

Osservazioni al Disegno di legge n. 2392 del 21 settembre 2021 “Misure urgenti per la riduzione dell’inquinamento da sostanze poli e perfluoroalchiliche (PFAS) e per il miglioramento della qualità delle acque destinate al consumo umano”

Audizione Parlamentare

Aprile 2022

Premessa

La tutela della salute dei cittadini e dei lavoratori è un obiettivo doverosamente perseguito dalle Istituzioni e condiviso dalle Imprese che richiede, innanzitutto, il rigoroso rispetto delle normative di salute e sicurezza sul lavoro e delle normative ambientali.

Il continuo miglioramento della qualità della vita in tutti i suoi aspetti (tecnologie e prodotti per le cure mediche; disponibilità di cibo, vestiti, oggetti necessari o semplicemente utili, mezzi di trasporto; climatizzazione degli ambienti di vita; sviluppo delle telecomunicazioni; etc.) e il continuo progresso tecnologico richiedono in parallelo lo sviluppo di nuove sostanze, nuovi prodotti e nuove tecnologie.

In passato lo sviluppo industriale non è stato accompagnato da una contemporanea definizione di normative che indirizzassero verso una compiuta valutazione delle caratteristiche delle sostanze chimiche e dei loro effetti sulla salute umana e sull'ambiente e che prevedessero strumenti autorizzativi adeguati a contenere e monitorare i rilasci nell'ambiente. Tale condizione ha portato, in alcuni casi, a situazioni di notevole impatto sul territorio che ora devono essere gestite con azioni mirate di studio e monitoraggio della popolazione e di attenta gestione degli impianti, industriali e non, presenti.

Le esperienze del passato hanno stimolato lo sviluppo di una adeguata e diversificata normativa (relativa ai prodotti, alla salute e sicurezza sul lavoro, alla tutela dell'ambiente e all'esercizio delle attività). Pertanto, non dobbiamo pensare che ciò che si è verificato nel passato si ripeta in maniera esattamente uguale nel presente perché il contesto normativo è cambiato, così come si è modificato il paradigma che regola l'attività d'impresa, ora fortemente ispirato ai principi dello sviluppo sostenibile.

Qualsiasi attività umana produce inevitabilmente un impatto sull'ambiente; lo sforzo da compiere è quello di trovare il giusto equilibrio tra le necessità di tutela, di sviluppo delle attività e di elaborazione di un adeguato e proporzionato quadro normativo.

COSA SONO I PFAS E QUALI SONO I LORO USI

Il termine "sostanze fluorurate" è un nome generico e non specifico che descrive un universo di sostanze organiche e inorganiche contenenti almeno un atomo di fluoro, con proprietà fisiche, chimiche e biologiche molto diverse.

L'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (**OECD**) ha recentemente pubblicato un rapporto¹, che riassume il lavoro svolto dal gruppo globale PFC² dell'OECD/UNEP³ tra il giugno del 2018 e marzo 2021 per la revisione dell'universo e della terminologia delle sostanze per- e polifluoroalchiliche, note con l'acronimo "PFAS". L'obiettivo del rapporto è fornire raccomandazioni e orientamenti pratici a tutte le parti interessate per quanto riguarda la terminologia PFAS.

L'OECD evidenzia e sottolinea come il **termine "PFAS"** è ampio, generale, non specifico, che non definisce se un composto è nocivo o meno, ma **comunica solo che i composti sotto questo termine condividono la caratteristica di avere uno o più atomi di carbonio completamente fluorurati** e pertanto raccomanda vivamente che tale diversità sia adeguatamente riconosciuta e comunicata in modo chiaro, specifico e descrittivo dalle autorità e dalle altre parti interessate. Nel rapporto si evidenzia chiaramente come i PFAS abbiano diverse strutture molecolari e quindi diverse proprietà fisiche, chimiche e biologiche (ad es. non volatili o volatili; solubili o insolubili in acqua; reattivi vs. inerti; bioaccumulabili o non bioaccumulabili, etc.).

I PFAS rappresentano un ampio e diversificato gruppo di oltre **4.700 composti e prodotti chimici con proprietà fisiche e chimiche, profili sanitari e ambientali, usi e vantaggi ampiamente variabili**. Pertanto, per quanto riguarda eventuali iniziative legislative che riguardano specifici PFAS, **l'OECD raccomanda fortemente di definire il campo di applicazione della normativa in relazione a specifiche sostanze della famiglia dei PFAS** esplicitando chiaramente il contesto e la logica alla base della scelta per garantire trasparenza ed evitare confusione.

Dagli anni '50 del secolo scorso, i PFAS - inclusi i tensioattivi e i polimeri realizzati con l'ausilio dei PFAS - sono stati ampiamente utilizzati in numerose applicazioni industriali e commerciali. Il legame Carbonio-Fluoro è estremamente forte e stabile e la conseguente stabilità chimica e termica di una porzione perfluoroalchilica, oltre alla sua natura idrofobica e lipofobica, porta a proprietà estremamente utili e durature nei tensioattivi e nei polimeri in cui è incorporata.

In Tabella 1 sono riassunte, in modo non esaustivo, le macroaree dove i PFAS vengono impiegati per le loro proprietà distintive che consentono di realizzare una gamma di applicazioni estremamente varia.

¹ OECD (2021), Reconciling Terminology of the Universe of Per- and Polyfluoroalkyl Substances: Recommendations and Practical Guidance, OECD Series on Risk Management, No. 61, OECD Publishing, Paris.

² Per- and Polyfluorinated Chemicals (PFCs).

³ United Nations Environment Programme.

Tabella 1 Analisi non esaustiva degli usi e del valore aggiunto apportato dall'uso di sostanze PFAS nei principali settori di applicazione.

Categoria d'uso	Uso specifico
Settore Automobilistico	<p>La loro stabilità chimica consente loro di essere resistenti ad alcune delle sostanze più corrosive sul mercato, proteggendo le attrezzature dai danni. La loro stabilità, durata, elevate proprietà antiaderenti e non bagnanti offrono una serie di vantaggi tra cui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riduzione delle emissioni di carburante e risparmio di carburante grazie al risparmio di peso • Minori emissioni di gas di scarico (carbonio e NOx) • Maggiore durata e affidabilità dei componenti • Migliori prestazioni del motore • Maggiore comfort (e riduzione del rumore) • Possibilità di uso di combustibili alternativi (come il biodiesel) • Maggiore sicurezza (ad es. grazie a prestazioni affidabili delle parti) • Ambiente più pulito evitando perdite (ad es. perdite di olio o liquido di raffreddamento) <p>Principali applicazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tubi turbocompressori • Tubi carburante multistrato; Tubi idraulici • Linee di rottura per ABS • O-ring utilizzati come guarnizioni nei sistemi di contenimento del carburante e negli iniettori di carburante • Lubrificazione speciale • Guarnizioni albero e guarnizioni stelo valvola • Guarnizioni collettore aspirazione aria • Guarnizioni testata cilindri • Prodotti per lo sfiato automobilistico • Sonde lambda negli impianti di scarico • Sistemi elettronici affidabili • Fili e cavi <p>I fluoropolimeri sono determinanti per una mobilità a basse emissioni di carbonio in quanto consentono l'uso di combustibili alternativi come i biocarburanti, ma sono anche essenziali per l'elettromobilità come componenti chiave di batterie e celle a combustibile innovative.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Batterie al Litio</u>: i leganti catodici ad alte prestazioni, le guarnizioni della batteria, le membrane delle celle a combustibile sono tecnologie critiche in cui i fluoropolimeri non sono sostituibili.

<p>Settore Aerospaziale</p>	<p>Le applicazioni in questo settore includono la progettazione e l'assemblaggio/test della fusoliera, la progettazione e la produzione delle ali, la produzione di motori, il carrello di atterraggio, i sistemi di alimentazione, gli elicotteri, i componenti in plastica rinforzata con fibra di carbonio, i dati interni e i sistemi di alimentazione. La loro durata, alta resistenza e proprietà antiaderenti e non bagnanti offrono una serie di vantaggi tra cui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maggiore sicurezza • Migliorata affidabilità • Efficace e duratura protezione contro calore, raggi UV, carburanti aggressivi, umidità, vibrazioni e compressione • Riduzione di peso <p>Principali applicazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pannelli acustici compositi • Connettività in volo (elettronica) • Tubistica e tubi del carburante • Sistemi idraulici • O-ring, guarnizioni, lubrificazione • Sistemi elettronici • Rivestimento per una varietà di scopi (cavi, fili, etc.) • Nastri, fili e cavi • Satelliti: i fluoropolimeri possono essere utilizzati come combustibile per i sistemi di propulsione satellitare (combustibile solido anziché liquido) • Rivestimenti superficiali esterni
<p>Settore Tessile</p>	<p>Consentono ai tessuti di svolgere numerosi ruoli chiave per la società, dalla protezione dei lavoratori essenziali ai sistemi di filtraggio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Giacche, pantaloni, guanti e calzature e DPI per uso privato e professionale (es. vigili del fuoco, forze dell'ordine, forze armate) • Tute aerospaziali • I tessuti con membrane in fluoropolimero sono un componente chiave per una soluzione di compostaggio per il trattamento dei rifiuti organici (rifiuti verdi, rifiuti alimentari, organici separati alla fonte, biosolidi o rifiuti solidi urbani – RSU) • Filtrazione industriale e campionamento dei gas per la prevenzione delle emissioni nei settori chimico ed energetico • Il filo per cucire, le fibre e il filato per tessitura ePTFE sono utilizzati in ambienti aggressivi e corde ad alte prestazioni • tessuti per applicazioni mediche • tessili per la casa: tappeti e moquette, tende, tessuti per arredo

Edilizia	<p>Coadiuvanti tecnologici nella produzione di prodotti da costruzione, tessuti per architettura, pitture e rivestimenti, additivi di rivestimento, rivestimenti superidrofobici, primer per legno e inchiostri, sistemi di protezione dalla ruggine, vernici marine, resine, inchiostri da stampa e rivestimenti in applicazioni elettriche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Film di architettura vengono utilizzati come parti dei tetti di stadi, cupole e altre strutture • Tetti in tessuto di vetro rivestito di fluoropolimero e rivestimenti laminati • Tessuto in PTFE • Tecnologia “Cool Roof” (per risparmio energetico)
Settore Elettrico-Elettronico	<p>Sono fondamentali per l'infrastruttura di produzione dei microprocessori utilizzati nei dispositivi elettronici ad alta tecnologia personali, industriali e professionali. Aiutano a soddisfare le esigenze di complessità di progettazione in continua evoluzione e miniaturizzazione nei semiconduttori per un'ampia gamma di dispositivi elettronici e il trasferimento di dati tra questi dispositivi. La loro durata, purezza, resistenza e inerzia chimica offrono numerosi vantaggi tra cui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infrastrutture per la produzione di semiconduttori e celle fotovoltaiche: tubi, serbatoi, valvole, pompe, spinner, filtri, guarnizioni, contenitori per lo stoccaggio di fluidi e cestelli per wafer • Pellicole di protezione e imballaggio di circuiti stampati e parti di semiconduttori • Display, touch screen, smartphones, rulli fotocopiatrici e alimentatori carta • Additivi antigoccia, facili da pulire e non adesivi per computer e altri dispositivi elettronici • Fili e cavi utilizzati in un'ampia gamma di settori, in particolare dove l'affidabilità in ambienti aggressivi e/o la trasmissione di dati ad alto volume (es. cavi alta tensione, settore medico, data center, settore automotive, comunicazione wireless) • Isolamento di fili e cavi (cablaggio plenum Cat 5-7, USB-C, cavi riser per telefonia mobile) • Hard disk drives • Dispositivi indossabili
Energia Rinnovabile	<p><u>Fotovoltaico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pannelli frontali: protetti da fluoropolimeri, garantiscono resistenza agli agenti atmosferici, blocco dei raggi ultravioletti, trasparenza ottica, resistenza al fuoco • Pannelli posteriori: migliorano l'isolamento elettrico, la protezione dagli agenti atmosferici e dagli agenti chimici • Sfiati: vengono utilizzati fluoropolimeri ad es. in scatole di derivazione <p><u>Turbine eoliche:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Centri di controllo per parchi eolici offshore e produzione di pale di turbine • Vernici e rivestimenti: protezione a lungo termine dagli agenti atmosferici per aumentare la vita del prodotto, prolungare i cicli di manutenzione

	<p><u>Celle a combustibile (fuel cell) e batterie a flusso (redox flow battery):</u> Le membrane a scambio ionomerico offrono un modo sicuro per l'ambiente, utilizzano idrogeno per generare energia senza emissione di CO₂</p> <p><u>Accumulatori di energia:</u> utilizzato come componente ad es. leganti che forniscono resistenza chimica, al calore e all'ossidazione e stoccaggio a lungo termine di energie rinnovabili e stoccaggio di energia stazionaria</p>
<p>Industria Alimentare e Farmaceutica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rivestimento di valvole, tubazioni, tubi, filtri, tenute, guarnizioni e altri componenti standard per la gestione dei fluidi • Rivestimento di recipienti di miscelazione e serbatoi • Rivestimento su nastri di lavorazione • Materiale di laboratorio • Imballaggio della medicina • Articoli che necessitano di sterilizzazione • Inalatore di polvere secca ad alta efficienza • Rivestimento di imballaggi, pentole antiaderenti, applicazioni industriali
<p>Settore Medicale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivi medici impiantabili chirurgicamente come innesti vascolari • Patch di cuore • Cateteri, pompe a membrana • Membrane per filtraggio e sfiato • Lubrificazione speciale per bombole O₂ <p>I fluoropolimeri svolgono un ruolo essenziale nel consentire l'imaging (tramite chip elettronici e semiconduttori in raggi X, risonanza magnetica, TC ed ecografia) nonché l'analisi medica (analisi del sangue, dei tessuti, delle urine)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filtri per contenitori sterili, sistemi di recupero dell'ago, tracheosto, filo guida del catetere per laparoscopia, valvole, raccordi, pompe, tubi e rivestimenti di contenitori per inalatori di medicinali • Medicinali (sia per l'uomo che per gli animali), intermedi farmaceutici
<p>Settore chimico ed energia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La filtrazione dell'aria per le turbine a gas che utilizza fluoropolimeri è altamente efficiente nel catturare praticamente tutte le particelle anche in condizioni difficili di umido e umido per una lunga durata rispetto ad altri sistemi di filtraggio. • I sistemi di controllo del mercurio per le utenze alimentate a carbone utilizzano fluoropolimeri nel sistema adsorbente fisso per catturare il mercurio in fase gassosa elementare e ossidato dai gas di scarico industriali contenenti SO₃. • Membrane nelle celle a combustibile e le batterie a flusso redox al vanadio • Serbatoi, recipienti, tubi, tubazioni, imballaggi per colonne, scambiatori di calore, pompe, filtri, guarnizioni e/o rivestimento di questi componenti • Isolamento dei cavi di alimentazione e dati • Scambiatori di calore per inceneritori a carbone e rifiuti e unità di desolforazione • Raccoglitori per batterie • Processi cloro-alcali • Manipolazione, filtrazione e campionamento di gas dei fluidi dell'industria nucleare

Altri usi	Usati come emulsionanti e tensioattivi in prodotti per la pulizia e nella formulazione di insetticidi. Ad esempio: <ul style="list-style-type: none">• Tensioattivi utilizzati come processing aids nella sintesi in emulsione di fluoropolimeri• pulitori (per vetro, metallo, ceramica, moquette e tappezzeria)• prodotti per il lavaggio a secco; cere e lucidi (per es. mobili, pavimenti e automobili)• liquidi tergitristalli, trattamenti parabrezza (per automobili), fluidi idrorepellenti Prodotti per la cura della pelle, articoli da toeletta, prodotti per i capelli, profumi e fragranze
-----------	--

OSSERVAZIONI AL DISEGNO DI LEGGE 2392/2021

Con riferimento al disegno di legge recante “misure urgenti per la riduzione dell’inquinamento da sostanze poli e perfluoroalchiliche (PFAS) e per il miglioramento della qualità delle acque destinate al consumo umano”, comunicato alla Presidenza il 21 settembre 2021, si ritiene opportuno evidenziare diversi aspetti che a nostro avviso meritano attenzione e una rivalutazione.

1. Recepimento della Direttiva concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano

L'articolo 2 del disegno di legge **anticipa le misure previste per le sostanze PFAS dalla Direttiva (UE) 2020/2184 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano**, entrata in vigore il 12 gennaio 2021. Il recepimento della direttiva deve essere attuato entro il 12 gennaio 2023 e l'iter è già partito con l'esame del disegno di legge per la Legge di delegazione europea 2021⁴, che definisce i principi e i criteri direttivi per il recepimento, tra le altre, della direttiva (UE) 2020/2184. Il disegno di legge in oggetto, invece, si propone di scorporare dalla direttiva e recepire immediatamente nell'ordinamento italiano solo i valori relativi alle sostanze PFAS, ripresi nella tabella all'allegato B del disegno di legge, «PFAS — totale» e «somma di PFAS» con i valori di 0,5 e 0,1 µg/L, rispettivamente.

A tal proposito, **si ritiene opportuno sviluppare un recepimento complessivo e ordinato della Direttiva**. La direttiva stessa indica che i parametri si applicano esclusivamente dopo l'elaborazione

⁴ Disegno di legge N. 481, trasmesso dal Presidente della Camera dei deputati alla Presidenza il 20 dicembre 2021. Delega al Governo per il recepimento delle direttive europee e l'attuazione di altri atti normativi dell'Unione europea – Legge di delegazione europea 2021.

di linee guida per fornire gli orientamenti tecnici per il monitoraggio in conformità dell'articolo 13, paragrafo 7, che dovranno essere stabiliti entro il 12 gennaio 2024 e permetteranno un'applicazione uniforme ed efficace della norma in tutti gli Stati membri. Questo risulta particolarmente importante alla luce del fatto che il disegno di legge propone di adottare per l'Italia entrambi i parametri mentre la direttiva permette agli Stati membri di adottare uno solo o entrambi i parametri. L'applicazione del parametro «PFAS totale» risulta tecnicamente impossibile senza le linee guida europee sopra richiamate.

Il disegno di legge indica che, nelle more dell'adozione delle linee guida europee, i controlli analitici devono contemplare almeno le sostanze per le quali è disponibile uno standard analitico di controllo. Si ritiene che questo non sia un criterio adeguato per fornire certezza agli Operatori per identificare le molecole che devono essere oggetto della norma di Legge, in quanto non risulta chiaramente definito come acquisire le informazioni circa la disponibilità dei Materiali Certificati di Riferimento - CRM (standard), chi dovrebbe rendere note queste informazioni, con quale periodicità tali informazioni dovrebbero essere aggiornate e come gestire il necessario tempo di adeguamento nel caso di messa a disposizione di un CRM per una nuova sostanza.

2. I PFAS: tante sostanze con caratteristiche diverse

Dalla relazione di accompagnamento del Disegno di legge emerge il fatto che i PFAS sono stati considerati come un'unica classe omogenea di sostanze, trattando le sostanze di nuova generazione alla stregua dei PFAS tradizionali, attenzionati dalla normativa europea e mondiale.

Si afferma, ad esempio (pag. 1, prima colonna, secondo capoverso) che *"i PFAS, infatti, entrano nell'organismo umano soprattutto attraverso il cibo e l'acqua e tendono a bioaccumularsi nei tessuti, determinando un potenziale rischio per la salute"*, affermazione certamente valida per specifiche molecole storicamente attenzionate, come PFOS e PFOA, ma non suffragata da evidenze scientifiche per l'intera classe di sostanze.

L'impatto di tale impostazione è però molto importante, trovando espressione nella tabella dell'Allegato A e andando ad interessare diversi settori industriali (vedi tabella degli usi riportata a pagina 3 e seguenti).

In particolare, per quanto riguarda gli effetti come interferenti endocrini e i disturbi alla tiroide, la letteratura riporta risultati ancora da confermare, sia perché l'estrapolazione dei dati da studi sugli animali all'uomo non permette di raggiungere conclusioni certe, sia perché i dati a disposizione su studi umani riportano risultati contrastanti e non conclusivi. Inoltre, la maggior parte degli studi a disposizione sono sui PFAS a catena lunga tradizionali, in particolare sui noti PFOA e PFOS.

È noto che **i PFAS a catena lunga presentano una persistenza nell'ecosistema e una biopersistenza negli organismi notevolmente maggiore rispetto a quelli a catena più corta** (6 o 4 atomi di carbonio). A titolo esemplificativo, per quanto riguarda la biopersistenza, per i primi il tempo di dimezzamento della loro concentrazione nel sangue è nell'ordine di grandezza degli anni, mentre per i secondi tali tempistiche si aggirano nell'ordine di giorni o mesi. Questo è avvalorato

anche dal documento EFSA citato nella relazione di accompagnamento⁵, che riporta “*Routes and rates of elimination of PFASs vary according to the chemical end-group, the chain length and the species. In humans, the estimated half-lives for short-chain PFASs (such as PFBA, PFBS and PFHxA) were found to range from a few days to approximately one month, whereas for compounds having a long perfluoroalkyl chain length (such as PFOA, PFNA, PFDA, PFHxS or PFOS), it can be several years*”.

In conclusione, sostanze strutturalmente simili possono presentare caratteristiche fisico-chimiche ed (eco)tossicologiche diverse, che devono essere tenute in conto nella definizione di misure regolatorie, e nel caso specifico, di valori limite per gli scarichi industriali.

3. Definizioni da chiarire e Valori limite allo scarico non compatibili con lo stato delle tecnologie

Parametri e definizioni

Il disegno di legge introduce all’Allegato 5 della Parte Terza del D.Lgs. 152/2006 la **tabella 5-bis** (riportata nell’Allegato A del disegno di legge) contenente i “**Valori limite di emissione allo scarico per le sostanze poli e perfluoroalchiliche per determinate tipologie di scarico**”.

Nella relazione di accompagnamento al disegno di legge viene esplicitato che sono adottati gli **stessi parametri della Direttiva (UE) 2020/2184 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, fissando valori limite di emissione “con un fattore di diluizione 1:10”**, cioè moltiplicando per 10 i limiti stabiliti per le acque potabili. Nella tabella 5-bis sono infatti definiti i parametri «PFAS totale» e «somma di PFAS» con valori limite pari, rispettivamente, a 0,5 e 0,1 µg/L. Si ritiene che, per poter rendere applicabile la norma, sia innanzitutto **necessario fornire una più puntuale definizione di PFAS**.

Si evidenzia che la direttiva (UE) 2020/2184 fornisce delle indicazioni ben precise a tal riguardo, oltre che per la sua applicazione:

- i) innanzitutto stabilisce che **questi parametri potranno essere applicati solo dopo l’elaborazione di specifiche linee guida tecniche europee** sui metodi analitici per il monitoraggio nelle acque destinate al consumo umano, compresi i limiti di rilevazione,

⁵ EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), Schrenk D, Bignami M, Bodin L, Chipman JK, del Mazo J, Grasl-Kraupp B, Hogstrand C, Hoogenboom LR, Leblanc J-C, Nebbia CS, Nielsen E, Ntzani E, Petersen A, Sand S, Vleminckx C, Wallace H, Barregard L, Ceccatelli S, Cravedi J-P, Halldorsson TI, Haug LS, Johansson N, Knutsen HK, Rose M, Roudot A-C, Van Loveren H, Vollmer G, Mackay K, Riolo F and Schwerdtle T, 2020. Scientific Opinion on the risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. EFSA Journal 2020;18(9):6223, 391pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6223>

- ii) **definisce i criteri attraverso i quali devono essere individuate le sostanze che rientrano nel parametro “Somma di PFAS”, definito come “sottoinsieme di sostanze «PFAS — totale»”⁶,**
- iii) **lascia agli Stati membri la possibilità di applicare uno solo o entrambi i parametri.**

L’adozione del solo parametro «somma di PFAS» (da rivedere come sottoindicato) è certamente preferibile rispetto a «PFAS totale» perché è fornita una definizione precisa delle sostanze da monitorare ed evita dunque una grave incertezza normativa, che influisce negativamente sia sul corretto esercizio degli impianti sia sull’esecuzione delle attività di controllo da parte degli enti preposti.

Per quanto riguarda il parametro “Somma di PFAS” si evidenzia che vengono inserite 4 sostanze aggiuntive (GenX, ADONA, 6:2 FTSA e cC6O4, che posseggono caratteristiche chimico-fisiche-tossicologiche differenti dalle sostanze tabellate) che non appartengono alla lista definita dall’Allegato III, Parte B, punto 3 della Direttiva UE 2020/2184. **Oltre, quindi, a modificare un elenco definito a livello europeo dopo un lungo iter di approvazione della Direttiva, si determina anche un ulteriore abbassamento dei valori limite applicabili a ciascuna sostanza.** Pertanto si chiede di **adottare l’elenco “Somma di PFAS” senza variazioni e di inserire nella tabella 5-bis dell’Allegato A e nella tabella dell’Allegato B del Disegno di legge le 4 sostanze (GenX, ADONA, 6:2 FTSA e cC6O4) come sostanze singole con relativo valore limite allo scarico.**

Per quanto riguarda il parametro **«PFAS totale»**, è necessario sottolineare l’evidente **impossibilità, allo stato attuale, di monitorare in maniera adeguata la totalità delle oltre 4700 sostanze** che potrebbero essere considerate sostanze per- e polifluoroalchiliche.

Come sopra indicato, non vi è una definizione armonizzata di PFAS nella normativa europea o a livello globale. La definizione presentata nell’ambito della Notifica di intenzione di restrizione per le

⁶ “Per «PFAS — totale» si intende la totalità delle sostanze per- e poli-fluoro alchiliche. Tale valore di parametro si applica esclusivamente dopo l’elaborazione di orientamenti tecnici per il monitoraggio di tale parametro in conformità dell’articolo 13, paragrafo 7. Gli Stati membri possono quindi decidere di utilizzare uno o entrambi i parametri «PFAS — totale» o «Somma di PFAS». “Per «somma di PFAS» si intende la somma di tutte le sostanze per- e poli-fluoro alchiliche ritenute preoccupanti per quanto riguarda le acque destinate al consumo umano di cui all’allegato III, parte B, punto 3. Si tratta di un sottoinsieme di sostanze «PFAS — totale» contenenti un gruppo perfluoroalchilico con tre o più atomi di carbonio (vale a dire $-C_nF_{2n}-$, $n \geq 3$) o un gruppo perfluoroalchilitero con due o più atomi di carbonio (vale a dire $-C_nF_{2n}OC_mF_{2m}-$, n e $m \geq 1$).”

sostanze PFAS ai sensi del Regolamento REACH⁷, basata sulla definizione dell'OECD del 2021, è il primo tentativo di inserire nella normativa europea una definizione armonizzata per tali sostanze: *“PFAS are defined as substances that contain at least one fully fluorinated methyl (CF₃-) or methylene (-CF₂-) carbon atom (without any H/Cl/Br/I atom attached to it)”*.

L'iter di restrizione è però solo all'inizio e la definizione potrebbe variare, come già successo rispetto alla più ampia definizione operativa usata per le consultazioni preliminari alla proposta di restrizione^{8,9}.

Sulla base di queste considerazioni, nel caso si volesse lasciare nel disegno di legge il parametro «**PFAS totale**», si suggerisce di adottare una definizione più puntuale che vada a ricomprendere le sostanze aventi un determinato valore di peso molecolare e con potenziale impatto per la salute, l'ambiente e gli ecosistemi acquatici; sulla base di questi criteri, una possibile definizione potrebbe essere la seguente: **“PFAS totale: acidi perfluorurati solfonici e carbossilici, anche di nuova generazione, e relativi sali con peso molecolare < 1000 Da**”. Questa definizione copre le sostanze già sottoposte a restrizione, quelle in uso e quelle di nuova generazione, in quanto descrive da un punto di vista tecnico i tensioattivi usati o utilizzabili per le tecnologie di polimerizzazione.

Valori limite per gli scarichi idrici industriali

Nel disegno di legge, come già anticipato, la derivazione dei valori limite allo scarico è realizzata partendo dai limiti fissati dalla direttiva europea per le acque destinate al consumo umano e moltiplicando tali valori per 10, applicando il procedimento inverso rispetto a quanto riportato nella linea guida R.16 del Regolamento REACH, citata nella relazione di accompagnamento al disegno di legge.

Infatti la Linea guida R.16 *“Environmental Exposure Assessment”* indica che, per calcolare la concentrazione di una sostanza nell'acqua superficiale, si deve applicare un generico fattore di diluizione allo scarico pari a 10. Tale linea guida non ha però lo scopo di fornire elementi su come derivare i limiti per le acque allo scarico, bensì quello di fornire un indirizzo su come eseguire la valutazione dell'esposizione ambientale nell'ambito delle valutazioni richieste dal Regolamento REACH. Non appare dunque adeguato utilizzarla per la derivazione dei limiti allo scarico proposti dal disegno di legge, che quindi non sembrano basati su un robusto criterio scientifico referenziabile.

⁷ Regolamento (CE) n. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche.

⁸ Il campo informazioni della pagina del sito web ECHA dedicata all'intenzione di restrizione dei PFAS è stato aggiornato in data 23/02/2022.

⁹ In allegato è riportata una tabella che riassume le principali disposizioni (in corso o concluse) per limitare l'uso di determinate sostanze per- e polifluoroalchiliche.

Inoltre, il processo di derivazione dei valori limite per gli scarichi industriali parte da limiti per le acque destinate al consumo umano e non per le acque superficiali, come richiederebbe eventualmente - al contrario - la linea guida R.16.

Si ritiene prematuro disciplinare i PFAS come disposto dal disegno di legge anche per un'altra ragione fondamentale: **a livello europeo è in corso la revisione degli standard di qualità ambientale (SQA) per le acque superficiali** ai sensi della Direttiva 2008/105/CE¹⁰, che propone di **derivare i limiti applicando un approccio che consideri le potenze relative dei vari composti (RPF)**, più scientificamente sostenibile rispetto alla derivazione proposta in questa legge. **Si ritiene opportuno attendere la revisione di tali standard di qualità per poi derivare, con processo scientificamente robusto, i valori di emissione allo scarico, onde evitare disallineamento tra normativa europea e italiana.**

Il disegno di legge appare critico per i numerosi settori industriali coinvolti anche perché non si limita a definire i valori limite agli scarichi per l'intera classe dei PFAS («PFAS totale», valore pari a 5 µg/L) e per il sottoinsieme «somma di PFAS» (valore pari a 1 µg/L), ma definisce – nella nota 1 della tabella 5-bis riportata nell'Allegato A – anche un **unico valore di 0,5 µg/L che ciascuna sostanza non può superare.**

La scelta di fissare un valore limite unico **non risulta coerente con le specifiche caratteristiche chimico-fisiche-(eco)tossicologiche delle sostanze in esame.** Non sono considerate la diversità degli effetti delle diverse sostanze sull'ambiente e la loro persistenza nell'ecosistema e negli organismi, così come non vi è alcun collegamento o considerazione su quali siano le migliori tecnologie attualmente disponibili e valide anche a livello europeo.

Il disegno di legge propone lo stesso valore limite sia per sostanze la cui produzione e immissione sul mercato è vietata da specifiche disposizioni europee, come il PFOA, sia per sostanze che, ad oggi, non presentano alcun tipo di regolamentazione o restrizione a livello europeo, come il PFPeA o il PFBA.

L'applicazione del valore di 0,5 µg/L risulta estremamente restrittivo e vincolante per la maggior parte delle sostanze considerate, anche in confronto alle norme già esistenti.

Ad esempio, il disegno di legge andrebbe a sostituire la recente Legge regionale piemontese 25/2021 che, pur presentando valori limite già estremamente sfidanti, cerca di tenere conto delle differenze tra i vari gruppi di sostanze ed è in fase di definizione l'elenco delle sostanze che rientrano tra gli "altri PFAS". La legge piemontese indica, ad esempio, un valore limite di 7 µg/L per il PFBA e il cC6O4 (a partire dal 13° mese e fino al 24° mese dalla data di entrata in vigore) e di 3 µg/L per il PFPeA. Per altre sostanze, tra cui PFHpA, PFHxS, PFNA, PFDeA, PFUnA, PFDoA, la differenza tra i due valori delle due norme è inferiore, ma il valore risulta comunque dimezzato. Prendendo in

¹⁰ Direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE.

considerazione il PFOS, invece, il valore limite risulta paradossalmente più elevato fino ad alcuni ordini di grandezza e dunque meno protettivo rispetto alla legge regionale, che indica un valore limite di 0,02 µg/L nei primi 36 mesi dalla data di entrata in vigore e 0,00065 µg/L dopo 36 mesi.

I valori limite proposti sono più restrittivi (sempre con l'eccezione del PFOS) anche in confronto ai valori obiettivo fissati dal Decreto n. 41/2019 della Regione Veneto relativo agli impianti di trattamento chimico-fisico dei rifiuti.

Nella successiva tabella 2 è riportato un confronto tra il disegno di legge e i citati provvedimenti.

A titolo esemplificativo, nella legge piemontese per la sostanza cC6O4 sono definiti due valori limite temporanei (7 µg/L a partire dal 13° mese e fino al 24° mese dalla data di entrata in vigore e 3,5 µg/L dal 25° mese al 36° mese dalla data di entrata in vigore) prima di arrivare al valore limite finale di 0,5 µg/L dopo il 37° mese dalla data di entrata in vigore; secondo il disegno di legge, il valore di 0,5 µg/L deve essere raggiunto entro i 24 mesi per autorizzazioni già esistenti ed immediatamente per nuove autorizzazioni.

Tabella 2 Confronto tra i valori limite proposti nel Ddl 2392, la Legge regionale Piemonte 25/2021 e i valori obiettivo stabiliti dal Decreto n. 41/2019 della Regione Veneto.

Sostanza	Ddl 2392 - Tabella 5-bis - Valori limite di emissione in acque superficiali e in fognatura [µg/L] ⁽¹⁾	Legge regionale Piemonte 25/2021 - Valori limite di emissione (VLE) negli scarichi in acque superficiali [µg/L]	Veneto - Decreto 41/2019 - Valori scarico sperimentali AIA [µg/L] ⁽²⁾
PFBA	0,5	7	0,5
PFPeA	0,5	3	3
PFHxA	0,5	1	1
PFOA	0,5	0,30 nei primi 36 mesi dalla data di entrata in vigore	0,5
		0,10 dopo 36 mesi dalla data di entrata in vigore	
PFHpA	0,5	1	Σ = 0,6
PFHxS	0,5	1	
PFNA	0,5	1	
PFDeA	0,5	1	
PFUnA	0,5	1	
PFDoA	0,5	1	
PFTTrDA	0,5	1 ("altri PFAS") ⁽³⁾	
PFBS	0,5	3	3
PFPeS	0,5	3 ("altri PFAS")	
PFHpS	0,5	1 ("altri PFAS")	
PFOS	0,5	0,02 nei primi 36 mesi dalla data di entrata in vigore	0,06

		0,00065 dopo 36 mesi dalla data di entrata in vigore	
PFNS	0,5		
PFDS	0,5	1 ("altri PFAS")	
PFUnDS	0,5		
PFDoS	0,5		
PFTTrDS	0,5		
HFPO-DA	0,5	3 ("altri PFAS")	
ADONA	0,5	1 ("altri PFAS")	
6:2 FTSA	0,5		
cC6O4	0,5	7 a partire dal 13° mese e fino al 24° mese dalla data di entrata in vigore	
		3,5 dal 25° mese al 36° mese dalla data di entrata in vigore	
		0,5 dal 37° mese dalla data di entrata in vigore in poi	
ADV	-	2 a partire dal 13° mese e fino al 24° mese dalla data di entrata in vigore	
		0,5 dal 25° mese dalla data di entrata in vigore in poi	
PFAS – totale	5		
Somma di PFAS	1		
altri PFAS (molecole con catena a 3-6 atomi di Carbonio, anche di nuova generazione) ⁽³⁾		3,0 (per ogni singolo composto) alla data di entrata in vigore	

altri PFAS (molecole con catena a 7 atomi di Carbonio o più, anche di nuova generazione) ⁽³⁾		1,0 (per ogni singolo composto) alla data di entrata in vigore	
---	--	--	--

Note alla tabella

(1) Le disposizioni entrano in vigore: a) il giorno successivo alla pubblicazione della legge nella Gazzetta Ufficiale in caso di nuova autorizzazione allo scarico la cui istruttoria, finalizzata al rilascio dell'autorizzazione stessa, sia stata avviata dopo la data di pubblicazione della legge; b) entro due anni dalla pubblicazione della legge nella Gazzetta Ufficiale per gli scarichi già autorizzati.

(2) Veneto - Decreto n. 41/2019. Valori sperimentali per le AIA di competenza regionale degli impianti di trattamento chimico/fisico di rifiuti. Validità 2020.

(3) Al fine di facilitare il confronto, per alcune sostanze definite in tabella 5-bis è stato riportato il valore limite definito dalla legge della Regione Piemonte per i parametri «altri PFAS (molecole con catena a 3-6 atomi di Carbonio, anche di nuova generazione)» e «altri PFAS (molecole con catena a 7 atomi di Carbonio o più, anche di nuova generazione)». La legge regionale non elenca esplicitamente tali sostanze, ma è in discussione una proposta di nota interpretativa che le individui. La proposta di Federchimica è quella di andare a considerare le 24 sostanze per cui il JRC della Commissione europea sta definendo gli standard di qualità ambientale (SQA) per le acque superficiali nell'ambito dell'applicazione delle Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE e della Direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque.

I valori limite proposti sono stringenti ed estremamente vincolanti anche per **sostanze che sono state implementate nei cicli produttivi al fine di sostituire i composti perfluoroalchilici a maggior impatto ambientale**. Così facendo non solo si impongono limiti tecnicamente ed economicamente difficilmente traguadabili (prevedendo, fra l'altro, la possibilità che gli stessi possano essere ulteriormente abbassati a livello locale), ma contestualmente si scoraggia anche l'innovazione tecnologica finalizzata alla ricerca di composti alternativi a minor impatto ambientale. Si fa riferimento, ad esempio, al cC6O4, che viene impiegato nei processi produttivi come sostituto del PFOA, la cui produzione e utilizzo è vietata dal Regolamento 2019/1021/UE, salvo specifiche deroghe.

Stato delle tecnologie

Sul mercato sono disponibili diverse tecnologie di trattamento dei reflui contenenti PFAS, la cui efficienza varia a seconda del composto da trattare.

Nell'ambito del BREF CWW (Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector¹¹) è stata valutata un'ampia gamma di tecnologie disponibili, anche se non in maniera specifica per il trattamento degli scarichi industriali contenenti PFAS:

<p><u>Inorganic/ non-biodegradable/ poorly degradable soluble content</u></p> <p>Precipitation Crystallisation Chemical oxidation Wet air oxidation Supercritical water oxidation Chemical reduction Chemical hydrolysis Nanofiltration and reverse osmosis Adsorption Ion exchange Extraction Pertraction Distillation/rectification Evaporation Stripping Waste water Incineration</p>
--

Tra le varie tecnologie possibili, per le sostanze non biodegradabili e solubili in acqua, si possono sostanzialmente valutare tre tipologie di trattamento:

1. Tecnologie di assorbimento: il PFAS si legherà ai siti di assorbimento all'interno o sulla superficie del materiale assorbente. Il composto si distribuirà tra la fase acquosa e l'adsorbente. Si può distinguere l'adsorbimento dall'assorbimento (estrazione), dove l'adsorbimento è l'interazione chimica di un adsorbito (es. PFAS) con una matrice solida (adsorbente) che trattiene l'adsorbito sulla superficie della matrice. Il termine generico di adsorbimento è valutato sia per resine a scambio ionico sia per carbone attivo granulare (GAC).

La scelta dei materiali adsorbenti è legata anche alla facilità di recupero del materiale adsorbente, all'impatto ambientale in termini di rifiuti e alla possibile rigenerazione.

2. Tecniche di separazione fisica: le tecniche di separazione dei liquidi separano il flusso di rifiuti in due nuovi flussi. Il primo flusso (concentrato) è in genere di piccolo volume e contiene la maggior parte della contaminazione, mentre il secondo flusso è molto più grande in volume e prevalentemente privo di contaminazione (quasi tutto il volume è di acqua). La separazione può essere ottenuta mediante l'uso di una barriera fisica come una membrana (osmosi inversa o nanofiltrazione). Altre soluzioni di separazione fisica (es. distillazione, estrazione, evaporazione, etc.), benché possano sembrare fisicamente possibili, per ragioni di consumo energetico e conseguente impatto ambientale, non sono tecniche adeguate all'abbattimento.

¹¹ https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2019-11/CWW_Bref_2016_published.pdf

3. Degradato reattivo: si tratta di processi chimici o biochimici in cui il PFAS degradato si trova in prodotti intermedi o completamente mineralizzato. L'efficacia del degrado reattivo richiede analisi in grado di determinare le sostanze chimiche madri e tutti i prodotti di trasformazione formati durante le reazioni per definire i bilanci di massa dei genitori e dei prodotti di trasformazione rispetto alla mineralizzazione totale. Le soluzioni proposte, come ad esempio supercritical water oxidation o wet oxidation, richiedono condizioni estreme (e.g. temperature, corrosività) tali da non essere al momento tecniche di abbattimento consolidate e industrializzabili. Inoltre non garantiscono un totale abbattimento paragonabile alle tecniche di separazione o adsorbimento.

Le tecniche di abbattimento sopra proposte rappresentano al momento le migliori tecniche disponibili definite dal BREF CWW e costituiscono a livello europeo i riferimenti tecnici per i sistemi di trattamento degli inquinanti presenti nelle matrici acqua e aria. Gli stringenti valori limite proposti dal disegno di legge vanno ben oltre i limiti di concentrazione consigliati (1 mg/L per i detergenti o tensioattivi) e il relativo livello di abbattimento (80%).

È inoltre importante conoscere la matrice ambientale interessata in quanto i livelli di concentrazione da raggiungere sono tali (<1µg/L) da andare ad interferire con altri composti presenti nella matrice stessa (ad esempio COD organico, tensioattivi idrogenati, anioni presenti a concentrazioni elevate 1-10 mg/L rispetto al tensioattivo fluorurato).

In genere, la soluzione dell'adsorbimento rappresenta la soluzione migliore dal punto di vista sia dell'impatto ambientale sia economico e che permette di raggiungere livelli di abbattimento in linea con la concentrazione nell'ordine di grandezza dei ppb (parti per miliardo).

Ad esempio, per il dimensionamento dei sistemi di **adsorbimento a carboni attivi** si è tenuto conto dei seguenti valori riportati nella specifica dei carboni attivi, confrontandoli con i dati in letteratura in merito all'adsorbimento di tensioattivi fluorurati:

- Tempo di contatto (E.B.C.T) = 16-20 minuti
- Altezza del letto = 2 metri
- Velocità lineare = 11-15 m/hr
- Volume espansione letto per controlavaggio = 40 %
- Tasso di carico basato sui dati di design di circa 100 mgTSA/kg carboni

In letteratura¹² sono presenti riferimenti pubblici che confermano i criteri di design descritti sopra.

¹² Concawe - Environmental Science for Europe Refining - Report 5/21 Performance of water treatment systems for PFAS removal pag 35 - 37

Il risultato di questi dimensionamenti porta a un impatto ambientale tale che **per rimuovere meno di 40 kg/anno di PFAS verrebbero emesse più di 4000 ton/anno di CO₂, con un costo di installazione pari a 5-8 k€ per mc/h da trattare. Il costo di trattamento si aggira a circa 0.5-1 €/mc trattato.**

La soluzione di separazione ad osmosi inversa permette di implementare soluzioni “zero water discharge” e destinare a rifiuto solo il solido concentrato. La tecnologia a membrana è la tecnica di separazione che minimizza il consumo energetico e richiede comunque circa 10 kw/mc (pari a circa 35 ton CO₂/mc), un costo variabile di circa 5-10 €/mc trattato e un costo di installazione pari a **300-500 k€ per mc/hr da trattare.**

Pertanto i sistemi di separazione possono essere utilizzati per il loro impatto ambientale su flussi estremamente concentrati e con possibilità di recupero.

Pertanto abbattimenti su sistemi altamente concentrati risultano fattibili utilizzando soluzioni “zero water discharge”, che comportano tuttavia investimenti ingenti e costi di gestione significativi che non sono sostenibili per tutte le realtà industriali.

In alternativa, sistemi ad adsorbimento (in particolare a carbone attivo) risultano efficaci nell’abbattimento di tensioattivi fluorurati a concentrazioni prossime al µg/L. È noto¹³ che composti molto solubili, come ad esempio il PFBA, hanno capacità di saturazione molto limitate che possono incrementare i costi e gli impatti ambientali di abbattimento fino di un ordine di grandezza.

Ad esempio:

Table 7: Bed volumes treated at 20% breakthrough in column testing with impacted groundwater (GW).

Length of fluor chain	Carboxylic acids					Sulfonic acids			
	4	5	6	7	8	4	6	8	6
solute	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFBS	PFHxS	PFOS	6:2 FTS
GAC (20%) ²	7.000	13.000	19.000	22.000	40.000	25.000	>40.000	>40.000	n.a. ⁵

² Number of bed volumes where a break-through of 20% of the initial concentration was observed.

⁵ Not applicable; concentrations were too low to assess sufficient reduction of 6:2 FTS in the treated water

¹³ Concawe - Environmental Science for Europe Refining - Report 5/21 Performance of water treatment systems for PFAS removal pag 35 - 37

Pertanto anche le differenti caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze da trattare sono parametri fondamentali da valutare per garantire la fattibilità tecnica ed economica dei sistemi di abbattimento al fine di raggiungere i limiti dettati dalla normativa.

Gestione dei risultati analitici

Stante i valori limite di emissione molto bassi che vengono proposti nella tabella 5-bis, deve essere affrontato anche il tema dell'**effettiva rilevabilità della sostanza PFAS nelle acque di scarico**.

In particolare, devono essere definite regole chiare per gestire il caso in cui la quantità di sostanza ricercata risulti inferiore al Limite di Quantificazione (LoQ) associato alla metodica analitica utilizzata. La proposta suggerita nell'ambito delle audizioni di stabilire che, in caso di impossibilità di quantificazione, la concentrazione della sostanza venga considerata pari al LoQ, appare estremamente conservativa e renderebbe ancora più irraggiungibili i valori limite allo scarico proposti.

A tal proposito, si segnala che risulta necessario stabilire il criterio di calcolo che deve essere adottato quando le sostanze sono presenti in quantità inferiore al LoQ. Tale condizione è un elemento di forte criticità, in quanto non consente di valutare a priori la sensibilità analitica che deve essere garantita per ciascuna delle sostanze da analizzare.

4. Tempi di transizione insufficienti e gestione delle autorizzazioni

Il disegno di legge prevede tempi rapidi: immediati in caso di nuova autorizzazione o autorizzazione in revisione ed entro due anni per gli scarichi già autorizzati. Questo non consentirebbe alle realtà produttive di implementare soluzioni tecniche (nuovi sistemi di abbattimento o introduzione di tecnologie/sostanze alternative, sempre che esistano – ad esempio nell'ambito dell'elettronica e dell'energia, per i semiconduttori non esistono alternative valide allo stato attuale o individuabili nel breve periodo), mettendo a rischio la continuità operativa di interi settori produttivi strategici (tessile, chimica, etc.).

Si mette inoltre in evidenza che le già richiamate linee guida tecniche europee sui metodi analitici per il monitoraggio delle acque destinate al consumo umano sono attese entro il 12 gennaio 2024.

A livello europeo si è dunque ravvisata la necessità di una corretta definizione delle sostanze che ricadono nell'applicazione della direttiva, considerato l'elevato numero di sostanze che appartengono alla famiglia dei "PFAS", **oltre che di delineare precise linee guida** per rendere applicabili tali parametri, **garantendo un congruo periodo transitorio prima della loro applicazione**.

Appare inoltre particolarmente preoccupante la previsione di cui all'ultimo periodo della lettera b) del comma 3 dell'art. 1 secondo la quale, trascorso inutilmente il termine indicato per il rinnovo dell'autorizzazione (pari a 6 mesi!), lo scarico debba cessare immediatamente. In tal caso eventuali ritardi (tutt'altro che infrequenti) da parte delle Autorità Competenti nel rilascio dei rinnovi andrebbero a gravare sulle attività produttive.

5. Individuazione delle Autorità competenti e possibilità di ulteriore abbassamento dei limiti

La disposizione prevista dall'**articolo 1, comma 1, lettera b)**, laddove si precisa che *“Nel perseguire l’obiettivo di limitazione delle sostanze poli e perfluoroalchiliche, con caratteristiche di persistenza, bioaccumulabilità e tossicità, nei cicli produttivi e negli scarichi, le autorità competenti possono definire limiti allo scarico più restrittivi di quelli riportati alla tabella 5-bis, a seguito della valutazione della qualità dei corpi idrici recettori ovvero attraverso l’adozione delle migliori tecniche disponibili, valutandone la perseguibilità tecnico-economica”* risulta estremamente critica.

La citata disposizione non appare chiara in quanto il generico riferimento alle *“autorità competenti”* non specifica se queste siano da intendersi come autorità competenti a livello statale oppure regionale, generando confusione e rendendo la norma soggetta ad interpretazioni. Inoltre, andrebbero meglio chiariti i criteri sui quali fondare la definizione di limiti più restrittivi considerato che i fattori da valutare possono essere molteplici.

Inoltre si ritiene importante segnalare l’inopportunità di prevedere regimi derogatori, **nella misura in cui lo Stato ha legislazione esclusiva in materia di tutela dell’ambiente e dell’ecosistema per espressa previsione costituzionale** la cui *ratio* risiede nella volontà di rendere la disciplina in materia ambientale uniforme e omogenea su tutto il territorio nazionale.

A tal proposito si ricorda che non dovrebbe essere possibile superare tale competenza esclusiva dello Stato con generici richiami contenuti in una fonte primaria, in prima battuta perché lo scopo della fonte primaria è proprio quello di fissare le regole generali di una determinata disciplina cui le normative secondarie sono tenute ad aderire e, in secondo luogo, perché quand’anche si volesse prevedere un regime derogatorio *ad hoc*, questo andrebbe dettagliato nei suoi presupposti, evitando così di farvi ricorso *ordinariamente*, anziché in base a precise e puntuali condizioni.

CONSIDERAZIONI FINALI

Si comprende l'impostazione per la **derivazione dei valori limite allo scarico**, e dunque la necessità di introdurre con anticipo i limiti per le acque destinate al consumo umano, **ma il procedimento non si basa su solide basi scientifiche referenziabili.**

L'introduzione a livello generalizzato di limiti (cogenti) per gli **scarichi industriali**, senza una adeguata valutazione tecnico-scientifica, non può rappresentare oggi - in un'ottica di Sviluppo sostenibile che richiede il bilanciamento delle componenti sociali, economiche e ambientali - la risposta ad un problema così complesso ed articolato come quello della presenza dei PFAS nei corpi idrici.

Un problema che deve essere ancora adeguatamente approfondito per poter essere efficacemente gestito con le tecnologie necessarie. Le disposizioni proposte per introdurre valori limite per gli scarichi industriali sono da considerare, infatti, ancora più penalizzanti se si tiene conto del fatto che a livello europeo non esistono disposizioni armonizzate applicabili in tutti gli Stati membri.

Prima di definire limiti cogenti per gli scarichi industriali, si ritiene più opportuno **attendere la conclusione della revisione degli standard di qualità ambientale (SQA) per le acque (o comunque considerare i lavori in corso)**, in modo tale da avere un quadro aggiornato della situazione ed un elenco preciso delle sostanze ritenute rilevanti a livello europeo, oltre che parametri ed obiettivi di qualità uguali e validi per tutti i Paesi. Da queste conclusioni, applicando metodi di derivazione appropriati, sarà possibile individuare le sostanze da regolamentare e determinare valori limite allo scarico scientificamente validi senza creare disequilibri concorrenziali per le imprese italiane rispetto a quelle europee.

Il parametro "PFAS totale" è difficilmente interpretabile e tecnicamente non misurabile allo stato attuale e dunque si ritiene opportuno non inserirlo (oppure inserirlo adottando la definizione proposta nel presente documento).

I valori limite proposti sono estremamente bassi e sfidanti, anche applicando le Migliori Tecnologie Disponibili (alcune delle quali ancora in fase sperimentale e che, in ogni caso, richiedono ingenti investimenti per l'installazione e l'esercizio) **e non è previsto un adeguato periodo transitorio.**

Il valore limite di 0,5 µg/L per singola sostanza, oltre ad essere eccessivamente restrittivo, non tiene conto delle differenze tra le varie molecole che appartengono alla vasta classe dei PFAS.

Si vuole inoltre sottolineare come risulta non proporzionato che i medesimi limiti allo scarico siano proposti per un così vasto panorama di imprese, che comprende produttori e utilizzatori, dalle dimensioni molto diverse. In tal modo, non solo non si tiene conto dei diversi profili eco-tossicologici delle sostanze, ma neanche delle diverse tipologie di impianti impattati. Si tratta di limiti inapplicabili nella maggior parte dei casi, sia in termini di monitorabilità sia in termini di fattibilità tecnica.

Le tecnologie di abbattimento attualmente esistenti o in fase di sviluppo (carboni attivi, osmosi inversa, etc.) presentano costi non sostenibili per il settore industriale nel suo complesso e l'efficacia di queste tecnologie nel garantire in ogni momento il rispetto di valori limite così restrittivi come quelli

proposti deve ancora essere pienamente verificata. Inoltre, il raggiungimento di questi limiti, ammesso che sia tecnicamente possibile, comporterebbe dei costi e un consumo di risorse, come quelle energetiche, elevatissimo, esse stesse con un proprio impatto di sostenibilità (es. emissioni di CO₂ equivalenti, aumento dei rifiuti da smaltire, etc.) che imporrebbe un'accurata analisi del reale beneficio della rimozione di PFAS a valori estremamente bassi versus un chiaro impatto ambientale.

Un esempio che sembra confermare che spingere verso lo "zero tecnico" emissivo con tutta probabilità comporta più problematiche che reali benefici per l'ambiente può essere quello del calcolo di emissioni di CO₂ che la rimozione dei PFAS con i carboni attivi (tecnologia ampiamente utilizzata da acquedotti e Industria) implica.

Infatti, sommando i contributi principali dovuti a:

- consumi elettrici diretti (i.e. pompe) per esercire gli impianti di abbattimento a Carboni Attivi;
- emissioni derivanti dal trasporto su ruota dei Carboni Attivi per la rigenerazione;
- emissioni di CO₂ totali dovute alla rigenerazione (consumi elettrici diretti, produzione vapore, combustione gas naturale nel forno, etc.);

e considerando che per le emissioni da consumi elettrici è stato fatto riferimento ai dati di Fattore di emissione EE della rete nazione (report ISPRA 2021), il risultato che si ottiene è decisamente importante: **per rimuovere meno di 10 kg di PFAS con i carboni attivi si emettono in atmosfera più di 1000 tonnellate di CO₂.**

Inoltre, in Italia sono poche le aziende in grado di trattare grandi quantità di carboni attivi e le infrastrutture europee in grado di riattivare i carboni attivi possono rappresentare un collo di bottiglia rispetto alla crescente necessità di trattare gli scarichi idrici per raggiungere i severi limiti imposti.

Si ritiene opportuno segnalare anche che a livello europeo non state individuate le Migliori Tecnologie Disponibili (BAT) per la depurazione dei reflui di tali specifici composti, ad eccezione della Decisione di Esecuzione della Commissione UE 2018/1147 del 10 agosto 2018¹⁴, che, nel definire le BAT per il settore del trattamento di rifiuti, relativamente agli scarichi nelle acque, ha individuato tra le sostanze pericolose solo PFOA e PFOS, per i quali ha stabilito la prescrizione del monitoraggio semestrale. Questa risulta essere l'unica prescrizione attualmente esigibile nei confronti delle imprese dello specifico settore soggette ad Autorizzazione Integrata Ambientale.

Appare indispensabile, oltre che dal punto di vista tecnico, effettuare le opportune **valutazioni riguardo alla fattibilità socio-economica delle misure proposte**. Questa valutazione di impatto è essenziale per verificare quali siano i reali benefici ambientali e quali siano, allo stesso tempo, gli impatti sul sistema produttivo, che a causa di cambiamenti così importanti, potrebbe subire veri e

¹⁴ GU L 208 del 17.8.2018, Decisione di esecuzione (UE) 2018/1147 DELLA COMMISSIONE del 10 agosto 2018 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per il trattamento dei rifiuti, ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio (notificata con il numero C(2018) 5070.

propri contraccolpi in ordine alla competitività e alla capacità di permanere nei mercati. Per le suddette motivazioni allo stato attuale **introdurre in maniera generalizzata limiti allo scarico di PFAS, senza una chiara definizione di queste sostanze, rappresenta una scelta che metterà in seria difficoltà diversi settori industriali nazionali**, oltre a rappresentare un grave peso per la competitività delle imprese del nostro Paese visto che negli altri Stati europei non risulta siano previsti limiti allo scarico di tali composti.

Per tenere conto non solo degli importanti aspetti sanitari e ambientali, ma anche di quelli tecnici e socio-economici, si propone di prevedere la **partecipazione alla Cabina di regia**, prevista dall'art. 1, co. 4, del disegno di legge, **del Ministero dello Sviluppo economico e la consultazione delle Associazioni di categoria maggiormente rappresentative dei settori coinvolti**.

In secondo luogo, si ritiene più opportuno che **il disegno di legge si ponga l'obiettivo di definire disposizioni di carattere generale, creando una cornice normativa sulla base della quale** incaricare il Ministero della Transizione ecologica di **adottare un apposito Decreto ministeriale** per definire parametri, valori limite e modalità di monitoraggio, in base alle indicazioni della Cabina di regia e sentite le Parti interessate. Il rinvio all'adozione di un Decreto ministeriale rappresenta il migliore strumento per aggiornare le prescrizioni, alla luce dell'identificazione nuovi parametri da monitorare o della necessità di apportare modifiche a quelli già normati.

Proposta operativa

La strategia da adottare per gestire in maniera efficace il problema dovrebbe prevedere azioni di medio/lungo periodo complementari tra loro, l'ultima delle quali dovrebbe essere l'introduzione di limiti cogenti per gli scarichi.

Le azioni da realizzare, in attesa (o in parallelo) dell'evolversi della normativa europea, dovrebbero essere:

1. Potenziare, con il coinvolgimento del sistema universitario ed industriale, la ricerca scientifica su tutti gli aspetti del fenomeno (diffusione di utilizzo, effetti sulla salute, sostanze alternative, etc.);
2. Promuovere, stanziando risorse adeguate, la ricerca di molecole in grado di sostituire i PFAS;
3. Incentivare, stanziando risorse adeguate, la sperimentazione delle tecnologie che consentiranno di abbattere efficacemente e a costi sostenibili i PFAS;
4. Promuovere, sulla base dei risultati delle sperimentazioni, l'approvazione delle BAT per l'abbattimento dei PFAS e dei limiti di scarico;
5. Introdurre limiti allo scarico dei PFAS **esclusivamente** a seguito dell'individuazione, nell'ambito della sperimentazione, delle tecnologie e delle metodologie adottabili ed approvate a livello europeo dalle opportune BAT.

ALLEGATO

Si ritiene opportuno ricordare che la Commissione Europea sta da tempo lavorando ad una specifica regolamentazione per determinate sostanze perfluoroalchiliche e, per alcune, sono state già emanate specifiche prescrizioni relativa alla limitazione della loro produzione e utilizzo, di seguito, sinteticamente riassunte.

Sostanza	Regolamentazione
PFOS (8 atomi di carbonio)	<ul style="list-style-type: none"> ● Vietata la produzione e immissione sul mercato dal Regolamento POP (2019/1021/UE). ● Inserito nell'Allegato B della Convenzione di Stoccolma.
PFOA (8 atomi di carbonio)	<ul style="list-style-type: none"> ● Restrizioni all'utilizzo secondo il Regolamento 2017/1000/UE, che modifica il Regolamento REACH, in determinati prodotti a partire da luglio 2022. ● Vietata la produzione e l'immissione sul mercato, dal Regolamento POP (2019/1021/UE). ● Inserito nell'allegato A della Convenzione di Stoccolma.
C9-C14 PFCAs: PFNA (9 atomi di carbonio o C9), PFDA (C10), PFUnDA (C11), PFDaDA (C12), PFTrDA (C13), PFTeDA (C14)	<ul style="list-style-type: none"> ● Inseriti in Candidate List ai sensi del Regolamento REACH. ● Restrizione REACH per la fabbricazione e immissione sul mercato dal 25 febbraio 2023, con deroghe. ● Candidati per l'inclusione nella Convenzione di Stoccolma.
PFHxA – 6 atomi di carbonio	In corso una proposta di restrizione ai sensi del Regolamento REACH.
PFHxS – 6 atomi di carbonio	<ul style="list-style-type: none"> ● Inserito in Candidate List ai sensi del Regolamento REACH. ● In corso una proposta di restrizione ai sensi del Regolamento REACH, approvata dai Comitati Scientifici di ECHA a giugno 2020. ● Candidati per l'inclusione nella Convenzione di Stoccolma.
HFPO-DA – 6 atomi di carbonio	Inserito in Candidate List ai sensi del Regolamento REACH.
PFBS – 4 atomi di carbonio	Inserito in Candidate List ai sensi del Regolamento REACH.

RISCONTRO ALLE DOMANDE POSTE IN OCCASIONE DELL'AUDIZIONE DEL 28 APRILE 2022

1. Chi classifica le sostanze chimiche come pericolose o non pericolose?

A livello europeo la gestione e classificazione delle sostanze chimiche sono disciplinate da due importanti Regolamenti: il Regolamento REACH (n. 1907/2006) e il Regolamento CLP (n. 1272/2008).

Il Regolamento REACH ha lo scopo di assicurare un elevato livello di protezione della salute umana e dell'ambiente, la promozione di metodi alternativi per la valutazione dei pericoli che le sostanze comportano, nonché la libera circolazione di sostanze nel mercato interno rafforzando nel contempo la competitività e l'innovazione.

Il REACH stabilisce le procedure per la raccolta e la valutazione delle informazioni sulle proprietà delle sostanze, sui pericoli che derivano da esse e sulle esposizioni in base agli utilizzi. Sulla base di queste procedure, il produttore/importatore di una sostanza deve presentare all'ECHA (l'Agenzia europea delle sostanze chimiche) un "Dossier di registrazione".

Il Regolamento CLP impone ai fabbricanti, agli importatori o agli utilizzatori di sostanze o di miscele di identificare e classificare, secondo i criteri dettati dal Regolamento stesso identici per tutti gli Stati Europei e coerenti anche con criteri internazionali, le sostanze chimiche pericolose prima dell'immissione sul mercato.

Dunque, in generale, la classificazione di una sostanza pericolosa è effettuata dal fabbricante/importatore/utilizzatore sulla base delle informazioni e dei dati disponibili, o ottenuti svolgendo test secondo quanto indicato dai Regolamenti stessi e quindi anche utilizzando quanto riportato nei "Dossier di registrazione" redatti ai sensi del Regolamento REACH.

In alcuni casi, è prevista una "classificazione armonizzata" delle sostanze pericolose, che viene definita e approvata dalle Autorità (esperti degli Stati Membri e Commissione) a livello comunitario. Tale elenco di sostanze è riportato nell'Allegato VI del CLP.

Nell'esempio riportato nelle slide, il PFOA è una sostanza pericolosa con classificazione armonizzata, mentre il PTFE è un polimero e per sua natura non pericoloso, sulla base delle informazioni fornite dai produttori (come anche riportato nell'inventario delle classificazioni di sostanze pubblicato sul sito di ECHA).

2. Sostituzione sostanze pericolose con sostanze non pericolose

Le imprese stanno sempre più sostituendo le sostanze chimiche pericolose con sostanze chimiche più sicure e tecnologie maggiormente rispettose dell'ambiente. Tuttavia questo processo è tutt'altro che semplice e spesso richiede tempi lunghi (da 2-3 anni a 10 anni e oltre). Infatti l'individuazione di alternative alle sostanze (più) pericolose attualmente prodotte ed utilizzate richiede innanzitutto la

ricerca di una sostanza (di nuova ideazione oppure già in uso ma per altre applicazioni) che consenta di raggiungere le medesime prestazioni di prodotto e di sicurezza; devono poi essere sviluppate diverse prove operative per testare i risultati finali e gli effetti a medio-lungo termine; infine si deve giungere alla fase di industrializzazione.

Per esempio la sostituzione del PFOA (molecola con 8 atomi di carbonio - C8) con molecole a catena più corta (6 atomi di Carbonio – C6) è iniziata più di dieci anni fa, quando, nel 2006, l'EPA (Agenzia per la protezione ambientale americana) ha lanciato il "PFOA Stewardship Program" a causa delle preoccupazioni sull'impatto del PFOA e degli omologhi a catena lunga sulla salute umana e sull'ambiente, comprese le preoccupazioni sulla loro presenza nel sangue della popolazione generale degli Stati Uniti, a causa della lunga emivita di questa molecola. Le imprese hanno quindi ricercato delle molecole che avessero delle caratteristiche di "biopersistenza" (tempo di emivita nel sangue) migliori rispetto al PFOA o rispetto agli omologhi a catena più lunga (acidi perfluorocarbossilici con pesi molecolari superiori).

In particolare si è lavorato su molecole più piccole (C6) proprio perché il profilo tossicologico e di biopersistenza dell'acido perfluoroesanoico era nettamente migliore rispetto a quello del perfluorottanoato. L'aggiunta di atomi di ossigeno alla struttura perfluorurata ha inoltre migliorato la flessibilità delle molecole garantendo un minor ingombro sterico e la possibilità di una aumentata eliminazione urinaria.

A titolo esemplificativo, il PFOA è caratterizzato da un tempo di emivita nel sangue degli animali di laboratorio di 6-13 giorni e nell'uomo di oltre 4 anni; mentre il PFHxA (perfluoroesanoato, C6) è caratterizzato da un tempo di emivita nel sangue di qualche ora (max 10 ore) negli animali da laboratorio e nell'uomo di circa 32 giorni.

Per quanto riguarda le molecole alternative (acidi carbossilici perfluoropolieterei a base C6) sviluppate in sostituzione a PFOA, i tempi di emivita nel sangue sia degli animali da laboratorio che dell'uomo sono più brevi e migliorano anche il profilo tossicologico delle sostanze in oggetto.

3. Valore limite allo scarico di 0,5 microgr/L troppo restrittivo: perché?

Vedi paragrafo "Stato delle tecnologie" a pag. 15.

4. Quali imprese saranno soggette alla normativa?

L'attuale formulazione del DdL prevede che le disposizioni si applichino, senza distinzione, a tutti gli scarichi contenenti PFAS (nell'accezione ampia del termine).

Pertanto, grandi e piccole imprese, di tutti i settori, indipendentemente dalla rilevanza del loro scarico, saranno chiamate ad aggiornare le loro autorizzazioni e a rispettare i valori di scarico dettati dal provvedimento.