



for a living planet®

LA VALLE DEI VELENI

**Presenza di sostanze chimiche lungo il
corso del Fiume Oliva: indagini ambientali
ed effetti sulla salute della popolazione**



Novembre 2009



for a living planet®

Testi a cura di:

Eva Alessi - Responsabile ufficio sostenibilità

Supervisione:

Patrizia Fantilli - Responsabile ufficio legale- legislativo

Foto di copertina: sostanze tossiche rilasciate da un barile abbandonato © Donald Miller / WWF - Canon

WWF Italia Ong - Onlus

Via Po, 25/c - 00198 Roma - Tel. 06/844971

e-mail: www.wwf.it - wwf@wwf.it

È vietata qualsiasi riproduzione, anche parziale, senza autorizzazione

© Copyright novembre 2009 WWF - Italia Onlus



for a living planet®

LA VALLE DEI VELENI

**Presenza di sostanze chimiche lungo il corso del
Fiume Oliva: indagini ambientali ed effetti sulla
salute della popolazione**

Nell'ultimo ventennio, la crescita esponenziale dell'industrializzazione ha determinato una contaminazione ambientale non più associata a incidenti rari od occasionali, ma ad uno stato di compromissione diffuso causato da un improprio smaltimento dei rifiuti e dal rilascio nell'ambiente di sostanze inquinanti di vario genere. Il problema della contaminazione dei suoli e delle falde idriche è divenuto in Italia uno degli aspetti più importanti della gestione del territorio, sia per i risvolti ambientali e sanitari, sia per le ripercussioni socio-economiche che ne derivano.

Il problema del trasferimento di composti bioaccumulabili, come metalli pesanti e gli altri composti organoclorurati dall'ambiente agli organismi, è noto già dagli anni '60, ma molti effetti cronici sono venuti alla luce solo in anni più recenti.

STUDIO DI CAMPIONI AMBIENTALI LUNGO IL CORSO DEL FIUME OLIVA

“Con l'attuale disponibilità di informazioni in possesso dello scrivente (dott. Giancomino Brancati, CTU della Procura della Repubblica di Paola) si può senz'altro confermare l'esistenza di un eccesso statisticamente significativo di mortalità nell'area del distretto sanitario di Amantea rispetto al restante territorio regionale, dal 1992 al 2001, in particolare nei comuni di Serra d'Aiello, Amantea, Cleto e Malito”.

L'area oggetto di studio è situata lungo il corso del Fiume Oliva, ai confini dei territori dei Comuni di Serra d'Aiello, Amantea e S. Pietro in Amantea (agro Foresta), in provincia di Cosenza.

L'area è attualmente oggetto di indagini da parte della Procura di Paola, Procuratore dott. Bruno Giordano, quale sito ipotizzato di discarica illecita di rifiuti, ed è stata analizzata da una dettagliata perizia (del 11.5.2009), da questi affidata al consulente tecnico dott. Giacomo Brancati. Le indagini recentemente avviate partono dalla rilevazione di sostanze tossico- nocive nell'area, presenze già evidenziate nella precedente indagine della stessa Procura di Paola riguardante la nave “Rosso”, che si è conclusa con una richiesta di archiviazione per i reati ipotizzati, ma con una evidenziazione circa la presenza di sostanze pericolose, di origine tuttora ignota.

L'area è la stessa dove, tra il dicembre 1990 ed i primi mesi del 1991, venne interrato il carico (o parte di esso) della Motonave Rosso, che fece naufragio e si arenò il 14 dicembre 1990 sulla costa di Amantea (Cosenza). Un incidente su cui la Procura di Paola nel 2004 aveva riaperto un procedimento a carico degli armatori della Nave Rosso (ex jolly Rosso) (dopo 13 anni di indagini delle Procure di Reggio Calabria e Lamezia Terme), con ipotesi di reato che andavano dal tentativo di affondamento doloso, all'occultamento di rifiuti tossici e radioattivi. La vicenda

giudiziaria, nella quale il WWF Italia aveva chiesto la costituzione di parte civile per l'accertamento dei reati ambientali, è poi però finita con una richiesta di archiviazione. L'interesse e la preoccupazione suscitati da questa vicenda, da parte della Magistratura, della stampa, della Commissione bicamerale sul ciclo dei rifiuti e delle maggiori Associazioni ambientaliste, è dovuto a numerose ed inquietanti circostanze riguardanti sia il naufragio sia gli episodi a questo successivi, molte delle quali ancora oscure ed irrisolte.

Riportiamo i passi più significativi della richiesta di archiviazione del procedimento riguardante la Motonave Rosso, a firma del P.M. della Procura di Paola, dott. Francesco Greco, (del 27.1.2009): “(...) *La m/n Rosso veniva definita «la nave dei veleni» per essere, negli anni Ottanta, rimasta coinvolta in trasporti internazionali di rifiuti e sostanze tossico nocive (...). (...) La proprietà della nave era stata autorizzata ad interrare, nella discarica comunale sita in località Grassullo agro di Amantea, parte del carico ufficiale di bordo, quali foglie di tabacco e liofilizzati non più utilizzabili ed effettivamente smaltiti il 4.7.1991. Peraltro nel medesimo sito erano stati effettuati smaltimenti di rifiuti provenienti dalla M/N Rosso, in orari notturni, nei mesi di gennaio e febbraio 1991, mai autorizzati. L'indagine svolta ha teso quindi anche ad accertare il perché gli scarichi ed i conseguenti reinterri siano avvenuti anche in altre località non autorizzate, e specificatamente in località Foresta agro di Serra Aiello nel bacino fluviale del Fiume Oliva”.*

Nello stesso provvedimento della Procura di Paola si legge anche che: “(..) *Le analisi dei campioni prelevati a vari strati hanno accertato la presenza di sostanze chimiche di origine sconosciuta. In particole si è riscontrata la presenza di diossine, Pcb e metalli pesanti elementi del tutto estranei alla realtà industriale e produttiva della zona e del circondario amanteano”.*

Nelle discariche oggetto di analisi, inoltre, è stata riscontrata la presenza di granulato di marmo che, sempre riportando testualmente dal provvedimento della Procura di Paola sopra citato: “*Una costane nell'affondamento delle navi dei veleni è la presenza nelle stive di containers pieni di granulato di marmo che servivano per appesantire le navi per facilitarne l'affondamento, ma anche per miscelare nel granulato di marmo sostanze altamente tossiche e/o radioattive, con funzione di schermo durante le misurazioni sulla radioattività (...)*”.

Quello che ora interessa mettere in rilievo, non è il nesso tra quanto rilevato dalle perizie della Procura di Paola nei territori di cui parliamo e il naufragio della Nave Rosso (in quanto ormai difficile poterlo accertare da parte dei giudici, visto il tempo trascorso), ma i risultati di questa prima perizia.

Nella perizia presentata dal dott. Giordano e dal dott. Brancati si evidenziano conclusioni molto negative e inquietanti. Il dott. Brancati conferma l'esistenza di un eccesso statisticamente

significativo di mortalità in quell'area; si conferma l'eccesso statisticamente significativo di ricoveri ospedalieri; si conferma, altresì, l'esistenza di un pericolo attuale per la popolazione residente, per la salute e un rilevante danno ambientale. La perizia prosegue affermando che menzione specifica e particolare merita il rilevamento di radionuclidi artificiali, in particolare dell'isotopo del Cesio 137.

A essere sotto osservazione sono le acque del Fiume Oliva, nel bacino del quale, nell'agosto 2008, è stata scoperta una vecchia cava dismessa che risulta contaminata da sostanze tossiche e radioattive. Qualche mese prima, gli stessi tecnici avevano scoperto un sarcofago di cemento lungo oltre cento metri vicino alla briglia del Fiume Oliva. Una volta effettuato il carotaggio, all'interno sono stati prelevati campioni trovati poi positivi al mercurio e ad altri resti dell'industria chimica. Una situazione ambientale molto preoccupante a cui si aggiunge di conseguenza un allarme sanitario. Si registrano infatti aumenti di particolari tipologie di tumori. Tutto è legato all'inquinamento globale del territorio.

GLI EFFETTI DELLE “NAVI A PERDERE” E DEI TRAFFICI ILLECITI DI RIFIUTI CONTAMINANO NON SOLO LE ACQUE DELLA CALABRIA MA ANCHE L'ENTROTERRA: UN'AREA COLLINARE, A POCHI KILOMETRI DAL LITORALE COSENTINO.

Il WWF di Amantea, con una lettera inviata ai sindaci dei comuni interessati e al genio Civile di Cosenza, sollevava già nell'agosto del 1999 il problema delle discariche lungo il Fiume Oliva, ipotizzando già da allora la possibile presenza di rifiuti diversi dai soliti Rifiuti Solidi Urbani e auspicando interventi appropriati.

Con la perizia del dott. Giacomino Brancati, richiesta dal Procuratore di Paola, dott. Bruno Giordano, riprendono le “operazioni di terra”, ossia attività di indagine e di controllo di campioni di suolo. Tali operazioni erano iniziate già nel 2004, quando l'Arpacal aveva effettuato analisi di campioni prelevati da un sito individuato come discarica illecita di rifiuti nella zona di Foresta Aiello, comune di Serra d'Aiello, lungo il greto del Fiume Oliva, provincia di Cosenza dove sarebbero sepolti i rifiuti tossici. A circa 100 metri a valle della discarica, è presente una grande briglia in cemento sotto cui, a circa 11 metri di profondità, è stata accertata la presenza di un contenitore in cemento, al cui interno è stata riscontrata la presenza di rifiuti con concentrazioni elevatissime di metalli pesanti (mercurio, cobalto, selenio e tallio).

Le attività di caratterizzazione necessarie alla completa conoscenza della situazione ambientale delle aree citate, nonché dei sedimenti del Fiume Oliva, per quindi programmare ed effettuare gli interventi urgenti di messa in sicurezza necessari e fornire una valutazione preliminare di eventuali profili di danno ambientale, iniziano nel 2004. L'Arpa Calabria, predispone il

cosiddetto piano di caratterizzazione, ovvero il progetto delle operazioni da eseguirsi per la completa analisi dei terreni per quantificare esattamente il tipo di inquinamento.

Analizzando 8 campioni di fanghi prelevati presso la discarica (nell'Agro Foresta del comune di Serra d'Aiello), vennero rinvenute concentrazioni anomale di **diossine (PCDD)** e **furani (PCDF)**, **zinco, rame, nichel** e **idrocarburi**; in particolare un campione presentava diossine e furani appena inferiori al limite accettabile previsto per suolo e sottosuolo destinati a uso verde pubblico e privato. Nello stesso reperto, policlorobenzeni (PCB, sostanze a livello tossicologico simili alle diossine) in concentrazione superiore al limite accettabile previsto per suolo e sottosuolo destinati a uso verde pubblico e privato. Lo stesso campione ha presentato una concentrazione totale di idrocarburi superiore a quella di tutti gli altri reperti (sebbene inferiore al limite massimo previsto per le sostanze cancerogene). Sullo stesso campione un'altra verifica, che riguarda l'applicazione di un test di cessione (percolazione) sulla base del quale viene quantificata la disponibilità dello stesso a liberare sostanze in ambiente, ha mostrato un risultato superiore alla concentrazione limite (pari a 44 mg/l contro i 30 mg/l previsti dal DM 5/2/98). I valori di concentrazione di diossine e furani appena sotto il limite di legge, i valori dei PCB e del test di cessione dell'eluato entrambi superiori ai limiti di legge, **sono tutti indici significativi di possibile rischio di inquinamento delle acque sotterranee.**

Sebbene i materiali presenti in discarica fossero definiti "rifiuto non pericoloso" (ai sensi del punto 4 dell'all. A direttiva Min. Amb. 9/4/2002), è molto più verosimile attribuire questi rifiuti derivanti da lavorazioni e attività industriali e dal trattamento fisico di minerali non metalliferi. La presenza di PCB, PCDD e PCDF è spiegabile solo se si tratta quindi di "**illecito smaltimento di rifiuti**" che contenevano peraltro per tali sostanze, al momento dello smaltimento, concentrazioni sicuramente molto più elevate (fino a 1,5 volte maggiore) di quelle rinvenute nell'ottobre del 2004. Stessa attribuzione, ossia illecito smaltimento di rifiuti, viene richiamata per spiegare la presenza nei fanghi analizzati di metalli pesanti (zinco, rame e nichel), sostanze con effetti che spaziano dalla cancerogenicità ad interferenza con il sistema neurologico. Rispetto alle sostanze rinvenute, non viene peraltro esclusa la possibilità di contaminazione delle acque del Fiume Oliva, adiacente al sito di discarica. Tutte le sostanze rinvenute, la loro massiccia presenza, rappresentano un **rischio per la popolazione** a causa della loro pericolosità e tossicità

All'epoca di questa prima valutazione nel sito della discarica, i livelli di radioattività vengono, invece, trovati non diversi da quelli del restante territorio italiano, comparabili con quelli tipici del "fondo ambientale" (ossia della somma della radiazione cosmica più la radiazione naturale). Si afferma nel rapporto che, qualora nel '90-91 fossero stati dismessi radionuclidi con emivita breve (giorni o mesi), al momento del campionamento nel 2004 non sarebbe stato possibile

rilevarli, inoltre la presenza del granulato di marmo rinvenuto costituirebbe un potente schermo alla radioattività.

Qualche mese prima, sempre nel sito della discarica, il dipartimento provinciale di Cosenza dell'Arpacal aveva effettuato alcuni prelievi evidenziando la presenza di diversi metalli (cadmio, cromo, rame, nichel, piombo, zinco, arsenico, ferro, manganese, cobalto, mercurio). Per ognuna delle sostanze individuate (divise nel rapporto tra quelle cancerogene e quelle anche con effetti non cancerogeni) viene fatta un'analisi del rischio, ossia un'analisi in termini di probabilità che, a seguito di un evento potenzialmente dannoso, si verifichino delle conseguenze sulla salute umana. Se l'esposizione alle sostanze incrementa la soglia di rischio di insorgenza malattia il rischio viene definito inaccettabile, altrimenti accettabile.

Le conclusioni a cui si arriva nel 2004, in termini di rischio per l'uomo, sono che le quantità di sostanze cancerogene (arsenico, diossine e furani) presenti nel suolo superficiale e le quantità di sostanze non cancerogene (ferro, manganese e mercurio) risultano “non accettabili” per i residenti.

Risulta dunque evidente come l'area intorno al letto del Fiume Oliva sia quella in cui gli effetti delle sostanze presenti possono esplicitare maggiormente i loro effetti, in quanto sovrastanti il sito discarica.

Inoltre per molte delle sostanze rinvenute è accertata la potenzialità di cancerogeno a cui la popolazione è probabilmente esposta dal 1992, periodo in cui le concentrazioni secondo quanto riportato potevano essere 1,2-1,5 volte maggiori di quelle rinvenute nelle analisi del 2004.

Nel 2007 vengono ripetute tutte le analisi con la finalità di accertare la presenza di isotopi radioattivi e loro possibile origine nella località Foresta Agro di Serra d'Aiello. Se nel 2004 non era stata trovata traccia di radioattività, probabilmente proprio a causa della “notevoli quantità di granulato di marmo che fornirebbero la spiegazione dei valori bassissimi o nulli delle misure e di radioattività effettive in superficie, stante la funzione di schermo naturale posseduta da tale elemento”, nel 2007, almeno 2 campioni prelevati in profondità viene trovato un riscontro di attività di cesio 137. Il fatto che il cesio venga rinvenuto in profondità fa cadere definitivamente l'ipotesi di Chernobyl (ossia che si tratti di contaminazione residua dell'incidente della centrale nucleare del 1986). Se infatti si dovesse trattare di contaminazione ascrivibile all'incidente di Chernobyl, per spiegarne la presenza in profondità per infiltrazione, la contaminazione dovrebbe essere presente anche in superficie. Nei campioni analizzati non c'è traccia di radioattività in superficie il che porta a concludere che esista una sorgente sotterranea di cesio 137, sepolta nella località Foresta dovuta a rilascio fraudolento di tali sostanze.

Le indagini proseguono in Località Carbonara di Aiello Calabro, quindi nell'alveo del Fiume Oliva, in un'area sottoposta a sequestro, dove risultano interrati migliaia di metri cubi di rifiuti

urbani ed industriali in cui viene evidenziata la presenza di diversi metalli pesanti. Ulteriori approfondimenti vengono portati avanti in località Foresta nel dicembre 2007 ed è il perito Morselli a riscontrare la presenza di cesio 137. Questi dichiara che: *“la presenza di cesio 137 in profondità può essere giustificata molto verosimilmente, solo dal fatto che il materiale che lo contiene possa avere origine o provenienza diverse da quella in cui è stato trovato, ossia proveniente da scarico illecito [...] è inoltre da ritenersi corretta l’ipotesi che il valore, in assoluto, di cesio 137, negli anni ’90, possa essere stato significativamente più alto”*. Assieme al cesio 137, Morselli trova elevati contenuti di cadmio, cobalto, rame e stagno, tutti al di sopra dei limiti per terreni ad uso privato e residenziale. A giugno 2008, sempre nella stessa località, il CTU De Rosa effettua dei carotaggi nelle adiacenze del fiume, vengono rinvenute molto concentrazioni elevate di **berillio**, **vanadio** e **cromo** oltre a **mercurio**, **zinco** e **tallio**. Per la prima volta viene analizzata anche l’acqua del fiume che viene trovata contaminata da manganese, presente oltre i limiti previsti dal D. Lgs. 156/06, probabilmente però riconducibile a fenomeni di origine naturale. Oltre al manganese viene confermata la presenza di cesio 137, *“attività assente nei livelli superficiali di suolo [...] ma che aumenta del doppio con la profondità nei primi 2 metri”*. Anche il CTU De Rosa conferma quanto già sostenuto da Morselli, ossia la *“presenza di una sorgente di radionuclidi sepolta localizzata a profondità maggiore rispetto a quella dei campioni analizzati”*.

Come era ipotizzabile, i contaminanti entrano nella catena alimentare e dunque residui di metalli pesanti vengono ricercati e trovati anche in animali allevati. L’esito delle analisi sulla **carne di pollo** evidenzia la presenza di **piombo** in tutti i campioni di concentrazione superiore ai limiti Cee (**14 volte superiori il limite**) e che quindi possono rappresentare un grave problema per la salute pubblica, in considerazione del fatto che l’assorbimento di piombo può costituire un grave rischio sanitario, ostacolando lo sviluppo dei processi cognitivi, soprattutto negli organismi in crescita (e dunque nei bambini), aumentare la pressione sanguigna e le patologie cardiovascolari negli adulti.

Alla luce dei ritrovamenti, vengono effettuati dei carotaggi per verificare l’anomala presenza di metalli pesanti, soprattutto **mercurio**, trovato in concentrazioni elevatissime: *“Diversi ordini di grandezza superiori ai limiti previsti dalle tabelle ministeriali per i siti industriali”*. È da notare come la località oggetto di analisi non sia un sito industriale, ma un sito “residenziale” per cui i limiti per le sostanze sarebbero molto più restrittivi. In merito all’anomala concentrazione di mercurio di natura antropica (ossia rilasciata da attività umane), non essendo nell’area presenti attività riconducibili a possibili fonti di inquinamento da mercurio (produzione di cemento, fusione di metalli, etc.), le concentrazioni rinvenute sono *“Riferibili a rifiuti non autorizzati di provenienza non locale”*. Sempre in profondità vengono rinvenute concentrazioni molto elevate di selenio e tallio, entrambi particolarmente tossici.

Nel gennaio 2009, il Procuratore della Repubblica di Paola, dott. Bruno Giordano, incaricava l'Università della Calabria e il Cnr di ripetere le analisi per verificare la presenza di radionuclidi, attraverso l'uso di cartografie satellitari, capaci di valutare eventuali anomalie termiche nell'entroterra calabro (prova di presenza di radioattività). L'indagine satellitare viene effettuata sul Fiume Oliva ed estesa al territorio di Aiello Calabro fino ad Amantea. Si verifica la presenza di **anomalie termiche** addirittura "**evidenti**" a **Serra d'Aiello**, la zona prospiciente al Fiume Oliva, con variazioni di temperatura di 4-8°C. Un'altra forte anomalia termica viene rilevata a **Cleto**. Nel marzo 2009, l'Arpacal effettua nuove analisi e trasmette alla Procura l'esito delle analisi radiometriche campali attorno al Fiume Oliva, ulteriore conferma della presenza tracce di contaminazione da "radionuclidi artificiali" che non dovrebbero normalmente essere presenti nel terreno e che invece presentano una **percentuale di variazione incrementale di oltre il 32%** rispetto ai valori medi di fondo normalmente rilevati. Oltre al cesio, vengono rilevati **antimonio 124** e **cadmio 109**, anch'essi radionuclidi artificiali con elevata tossicità soprattutto a livello, rispettivamente, del tratto inferiore dell'intestino crasso e dei polmoni e tratto inferiore dell'intestino crasso, fegato e reni. Non solo ma anche **molti altri radionuclidi** vengono rilevati **con livelli doppi di quelli tipici del fondo ambientale** il che determina con ogni probabilità un aumento del rischio della popolazione soprattutto da inalazione e ingestione.

In questo **contesto intricato e preoccupante**, assume forte rilevanza la consulenza di Giacomino Brancati, dirigente del settore prevenzione nel Dipartimento calabrese per la tutela della salute, il quale nel suo documento riesamina tutti i dati e effettua un'analisi epidemiologica sulla popolazione residente nei territori dei comuni di Amantea, San Pietro in Amantea e Serra d'Aiello, circostante al letto del Fiume Oliva a sud della località Foresta (centri di Campora San Giovanni, Coreca e Case sparse, comprese tra il mare e Foresta).

STUDIO SULLA POPOLAZIONE

Per ulteriormente supportare questa affermazione viene portata avanti uno studio sull'incidenza di malattie e tumori e relativa mortalità nell'area oggetto di studio.

Introduzione allo studio epidemiologico

L'analisi intende dimostrare se esiste o meno l'esistenza di causalità tra le condizioni ambientali e le patologie riscontrate nella popolazione. Una volta avuti i dati delle analisi delle condizioni ambientali e dei contaminanti ambientali (tipologia e concentrazione delle sostanze stesse), è necessario accertare se la popolazione residente nell'area sia esposta alle sostanze riscontrate e se gli effetti biologici verificati (patologie quali per es. neoplasie) siano compatibili e imputabili con

la presenza delle stesse (verificare il nesso di causalità tra presenza di sostanze tossiche e patologie).

Lo stato di salute della popolazione è infatti la risultante delle interazioni di ciascun individuo con i diversi fattori presenti nell'ambiente di vita e di lavoro; queste interazioni dipendono dalle caratteristiche dell'organismo, determinate dal patrimonio genetico ereditato, nonché dalla quantità e qualità delle risorse ambientali disponibili.

La contaminazione del suolo, delle acque e del cibo sono problemi ambientali di origine antropica con potenziali gravi ripercussioni sulla salute umana.

I dati da utilizzare come indicatori di impatto sulla salute delle popolazioni come, ad esempio, i dati di incidenza dei tumori o di altre patologie, sono generalmente dispersi tra le diverse strutture competenti e possono richiedere un lungo lavoro di reperimento, acquisizione, omogeneizzazione ed elaborazione.

Una volta analizzata l'area interessata (delimitazione dell'area e descrizione del territorio e degli insediamenti) si passa all'analisi della popolazione esposta. Se si riesce a dimostrare che, in un gruppo di esposti, l'incidenza di malattia è superiore rispetto a quella misurata in un gruppo omogeneo di non esposti, è facilmente deducibile che fra quella esposizione e quella malattia esiste un nesso di causalità a cui si possono applicare criteri di inferenza causale.

Per la comprensione delle conclusioni esposte nella consulenza tecnica è necessario comprendere i concetti di:

- associazione causale diretta: Quando una ben definita esposizione (fattore nocivo ambientale) provoca o aumenta il rischio di un determinato effetto (malattia, morte...)
- associazione secondaria o indiretta: quando due o più eventi sono in relazione tra loro in quanto esiste un fattore causale comune.

I requisiti per poter asserire l'esistenza di un'associazione causale devono essere:

1. relazione temporale: il presunto fattore di rischio deve sempre precedere temporalmente l'insorgenza della malattia;
2. plausibilità biologica: la possibilità logica che l'esposizione in studio possa causare la malattia (es fumo aumenta il rischio di cancro dell'utero);
3. forza o grado dell'associazione: maggiore incidenza della malattia in studio nel gruppo degli esposti rispetto a quello dei non esposti;
4. consistenza: presenza del supposto rapporto di associazione in diverse condizioni. (es. chi fuma ha più rischi rispetto a chi non fuma);

5. relazione dose - risposta: aumento dell'effetto all'aumentare dell'esposizione (es. più alto è il consumo giornaliero di sigarette maggiore è la frequenza con cui si sviluppa il cancro);
6. reversibilità: riduzione dell'incidenza della malattia alla eliminazione della causa, dopo un necessario periodo di latenza.

Attraverso tutti questi passaggi procede il Consulente Tecnico nel verificare la situazione.

Analisi dell'area interessata

I territori comunali nella provincia di Cosenza lungo il corso del Fiume Oliva si estendono, seguendo il letto del fiume dal suo sbocco a mare verso l'interno, in direzione nord-est, fino a coinvolgere nell'ordine il territorio dei comuni di Amantea e San Pietro in Amantea (agro foresta), Serra d'Aiello, Aiello Calabro, Cleto, Lago, Domanico, Grimaldi e Malito per un totale di 215,27 km. Densità abitativa media 117 abitanti per kmq, ma molto variabile dai 42 abitanti per kmq di Domanico (2007) a 483 di Amantea. Esiste una stabilità della densità dagli anni '90. I cittadini residenti nell'area sono 25.134, costante dal 1 gennaio 1991. Il 19,3% della popolazione residente è quella ritenuta suscettibile ad effetti secondari all'esposizione di inquinanti.

Il territorio è variamente conformato: Aiello Calabro, Cleto, Amantea, San Pietro in Amantea e Serra d'Aiello, sono colline litoranee, gli altri 4 comuni sono più interni con caratteristiche altimetriche di montagna. L'area interessata dai riscontri di sostanze chimiche è però più ridotta, circoscritta alla valle percorsa dal Fiume Oliva, all'interno della quale le potenziali vie di contaminazione ambientale sono rappresentate dai siti di discarica e l'intensa attività agricola (coltivazioni orticole) e qualche insediamento di tipo produttivo e artigianale.

Il territorio può essere suddiviso in base alla destinazione d'uso che nello specifico considera quelle:

- residenziale/ricreativa
- industriale/commerciale

I soggetti recettori finali potenzialmente esposti all'interno dell'area sono:

- essere umani, maschi e femmine, adulti e bambini
- risorse idriche sotterranee

Gli elementi chimici presenti in un sito contaminato per raggiungere l'uomo e poter avere un effetto biologico seguono un percorso complesso che prevede percorsi alternativi e coesistenti, che avvengano simultaneamente o in successione.

Le sorgenti di contaminanti possono essere:

- suolo superficiale
- suolo profondo
- falda

Il suolo e la falda contaminati, attraverso poi meccanismi di trasporto che possono essere erosione del vento, volatilizzazione, percolazione e diluizione, trasporto e dispersione arrivano all'uomo attraverso:

- l'ingestione di suolo superficiale
- contatto dermico con suolo superficiale
- inalazione negli ambienti aperti (outdoor) e negli ambienti confinati (indoor) di polveri e vapori provenienti dal suolo superficiale o dal suolo profondo

Le risorse idriche possono essere contaminate per migrazione delle sostanze per dilavamento di terreno contaminato.

Le conclusioni dello studio epidemiologico

Il dott. Brancati, nella sua consulenza conferma l'esistenza di un pericolo attuale per la popolazione residente nei territori dei Comuni di Amantea, San Pietro in Amantea e Serra d'Aiello, circostante al letto del Fiume Oliva a sud della località Foresta dovuto alla presenza di contaminanti ambientali capaci di indurre patologie tumorali e non. La conclusione dello studio lascia pochi dubbi:

«Le evidenze attuali rafforzano la sensazione che siano effettivamente presenti una quantità e tipologia di inquinanti ambientali nel suolo e nelle acque e in atmosfera in ambito del bacino fluviale del Fiume Oliva tali da potere condizionare un danno per la salute dei residenti oltre che per l'ambiente circostante».

Nello specifico:

1. viene ampiamente documentata nel testo la **presenza di contaminanti nell'area** e viene espresso un criterio di **inferenza causale tra effetti e fattori ambientali descritti**. Il rapporto conferma tutte le conclusioni del 2004.
2. esiste una **relazione dose risposta** e la conoscenza delle caratteristiche chimiche delle sostanze contenute nelle varie matrici e dei meccanismi molecolari con i quali interagiscono con le strutture dell'organismo umano, rendono possibile un rapporto di causalità tra esposizione alle sostanze riscontrate e le tipologie di tumori osservate. Nel rapporto viene richiamato il ruolo della **multi causalità**, relativo alle abitudini di vita del

singolo (es. fumo di sigaretta), non essendo possibile sapere a posteriori quale sostanza tossica abbia innescato il processo di trasformazione neoplastica di una cellula, sebbene il rischio riscontrato sia troppo elevato per essere attribuito alle sole abitudini.

3. è **consistente** l'entità del **danno ambientale**, sia per le sostanze rilevate, sia per il luogo dove sono state dismesse (in stretto rapporto con il Fiume Oliva, capace dunque di veicolare le sostanze, contaminando la falda acquifera, la flora e la fauna che vi vivono)
4. esiste un **rischio non accettabile di insorgenza di patologie tumorali e non** a fronte dell'attuale (e probabilmente maggiore nel passato) esposizione della popolazione residente nei centri d'indagine attorno al sito della discarica a sostanze tossiche (metalli pesanti, radionuclidi artificiali).
5. esiste un **eccesso di mortalità (statisticamente significativo)** nel distretto sanitario di Amantea rispetto al restante territorio regionale, in particolare **nei comuni di Serra d'Aiello, Amantea, Cleto e Malito**.
6. sebbene, in termini assoluti negli ultimi 15 anni, l'andamento della mortalità in Calabria ad un primo esame abbia subito oscillazioni lievi, anche in considerazione dell'invecchiamento della popolazione residente, e il distretto di Amantea in termini assoluti non presenti cambiamenti, **per alcune cause di morte si evidenzia un eccesso di mortalità** osservata rispetto a quella attesa (ossia nel distretto di Amantea rispetto alla popolazione calabrese di riferimento c'è stato un numero di morti per diverse patologie superiore a quello normalmente osservato nel resto della Calabria). Questo è quello che si evince dal rapporto standardizzato di mortalità (SMR, ossia rapporto tra le morti attese e quelle osservate) maggiore di 100, che vuol dire, in alcuni casi staticamente significativi, nel periodo 1998-2001 per le diverse patologie tra cui, nello specifico:
 - a. per il comune di Serra d'Aiello
 - tra il 1992 e il 2001, rispetto al restante territorio regionale, sebbene l'eccesso di mortalità sia poco specifico, questo è dovuto all'insorgenza di tumori maligni, in particolare nella fascia 15-64, del retto;
 - altri tumori maligni particolarmente incidenti sono quelli del colon, fegato, organi uro-genitali e mammella;
 - b. per il comune di Amantea
 - eccesso di mortalità per tumori maligni al colon;
 - c. per il comune di Cleto
 - eccesso di mortalità per malattie dell'apparato cardio-vascolare

- d. per il comune di Malito
- eccesso di mortalità per tumori maligni al colon.
7. si registra un **eccesso (statisticamente significativo) di ricoveri ospedalieri** tra il 1996 e il 2005 per le cause sopramenzionate rispetto al resto del territorio regionale
 8. esiste una **correlazione (statisticamente significativa) tra distanza dal sito e mortalità**, che vuol dire che minore è la distanza dalla discarica maggiori sono le morti registrate
 9. **è forte il nesso di causalità tra presenza di radionuclidi e insorgenza di patologie** per diverse forme tumorali, specialmente quelli le forme di tumori alla tiroide, che risultano essere ben il 39% in più nei pressi del fiume che nel resto della regione. I ricoveri per neoplasie alla tiroide dal 1996 al 2008 sono 2.719, di questi 35 sono stati registrati nei comuni di interesse e di questi 8 in località Foresta. Ne consegue che si registra effettivamente nei comuni indagati **un rischio relativo maggiore**.

CONCLUSIONI AGGIUNTIVE DEL WWF

Fatte salve le conclusioni del dott. Brancati, che si sottoscrivono integralmente, va valutato ulteriormente come, per ognuna delle sostanze individuate (divise nel rapporto tra quelle cancerogene e quelle non cancerogene), venga effettuata un'analisi del rischio, ossia un'analisi in termini di probabilità che, a seguito di un evento potenzialmente dannoso, si verifichino delle conseguenze sulla salute umana. L'esposizione alle sostanze cancerogene incrementa la soglia di rischio di insorgenza tumore il rischio viene definito inaccettabile, altrimenti accettabile.

È importante sottolineare che nel rapporto il rischio viene definito per ciascuna singola sostanza, non vengono invece valutati quelli che sono gli **effetti sinergici/additivi dovuti alla presenza di più sostanze**.

Come WWF abbiamo sempre sostenuto che le **“soglie di non effetto”**, ossia quelle concentrazioni a cui si può essere esposti senza che vi siano rischi apprezzabili per la salute, si basano sui dati di tossicità relativi solo a pochi composti. Ma gli esseri umani sono esposti non a un singolo composto con proprietà tossiche, ma ad un **“cocktail”** di tali sostanze ed è dunque necessario considerare la possibilità che queste possiedano effetti tossici additivi e/o sinergici. Dunque il fatto che **le sostanze chimiche considerate singolarmente risultino al di sotto dei livelli di sicurezza non è comunque garanzia di non effetto**. Inoltre, i valori soglia internazionali per la protezione dell'uomo, sono basati su una **valutazione del rischio rispetto anche agli individui più vulnerabili, in particolare i bambini e gli embrioni**. E ancora, a

livello dell'individuo, parallelamente all'età, la capacità di metabolizzare ed espellere i contaminanti può variare da persona a persona: **alcuni soggetti possono risultare particolarmente suscettibili all'effetto delle sostanze chimiche a causa del loro assetto genetico**, ad esempio per la presenza di enzimi deputati al metabolismo dei contaminanti poco funzionali. In ultimo, un ulteriore fattore di complicazione nel processo di identificazione del rischio è rappresentato dal fatto che **moltissimi contaminanti possono causare effetti negativi sulla salute già a concentrazioni molto basse**.

La presenza di rifiuti tossici nell'area della valle del Fiume Oliva rappresenta una condizione di emergenza prioritaria per le popolazioni del basso Tirreno cosentino e non solo. Il WWF Italia, insieme al Comitato Civile Natale De Grazia, continua la sua battaglia perché quella del Fiume Oliva non sia più la “valle dei veleni”.

APPROFONDIMENTI: SCHEDE TECNICHE DELLE CLASSI DI SOSTANZE RINVENUTE NELLE ANALISI QUI RIPORTATE

Cesio-137

Scheda tecnica

Caratteristiche chimiche

Cesio (simbolo chimico Cs) è un metallo che può essere stabile (non radioattivo) o instabile (radioattivo). Il cesio ha 39 isotopi noti, il numero maggiore secondo solo al francio, le cui masse atomiche vanno da 112 a 151. Nonostante il gran numero di isotopi del cesio, solamente uno è stabile, il cesio 133. La forma più comune radioattiva di cesio è cesio-137. Un altro radioisotopo abbastanza comune è cesio-134, sebbene meno significativo come contaminante ambientale del cesio-137.

Nel 1860 Gustav Kirchhoff e Robert Bunsen scoprirono in Germania il cesio non radioattivo nell'acqua minerale. Il cesio-137 e molti altri radionuclidi, utilizzati in medicina nucleare, sono stati scoperti alla fine del 1930 da Glenn T. Seaborg e la sua collaboratrice, Margaret Melhase.

Il Cesio non radioattivo è naturalmente presente in diversi minerali. La forma radioattiva, il cesio-137, si produce nel momento in cui l'uranio ed il plutonio interagiscono con neutroni dando luogo al processo di fissione nucleare. Esempi di usi di questo processo sono i reattori nucleari e le armi nucleari. La scissione dei nuclei di uranio e plutonio, nel processo di fissione, crea numerosi prodotti di cui il cesio-137 è uno dei più noti.

L'emivita di cesio-137 è di 30,17 anni. Decade per emissione di una particella beta e raggi gamma di bario-137m, che a sua volta decade in una forma non radioattiva di bario. A causa della sua natura chimica, il cesio migra facilmente nelle varie matrici ambientali, il che rende molto complicate le operazioni di bonifica.

Applicazioni industriali

Il Cesio-137 è uno dei radioisotopi più comunemente utilizzati nell'industria, migliaia di dispositivi lo utilizzano nel settore delle costruzioni e nel settore medico, applicato alla cura del cancro.

Il Cesio-137 nell'ambiente proviene da una varietà di fonti, di cui la più importante è stata la ricaduta atmosferica di esperimenti con armi nucleari negli anni 50-60, che disperse e depositò cesio-137 in tutto il mondo. Tuttavia la maggior parte di quel cesio è oggi decaduta. Rifiuti di reattori nucleari e fuoriuscite accidentali, come l'incidente di Chernobyl in Ucraina, sono causa

di ulteriore rilascio di cesio-137 nell'ambiente. Anche gli ospedali e laboratori di ricerca generano rifiuti contenenti cesio-137, sebbene se correttamente gestiti e smaltiti non contaminino l'ambiente.

Esposizione ambientale

Tutti sono esposti a piccole quantità di cesio-137 in quanto esso è presente nel suolo e nell'acqua, a causa delle ricadute atmosferiche. Nell'emisfero settentrionale, la dose media annua di esposizione al cesio-137 è inferiore a 1 mrem (unità di misura della dose di esposizione alle radiazioni), quantità che in assenza di ulteriori emissioni in ambiente tende a diminuire annualmente a causa del decadimento del cesio stesso. Camminare su suoli contaminati da cesio-137 può comportare un'esposizione esterna alle radiazioni gamma che può facilmente trasformarsi in un'esposizione interna nel momento in cui il cesio entra nell'organismo attraverso polvere inalata. Poiché il materiale che emette radiazione si viene a trovare a quel punto nel corpo, anche lasciando il sito contaminato, l'esposizione continua. Stesso discorso vale nel momento in cui si beve acqua contaminata da cesio-137, si espongono i tessuti e gli organi alle radiazioni gamma e beta. Il cesio all'interno dell'organismo si distribuisce abbastanza uniformemente sebbene concentrazioni leggermente più alte del metallo si trovino nel muscolo, mentre leggermente più basse nelle ossa e grasso. Rispetto ad altri radionuclidi, il cesio-137 rimane nel corpo per un tempo relativamente breve e viene eliminato attraverso l'urina.

Effetti sulla salute

I radionuclidi sono sostanze che emettono radiazioni ionizzanti mutagene in grado di generare patologie neoplastiche e influire sul patrimonio genetico. L'esposizione alle radiazioni da cesio-137 si traduce in aumento del rischio di cancro.

Come già detto, tutti sono esposti a piccole quantità di cesio-137, in quanto presenti nel suolo e nell'acqua, dovute alle ricadute atmosferiche. Esposizione maggiori dovute a materiali di scarto di siti contaminati, o da incidenti nucleari può comportare rischi molto più elevati di insorgenza di tumori maligni, rispetto tipiche esposizioni ambientali. Un segno evidente sulla salute è determinato dalla presenza di neoplasie maligne della tiroide, per le quali il cesio-137 è conosciuto in letteratura quale fattore etiologico.

L'entità del rischio per la salute dipende dalle condizioni di esposizione. Queste includono fattori quali la potenza della sorgente, la durata dell'esposizione, la distanza dalla sorgente e la presenza o meno di una schermatura.

Se l'esposizione è molto elevata può provocare ustioni gravi e persino la morte. Istanze di tale esposizione sono però molto rare.

(fonte Epa, Agenzia per la Protezione Ambientale
<http://www.epa.gov/rpdweb00/radionuclides/cesium.html#whodiscovered>)

Policlorobifenili

Scheda tecnica:

Caratteristiche chimiche

I policlorobifenili (PCB) sono sostanze organiche alogenate di sintesi e rappresentano il gruppo più numeroso fra inquinanti organici persistenti (POP). Costituiti da 209 composti chimici, noti come congeneri, che differiscono nel numero e nella posizione degli atomi di cloro, vengono utilizzati sotto forma di miscele tecniche. I PCB, prodotti commercialmente per varie applicazioni dagli anni '30, cominciarono ad evidenziare già nel 1966 i primi effetti tossici sulla salute di volatili e persone. Alla fine degli anni '70, la loro estrema persistenza e i loro effetti negativi sulla salute portarono a proibire la produzione in alcuni paesi industrializzati, che attualmente hanno intrapreso azioni per controllare e restringere il flusso di PCB nell'ambiente.

Applicazioni industriali

Utilizzati per diverse applicazioni, fra cui fluidi dielettrici per condensatori e trasformatori, fluidi per il trasferimento di calore, fluidi idraulici, oli lubrificanti e da taglio, come additivi in pesticidi, pitture, materie plastiche, ecc. I PCB non esistono in natura, dunque la loro attuale diffusione nell'ambiente è legata alla storica produzione e al loro conseguente utilizzo, smaltimento o rilascio accidentale da parte di prodotti o materiali contenenti PCB. La loro resistenza ai processi di degradazione biologica e fisico-chimica li rende contaminanti estremamente persistenti nell'ambiente.

Benché le proprietà fisiche siano variabili all'interno della classe, tutti i PCB sono caratterizzati da una bassa solubilità in acqua, che diminuisce all'aumentare del numero di atomi di cloro. Presentano invece elevata solubilità nei tessuti biologici ricchi di lipidi.

Effetti sull'ambiente e sulla fauna

In ambiente acquatico, i PCB sono motivo di forte preoccupazione a causa della loro affinità alle particelle solide organiche, a cui rimangono associati, e al loro successivo deposito nei sedimenti, per mezzo di processi di adsorbimento. La maggiore sorgente di PCB è attualmente rappresentata proprio dal ricircolo dei composti dal sedimento e il loro conseguente accumulo nel tessuto adiposo degli organismi acquatici. Ciò risulta particolarmente allarmante per i periodi estremamente lunghi di rilascio dei PCB dai sedimenti, che dilatano la problematica nel tempo, e

per il fatto che l'esposizione umana ai PCB è strettamente correlata al consumo di pesce grasso.

Effetti sulla salute

Negli esseri umani questi composti, specialmente i cosiddetti PCB coplanari o diossino-simili (i più tossici della famiglia dei PCB), possono provocare molti effetti avversi, fra cui acne clorica, atrofia timica, danni epatici, problemi al parto, immunotossicità e cancro. Esistono inoltre numerose prove tecniche che mostrano come bambini, esposti ai PCB diossino-simili in fase pre-natale o attraverso il latte materno, presentino passeggeri deficit neurologici dello sviluppo. Gli studi volti a misurare l'esposizione umana giornaliera ai PCB hanno dimostrato che oltre il 90% avviene attraverso l'alimentazione, e il pesce ne costituisce solitamente la fonte principale. La IARC e l'EPA hanno inserito i PCB nel Gruppo 2A: probabili cancerogeni per l'uomo.

Sempre più ricerche scientifiche dimostrano, inoltre, l'attività di distruttori endocrini dei PCB.

PCDD e PCDF (diossine e furani)

Scheda tecnica

Caratteristiche chimiche

Le Policlorodibenzodiossine (PCDD) e i Policlorodibenzofurani (PCDF), complessivamente anche noti come "diossine", sono comunemente chiamati diossine. Sono composti eteroaromatici policlorurati a struttura quasi-planare, nei quali il livello di sostituzione dell'atomo di cloro varia da 1 a 8. In totale, si distinguono 75 congeneri delle PCDD e 135 dei PCDF. Le caratteristiche chimico-fisiche variano con il grado di clorurazione: le molecole con quattro o più atomi di cloro hanno una solubilità in acqua molto bassa ed elevato grado di lipofilicità. Sono scarsamente biodegradati e vengono fotodegradati dalla luce solare solo in particolari condizioni. Hanno una lunga persistenza ambientale e un'elevata tendenza al bioaccumulo nei vari livelli delle catene alimentari; la loro presenza nell'ambiente è ubiquitaria.

Applicazioni industriali

Con l'eccezione della "chimica fine", PCDD e PCDF non sono prodotti industriali ma derivati indesiderati di molte attività antropiche: in particolare, essi si formano nei processi di combustione di materiale organico, in presenza di cloro e in carenza d'ossigeno, e in alcuni processi industriali, tra cui quelli di produzione/riciclo di materiali metallici. Le PCDD e, soprattutto, i PCDF sono contaminanti ricorrenti delle miscele commerciali di PCB (es., fluidi dielettrici); la loro presenza viene esaltata se il fluido dielettrico subisce un incidente caratterizzato da shock termico o incendio.

Effetti sull'ambiente e sulla fauna

Tra i 210 congeneri che compongono il gruppo delle PCCD e dei PCDF, solo i 17 composti 2,3,7,8-clorosostituiti hanno interesse tossicologico a causa del loro potenziale cancerogeno e dei possibili effetti sulla riproduzione, sullo sviluppo neurocomportamentale, e sui sistemi endocrino e immunitario osservati in animali da laboratorio.

Effetti sull'uomo

Il più attivo tra tutti i congeneri è la 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina (2,3,7,8-T4CDD, la "diossina di Seveso") è stata classificata dalla IARC (*International Agency for Research on Cancer*) come "accertato cancerogeno per l'uomo". Tra gli effetti non cancerogeni valutati su popolazioni adulte sovraesposte (es., addetti alla produzione di clorofenoli, popolazione di Seveso), la cloracne è risultata essere l'effetto correlabile in maniera più sistematica con l'esposizione ad alti livelli.

Metalli pesanti

Scheda tecnica

Caratteristiche chimiche

I metalli sono elementi dotati di buona conducibilità termica ed elettrica che a temperatura ambiente si presentano allo stato solido, fatta eccezione per il mercurio. Questi metalli combinandosi con gli acidi danno origine a sali. Con il termine di metalli pesanti si intendono metalli componenti della litosfera con densità superiore a 4,6 g/cm³. Sono numerosi gli elementi con caratteristiche chimiche e peso molecolare anche profondamente diversi tra loro. Essi sono (in ordine crescente di numero atomico): Vanadio, Cromo, Manganese, Ferro, Cobalto, Nickel, Rame, Zinco, Argento, Cadmio, Stagno, Platino, Mercurio, Piombo, ecc. Alcuni di questi sono presenti in natura allo stato solido, altri allo stato liquido, altri ancora sono artificiali; alcuni sono radioattivi.

Applicazioni

Alcune attività umane provocano la mobilitazione dei metalli presenti naturalmente nell'ecosistema, causandone l'accumulo nella biosfera e il loro ingresso nella catena alimentare con gravi danni per l'uomo e per gli animali. Le fonti più comuni sono vernici e altri prodotti di finitura, combustione di materiali plastici in PVC, fumo di sigaretta, scarichi d'auto, polvere domestica – dove si deposita lo smog - pile e termometri a mercurio.

I metalli pesanti vengono introdotti attraverso il cibo, l'acqua, il fumo di sigaretta, gli scarichi

industriali ed automobilistici e vengono liberati dalla corrosione di materiali usati in Odontoiatria, in particolare l'amalgama. Naturalmente esistono categorie professionali ad alto rischio. L'**Arsenico** è usato nella fabbricazione dei semiconduttori. È, purtroppo, tuttora impiegato ampiamente in agricoltura come erbicida e pesticida. Se ne fa, inoltre, uso come conservante del legno e, con Piombo ed Ammonio, è un componente delle leghe antifrizione. Il **Cadmio** è un componente delle batterie al Nichel- Cadmio. Presente nei pigmenti per materiali sintetici, colori, smalti; per rendere più malleabili alcune sostanze sintetiche, come antiruggine per carrozzerie, nelle batterie, leghe, fotocellule; come stabilizzatore per PVC; è presente nel fumo di sigaretta. Il **Cobalto** è presente in tracce nel Nichel, in acciai speciali, in leghe metalliche per protesi dentali ed ortopediche, per bigiotteria, nel cemento, in adesivi per superfici vetro/metallo, in grassi e oli lubrificanti, in fertilizzanti ed in mangimi animali, nella carta moschicida, in inchiostri e matite colorate, in detersivi, tinture per capelli, creme ad azione antiperspirante, in complessi vitaminici e nei nastri magnetici. È utilizzato come essiccante in alcune vernici, come pigmento per la colorazione del vetro, ceramiche e terraglia, come mordente in tintoria e come accelerante nella sintesi di resine poliestere e poliuretaniche. Il **Cromo** è usato per preparare l'acciaio inossidabile. Presente in tracce nel cemento, in collanti per pavimentazione, in colori ad olio, a tempera e a smalto, in inchiostri per ufficio, nella carta carbone e nelle carte fotosensibili per duplicazione, nel lucido da scarpe, nella cera da pavimenti, nei comuni detersivi e nei candeggianti, in creme da barba, in leghe ed acciai speciali talora usati per protesi dentarie. È altresì utilizzato come anticorrosivo nelle vernici antiruggine, nelle miscele di raffreddamento per condizionatori d'aria e sistemi refrigeranti, in oli e grassi, come mordente, colorante e sbiancante nell'industria tessile e conciaria, come detergente ed intensificatore nel fissaggio e nello sviluppo delle pellicole a colori, come antimuffa per impregnare legnami, come pigmento per tatuaggi, come colorante in istologia e per cromature nell'industria galvanica. È utilizzato anche come conservante nell'industria casearia. **Manganese** è presente negli acciai perché ne migliora le qualità per la laminazione e la forgiatura, la resistenza meccanica, la resistenza all'usura e la durezza. È usato come depolarizzatore nelle pile a secco e per decolorare il vetro verde. È usato in chimica analitica ed in medicina. Il **Mercurio** è largamente diffuso nella strumentazione di laboratorio in termometri, barometri ed altre strumentazioni. È usato nelle lampade fluorescenti, per la sintesi di fungicidi (soprattutto nella protezione dei semi di lino, del cotone e dei cereali), di vernici antivegetative, negli accumulatori e come catalizzatore. È, inoltre, impiegato in fotografia, come pigmento ad alto potere coprente (pigmento rosso e bianco), come insetticida, in lacche e colori e come disinfettante. Il **Nichel** è usato in molte leghe e come ricoprente attraverso elettrodeposizione per la sua resistenza alla corrosione. Con il cadmio forma la coppia redox nelle batterie. È impiegato come catalizzatore e per la fabbricazione delle monete metalliche, per stampe su tessuti, colori per ceramiche,

pigmento per materie sintetiche e lacche, come mordente per legno, leghe e acciaio. Presente in fermagli, ornamenti metallici, montature metalliche di occhiali, pace-maker, protesi dentarie, dispositivi contraccettivi intrauterini, laveli metallici, liquidi per macchine duplicatrici, tinture per capelli, alcuni fertilizzanti, alcuni tipi di cemento, grassi idrogenati per uso alimentare, vernici e smalti verdi per vetro, terracotta e porcellana. Viene utilizzato come mordente nell'industria tessile e metallurgica ed in galvanoplastica. Il **Piombo** è usato nelle saldature, come schermo contro le radiazioni e nelle batterie. Come pigmento, negli specchi, stabilizzatore e biocida, per condutture, rivestimenti di cavi e come anticorrosivo. Il **Rame** è un metallo con ottime proprietà di conduzione elettrica. In lega è usato in gioielleria e come metallo da conio. Viene usato, inoltre, come protettivo per il legno, battericida per tappezzerie, fungicida, pigmento, protezione da microorganismi nell'industria tessile, fungicida per le patate, condutture per l'acqua. Lo **Stagno** è usato per ricoprire l'acciaio nello scatolame. Forma leghe per saldature, bronzo e peltro. Il fluoruro stannoso (SnF₂) è un componente di molte paste dentifrice. È usato come riducente e mordente nella stampa dei tessuti di cotone e come pesticida. Lo **Zinco** è usato per proteggere altri metalli dalla corrosione mediante elettrodeposizione. Forma leghe come l'ottone o certi bronzi. È usato nei pigmenti, cosmetici e processi di saldatura. (Pasciuto, 2001)

Effetti sulla salute

È utile sottolineare come alcuni metalli pesanti siano costituenti fisiologici degli organismi viventi ed indispensabili alla vita come, ad esempio, il Ferro, il Rame e lo Zinco, mentre altri non si rinvergono negli esseri viventi neppure in minime quantità, come, ad esempio, il Mercurio. La concentrazione di quest'ultimo nell'ambiente è aumentata di molte volte rispetto ai tempi preindustriali come conseguenza delle emissioni antropogene. Un grave problema è costituito dal fatto che questi elementi vengono eliminati con estrema difficoltà (e, talora, per nulla) dagli emuntori renale, intestinale e cutaneo e, conseguentemente, si depositano (in particolare a livello dell'apparato digerente, mascella e mandibola, rene, polmone, cervello e fegato). A livello ematico si evidenziano solo quando avviene una loro mobilitazione. Dal momento che l'organismo non è in grado di eliminare questi elementi nocivi, spesso se ne riscontrano dosi elevate anche dopo decenni dall'esposizione. I metalli pesanti, in particolare cadmio, mercurio e piombo, sono quelli maggiormente tossici per l'uomo. Questi elementi si accumulano nell'organismo determinando effetti nocivi a breve e lungo termine, diversi a seconda del metallo. Possono causare danni ai reni, al sistema nervoso e al sistema immunitario, e in certi casi avere effetti cancerogeni. I sintomi più classici di intossicazione da metalli pesanti sono l'irritabilità ed instabilità dell'umore, depressione, cefalee, tremori, perdita di memoria, ridotte capacità visive. I soggetti maggiormente a rischio sono coloro che nella dieta privilegiano pesce e selvaggina, perché questi alimenti tendono ad accumulare quantità maggiori di contaminanti metallici

rispetto alla quantità presente nell'ambiente circostante.

Focus su 2 dei principali contaminanti rinvenuti nell'indagine nella “valle dei veleni”

Mercurio

Il mercurio esiste in tre forme chimiche: metilmercurio, mercurio elementare e altri composti del mercurio (organici e inorganici). Ognuno di essi hanno effetti specifici sulla salute umana. Quasi tutte le persone presentano almeno tracce di metilmercurio (forma elementare del mercurio) nei loro tessuti, che riflette la presenza diffusa di questo elemento nell'ambiente e l'esposizione delle persone attraverso il consumo di pesce e crostacei. Persone possono essere esposte al mercurio in tutte le sue forme, in circostanze diverse. I fattori che determinano la gravità degli effetti sulla salute sono:

- la forma chimica del mercurio;
- la dose;
- l'età della persona esposta (il feto è il più sensibile);
- la durata dell'esposizione;
- la via di esposizione - per inalazione, ingestione, contatto cutaneo, ecc, e
- la salute della persona esposta.

Effetti sulla salute

Esposizione ad elevati livelli di mercurio può danneggiare il cervello, il cuore, i reni, i polmoni e del sistema immunitario di persone di ogni età. In particolare per i feti, i neonati e bambini, l'effetto primario sulla salute del metilmercurio è l'alterato sviluppo neurologico. L'esposizione fetale al metilmercurio, che può derivare dal consumo della madre di pesci e molluschi che contengono metilmercurio o per esposizione della stessa a fonti di contaminazione ambientale, può influire negativamente sullo sviluppo cerebrale del bambino: impatti sul pensiero cognitivo, sulla memoria, sull'attenzione, sul linguaggio e attività motorie e visive. Focolai di avvelenamento di alcune madri in attesa hanno dimostrato come il sistema nervoso del feto possa essere più vulnerabili al metilmercurio che il sistema nervoso dell'adulto.

Piombo

Il piombo è un metallo tossico, presente in numerosi oggetti di uso quotidiano, in atmosfera a causa dei veicoli a motore e delle fonti industriali. È rinvenibile in moltissime matrici ambientali (suolo, acqua, sedimenti).

Effetti sulla salute

Elevati livelli di piombo nei bambini possono causare danni al cervello e sistema nervoso, problemi comportamentali e di apprendimento, come l'iperattività, e rallentamento della crescita corporea. Il piombo è dannoso anche per gli adulti. Gli adulti possono soffrire di problemi dell'apparato riproduttivo (in entrambi i sessi, uomini e donne), ipertensione, disturbi nervosi, problemi di memoria e concentrazione, dolori muscolari e articolari.

Idrocarburi policiclici aromatici

Scheda tecnica

Caratteristiche chimiche

La famiglia degli IPA è costituita da idrocarburi con due o più anelli aromatici condensati; il numero totale di possibili composti è stimato superiore al migliaio. Gli IPA, presenti nei combustibili fossili e comunemente anche nell'ambiente, hanno solubilità elevata nei lipidi e nei solventi organici, e molto bassa in acqua; quelli più pesanti sono scarsamente volatili.

Fonti

Gli IPA sono contenuti nel carbone e nei prodotti petroliferi (particolarmente nel gasolio e negli oli combustibili). Essi vengono emessi in atmosfera come residui di combustioni incomplete in alcune attività industriali (cokerie, produzione e lavorazione di grafite, trattamento del carbone fossile) e nelle caldaie (soprattutto quelle alimentate con combustibili solidi e liquidi pesanti); inoltre sono presenti nelle emissioni degli autoveicoli (sia diesel sia benzina). In generale l'emissione di I.P.A. nell'ambiente risulta molto variabile a seconda del tipo di sorgente, del tipo di combustibile e della qualità della combustione.

Gli IPA si formano principalmente nelle combustioni con insufficiente apporto d'ossigeno.

A causa di queste numerose fonti, gli IPA sono ubiquitari e si diffondono in tutti i comparti ambientali. Durante ogni processo di formazione, gli IPA sono sempre presenti come classe (mai come composti singoli) in miscele complesse contenenti anche altre sostanze e classi chimiche. Per lo stesso motivo, si ritrovano come classe nei vari comparti ambientali e matrici (aria, acqua, suolo e alimenti) alle quali è comunemente esposta la popolazione.

Effetti sulla salute

Poiché molte particelle di fuliggine, hanno dimensioni tali da poter essere respirate, gli IPA possono penetrare nei polmoni mediante la respirazione. Sebbene gli IPA rappresentino solo circa l'1% del particolato atmosferico, la loro presenza come inquinanti dell'aria rappresenta un

importante problema sanitario poiché molti di essi si sono rivelati cancerogeni su animali da laboratorio. A tal riguardo, il più noto e comune idrocarburo policiclico aromatico con accertato effetto cancerogeno è il benzo[a]pirene (cinque anelli benzenici condensati). L'Agencia Internazionale di Ricerca sul Cancro (IARC) ha inserito il benzo(a)pirene e altri IPA con 4-6 anelli condensati nelle classi 2A o 2B (possibili o probabili cancerogeni per l'uomo) per gli effetti dimostrati "in vitro".

Un numero considerevole di Idrocarburi Policiclici Aromatici presentano attività cancerogena, sia in esperimenti di laboratorio che tramite indagini epidemiologiche. In particolare le stime della Organizzazione Mondiale della Sanità indicano che nove persone su centomila esposte ad una concentrazione di 1 ng/m³ di benzo(a)pirene sono a rischio di contrarre il cancro.

La missione del WWF è costruire un mondo in cui l'uomo possa vivere in armonia con la natura. Il WWF Italia è un'organizzazione che, con l'aiuto dei cittadini e il coinvolgimento delle imprese e delle istituzioni, contribuisce incisivamente a conservare i sistemi naturali in Italia e nel mondo. Opera per avviare processi di cambiamento che conducano a un vivere sostenibile.

Agisce con metodi innovativi capaci di aggregare le migliori risorse culturali, sociali, economiche.



for a living planet®

WWF Italia
ONG - ONLUS

Via Po, 25/c
00198 Roma
Italia

WWW.
wwf.it