

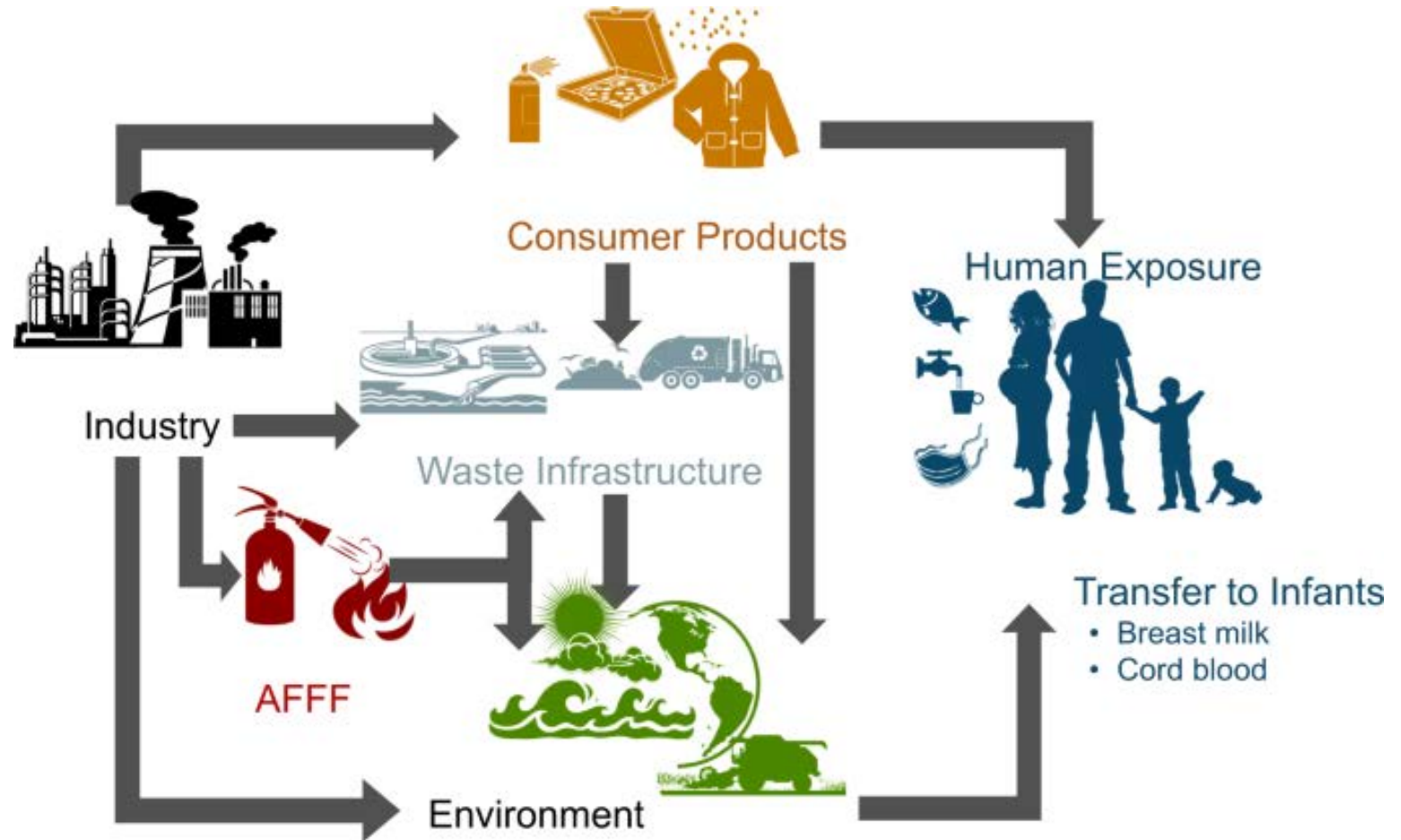
LA TRANSIZIONE SOSTENIBILE NEL **SERVIZIO IDRICO INTEGRATO**
TRA NUOVE NORME E TUTELE DEI CITTADINI
Quali nuovi sviluppi e prospettive?
Firenze, 18 febbraio 2026

Acque per il consumo umano nel
D.Lgs.102/2025 e riduzione di inquinanti con
riferimento ai PFAS

Giovanni Pietro Beretta

ESPOSIZIONE AI PFAS - PRESENZA IN VARI MATERIALI

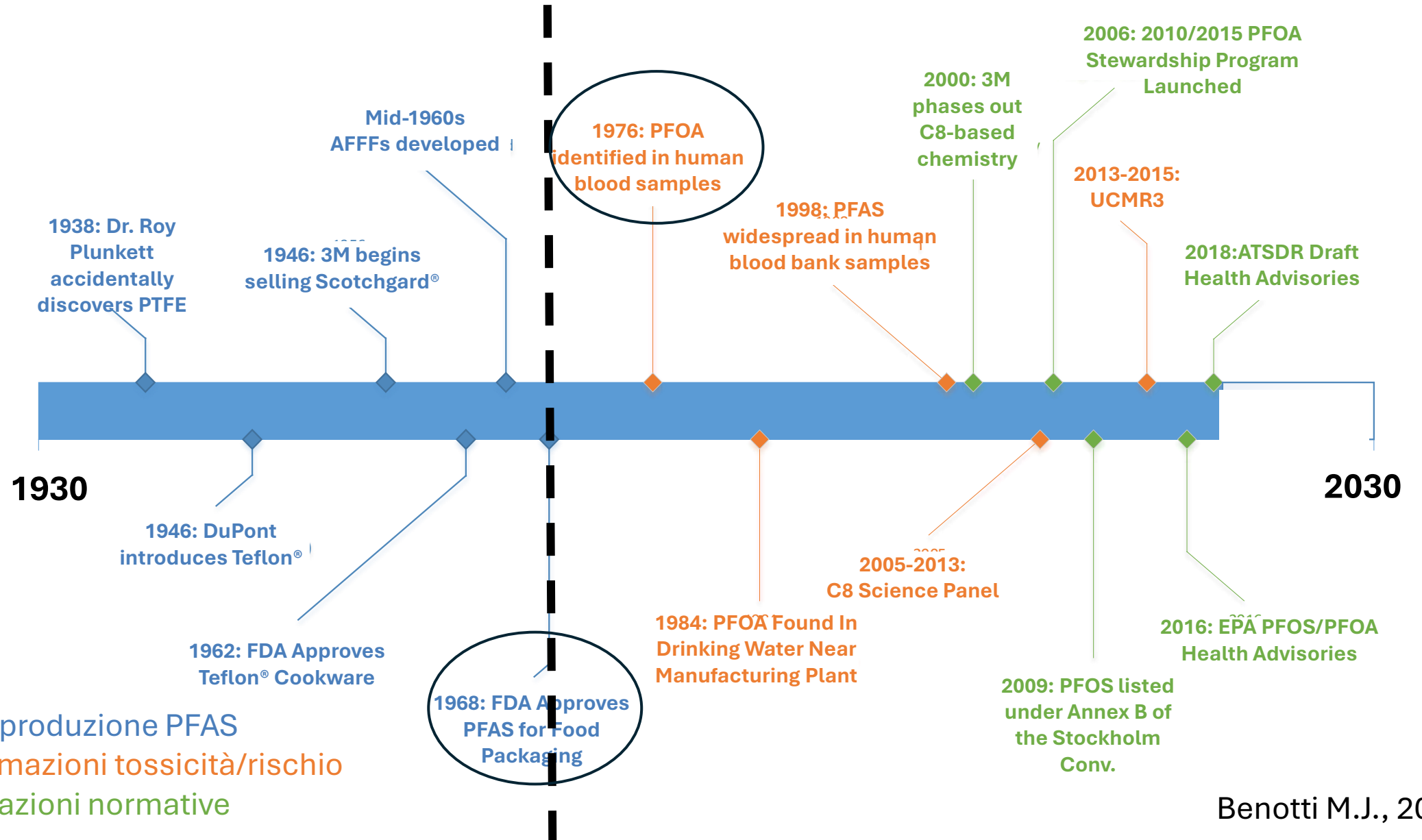
- Acqua potabile contaminata
- Alimenti
- Contatto diretto con prodotti
- Polvere domestica
- Aria
- Cordone ombelicale
- Latte materno



L'esposizione all'acqua contaminata da PFAS può verificarsi per ingestione, inalazione ed esposizione cutanea.

Attualmente l'ingestione è considerata la via più significativa tra queste tre.

EVOLUZIONE CONOSCENZE STORICHE SU PFAS

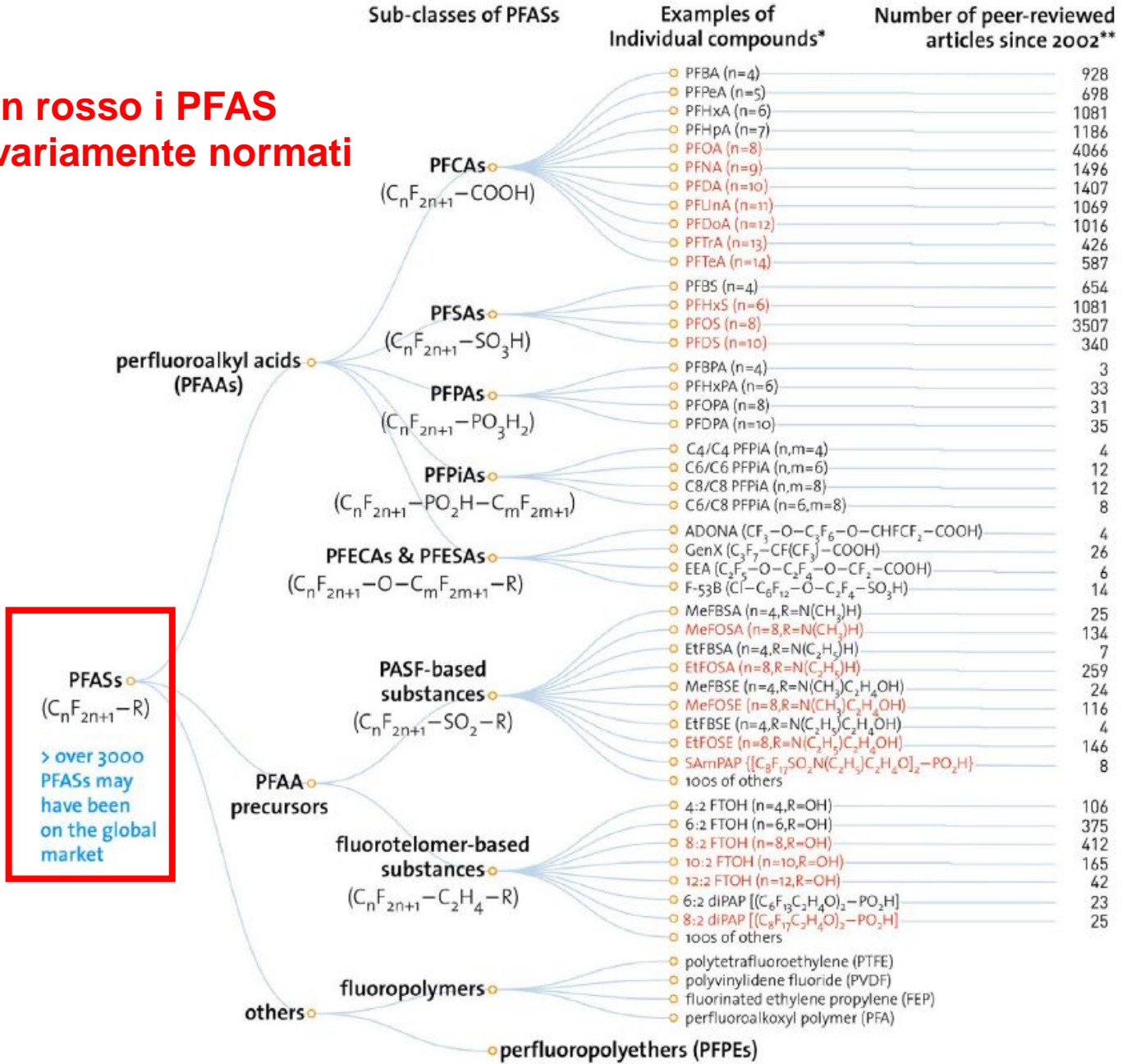


Blu = Sviluppo produzione PFAS

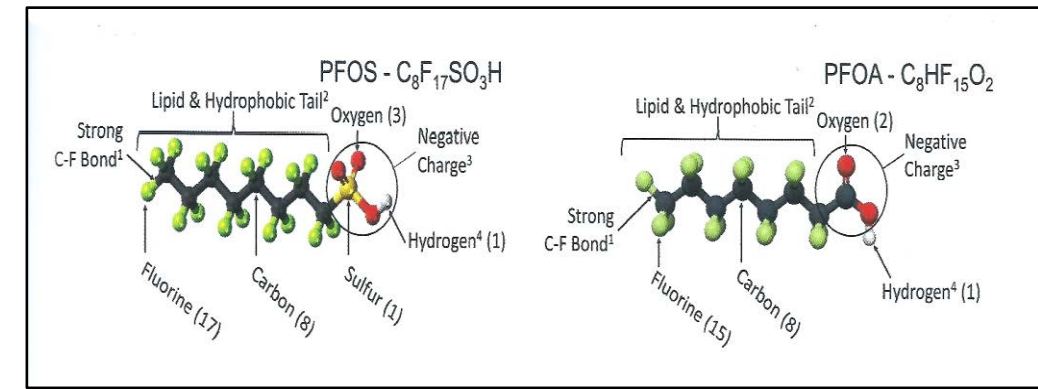
Arancio = Informazioni tossicità/rischio

Verde = Informazioni normative

In rosso i PFAS
variamente normati



CLASSI, SOTTOCLASSI E COMPONENTI INDIVIDUALI DI PFAS

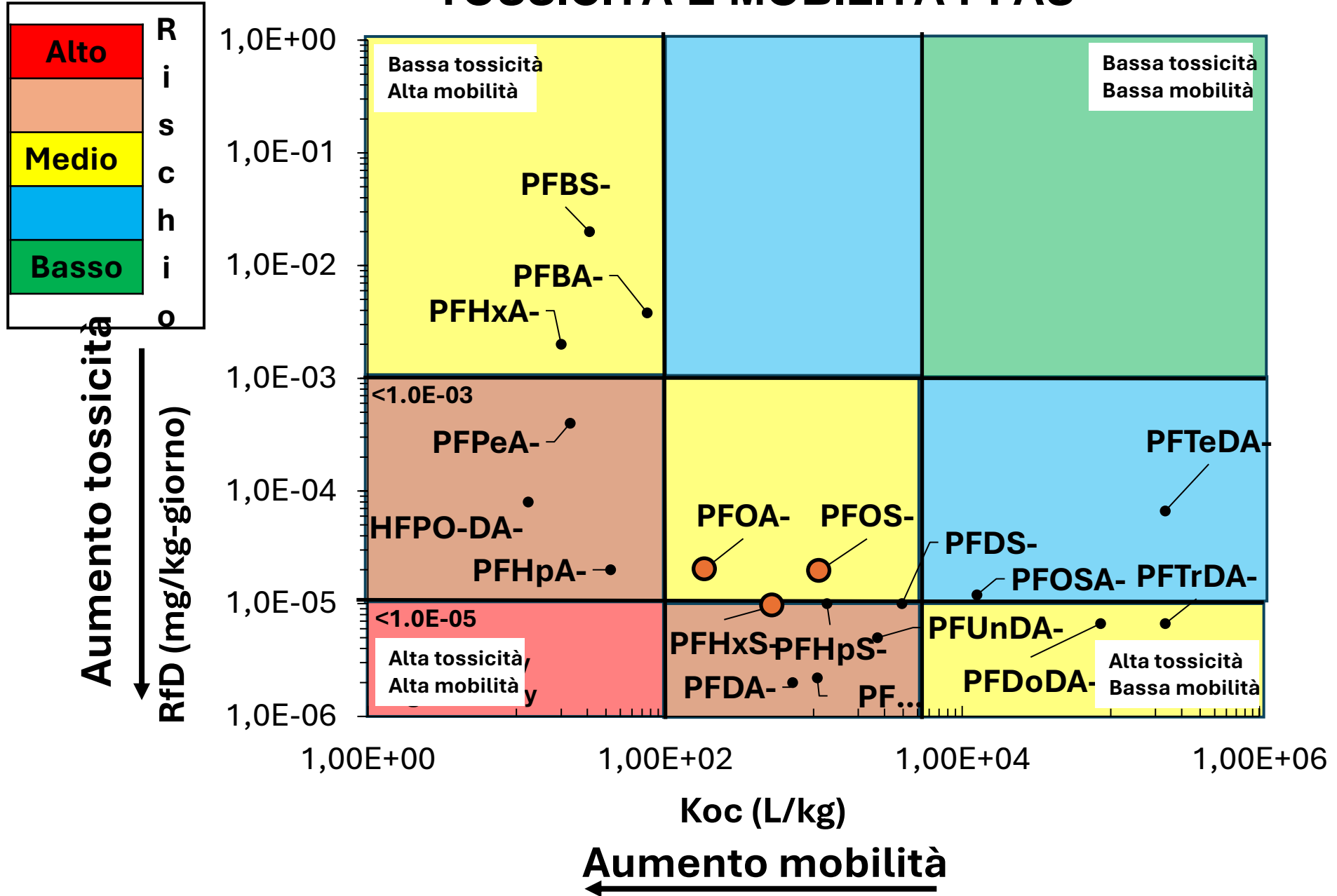


Potrebbero essere **oltre 3000** i PFAS nel mercato globale

F“Family tree” of PFASs, including examples of individual PFASs and the number of peer-reviewed articles on them since 2002 (Wang et al., 2017). American Chemical Society.

* PFASs in RED are those that have been restricted under national/regional/global regulatory or voluntary frameworks, with or without specific exemptions (for details, see OECD (2015), Risk reduction approaches for PFASs. <http://oe.cd/iAN>).
 ** The numbers of articles (related to all aspects of research) were retrieved from SciFinder® on Nov. 1, 2016.

TOSSICITÀ E MOBILITÀ PFAS



DECRETO LEGISLATIVO

19 giugno 2025, n. 102

Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 23 febbraio 2023, n. 18, di attuazione della direttiva (Ue) 2020/2184 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2020, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano

Inserimento di PFAS supplementari per specifiche circostanze territoriali in base a:

- analisi di pressione per zone di alimentazione;*
- altre informazioni disponibili*

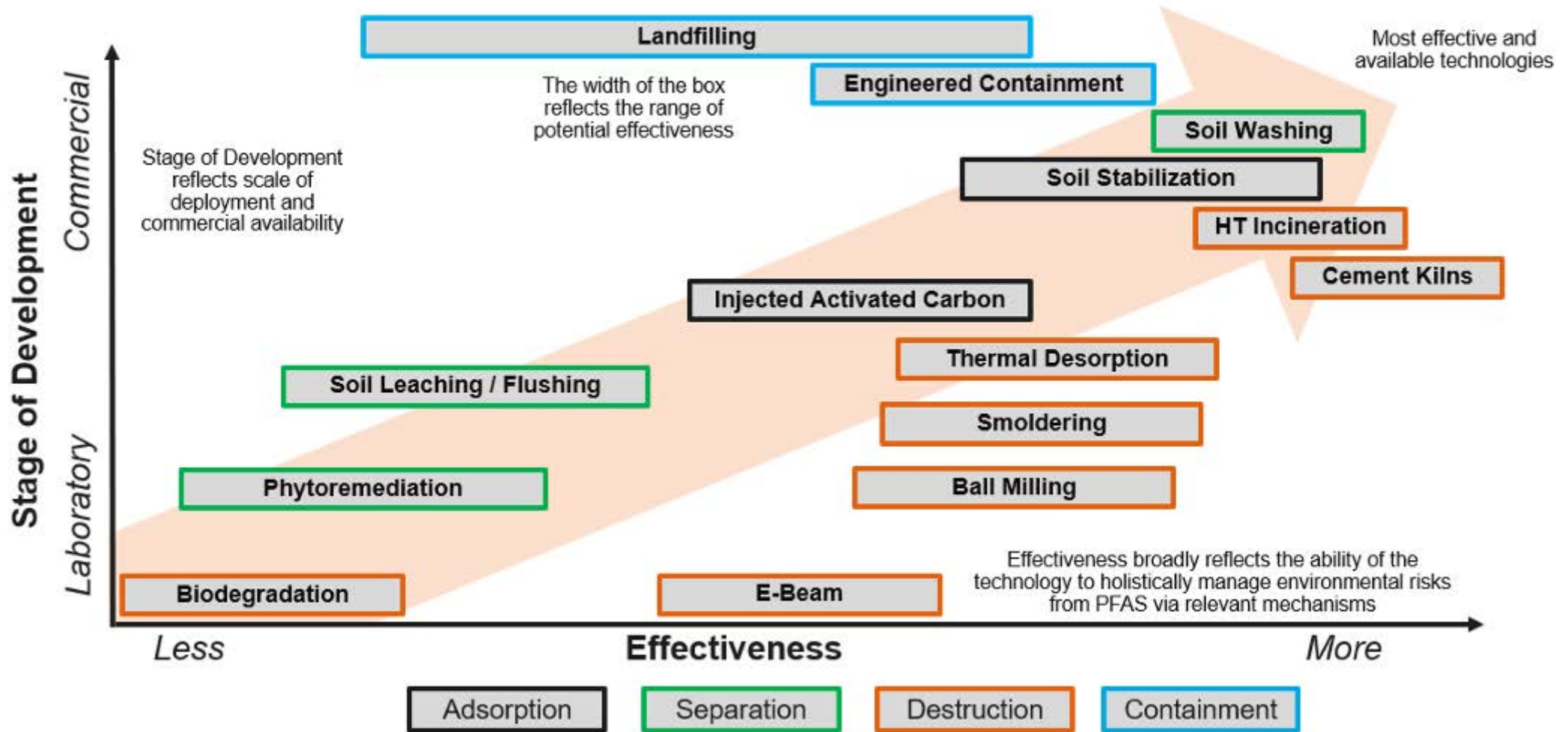
Attività con produzione o impiego rilevanti di PFAS possibili fonti di contaminazione da assoggettare a prescrizioni ambientali, monitoraggio e valori più restrittivi in specifiche condizioni territoriali e di pregressa esposizione

Somma di PFAS	0,10	µg/l	Per «somma di PFAS» si intende la somma di tutte le sostanze per- e polifluoroalchiliche di cui all'allegato III, Parte B, punto 3, ritenute preoccupanti per quanto riguarda le acque destinate al consumo umano.
0,10	µg/L		Nel parametro «somma di PFAS» sono da considerare PFAS supplementari non inclusi in allegato III, Parte B, punto 3, laddove rilevanti per specifiche circostanze territoriali, sulla base delle analisi di pressione per le zone di alimentazione e di ogni altra informazione disponibile. Nel caso di attività produttive che possono costituire potenziali fonti di contaminazione delle acque e che siano associate a produzione o impiego rilevante di PFAS non inclusi nell'allegato III, Parte B punto 3, per i quali non sono disponibili standard analitici, si raccomanda alla competente autorità incaricata delle procedure autorizzative ambientali, di prescrivere al gestore dell'attività produttiva il conferimento di una adeguata quantità di sostanza pura da utilizzare per le attività analitiche associate ai controlli esterni di cui all'articolo 13. L'Autorità sanitaria locale preposta al controllo della qualità delle acque destinate al consumo umano, sentita l'autorità sanitaria regionale e l'ISS, può adottare valori più restrittivi in specifiche circostanze territoriali, tenuto conto in particolare dell'esposizione pregressa alle sostanze per- e polifluoroalchiliche della popolazione interessata.
Somma di 4 PFAS	0,02	µg/l	Per «somma di 4 PFAS» si intende la somma delle seguenti sostanze: acido perfluorooctanoico (PFOA), acido perfluorooctansolfonico (PFOS), acido perfluorononanoico (PFNA) e acido perfluoroesano solfonico (PFHxS). Si tratta di un sottoinsieme di sostanze incluse nel parametro «somma di PFAS».
0,02	µg/L		L'Autorità sanitaria locale preposta al controllo della qualità delle acque destinate al consumo umano, sentita l'autorità sanitaria regionale e l'Istituto superiore di sanità, può adottare valori più restrittivi in specifiche circostanze territoriali, tenuto conto in particolare dell'esposizione pregressa alle sostanze per- e polifluoroalchiliche della popolazione interessata.

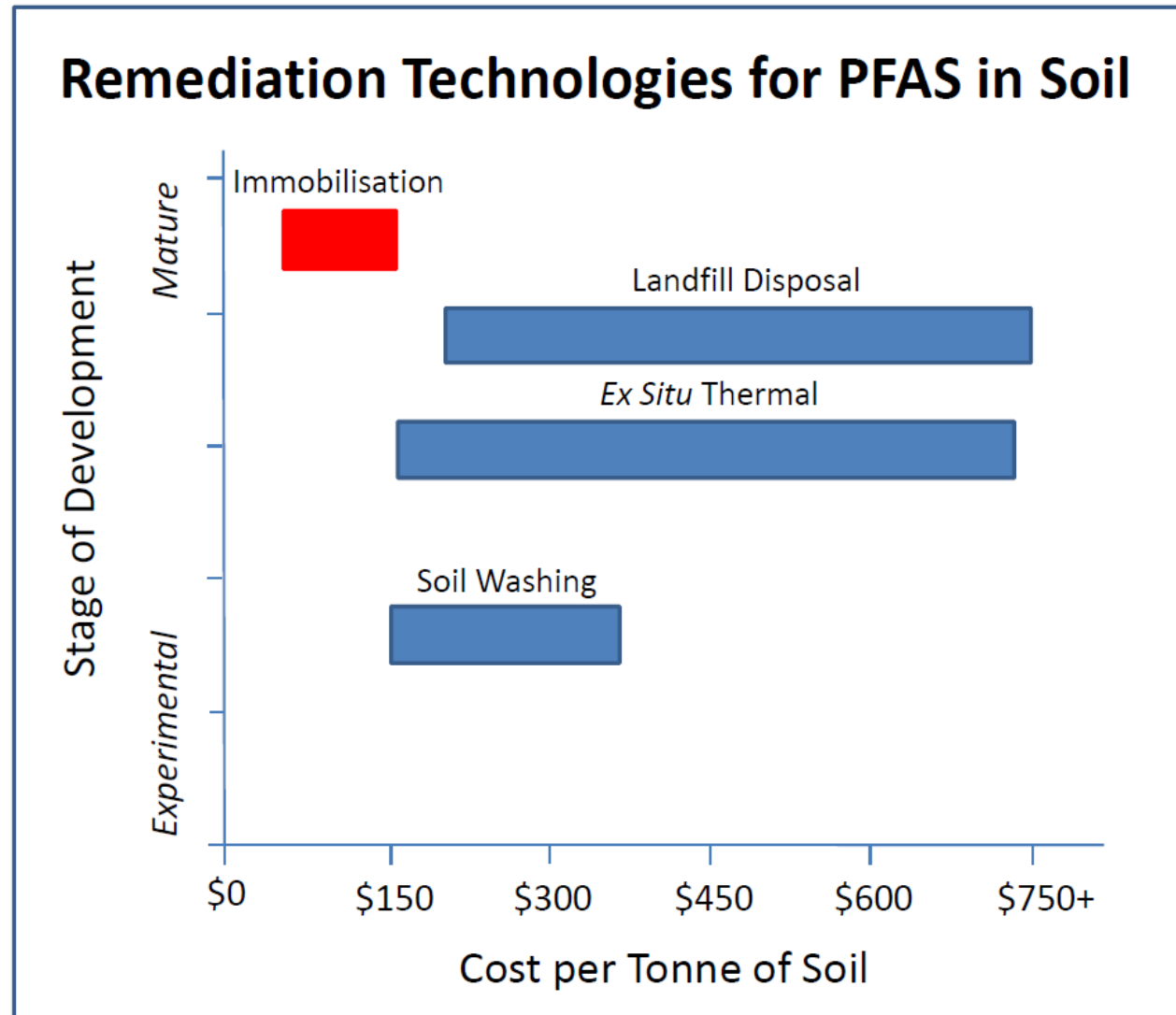
**DIRETTIVA (UE) 2025/2360 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO
del 12 novembre 2025 sul monitoraggio e la resilienza del suolo (direttiva sul
monitoraggio del suolo)**

<p>ALLEGATO I DESCRITTORI DEL SUOLO, CRITERI DI SANITÀ DEL SUOLO E INDICATORI DI IMPERMEABILIZZAZIONE DEL SUOLO E DI RIMOZIONE DEL SUOLO</p>	<p>Concentrazioni di PFAS-21⁽⁹⁾ o concentrazioni di PFAS-43⁽¹⁰⁾ o di PFAS selezionate fissate dagli Stati membri a norma dell'articolo 7, paragrafo 4</p>
<p><i>Contaminazione del suolo</i></p>	<p>⁽⁹⁾ 6:2 FTS, PFBA, PFBS, PFDA, PFD_oDA, PFD_oDS, PFDS, PFHpA, PFHpS, PFHxA, PFHxS, PFNA, PFNS, PFOA, PFOS, PFPeA, PFPeS, PFT_rDA, PFT_rDS, PFUnDA, PFUnDS o altre PFAS-21, in base alla disponibilità nei laboratori.</p>
	<p>⁽¹⁰⁾ PFOS, PFOA, PFHxS, PFNA, PFBS, PFPeS, PFHpS, PFNS, PFDS, PFUnDS, PFD_oDS, PFT_rDS, PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFDA, PFUnDA, PFD_oDA, PFT_rDA, PFT_eDA, PFOSA, N-EtFOSA, N-MeFOSA, FOSAA, N-EtFOSAA, N-MeFOSAA, FHxSA, N-EtFHxSA, N-MeFHxSA, FHxSAA, N-EtFHxSAA, N-MeFHxSAA, FBSA, N-EtFBSA, N-MeFBSA, FBSAA, N-EtFBSAA, N-MeFBSAA, 6:2 FTS, 8:2 FTS, 5:3 FTCA, 7:3 FTCA o altre PFAS-43, in base alla disponibilità nei laboratori</p>

POSSIBILI TECNOLOGIE DI BONIFICA DEI PFAS



BONIFICA PFAS (USA): costi unitari



PREVISIONE ECONOMICA NEL MERCATO DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA IN EUROPA *(inquinamento puntuale)*

Nazioni	Investimenti (Miliardi di \$)		Incremento previsto (%)
	2019	2030	2024-2030
Germania	11.1	16.88	7.33
Francia	8.76	13.45	7.33
Italia	3.41	5.07	6.82
Resto Europa	3.71	5.66	7.12

US EPA – Office of Water Livelli normativi

Composto	Maximum Contaminant Level Goal (MCLG) – ng/L	Maximum Contaminant Level (MCL) – ng/L
PFOA	0	4
PFOS	0	4
PFHxS	10	10
HFPO-DA (composto GenX)	10	10
PFNA	10	10
Miscela PFHxS, PFNA, HFPO-DA, and PFBS	Hazard Index = 1	Hazard Index = 1

≈ **LOC**
(Limite di Quantificazione)

$$1 \text{ ng/L} = 10^{-9} \text{ g/L}$$

Un miliardesimo di grammo di PFAS in un litro d'acqua

INDICE DI RISCHIO

L'indice di rischio viene calcolato aggiungendo il rapporto tra la concentrazione del campione d'acqua e una concentrazione d'acqua basata sulla salute.

$$HI_{MCL} = \left[\frac{(HFPO-DA_{water})}{(10 \text{ ng/L})} \right] + \left[\frac{(PFBS_{water})}{(2000 \text{ ng/L})} \right] + \left[\frac{(PFNA_{water})}{(10 \text{ ng/L})} \right] + \left[\frac{(PFHxS_{water})}{(10 \text{ ng/L})} \right] = 1$$

VALUTAZIONE COSTI E BENEFICI

(*inquinamento diffuso*)

raggiungimento obiettivi 2024-2030

COSTI

L'EPA stima che tra il 6% e il 10% dei 66.000 sistemi pubblici di acqua potabile soggetti a questa norma potrebbero dover adottare misure per ridurre i PFAS per soddisfare questi nuovi standard.

- Si stima che il rispetto di questa norma costi circa **1,5 miliardi di dollari all'anno**.
- Questi costi includono il monitoraggio del sistema idrico, la comunicazione con i clienti e, se necessario, l'ottenimento di nuove o ulteriori fonti di acqua o l'installazione e la manutenzione di tecnologie di trattamento per ridurre i livelli dei sei PFAS nell'acqua potabile.
- L'EPA ha preso in considerazione tutte le informazioni e le analisi disponibili per i costi e i benefici, quantificabili e non quantificabili, di questa norma e ha stabilito che i benefici giustificano i costi.

BENEFICI

La riduzione di esposizione ai PFAS:

- Salverà migliaia di vite.
- Preverrà decine di migliaia di gravi malattie, tra cui tumori, malattie del fegato, infarti e ictus.
- Ridurrà gli impatti immunitari e sullo sviluppo di donne incinte, bambini e neonati.
- I benefici sono quantificati considerando i costi della malattia, come mancati guadagni, spese mediche e il valore di ogni vita persa.
- I benefici quantificabili per la salute di questa norma sono stimati in **1,5 miliardi di dollari all'anno**.
- Ci sono anche molti altri impatti sostanziali sulla salute che saranno evitati e che l'EPA non ha dati per quantificare.