

# **CIRCE 2020: La depurazione dei PFAS nell'ottica dell'economia circolare**

**lunedì 11 maggio 2020**

Aspetti normativi e di mercato dei rifiuti  
contaminati da PFAS e loro  
destino finale



**Dott. Giorgio Marchiori**  
**Consorzio C.I.G.E.R.**  
**[www.ciger.it](http://www.ciger.it)**  
**[consorzio@ciger.it](mailto:consorzio@ciger.it)**

- Per quarant'anni i PFAS hanno avuto libera commercializzazione e utilizzo, soltanto all'inizio del 2000 con la dismissione della produzione di PFOS da parte di 3M cambia l'approccio mondiale verso queste sostanze.
- Le prime pubblicazioni di studi che seguirono denunciavano l'estrema diffusione dei PFAS nelle diverse matrici ambientali e nel biota. A seguito delle prime indagini sulla popolazione e ai possibili effetti sulla salute umana, molti paesi iniziarono adottare provvedimenti rivolti a limitare o escludere l'uso dei PFAS
- La Comunità Europea, con la Direttiva 2006/122/CE ha posto dei vincoli sulla produzione e l'uso di PFOS e derivati in prodotti ed articoli, mantenendo purtuttavia in vigore alcune deroghe.

- Nel 2009 il PFOS e i composti correlati vennero aggiunti all'Allegato B della Convenzione di Stoccolma come inquinanti organici persistenti mentre in ambito REACH venne proposta per i composti perfluorati con numero di atomi di carbonio  $\geq 8$  la classificazione PBT (Persistente, Bioaccumulabile e Tossico)
- La Direttiva 2013/39/UE ha inserito il PFOS e suoi derivati tra le sostanze pericolose prioritarie che devono essere monitorate nei corpi idrici.
- Con questa direttiva vengono pertanto stabiliti standard di qualità ambientale come media annua (SQA-AA) e come contaminazione massima ammissibile (SQA-CMA) tra cui l'acido perfluorooctansolfonico e derivati.

- Per ovviare a queste restrizioni e per superare parzialmente i rischi ambientali e sanitari connessi ai PFAS a catena lunga, i produttori sono passati composti perfluorati a catene carboniose più corte e in particolare a composti come PFBA e PFBS.
- Con D.Lgs del 13.10.2015 n.172 si dà attuazione alla citata Direttiva Comunitaria, integrandola con ulteriori cinque PFAS.
- La Regione Veneto pur nella condizione della diffusa distribuzione dei PFAS a livello mondiale, si ritrova nel suo territorio la produzione della Miteni con interessamento delle falde contaminate di circa una ventina di Comuni e da queste inevitabilmente gli acquedotti del potabile.

- La Regione Veneto nel corso del 2019 ritiene di dover procedere a regolamentare la presenza dei composti PFAS negli scarichi delle installazioni che trattano rifiuti liquidi, soggette ad AIA, producendo Decreti Integrativi con i quali si fissano per le sostanze PFAS “valori provvisori e sperimentali allo scarico”.
- Questo provvedimento non si armonizza certamente nell’ambito di un piano che dovrebbe essere esteso quanto meno a livello nazionale se non a livello comunitario.
- Adottare di fatto dei limiti allo scarico per alcuni composti PFAS, limitati ai soli impianti che trattano rifiuti liquidi, a valenza sul territorio Regionale, ha comportato una migrazione dei rifiuti verso impianti situati in altre Regioni in impianti non soggetti a tali vincoli.
- Imprenditori che hanno realizzato sezioni di trattamento per la rimozione dei PFAS o hanno avviato opere per la loro realizzazione, rinunciando nel frattempo al trattamento di rifiuti con elevata contaminazione dei PFAS hanno registrato una sensibile contrazione dei volumi di conferimenti dal mercato a seguito appunto di conferimenti extraregionali o impianti di depurazione di reflui autorizzati anche al trattamento di rifiuti.

- Risulta inoltre impegnativa sia in termini economici che tecnici la scelta della tecnologia da adottare per la rimozione dei PFAS dai rifiuti liquidi. Le BAT europee sugli impianti di trattamento dei rifiuti (agosto 2018) prevedono soltanto il monitoraggio di **PFOAe PFOS, senza prevederne i limiti**, che ovviamente sono funzione della tecnologia impiegata nella loro rimozione.
- la recente bozza del 27.04.20 su “Linee Guida Tecniche per la gestione ambientale dei rifiuti contenenti o contaminati da PFOS e PFOA e loro composti correlati”, prende in considerazione soltanto queste tipologie di PFAS.

- La soluzione che si prospetta potrebbe considerare l'inserimento dei parametri PFAS nella tabella 3 All.5 Parte III del D.Lgs 152/06 sia nella colonna "scarico in fognatura" che nella colonna "scarico in acque superficiali".
- Dovrebbe inoltre essere valutato l'inserimento dei parametri nella tabella 5 tra le sostanze per le quali non possono essere adottati limiti meno restrittivi di quelli indicati nella succitata tabella 3.
- Considerato che per gli impianti di trattamento delle acque reflue risulta improponibile un trattamento dei PFAS se non a fronte di impegni economici rilevanti, i valori limite ammessi allo scarico in fognatura sempre nella succitata normativa nazionale potrebbero essere uguali a quelli previsti per lo scarico in acque superficiali. Come d'altronde già previsto per alcuni parametri tossici e bioaccumulabili

- Nel caso di impianti di trattamento di acque reflue autorizzati al trattamento di rifiuti liquidi, in questo caso la stazione di rimozione dei PFAS dovrà garantire la rimozione ai valori previsti per questi parametri sino ai valori limite individuati dalla nuova normativa o integrazione all'esistente a valenza su tutto il territorio nazionale.
- Il ruolo di supporto e l'esperienza maturata dagli Enti potrebbe svolgere un ruolo importante in questa direzione.
- E' pur vero che il costo economico del trattamento di rimozione dei PFAS sarà inevitabilmente a carico delle imprese i cui rifiuti liquidi sono contaminati da PFAS, riflessi saranno anche a carico dei cittadini nel caso di trattamento dei percolati da discarica per i rifiuti urani, in quanto il costo tale trattamento viene ovviamente ricompreso nella tariffa dei rifiuti urbani.
- I costi per la rimozione dei FAS sono per ovvi motivi in funzione anche dei valori limite che verranno adottati e qui sta la lungimiranza nel definire questo connubio tra sostenibilità ambientale/salute e sostenibilità delle imprese che non godono particolare floridità, acuita anche con l'emergenza COVID 19.



- Certamente la rimozione dei PFAS nei rifiuti liquidi è un'operazione sicuramente più impegnativa rispetto alle acque potabili.
- Tecnologie di trattamento per la rimozione dei PFAS, se escludiamo esperienze di laboratorio che ancora non trovano applicazione full-scale sono riconducibili a tre:
  - 1) l'impiego di carboni attivi
  - 2) resine a scambio ionico
  - 3) osmosi inversa
- Queste tecnologie per essere affidabili e applicabili devono essere "tutelate" con un sistema di ultrafiltrazione posto a monte per la rimozione sia dei solidi sospesi sia dei colloidali che inevitabilmente influenzano negativamente queste tipologie di trattamento. Questo consente di tutelare e garantire una maggior vita ed efficienza dei sistemi.
- Scuole di pensiero vanno a collocare questi sistemi in abbinata con l'ultrafiltrazione, chi a monte di un trattamento biologico chi invece a valle di questo. Chiaramente la scelta dipende dalla tipologia dell'impianto, dal voler concentrare i PFAS solo sui fanghi del trattamento chimico-fisico, evitando di contaminare il fango biologico anche se la componente organica rimossa dal biologico consente una vita più lunga di carboni, membrane e resine.

- La scelta di una di queste tecnologie e il suo conseguente dimensionamento non è certamente operazione facile, in quanto dipende oltre che dai limiti da osservare allo scarico anche dalla tipologia dell'alimentazione, dalla modularità impiantistica, dalle performance e naturalmente sia dai costi dell'investimento che dai costi gestionali. Ovviamente qualsiasi scelta impiantistica venga fatta, deve garantire la continuità dell'efficienza mantenendo invariati i nel tempo i costi gestionali e la funzionalità. In base ai limiti allo scarico e alla tipologia del rifiuto liquido trattato, potrebbe essere necessaria anche un'abbinata di queste tecnologie per garantire le efficienze necessarie.

- Per quanto riguarda i carboni attivi, questi possono essere preferibilmente saturati nei loro siti da diversi altri composti organici normalmente presenti nell'alimentazione, inoltre presentano una bassa efficienza nella rimozione dei PFAS a corta catena carboniosa, tanto che nel tempo possono venire scalzati dai siti di legame da altri PFAS a catena più lunga, questo potrebbe portare al rilascio delle catene corte e far registrare in uscita concentrazioni più elevate che in ingresso, pur avendo il carbone ancora disponibilità di potere adsorbente. Certamente è una tecnologia di facile gestione in quanto in quanto il venditore dei carboni provvede al ritiro dei carboni esausti per sottoporli a processi di riattivazione, condizioni che andrebbero attentamente monitorate per capire quale destino finale dei PFAS una volta separati dal carbone viene percorso, che può essere soltanto un trattamento termico a temperature di circa 1.100 °C per avere certezza della loro distruzione.
- Quindi il trattamento con colonne a carboni attivi GAC risulta essere la scelta preferibile dal punto di vista gestionale per la semplicità operativa del trattamento.

- Le resine a scambio anionico non vanno soggette al rilascio delle catene corte come si assiste nei carboni attivi, inoltre hanno la possibilità di essere rigenerate in sito con soluzioni diluite di ammonio cloruro e di ammoniaca. Rimane in capo al gestore dell'impianto, quale destinazione finale adottare per lo smaltimento di questo flusso che deve essere il più ridotto possibile per il contenimento dei costi. Unica soluzione finale come sopra accennato rimane la termodistruzione condotta ad adeguate temperatura ad assicurare la totale distruzione.
- Processi evaporativi condotti sul rigenerante o concentrato sono particolarmente energivori, inoltre sarebbe bene avere sempre certezza della diversa distribuzione dei PFAS in quanto la presenza di alcune tipologie di composti potrebbero essere oggetto di strippaggio.
- L'ultimo processo di separazione a membrane costituito da osmosi inversa è quello che rappresenta la migliore capacità di separazione e pertanto di efficienza di rimozione. Il concentrato che in questo caso può variare in funzione dell'alimentazione dal 10 al 30% necessita di un'ulteriore trattamento di separazione e/o riduzione della volumetria che non è trascurabile in funzione dei costi di trattamento del rifiuto. E' una tecnologia che per le pressioni in gioco risulta essere energivora. Se adottate sezioni a tutela delle membrane questo trattamento garantisce ottimi livelli di performance. Anche in questo caso ovviamente il destino finale deve essere la termodistruzione.

- Tutte queste tecnologie di separazione ognuna con le proprie caratteristiche deve essere valutata su impianto pilota che attesti i rendimenti in funzione della tipologia di rifiuto trattato possibilmente alimentandolo per un congruo periodo del mix derivante dall'impianto full-scale. Durante l'esercizio dell'impianto pilota ovviamente oltre a valura l'efficienze di rimozione, deve essere valutata anche la durata dei carboni, la frequenza di rigenerazione delle resine, e l'intasamento delle membrane quando la frequenza dei controlavaggi indica la necessita di provvedere alla loro sostituzione.
- In tutti i casi emerge che il destino finale dei PFAS risulta essere la termodistruzione e proprio per garantire continuità dei processi di trattamento è necessario individuare siti per il loro destino finale.
- In questo senso e per le ampie conferme che abbiamo registrato nelle destinazioni di incenerimento all'estero ne deriva la necessità di individuare quali siti a livello Regionale potrebbero essere dedicati alla termodistruzione di questi flussi di rifiuto contaminati da PFAS.

# CIRCE 2020: La depurazione dei PFAS nell'ottica dell'economia circolare

lunedì 11 maggio 2020

*Grazie per l'attenzione*



**Dott. Giorgio Marchiori**  
**Consorzio C.I.G.E.R.**  
**www.ciger.it**  
**consorzio@ciger.it**