

# **DIOSSINE: conoscerle per evitarle**

**Parona (PV) 21 maggio 2010**

**Giorgio Fedrizzi**

**[giorgio.fedrizzi@izsler.it](mailto:giorgio.fedrizzi@izsler.it)**

**Reparto Chimico degli Alimenti - Bologna  
Istituto Zooprofilattico della Lombardia e Emilia Romagna**



# Persistent Organic Pollutants

## POP s

### Definizione

- potenzialità di essere trasportati a grande distanza rispetto alla fonte di emissione
- persistono a lungo alla degradazione da agenti fisici, chimici e biologici
- potenzialità di dare luogo a fenomeni di bioconcentrazione e di bioaccumulo negli organismi viventi
- dotate di tossicità verificata sia attraverso studi di ecotossicologia acuti e cronici condotti in ambiente acquatico e terrestre su flora e fauna selvatica, sia con studi di cancerogenicità, mutagenicità, genotossicità e teratogenicità su animali e mammiferi

# SOSTANZE TOSSICHE

MALATTIA DA CAUSA TOSSICA ESOGENA

SINDROMI COMPLESSE

LESIONI A TUTTI ORGANI/TESSUTI

## DECORSO

### IPERACUTO

INSORGENZA CONTEMPORANEA  
IN PIU' ANIMALI

TEMPERATURA CORPOREA



MALATTIA INFETTIVA

MALATTIA ORGANICA



### PROTRATTO

ACCUMULO

MALATTIA CRONICA

1. **ANAMNESI** RICERCA DEL "FATTO NUOVO"
2. **SINTOMI**
3. **ANATOMIA PATOLOGICA**
4. **ESAMI DI LABOTATORIO**

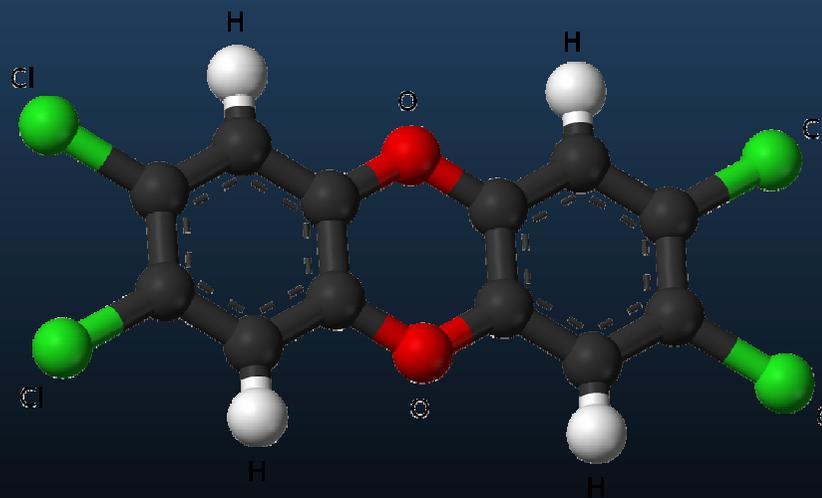
UOMO



AMBIENTE

ANIMALE

# DIOSSINE



# 2001: la convenzione di Stoccolma

- La Convenzione di Stoccolma (22 maggio 2001) costituisce un trattato a carattere mondiale per la protezione della salute umana e dell'ambiente dai POP.
- La Convenzione è entrata in forza nel 2004 e nel 2006, la CE, con la Decisione 2006/507/CE ha definito l'elenco delle dodici sostanze da sottoporre al bando, chiamate "la sporca dozzina".

# La Convenzione di Stoccolma sui POP's

Documento completo e dettagliato

30 articoli e 6 allegati

Siglato da 152 stati

La Convenzione entra in pieno vigore quando  
viene ratificata da 50 stati

Il 16 febbraio 2004 è stata ratificata dalla  
Francia e è entrata in vigore il **17 Maggio '04**

**L'italia ha firmato ma non ha ratificato**

La prima conferenza in Uruguay nel 2005 la  
seconda a Ginevra 1÷5 maggio 2006, maggio 07

# Articolo 1

...,l'obiettivo di questa  
Convenzione è Proteggere la  
salute umana e l'ambiente dai

Contaminanti Organici  
Persistenti (POP's)

# I 30 articoli...

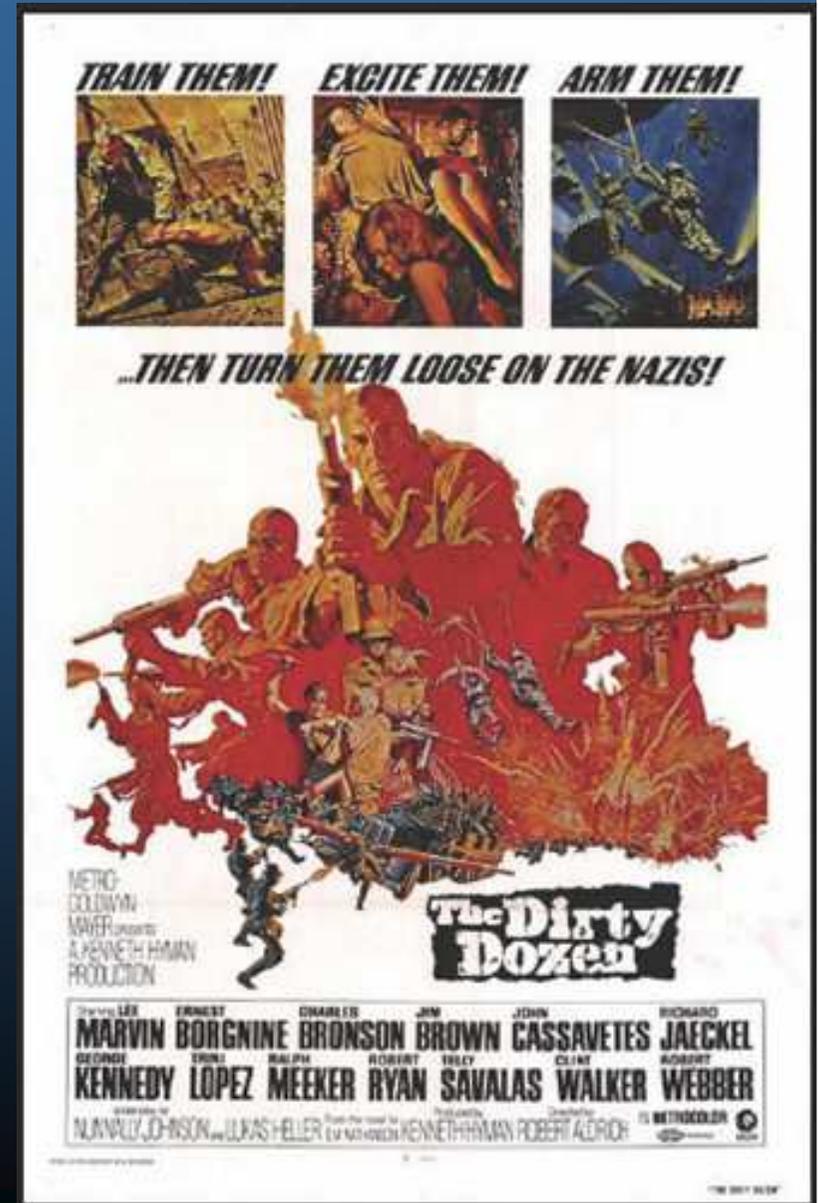
1. **Obiettivo**
2. Definizioni
3. **Provvedimenti per ridurre o eliminare il rilascio da parte della produzione internazionale e l'impiego**
4. Registro per le esenzioni specifiche
5. **Provvedimenti per ridurre o eliminare il rilascio da produzione non intenzionale**
6. **Provvedimenti per ridurre o eliminare il rilascio da riserve e discariche**
7. Ristrutturazione degli impianti
8. Elenco delle sostanze chimiche negli Allegati A, B e C
9. Scambio di Informazioni
10. Informazione pubblica, consapevolezza ed educazione
11. Ricerca, sviluppo e controllo (monitoraggio)
12. Assistenza tecnica
13. Disposizioni finanziarie ad Interim
14. Reporting
15. Valutazione degli effetti.
16. Nessuna concessione (deroga)
17. Risoluzione delle dispute
18. Conferenza delle parti coinvolte
19. Segretariato
20. Miglioramento della Convenzione
21. Adozione e ottimizzazione degli Allegati
22. Diritto al voto
23. Firma
24. Ratifica, accettazione, approvazione o adesione
25. ...

# La sporca dozzina

- Tradizionalmente i POP sono un gruppo di dodici, fra composti e classi di composti, noti come "la sporca dozzina" (the dirty dozen).
- Sono soprattutto insetticidi clorurati di prima generazione (dieldrin, DDT, toxafene, clordano) e prodotti chimici industriali (PCB), o sottoprodotti, verso i quali la comunità internazionale ha posto in essere numerose azioni per ridurre o eliminare il loro rilascio nell'ambiente.

# La sporca dozzina

- -PCB
- -DDT
- -Diossine
- -Clordano
- -Furani
- -Esaclorobenzene
- -Aldrin
- -Mirex
- -Dieldrin
- -Toxafene
- -Endrin
- -Eptaclor



# “Recenti” casi di contaminazione Alimentare

1998:	Additivo per mangimi (pastazzo d'agrumi - Brasile)
1999:	<b>Belgio:.....</b>
1999:	Additivo per mangimi contaminato (Caolina)
1999.....	<b>Vongole Veraci Zona industriale Laguna di Venezia</b>
2000:	Additivo per mangimi contaminato (cloruro di colina)
2001:	Additivo per mangimi contaminato (argille)
2002-2003	<b>Latte e latticini in Campania</b>
2004	<b>Uova e Polli - trucioli legno esotico in Piemonte</b>
2005	<b>Latte – Ossido di Zinco altamente contaminato</b>
2006	<b>Latte in Piemonte da emissioni impianti metallurgici</b>
2007-2008	<b>Puglia - Campania</b>

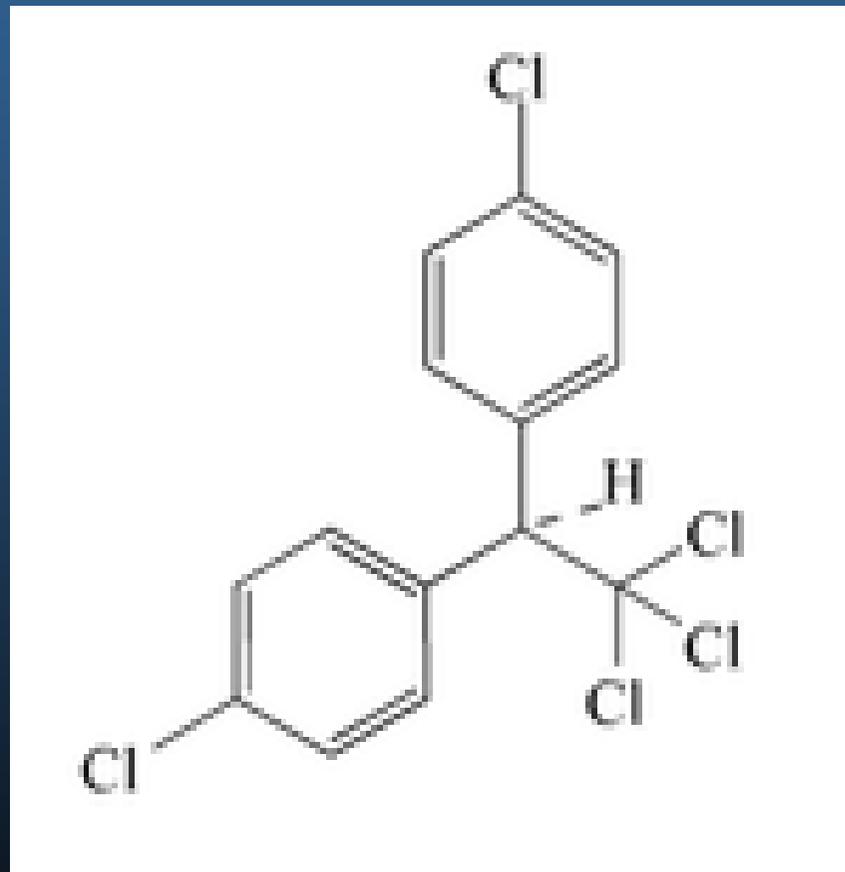
**SOLO UN SISTEMA DI MONITORAGGIO, CHE PREVEDE CONTROLLI SISTEMATICI SUI MANGIMI E SUGLI ALIMENTI PRINCIPALI COME IL LATTE, PUÒ PREVENIRE LA DIFFUSIONE DI ALIMENTI CONTAMINATI**

# I pesticidi

- I pesticidi costituiscono un gruppo di molecole sviluppate per il controllo di organismi nocivi, soprattutto in campo agricolo. Molti di essi sono tossici anche per altri organismi, incluso l'uomo.
- I pesticidi organoclorurati sono stati usati intensivamente per decine di anni: caratteristiche comuni a tutti sono l'elevata persistenza ambientale e la capacità di bioaccumulo lungo le catene alimentari con effetti tossici ben documentati

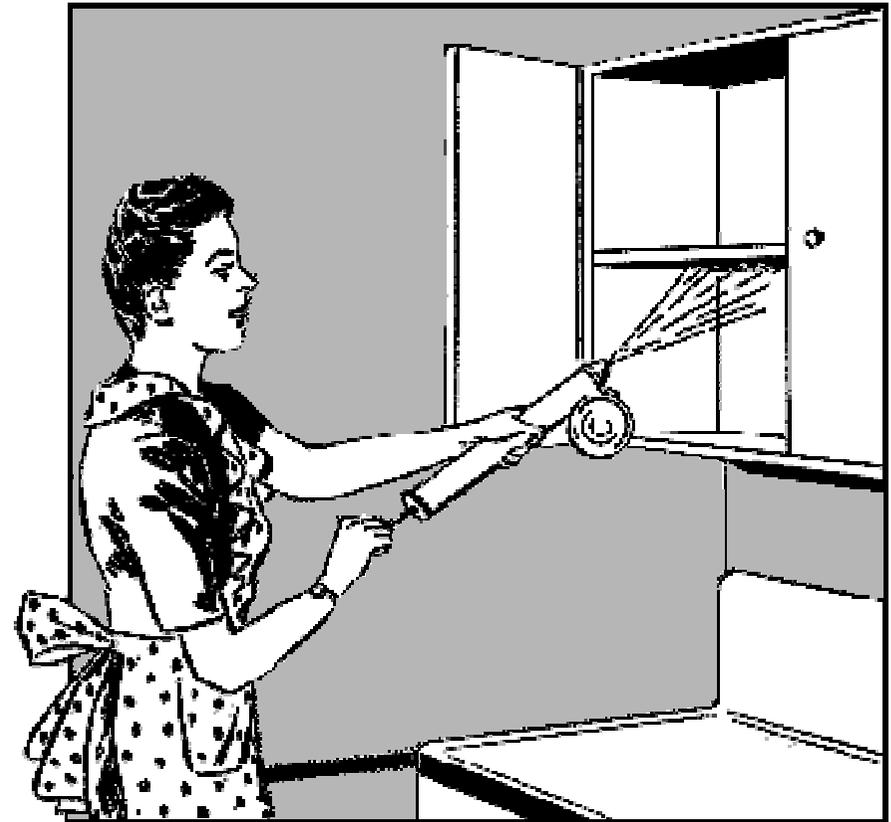
# Top of the POPs

- Il DDT è forse il più noto fra i POP
- DDT è l'abbreviazione del nome scientifico diclorodifeniltricloroetano, DDE è il nome dato al metabolita principale del DDT, che condivide con esso diverse caratteristiche fra cui la persistenza



# DDT

- Nel 1873, lo studente austriaco Othmar Zeidler, discutendo la sua tesi di dottorato presso l'Università di Strasburgo, descrisse la sintesi di un nuovo prodotto, il DDT.
- La prima campagna con il DDT italiana fu condotta a Napoli nel 1944 per scongiurare un'epidemia di tifo. Oltre tre milioni di individui, fra civili e militari, vennero "impolverati" con la miscela insetticida.



## DDT... FOR CONTROL OF HOUSEHOLD PESTS



Prepared by the  
Bureau of Entomology and Plant Quarantine  
Agricultural Research Administration  
United States Department of Agriculture, and  
the United States Public Health Service  
Federal Security Agency  
Washington, D. C. • Issued March 1947



# MICROINQUINANTI ORGANICI

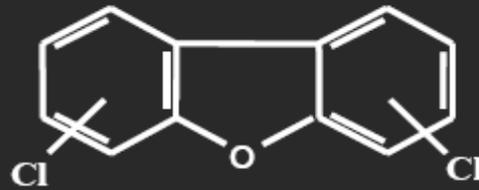
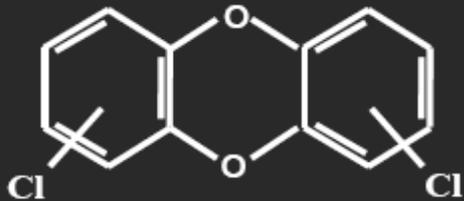
Per microinquinanti organici si intende normalmente una serie di classi di composti che comprendono:

1. policloro dibenzo-p-diossine (PCDD) e policloro dibenzo furani (PCDF)
2. polibromo dibenzo diossine e furani (PBDD/PBDF)
3. policloro difenil eteri (PCDE)
4. polibromo difenil eteri (PBDE)
5. policlorobifenili (PCB)
6. polibromobifenili (PBB)
7. policloroterfenili (PCT)
8. policloronaftaleni (PCN)
9. idrocarburi policiclici aromatici (IPA o PAH)
10. nitroIPA e ossiIPA
11. clorobenzeni
12. clorofenoli CP
13. alchil fenoli AP
14. cloroalcani
15. ammine

# Sources of Information

- Stockholm Convention: [www.pops.int](http://www.pops.int)
- UNEP/GEF POPs Labs Project:  
<http://www.chem.unep.ch/pops/laboratory/default.htm>
- POPs Laboratory databank:  
<http://www.chem.unep.ch/databank/Home/Welcome.aspx>
- GMP Guidance to be placed at (**information document**):  
[http://www.pops.int/documents/meetings/cop\\_3/meetingdocs/default.htm](http://www.pops.int/documents/meetings/cop_3/meetingdocs/default.htm)
- Basel Convention: [www.basel.int](http://www.basel.int)

# Dioxins & PCBs...



**DIOXINS**



**75**

**congeners**

**FURANS**



**135**

**congeners**

**PCBs**



**209**

**congeners**

Different toxicities: TEF concept

Just a part of the « Dirty Dozen »...

# **DIOSSINE**



**Policlorodibenzofurani  
PCDF**



**Policlorodibenzodiossine  
PCDD (diossina)**



# **PCB**



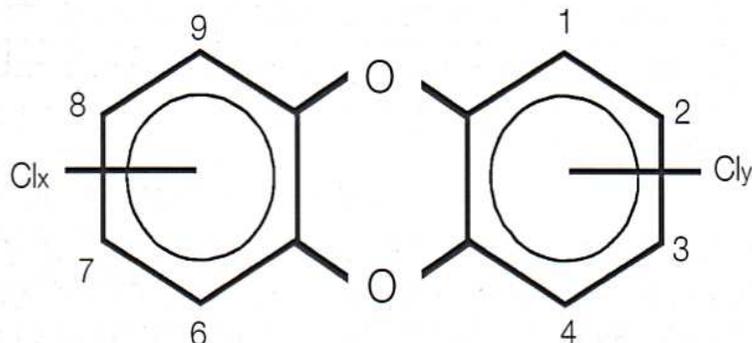
**18 Congeneri**



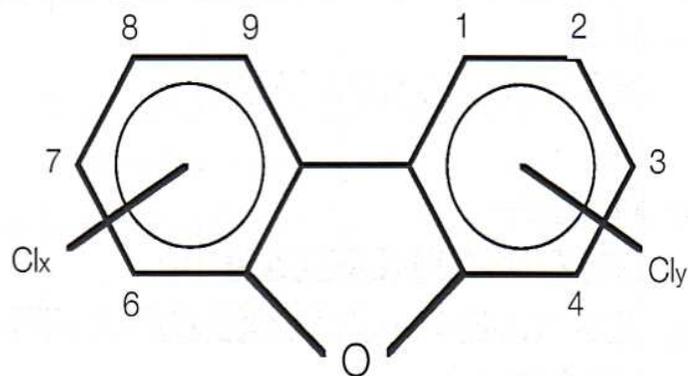
**PCB Diossina like**



# DIOSSINE



**Policlorodibenzodiossine (PCDD), N=75**



**Policlorodibenzofurani (PCDF), N=135**

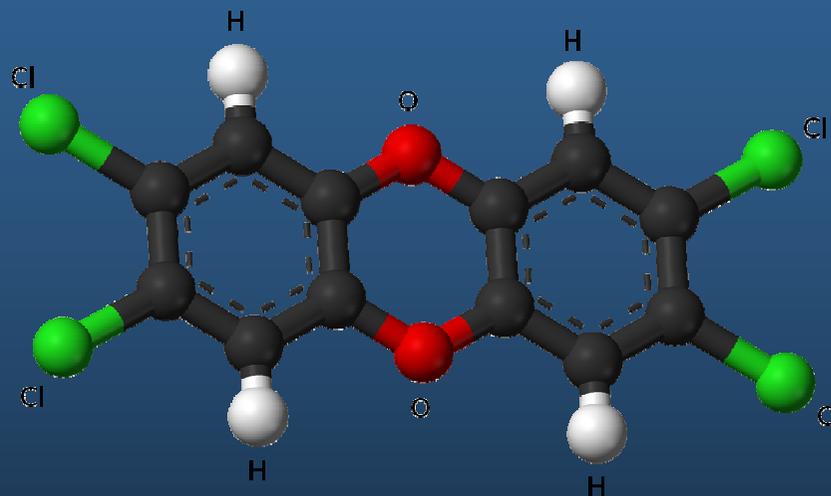
■ Il termine generico *diossine* viene utilizzato comunemente per indicare dei composti chimici tecnicamente definiti *eteroaromatici triciclici* (PCDD e PCDF). Entrambi sono costituiti da due anelli benzenici clorosostituiti, collegati da uno o due atomi di ossigeno.

■ Le caratteristiche chimico-fisiche variano in base al grado di clorurazione: a un maggiore numero di atomi di cloro corrispondono una bassa solubilità in acqua e un alto grado di lipofilità.



# TCDD

- La tossicità delle diossine dipende dal numero e dalla posizione degli atomi di carbonio: l'isomero con il cloro in posizione 2,3,7,8, la TCDD, è il composto più tossico e dotato della maggior capacità di accumulo.
- La TCDD è stata inserita nel gruppo 1, *Cancerogeni per l'uomo* dalla IARC dal 1997



TCDD

2-3 7-8 tetracloro-dibenzo-diossina

# CARATTERISTICHE CHIMICHE

- Sostanze inodori, termostabili, insolubili in acqua.
- Si legano al particolato, alla frazione organica ambientale e sono assorbite nei grassi animali e nell'uomo (fortemente liposolubili)



# CARATTERISTICHE CHIMICHE

- Altamente persistenti nel suolo e nei sedimenti (non sono biodegradabili ad eccezione di una labilità fotochimica)
- Alta stabilità chimica (termostabili fin oltre gli 800°C, resistenti alle basi e agli acidi).



# FORMAZIONE



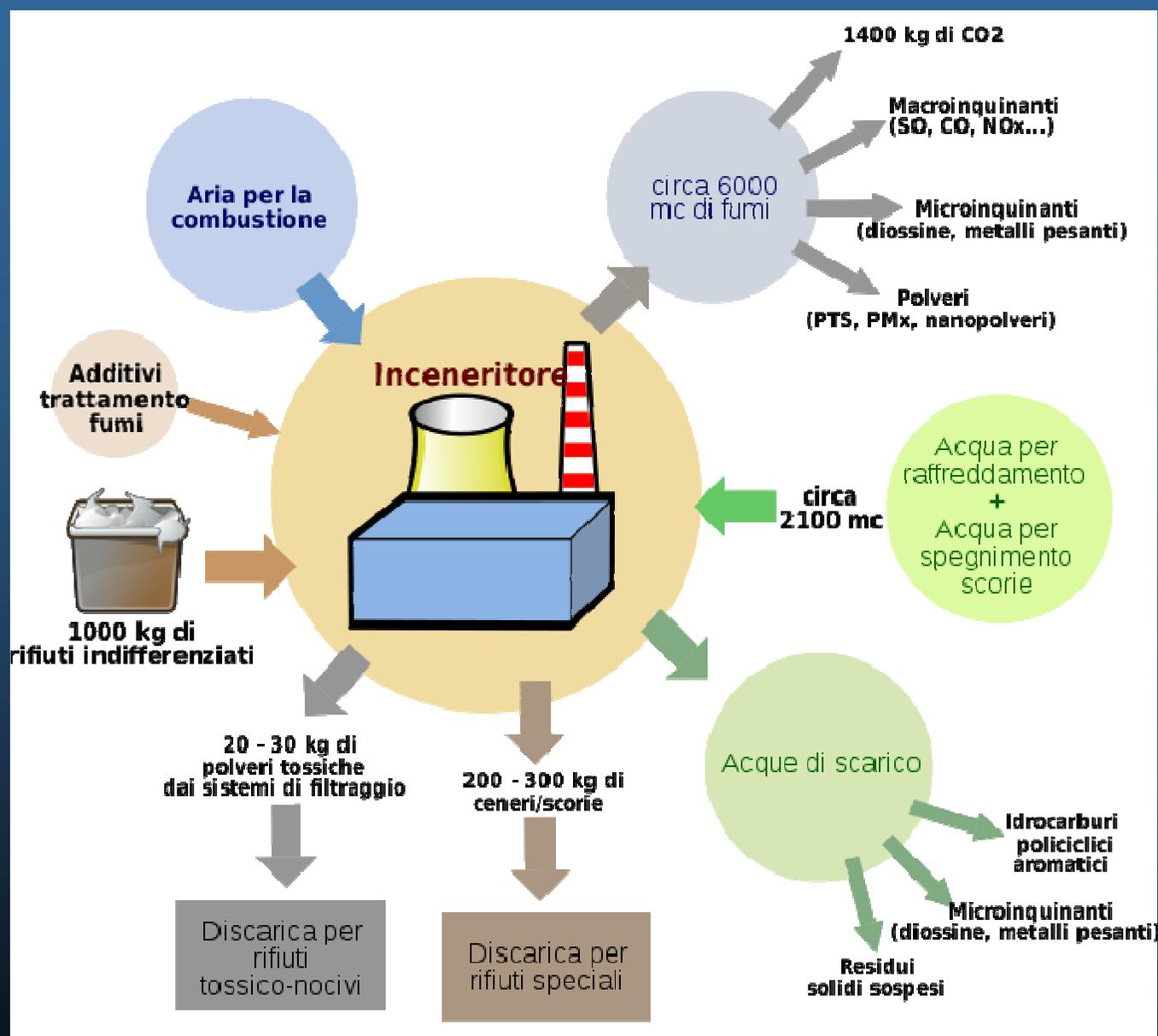
- Prive di un'utilità propria non vengono fabbricate intenzionalmente (ad eccezione della chimica fine)
- Sottoprodotti indesiderati di processi chimici e di combustione (per produzione di composti clorurati, nei processi di sbiancatura e della clorurazione delle acque di scarico).
- Fonti di inquinamento riconosciute: impianti termoelettrici, incenerimento dei rifiuti solidi urbani, combustioni domestiche trasporto veicolare, incendi, utilizzo di PCB.

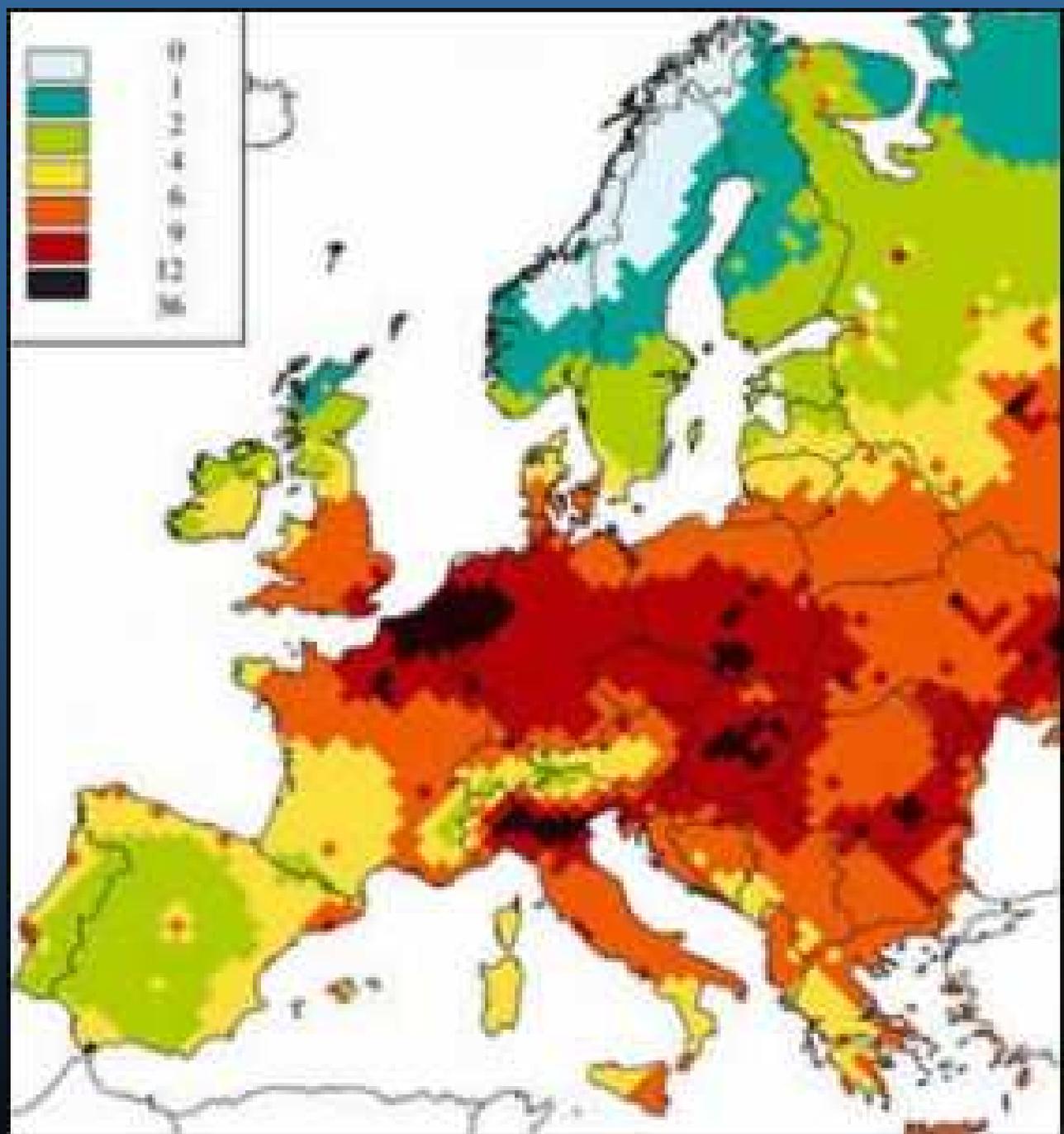


# Principali fonti delle diossine

- Incenerimento rifiuti
- Uso di erbicidi
- Produzione e uso di triclorofenolo nei conservanti del legno
- Produzione e uso di esaclorofene come germicida
- Impianti per la produzione di pasta di legno e carta
- Combustione del legno in presenza di cloro
- Esplosioni accidentali di trasformatori con PCB
- Mescolatura asfalto
- Combustione oli residui
- Smaltimento improprio di rifiuti chimici clorurati
- Liquidi di percolazione di discarica
- Guerra chimica
- Incidenti industriali







# Le diossine e l'ambiente

- Le diossine presenti nell'ambiente possono essere veicolate mediante l'atmosfera in zone anche molto distanti da quella di origine. (Long Range Transport)
- La diossina si deposita nel suolo e nelle acque e penetra nella catena alimentare attraverso la contaminazione della flora e della fauna presenti.



# Le diossine e l'ambiente

- Grazie al fenomeno di bioconcentrazione e biomagnificazione le diossine tendono ad accumularsi in particolar modo nei tessuti delle specie animali ai vertici della catena alimentare.
- data la spiccata lipofilia della molecola della diossina, le concentrazioni maggiori si avranno nei tessuti animali particolarmente ricchi di grasso.



# Tossicologia delle diossine



- L'uomo può venire in contatto con la diossina attraverso tre principali fonti di esposizione: **accidentale, occupazionale e ambientale.**
- La principale via di introduzione della diossina nell'organismo umano è la **via alimentare**
- **tutti i cibi possono essere contaminati da diossina, tuttavia risultano particolarmente interessati alcuni alimenti quali le carni, i prodotti lattiero-caseari e i prodotti della pesca**

Alimentazione: principale via di esposizione per l'uomo (oltre 90%: 80% derivano prodotti di origine animale a medio alta percentuale di grasso)

# TOSSICITÀ 1V

## GLI EFFETTI TOSSICI DI TCDD SUGLI ANIMALI SONO AMPIAMENTE PROVATI

- ✓ effetti immunotossici, teratogeni, cancerogeni.
- ✓ Induce effetti tossici nei processi riproduttivi: è uno sregolatore endocrino.
- ✓ Effetti tossici presentano caratteri quali-quantitativi variabili nelle diverse specie e nei sessi



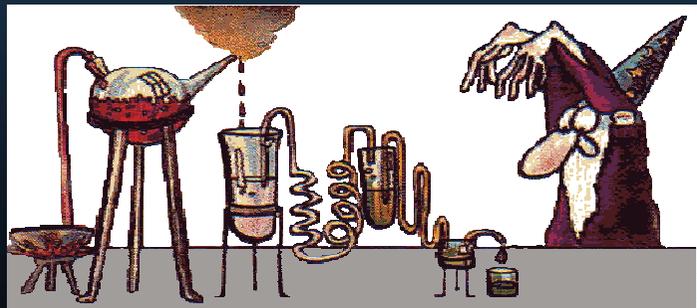
# TOSSICITÀ 2V

## INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE DEGLI EFFETTI DI TCDD SULL'UOMO SONO LIMITATI

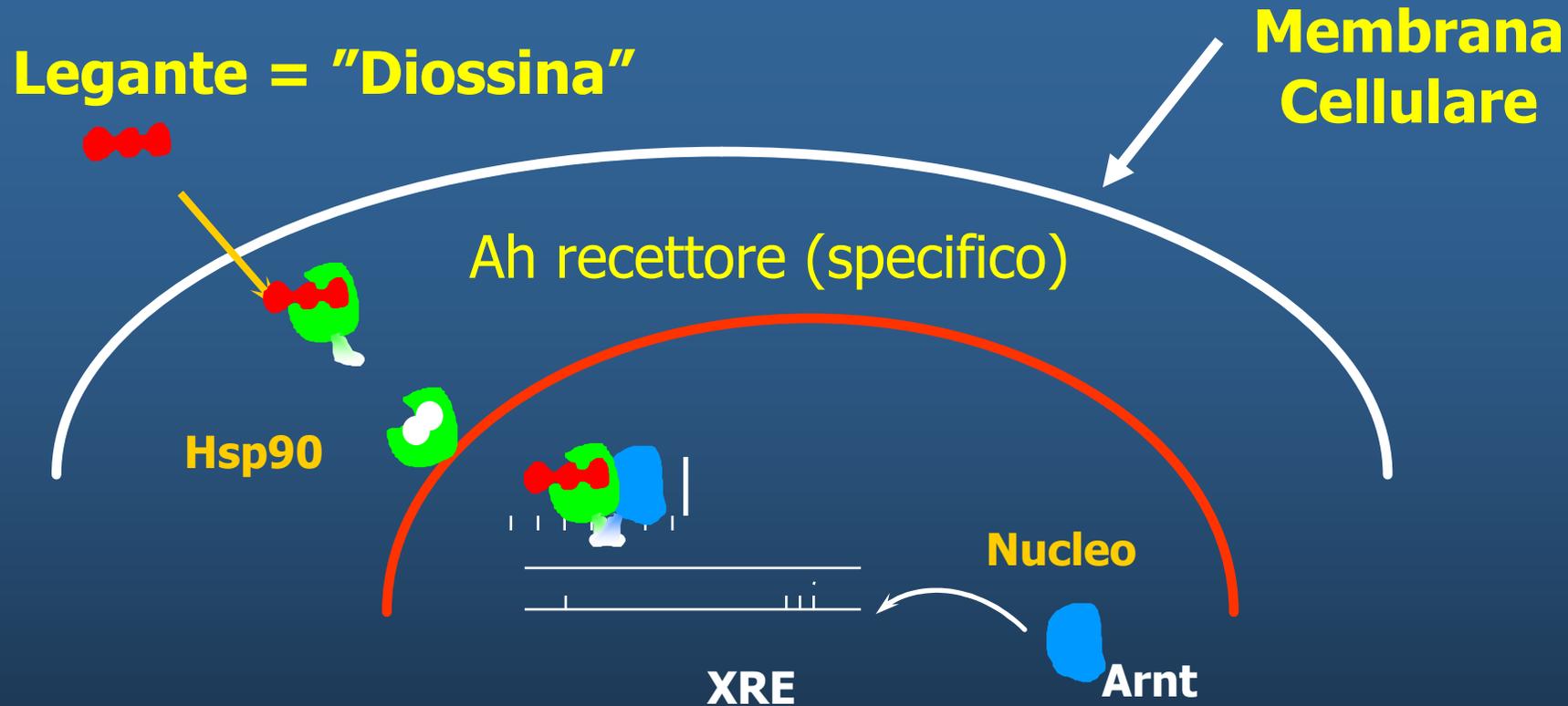
- ✓ Studi effettuati in seguito ad esposizione per motivi professionali o incidenti (defolianti intossicazioni alimentari incidenti industriali)
- ✓ L'esposizione durante la gravidanza e i primi mesi di vita influenza il sistema immunitario.
- ✓ Esiste un legame fra esposizione a diossine e anomalie sulla riproduzione e sullo sviluppo

# CONTAMINAZIONE E ASSUNZIONE

- ✓ L'uomo può essere esposto attraverso inalazione di aria-polveri contaminate
- ✓ Il 90% deriva dai prodotti alimentari (vengono assorbiti con un'efficienza del 75-90% dall'intestino)
- ✓ Gli alimenti grassi sono i più contaminati (latte, burro, uova, pesce)



# MECCANISMO COMUNE DI AZIONE



2,3,7,8 TCDD complessi con il recettore

- ✓ Alterazione della sintesi proteica
- ✓ Alterazione della crescita cellulare
- ✓ Meccanismi di azione diversi a seconda dei tessuti esposti

# Esposizione (EU)

**Adulti** - 1.2-3.0 pg TEQ/kg/giorno

**Bambini** - 2-4 volte più degli adulti

**Neonati** - fino a 160 pg TEQ/kg/giorno

# Trend dell'esposizione

L'esposizione umana è diminuita di circa il 50%  
dalla fine anni 80

Ma la dose TDI/TWI viene comunemente  
superata, c'è necessità di misure atte a  
ridurre rischi futuri

# Gruppi più sensibili

- Feti: periodo sensibile
- Neonati nel periodo di allattamento: alti livelli di esposizione

# Greenpeace - Ottobre 2001

- "L'allattamento è uno dei diritti dell'uomo- stop all'emissione di inquinanti ambientali"



filmen

Alcune Ostetriche infuriate contro il film di Greenpeace: "Potrebbe indurre le donne a rinunciare all'allattamento"

# TOSSICITA' (51 reg 1881/06)

- ❖ Ciascun congenere di diossine o PCB diossina simili presenta un diverso livello di tossicità
- ❖ Per poterli sommare è stato introdotto il concetto di fattori di tossicità equivalente (TEF) in modo da agevolare la valutazione del rischio ed il controllo normativo.
- ❖ I risultati analitici relativi a tutte le diossine e i PCB diossina simili che suscitano preoccupazione sotto il profilo tossicologico vengono espressi mediante un'unità quantificabile e sommabile (tossicità equivalente di TCDD [TEQ])
- ❖ 2,3,7,8 TCDD fattore di tossicità uguale 1 (massimo valore)



# TOSSICITA' DIOSSINE

- ❖ Ai 16 congeneri rimanenti di Diossine (PCDF-PCDD) e ai PCB DL è stato dato un valore minore o uguale ad 1 in relazione alla tossicità dimostrata dal composto rispetto alla TCDD.
- ❖ La concentrazione che si ottiene dall'analisi (espressa in pg o in ng) è moltiplicata per i TEF di ciascun congenere
- ❖ Dopo conversione i valori possono essere sommati in TEQ (equivalenti di tossicità) totali esprimendo in un unico valore tutti i risultati analitici relativi a ciascun congenere.



# Concetto di TEF

2,3,7,8-TeCDD è la più tossica TEF = 1

Solo i congeneri sostituiti nelle posizioni 2,3,7,8 sono considerati tossici

Tossicità relativa alla 2,3,7,8-TeCDD

$$TEQ = \sum_{i=1}^N C_i \times TEF_i$$

# WHO-TEFs 1998

TCDD	1	PCB 81	0.0001
PeCDD	1	PCB 77	0.0001
HxCDDs	0.1	PCB 126	0.1
HpCDD	0.01	PCB 169	0.01
OCDD	0.0001	PCB 105	0.0001
		PCB 114	0.0005
TCDF	0.1	PCB 118	0.0001
12378-PeCDF	0.05	PCB 123	0.0001
23478-PeCDF	0.5	PCB 156	0.0005
HxCDFs	0.1	PCB 157	0.0005
HpCDFs	0.01	PCB 167	0.00001
OCDF	0.0001	PCB 189	0.0001

**IN CAMPO ALIMENTARE SI  
USANO I TEF ELABORATI  
DALL'ORGANIZZAZIONE  
MONDIALE DELLA SANITÀ  
(WHO-TEF)**

**I (I-TEF) SONO UTILIZZATI IN  
CAMPO AMBIENTALE**



# Seveso 1976

- L'episodio di Seveso nel 1976 è stato il maggiore incidente industriale noto ad aver esposto una popolazione civile a diossina
- Si stima che dall'esplosione del reattore dell'Icmesa sia uscito un quantitativo variabile a seconda delle fonti da 1 a 30 KG di diossina



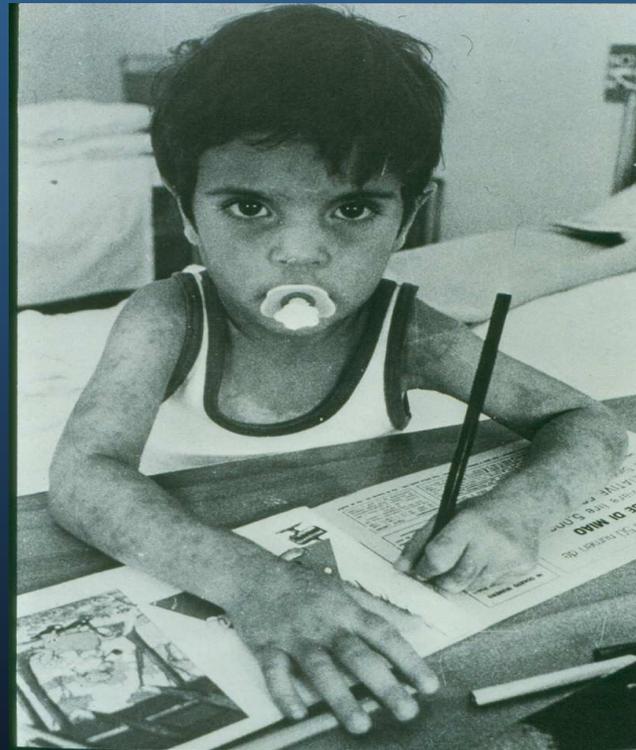
# Seveso 1976

- I primi segni della tossicità della nube si manifestarono nella vegetazione vicino alla fabbrica e negli animali da cortile.
- Presto, anche le persone presenti in zona cominciarono a lamentare sintomi quali cefalea, nausea, irritazioni oculari.



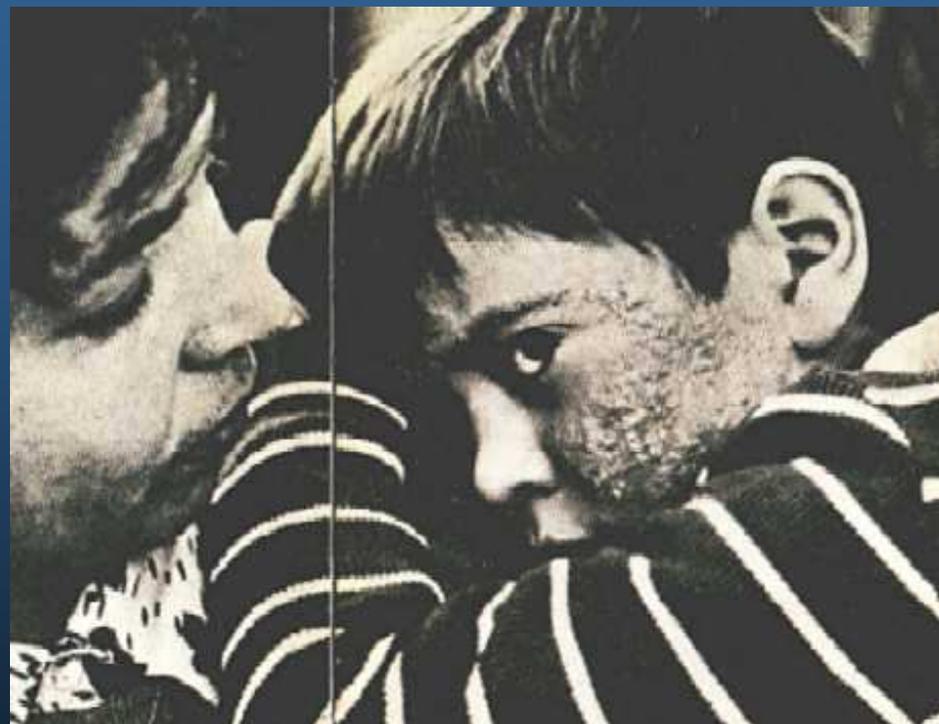
# Seveso 1976

- Gli effetti sull'uomo divennero evidenti quando alcuni bambini furono ricoverati negli ospedali locali per lesioni cutanee nelle parti esposte del corpo.
- Si delineava così un quadro di pesante contaminazione ambientale con serie conseguenze per le persone esposte.



# Seveso – Effetti acuti

- La cloracne si manifesta con eruzioni cutanee simili a quelle dell'acne giovanile, con possibile localizzazione estesa all'intera superficie corporea e con manifestazioni protratte, nei casi più gravi, per molti anni.
- Nell'uomo le soglie sono da 96 ng/kg a 3000 ng/kg. Ciò significa che alcune persone possono sviluppare cloracne a livelli di accumulo che sono solo circa 7 volte superiori all'accumulo medio di 13 ng/kg p.v. riscontrato negli abitanti degli Stati Uniti (EPA 1994)

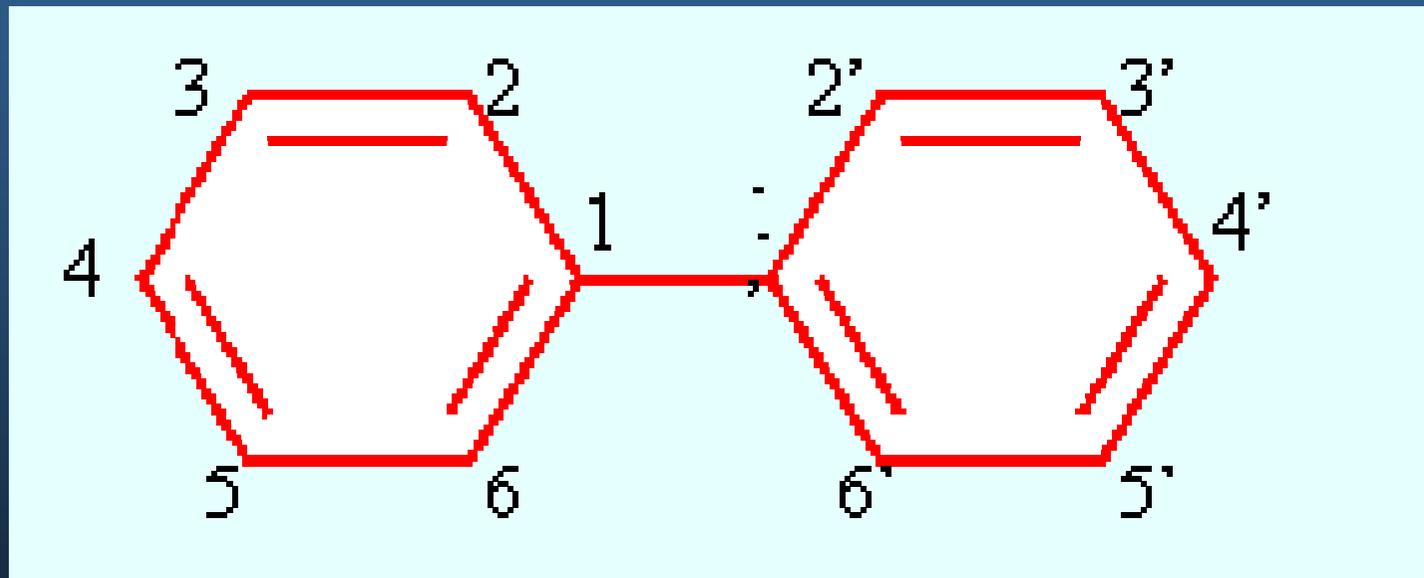


# Studio sulla popolazione di Seveso

## Effetti a lungo termine

- Per valutare la mortalità legata alla diossina sono stati realizzati vari studi. L'ultimo più aggiornato, arriva fino 2001 (Mortality in a Population Exposed to Dioxin after the Seveso, Italy, Accident in 1976: 25 Years of Follow-Up Bertazzi et al., *Am J Epidemiol* 2008): copre quindi un periodo di venticinque anni.
- Il programma di monitoraggio ha coinvolto circa 280.000 persone nell'area brianzola, di cui quasi 6.000 residenti nelle aree più colpite. La valutazione degli effetti a lungo termine ha riguardato la mortalità per ogni tipo di causa e l'incidenza dei tumori.

# PCB (POLICLOROBIFENILI) 1



# POLICLOROBIFENILI 2

- ✓ gruppo di 209 composti sostituiti con un numero variabile di atomi di cloro (mono-decaclorobifenile)
- ✓ Possono essere suddivisi in due gruppi in base alle proprietà tossicologiche
- ✓ 12 congeneri presentano proprietà tossicologiche analoghe (analogia strutturale) a quelle delle diossine (PCB DL)
- ✓ Gli altri congeneri non presentano tossicità affine a quella delle diossine avendo un altro profilo tossicologico.



# CARATTERISTICHE CHIMICHE

- ✓ liquidi con caratteristiche di:
- ✓ Viscosità variabile in dipendenza del contenuto di cloro (42-60%)
- ✓ Non infiammabili
- ✓ Stabili chimicamente
- ✓ Alto punto di fusione
- ✓ Bassa conduttività al calore

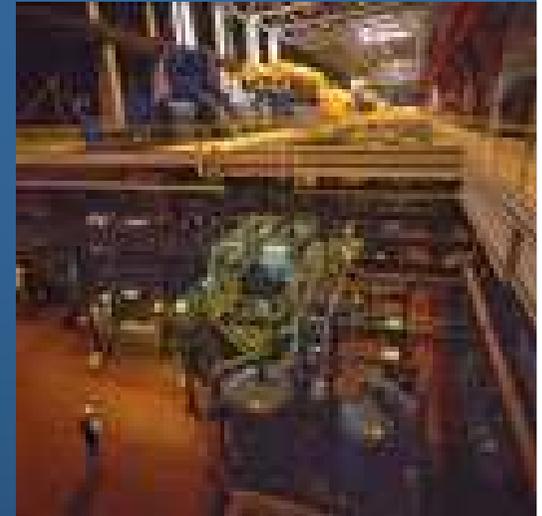


- ✓ Alta costante dielettrica (potere isolante)



# UTILIZZO

- ✓ Prima del loro divieto di utilizzo sono stati prodotti per decenni ed utilizzati:
- ✓ Sistemi aperti (oli lubrificanti, elasticizzanti in colle ed inchiostri, anti infiammanti, additivi per carte, oli)
- ✓ Sistemi chiusi (oli isolanti in apparecchiature elettriche, trasformatori, condensatori, conduttori di calore in apparecchi per riscaldamento/raffreddamento)



# PCB PRODOTTI DAL 1929

> di 1.000.000 di tonnellate

## **PROPRIETA'**

Stabilità chimica, resistenza alla combustione, capacità dielettrica, proprietà plastificanti, etc...

## **USO**

Condensatori e trasformatori come fluido dielettrico  
Fluido idraulico o per trasferimento di calore  
Additivo: PVC, inchiostro, adesivi, lubrificanti etc  
Scoperti in matrici ambientali nel 1966 (id. 1969)

## **PERCHE' NELL'AMBIENTE**

Spandimenti accidentali o volontari  
Incidenti negli impianti  
Stabilità rispetto al materiale in cui erano impiegati  
Messa a dimore in discariche  
Incenerimento non appropriato mescolati a combustibili

# CONTAMINAZIONE E ASSUNZIONE

- ✓ Deriva da residui di processi di combustione di materiali che contengono cloro
- ✓ Dalla volatilizzazione in atmosfera dal suolo e dai corpi idrici in seguito allo smaltimento illecito o al rilascio accidentale
- ✓ Si ritrovano in tutte le matrici ambientali (aria, acqua, suolo, biota)



# CONTAMINAZIONE E ASSUNZIONE

- ✓ L'uomo può essere esposto attraverso inalazione di aria-polveri contaminate
- ✓ Il 90% deriva dai prodotti alimentari (vengono assorbiti con un'efficienza del 75-90% dall'intestino)
- ✓ Gli alimenti grassi sono i più contaminati (latte, burro, uova, pesce)



# TOSSICITA' PCB DL

- ✓ Mostrano gli stessi effetti tossicologici delle diossine: si legano al recettore Ah regolando la sintesi di numerose proteine.
- ✓ Anche per i PCB DL si valuta come per le diossine il grado di tossicità



## PRESENZA DI PCB

- ✓ Smaltimento illecito di oli esausti (condensatori)
  - ✓ Spandimenti accidentali o volontari
    - ✓ Incidenti negli impianti
- ✓ Stabilità rispetto al materiale in cui erano impiegati
- ✓ Incenerimento non appropriato mescolati a combustibili

Le due classi di sostanze hanno origini differenti e l'assenza di una non può mai escludere a priori la presenza (o l'assenza) dell'altra.

**FOCOLAI DI  
CONTAMINAZIONE  
DA DIOSSINE**

I risultati di uno studio condotto da un gruppo di ricercatori di Marghera sul sangue dei veneziani. I consumatori di

# Dioossine, pesce di laguna più peri

Venezia

NOSTRA REDAZIONE

Hanno il sangue contaminato da dioossine e policlorobifenili in misura ben superiore alla norma. Sono persone che hanno lavorato per anni nelle industrie chimiche di Porto Marghera; ma anche veneziani che semplicemente mangiano tanto pesce e molluschi di laguna. Anzi, in questi ultimi, sono stati trovati tassi di tossicità anche maggiori a quelli del primo gruppo! Sono dati in parte sorprendenti, comunque preoccupanti, quelli che emergono da una nuova indagine promossa da un gruppo di ricercatori guidati da Stefano Raccaneli, responsabile del laboratorio microinquinati dell'Inca, il consorzio interuniversitario di chimica per ambiente che ha sede proprio a Marghera. Il lavoro sarà presentato il prossimo 27 marzo, a Venezia, al tradizionale convegno organizzato come ogni anno da questo consorzio che riunisce una trentina di università di tutta Italia. Intanto, però, lo stesso Raccaneli ha già scritto alla Regione Veneto per sollecitare un'indagine più ampia sui livelli ematici dei veneziani: questi primi dati, infatti, gettano una luce inquietante sulla contaminazione della laguna e impongono un approfondimento. «I valori massimi riscontrati - si legge nelle conclusioni della ricerca - confermano che alcuni soggetti sono particolarmente esposti a queste sostanze (le dioossine e i contaminanti organici persistenti, pop, in genere, ndr.) da cui l'esigenza di comprenderne le vie di assunzione. Il risultato dello studio potrebbe diventare importante anche per programmare interventi

di riqualificazione e protezione ambientale, come le bonifiche, di prevenzione della contaminazione della catena alimentare, e di prevenzione di malattie».

Ma vediamo, allora, in anteprima questi dati. A firmare l'indagine, insieme a Raccaneli, ci sono Simone Libralato, Gretel Frangipane e Maurizio Favotto. Il gruppo ha rispolverato una vecchia ricerca del '99 condotta proprio dalla Frangipane, all'epoca laureanda di chimica a Ca' Foscari, sui livelli ematici della popolazione veneziana in

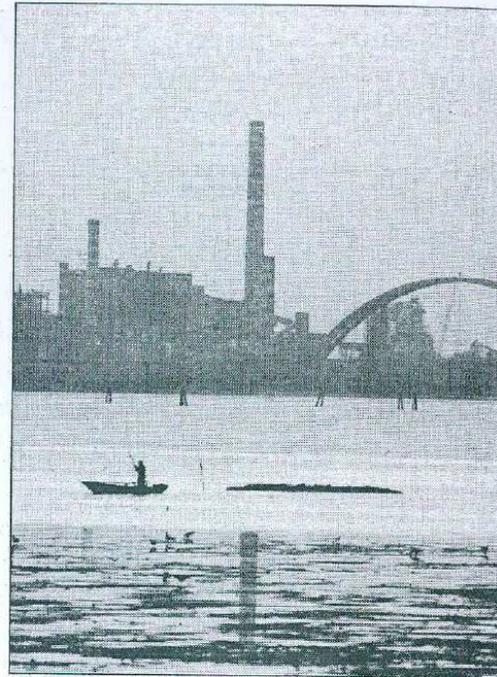
**Gli operai dell'inceneritore di Bolzano sono risultati con il sangue più pulito**

rapporto alle rispettive abitudini alimentari. Il risultato fu un tesi di laurea da cui emergeva che il sangue dei grandi consumatori di prodotti ittici di laguna era più contaminato di quello di chi aveva una dieta povera di pesce e molluschi. «Quella tesi, però, fu tenuta

nascosta - accusa, ora, Raccaneli - dalla stessa Ca' Foscari e dall'Ulss 12, che pure avevano speso tanti soldi per le analisi, all'epoca fatte eseguire negli Stati Uniti. I risultati non furono comunicati nemmeno ai volontari che si erano sottoposti all'esame del sangue. Ma quel che è peggio non fu fatto alcun approfondimento successivo, nonostante arrivassero altri dati preoccupanti, come quelli sul latte materno che da una ricerca del 2002 dell'Istituto superiore di sanità risulta più contaminato a Venezia che altrove».

È per questo che l'Inca, che nel frattempo si è dotato di un proprio laboratorio per analizzare i livelli ematici di pop, ha deciso di approfondire l'argomento. I vecchi dati sui grandi e bassi consumatori di pesce sono stati messi a confronto con nuove analisi sul sangue degli ex lavoratori del Petrolchimico e di veneziani con abitudini di vita senza rischi particolari di esposizione. Ebbene, un po' per tutti gli

**PERICOLO**  
Una barca in acqua e Porto Marghera sullo sfondo. Secondo uno studio sulla dioossina, chi mangia spesso pesce di laguna è più contaminato di chi lavora nella chimica



**DOMENICALINO**

**Nonno mangia il pesce, che ti fa bene  
Così mi lasci la camera libera. Per sempre**

di Lino Toffolo

**I**l pesce di laguna fa bene!". "Sì. Alle pompe funebri!". Sembra che chi lo mangia abitualmente accumuli la stessa dioossina di un operaio del Petrolchimico "Ma almeno lui qualcosa lo pagano, invece il pesce addirittura lo paghiamo noi!". Capisco perché lo consigliano agli anziani. "Si digerisce meglio!". No. Sperano di risparmiare qualche pensione! "Grande cenone di pesce gratis per anziani". "Magna nonno, che cussi ti ne lassi la camera libera!".

Quando i giapponesi mangiavano il tonno al fosforo avevano la soddisfazione di farsi ammirare di notte illuminati, fosforescenti: "Guarda che bello! È un angelo?". "No. È Ikoito che ha appena cenato!". E sulle tombe non serviva il lumicino, bastava lasciargli fuori una mano.

A parte le notizie "sempre terroristiche" (e se non sono così non le leggiamo) "gli aerei cadono, le macchine si scontrano, i padri ammazza-



no i figli e vice che ogni tanto "come mai sono vo?". Morire di di lo banale e brutto credevo fosse u mia! Aria, terra, r circondati da v chiar chiodi" risc nare di moda. F un "bel risotto de gi" (tutto de lagun lenta, e vin "illim vecchio vitigno non è che lo lascit ma tanto contente

L'INQUINAMENTO DI TARANTO E LE ANALISI UFFICIALI

# L'incubo diossina toglie il sonno a un'intera città



SONO CONTAMINATI SUOLI, ACQUE, ANIMALI. MA LA ZONA "AVVELENATA" SI ESTENDE E ARRIVA A 15-20 KM DALL'ILVA.

• GIUSEPPE NARDELLI

**È** andata peggio del previsto, e non è ancora finita. La diossina a Taranto ha viaggiato lontano e si è posata ben oltre il raggio della città. Gli esiti degli ultimi campionamenti hanno fatto intuire che c'è bisogno di andare avanti, e i tecnici di Asl e Arpa dovranno ancora lavorare per scoprire se la contaminazione, già costata la delibera di abbattimento di 1.200 capi di bestiame, si è spinta fino ai campi distanti 15-20 chilometri dalla zona industriale, l'"epicentro" del disastro.

## Diossina ovunque

Da quando a marzo sono iniziate le analisi ufficiali sul bestiame, come ha raccontato il **Salvagente** la scorsa settimana, le carte hanno dimostrato che a Taranto c'è un'e-

mergenza inquinamento che non può più essere ignorata. E che per la prima volta ha un nome e un padre certo e inconfutabile, si chiama diossina e viene dai camini dell'acciaieria più grande d'Europa. Stando ai dati forniti dalla stessa azienda ai tecnici dell'Eper, il registro ufficiale europeo delle emissioni industriali, i camini dell'Ilva rilasciano in Puglia il 92% delle diossine emesse a livello nazionale, e quando c'è una fonte così certa e così grande, spiegano i tecnici, non c'è da stupirsi che la sostanza finisca un po' ovunque, nell'aria, nella terra, e soprattutto negli animali. Cosa che però a quanto pare non sembra preoccupare molto il **ministero dell'Ambiente**, che sembra orientato a non restringere i limiti di emissioni per il grande siderurgico. Eppure chi ha fatto gli esami sa che ce ne sarebbe davvero bisogno.

"Nella più grande delle masserie messe sotto sequestro, una masseria del 700, sono risultati inquinati il suolo, l'acqua dei pozzi, la carne degli animali e il latte, praticamente ogni cosa", dice **Vittorio Esposito**, responsabile del Laboratorio Microinquinanti dell'Inca di Lecce, al quale Arpa e Asl si sono rivolte per fare analizzare terra e matrici vegetali. Rispondo identico per altre masserie,

tutte inquinate e tutte "cancellate" dalla mappa, come i campi dove pascolavano i 7 dei 30 allevamenti controllati.

## Dagli ortaggi alla carne

Nessuno mangerà la carne di quegli animali, destinati all'abbattimento, ma resta la paura che la diossina abbia infestato anche **ortaggi**, campi di cereali, uliveti, o sia finita nel **latte** o nei formaggi "tipici" in vendita. Ma le autorità su questo punto sono sicure: la diossina c'è, ma non arriva negli alimenti.

"Il piano di analisi non ha riguardato solo gli animali", spiega **Michele Conversano**, responsabile del dipartimento di Prevenzione della Asl Taranto 1. "Si è concentrato sugli ovini perché gli ovini vanno al pascolo, al contrario dei bovini che vengono nutriti soprattutto con i foraggi. Nonostante ciò, sono stati controllati anche gli allevamenti di mucche, è stato analizzato il latte della Centrale, le matrici vegetali, le falde acquifere. Sono stati controllati anche i documenti dei produttori locali di formaggio, che hanno certificato la provenienza del loro latte, dimostrandone la sicurezza. Fortunatamente

L'INCUBO DI OSSINA TOGLIE IL SONNO...

gli animali contaminati erano ovini destinati alla macellazione e non alla produzione di latte". Lo conferma anche **Alessandro Marescotti** di **Peacelink**, che a marzo aveva fatto analizzare un pezzo di formaggio risultato positivo, scatenando la sequela di controlli: "Quel formaggio era un tipico prodotto 'genuino', di quelli che si acquistano dai contadini locali, che producono in casa piccole quantità di prodotti caseari per sé e pochi altri".

Il piano ha riguardato anche i **vegetali** coltivati nelle zone "a rischio", come spiega **Vittorio Esposito**: "Sapevamo dal principio che su ortaggi, pomodori, olive, insalata, avremmo avuto esiti negativi. La diossina si posa sui vegetali, ma è sufficiente un lavaggio, o una pioggia, perché scivoli via. Al contrario, gli animali al pascolo mangiano anche polvere e terra, ingeriscono la sostanza che si accumula nei grassi, per questo resta nelle carni e nel latte". Diossine sono state rilevate anche nel terreno, ma gli esperti escludono che abbiano inquinato le falde acquifere, dove peraltro è più probabile la presenza di altri inquinanti.

### Analisi sparite

Quello che invece ha lasciato molti a bocca aperta, è che oltre ai monitoraggi sull'aria, effettuati dall'Arpa solo da fine 2007, molti alimenti tra il 2002 e il 2007 erano finiti in laboratorio, uscendone **puliti**. A denunciare il fatto, trovato quantomeno "strano" dagli esperti, è stata la solita **Peacelink**, che di recente ha rivelato di essere

### Un primato poco invidiabile

**I**eri sotto accusa erano le **coke-rie**, i reparti dell'Ilva dove si produceva il **carbon coke**, responsabili di emissioni di inquinanti come idrocarburi policiclici aromatici. Oggi è il **camino E 312** dell'impianto di agglomerazione, a produrre troppe diossine. L'acciaieria che sforna circa 10 milioni di tonnellate di metallo all'anno non passa certo inosservata per i suoi ancora presunti danni collaterali. Ma guardando la lista di inquinanti prodotti dai big dell'industria, messa nero su bianco nel registro europeo Eper, è evidente che l'Ilva è in buona compagnia. Non è un caso che la città risulti la **più inquinata** d'Italia. Anche se il grosso delle emissioni arriva dall'Ilva, la terra che fu dei due mari è sede delle raffinerie Eni, della centrale termoelettrica dell'Edison, dello stabilimento Enipowers. Così, se l'unione fa la forza, stando ai dati ufficialmente dichiarati dalle aziende per gli inquinanti emessi in aria, Taranto colleziona il 57,2% del **mercurio** nel territorio nazionale, il 95,8% di idrocarburi **policiclici aromatici**, il 78% di **piombo**. Nessuno batte queste cifre: nell'elenco delle città più sporche, che **Peacelink** ha elaborato sfruttando questi dati, Taranto accumula **527 punti**, contro i 101 della seconda classificata, **Livorno**, onorata dal triste primato delle emissioni di arsenico in acqua.



## Ma il ministero è tranquillo

**L**a partita per salvare Taranto si gioca tutta al ministero della Salute. È lì che, tra mille difficoltà e polemiche, si dovrà stabilire quali **limiti** di emissioni di diossina - ma non solo - imporre agli stabilimenti dell'Ilva per concedere all'impianto la necessaria Autorizzazione Integrata Ambientale (Aia). Ma dalla Regione hanno già fatto sapere che, a quanto pare, i **tecnici** della neocommissione ("ricomposta" dopo l'insediamento del nuovo ministro **Stefania Prestigiacomo**) non sembrano orientati a mettere alle strette i dirigenti dell'Ilva, anzi. L'esordio nella riunione della settimana scorsa è stato: "Le emissioni sono nella norma". Non è una falsità. Peccato che, come ha già spiegato il direttore dell'Arpa, **Giorgio Assennato**, dalle pagine di questo giornale, i limiti di emissioni di diossina contemplati dalla normativa italiana sono **altissimi**, perché non calcolati in termini di tossici-

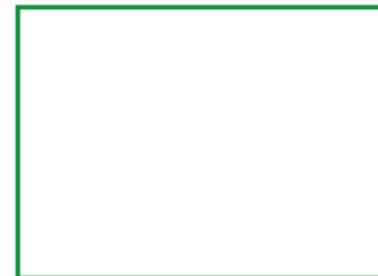
tà equivalente ma di concentrazione totale. Una stranezza che non ha pari in Europa, dove peraltro il protocollo di Aarhus prevede limiti di **0,4 nanogrammi** per metro cubo. Le attuali emissioni dello stabilimento vanno da 4 a **8 nanogrammi**, con una tecnica che utilizza l'urea scendono fino a 2,5. L'azienda chiede che il limite sia fissato a 3, la Regione a 1, obiettivo lontano viste le condizioni. Per questo il presidente **Nichi Vendola** vuole passare al contrattacco, e ha annunciato che a breve proporrà una **legge regionale** che imponga l'abbassamento della soglia, senza attendere l'Aia. L'annuncio segna la fine della tregua iniziata tra enti locali e Ilva. Con l'aggiunta che stavolta dalla parte del siderurgico sembra schierato anche il ministero. Delle rilevazioni fatte dall'Arpa sull'aria di Taranto che mostravano la presenza di **benzopirene**, sono state ritenute a Roma "non valide". Intanto la città soffoca.

no state fatte con lo scopo di rintracciare sostanze dannose per la salute, non hanno riguardato gli ovini che pascolavano attorno all'Ilva? E perché ora i documenti di queste analisi **non si trovano?**".

Mentre l'associazione cerca i documenti ufficiali, Taranto fa i conti con i primi problemi pratici. Per prima cosa ci sono i 1.200 capi, poi diventate 1.300, che secondo l'ordinanza della Regione dovevano essere abbattuti a **giugno**, ma sono ancora dov'erano. Molte femmine sono gravide, bisogna aspettare che **partoriscono** per poi eliminare ovini adulti e agnelli. Allora i capi saranno **2mila** circa, ma nessuno conoscerà il numero preciso, e nessuno assicura che nel frattempo qualcuno non sfugga al controllo delle autorità.

Da parte loro Asl e Arpa continuano analisi e campionamenti, circa cento quelle fatte fino a oggi. "Taranto è in una zona ventosa", dice Esposito, "questo favorisce le dispersioni, quindi ci aspettiamo di trovare un grado di contaminazione inferiore mano a mano che ci allontaniamo. Il lavoro, però è ancora molto". ●





Questo giornale è stato creato con tamtam Collector, uno strumento che ti permette di selezionare gli articoli di tuo interesse e creare un tuo giornale personalizzato in formato pdf. La Proprietà del giornale tamtam non si ritiene responsabile di un eventuale uso improprio o strumentale che potrebbe derivare dall'utilizzo di "tamtam Collector".

## Troppo "morbidi" per la diossina a Vascigliano di Stroncone: la Magistratura accusa

Indagati il direttore dell'Arpa di Terni ed il Sindaco di Stroncone; provvedimenti della Magistratura anche per il proprietario dell'impianto incendiato

Sono finiti nei guai in tre in conseguenza dell'incendio di Vascigliano di Stroncone.

Uno per fatti direttamente riconducibili all'incendio e due per la "comunicazione" successiva all'evento.

Indagato per incendio colposo aggravato da violazioni ambientali il titolare dell'azienda, nei cui confronti il gip ha disposto il divieto di esercizio di impresa per due mesi.

È accusato di avere stipato nel magazzino dell'impianto incendiato il triplo di materiale rispetto a quello autorizzato e di avere omesso di assicurarsi del funzionamento dell'impianto antincendio.

In base alle indagini condotte dalla gdf, in collaborazione con carabinieri e forestale, invece, il direttore del dipartimento Arpa di Terni, è accusato di aver cercato di minimizzare le conseguenze dell'accaduto. Avrebbe reso noti risultati sulla diossina negli ortaggi e nei terreni pur essendo consapevole «dei limiti oggettivi» sul piano strumentale e dell'affidabilità delle metodiche nel laboratorio che aveva svolto le analisi.

Dati accompagnati da commenti tutti diretti - secondo l'accusa - a minimizzare l'inquinamento.

Per questo il giudice ha sospeso il direttore per due mesi dalla professione.

Al sindaco di Stroncone gli inquirenti contestano invece comportamenti contraddittori che parrebbero volti a ridimensionare la zona di rispetto intorno all'impianto incendiato: prima ridotta e poi di nuovo ampliata.

Tale comportamento sarebbe stato legato alla volontà di tutelare gli interessi economici di alcuni privati ed in particolare quelli di un proprietario di terreni vicino all'incendio e il cui figlio è titolare di un agriturismo





# L'Adige

Sabato 15 maggio 2010

www.ladige.it



ANNO LXIII - numero 132 • 1,00 euro

Quotidiano Indipendente del Trentino Alto Adige



**Vino** 31  
La Mostra in tempo di crisi  
Mellani: «Produce meno»



**Solidarietà** 32  
Il ritorno a Onna  
dove batte il cuore trentino



**Musica** 14  
Il nuovo video dei Bastard  
sul ghiaccio di Piné



**Lavis** 54  
Cane ferito sui binari  
Treni bloccati per i soccorsi

**VALSUGANA** Il ministro Galan in aiuto del governatore: la Forestale non ha collaborato con i comitati

## Diossina, duello sulle analisi

### Dellai «smonta» i dati dei Medici per l'ambiente

#### La cucciolata



**Mamma orsa**

In Paganella è stata avvistata mamma orsa con ben 4 cuccioli, un  
mammina mai accertata prima in Italia. L'Adige.com è stato il primo

**Protesta di mamme  
e comitati in consiglio  
provinciale. Bocciata  
la mozione di sfiducia**

È sempre più profondo lo scontro sulle analisi relative all'inquinamento a Borgo Valsugana. Ieri mentre comitati e opposizione sono tornati a chiedere la chiusura dell'acciaiera, la giunta provinciale ha rassicurato con nuovi dati e ha cercato di demolire l'affidabilità e la rilevanza delle analisi sulla diossina effettuate dai Medici per l'ambiente. In questo quadro di totale sfiducia reciproca, è arrivata la lettera del ministro Galan che esclude la collaborazione della Forestale con i Medici per l'ambiente e i comitati, accusati da Dellai di «raggiri».

ALLE PAGINE 20 - 21

#### ECONOMIA

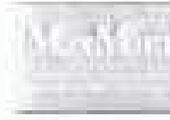
**Ai soci 14 euro per azione  
L'A22 distribuisce  
21 milioni di euro**



Nonostante un 2009 dall'andamento problematico (-1,6% nel valore della produzione e -18% nell'utile) l'Autobrennero distribuisce ai soci un dividendo in crescita rispetto all'anno precedente. Ieri il consiglio di



# L'Adige



Quotidiano indipendente del Trentino - *l'Adige*

 **27** **Mostrando il volto** - Il ministro dell'Interno  
 **28** **Una donna in un'isola** - Un'isola di donne  
 **29** **Una donna di...** - Una donna di...  
 **30** **Per un'isola...** - Per un'isola...

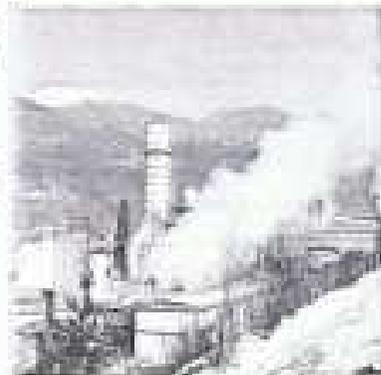
## L'INCHIESTA Borgo, gli inquirenti hanno sentito decine di persone che vivono e lavorano vicino alla fabbrica

# Diossina, terreni avvelenati

### Valori triplicati in 7 anni. Scontro Provincia-Procura

**INCHIESTA**  
**Il vero male della scuola trentina**  
 DI ANTONIO DI NINO

L'INCHIESTA DI DI NINO...  
 La scuola trentina...  
 I dati...  
 Le cause...  
 Le conseguenze...  
 Le soluzioni...



**L'ispettore Padar**  
**«Errori di lettura» della**  
**Ma Dragana replica**  
**«Non ci sono rischi»**

L'ispettore Padar...  
 Errori di lettura...  
 Ma Dragana replica...  
 Non ci sono rischi...

**Con l'11 settembre**  
**Debi ha colpito**  
**il Consiglio provinciale**

Con l'11 settembre...  
 Debi ha colpito...  
 il Consiglio provinciale...

## Centrata e uccisa dal furgone

**Rovereto: muore una turista milanese. 4 feriti gravi**

Un'autostrada...  
 Un furgone...  
 Una turista...  
 Quattro feriti...



**Non restate alla finestra**  
**mettetevi in gioco**

Non restate alla finestra...  
 mettetevi in gioco...

**Cherape: un villaggio di Sinesio (Pd) - Regio - Corrente fa scatto nell'Adige**  
**Rinasce la speranza grazie ai trentini**



Cherape...  
 Sinesio (Pd)...  
 Regio...  
 Corrente...

**CGIL**





