

# Legge 155/2010 sul benzo(a)pirene

Audizione presso la Commissione per  
l'Infanzia del Parlamento Italiano

Roma 1-2-2011

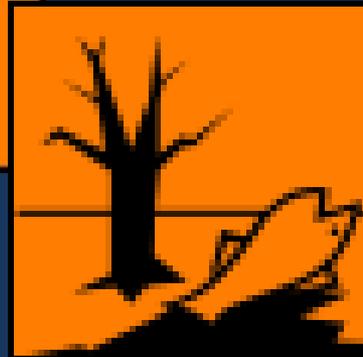
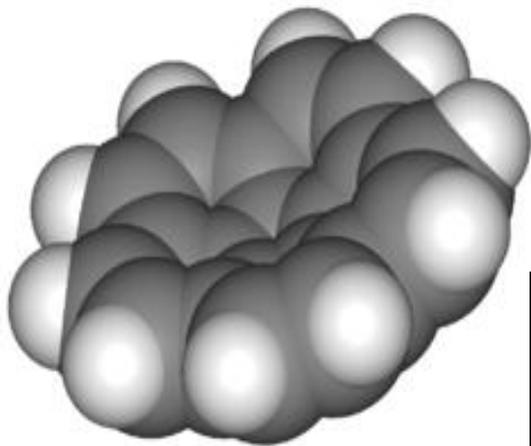
**Dott.ssa Annamaria Moschetti**

Pediatra

Referente regionale Puglia e Basilicata

Associazione Culturale Pediatri

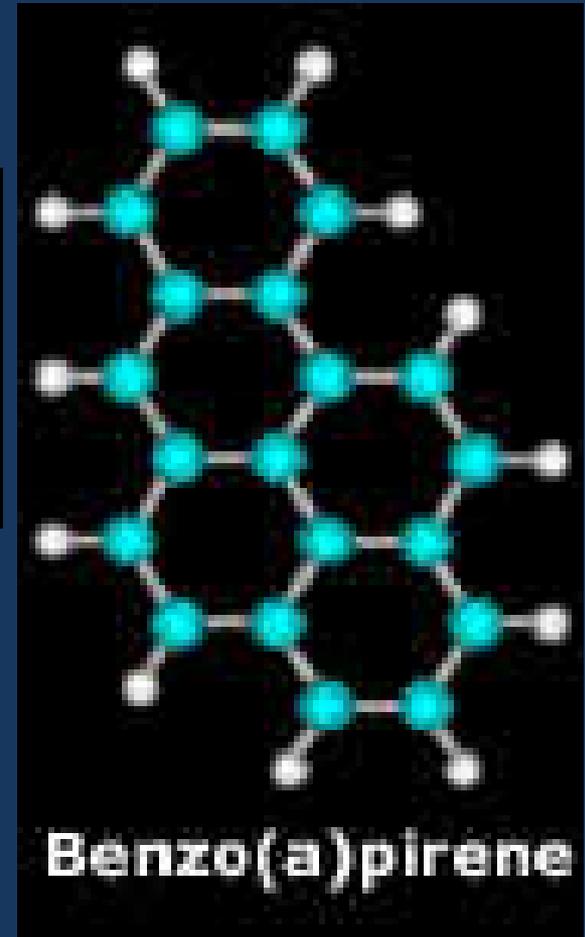




Simboli di rischio chimico

# benzo(a)pirene

**Idrocarburi policiclici aromatici IPA ( o PHA)**  
circa 100 prodotti dalla combustione  
incompleta di materiale organico



DL 155 /2010 : liberizzazione **SENZA LIMITI** delle immissioni del B(a) P in ambiente

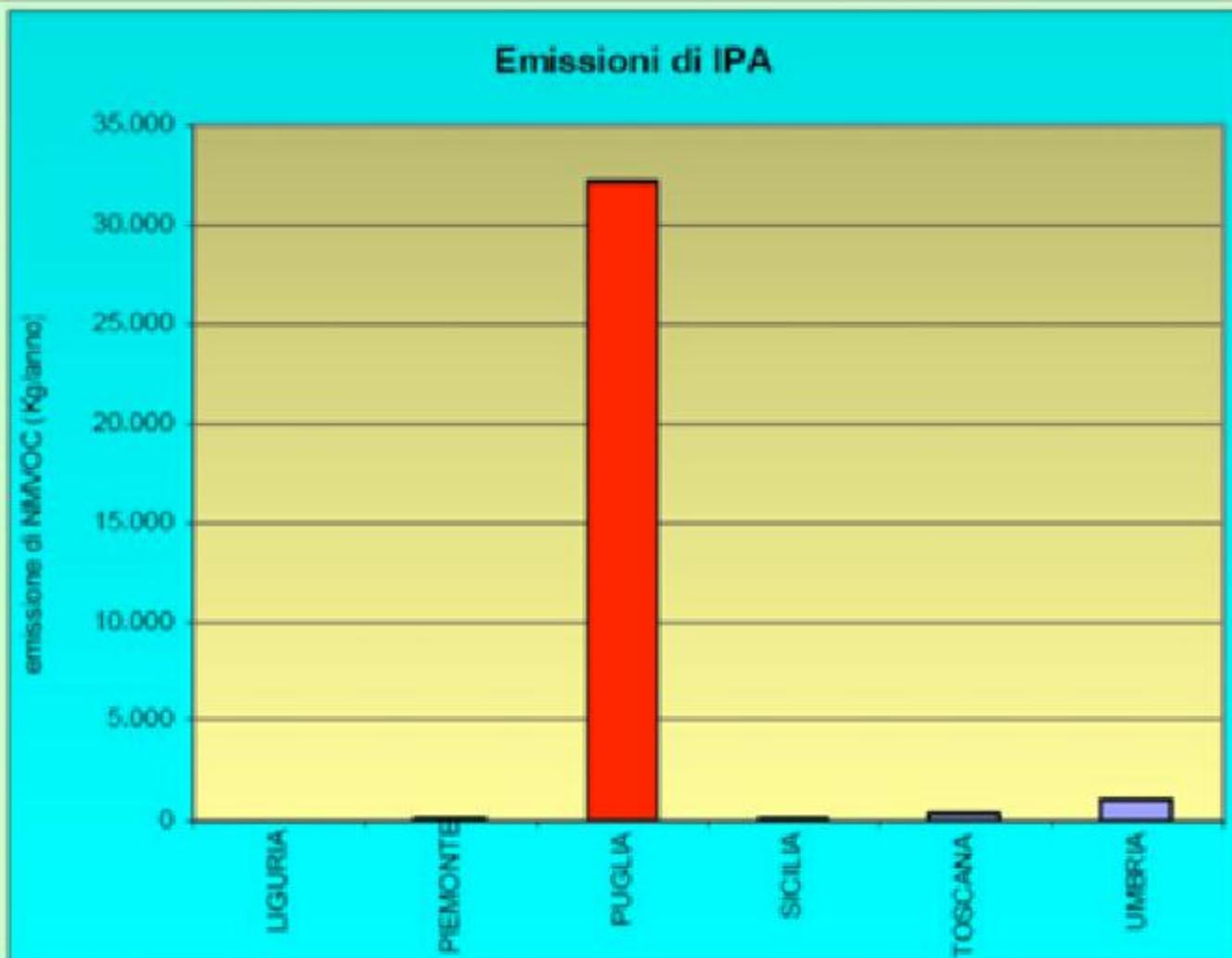
**Industrie = es. acciaierie**  
**Traffico veicolare**  
**Inceneritori**



**Fumo di sigaretta**  
**Cottura su fiamma**  
**Incendi boschivi**

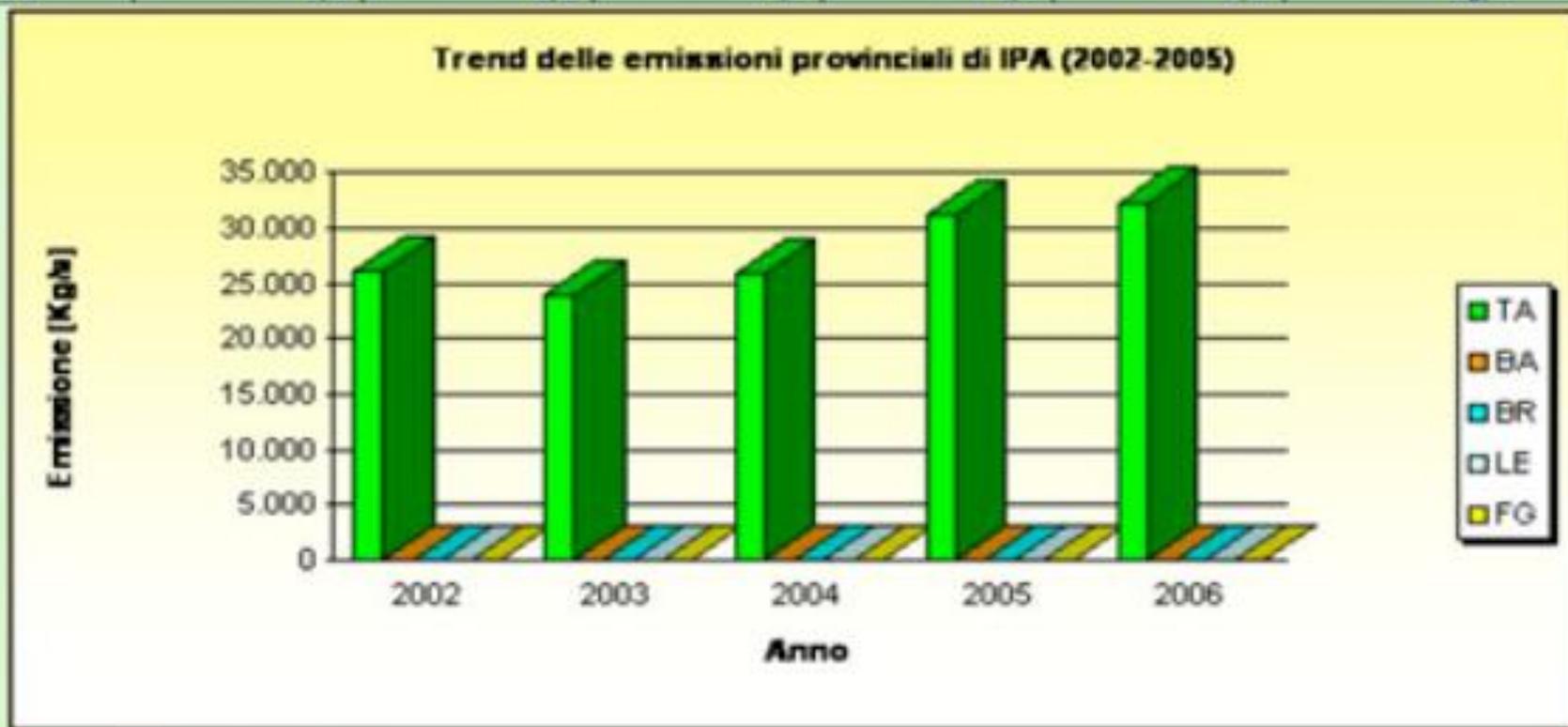


REGIONE	EMISSIONE	U.M.	%
LIGURIA	52,4	kg/a	0,16
PIEMONTE	60	kg/a	0,18
<b>PUGLIA</b>	<b>32.239,7</b>	<b>kg/a</b>	<b>95,48</b>
SICILIA	112,7	kg/a	0,33
TOSCANA	296,6	kg/a	0,88
UMBRIA	1006	kg/a	2,98

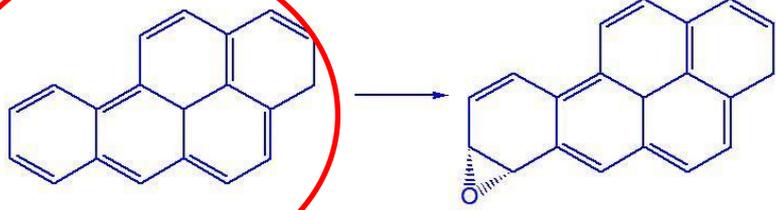


## ILVA di. E.Riva 98%

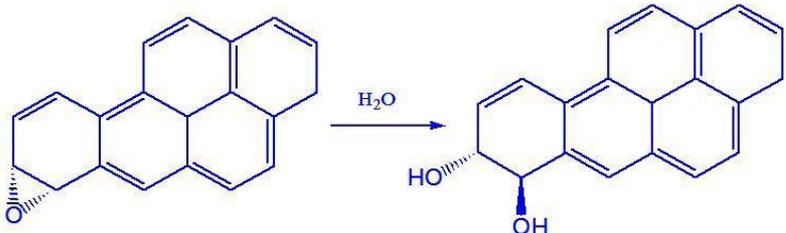
	2002	2003	2004	2005	2006	U.M.
TA	26.120,2	23.826,4	25.835,1	31.124,3	32.239,7	Kg/a
BA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Kg/a
BR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Kg/a
LE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Kg/a
FG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Kg/a



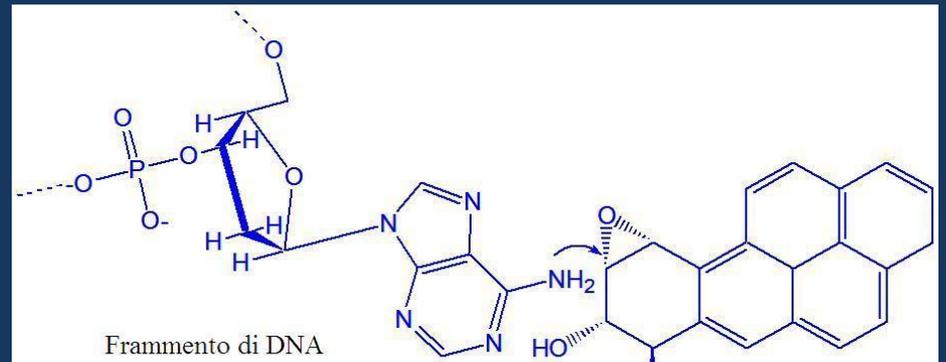
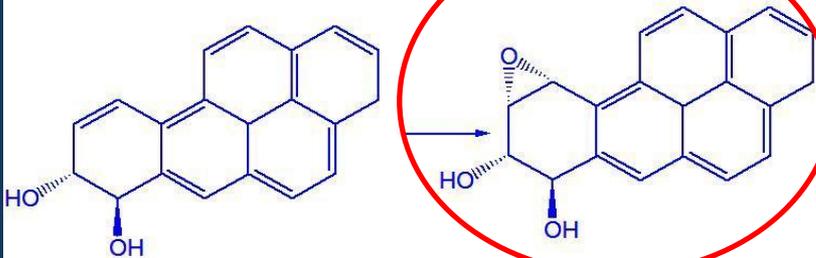
Fonte: ARPA Puglia (2008)



Benzo[a]piren-7,8-ossido

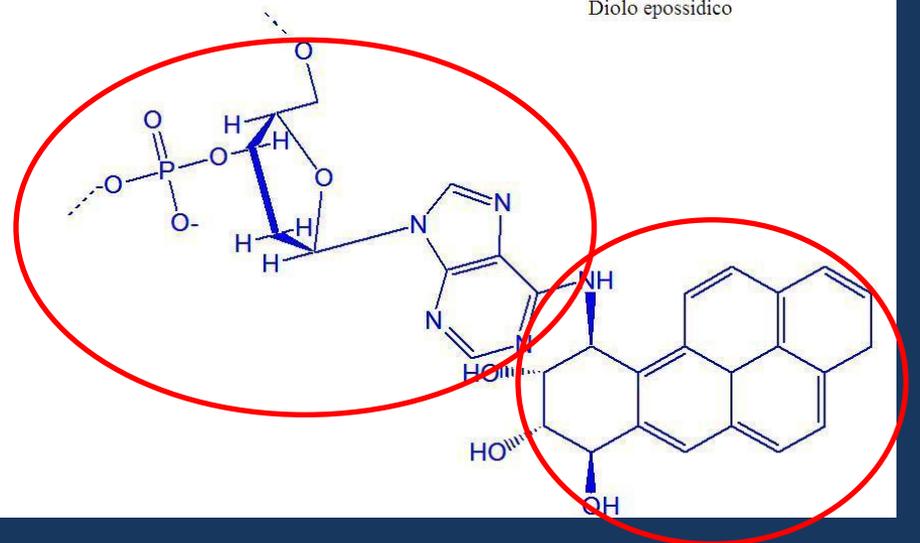


Benzo[a]piren-7,8-diidro 7,8-diolo

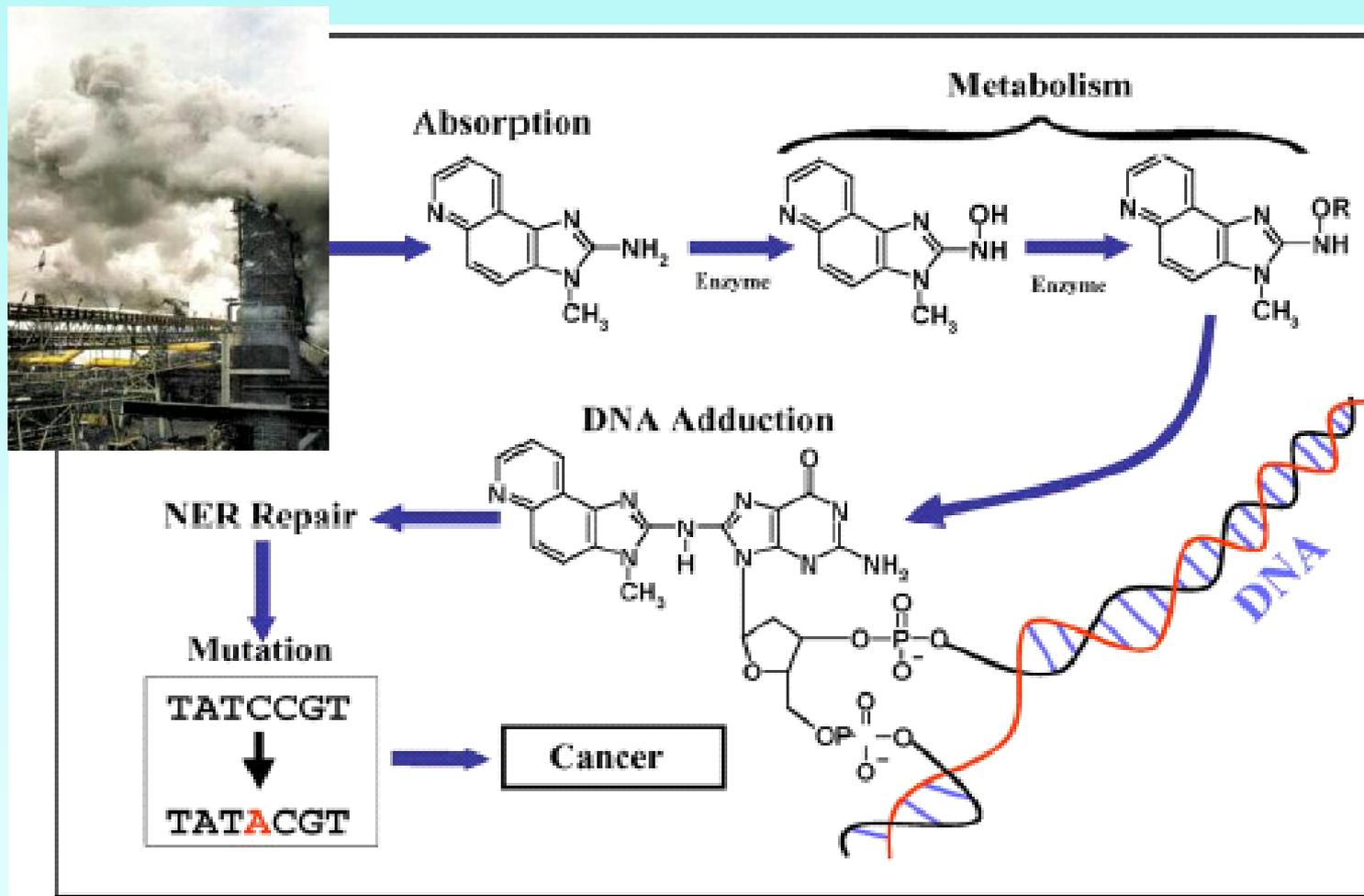


Frammento di DNA

Diolo epossidico



# Addotti IPA-DNA sono l'impronta digitale dell'inquinamento

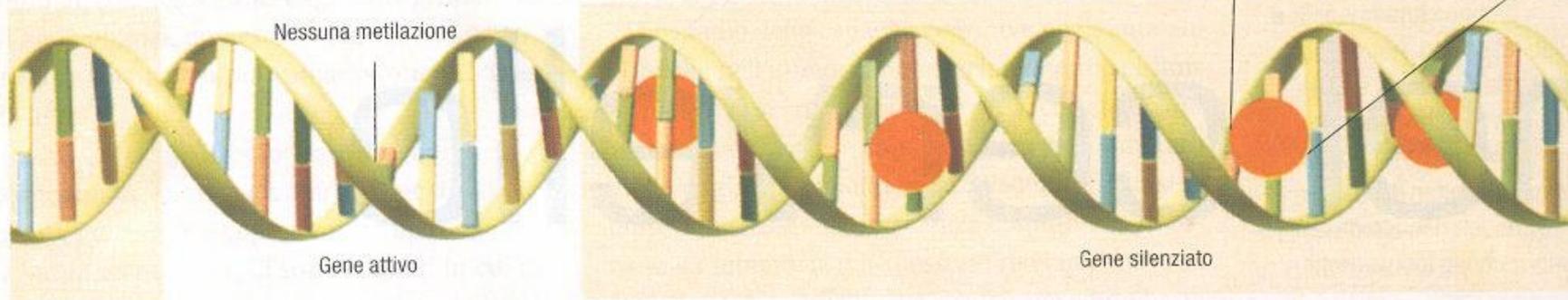


- Le neoplasie possono essere considerate una malattia genetica perché causate da alterazioni del DNA non ereditaria, poiché le mutazioni insorgono in cellule somatiche, a differenza delle malattie genetiche che derivano da mutazioni a livello germinale.
- Esistono tuttavia forme tumorali in cui la mutazione genetica è presente nella cellula germinale e predispone all'insorgenza delle stesse.
- Il risultato di queste mutazioni può essere classificato come GAIN OF FUNCTION(acquisizione di funzione) oppure LOSS OF FUNCTION(perdita di funzione). I principali bersagli di mutazioni sono costituiti da tre classi di geniche normalmente regolano importanti funzioni cellulari: i proto-oncogeniche promuovono la crescita, i genioncosoppressorie inibiscono la crescita e i geni detti "caretaker" che controllano il mantenimento dell'integrità dell'informazione genetica contenuta in ogni cellula. La perdita di funzione dei geni caretaker non causa di per sé una crescita incontrollata della cellula ma, facilitando l'accumulo di mutazioni a carico di proto-oncogenio oncosoppressori(detti "gatekeeper"), accelera il processo di tumorigenesi.

# Addotti IPA-DNA sono l'impronta digitale dell'inquinamento

## Mutazioni e silenziamenti

**G**li IPA possono agire sui geni causando mutazioni nelle lettere del codice del DNA. Possono inoltre alterare l'attività genica attraverso le cosiddette modifiche epigenetiche. Per esempio l'esposizione agli IPA sembra aumentare la metilazione del DNA, in cui i gruppi metile ( $\text{CH}_3$ ) si legano al DNA. La metilazione tende a silenziare i geni, e può disattivare quelli che servono a sopprimere alcune malattie, tra cui il cancro.



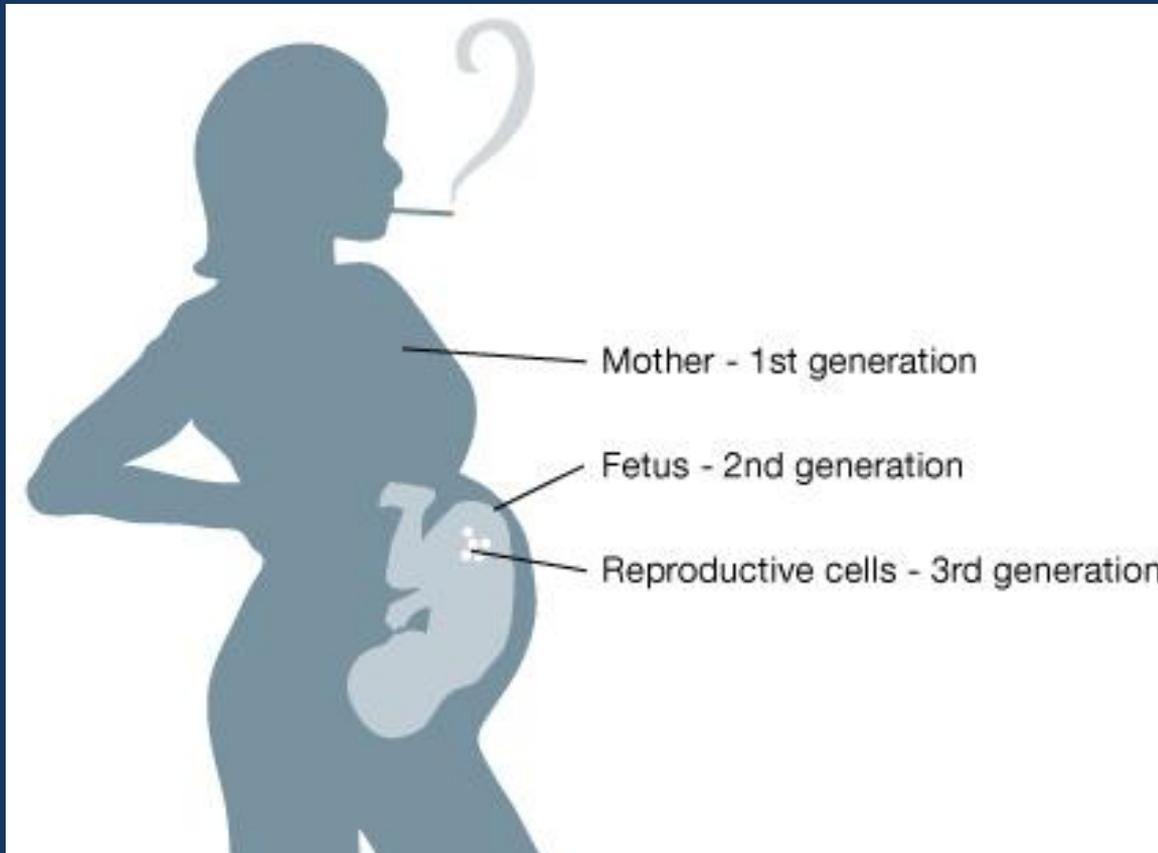
Gli IPA, in particolare il **benzo[a]pirene (BaP)**, sono tra i più diffusi e nocivi inquinanti atmosferici al mondo; sono strutture molecolari appiccicose e formano spontaneamente legami stretti e covalenti con il DNA. I complessi fusi di IPA e DNA, o **addotti**, sono in grado di interferire con la replicazione del genoma durante la divisione cellulare, alterando la funzione dei geni che favoriscono o sopprimono le malattie.

Nucleo di una cellula col il suo DNA cabina di pilotaggio



# Genotossicità: esposizione in gravidanza

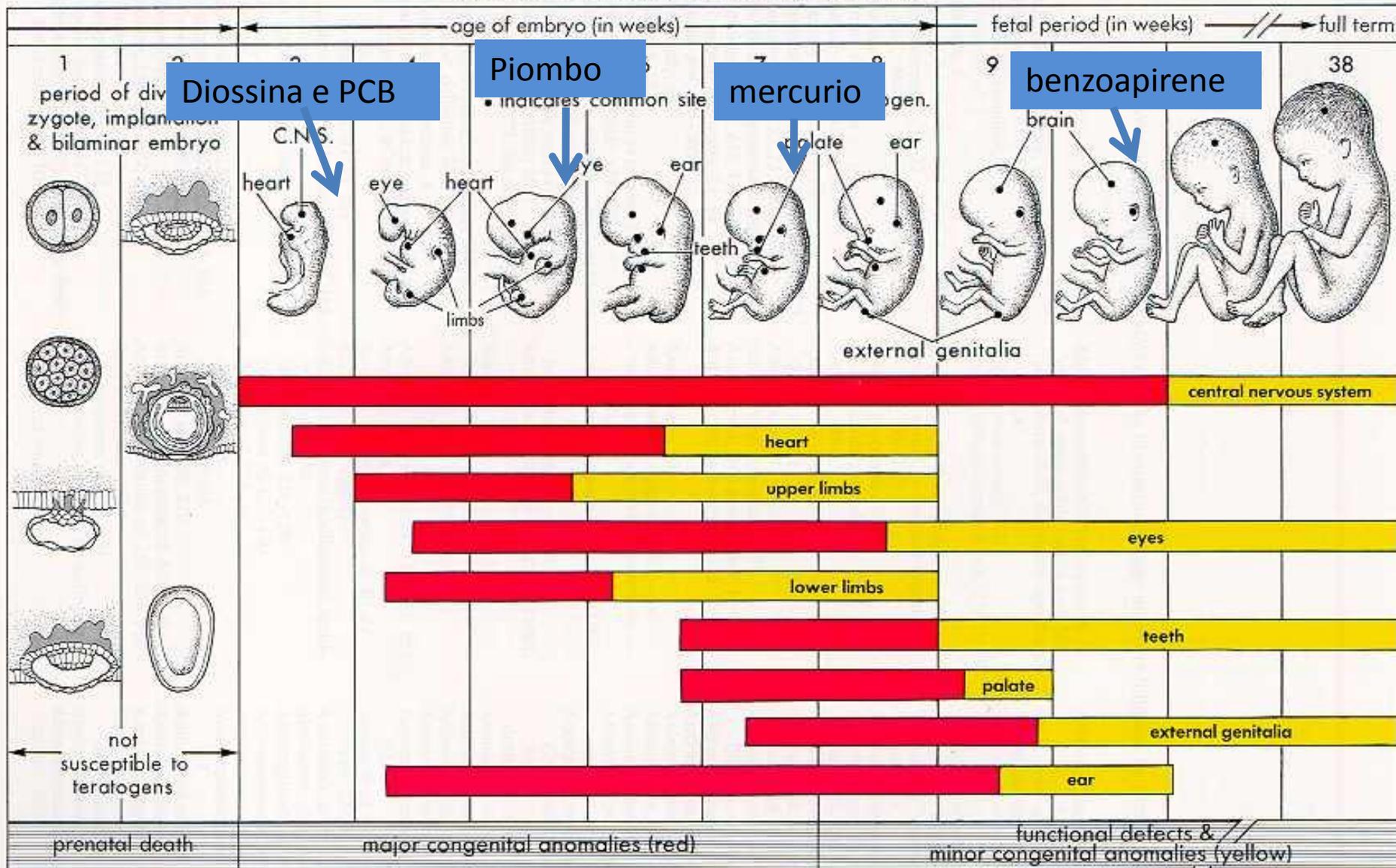
**Cancro**  
**Danni al SNC**  
**Danni all'apparato respiratorio**





DL 155 /2010 : liberizzazione SENZA LIMITI delle immissioni del B(a) P in ambiente

# CRITICAL PERIODS IN HUMAN DEVELOPMENT\*



\* Red indicates highly sensitive periods when teratogens may induce major anomalies.



Ordine dei Medici Chirurghi e degli Odontoiatri della Provincia di Taranto

Carissimi genitori,

in seguito all'analisi del terreno del quartiere Tamburi, predisposta dal Comune di Taranto, è risultato che la terra presente nelle aree verdi del quartiere è contaminata da sostanze chimiche che possono essere pericolose e che questo rischio è presente per i bambini che, giocando, possono sporcarsi di terra o mettere in bocca le mani sporche. Queste aree verranno a breve ripulite, ma nel frattempo

### **PER IL GIOCO SICURO DEI TUOI BAMBINI OSSERVA QUESTE REGOLE**

- 1) I bambini possono giocare fuori casa solo nelle aree pavimentate
- 2) I bambini non devono per nessun motivo giocare a contatto con la terra
- 3) Quando tornano a casa dopo aver giocato all'aperto è comunque sempre buona norma fare una doccia e lavare i vestiti
- 4) Spiegate ai vostri bambini con chiarezza che non devono toccare la terra

**Rivolgetevi al vostro medico se avete bisogno di ogni  
altra spiegazione.**



**NO SUL PRATO**



**SI SULLA ZONA  
CON IL  
PAVIMENTO**



**DOPO IL GIOCO LA  
DOCCIA SEMPRE**

*(a cura della Commissione Ambiente dell'Ordine dei Medici di Taranto)*

# Direttiva 2004/107/CE

- Direttiva 2004/107/CE del parlamento europeo e del Consiglio del 15 dicembre 2004 concernente **l'arsenico il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici** nell'aria ambiente



- “ Dai dati scientifici disponibili risulta che
- ***l'arsenico, il cadmio, il nickel e alcuni IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)*** sono agenti genotossici e cancerogeni per l'uomo e che
- **non esiste una soglia identificabile al di sotto della quale queste sostanze non comportino un rischio per la salute umana**

# Schede Internazionali di Sicurezza Chimica

**BENZO(a)PIRENE**

ICSC: 0104



Benz(a)pirene  
3,4-Benzopirene  
Benzo(d,e,f)crisene  
 $C_{20}H_{12}$   
Massa molecolare: 252.3

ICSC # 0104  
CAS # 50-32-8  
RTECS # [DJ3675000](#)  
CE # 601-032-00-3

TIPO DI RISCHIO/ ESPOSIZIONE	RISCHI ACUTI/ SINTOMI	PREVENZIONE	PRIMO SOCCORSO/ MEZZI ESTINGUENTI
<b>INCENDIO</b>	Combustibile.	NO fiamme libere.	Polvere, spruzzo d'acqua, schiuma, anidride carbonica.
<b>ESPLOSIONE</b>			
<b>ESPOSIZIONE</b>	Vedi EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE RIPETUTA O A LUNGO TERMINE.	EVITARE OGNI CONTATTO! EVITARE L'ESPOSIZIONE DI DONNE IN GRAVIDANZA!	
• <b>INALAZIONE</b>		Aspirazione localizzata o protezione delle vie respiratorie.	Aria fresca, riposo.

Preparata nel contesto della cooperazione tra l'International Programme on Chemical Safety & la Commissione della Comunità Europea (C) 1999

# Schede Internazionali di Sicurezza Chimica

## BENZO(a)PIRENE

ICSC: 0104

D  
A  
T  
I  
I  
I  
M  
P  
O  
R  
T  
A  
N  
T  
I

**STATO FISICO; ASPETTO:**  
CRISTALLI GIALLO-PALLIDO.

**PERICOLI FISICI:**

**PERICOLI CHIMICI:**  
Reagisce con forti ossidanti causando pericolo di incendio e esplosione.

**LIMITI DI ESPOSIZIONE OCCUPAZIONALE:**  
TLV: L'esposizione attraverso tutte le vie deve essere mantenuta cautelativamente al livello più basso possibile, A2 (cancerogeno sospetto per l'uomo); (ACGIH 2005).  
MAK:  
Classe di cancerogenicità: 2; Gruppo mutageno per le cellule germinali: 2; (DFG 2005).

**VIE DI ESPOSIZIONE:**  
La sostanza può essere assorbita nell'organismo per inalazione dei suoi aerosol, attraverso la cute e per ingestione.

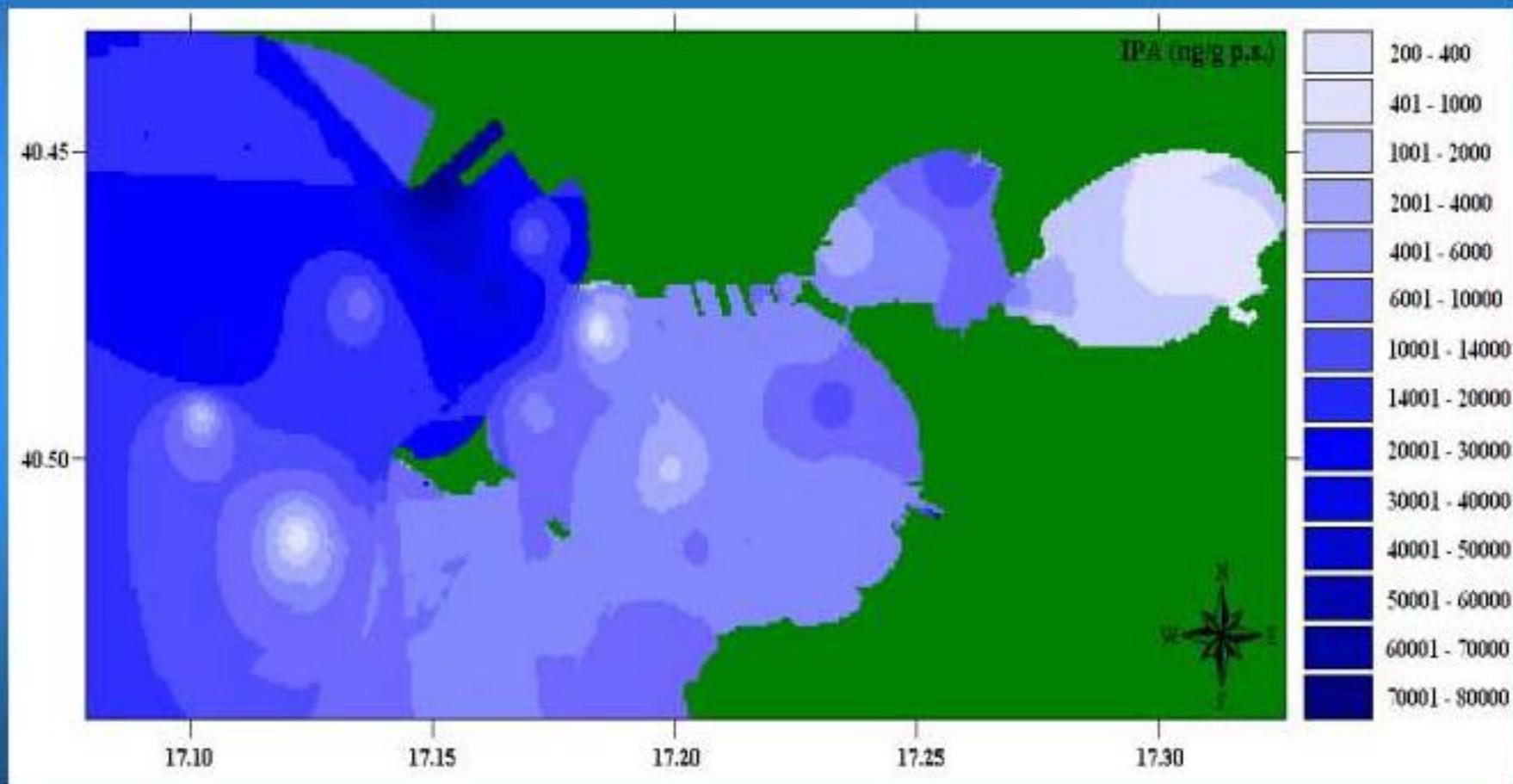
**RISCHI PER INALAZIONE:**  
L'evaporazione a 20°C è trascurabile; una concentrazione dannosa di particelle aereodisperse può tuttavia essere raggiunta rapidamente quando disperso.

**EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE A BREVE TERMINE:**

**EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE RIPETUTA O A LUNGO TERMINE:**  
Questa sostanza è cancerogena per l'uomo. Può causare danni genetici ereditari alle cellule germinali umane. Test su animali indicano la possibilità che questa sostanza possa causare tossicità per la riproduzione o lo sviluppo umano.

TIPO DI RISCHIO/ ESPOSIZIONE	RISCHI ACUTI/ SINTOMI	PREVENZIONE	PRIMO SOCCORSO/ MEZZI ESTINGUENTI
<b>INCENDIO</b>	Combustibile.	NO fiamme libere.	Polvere, spruzzo d'acqua, schiuma, anidride carbonica.
<b>ESPLOSIONE</b>			
<b>ESPOSIZIONE</b>	Vedi EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE RIPETUTA O A LUNGO TERMINE.	EVITARE OGNI CONTATTO! EVITARE L'ESPOSIZIONE DI DONNE IN GRAVIDANZA!	
• INALAZIONE		Aspirazione localizzata o protezione delle vie respiratorie.	Aria fresca, riposo.
• CUTE	PUO' ESSERE ASSORBITO!	Guanti protettivi. Vestiario protettivo.	Rimuovere i vestiti contaminati. Sciacquare e poi lavare la cute con acqua e sapone.
• OCCHI		Occhiali protettivi a mascherina, o protezione oculare abbinata a protezione delle vie respiratorie.	Prima sciacquare con abbondante acqua per alcuni minuti (rimuovere le lenti a contatto se è possibile farlo agevolmente), quindi contattare un medico.
• INGESTIONE		Non mangiare, bere o fumare durante il lavoro.	Indurre il vomito (SOLO A PERSONE COSCIENTI!). Sottoporre all'attenzione del medico.
<b>RIMOZIONE DI UN VERSAMENTO</b>	<b>IMMAGAZZINAMENTO</b>	<b>IMBALLAGGIO &amp; ETICHETTATURA</b>	
Evacuare l'area pericolosa! Protezione personale: indumento protettivo munito di autorespiratore. NON permettere che questo agente chimico contaminino l'ambiente. Raccogliere la sostanza sversata in contenitori sigillabili; se è opportuno preumidificare per evitare la dispersione di polvere. Raccogliere il residuo con cura, poi trasferire in un posto sicuro.	Separato da ossidanti forti.	Simboli T Simboli N R: 45-46-60-61-43-50/53 S: 53-45-60-61	
		 	

# Distribuzione degli Idrocarburi Policiclici Aromatici nei sedimenti dei Mari di Taranto



sviluppo umano.

O  
R  
T  
A  
N  
T  
I

**PROPRIETA FISICHE**

Punto di ebollizione: 496°C  
 Punto di fusione: 178.1°C  
 Densità: 1.4  
 g/cm<sup>3</sup>

Solubilità in acqua: insolubile (<0.1 g/100 ml)  
 Tensione di vapore, Pa a °C:  
 trascurabile  
 Coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua come log Pow: 6.04

**DATI AMBIENTALI**

La sostanza è molto tossica per gli organismi acquatici. Può esserci bioaccumulo di questa sostanza chimica nei pesci, nelle piante e nei molluschi. La sostanza può causare effetti a lungo termine nell'ambiente acquatico.



**NOTE**

NON portare a casa abiti da lavoro. Il benzo(a)pirene è presente nell'ambiente come componente degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), di solito si forma per incompleta combustione di materiali organici, specialmente combustibili fossili e tabacco.

**INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI**

[VERSIONE INTERNAZIONALE IN ITALIANO](#)

**ICSC: 0104**

**BENZO(a)PIRENE**

**Scheda di dati di sicurezza**  
ai sensi del regolamento 1907/2006/CE, Articolo 31

Stampato il: 03.03.2010

Vers. N° 15

Revisione: 03.03.2010

## 2 Identificazione dei pericoli

### - Classificazione di pericolosità:



Carc. Cat. 2, Muta. Cat. 2, Repr. Cat. 2  
T Tossico  
N Pericoloso per l'ambiente

### - Indicazioni di pericolosità specifiche per l'uomo e l'ambiente:

R 45 Può provocare il cancro.

R 46 Può provocare alterazioni genetiche ereditarie.

R 60 Può ridurre la fertilità.

R 61 Può danneggiare i bambini non ancora nati.

R 43 Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle.

R 50/53 Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

### - Sistema di classificazione:

Il prodotto ha l'obbligo di classificazione in base al metodo di calcolo della "direttiva generale della Comunità sulla classificazione delle sostanze", Dir. 67/548/CE, nella sua ultima versione valida.

### - Elementi dell'etichetta GHS



**Pericolo**

H340 - Può provocare alterazioni genetiche.

H350 - Può provocare il cancro.

H360FD - Può nuocere alla fertilità. Può nuocere al feto.



**Attenzione**

H410 - Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

(continua a pagina 2)



2004 :Chiusura  
della centrale a  
carbone



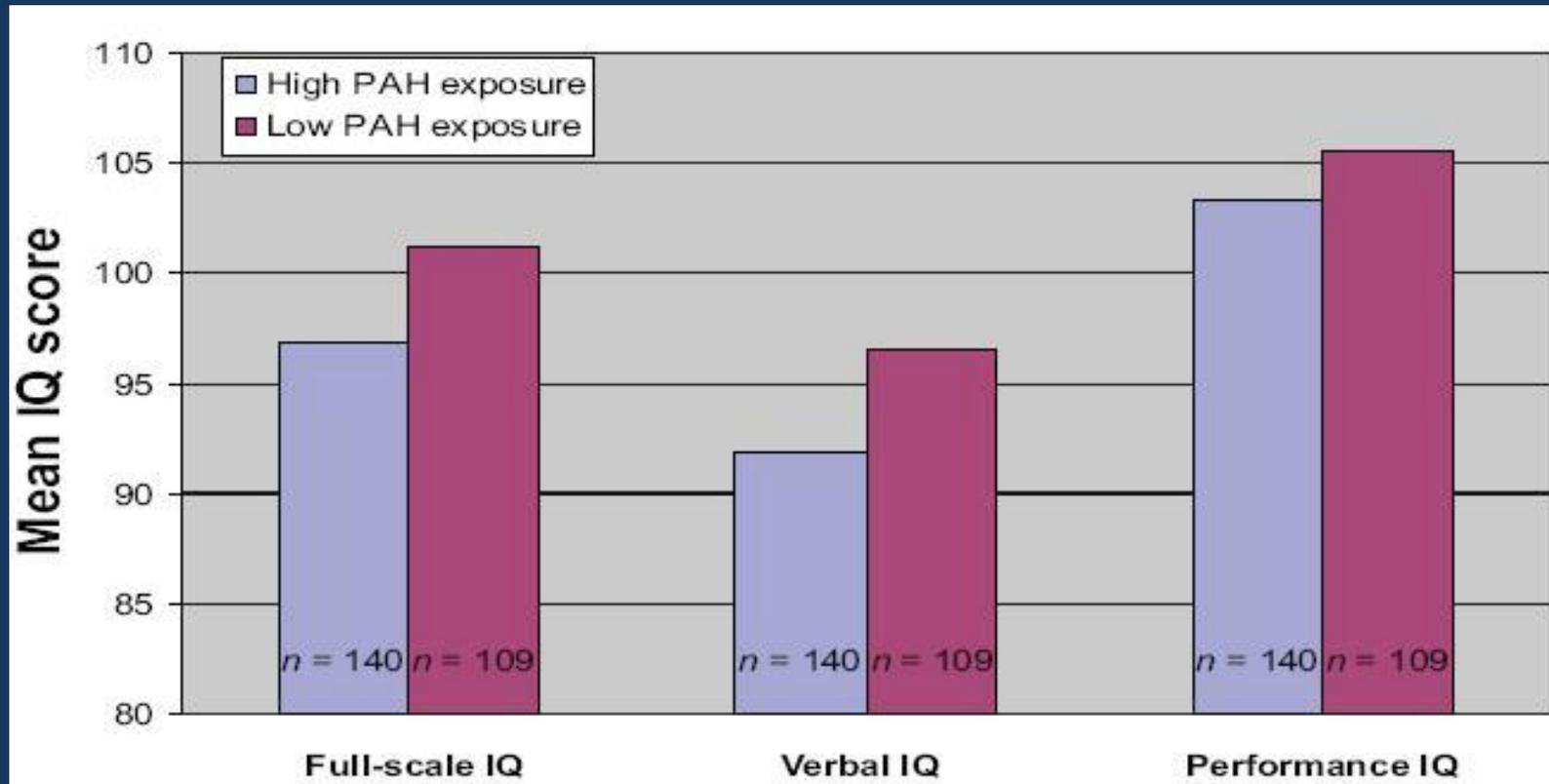
bambini nati nel 2002  
avevano maggiori  
concentrazioni di IPA-  
DNA nei leucociti.(*Le  
scienze 2008;10:60*)

Tongliang CINA



	2002	2005
<i>Abilità motorie:</i>	Normali 82%	90%
	Ritardate 18%	10%
<i>Abilità sociali:</i>	Normali 92%	99%
	Ritardate 8%	1%

# RIDUZIONE del **QI** di circa 4,5 punti NEI BAMBINI ESPOSTI NELLA VITA PRENATALE A alti livelli di IPA (>2,26ng/m<sup>3</sup>)



Fonte: *Pediatrics*, Official Journal of the American academy of Pediatrics (2009)

la perdita di un solo punto QI è mediamente associato con una riduzione complessiva del 2.39% nell'apprendimento

Salkever DS. (1995). Updated estimates of earnings benefits from reduced exposure of children to environmental lead. Environ Res 70(1):1-6



DL 155 /2010 : liberizzazione SENZA LIMITI delle immissioni del B(a) P in ambiente

Articolo 3 costituzione  
Legge sulla tutela vita salute  
Principio di precauzione