

Il laboratorio di **METROLOGIA AMBIENTALE**

PRESENTAZIONE



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

PRESENTAZIONE

La protezione dell'ambiente si basa sulla conoscenza dei meccanismi che regolano il trasferimento delle sostanze potenzialmente nocive tra i diversi comparti (atmosfera, bacini idrici, suolo, organismi viventi) e sulla valutazione della variabilità spazio temporale delle quantità di queste sostanze contenute nelle diverse matrici (suolo, acqua, aria, rifiuti). Questa valutazione costituisce, insieme alla verifica del rispetto dei limiti di legge, una delle principali attività delle azioni di monitoraggio e controllo effettuate sul territorio nazionale da diverse Istituzioni.

L'omogeneità sul territorio nazionale delle azioni di monitoraggio e controllo ambientale è assicurata da una serie di strumenti mirati all'armonizzazione delle procedure da adottare relativamente alle frequenze di campionamento e/o misura, al posizionamento dei punti di campionamento e/o postazioni di misura ed alle procedure di analisi.

Per quanto riguarda le attività analitiche la comparabilità dei risultati sul territorio nazionale è assicurata dai seguenti strumenti:

- armonizzazione dei metodi analitici;
- utilizzo di materiali di riferimento per il controllo interno dei dati analitici;
- partecipazione dei laboratori a circuiti interlaboratorio.

Nell'ambito delle proprie attività istituzionali l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale tramite il Servizio Metrologia Ambientale, afferente al Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale, assicura, attraverso la diffusione e l'attuazione di strumenti ed azioni per il controllo di qualità dei dati analitici, l'omogeneità delle procedure adottate e la confrontabilità dei risultati di misura prodotti nelle attività di monitoraggio/controllo ambientale.



METROLOGIA: la scienza che si occupa delle misurazioni e delle sue applicazioni .
La metrologia ambientale è pertanto la disciplina che si occupa delle misurazioni utilizzate per lo studio degli andamenti spazio temporali delle sostanze presenti nell'ambiente (quali composti chimici, sostanze pericolose, microorganismi). Tali studi sono finalizzati spesso al monitoraggio dello stato dell'ambiente , nelle diverse matrici ambientali (aria, acqua, suolo, rifiuti, emissioni ecc) consentendone una quantificazione nelle unità di misura appropriate.

IL MONITORAGGIO AMBIENTALE si basa su misurazioni ed osservazioni ripetute con una frequenza appropriata, in accordo con procedure stabilite e documentate, allo scopo di fornire informazioni che possano permettere l'identificazione e la quantificazione degli effetti delle diverse pressioni sullo stato di qualità dell'ambiente.
Le procedure adottate devono essere tali da evidenziare la variazione dello stato di qualità nel tempo e/o nello spazio e devono permettere di ottenere informazioni quantitative comparabili su tutto il territorio nazionale.
Il compito di garantire il monitoraggio ambientale ed assicurare che i dati e le informazioni ambientali raccolte siano tra loro comparabili è affidato al Sistema ISPRA/ARPA/APPA.

Considerata la rilevanza dei risultati analitici nelle decisioni che si basano sulle azioni di monitoraggio/controllo, il Servizio Metrologia Ambientale ha scelto di adeguare le proprie procedure a quanto richiesto dalla normativa tecnica internazionale e di richiedere l'accreditamento come centro SIT per la produzione di materiali di riferimento. Questi infatti sono alla base delle attività di controllo della qualità e delle attività di armonizzazione dei metodi analitici. Il processo di accreditamento si è concluso nel gennaio 2009 e da quella data il Servizio è stato registrato come Centro SIT n.211* per la produzione di materiali di riferimento accreditato ai sensi di ISO Guide 34:2000 e UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005.

Per quanto riguarda tutte le attività, il Servizio ha ottenuto la certificazione dal 2005 per il proprio sistema di gestione in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2000 relativamente alle seguenti attività:

- produzione e caratterizzazione di materiali di riferimento;
- organizzazione di circuiti di interlaboratorio finalizzati alla comparabilità dei dati ambientali a livello nazionale;
- sviluppo ed armonizzazione di metodi analitici/misura.

La complessità delle attività sopra riportate ha richiesto la costituzione di un'ampia rete di collaborazioni sia a livello nazionale che internazionale. A livello nazionale sono state stabilite importanti collaborazioni con l'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRiM), con il CNR, con l'Istituto Superiore di Sanità e con le ARPA/APPA. A livello internazionale il Servizio collabora con la IAEA, con i Centri di ricerca Comunitari (JRC) e con altre Istituzioni coinvolti nella ricerca in campo ambientale.

Nei brevi filmati che seguono si rappresentano alcune delle attività effettuate dal Servizio metrologia Ambientale di ISPRA.

(*) per il campo di accreditamento vedi il sito web del SIT



L'ACCREDITAMENTO è una «Attestazione da parte di un organismo nazionale di accreditamento che certifica che un determinato organismo di valutazione della conformità soddisfa i criteri stabiliti da norme armonizzate e, ove appropriato, ogni altro requisito supplementare, compresi quelli definiti nei rilevanti programmi settoriali, per svolgere una specifica attività di valutazione della conformità» REG (CE) N. 765/2008

I laboratori che svolgono attività di monitoraggio ambientale per ottenere l'accreditamento delle prove devono conformarsi a quanto previsto dalla ISO 17025. All'ente di accreditamento il compito di verificare che questo operi in conformità a questa norma anche attraverso visite periodiche di sorveglianza che attestino il permanere dei requisiti previsti (imparzialità, indipendenza, correttezza e competenza) nel tempo.

A partire dal 2010 l'ente unico di accreditamento in Italia è ACCREDIA una associazione senza fini di lucro che ha come soci Ministeri, grandi amministrazioni nazionali, organizzazioni d'impresa e professionali, altre parti interessate.

ISO 9000 è un insieme di norme e linee guida che definiscono un sistema di gestione in qualità di diversi processi aziendali mirato al miglioramento dell'efficacia e dell'efficienza dell'organizzazione oltre che alla soddisfazione del cliente.

Le norme della serie ISO 9000 attualmente (dall'anno 2000 in avanti) sono suddivise in:

- ISO 9000 che descrive le terminologie e i principi essenziali dei sistemi di gestione qualità e della loro organizzazione (detta anche "norma vocabolario");
- ISO 9001 che definisce i requisiti dei sistemi qualità;
- ISO 9004 che è una linea guida per il miglioramento delle prestazioni delle organizzazioni..

CENTRO SIT N. 21 I: PRODUZIONE DI MATERIALI DI RIFERIMENTO

I Materiali di Riferimento sono definiti come “Materiali o sostanze i cui valori di una o più proprietà sono sufficientemente omogenei e ben stabiliti da essere impiegati nella taratura di uno strumento, per la valutazione di un metodo di misurazione, o per l’assegnazione di valori a materiali.”

I materiali di riferimento (MR) prodotti dall’ISPRA fanno parte dei “materiali in matrice” destinati alla convalida dei metodi analitici ed al controllo delle prestazioni analitiche dei laboratori attraverso prove interlaboratorio. Gli analiti e le matrici selezionate per la produzione di questi materiali di riferimento sono quelle generalmente analizzate nei laboratori ambientali per le analisi afferenti alle azioni di monitoraggio e controllo. Tale classe di materiali di riferimento devono avere le seguenti caratteristiche:

- elevata omogeneità tra le unità distribuite ai diversi partecipanti;
- elevata stabilità chimico, fisica e biologica almeno per la durata della prova;
- anonimato del materiale di riferimento, in termini di composizione;
- valori “attesi” e relative incertezze in merito alla caratterizzazione del materiale.

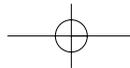
Il SIT - SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA, ha il compito di accreditare i Laboratori come Centri di taratura.

L’attività di accreditamento è svolta da esperti degli Istituti primari nazionali ed internazionali utilizzati nella funzione di ispettori tecnici. Il SIT a seguito dell’attuazione del Regolamento Europeo 765/2008 è entrato a far parte di ACCREDIA.

Gli istituti metrologici primari assicurano la conservazione nel tempo dei campioni nazionali proposti e procedono alla disseminazione delle unità di misura. Una misurazione è definita riferibile se è ottenuta da strumenti tarati, ovvero quando il suo risultato è riferibile ad un campione primario attraverso una catena ininterrotta di confronti.

La disseminazione delle unità di misura realizzate con i campioni nazionali può essere effettuata direttamente dagli istituti metrologici primari o tramite i centri di taratura. I centri di taratura sono costituiti da laboratori di idonea valenza tecnica e organizzativa convenzionati con gli istituti metrologici primari per l’effettuazione della taratura degli strumenti di misura sulla base di campioni secondari confrontati periodicamente con i campioni nazionali





METODI ECOTOSSICOLOGICI

I metodi ecotossicologici hanno lo scopo di stimare la tossicità di composti chimici e campioni ambientali, attraverso l'esecuzione di prove sperimentali, chiamate saggi di tossicità (a breve e lungo termine), che definiscono in termini quantitativi la relazione tra esposizione ed effetto. Questi saggi prevedono l'impiego di specie (animali e vegetali) sensibili, appartenenti a livelli trofici differenti, rilevanti dal punto di vista ecologico, facili da reperire, manipolare e mantenere in laboratorio.

Alcuni tra gli organismi più comunemente utilizzati, per la valutazione della tossicità acquatica, sono le alghe (*Pseudokirchneriella subcapitata*, *Phaeodactylum tricorutum* e *Dunaliella tertiolecta*), i crostacei (*Daphnia magna*) ed i pesci (*Cyprinus carpio*, *Dicentrarchus labrax*).

La scelta della/e specie da utilizzare per le valutazioni di tossicità è molto importante e viene effettuata anche sulla base dell'esistenza di metodi armonizzati che garantiscano la comparabilità dei risultati a livello nazionale ed internazionale. A tale proposito il Servizio è impegnato nei processi di definizione e armonizzazione delle procedure di laboratorio di diversi metodi ecotossicologici attraverso la partecipazione e l'organizzazione di circuiti d'interconfronto.

Inoltre, è in corso, presso i laboratori ISPRA, un progetto riguardante l'applicazione e l'armonizzazione di metodi in vitro (linee cellulari stabilizzate) per valutazioni ecotossicologiche delle sostanze chimiche, che ha lo scopo di promuovere e diffondere, presso i laboratori delle Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione Ambientale (ARPA/APP), metodi alternativi all'uso di animali vertebrati.

METODI BIOLOGICI

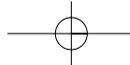
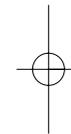
Nell'ambito delle attività di recepimento della Direttiva 2000/60/CE, il Servizio ha avviato un programma di lavoro insieme alle Agenzie Ambientali finalizzato all'adeguamento dei metodi biologici in conformità con i dettami della Direttiva.

La Direttiva quadro sulle acque all'articolo V prevede lo sviluppo e l'armonizzazione dei sistemi di accertamento dello stato di qualità ecologica per tutti i corpi idrici superficiali.

Lo stato ecologico vuole essere la misura degli effetti dell'attività umana sugli ecosistemi acquatici ed è espresso mediante elementi di qualità biologici e supportato da elementi idromorfologici e chimico-fisici. Gli elementi di qualità biologica sono dati ad esempio dalla presenza e l'abbondanza dei macroinvertebrati bentonici, dalla presenza e l'abbondanza delle macrofite, diatomee etc..

Stabiliti quindi i criteri per valutare la presenza dei suddetti elementi di qualità è possibile attraverso l'attività di monitoraggio determinare le eventuali pressioni antropiche ovvero definire lo stato di qualità del corpo idrico in esame.

Tra le attività anche la definizione di un "Atlante delle diatomee bentoniche dei corpi idrici italiani" per il riconoscimento delle specie presenti sul territorio nazionali.



ANALISI DI MICROINQUINANTI ORGANICI

Cosa si intende per microinquinanti organici?

Sono composti organici, sia sintetici che generati dai processi di combustione, quali diossine (PCDD), furani (PCDF), policlorobifenili (PCB), idrocarburi policiclici aromatici (IPA), solventi organici ed molti altri.

Nel 2001 la strategia europea ha richiesto ai Paesi Membri che venisse monitorata la presenza nell'ambiente di PCDD e PCB poiché la principale via di esposizione umana è la contaminazione della catena alimentare dovuta all'inquinamento ambientale. Molte sono le normative che ne regolamentano il monitoraggio nelle diverse matrici ambientali e che richiedono la quantificazione dei microinquinanti organici come, ad esempio, le norme sulla qualità dell'aria, sull'emissione da camini industriali, il D.Lgs 152/2006 sui siti da bonificare.

Il Servizio di Metrologia Ambientale dispone di un laboratorio per l'analisi di microinquinanti organici. Pochi sono i laboratori pubblici dedicati al monitoraggio ambientale che in Italia fanno questo tipo di analisi in quanto è necessaria una strumentazione altamente sofisticata: gascromatografia/spettroscopia di massa ad alta risoluzione (HRGC-HRMS). Anche il personale dedicato a questo tipo di analisi deve essere, quindi, altamente specializzato.

Tra le attività di monitoraggio, ISPRA, insieme alla rete delle Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione Ambientale, hanno collaborato per la determinazione delle PCDD, PCDF e PCB nei suoli della Regione Campania.

DIOSSEINE: con il termine «diossine» si fa riferimento a sostanze diverse con caratteristiche chimiche e proprietà simili: le policloro-p-dibenzodiossine (PCDD), e i policlorodibenzofurani (PCDF). La famiglia delle PCDD comprende 75 congeneri caratterizzata da un diverso numero e da una diversa disposizione degli atomi di cloro sulla struttura di base, mentre la famiglia chimica dei PCDF è formata da 135 congeneri, i cui effetti sono identici a quelli delle diossine. Il composto più noto e più tossico è la 2,3,7,8-tetraclorodibenzodiossina (o 2,3,7,8-TCDD). Le diossine sono estremamente tossiche anche a concentrazioni molto basse.

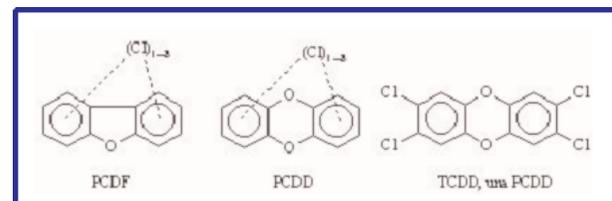


Figura 1- Formule di struttura generica per PCDD e PCDF

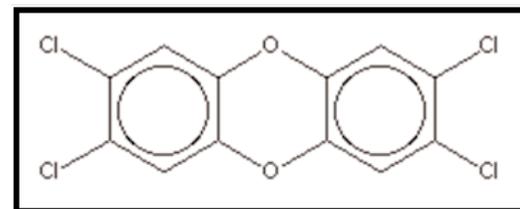


Figura 2 - Formula di struttura 2,3,7,8 tetraclorodibenzo-p-diossina

I POLICLOROBIFENILI (PCB) sono una famiglia composta da 209 congeneri di origine sintetica; hanno come caratteristica fondamentale la stabilità chimica e una infiammabilità relativamente bassa che ne consente un vasto impiego nell'industria elettrotecnica. Tali sostanze sono classificate come pericolose e sono caratterizzate da una forte persistenza nell'ambiente a causa della loro bioaccumulabilità lungo la catena alimentare. I PCB sono stati largamente utilizzati in tutto il mondo per circa 50 anni come isolanti nei trasformatori e in altri apparati elettrici. Studi, condotti pressoché ovunque, dimostrarono infatti che il PCB è dotato di una straordinaria bio-resistenza in grado di provocare pericolosi effetti cumulativi sugli organismi viventi. E' stato dimostrato, inoltre, che i PCB potevano dar luogo a pericolose degradazioni (PCDD/PCDF) se sottoposto a forti riscaldamenti (scoppi, incendi).

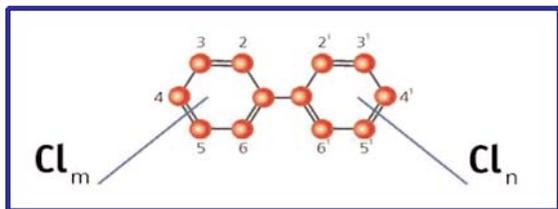


Figura 3 – Formula di struttura generica dei PCB



ANALISI DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente in Europa richiede che tutte le misurazioni effettuate ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente siano riferibili secondo i requisiti stabiliti nella sezione 5.6.2.2. della norma ISO/IEC 17025:2005. Inoltre obbliga le istituzioni designate al rilevamento della qualità dell'aria alla partecipazione a programmi di garanzia della qualità su scala nazionale e comunitaria.

Per soddisfare i requisiti metrologici previsti dalla Direttiva il Servizio, insieme alle Agenzie Ambientali ha avviato una serie di iniziative per l'implementazione di un programma di garanzia della qualità basato sull'armonizzazione e l'implementazione di procedure e metodiche analitiche condivise, la realizzazione di catene di riferibilità e, al fine di assicurare la comparabilità dei dati sul territorio nazionale, la realizzazione di campagne di interconfronto per i parametri previsti dalla Direttiva.

Tra queste ultime riveste particolare importanza la progettazione e realizzazione di interconfronti in campo tra il laboratorio mobile di ISPRA e i laboratori mobili delle ARPA/APPA sulla misurazione delle frazioni PM10 e PM2,5 di particolato atmosferico. Di fatto, a causa della mancanza di idonei materiali di riferimento certificati per questo tipo di misure, la realizzazione di tali interconfronti fornisce alle Agenzie gli strumenti per valutare la qualità dei dati prodotti ed assicura la comparabilità dei dati a livello nazionale ed europeo. Infatti ISPRA, essendo parte dei laboratori di riferimento per la qualità dell'aria a livello europeo (rete AQUILA) partecipa regolarmente ai circuiti interlaboratorio organizzati dal Laboratorio di Riferimento della Commissione Europea JRC-ERLAP localizzato ad Ispra (Va). La partecipazione di ISPRA ai circuiti Europei assicura che le misurazioni effettuate a livello italiano siano comparabili non solo a livello italiano, ma anche con quelle effettuate a livello europeo.

AGENTI FISICI

Nel campo delle misurazioni di agenti fisici, campi elettromagnetici e rumore, il Servizio sta procedendo con la realizzazione di un centro di taratura per gli strumenti di acustica (fonometri, filtri, calibratori e microfoni) usati nei rilevamenti ambientali e di un banco di misura ad alta frequenza per la verifica delle prestazioni (Performance Test) degli analizzatori di spettro (utilizzati per misure selettive, o in banda stretta).

Il Servizio organizza regolarmente circuiti interlaboratorio per misure selettive di campo elettromagnetico.

Riprese e montaggio:

Marco Pisapia (Servizio Portale Web ISPRA)

Hanno collaborato:

per i testi

Maria Belli, Adele Aloisi, Lucia Ardoino, Fabrizio Babalini,
Stefania Balzamo, Enrichetta Barbieri, Sabrina Barbizzi, Vanessa Bellaria,
Monica Buchetti, Fabio Cadoni, Elisa Calabretta, Damiano Centioli,
Daniela Conti, Paolo de Zorzi, Silvia Ermili, Stefania Gaudino, Teresa Guagnini,
Cristina Martone, Alessandra Pati, Carlo Quadrozzi, Cristiano Ravaoli,
Silvia Rosamilia, Giovanna Sentina, Maria Gabriella Simeone, Vanessa Ubaldi
(Servizio Metrologia Ambientale ISPRA)

per l'impaginazione grafica

Alessia Marinelli (Servizio Comunicazione ISPRA)

per le foto

Paolo Orlandi (Servizio Comunicazione ISPRA)

per la foto di copertina

Sergio Grillo

I video sono anche consultabili nella web-tv di ISPRA, sezione documentari,
sul sito www.isprambiente.it



SERVIZIO PORTALE WEB
Dipartimento Attività bibliotecarie documentali
e per l'informazione