

## Rischi sanitari connessi all'uso di DPI e schiume antincendio: evidenze scientifiche e classificazione IARC per i Vigili del Fuoco

Vitalia Murgia (02-06-2025)

Componente Giunta esecutiva nazionale ISDE Italia

Nel marzo 2024 il Dipartimento Dei Vigili Del Fuoco, Del Soccorso Pubblico E Della Difesa Civile del Ministero dell'Interno risponde con una lettera avente per oggetto: *“Liquido schiumogeno contenente sostanze fluorurate impiegati nelle sedi aeroportuali”* a una nota del sindacato CONAPO<sup>1</sup> riguardante i possibili rischi per la salute dei Vigili del Fuoco derivanti dall'esposizione a PFAS (sostanze perfluoroalchiliche), contenute presumibilmente nei dispositivi di protezione individuale (DPI) e nei materiali utilizzati nelle attività operative.

Il Ministero nella nota tra l'altro precisa che: **nelle attività di training aeroportuale non dovranno essere utilizzate le schiume filmanti che contengono o che possono contenere PFOA, suoi sali e/o composti;**

In una precedente lettera del giugno 2021 avente per oggetto *“Sicurezza degli equipaggiamenti in uso al C.N.VV.F.”* sempre il Dipartimento Dei Vigili Del Fuoco, Del Soccorso Pubblico E Della Difesa Civile del Ministero dell'Interno affermava che:

1. Non risultano evidenze formali, a livello nazionale o internazionale, che indichino un rischio diretto per la salute degli operatori legato all'uso dei DPI in dotazione al Corpo Nazionale.
2. Sottolinea che i DPI sono certificati come praticamente privi di PFAS con metodi di prova certificati.
3. Evidenzia che i produttori dei dispositivi antincendio (DPI) dichiarano la conformità a standard di sicurezza.

In proposito si può obiettare che:

- a) Anche se già nel 2021 esistevano evidenze della presenza dei PFAS nei DPI dei Vigili del fuoco allo stato attuale delle conoscenze l'affermazione purtroppo si rivela completamente non in linea con le evidenze scientifiche disponibili. La monografia n. 132 della IARC (luglio 2023)<sup>2</sup> ha infatti classificato l'esposizione professionale dei vigili del fuoco come *“cancerogena per l'uomo”* (gruppo 1), collegandola a patologie quali mesotelioma, tumore della vescica, del testicolo, della prostata e linfoma non-Hodgkin. Tra i meccanismi implicati, figurano genotossicità, infiammazione cronica e interferenza endocrina — caratteristiche compatibili con l'esposizione a PFAS, presenti in molte dotazioni, come tute e schiumogeni. Le concentrazioni di PFAS documentate nei DPI rappresentano una fonte significativa di esposizione percutanea e potenzialmente inalatoria, soprattutto durante e dopo l'uso operativo o in fase di stoccaggio, contribuendo al carico corporeo complessivo di PFAS nei vigili del fuoco. Negare rischi *“diretti”* senza considerare la complessità dell'esposizione cumulativa e cronica è una semplificazione che può ostacolare la prevenzione dei problemi di salute derivanti dalle attività lavorative dei VVFF.
- b) *“Sottolinea che i DPI sono certificati come praticamente privi di PFAS con metodi di prova certificati.”*

<sup>1</sup> [https://www.conapo.it/wp-content/uploads/2024/03/PFAS\\_sostituzione.pdf](https://www.conapo.it/wp-content/uploads/2024/03/PFAS_sostituzione.pdf)

<sup>2</sup> IARC Working Group on the Identification of Carcinogenic Hazards to Humans. Occupational Exposure as a Firefighter. IARC Monographs on the Identification of Carcinogenic Hazards to Humans. Volume 132. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 2023. ISBN: 978-92-832-0131-1. <https://publications.iarc.fr/615>

L'affermazione è formalmente corretta, ma potenzialmente fuorviante. I metodi di prova certificati non sono in grado di misurare tutti i PFAS potenzialmente presenti nei tessuti o nei vari mezzi ambientali. Il fatto che delle sostanze siano incluse in registri Europei come il REACH non le rende automaticamente "sicure": la registrazione è basata su dati forniti dalle stesse aziende produttrici, e non necessariamente validati da organismi indipendenti. Come evidenziato da vari studi, molte sostanze potenzialmente pericolose non sono ancora state pienamente valutate o normate a causa della lentezza dei processi regolatori e della mancanza di dati tossicologici completi. L'assenza di dati di tossicità nei vari registri di sostanze chimiche non certifica un profilo tossicologico accettabile, soprattutto per sostanze come i PFAS emergenti o a catena corta. Si sottolinea l'importanza di una valutazione critica e indipendente dei dati forniti dalle aziende per garantire una protezione efficace della salute umana e dell'ambiente.

- c) "nelle attività di training aeroportuale non dovranno essere utilizzate le schiume filmanti che contengono o che possono contenere PFOA, suoi sali e/o composti;"

Questa affermazione, pur formalmente corretta, non è per niente rassicurante: alla data di aprile 2024, era noto che molte formulazioni di schiumogeni antincendio, in dotazione ai VVFF italiani, contenevano altri PFAS – principalmente a catena corta – considerati "alternativi" ma comunque caratterizzati da elevata persistenza ambientale, mobilità e potenziale tossicità. Sostenere l'assenza di PFOS e PFOA non equivale a garantire innocuità, poiché i PFAS a catena corta (es. PFHxA, PFBA, PFBS) o precursori come il 6:2 FTOH, ampiamente presenti nelle AFFF moderne, presentano rischi significativi per l'ambiente e per la salute umana. Ridurre l'attenzione al solo rispetto normativo, ignorando i dati emergenti sugli effetti degli altri PFAS, contribuisce a minimizzare il problema. A dimostrazione che le schiume antiincendio contenenti PFAS a Catena corta vengano ancora usati in Italia è reso evidente dal rapporto ARPAT del 13-12-2024 avente per oggetto: "Relazione di Sintesi attività effettuate a seguito dell'evento incidentale del 9/12/24, presso il deposito prodotti petroliferi ENI via Erbosca, 29 Calenzano." Delle schiume antiincendio utilizzate nell'incidente all'impianto ENI: tre su 4 erano a base di PFAS a catena corta.

### **I rischi sottovalutati dei PFAS a catena corta**

Nonostante siano spesso considerati alternative più sicure rispetto ai PFAS a catena lunga, i PFAS a catena corta (C4–C6) presentano criticità ambientali e sanitarie significative. La loro mobilità e persistenza nelle acque e negli impianti di trattamento (WWTP) li rende difficili da rimuovere, come segnalato dall'EPA<sup>3</sup>. I filtri a carbone attivo granulare (GAC), ad esempio, sono inefficaci per PFBS e PFBA, portando a una più rapida saturazione dei filtri. Inoltre, PFAS con catene ultra-corte (C1–C3) risultano praticamente indegradabili<sup>4</sup>.

*I problemi ambientali noti sono:* Persistenza ambientale, anche in assenza di bioaccumulo. Alta solubilità e mobilità, con diffusione nelle falde. Accumulo nelle piante e nei frutti, con ingresso nella catena alimentare<sup>5</sup>.

I possibili impatti sanitari sono spesso sottostimati: il 6:2 Fluorotelomer Alcohol (6:2 FTOH), largamente usato, è più tossico del suo metabolita PFHxA, smentendo le rassicurazioni

<sup>3</sup> EPA, 2019. PERFLUOROALKYL AND POLYFLUOROALKYL SUBSTANCES (PFAS). Technologies for Reducing PFAS in Drinking Water. [https://www.epa.gov/sites/default/files/2019-10/documents/pfas\\_drinking\\_water\\_treatment\\_technology\\_options\\_fact\\_sheet\\_04182019.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2019-10/documents/pfas_drinking_water_treatment_technology_options_fact_sheet_04182019.pdf)

<sup>4</sup> Liu Y, Li T, Bao J, Hu X, et al. A Review of Treatment Techniques for Short-Chain Perfluoroalkyl Substances. Applied Sciences. 2022; 12(4):1941. <https://doi.org/10.3390/app12041941>

<sup>5</sup> ITRC, 2020. Human and Ecological Health Effects and Risk Assessment of Per- and Polyfluoroalkyl Substances. (PFAS). [https://pfas-1.itrcweb.org/wp-content/uploads/2020/10/human\\_and\\_eco\\_health\\_508\\_20200918.pdf](https://pfas-1.itrcweb.org/wp-content/uploads/2020/10/human_and_eco_health_508_20200918.pdf)

dell'industria (EWG, 2020). Lo studio post-mortem di Pérez et al. (2013)<sup>6</sup> ha rilevato concentrazioni elevate di PFBA e PFHxA in reni, polmoni, fegato e cervello umani.

Viene inoltre messo in dubbio da Solan et al. (2022)<sup>7</sup> che sia corretto usare modelli animali per la valutazione del rischio umano da PFAS a catena corta. In altre parole, questi studiosi dicono che gli esperimenti condotti su animali (come topi o ratti) potrebbero non essere validi per capire come queste sostanze chimiche – chiamate PFAS a catena corta – si comportano nel corpo umano.

Questo perché gli esseri umani e gli animali possono assorbire, trasformare ed eliminare le sostanze in modo diverso. Quindi, se una sostanza sembra poco pericolosa in un animale, non è detto che lo sia anche per una persona. **Questo solleva dubbi importanti sull'affidabilità di certi test usati per stabilire se una sostanza è sicura o meno per l'uomo.**

I suoli contaminati da queste schiume antincendio agiscono da serbatoi a lungo termine di PFAS, con potenziale rilascio continuo in aria e acque.

Le evidenze scientifiche e i dati delle schede tecniche dei prodotti utilizzati in Italia dimostrano che anche le schiume antincendio di nuova generazione “senza PFOS o PFOA come affermato dal Ministero” contengono PFAS pericolosi e che i prodotti dichiarati come “meno impattanti” possono comunque rilasciare contaminanti persistenti nell'ambiente che aumentano il rischio di esposizione umana. Questi composti vengono anche assorbiti dalle piante e possono accumularsi nella catena alimentare umana.

Contribuisce ad aumentare il rischio il fatto che i metodi analitici tradizionali spesso sottostimano la reale contaminazione ambientale da PFAS, a causa della presenza di precursori non rilevabili con i test standard.

### **I problemi per la salute dei VVFF**

Come si è già detto, l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC), organo dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, ha recentemente classificato l'esposizione professionale dei vigili del fuoco come cancerogena per l'uomo (Gruppo 1). Questa valutazione è il risultato di una revisione approfondita della letteratura scientifica disponibile, inclusi studi epidemiologici, sperimentali e meccanicistici. Il rischio non è legato a una singola sostanza, ma all'intera miscela di agenti cancerogeni a cui i vigili del fuoco sono sistematicamente esposti nell'esercizio delle loro mansioni.

Secondo la monografia pubblicata, vi sono prove sufficienti di un aumento dell'incidenza di mesotelioma e cancro della vescica nei vigili del fuoco. Inoltre, vi sono prove limitate di un aumento del rischio per altri tumori, tra cui quelli del colon, della prostata, del testicolo, melanoma cutaneo e linfoma non-Hodgkin.

L'esposizione cancerogena avviene attraverso una combinazione complessa di sostanze chimiche. Durante gli incendi, i vigili del fuoco inalano o assorbono per via cutanea una vasta gamma di composti tossici, tra cui idrocarburi policiclici aromatici (IPA), metalli pesanti, composti organici volatili, particolato fine, materiali da costruzione cancerogeni come l'amianto, ma anche sostanze per- e polifluoroalchiliche (PFAS) contenute nei dispositivi di protezione individuale (DPI) e nelle schiume antincendio.

La IARC sottolinea che l'utilizzo di DPI certificati, sebbene fondamentale, non elimina del tutto il rischio, in quanto l'assorbimento attraverso la pelle può comunque verificarsi per via delle limitazioni strutturali dell'equipaggiamento o della contaminazione residua. Inoltre, la cronica

---

<sup>6</sup> Pérez F, Nadal M, Navarro-Ortega A, Fàbrega F, Domingo JL, Barceló D, Farré M. Accumulation of perfluoroalkyl substances in human tissues. *Environ Int.* 2013 Sep;59:354-62. doi: 10.1016/j.envint.2013.06.004.

<sup>7</sup> Pérez F, Nadal M, Navarro-Ortega A, Fàbrega F, Domingo JL, Barceló D, Farré M. Accumulation of perfluoroalkyl substances in human tissues. *Environ Int.* 2013 Sep;59:354-62. doi: 10.1016/j.envint.2013.06.004.

esposizione a prodotti della combustione e altre sostanze tossiche è aggravata da ulteriori fattori occupazionali, come lo stress termico, i turni notturni e l'esposizione a radiazioni UV, che possono agire come cofattori cancerogeni.

A livello meccanicistico, cioè a livello di studio e comprensione di come una sostanza agisce all'interno del corpo, passo dopo passo, nei suoi effetti biologici o chimici (cioè come entra nel corpo, quali cellule colpisce, quali recettori attiva o blocca, quali reazioni scatena, e in che modo tutto ciò porta a un determinato effetto sulla salute), la valutazione IARC ha evidenziato forti prove che l'esposizione professionale dei vigili del fuoco coinvolge almeno cinque delle dieci caratteristiche chiave (Key Characteristics) delle sostanze cancerogene: genotossicità, alterazioni epigenetiche, induzione di stress ossidativo, infiammazione cronica, e modulazione degli effetti mediati da recettori. Questo rafforza ulteriormente la classificazione di rischio, suggerendo che non si tratta di un'esposizione saltuaria o marginale, bensì di una condizione lavorativa strutturalmente legata a una serie di meccanismi patogenetici noti per innescare lo sviluppo del cancro. Nel complesso, la Monografia IARC e una sua rilettura in un articolo su *The Lancet Oncology*<sup>8</sup> restituiscono una valutazione chiara e netta: l'attività dei vigili del fuoco, così com'è oggi svolta, comporta un rischio riconosciuto e dimostrabile di sviluppare tumori maligni, in particolare quando l'esposizione è prolungata e reiterata nel tempo.

---

<sup>8</sup> Demers PA, Labrèche F, Siemiatycki J, et al. Carcinogenicity of occupational exposure as a firefighter. *Lancet Oncol.* 2022;23(8):985–986. doi:10.1016/S1470-2045(22)00313-0