



POPS: UNA NUOVA SFIDA PER L'ITALIA

L'Italia, a fine del dicembre del 2022, è diventata Parte della Convenzione di Stoccolma, che mira a proteggere la salute umana e l'ambiente dagli inquinanti organici persistenti (POPs). L'Italia, dunque, dovrà definire e attuare le misure per ridurre ed eliminare le emissioni derivanti da uso e produzione dei POPs, attraverso lo sviluppo di un Piano di Attuazione Nazionale, che prevedrà, tra l'altro, l'aggiornamento dell'inventario nazionale dei POPs.

Cenni storici e aspetti generali

Dopo più di ventun'anni dalla firma, il 12 luglio 2022 l'Italia ha approvato la legge di ratifica relativa alla Convenzione di Stoccolma sugli inquinanti organici persistenti (POPs dall'inglese *Persistent Organic Pollutants*), divenendo parte del trattato a tutti gli effetti il 28 dicembre scorso.

In ambito europeo, l'Italia, al pari degli altri Stati Membri dell'Unione Europea, era già tenuta al rispetto delle disposizioni del Regolamento (UE) 2019/2021 sui POPs, strumento di attuazione della Convenzione di Stoccolma e del Protocollo di Aarhus alla Convenzione ONU-ECE di Ginevra del 1979 sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (CLRTAP), relativo agli inquinanti organici persistenti, stipulato ad Aarhus il 24 giugno 1998 e ratificato dall'Italia il 6 marzo 2006. Lo scopo della Convenzione, frutto di sei anni di negoziato svoltosi nell'ambito del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP), è di porre fine, ove possibile, alla produzione, all'uso, all'importazione e all'esportazione di POPs, garantendo un loro smaltimento in sicurezza, e di eliminare o ridurre le emissioni di POPs non prodotti intenzionalmente. Inizialmente le disposizioni della Convenzione, basate sul principio di precauzione, riguardavano 12 sostanze riconosciute POPs, la cosiddetta sporca dozzina, mentre oggi la Convenzione controlla 39 sostanze [1], riportate nella Fig. 1. A livello nazionale, i lavori negoziali e l'adempimento degli obblighi previsti dalla Convenzione sono di competenza del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, che partecipa, quindi, alla Conferenza delle Parti (COP dall'inglese "*Conference of*

Sostanze controllate dalla Convenzione di Stoccolma
Allegato A (Sostanze eliminate)
Aldrina, clordano, clordecone, decabromodifenilietere, dicofol, dieldrina, endrina, eptacloro, esabromobifenile, esabromociclododecano (HBCDD), esabromodifenilietere e eptabromodifenilietere, esaclorobenzene (HCB), esaclorobutadiene (HCBD), alfa esaclorocicloesano, beta esaclorocicloesano, lindano, mirex, pentaclorobenzene (PeCB), pentaclorofenolo (PCP), suoi sali e esteri, bifenili policlorurati (PCB), policloronaftaleni (PCNs), acido perfluorooctanoico (PFOA), suoi sali e composti correlati, paraffine clorurate a catena corta (SCCPs), endosulfan tecnico e relativi isomeri, tetrabromodifenilietere e pentabromodifenilietere, toxafene, acido perfluoroesano solfonico (PFHxS), suoi sali e composti correlati
Allegato B (Sostanze limitate)
DDT, acido perfluorottano solfonico (PFOS), suoi sali e perfluorottano solfonil fluoruro (PFOS-F)
Allegato C (Sostanze non prodotte intenzionalmente)
Esaclobenzene (HCB), esaclorobutadiene (HCBD), pentaclorobenzene (PeCB), bifenili policlorurati (PCB), policloronaftaleni (PCNs), policloro dibenzo-p-diossine (PCDD), dibenzofurano policlorurato (PCDF)

Fig. 1 - Sostanze inserite negli allegati A, B E C della Convenzione

Parties"), organo decisionale della Convenzione che si riunisce in via ordinaria una volta ogni due anni. Tale Conferenza si svolge, da qualche anno, in congiunzione con la COP della Convenzione di Rotterdam sul commercio internazionale di prodotti chimici pericolosi e con la COP della Convenzione di Basilea sul controllo dei movimenti oltre frontiera di rifiuti pericolosi e sulla loro eliminazione. Le tre convenzioni, infatti, condividono, oltre ad alcuni aspetti gestionali, l'obiettivo comune di proteggere la salute umana e l'ambiente dalle sostanze chimiche pericolose e dai rifiuti contenenti o costituiti da tali sostanze. Nel corso degli anni si è assistito a un crescente aumento della produzione e dell'uso di POPs, soprattutto nel settore industriale e agricolo, che ha portato a un



interesse sempre maggiore sia da parte dell'opinione pubblica che del decisore politico. Un esempio emblematico e molto noto è quello del para-diclorodifeniltricloroetano (noto come DDT), un potente insetticida clorurato, che, a partire dagli anni Quaranta, è stato utilizzato in maniera smisurata, inizialmente per contrastare la diffusione della malaria, e in seguito anche per le irrorazioni in agricoltura [2]. Oggi tale insetticida è fortemente limitato su scala globale e oggetto di specifiche esenzioni in Paesi in via di sviluppo per contrastare focolai di malaria. Come indicato nel report preliminare dell'ultima riunione del gruppo di esperti per il DDT [3], istituito durante la prima COP della Convenzione di Stoccolma per valutare la produzione globale e l'uso del DDT, attualmente sono diciotto le Parti iscritte nel registro delle deroghe. Dagli ultimi dati raccolti, la tendenza globale nell'uso del DDT mostra un notevole calo a partire dal 2004, anno dell'entrata in vigore della Convenzione, fino al 2020 con una significativa riduzione dal 2010 (Fig. 2), a dimostrazione dell'efficacia delle misure attuative previste dalla Convenzione. Poiché tutti i Paesi che utilizzano il DDT hanno come obiettivo temporale il 2030 per l'eliminazione della malaria, si auspica una definitiva eliminazione nell'uso e nella produzione del DDT entro tale data. In Italia, l'uso del DDT è vietato dalla fine degli anni Settanta. Le caratteristiche dei POPs di persistere nell'ambiente, di accumularsi nelle matrici ambientali e nei tessuti degli organismi viventi e di essere trasportati a lunga distanza [4], nonché la loro elevata tossicità e la forte correlazione tra l'esposizione all'uso prolungato di queste sostanze e lo sviluppo di cancro e di disfunzioni metaboliche [5, 6], hanno fatto sì che si interve-

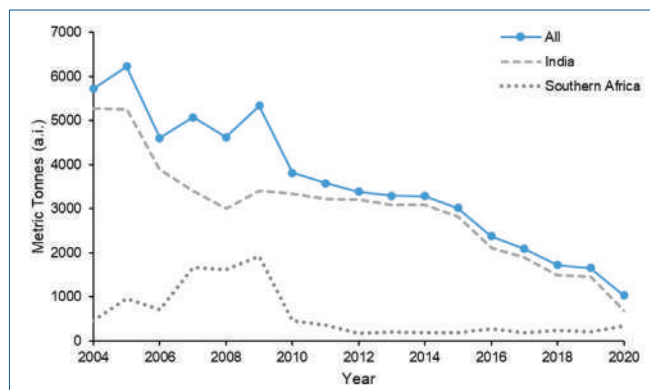


Fig. 2 - Uso annuale globale del DDT dall'anno in cui è entrata in vigore la Convenzione di Stoccolma. Viene indicato, oltre al dato aggregato, il contributo dell'India e dei Paesi dell'Africa australe [3]

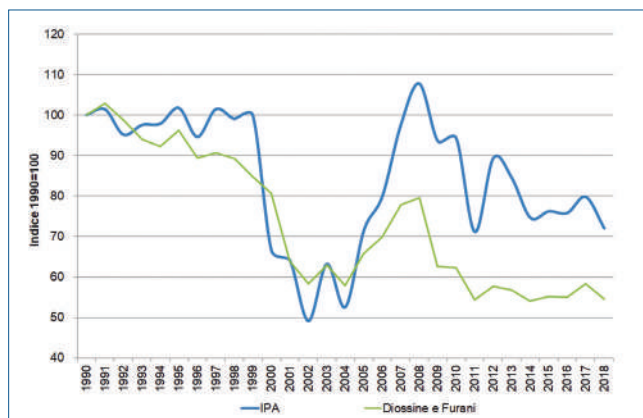


Fig. 3 - Uso annuale globale del DDT dall'anno in cui è entrata in vigore la Convenzione di Stoccolma. Viene indicato il contributo dell'India e dei Paesi dell'Africa australe [7]

nisse in maniera efficace e condivisa a livello globale. Tale approccio internazionale ha portato ad una riduzione generale dei POPs, in particolare a livello nazionale si registra una diminuzione delle emissioni totali di POPs dal 1990 al 2018, come evidenziato dai dati dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) (Fig. 3) [7]. Nella tabella sono riportati gli andamenti emissivi relativi agli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), diossine e furani, che derivano principalmente da attività di produzione energetica, impianti termici e processi industriali. Nonostante una ripresa delle emissioni a partire dal 2005, accentuate dal notevole aumento di consumo di legna per uso domestico, per gli IPA si è osservata una diminuzione del -28% mentre per diossine e furani del -45,5%, in linea con gli obiettivi degli Accordi internazionali. Il calo generale delle emissioni osservato intorno alla fine degli anni Novanta, invece, è da imputare ai miglioramenti tecnologici nei processi produttivi.

Obblighi e contenuti principali della Convenzione di Stoccolma

Nel testo della Convenzione di Stoccolma [1], suddiviso in trenta articoli, sono indicati i suoi obiettivi, le misure e le modalità per adempiere agli obblighi previsti e le norme che regolano i rapporti tra le Parti, le organizzazioni internazionali e il Segretariato, le cui funzioni sono svolte dal direttore esecutivo dell'UNEP. Il trattato prevede un'articolata procedura di valutazione per identificare una sostanza come POP e poterla così inserire tra quelle controllate dalla Convenzione, condotta dal Comitato di Revisione dei POPs

(in inglese *POPs Review Committee* o POPRC), organo sussidiario della Convenzione.

Le sostanze chimiche identificate come POPs comprendono: pesticidi (come DDT, aldrina, clordano e molti altri), prodotti chimici industriali (come i bifenili policlorurati, che sono stati ampiamente utilizzati nelle apparecchiature elettriche, e molti ritardanti di fiamma), e sottoprodotti non intenzionali derivanti da processi industriali, degradazione o combustione (come le diossine e i furani).

Nello specifico, i bifenili policlorurati (PCB), rappresentano, da alcuni anni, un nodo cruciale in quanto, in aggiunta al loro diffuso e prolungato utilizzo, sono prodotti anche non intenzionalmente. Le Parti, durante l'ultima COP, pertanto si sono impegnate a intensificare i propri sforzi per promuovere azioni mirate a eliminare l'uso dei PCB a livello globale entro il 2025, e a raggiungere una gestione ecologicamente corretta entro il 2028, anche attraverso il Network per l'eliminazione dei PCB (*PCBs Elimination Network*) [8].

Tuttavia, a livello globale, nonostante i numerosi sforzi per ridurre la loro produzione e il loro utilizzo (come riportato in Fig. 4), rimangono oltre 10 milioni di tonnellate di materiali contenenti PCB, derivanti da una produzione massiccia conclusasi più di trent'anni fa. In aggiunta, tali rifiuti contenenti i PCB sono presenti principalmente in Paesi che non hanno la capacità per gestirli. Mentre alcuni Paesi sono molto vicini a raggiungere l'obiettivo posto per il 2028, altri, come ad esempio gli Stati Uniti, che non hanno ratificato la Convenzione di Stoccolma, continuano a produrre in

maniera considerevole materiali contenenti PCB [9]. L'incapacità di gestire le scorte globali di PCB evidenzia quindi la necessità di ridurre la produzione e l'uso quanto più velocemente possibile.

Tra le sostanze in fase di valutazione, e precisamente dechlorano plus, metossicloro, clorpirifos, paraffine clorate, acidi perfluorocarbossilici a catena lunga - LC-PFCAs e UV-328, un composto chimico che appartiene ai benzotriazololi fenolici [11], all'ultima COP, che si è tenuta a Ginevra nella prima metà di maggio, sono stati inclusi il metossicloro nell'allegato A senza deroghe specifiche e il dechlorano plus e l'UV-328 nell'allegato A con le deroghe specifiche raccomandate dal POPRC [12].

Attuazione della Convenzione di Stoccolma

Il trattato prevede che ogni Parte, per ottemperare agli obblighi della Convenzione, provveda a sviluppare e aggiornare regolarmente un Piano di Attuazione Nazionale e un Piano d'Azione. Il Piano di Attuazione Nazionale (PAN) deve considerare l'istituzione di un meccanismo di coordinamento del processo organizzativo, l'aggiornamento degli inventari delle emissioni dei POPs e una strategia di attuazione con le varie misure da intraprendere. In particolare, il Piano d'Azione ha lo scopo di identificare, caratterizzare e gestire le emissioni delle sostanze chimiche prodotte non intenzionalmente e di promuovere lo sviluppo e l'uso di materiali o prodotti alternativi, al fine di limitare la formazione e le emissioni di tali sostanze. Inoltre, deve incentivare l'impiego delle migliori tecniche

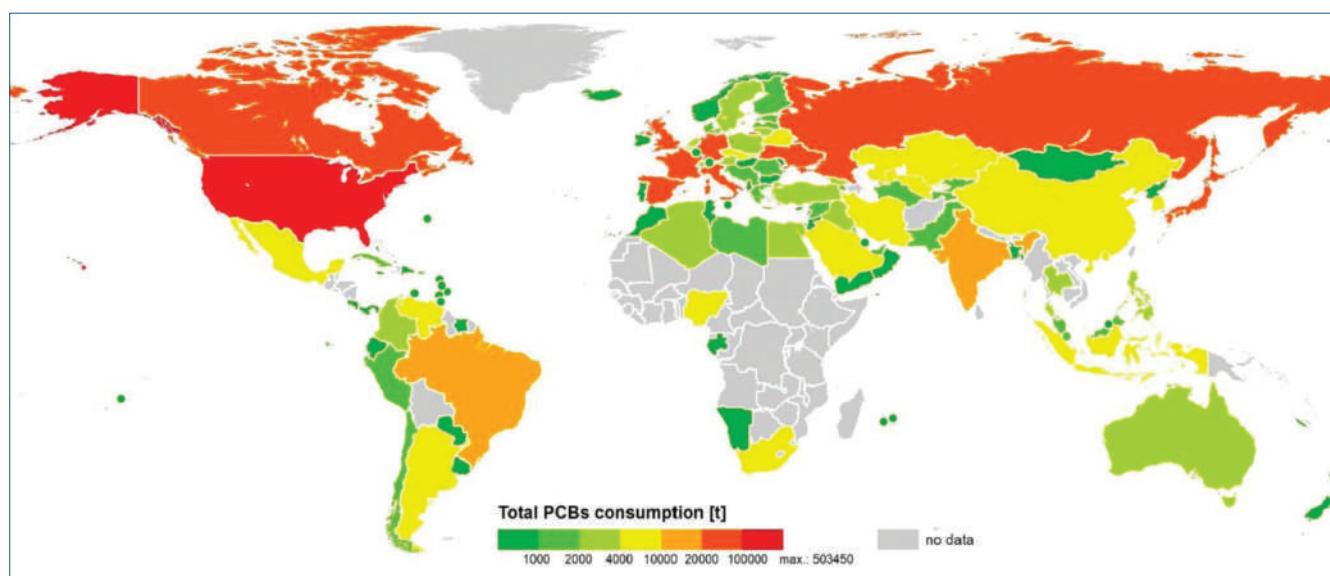


Fig. 4 - Uso e gestione globale dei PCB: consumo totale di PCB per Paese nel periodo 1930-2000 basato sui dati di Breivik *et al.* [9, 10]



disponibili (BATs) e delle migliori pratiche ambientali per le nuove fonti e per quelle già esistenti [1].

Per molti Paesi in via di sviluppo, tuttavia, gli obiettivi della Convenzione risultano difficili da rispettare, poiché non dispongono delle necessarie risorse tecniche ed economiche. Le Parti, pertanto, sotto il coordinamento del Segretariato, cooperano per fornire un'assistenza tecnica e finanziaria ai Paesi che lo richiedano, principalmente per il trasferimento tecnologico e nell'attivazione di erogazione di risorse finanziarie. Tra i vari meccanismi finanziari utilizzati dalla Convenzione per la mobilitazione di fonti di finanziamento, il *Global Environment Facility* (GEF) è sicuramente il principale e il più rilevante, istituito per incentivare la cooperazione allo sviluppo con i Paesi in Via di Sviluppo (PVS) e i Paesi con Economia in Transizione (PET).

Per l'elaborazione del PAN deve essere predisposto un lavoro interdisciplinare, nel quale confluiscono le attività di diversi esperti aventi competenze trasversali tra loro e appartenenti a diverse Amministrazioni pubbliche. A tal fine, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha istituito un tavolo di lavoro interministeriale al quale parteciperanno anche istituti tecnici con varie competenze sui POPs. In particolare, l'ISPRA detiene e gestisce gli inventari delle emissioni dei POPs e svolge attività di monitoraggio, reporting e condivisione di dati. Per poter definire le strategie di attuazione, infatti, è indispensabile eseguire delle stime qualitative e quantitative delle emissioni dei POPs elencati negli allegati della Convenzione. Avere a disposizione un quadro ambientale dettagliato e aggiornato, consente di determinare in maniera specifica le misure da intraprendere per abbattere le emissioni inquinanti. Oltre al controllo delle emissioni, negli inventari vengono riportate anche le categorie di fonti emmissive, fondamentali per individuare i processi produttivi antropici più impattanti a livello ambientale. Nel predisporre il piano, infatti, si dovranno individuare le priorità nell'affrontare il problema relativo ai POPs, tenendo conto in senso più ampio delle priorità sociali ed economiche, anche in considerazione degli impegni adottati per il raggiungimento dello sviluppo sostenibile, e valutare l'assetto istituzionale e le infrastrutture disponibili a livello nazionale. Oltre alle misure per ridurre o eliminare le emissioni derivanti dalla produzione e dall'uso intenzionale dei POPs e per ridurre i rilasci derivanti da produzione non intenzionale, dovranno essere individuate misure nazionali per ridurre o eliminare i rilasci

derivanti da scorte, rifiuti e siti contaminati, promuovere attività di ricerca, sviluppo e monitoraggio, nonché fornire assistenza tecnica e finanziaria agli altri Paesi. Entro due anni dall'entrata in vigore della Convenzione, ovvero entro la fine del 2024, l'Italia dovrà definire anche il Piano di Azione, complementare al PAN, per la valutazione delle emissioni attuali e previste negli anni a venire, la valutazione dell'efficacia delle leggi e delle politiche adottate e la promozione dello sviluppo e/o dell'uso di materiali o prodotti alternativi, per limitare la formazione e le emissioni dei POPs prodotti non intenzionalmente, promuovendo le migliori tecniche disponibili (BATs) e le migliori pratiche ambientali per le nuove fonti e per quelle già esistenti. Infine, per la definizione di misure condivise per l'attuazione della Convenzione, sarà necessario favorire il coinvolgimento delle parti interessate (*stakeholders* in inglese) [1]. A queste ultime, infatti, è riconosciuta la possibilità di partecipare attivamente ai tavoli tecnici, contribuendo con proposte e pareri, ai fini di un confronto diretto tra le Autorità competenti e il contesto sociale nel quale verranno inserite le strategie attuative.

Conclusioni

L'inquinamento antropico, come ormai noto, è uno dei principali problemi ambientali a livello globale, e l'emissione di POPs nell'ambiente ne rappresenta una discreta percentuale, vista l'ampia gamma di applicazioni industriali in cui sono state, e sono, impiegate tali sostanze. Per questo motivo, le azioni da intraprendere devono sempre tener conto della situazione sanitaria, economica e sociale dei singoli Paesi. Lo sviluppo tecnologico, le risorse finanziarie e le alternative a basso impatto ambientale rappresentano le sfide principali a cui le Parti sono soggette, ma allo stesso modo costituiscono gli strumenti chiave per l'eliminazione graduale dei POPs.

In ugual misura, la condivisione delle informazioni e l'elaborazione di programmi educativi sono elementi imprescindibili per sensibilizzare l'opinione pubblica sugli effetti dannosi degli inquinanti organici persistenti e, di fatto, seppur indirettamente, il coinvolgimento della popolazione rappresenta il primo passo per contribuire alla piena attuazione della Convenzione. L'Italia, con la ratifica del trattato, si impegna formalmente ad attuare gli obblighi previsti dalla Convenzione, a fornire il suo contributo per fissare nuovi obiettivi ambiziosi attraverso i negoziati internazionali e raggiungerli grazie all'attuazione di misure nazionali e unionali.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Stockholm Convention on persistent organic pollutants (POPs), Text and Annexes - Revised in 2019, <http://chm.pops.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/2232/Default.aspx>
- [2] <http://www.pops.int/Implementation/PesticidePOPs/DDT/Overview/tabid/378/Default.aspx>
- [3] UNEP/POPS/DDT-EG9/3. Preliminary report on the assessment of the production and use of DDT and its alternatives for disease vector control, <http://chm.pops.int/Implementation/PesticidePOPs/DDT/DDTMeetings/DDTEG92022/tabid/9097/Default.aspx>
- [4] <https://echa.europa.eu/it/understanding-pops>
- [5] M.L. Castrejón-Godínez, A. Rodríguez *et al.*, *Pesticides Bioremediation*, June 2022, 413.
- [6] P. Ruiz, A. Perlina *et al.*, *Environ. Health Perspect.*, 2016, **124**(7), 1034.
- [7] https://annuario.isprambiente.it/sys_ind/report/html/329
- [8] <https://enb.iisd.org/basel-rotterdam-stockholm-conventions-brs-cops-2022>
- [9] L. Melymuk, J. Blumenthal *et al.*, *Environmental Science & Technology*, 2022, **56**, 9029.
- [10] K. Breivik, A.J. Sweetman *et al.*, *Sci. Total Environ.*, 2002, **290**, 181.
- [11] <http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/ChemicalsProposedforListing/tabid/2510/Default.aspx>
- [12] <http://chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/Chemicals/tabid/243/Default.aspx>

POPs: a New Challenge for Italy

Italy, at the end of December 2022, became a Party to the Stockholm Convention, which aims to protect human health and the environment from Persistent Organic Pollutants (POPs). Therefore, Italy will have to define and implement measures to reduce and eliminate emissions from the use and production of POPs, through the development of a National Implementation Plan, which will include, among other things, the updating of the national inventory of POPs.

Fourier 80



- Spettrometro FT-NMR a 80 MH
- Magnete permanente: non sono richiesti liquidi criogenici
- Gradienti di campo
- Si installa facilmente sul banco o sotto cappa aspirante
- Pronto all'uso, anche per utenti non esperti di NMR
- Libreria completa di impulsi per esperimenti Omo- ed Etero-Nucleari 1D e 2D
- Configurabile con Autocampionatore
- Ideale anche per studi di flow chemistry
- Installazione in ambienti GxP

Reimagine High-performance Benchtop FT-NMR