

# L'ACQUA, L'INQUINAMENTO E I PFAS



Ruella Cecilia, Salmaso Christian, Ronco Matteo, Berardi Giorgio

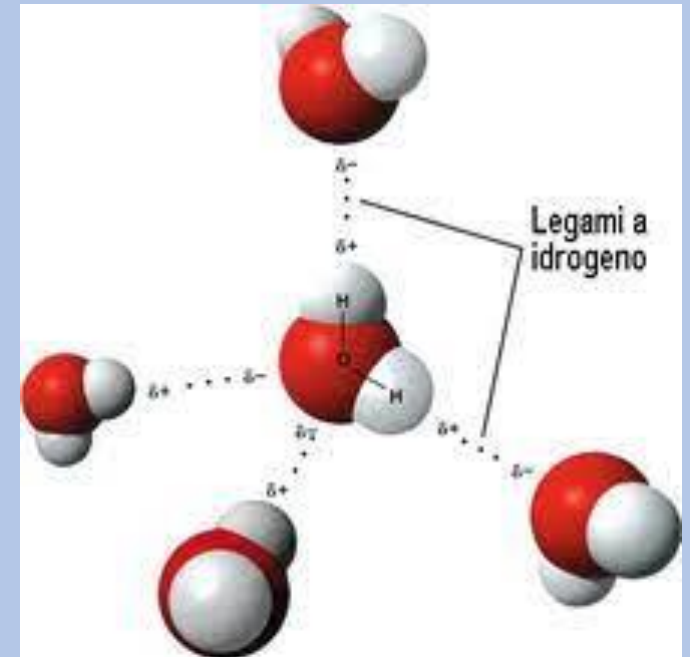
4AT



# L'ACQUA: LA FORMULA CHIMICA E LE SUE CARATTERISTICHE

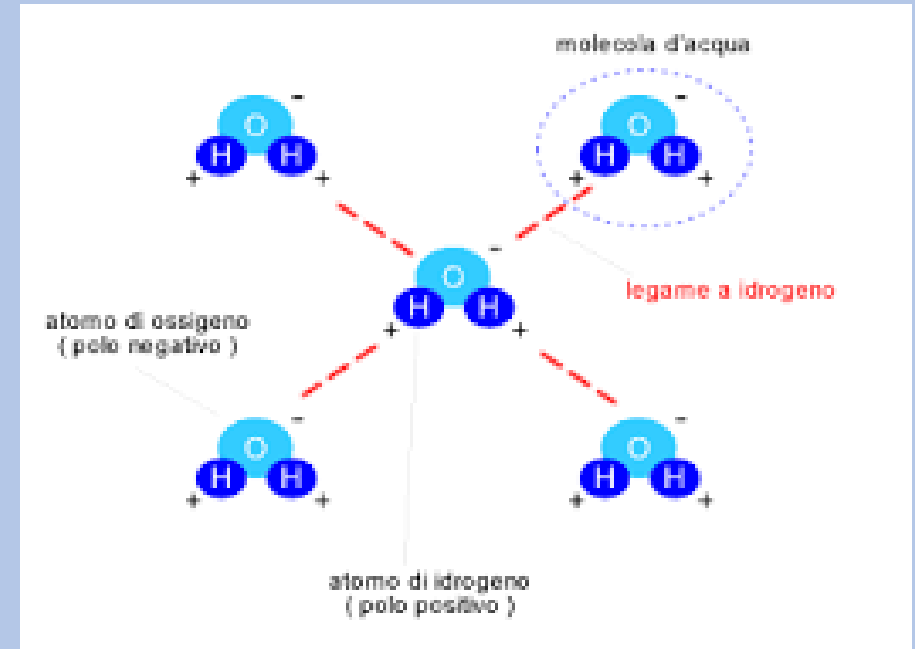
# L'ACQUA

- L'acqua è una componente essenziale per tutte le cellule e gli organismi. Nel corpo umano per esempio il contenuto d'acqua è pari al **60%**.
- La formula chimica dell'acqua è **H<sub>2</sub>O**, ossia è formato da due atomi di idrogeno e uno di ossigeno legati mediante legami covalenti polari.
- La molecola d'acqua ha una struttura a forma di «V» data dal fatto che i due legami formano un angolo di circa **104,5°**.
- La molecola risulta fortemente polare
- Tra le molecole d'acqua si formano **legami a idrogeno** (ognuna può formarne quattro)
- Ha varie proprietà che dipendono dalla polarità della sua molecola e dalla capacità di formare legami a idrogeno.



# LE PROPRIETA' DELL'ACQUA

- Allo stato solido l'acqua (ghiaccio) galleggia sull'acqua allo stato liquido poiché ha una densità minore.
- A causa dei legami il **calore latente di fusione** e il **calore latente di vaporizzazione** dell'acqua sono molto elevati.
- La capacità delle molecole d'acqua di opporsi alle forze che tendono a separarle è alla base della **coesione** e della **tensione superficiale**.
- Grazie all'**elevato calore specifico**, l'acqua si riscalda o si raffredda molto più lentamente delle altre sostanze.
- L'acqua è il **solvente** più importante in natura.



# L'INQUINAMENTO DELL'ACQUA



# L'INQUINAMENTO DELL'ACQUA

- Contaminazione dei corpi idrici dovuta alle attività umane
- Particelle e sostanze rendono l'acqua contaminata, senza sufficiente trattamento
- Inadatta allo scopo per cui è destinata



# TIPI DI INQUINAMENTO

Esistono diversi tipi di inquinamento dell'acqua:

## **INQUINAMENTO CIVILE:**

Deriva dagli scarichi delle città



## **INQUINAMENTO INDUSTRIALE:**

Formato da sostanze diverse che dipendono dalla produzione industriale



## **INQUINAMENTO AGRICOLO:**

Legato all'uso eccessivo e scorretto di fertilizzanti e pesticidi







A person wearing a white protective suit and blue gloves is pouring water from a glass tube into a body of water. The water is clear and creates ripples as it falls. The background shows a blue body of water with some green plants and debris floating on the surface. A blue banner with white text is overlaid on the image.

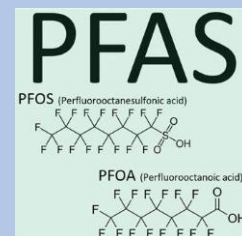
I PFAS

# I PFAS: CHE COSA SONO?

I PFAS sono composti chimici utilizzati prevalentemente nella produzione di carta e cartone per uso alimentare e sono acidi molto forti che si trovano in forma liquida, dal punto di vista chimico, sono caratterizzate dalla presenza di atomi di fluoro in catene alchiliche. Le classi di PFAS più diffuse sono il PFOA e il PFOS, i quali hanno 8 atomi di carbonio e hanno un'elevata persistenza nell'**UOMO** di oltre 5 anni, mentre altri PFAS che presentano dai 4 ai 6 atomi di carbonio hanno una persistenza ridotta di qualche decina di giorni.

Il PFOA ha una emivita di circa 4 anni il che significa che ci vogliono 4 anni perché la molecola dimezzi la sua presenza nel sangue, altri 4 perché si dimezzi la quantità restante e così via. In realtà ci vogliono molti anni per eliminarla del tutto dal proprio organismo.

Le pfas a catena corta sono anch'esse persistenti come dimostrano le autopsie eseguite da una ricerca a Tarragona(Spagna) che evidenzia lo spostamento delle PFAS dal sangue agli organi.



# I RISCHI PER LA SALUTE

Si ritiene che i PFAS intervengano sul sistema endocrino, compromettendo crescita e fertilità, e che siano sostanze cancerogene. Si ritiene invece che la lunga esposizione sia in relazione con l'insorgenza di tumori a reni e testicoli. Ad alte concentrazioni sono tossici non solo per l'uomo, ma per tutti gli organismi viventi: queste sostanze tendono infatti ad accumularsi nell'organismo attraverso processi di bioamplificazione

L'azione patogena nella maggior parte dei casi non dipende dalla concentrazione delle molecole, essendo sufficienti anche pochi nanogrammi per scatenare gravi patologie.



# COME DIFENDERSI

Le tecnologie di bonifica delle acque dai PFAS variano a seconda del grado di esposizione dell'acqua a questi composti. Tra le tecnologie utili per questo scopo ci sono l'uso della filtrazione su membrana, la nanofiltrazione, l'osmosi inversa, lo scambio ionico e la coagulazione. A circa 2.000 cittadini è stato proposto di sottoporsi alla plasmferesi, una procedura che permette di separare il plasma, la componente liquida del sangue dalla componente cellulare e rimuovere le sostanze dannose. Ma è stata sospesa dal ministero perché non esistevano abbastanza prove sull'assenza di rischio nei soggetti sani



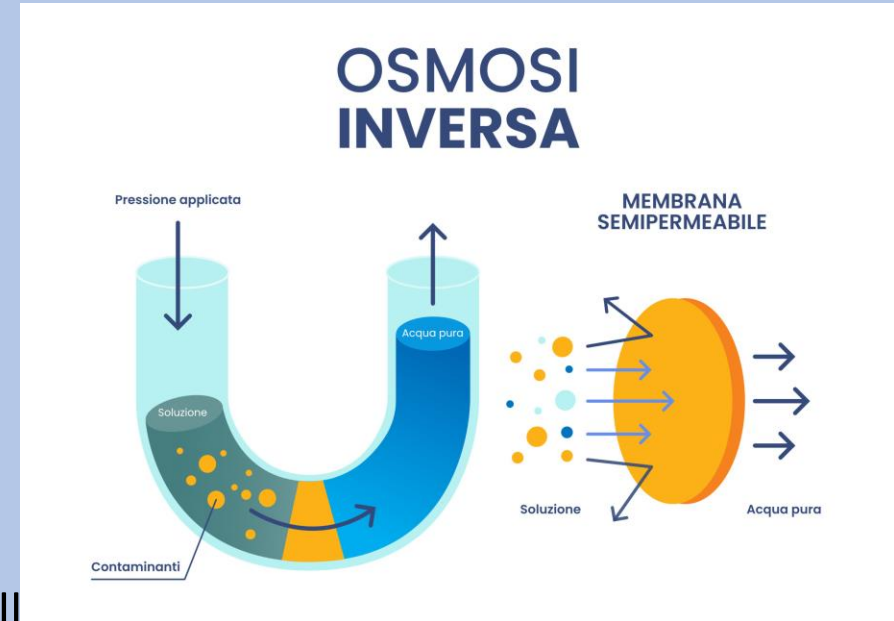
# SOLUZIONI PER I PFAS

Il segreto dell'indistruttibilità dei PFAS risiede nei loro legami chimici: i PFAS contengono molti legami carbonio-fluoro, che sono i legami più forti in chimica organica. Essendo l'elemento più elettronegativo nella tavola periodica, il fluoro ha bisogno di elettroni, invece il carbonio è maggiormente disposto a rinunciare ai suoi elettroni.

Per questo i processi convenzionalmente adottati in ambito acquedottistico come la chiariflocculazione, la filtrazione e la disinfezione con prodotti a base di cloro risultano inefficaci nell'eliminazione dei PFAS dei processi di ossidazione avanzata

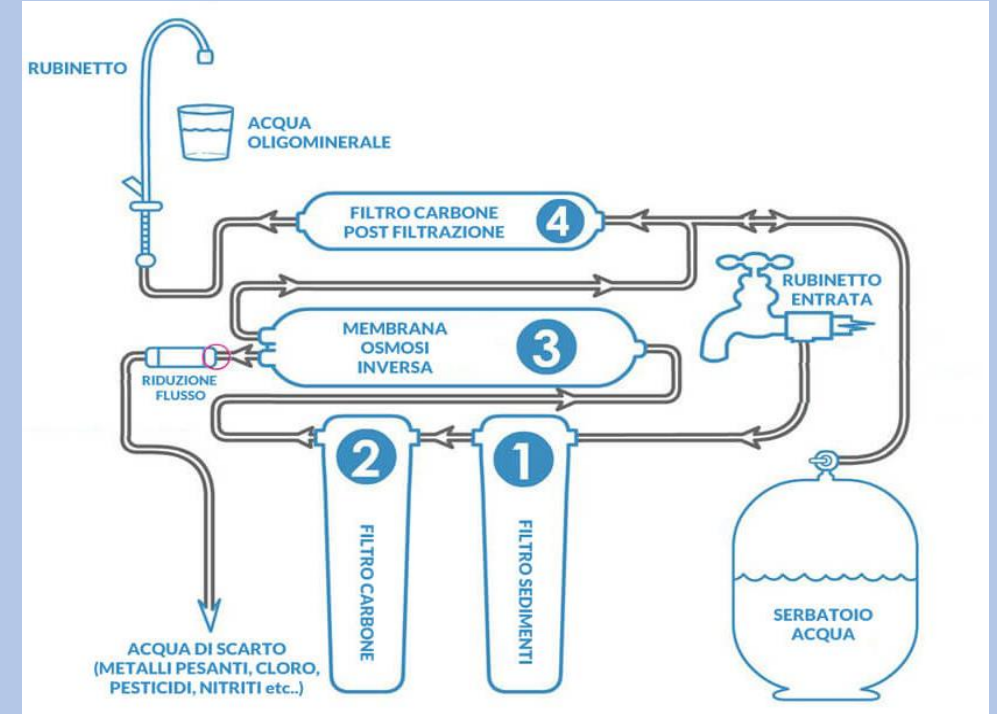
Una delle soluzioni è offerta da uno studio condotto dai ricercatori dell'Università della Carolina del Nord e della Duke University, i depuratori ad osmosi inversa sono in grado di eliminare gran parte delle sostanze appartenenti alla famiglia dei PFAS.

L'Istituto Superiore di Sanità, in seguito a studi approfonditi, è giunto alla conclusione che l'osmosi inversa sia una delle tecnologie migliori per ridurre il livello di PFOS e PFOA ad un quantitativo insignificante e quindi incapace di nuocere alla salute umana. Attualmente nel Veneto vengono utilizzati i filtri a carbone attivo



# IL PROCESSO DI OSMOSI INVERSA

- L'acqua scorre attraverso un pre-filtro meccanico ed altri due filtri a carboni attivi che hanno il compito di eliminare batteri e virus;
- l'acqua è poi spinta attraverso la membrana dell'osmosi inversa, un filtro molto sottile che la lascia passare e blocca tutte le sostanze disciolte al suo interno come sale, batteri e metalli pesanti ;
- dopo la membrana osmotica c'è un filtro a carboni attivi che ha il compito di bloccare i PFAS;
- una parte dell'acqua che entra nell'unità viene a sua volta usata per pulire la superficie della membrana per poi venire successivamente scartata;
- l'acqua purificata viene invece conservata in una piccola tanica;
- Infine la tanica è collegata ad un piccolo rubinetto montato sul lavandino della cucina che, una volta aperto, lascia scorrere l'acqua purificata. Bisogna provvedere periodicamente al controllo dei filtri a carbone attivo perché col tempo si esauriscono e diventano inefficaci.



# COS'E' L'AGENDA 2030

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU. Essa ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile – Sustainable Development Goals, SDGs – in un grande programma d'azione per un totale di 169 'target' o traguardi. L'avvio ufficiale degli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile ha coinciso con l'inizio del 2016, guidando il mondo sulla strada da percorrere nell'arco dei prossimi 15 anni: i Paesi, infatti, si sono impegnati a raggiungerli entro il 2030.

Questo programma non risolve tutti i problemi ma rappresenta una buona base comune da cui partire per costruire un mondo diverso e dare a tutti la possibilità di vivere in un mondo sostenibile dal punto di vista ambientale, sociale, economico.

NB. In Italia tali obiettivi non vengono perseguiti dai governi che fino ad ora si sono succeduti dal 2016 in poi.



# L'AGENDA 2030 IN EUROPA

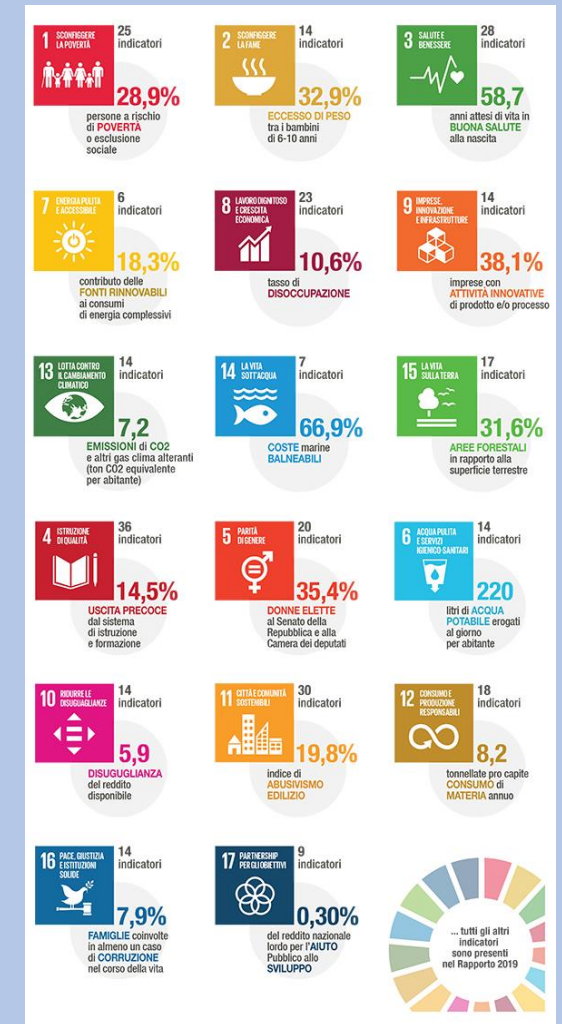
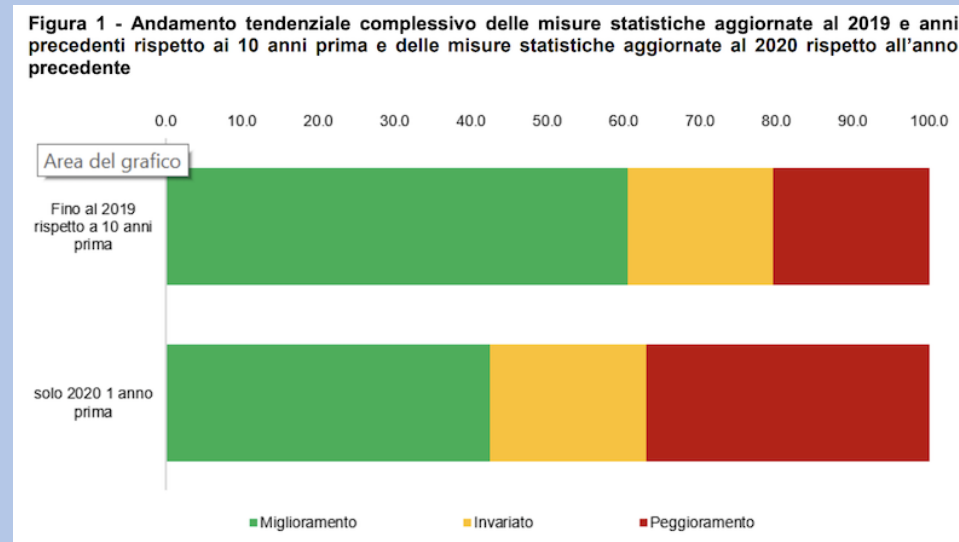
Tutti i Paesi sono chiamati a impegnarsi per definire una propria strategia di sviluppo sostenibile che consenta di raggiungere gli obiettivi fissati, comunicando i risultati conseguiti all'interno di un processo coordinato dall'ONU.





# I MIGLIORAMENTI E PEGGIORAMENTI DELL'ITALIA SU SDGS

- Tra il 2010 e il 2021 si registrano miglioramenti per otto SDGs (Sustainable Development Goals) dell'Agenda 2030: alimentazione e agricoltura sostenibile, salute, educazione, uguaglianza di genere, sistema energetico, innovazione, consumo e produzione responsabili, lotta al cambiamento climatico.
- Si evidenzia un peggioramento complessivo invece per quanto riguarda povertà, acqua, ecosistema terrestre, istituzioni solide e cooperazione internazionale.
- Rimane sostanzialmente invariata la situazione per condizione economica e occupazionale, disuguaglianze, città e comunità sostenibili e tutela degli ecosistemi marini.



# SITOGRAFIA

- [https://online.scuola.zanichelli.it/saracenchimica-files/Sintesi/Zanichelli Saraceni Chimica sintesi UC5.pdf](https://online.scuola.zanichelli.it/saracenchimica-files/Sintesi/Zanichelli%20Saraceni%20Chimica%20sintesi%20UC5.pdf)
- <https://www.sanpellegrino-corporate.it/it/impegno-per-ambiente/inquinamento-acqua-cause-conseguenze?amp>
- <https://www.focus.it/ambiente/ecologia/acqua-e-inquinamento-che-cosa-sono-i-pfas>
- <https://www.cibo360.it/alimentazione/chimica/contaminanti/pfas.htm#danni>
- <http://www.legambienteveneto.it/inquinamento-da-pfas-il-territorio-interessato/>
- <https://it.wikipedia.org/wiki/PFAS>
- <http://www.thegoodintown.it/>
- <http://www.culligan.it/>
- <http://www.depacquadomestici.it/>
- <http://greenreport.it/>
- <http://www.agenziacoessione.gov.it/>
- <http://unric.org/>
- <http://mondoacqua.org/>

