

## La chimica spiegata ai genitori

# *Quante sigarette inala il tuo bambino?*

***Quante sigarette inala un bambino del quartiere Tamburi di Taranto?  
Sembra una domanda assurda. Ma ce la siamo posti, alla luce dell'alto impatto inquinante a cui è sottoposta la città di Taranto.***

### ***Il quartiere Tamburi a Taranto***

Circa quarantacinque anni fa venne realizzato il centro siderurgico Italsider proprio a ridosso della città. L'Italsider fu progettato "alla rovescia". La zona di lavorazione "a caldo" (la più inquinante) fu costruita accanto al quartiere Tamburi. Perché? Per risparmiare sui nastri trasportatori che trasferiscono la materia prima dal porto allo stabilimento. L'area a freddo (la meno inquinante) è stata invece collocata nel punto più distante dalla città.

Nell'area industriale si sono aggiunti anche altri stabilimenti con un significativo impatto ambientale, come la raffineria Agip e la Cementir.

Il quartiere Tamburi è una zona operaia, in cui il degrado ambientale è arrivato a livelli tali da trovare pochi casi di raffronto nel mondo. Recentemente gli studi dell'Arpa Puglia (presentati nel 2008 nel convegno "Taranto sotto la lente" e scaricabili da [www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)) hanno evidenziato sotto il profilo scientifico la situazione in tutta la sua gravità.

Una ricerca di PeaceLink<sup>1</sup> basata su dati del Ministero dell'Ambiente (pubblicata il 21 ottobre 2008 sul Corriere della Sera<sup>2</sup>) ha dimostrato che Taranto è la città più inquinata d'Italia.

### ***Un'unità di misura "divulgativa": la sigaretta***

E' tuttavia complesso comprendere dati espressi con terminologia specialistica e unità di misura che fuoriescono dall'esperienza quotidiana, come ad esempio i nanogrammi (miliardesimi di grammo). Con la collaborazione del dott. Federico Valerio, direttore del Servizio di Chimica Ambientale dell'Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro di Genova, abbiamo cercato di trasformare informazioni complesse, come le esposizioni da benzo(a)pirene, in conoscenze divulgabili e facilmente comprensibili.

L'obiettivo è stato quello di trasformare l'inquinamento da benzo(a)pirene (il componente più cancerogeno degli IPA, ossia gli idrocarburi policiclici aromatici) in "sigarette equivalenti". La domanda era appunto: ma quante sigarette "fuma" involontariamente un bambino esposto a determinate emissioni di benzo(a)pirene? In realtà è più corretto parlare di "inalazione", dato che si tratterebbe di "fumo passivo". Ovviamente, come ogni attività dal valore didattico e divulgativo, questa "misurazione in sigarette" dell'inquinamento contiene una tendenza alla semplificazione. Vi sono infatti anche "altre sostanze" che si inalano con la sigaretta, come pure vi sono "altre sostanze" che si inalano con i fumi provenienti dall'area industriale. Ad esempio il benzene, un cancerogeno che in genere accompagna il benzo(a)pirene emesso dalla cokeria.

<sup>1</sup> Cfr. <http://www.peacelink.it/editoriale/a/27369.html>

<sup>2</sup> Cfr. <http://tinyurl.com/6fjtgx>

Pur con i suoi limiti “didattici” e “divulgativi”, abbiamo tuttavia ritenuto che la *sigaretta*, presa come “unità di misura”, fosse utile allo scopo di prendere maggiormente coscienza del problema trattato, confortati dal fatto che una simile metodologia è stata già utilizzata altrove.

### ***Quanto respirano i bambini***

I dati delle quantità di aria inalata da bambini, a seconda della loro attività, sono tratti da Jill A.J. Beals et al. *Quantifying the distribution of inhalation exposure in human populations: distribution of minute volumes in adults and children*. Environmental Health perspectives vol 104 N°9, 1996.

I valori sono in litri al minuto e rappresentano i valori medi:

- bassa attività: **8,02**
- moderata attività (camminare): **16,7**
- alta attività (corsa): **28,56**

Tali dati, moltiplicati per 60, forniscono il totale di litri respirati all'ora.

Il totale complessivo dell'aria respirata è stato ottenuto considerando 18 ore di bassa attività, 4 ore di moderata attività e 2 ore di alta attività. La conversione da litri a metri cubi si ottiene dividendo per mille il totale complessivo dell'aria in litri: il risultato è **16,3 metri cubi di aria al giorno**.<sup>3</sup>

### ***Quanto benzo(a)pirene c'è in una sigaretta***

Il contenuto medio di BaP (benzo(a)pirene) e i valori minimi e massimi nel 2000 in un campione di sigarette vendute in USA (e in gran parte anche in Italia) a seconda del contenuto di nicotina, è il seguente:

- alto contenuto nicotina: media **10.10** nanogrammi/sigaretta (min 8,46 -max 11,55)
- medio contenuto nicotina: media **8,31** ng/sigaretta (min 6,05- max 10,26)

L'88% delle sigarette vendute in Italia hanno un contenuto di nicotina che può essere classificato "alto" e "medio" e sei delle marche di sigarette americane studiate nella ricerca citata sono tra le 10 marche di sigarette più vendute in Italia.

La fonte è di tali studi è J.E Swauger et al. *An analysis of the mainstream smoke chemistry of samples of the U.S. cigarette market acquired between 1995 and 2000*. Regulatory Toxicology and Pharmacology 35 142-156, 2002.

### ***"Quante sigarette?" Ecco come abbiamo calcolato l'inquinamento***

Per sapere quante sigarette inala un bambino in un giorno nel quartiere Tamburi abbiamo:

1) individuato la quantità di benzo(a)pirene presente giornalmente in un metro cubo d'aria nel quartiere Tamburi; tale dato è disponibile in particolare negli studi dell'Arpa Puglia o nelle ricerche in essi citate in base alle misure effettuate presso la centralina che è stata installata in questo quartiere. I dati sull'inquinamento di benzo(a)pirene hanno tenuto conto sia della quantità media giornaliera misurate su base annuale, sia le concentrazioni giornaliere più alte registrate quando per l'intera giornata il quartiere Tamburi si è trovato sottovento alla cokeria, l'impianto che emette la maggiore quantità di benzo(a)pirene.

2) moltiplicato la quantità di benzo(a)pirene in un metro cubo d'aria, per il numero di metri cubi respirati giornalmente da un bambino, a seconda della suo tipico stile di vita (ore di sonno, ore di gioco...)

3) una volta ottenuto il totale dei nanogrammi di benzo(a)pirene inalati in un giorno, abbiamo diviso tale valore per il benzo(a)pirene mediamente contenuto nel fumo di una sigaretta, lo stesso fumo che inala il fumatore. In questo modo è stato ottenuto l'"equivalente in sigarette".

Va specificato che tale calcolo ha un valore indicativo, in quanto da individuo a individuo, a

---

<sup>3</sup> Il dato è riferito a coloro che nello studio preso in considerazione sono definiti “children”.

seconda dell'età, del sesso, dell'attività, varia il numero di metri cubi di aria respirata giornalmente e anche le sigarette hanno, come si è visto, un contenuto di benzo(a)pirene variabile a seconda della marca e del tasso di nicotina.

Detto questo, abbiamo cercato di fornire una panoramica delle molteplici equivalenze fra esposizione al benzo(a)pirene da inquinamento ambientale ed esposizione al benzo(a)pirene da sigaretta, al fine di trasformare in "linguaggio comprensibile" quello che per molti è l'"incomprensibile" linguaggio della chimica.

### ***Inquinamento indoor e outdoor***

Teniamo a specificare che nella nostra ipotesi di lavoro, per semplicità, si è assunto un inquinamento indoor da benzo(a)pirene equivalente all'inquinamento outdoor. Vi è a volte una differenza fra le concentrazioni di benzo(a)pirene tenendo le finestre aperte o tenendole chiuse, a volte la situazione migliora all'interno tenendole chiuse, a volte invece peggiora.

### ***Non solo diossina***

Da questa ricerca divulgativa rimangono fuori ovviamente molti inquinanti come ad esempio la diossina o il mercurio. Ma abbiamo voluto concentrarci sul benzo(a)pirene in quanto è un cancerogeno insidioso per la salute umana non meno della diossina e che appartiene alla pericolosa famiglia degli IPA, ossia quegli Idrocarburi Policiclici Aromatici per i quali Taranto ha un primato nazionale assoluto: 95,8% per le emissioni in aria e 91% per le emissioni in acqua (elaborazione su dati INES 2006).

### ***Gli studi "secretati" dell'ISPESL***

L'ISPESL ha realizzato a Taranto degli studi che stati mantenuti per molto tempo "riservati" dalle autorità centrali. L'Arpa Puglia ne ha rivelato l'esistenza segnalando nella propria relazione tecnica al Ministero dell'Ambiente del 16 settembre 2008. PeaceLink li ha richiesti al Direttore Generale dell'Arpa Puglia e ne ha ottenuto così la pubblicazione. A pagina 6 la relazione dell'Arpa cita uno studio ISPESL, in cui viene evidenziato nel sito di via Orsini, **"un accumulo di benzo(a)pirene nei giorni dal 2 al 5 marzo 2004 con un picco allarmante il giorno 4 marzo di 67 ng/m<sup>3</sup>"** e, dall'esame dei parametri descrittivi degli effetti meteorologici, risulta che **"nel periodo dal 2 al 5 marzo i venti prevalenti erano da nordovest, cioè Orsini si trovava sottovento rispetto al sito industriale"**.

**Cosa significa tutto se convertiamo i valori di benzo(a)pirene in sigarette? Significa che il 4 marzo 2004 i bambini del quartiere Tamburi di Taranto, respirando, hanno inalato benzo(a)pirene per un equivalente di 128 sigarette!**

### ***Quartiere Tamburi: i calcoli effettuati con i dati dell'Arpa Puglia***

Utilizzando un semplice foglio elettronico abbiamo effettuato varie conversioni in "sigarette inalate" partendo dalle rilevazioni giornaliere di benzo(a)pirene (calcolato in miliardesimi di grammo, ossia nanogrammi) per metro cubo d'aria nel quartiere Tamburi. In questo conto si è fatto riferimento alla quantità di benzo(a)pirene presente nel fumo di sigarette più "leggere".

Il dato medio nel quartiere Tamburi è di **2,14 sigarette al giorno**. Questo dato, proiettato su 365 giorni, dà un tutela di **780 sigarette annue** inalate in media da ogni bambino del quartiere Tamburi. Ecco i dati nel dettaglio.

**Legenda:**

Ng = nanogrammi  
m3 = metro cubo  
BaP = benzo(a)pirene

<b>Quartiere Tamburi media Arpa 2005-8</b>	
Ng/m3 di BaP	<b>1,09</b>
metri cubi respirati al giorno	<b>16,3</b>
Ng/sigaretta	<b>8,31</b>
<b>sigarette inalate</b>	<b>2,14</b>
<b>Tamburi ottobre 2005</b>	
Ng/m3 di BaP	1,14
metri cubi respirati al giorno	16,3
Ng/sigaretta	8,31
<b>sigarette inalate</b>	<b>2,2</b>
<b>Tamburi febbraio 2006</b>	
Ng/m3 di BaP	1,78
metri cubi respirati al giorno	16,3
Ng/sigaretta	8,31
<b>sigarette inalate</b>	<b>3,5</b>
<b>Tamburi estate 2008</b>	
Ng/m3 di BaP	0,82
metri cubi respirati al giorno	16,3
Ng/sigaretta	8,31
<b>sigarette inalate</b>	<b>1,6</b>
<i>Studi ISPESL (mantenuti "riservati")</i>	
<b>Tamburi 2/3/2004</b>	
Ng/m3 di BaP	15,81
metri cubi respirati	16,3
Ng/sigaretta	8,31
<b>sigarette inalate</b>	<b>31,0</b>
<b>Tamburi 3/3/2004</b>	
Ng/m3 di BaP	22,48
metri cubi respirati al giorno	16,3
Ng/sigaretta	8,31
<b>sigarette inalate</b>	<b>44,1</b>
<b>Tamburi 4/3/2004</b>	
Ng/m3 di BaP	65,62
metri cubi respirati al giorno	16,3

Ng/sigaretta	8,31
<b>sigarette inalate</b>	<b>128,6</b>

### ***Quante sigarette inaliamo nella città di Taranto?***

E' interessante usare lo stesso modello di calcolo e gli stessi parametri per la città di Taranto, inserendo nella variabile del benzo(a)pirene i dati rilevato dall'Arpa Puglia nelle rilevazioni effettuate tra l'11 e il 29 agosto 2009 con una particolare strumentazione che è in grado di misurare separatamente le concentrazioni di inquinanti a seconda della direzione del vento.

La "centralina" è stata posizionata in via Lago di Bolsena, incrocio con Viale Magna Grecia, quindi una zona urbana periferica "non inquinata". I risultati sono stati sorprendenti.

**Quando i venti soffiavano dall'area industriale verso il punto di misurazione arrivava 1,19 ng/m3 di benzo(a)pirene che equivale a 2,3 sigarette inalate al giorno.** E' un dato addirittura lievemente superiore alla media del quartiere Tamburi. Il che significa che i venti possono "trasportare" verso la città la massa d'aria inquinata del quartiere Tamburi.

In condizioni di **calma di vento le sigarette inalate sono 1,2.** Quando i venti soffiano dalla città verso l'area industriale (e quindi la centralina di via Lago di Bolsena è "sopravento") si ritorna a respirare: solo 0,2 sigarette al giorno.

### ***Quante sigarette inala un lavoratore della cokeria?***

L'esposizione al benzo(a)pirene da parte di un lavoratore della cokeria è particolarmente alta. La letteratura scientifica ha abbondante documentazione in merito. Per valutare l'equivalente in sigarette inalate ci siamo basati sulla relazione (sotto allegata) della dott.ssa Maria Spartera che attualmente lavora all'Arpa Puglia. Nel 1999-2000, un'equipe ha svolto sull'area industriale tarantina un incarico peritale riguardante la cokeria.

I valori sono calcolati in microgrammi. Un *microgrammo* è la milionesima parte del grammo (cioè un millesimo di milligrammo). Simbolo:  $\mu\text{g}$ . Un microgrammo equivale a 1000 nanogrammi.

**Il valore più basso riscontrato è stato inferiore a 0,47 microgrammi a metro cubo (equivalente a 470 nanogrammi). Quello più alto è stato di 10,9 microgrammi a metro cubo (equivalente a 10900 nanogrammi).** Trasformando questi due valori in sigarette inalate (benzo(a)pirene equivalente) si ha rispettivamente **305 sigarette** (adetto alla caricatrice) e **7278 sigarette** (adetto al piano coperchi).<sup>4</sup> Il tutto è stato calcolato sulla base di otto ore di lavoro. Va notato che una precedente ricerca condotta nel 1993-4 in "era Italsider) ha dato valori oscillanti fra i 10 e i 100 microgrammi (valore che va moltiplicato per mille al fine di ottenere i nanogrammi). Tradotto i sigarette inalate si ottiene un valore oscillante fra le **6500 e le 65000 sigarette**: era l'epoca delle Partecipazioni Statali.

Va detto che la situazione attuale della cokeria è in fase di evoluzione e mansioni un tempo a forte esposizione oggi hanno visto modificazioni sostanziali a seguito di interventi tecnologici e innovazioni degli impianti. E' tuttavia significativo il fatto che le batterie più nuove, nelle misurazioni presentate nel convegno Arpa Puglia "Taranto sotto la lente", sono risultate più inquinanti delle vetuste batterie 3-4-5-6 (che furono poste sotto sequestro per via delle ordinanze del Sindaco all'inizio di questo decennio). Lo si è ad esempio constatato con l'analisi delle urine degli operai esposti. Probabilmente ciò è da addebitare al tipo di conduzione degli impianti che, stressati da livelli produttivi estremamente esigenti, ha condotto agli inaspettati risultati di "Taranto sotto la lente" (2008)<sup>5</sup>.

### ***Da dove viene tutto questo inquinamento?***

<sup>4</sup> Il dato è stato ricavato calcolando 8 ore di lavoro e quindi un terzo dei metri cubi presi come riferimento per gli altri calcoli. Per effettuare una stima più precisa occorrerebbe, con apposite verifiche sperimentali, calcolare l'effettivo immissione di aria nei polmoni in condizioni da stress lavorativo nella cokeria.

<sup>5</sup> Per approfondimenti [www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it) (cliccare sull'icona "Taranto sotto la lente presente in home page).

Prima di tutto occorre stabilire da dove vengono gli IPA, ossia gli idrocarburi policiclici aromatici ai quali appartiene sia il benzo(a)pirene sia altri IPA tossici. Gli IPA possono essere prodotti ad esempio dal traffico o dalla cokeria dell'Ilva o da altre fonti di combustione. Gli studi dell'ISPESL tenuti "riservati" per così tanto tempo avevano consentito di delineare una prima mappa dell'inquinamento definendo la percentuale di inquinamento industriali e separandoli da quelli da traffico, da riscaldamento, ecc. Del resto l'APAT, nel suo III rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano (18 gennaio 2007), ha affermato che il **93% dell'inquinamento da PM10** a Taranto è **di origine industriale**. Una tale mappa andrebbe delineata anche per gli IPA stabilendone l'origine. Si può tracciare la provenienza degli analizzandone la composizione, ossia l'"**impronta**". Infatti gli IPA sono (come le diossine e come anche per le polveri) un mix di elementi e tale mix differenzia gli IPA di origine industriale da quelli originati dal traffico ad esempio. In tal mondo si può collegare il benzopirene alla fonte di emissione.

Sulla base dei dati più recenti disponibili sul sito del Ministero dell'Ambiente (INES 2006) possiamo dire che le stime degli IPA sono le seguenti:

- totale IPA italiani di origine industriale immessi nell'aria: **kg 33767,4**;
- totale IPA immessi nell'aria dall'Ilva di Taranto: **kg 32239,7**.

Quindi possiamo dire, sulla base di questi dati di stima forniti dalla stessa Ilva al Ministero dell'Ambiente, che il **95,8% degli IPA** inventariati nel registro INES 2006 sono dell'Ilva di Taranto. E, come abbiamo detto, il benzo(a)pirene è l'aggressivo cancerogeno più pericoloso che si annida nella famiglia degli IPA.

Se a ciò associamo il fatto che il **92% delle diossina industriale** inventariata nel registro INES 2006 è statisticamente associata all'Ilva di Taranto, il quadro è preoccupante.

### ***Le soluzioni***

Per intervenire sugli IPA di origine industriale esiste una normativa che permette la partecipazione del pubblico e che dà ai sindaci grandi poteri. Si chiama **AIA** (Autorizzazione Integrata Ambientale).<sup>6</sup>

E' uno strumento che consentirebbe l'intervento efficace dei cittadini, se il governo mettesse nella commissione AIA persone al di sopra degli intrighi e degli interessi. Basterebbero i dati raccapriccianti sul benzopirene e sulla diossina a Taranto. L'AIA viene rilasciata solo se l'azienda adotta le migliori tecnologie e se riduce le emissioni. Questo dice la normativa europea che regola l'AIA. Che cosa bisogna aspettare perché l'Ilva si doti di della miglior tecnologia in assoluto? Infine va detto che il **Sindaco** rappresenta la *massima autorità sanitaria* del territorio e può intervenire per garantire la salute e l'igiene pubblica fermando gli impianti industriali che costituissero un rischio per la salute o adottando prescrizioni vincolanti a tutela della salute pubblica. Esiste già oggi un valore stabilito dalla legge oltre il quale non dovrebbe andare l'inquinamento da benzo(a)pirene: 1 nanogrammo a metro cubo. Tale valore è già stato più volte superato.

### ***Ringraziamenti***

Si ringrazia il dott. Federico Valerio, direttore del Servizio di Chimica Ambientale dell'Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro di Genova, per i dati forniti e per la cortese collaborazione. Si ringrazia inoltre lo studio *UN.a land projects* di Taranto per l'ideazione grafica e elaborazione dei disegni che sono a corredo di questa ricerca (la mamma che spinge il carrozino con il profilo delle ciminiere, le due colonne doriche simbolo di Taranto, che si trasformano in due sigarette fumanti quando il vento spira dall'area industriale, ecc.). Si ringrazia Peppe Cicala per le altre elaborazioni grafiche di fotomontaggio. Le immagini saranno disponibili sul sito di PeaceLink, dell'AIL e del Comitato per Taranto a corredo di questa relazione.

<sup>6</sup> Per intervenire occorre conoscere la documentazione tecnica delle aziende da autorizzare, ed è su <http://aia.minambiente.it>

**PeaceLink**  
[www.peacelink.it](http://www.peacelink.it)

**AIL Taranto**  
[www.ail.taranto.it](http://www.ail.taranto.it)

**Comitato per Taranto**  
<http://comitatopertaranto.blogspot.com>

***Taranto, 28/11/2008***

## **Allegato 1**

# **Il rischio cancerogeno nella cokeria dell'Ilva di Taranto**

14/11/2003

### **IL RISCHIO CANCEROGENO NELLE COKERIE DELL'ILVA DI TARANTO: INDAGINE AMBIENTALE -**

**GENERALITA'** - La cokeria dello stabilimento siderurgico di Taranto è costituita da 12 batterie di forni, costruite a più riprese a partire dagli anni '60. Il gruppo delle batterie 1/2 è stato messo fuori esercizio all'inizio degli anni '90, mentre le batterie 3/6 sono state fermate in seguito ad ordinanza della Procura del Tribunale di Taranto. La cokeria si trova, così come tutta l'area a caldo, nella parte dello stabilimento più vicina alla città di Taranto, separata dal quartiere "Tamburi" dal parco minerali e dalla strada per Grottaglie e Brindisi oltre che da delle collinette "ecologiche". L'impianto è finalizzato alla produzione di coke metallurgico, indispensabile per l'alimentazione degli altiforni. Il carbon fossile viene trasportato per mezzo di nastri nelle torri di stoccaggio, dalle quali le macchine cariatrici lo prelevano e lo distribuiscono nei forni. Questi sono costituiti da batterie di circa 40 celle ciascuna, nelle quali il carbone è sottoposto ad un ciclo termico che ne distilla le sostanze volatili; il ciclo termico delle celle per ciascuna batteria di forni è sfalsato, in modo da non far coincidere il caricamento o lo sfornamento delle varie celle, ma da garantire una produzione continua di coke.

### **MANSIONI E POSIZIONI DI LAVORO**

La macchina caricatrice, che opera scorrendo sopra i forni, è manovrata da un operatore che si trova in una cabina sulla macchina; la caricatrice rimuove e riposiziona automaticamente i coperchi (5 per ogni cella) mentre un addetto sul piano di carica ne coadiuva il funzionamento, sistemando i coperchi mal messi e migliorandone la tenuta con un prodotto sigillante. Da un lato delle batterie opera la macchina sfornatrice, che livella con apposita asta il carbone caricato, lo sforna al termine del ciclo termico e provvede all'apertura e la chiusura delle porte laterali della cella; la macchina è manovrata da un addetto in una cabina, coadiuvato da un aiuto, che effettua alcune operazioni nelle vicinanze del forno. Dall'altro lato delle batterie si trova la macchina guida coke che, oltre ad aprire e chiudere le porte delle celle in sfornamento, ne convoglia il coke su un carro, trainato da un locomotore; ciascuna macchina è manovrata da un addetto all'interno di una cabina. Dopo lo sfornamento, il coke viene trasportato dal locomotore sotto una doccia d'acqua, che lo spegne sotto un camino quadrato che convoglia in alto il forte getto di vapore che si genera. Sul piano di carica sopra i forni opera l'addetto bariletti, che controlla la regolare apertura e chiusura delle valvole e dei cappellotti del sistema di evacuazione dei prodotti di distillazione del carbon fossile. Nell'organico di ciascun gruppo sono inoltre presenti un addetto inversionista con un aiuto che all'inizio del turno controllano l'andamento del ciclo termico di distillazione delle varie celle, verificando l'inversione nel riscaldamento delle celle e l'alimentazione dei bruciatori. Infine gli attrezzisti provvedono alle piccole manutenzioni necessarie nel reparto, comprese quelle per migliorare la tenuta delle porte dei forni.

### **INDAGINE 1993-94**

Nel 1993-94 una prima indagine ambientale fu effettuata su iniziativa del Laboratorio di Tossicologia Industriale del Servizio di Igiene e Sicurezza del Lavoro della USL di Taranto. L'indagine comprese N. 50 rilevazioni di tipo personale su tutte le batterie di forni, oltre a prevedere il censimento degli addetti presenti a vario titolo in cokeria (diretti e in appalto) e la somministrazione di un questionario per la rilevazione della soggettività operaia e delle problematiche incontrate dai lavoratori. Il particolato aerodisperso fu campionato su filtri di nitrato di cellulosa, gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) estratti con cicloesano in ultrasuoni e analizzati mediante gascromatografia capillare con rivelatori FID e massa. Con le notevoli variazioni dovute alle condizioni climatiche (ambiente aperto) i valori di benzo-a-pirene (BaP) nell'aria consentivano di collocare le esposizioni lavorative in due approssimativi intervalli: 10-100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (addetto coperchi; addetto caricatrice - addetto bariletti) e 1-10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (altre mansioni), con alcune mansioni (attrezzista) al limite fra l'una e l'altra categoria. Il fattore determinante di una maggiore esposizione risultava così il lavoro in zona vicine e superiori ai punti di emissione di fumi, in particolare sul piano di carica; gli addetti che operano lateralmente ai forni (sfornatrice, guida, carro) o con esposizione discontinua (attrezzisti) mostravano valori di un ordine di grandezza inferiore rispetto a quelli che si trovano sopra l'impianto.

### Tabella 1

Contemporaneamente alle nostre rilevazioni, l'azienda commissionò una campagna di misurazioni ambientali (Prof. Pozzoli) che condusse a risultati paragonabili a quelli riportati (seppure con un minor numero di prelievi). L'ACGIH prevede un TLV-TWA per il "catrame e pece di carbone - prodotti volatili solubili in benzene" pari a  $200 \text{ mg/m}^3$ , con l'annotazione A1 (carcinogeno riconosciuto per l'uomo). Tale valore limite è superato dagli intervalli degli IPA da noi rilevati per le mansioni a maggior rischio (addetto coperchi e caricatrice). Va considerato, inoltre, che il TLV citato include oltre agli IPA in forma particellare gli IPA volatili che, essendo presenti anche in fase di vapore, possono essere captati solo con un campionatore "a doppio stadio" (filtro+fiala). Pur non essendo previsto un TLV dell'ACGIH per il BaP, il confronto con valori di riferimento in ambienti di lavoro adottati in altri paesi (Finlandia:  $10 \text{ mg/m}^3$  - Svezia:  $5 \text{ mg/m}^3$  - URSS:  $0,15 \text{ mg/m}^3$  - Francia:  $0,15 \text{ mg/m}^3$ ) permette di classificare come molto alti i valori da noi riscontrati. Dati di letteratura riportano, per lavoratori di forni a coke con valori di esposizione di questo tipo, un rischio relativo di cancro all'apparato respiratorio notevolmente superiore a quello della popolazione generale, in funzione degli anni di esposizione.

### Tabella 2

#### INDAGINE 1999-2000

Nel 1999-2000, un'equipe polidisciplinare ha svolto sull'area industriale tarantina un incarico peritale riguardante la possibile connessione tra l'aumentata incidenza di patologie tumorali e l'inquinamento di origine industriale. All'interno di tale perizia, sono stati effettuati N. 87 prelievi personali in ambienti di lavoro, di cui N. 27 in cokeria.

#### RISULTATI COKERIA

Mansione addetto	Polveri Totali sospese ( $\text{mg/m}^3$ )	Benzene ( $\text{mg/m}^3$ )	Benzo(a)pirene ( $\mu\text{g/m}^3$ )
Locomotore	1,38	11,5	-
Guida coke	5,30	86,8	< 0,47
Sfornatrice	2,65	130	11,2
Caricatrice	2,58	154	2,03
Coperchi	5,32	281	< 0,53
Barilotti	4,44	-	-
A. coperchi	4,80	931	10,9
Guida coke	1,55	80,3	< 0,52
Barilotti	1,05	242	< 0,62
Sfornatrice	1,76	56,9	-
Caricatrice	6,96	766	< 0,47
Locomotore	1,41	50,7	< 0,51
Barilotti	3,67	1251	4,57
Sfornatrice	0,84	-	< 0,60

Da tali risultati appare che le concentrazioni di BaP risultano ancora elevate, pur mostrando una riduzione rispetto alla situazione del 1993, verosimilmente in relazione ad alcune modifiche impiantistiche ed organizzative introdotte (miglioramento della tenuta dei telai delle porte; minore permanenza degli addetti sul piano di carica; rotazione fra le varie mansioni). L'indagine comprendeva la rilevazione delle concentrazioni di benzene nell'aria, precedentemente non misurate. In effetti, il benzene è tra i prodotti della distillazione del carbon fossile, tanto che nel reparto sottoprodotti dello stabilimento, attiguo alla cokeria, era compreso un impianto per la produzione di benzolo (oltre che uno per la naftalina ed uno per il catrame). Il valore limite TLV-TWA per il benzene negli ambienti di lavoro previsto attualmente dall'ACGIH è di 1,6 mg/m<sup>3</sup>, sempre con l'indicazione A1; il Decreto Legislativo 66/2000 ha stabilito un valore limite di esposizione professionale ponderato su otto ore per il benzene di 3,25 mg/m<sup>3</sup>. I valori riscontrati, pur essendo inferiori a tali TLV, sono molto maggiori rispetto al valore limite previsto negli ambienti di vita (che deve diminuire dagli attuali 10 mg/m<sup>3</sup> a 5 mg/m<sup>3</sup> entro l'1/1/2010). La stessa indagine metteva in rilievo la problematica derivante dalle emissioni diffuse degli inquinanti della cokeria, con possibile interessamento della popolazione generale. In particolare, alcune delle specifiche prescrizioni riportate nei capitoli del D.M. 12/7/90 – allegato 2 – par. 14 "Impianti di distillazione a secco del carbone (cokeria)" risultavano solo in parte applicate o previste dal piano di risanamento ambientale (in particolare, per quanto riguarda la limitazione delle emissioni nel caricamento).

*Autore: Dott. Maria Spartera - Presidio Multizonale di Prevenzione (ARPA) - Taranto*

Fonte: <http://www.sicurezzaonline.it/homep/infcro/infcro2003/infcro200311/infcro20031114.htm>

## **Allegato 2**

# **Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e il benzo (a)pirene**

Questa scheda è tratta dall'*European Pollutant Emission Register (EPER)*.<sup>7</sup>

### **La sostanza**

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) rappresentano un'ampia classe di idrocarburi normalmente presenti in natura che sono generati come sottoprodotto in processi di combustione. I composti puri sono solidi cristallini bianchi o giallastri. Sono insolubili in acqua ma si dissolvono rapidamente nelle sostanze grasse e negli oli. Gli IPA Benzo(a)pirene, benzo(ghi)perilene, benzo(k)fluorantene, fluorantene, Indeno(1,2,3-cd)pirene e Benzo(b)fluorantene sono compresi in EPER.

### **Uso**

Tipicamente, gli IPA non sono prodotti deliberatamente se non su scala di laboratorio per usi di ricerca e analisi, ma sono presenti accidentalmente in un'ampia gamma di prodotti (ad es. gasolio, creosoto, prodotti del catrame di carbone, pece e bitume utilizzati per la costruzione di tetti e strade).

### **Emissioni principali**

I rilasci ambientali di IPA derivano dall'attività umana o da fonti naturali quali, ad esempio, gli incendi nelle foreste. Gli IPA sono rilasciati prevalentemente dalla combustione incompleta di combustibili fossili e legno. Le fonti di natura industriale sono legate alla produzione di alluminio e dei forni a carbone. Le emissioni possono essere dovute anche all'evaporazione o a lisciviazione da materiali contenenti IPA.

### **Impatto sulla salute umana e sull'ambiente**

È noto che alcuni IPA sono responsabili dell'insorgenza di tumori, anomalie congenite e mutazioni in tessuti umani e animali sottoposti a esposizione prolungata. La capacità di alcuni IPA di viaggiare per lunghe distanze nell'atmosfera e le preoccupazioni relative a esseri umani e flora e fauna selvatica in zone lontane dalle fonti di emissione hanno fatto sì che gli IPA siano classificati come inquinanti organici persistenti, i cosiddetti POP. Gli IPA sono classificati come sostanze pericolose prioritarie nell'ambito della direttiva quadro in materia di acque.

---

<sup>7</sup> <http://eper.eea.europa.eu/eper>

## **Allegato 3**

Ecco come sono stati pubblicati i dati dell'ISPESL sull'inquinamento a Taranto mantenuti "riservati"<sup>8</sup> dalle autorità centrali. Ringraziamo il prof. Giorgio Assennato per essersi interessato per il reperimento dei dati e per la loro pronta pubblicazione sul web.

**Data 17 settembre 2008-09-27**

**Al Direttore Generale Arpa Puglia**

**Oggetto: Richiesta documentazione integrale progetti riportati nelle relazioni oggi pubblicate da Arpa Puglia sul sito**

Gentile Professore,

abbiamo apprezzato il dettagliato lavoro titolato ANALISI EFFETTUATE, CRITICITÀ RISONTRATE E NECESSITÀ DI NUOVE ANALISI NELL'AREA DI TARANTO E STATTE e pubblicato oggi sul sito [www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it) precisamente alla URL

[http://www.arpa.puglia.it/uploaddocumenti/RELAZIONE\\_ARPA\\_PUGLIA%2016Set08.pdf](http://www.arpa.puglia.it/uploaddocumenti/RELAZIONE_ARPA_PUGLIA%2016Set08.pdf)

Tale relazione di Arpa Puglia in più punti (e compiutamente in appendice) cita vari progetti finalizzati allo studio della seguente tematica: "Impatto sulla salute di particolari condizioni ambientali e di lavoro, di provvedimenti di pianificazione territoriale" e redatti da varie Unità Operative sul nostro territorio a cura del Ministero della Salute. Ai fini di un completo accesso dei cittadini a tali informazioni (Convenzione di Aarhus), che consideriamo di rilevante importanza non solo scientifica ma "pubblica" e civile, chiediamo a Lei di pubblicare on-line (o di farsi tramite in tal senso) tutti i progetti in questione e le relative relazioni, che ci risultano essere in numero di 17, mai fino ad ora compiutamente socializzati per il pubblico su Internet.

Certi di una sua attenzione in tal senso, porgiamo cordiali saluti

Prof. Alessandro Marescotti

Ing. Biagio De Marzo

Associazione PeaceLink

[www.peacelink.it](http://www.peacelink.it)

***Il giorno dopo l'Arpa Puglia ha pubblicato sul web i dati richiesti e che a livello centrale erano stati mantenuti riservati. Sul sito dell'Arpa è apparso quanto segue.***

18/09/2008 – sito [www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)

### **Pubblicazione Rapporto ISPELS**

Su richiesta di un'associazione ambientalista, ARPA Puglia pubblica la relazione conclusiva e le singole relazioni delle UUOO del Programma di ricerca finalizzata del Ministero della Salute – 2002 - Ministero della Salute - Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro dal titolo "Impatto sulla salute di particolari condizioni ambientali e di lavoro, di provvedimenti di pianificazione territoriale".<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Si consulti a questo proposito l'articolo "Quanto ci tutela il Ministero della Salute?" disponibile sulla pagina web <http://www.peacelink.it/editoriale/a/27232.html>

<sup>9</sup> La documentazione è scaricabile da <http://www.arpa.puglia.it/uploaddocumenti/ISPELS.zip>

