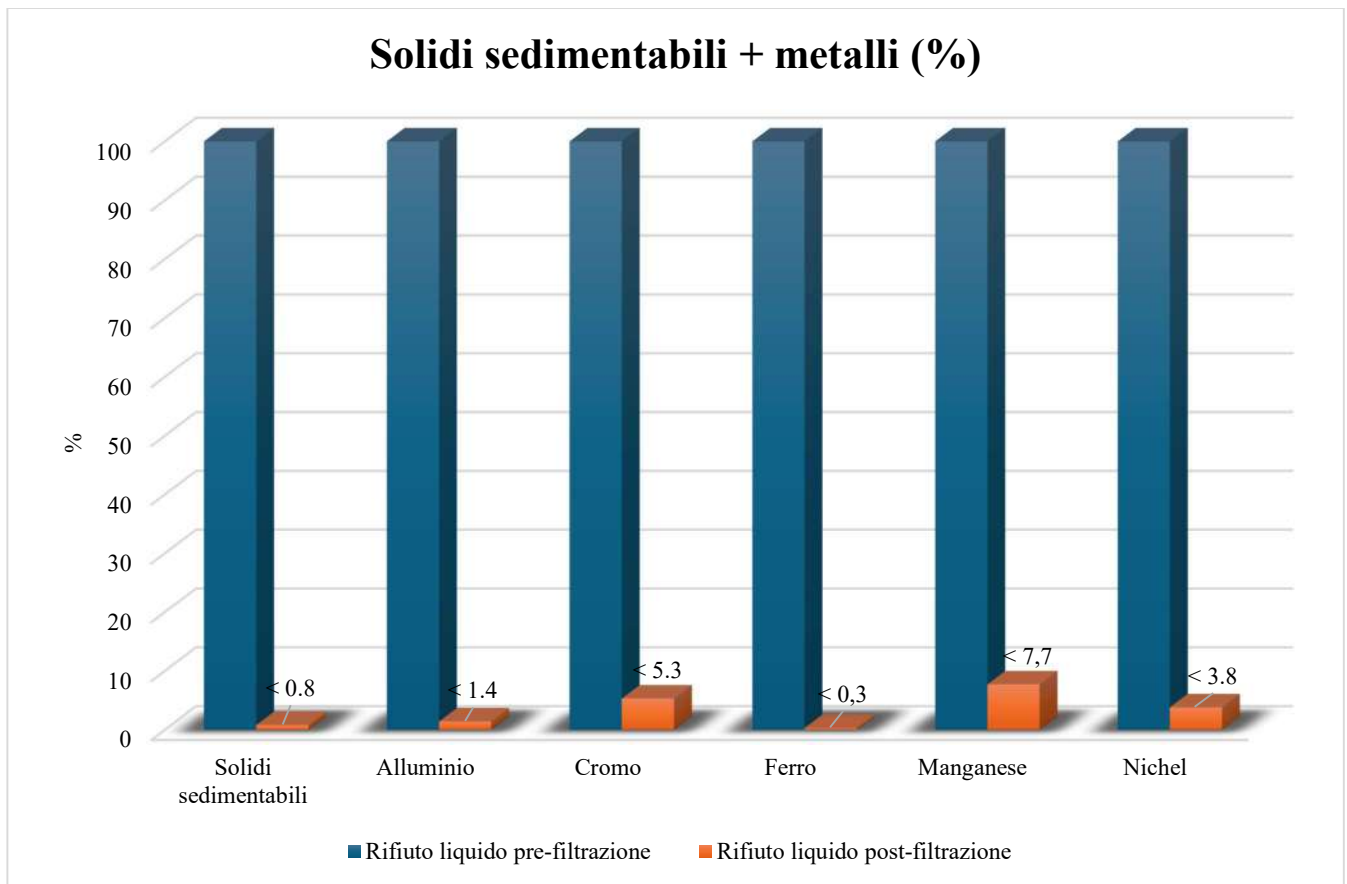


Grafico 1: Grafico 6: Rappresentazione grafica delle differenze osservabili nei solidi sedimentabili e nei metalli recuperati (%) post-filtrazione rispetto a quelli determinati nel rifiuto liquido tal quale (pre-filtrazione).



Dal test sviluppato per trattenere solidi sedimentabili e metalli (sistema di filtrazione con doppio strato di sabbia a diversa granulometria) da un rifiuto liquido, è stato possibile osservare una forte riduzione dei parametri determinati nel filtrato (analisi post-filtrazione), rispetto al rifiuto tal quale (analisi pre-filtrazione). Sia per i solidi sedimentabili, che per i vari metalli determinati, è stato rilevato un valore di concentrazione inferiore al limite di quantificazione previsto dal metodo garantendo, per tutti, il raggiungimento di una riduzione superiore al 95%.

4. Ruoli e attività svolta dai partner

Le sperimentazioni sono state condotte da Elite Ambiente e Chimicambiente

5. Ruoli e attività svolta dai consulenti

La consulenza scientifica da parte del Dipartimento di scienze molecolari e nanosistemi (DSMN) ha riguardato l'attività di analisi della letteratura scientifica e l'affiancamento all'attività di laboratorio al fine di ottimizzare una soluzione di pre-trattamento di un rifiuto liquido finalizzata a garantire una netta separazione delle fasi.

6. Bibliografia

- [1] [Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili ex art. 3, comma 2 del decreto legislativo 372/99](#)
- [2] [Fanghi di depurazione delle acque reflue urbane Modalità e limiti di recupero, riutilizzo e smaltimento](#)
- [3] [APPROFONDIMENTI SU PARTICOLARI CATEGORIE DI RIFIUTI: ANALISI PRODUZIONE E INDICAZIONI/LINEE GUIDA PER LA LORO GESTIONE](#)