



Comunicazione della Commissione

Linee guida tecniche sui metodi d'analisi per il monitoraggio delle sostanze per- e polifluoro alchiliche (PFAS) nelle acque destinate al consumo umano

(C/2024/4910)

Indice

	<i>Pagina</i>
Abbreviazioni	1
1. Introduzione	3
2. Le disposizioni della direttiva sul monitoraggio delle PFAS	3
2.1. Valori di parametro	3
2.2. Limiti di rilevazione (limite di quantificazione)	3
2.3. Frequenza di campionamento	4
3. Metodi d'analisi per il monitoraggio del parametro «somma di PFAS»	4
3.1. Ambito di applicazione dei metodi	4
3.2. Metodi d'analisi	5
3.3. Criteri di prestazione dei metodi d'analisi	6
3.3.1. Limite di quantificazione	6
3.3.2. Incertezza di misura	6
4. Metodi d'analisi per il monitoraggio del parametro «PFAS — totale»	6
4.1. Ambito di applicazione dei metodi	6
4.2. Metodi d'analisi	6
4.2.1. Metodi surrogati utilizzati per il parametro «PFAS — totale»	7
4.2.2. Comunicazione dei risultati dell'analisi per il parametro «PFAS — totale»	8
5. Riferimenti	8

Abbreviazioni ⁽¹⁾

PFAS	Sostanze per- e polifluoro alchiliche
------	---------------------------------------

PFAS anioniche

PFAAs	Acidi perfluoroalchilici
PFCAs	Acidi perfluoroalchil carbossilici
TFA	Trifluoroacetato, abbreviazione frequente anche per l'acido trifluoroacetico (TFAA)
PFPrA	Acido perfluoropropanoico
PFBA	Acido perfluorobutanoico
PFPeA	Acido perfluoropentanoico
PFHxA	Acido perfluoroesanoico

⁽¹⁾ Per le PFAS è stata applicata, per quanto possibile, la nomenclatura riportata in OCSE (2021) [2].

PFHpA	Acido perfluoroeptanoico
PFOA	Acido perfluorooottanoico
PFNA	Acido perfluorononanoico
PFDA	Acido perfluorodecanoico
PUnDA	Acido perfluoroundecanoico
PFDODA	Acido perfluorododecanoico
PFTTrDA	Acido perfluorotridecanoico
PFSA	Acidi perfluoroalchil solfonici
TFMS	Acido trifluorometanosolfonico
PFES	Acido perfluoroetanosolfonico
PFPrS	Acido perfluoropropanosolfonico
PFBS	Acido perfluorobutanosolfonico
PFPeS	Acido perfluoropentansolfonico
PFHxS	Acido perfluoroesansolfonico
PFHpS	Acido perfluoroeptansolfonico
PFOS	Acido perfluorottansolfonico
PFNS	Acido perfluorononansolfonico
PFDS	Acido perfluordecansolfonico
PUnDS	Acido perfluoroundecansolfonico
PFDODS	Acido perfluorododecansolfonico
PFTTrDS	Acido perfluorotridecansolfonico

Altre abbreviazioni

CIC	Cromatografia ionica a combustione
CE	Commissione europea
EFSA	Autorità europea per la sicurezza alimentare
EOF	Composti organici fluorurati estraibili
GC	Gascromatografia
HRMS	Spettrometria di massa ad alta risoluzione
ISO	Organizzazione internazionale per la standardizzazione
LC	Cromatografia liquida
LOD	Limite di rilevazione
LOQ	Limite di quantificazione
MS	Spettrometria di massa
MS/MS	Spettrometria di massa tandem
SPE	Estrazione in fase solida
Saggio TOP	Saggio dei precursori ossidabili totali

1. Introduzione

La direttiva (UE) 2020/2184 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2020, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano (rifusione) ⁽¹⁾(di seguito «la direttiva» o «la direttiva Acqua potabile»), entrata in vigore il 12 gennaio 2021, ha introdotto parametri e valori di parametro per le sostanze per- e polifluoro alchiliche (PFAS): 0,50 µg/l (500 ng/l) per il parametro «PFAS — totale» e 0,10 µg/l (100 ng/l) per il parametro «somma di PFAS», che comprende 20 PFAS ⁽²⁾. Gli Stati membri sono tenuti a conformarsi a questi parametri entro il 12 gennaio 2026 ⁽³⁾, avendo la facoltà di includere nelle rispettive disposizioni nazionali di recepimento della direttiva valori più rigorosi o parametri aggiuntivi.

In linea con l'articolo 13, paragrafo 7, della direttiva e sulla base di una consultazione approfondita degli Stati membri, il presente documento stabilisce le **linee guida tecniche sui metodi d'analisi per monitorare le PFAS verificando i parametri «PFAS — totale» e «somma di PFAS» stabiliti dalla direttiva Acqua potabile (rifusione)**. Queste linee guida tecniche includono alcuni degli approcci e dei metodi d'analisi ritenuti più adeguati per il monitoraggio di tali parametri, sulla base di una valutazione tecnica e socioeconomica [3].

Le sostanze ricomprese nel parametro «somma di PFAS» sono elencate nell'allegato III, parte B, punto 3, della direttiva.

Il parametro «PFAS — totale» è definito nell'allegato I della direttiva come «la totalità delle sostanze per- e polifluoro alchiliche».

Si rileva in tutta l'UE una crescita del numero di casi di alta concentrazione di PFAS nell'acqua dolce, compresa l'acqua potabile. La Commissione europea incoraggia pertanto gli Stati membri ad applicare rapidamente le presenti linee guida per accelerare il monitoraggio delle PFAS ad elaborare le misure necessarie per conseguire la conformità ai parametri della direttiva.

2. Le disposizioni della direttiva sul monitoraggio delle PFAS

L'articolo 13, paragrafo 7, della direttiva così recita: «[...] la Commissione stabilisce linee guida tecniche sui metodi analitici per quanto riguarda il monitoraggio delle sostanze per- e polifluoro alchiliche comprese nei parametri 'PFAS — totale' e 'somma di PFAS', compresi i limiti di rilevazione, i valori di parametro e la frequenza di campionamento».

I requisiti relativi ai limiti di rilevazione, ai valori di parametro e alla frequenza di campionamento sono illustrati di seguito.

2.1. Valori di parametro

I valori di parametro sono indicati nell'allegato I, parte B, della direttiva:

— «PFAS — totale»	= 0,50 µg/l
— «somma di PFAS»	= 0,10 µg/l

Entro il 12 gennaio 2026 questi valori di parametro devono essere rispettati nei punti stabiliti dall'articolo 6.

2.2. Limiti di rilevazione (limite di quantificazione)

Il criterio minimo per il limite di quantificazione (LOQ) è pari o inferiore al 30 % del valore di parametro. Questo requisito è stabilito nell'allegato III, parte B, della direttiva, con riferimento alla definizione di LOQ di cui all'articolo 2, punto 2), della direttiva 2009/90/CE della Commissione [4].

⁽¹⁾ Direttiva (UE) 2020/2184 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2020, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano (rifusione) (GU L 435 del 23.12.2020, pag. 1).

⁽²⁾ I parametri e i valori di parametro per le PFAS figurano nell'allegato I, parte B, della direttiva. Le PFAS ricomprese nel parametro «somma di PFAS» sono elencate nell'allegato III, parte B, punto 3.

⁽³⁾ Articolo 25 della direttiva Acqua potabile (rifusione).

Ciò significa che il LOQ dovrebbe essere 30 ng/l (0,03 µg/l) o inferiore per il parametro «*somma di PFAS*» e 150 ng/l (0,15 µg/l) o inferiore per il parametro «*PFAS — totale*». L'articolo 2, punto 2), della direttiva 2009/90/CE della Commissione definisce il LOQ come «un multiplo dichiarato del limite di rivelabilità a una concentrazione dell'analita che può ragionevolmente essere determinata con accettabile accuratezza e precisione. Il limite di quantificazione può essere calcolato servendosi di una norma o di un campione adeguati e può essere ottenuto dal punto di calibrazione più basso sulla curva di calibrazione, ad esclusione del bianco».

Il LOQ (o LOD) può essere ragionevolmente calcolato solo per singole sostanze. Poiché i valori di parametro delle PFAS per il parametro «*somma di PFAS*» rappresentano la somma di 20 singole sostanze, si raccomanda un LOQ pari o inferiore a 1,5 ng/l per le singole sostanze al fine di ottenere una cifra significativa per la totalità delle 20 PFAS rilevate⁽⁵⁾. Per il PFHxS, il PFOA, il PFOS e il PFNA (PFAS estremamente preoccupanti secondo la valutazione dell'EFSA del 2020 [5]), si dovrebbe puntare a un limite di quantificazione essere ben al di sotto di 1,5 ng/l per ridurre i potenziali effetti negativi e rispecchiare l'alta rilevanza tossicologica di queste quattro sostanze.

2.3. *Frequenza di campionamento*

La frequenza minima di campionamento e analisi è indicata nell'allegato II, parte B, tabella 1, della direttiva Acqua potabile. Il numero di campioni dipende dal volume di acqua potabile distribuito o prodotto ogni giorno in una determinata zona di fornitura.

Può essere necessario adottare altre frequenze di campionamento, sulla base delle valutazioni del rischio del bacino idrografico e del sistema di fornitura effettuate a norma, rispettivamente, degli articoli 8 e 9 della direttiva.

3. *Metodi d'analisi per il monitoraggio del parametro «somma di PFAS»*

3.1. *Ambito di applicazione dei metodi*

Il parametro «*somma di PFAS*» quale definito nell'allegato I, parte B, della direttiva è un sottoinsieme di 20 singole sostanze PFAS (bersaglio) che destano preoccupazione, tra le numerose PFAS possibili («*PFAS — totale*»), e sono elencate nell'allegato III, parte B, punto 3, della direttiva.

Le sostanze che fanno parte della «*somma di PFAS*» contengono un gruppo perfluoroalchilico con tre o più atomi di carbonio (vale a dire $-C_nF_{2n-}$, $n \geq 3$) o un gruppo perfluoroalchil etero con due o più atomi di carbonio (vale a dire $-C_nF_{2n}OCmF_2-$, n e $m \geq 1$). La catena è composta in totale da 4 a 13 atomi di carbonio, il che determina 10 acidi perfluoroalchil carbossilici (PFCAs) e 10 acidi perfluoroalchil solfonici (PFASs). Nella tabella 1 figura una rassegna delle 20 PFAS. Il valore di parametro per la somma di tutte le 20 sostanze è di 0,10 µg/l.

A causa della definizione data dalla direttiva, i composti di PFAS a catena ultracorta con 2 o 3 atomi di carbonio sono esclusi dalla «*somma di PFAS*», in particolare l'acido trifluoroacetico (TFA) e l'acido perfluoropropanoico (PFPrA), così come l'acido trifluorometanosolfonico (TFMS), l'acido perfluoroetanosolfonico (PFEtS) e l'acido perfluoropropanosolfonico (PFPrS).

Nel contesto delle presenti linee guida tecniche si ritiene che le 20 sostanze di cui all'allegato III, parte B, punto 3, della direttiva (cfr. tabella 1) includano isomeri lineari e ramificati. Le concentrazioni di massa comunicate a norma della direttiva dovrebbero includere la somma di tutti gli isomeri.

Tabella 1

PFAS elencate nell'allegato III, parte B, punto 3, della direttiva che devono essere analizzate per comunicare il valore di parametro della «*somma di PFAS*» (*abbreviazione non menzionata nella direttiva)

Lunghezza della catena di atomi di carbonio	Acidi perfluoroalchil carbossilici (PFCAs)	Acidi perfluoroalchil solfonici (PFASs)
4	Acido perfluorobutanoico (PFBA)	Acido perfluorobutanosolfonico (PFBS)

⁽⁵⁾ Va osservato che il miglior LOQ che si possa attualmente ottenere per una singola sostanza PFAS è di circa 0,1 ng/l o persino inferiore (con LC-MS/MS dopo arricchimento, ad esempio applicando la norma EN 17892, parte B).

Lunghezza della catena di atomi di carbonio	Acidi perfluoroalchil carbossilici (PFCAs)	Acidi perfluoroalchil solfonici (PFASs)
5	Acido perfluoropentanoico (PFPA)	Acido perfluoropentansolfonico (PFPS)
6	Acido perfluoroesanoico (PFHxA)	Acido perfluoroesansolfonico (PFHxS)
7	Acido perfluoroeptanoico (PFHpA)	Acido perfluoroeptansolfonico (PFHpS)
8	Acido perfluorooctanoico (PFOA)	Acido perfluorottansolfonico (PFOS)
9	Acido perfluorononanoico (PFNA)	Acido perfluorononansolfonico (PFNS)
10	Acido perfluorodecanoico (PFDA)	Acido perfluordecansolfonico (PFDS)
11	Acido perfluoroundecanoico (PFUnDA)	Acido perfluoroundecansolfonico (PFUnDS) *
12	Acido perfluorododecanoico (PFDoDA)	Acido perfluorododecansolfonico (PFDoDS) *
13	Acido perfluorotridecanoico (PFTrDA)	Acido perfluorotridecansolfonico (PFTrDS) *

Per svolgere una valutazione analitica delle singole sostanze organiche non volatili in traccia (bersaglio) con proprietà chimiche simili alle PFAS, la tecnologia più avanzata è la cromatografia liquida accoppiata alla spettrometria di massa tandem (LC-MS/MS) (cfr. metodi elencati al punto 3.2, *Metodi di analisi*). Di norma si analizza l'acqua potabile non filtrata seguendo un'adeguata procedura di campionamento.

Nell'ambito di applicazione di un metodo d'analisi possono rientrare anche altre alternative convalidate simili alle PFAS, sostituti delle PFAS e sostanze organiche analoghe in traccia come gli acidi fluorotelomer solfonici o i perfluorosulfonammidi. L'utilizzatore del metodo è libero di includere più sostanze previa opportuna convalida di ciascuna sostanza che intende integrare, fermo restando che il risultato dell'analisi della «*somma di PFAS*» comprende solo le sostanze di cui all'allegato III, parte B, punto 3, della direttiva.

3.2. *Metodi d'analisi*

I metodi d'analisi dovrebbero soddisfare i requisiti generali e specifici relativi al parametro «PFAS» stabiliti all'allegato III della direttiva. I metodi d'analisi raccomandati per il parametro «*somma di PFAS*» sono i seguenti:

— EN 17892:2024 parte A	(LC-MS, metodo di iniezione diretta)
— EN 17892:2024 parte B	(LC-MS, metodo dell'arricchimento con SPE)

Le parti A e B della norma EN 17892 sono concepite e convalidate per tutt'e 20 le sostanze bersaglio incluse nel parametro «*somma di PFAS*» della direttiva. La norma EN 17892 è il primo metodo standard a offrire la convalida completa di uno studio interlaboratorio europeo.

Possono essere utilizzati altri metodi standard equivalenti, a condizione che soddisfino i requisiti generali e specifici relativi al parametro «PFAS» stabiliti all'allegato III della direttiva.

3.3. Criteri di prestazione dei metodi d'analisi

3.3.1. Limite di quantificazione

Nelle presenti linee guida si ritiene che con il requisito LOQ del 30 % del valore di parametro (0,10 µg/l), stabilito all'allegato III, parte B, punto 1, della direttiva, il LOQ medio è pari a 1,5 ng/l per ciascuno dei 20 composti bersaglio, consentendo in tal modo di misurare il 30 % (30 ng/l) del valore di parametro della «*somma di PFAS*».

Un'indagine condotta presso laboratori specializzati europei [3] ha dimostrato che il LOQ medio delle 20 PFAS bersaglio era di 1,38 ng/l (arrotondato a 1,4 ng/l) per il metodo di iniezione diretta (parte A) e di 1,28 ng/l (arrotondato a 1,3 ng/l) per il metodo di estrazione in fase solida (SPE) (parte B); risulta così che entrambi i metodi, in linea di principio, sono conformi all'allegato III, parte B, della direttiva. L'utilizzatore del metodo dovrebbe convalidare la conformità dei LOQ per le condizioni intralaboratorio.

Dall'indagine è emerso che entrambe le parti della norma EN 17892:2024 sono in grado di fornire LOQ conformi con un valore medio inferiore a 1,5 ng/l. Il metodo SPE tende ad essere più sensibile per via della fase di arricchimento. I laboratori dovrebbero dimostrare sufficiente sensibilità conformemente alle prescrizioni della direttiva e al sistema di gestione della qualità attuato (ad esempio EN ISO/IEC 17025). In condizioni ottimali si dovrebbero poter raggiungere LOQ pari a circa 0,1 ng/l o addirittura inferiori. In questo intervallo di concentrazione ultratraccia, le condizioni ambientali e di laboratorio costituiscono il fattore limitante per i LOQ molto bassi.

3.3.2. Incertezza di misura

La stessa indagine [3] ha anche dimostrato che le incertezze di misura incrementate possono essere ben al di sotto del limite del 50 % indicato nella direttiva. Le incertezze di misura medie per le 20 PFAS del parametro «*somma di PFAS*» si situano tra il 23 % e il 31 % con deviazioni standard comprese tra il 10 % e il 16 % per la parte A (iniezione diretta). Per la parte B (arricchimento con SPE), le incertezze medie di misura variavano tra il 18 % e il 39 %, con deviazioni standard comprese tra il 5 % e il 17 %. L'utilizzatore del metodo dovrebbe convalidare la conformità delle incertezze per le condizioni intralaboratorio.

4. Metodi d'analisi per il monitoraggio del parametro «PFAS — totale»

4.1. Ambito di applicazione dei metodi

L'insieme delle sostanze incluse nel parametro «PFAS — totale» è definito nella direttiva come «*la totalità delle sostanze per- e polifluoro alchiliche*», senza ulteriori precisazioni.

L'unica definizione ampiamente accettata di PFAS disponibile al momento dell'adozione della direttiva era la definizione tecnica in OCSE 2018 [1], rivista nel 2021 dopo che la direttiva era stata adottata [2], e comprende ora la sostanza acido trifluoroacetico (TFA). Il TFA, una PFAS a catena ultracorta, è una sostanza idrofila, mobile e persistente che entra nel ciclo dell'acqua principalmente attraverso la degradazione di varie sostanze fluorurate e da fonti di contaminazione diffuse. Il TFA presente nelle fonti di acque non trattate può avere svariate origini, tra cui pesticidi, refrigeranti, trattamento delle acque reflue e inquinamento industriale.

I risultati disponibili del monitoraggio del TFA svolto su fonti di acque non trattate negli Stati membri indicano che le concentrazioni di questa sostanza nei punti in cui i valori devono essere rispettati possono superare significativamente il valore di parametro «PFAS — totale» della direttiva.

Gli effetti del TFA sulla salute sono attualmente valutati dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) sulla base delle ultime conoscenze scientifiche; in funzione dei risultati della valutazione, l'OMS potrebbe formulare nuove raccomandazioni in merito alle concentrazioni di TFA nell'acqua potabile.

Nelle presenti linee guida figurano anche raccomandazioni su come trattare il TFA nell'ambito del parametro «PFAS — totale».

4.2. Metodi d'analisi

I metodi d'analisi dovrebbero tenere conto delle specifiche di ordine generale e particolare relative al parametro «PFAS» di cui all'allegato III della direttiva, «*Specifiche per l'analisi dei parametri*».

4.2.1. Metodi surrogati utilizzati per il parametro «PFAS — totale»

Attualmente non esiste alcun singolo metodo d'analisi che sia completamente in grado di coprire o quantificare tutte le possibili sostanze appartenenti a una vasta classe di sostanze con svariato peso molecolare e svariate proprietà chimiche e strutturali. Ogni metodo per l'analisi delle sostanze organiche in traccia va considerato avere una propria «finestra analitica» più o meno ampia. Il parametro «PFAS — totale» è un parametro tipico di somma e tutti i metodi raccomandati possono fornire risultati utili e servire da surrogati per misurarlo. Per maggiori informazioni si rimanda alla relazione completa sulla valutazione tecnica e socioeconomica [3].

I metodi qui raccomandati come surrogati per misurare il parametro «PFAS — totale» non sono né standardizzati né armonizzati; le raccomandazioni riguardano i principi dell'analisi ma non danno indicazioni su come preparare il campione:

1. saggio TOP (saggio dei precursori ossidabili totali);
2. EOF-CIC (cromatografia ionica a combustione (CIC) dopo estrazione del fluoro (EOF));
3. analisi LC-HRMS (cromatografia liquida associata alla spettrometria di massa ad alta risoluzione) delle PFAS sospette e non bersaglio.

1. I **metodi che impiegano il saggio TOP** comportano l'ossidazione con persolfato in soluzione alcalina. Sono destinati specificamente alle PFAS che si ossidano in acidi carbossilici perfluorurati, e presentano un rischio molto basso di sovrastimare il carico di PFAS che desta preoccupazione. I composti di etere perfluorurato, ed eventualmente altre classi, non si ossidano in acidi carbossilici perfluorurati. Oltre ai rischi di conversione incompleta dei precursori, vi è un alto rischio di sottostimare il parametro «PFAS — totale». Tutti i prodotti dell'ossidazione devono essere quantificati e sintetizzati nel risultato analitico surrogato presentato come «**PFAS — totale_{TOP}**» in ng/l.
2. Secondo la direttiva, i **metodi EOF-CIC** sono inclusivi e quantitativi per il parametro «PFAS — totale» e presentano un basso rischio di sottostimare il carico di PFAS che desta preoccupazione. Gli attuali metodi EOF comprendono sostanze non PFAS, tra cui gruppi CF e sostanze inorganiche, ad esempio specie PF_6^- , Bf_4^- ed eventualmente altre specie F. I risultati quantitativi forniscono concentrazioni estraibili di fluoro (**ng/l F**) che devono essere convertite in una concentrazione di massa di PFAS surrogata (si raccomandano masse equivalenti di PFOA) da confrontare con il valore di parametro. Il fattore di conversione per ottenere $PFOA_{eq}$ dalla concentrazione di massa di fluoro è 1,45⁽⁶⁾. Una concentrazione di massa di 345 ng/l F corrisponde a una concentrazione di massa di 500 ng/l $PFOA_{eq}$. Il contesto di altri possibili composti fluorurati non è studiato in modo approfondito e può comportare il superamento del valore di parametro di 0,50 µg/l (500 ng/l). I risultati analitici surrogati sono presentati come «**PFAS — totale_{EOF-CIC, PFOA_{eq}}**» in ng/l di $PFOA_{eq}$.
3. L'**analisi LC-HRMS**, in quanto analisi delle PFAS sospette e non bersaglio che utilizza cromatografia liquida associata a spettrografia di massa ad alta risoluzione, non dipende dalla disponibilità di standard analitici individuali e può quindi rilevare un numero di composti significativamente più elevato rispetto all'analisi delle PFAS bersaglio (ampia finestra analitica). Si tratta di un approccio particolarmente efficace nei casi di contaminazione ignota, ma per il momento i metodi disponibili si basano in parte sulla scienza e in parte sul giudizio di esperti e forniscono solo risultati semiquantitativi. La selettività dei metodi per le PFAS sospette e non bersaglio dipende dal flusso del processo relativo ai dati HRMS, che fornisce un livello di specificità inferiore rispetto all'analisi delle PFAS bersaglio. Il rischio di falsi negativi e falsi positivi dipende dal livello di significatività con cui i segnali rilevati possono essere dichiarati PFAS confermate. I risultati analitici surrogati sono presentati come «**PFAS — totale_{HRMS}**» in ng/l.

Nessuno di questi tre metodi surrogati è in grado di quantificare con precisione il parametro «PFAS — totale», ma può fornire misure approssimate. Per tutti e tre i metodi è fondamentale il pretrattamento del campione. In alcuni casi questa fase richiede particolare attenzione per conseguire un'ulteriore armonizzazione e convalida in futuro.

⁽⁶⁾ $PFOA_{eq} = [\text{concentrazione F} / (n_F * MW_F)] \times MW_{PFOA} = \text{concentrazione F} * 1,45$ (dove $n_F = 15$, $MW_F = 19$ g/mole e $MW_{PFOA} = 414$ g/mole).

I tre metodi surrogati non sono stati pienamente convalidati per le PFAS a catena ultracorta (ad esempio TFA) e altre sostanze organiche fluorurate, come i prodotti farmaceutici fluorurati, i pesticidi fluorurati e i loro prodotti di degradazione fluorurati con almeno un gruppo $-CF_3$ o $-CF_2$. Nello specifico, il recupero del TFA può variare notevolmente da un pretrattamento del campione all'altro. Si raccomanda pertanto di verificare e documentare il recupero del TFA. Una concentrazione di massa di 500 ng/l di TFA corrisponde a una concentrazione di circa 250 ng/l F se calcolata con un metodo specifico per il fluoro come l'EOF-CIC, a condizione che si ottenga un recupero del TFA del 100 %. Informazioni analitiche più dettagliate figurano nella relazione completa sulla valutazione tecnica e socioeconomica [3].

Per la maggior parte dei metodi di cui sopra mancano ancora dati affidabili sull'incertezza di misura e sul LOQ. Ciò significa che per il parametro «PFAS — totale» non è ancora possibile garantire la conformità ai requisiti di prestazione analitica di cui all'allegato III, parte B, della direttiva. Si raccomanda pertanto di utilizzare i metodi surrogati in combinazione con studi interlaboratorio, nonché di sviluppare pretrattamenti e i relativi dati per eliminare le PFAS. Si raccomanda inoltre di includere gli obiettivi per il conseguimento della conformità ai requisiti di cui all'allegato III per il parametro «PFAS — totale».

4.2.2. Comunicazione dei risultati dell'analisi per il parametro «PFAS — totale»

Per comunicare i risultati dell'analisi per il parametro «PFAS — totale» è opportuno valutare il contributo della PFAS a catena ultracorta TFA nelle acque destinate al consumo umano, in quanto la concentrazione di TFA potrebbe superare (notevolmente) il valore di parametro della direttiva «PFAS — totale».

La Commissione raccomanda il seguente approccio per la comunicazione dei risultati analitici del parametro «PFAS — totale»:

Fase 1 -	Determinare il risultato analitico del parametro «PFAS — totale» ([PFAS — totale]) utilizzando uno dei tre metodi di analisi surrogati raccomandati, indicando quello che è stato utilizzato ([PFAS — totale _{TOP}], [PFAS totale _{EOF-CIC PFOAeq}] o [PFAS — totale _{HRMS}]).
Fase 2 -	Determinare il risultato analitico della sostanza TFA ([TFA]) utilizzando un metodo di analisi mirato. Il metodo dovrebbe essere conforme ai requisiti di cui all'allegato III della direttiva, in particolare alla parte B per il parametro «PFAS — totale».
Fase 3 -	Il rapporto d'analisi include la comunicazione di [PFAS — totale], [TFA] e [PFAS — totale] - [TFA] e indica quale metodo surrogato e quale metodo mirato sono stati utilizzati.
Fase 4 -	Se [PFAS — totale] - [TFA] < 0, si raccomanda di contrassegnare i risultati dell'analisi comunicati nella fase 3 come non conclusivi.

5. Riferimenti

- [1] **OCSE (2018)**: TOWARD A NEW COMPREHENSIVE GLOBAL DATABASE OF PER- AND POLYFLUOROALKYL SUBSTANCES (PFASs): Summary report on updating the OECD 2007 list of per- and polyfluoroalkyl substances. Edited by OECD Publishing. Parigi (OECD Series on Risk Management, 39).
- [2] **OCSE (2021)**: Reconciling Terminology of the Universe of Per- and Polyfluoroalkyl Substances: Recommendations and Practical Guidance. Edited by OECD Publishing. Parigi (OECD Series on Risk Management, 61).
- [3] Final report on the support for developing and drafting technical guidelines on PFAS substances under the recast Drinking Water Directive, Contratto di servizi n. 090202/2023/890359/SER/ENV.C.2

- [4] **DIRETTIVA 2009/90/CE DELLA COMMISSIONE**, del 31 luglio 2009, che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque (GU L 201 dell'1.8.2009, pag. 36).
- [5] **EFSA (2020):** Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food (europa.eu)
-