

Dell'inquinamento e di altri demoni



Annamaria Moschetti

Pediatra ACP – Pediatri per un Mondo Possibile (PUMP), Presidente della Commissione Ambiente dell'Ordine dei Medici di Taranto

L'ambiente naturale nel quale l'uomo si è evoluto nei millenni è ormai diffusamente modificato rispetto al suo assetto originario a causa della presenza nelle matrici ambientali di sostanze chimiche prodotte dalle attività umane. Ciò pone a rischio la vita e l'integrità degli esseri umani che si sono evoluti per adattamento a un ambiente diverso. Per capire quanto sta accadendo e allo scopo di pensare e proporre interventi utili è necessario tenere a mente alcuni punti.

L'ecosistema

L'ecosistema è l'unità ecologica fondamentale, formata dagli organismi che vivono in una determinata area (compartimento biotico) e dallo specifico ambiente fisico (compartimento abiotico), con il quale gli organismi sono legati da scambi di energia e di materia. Noi stessi, dunque, siamo l'ambiente. Nulla rimane "fuori di noi". La "permeabilità" alle sostanze inorganiche è maggiore per i bambini che, più degli adulti, hanno bisogno di prendere "pezzi di materia" dall'ambiente esterno per crescere: mangiano e bevono di più, respirano un maggiore volume di aria, hanno un maggior assorbimento di materia attraverso la pelle e l'intestino. I bambini al di sotto dei tre anni, peraltro, a causa del comportamento bocca-mano tipico dell'età, sono maggiormente esposti al contatto con polvere, terriccio e ai materiali degli oggetti di uso comune e dei giocattoli. Attraverso indagini di *biomonitoraggio* è possibile indagare la presenza di inquinanti provenienti dall'ambiente esterno nei liquidi e tessuti del corpo umano.

1 Nelle comunità agricole in cui si fa uso di pesticidi per le colture è stata dimostrata un'associazione positiva significativa tra la concentrazione di pesticidi organo fosforici dimetilici nelle polveri domestiche e la concentrazione di metaboliti dimetil OP nelle urine dei bambini [1], così come è stata dimostrata l'eliminazione urinaria di pesticidi, per esposizione alimentare, in seguito all'alimentazione con prodotti ortofruttilicoli che presentano residui di pesticidi [2]. Meno intuitivo, ma dimostrato, l'assorbimento percutaneo di sostanze presenti in cosmetici e prodotti per la cura del corpo come principi

attivi (come i filtri UV) o conservanti (come i parabeni), così come alcuni componenti (bisfenolo A) delle plastiche dei contenitori stessi dei cosmetici [3]. Noi stessi siamo l'ambiente, nulla rimane "fuori di noi".

2 Intuitiva è la gravità dell'esposizione delle popolazioni che vivono nei siti inquinanti come Taranto in cui insiste la più grande acciaieria d'Europa, industria che immette in ambiente un enorme volume di inquinanti. A titolo esemplificativo vorrei citare il caso del piombo, metallo di grande interesse pediatrico perché potente neurotossico per il quale è riconosciuta una prevalente assunzione per via orale e per il quale non esistono livelli ematici sotto i quali non espliciti la sua azione neurotossica nei bambini. Nel 2010 l'Ilva dichiarava immissione in atmosfera di 9.023,3 kg/anno di piombo. È stato reperito nel terreno superficiale delle aree a verde del quartiere Tamburi, che è quello più vicino agli impianti, così come nella polvere raccolta sui banchi e sui davanzali di una scuola del quartiere, i cui valori nelle polveri sottili (PM) atmosferiche sono circa il doppio di quanto riscontrato nelle PM di quartieri più distanti dal Siderurgico. Come atteso, uno studio di biomonitoraggio ha evidenziato nei cittadini tarantini un'eliminazione urinaria di piombo che supera la soglia dei valori italiani di riferimento per la popolazione non esposta per motivi professionali [4]. Così come sono stati reperiti piombo e altri metalli nel liquido follicolare delle ovaie di donne tarantine [5] e, a livelli medio-alti rispetto a quanto osservato nella popolazione italiana, nel sangue degli agricoltori che hanno aziende vicine all'area industriale [6]; nei capelli soprattutto delle donne degli abitanti di un quartiere della città [7] e infine, come era prevedibile, nel sangue dei bambini, che possono esserne venuti a contatto per via transpalcentare e per via orale, soprattutto attraverso il comportamento bocca-mano [8]. L'attribuzione all'impianto siderurgico del piombo che viene reperito negli studi di biomonitoraggio della popolazione è plausibile. Di rilievo, perché direttamente ascrivibile

all'attività siderurgica, il reperimento nel latte materno delle donne tarantine di un furano, il 23478 penta-furano, che è un marker specifico dell'attività metallurgica e che può essere riferito a un settore specifico dell'impianto siderurgico (l'area dell'agglomerato) [9].

Il limite dei "valori limite" stabiliti per legge: la sottostima del danno sanitario

Le leggi normano le immissioni in ambiente delle sostanze chimiche con effetto potenzialmente dannoso per la salute umana e stabiliscono dei "valori limite". Ma è importante tenere presente che l'osservanza dei limiti di legge non è di per sé protettiva per la salute umana. Le leggi, infatti, consentono l'immissione in ambiente di talune sostanze, pur nei limiti definiti, anche quando "non esiste una soglia identificabile sotto la quale queste sostanze non comportano un rischio per la salute umana" [10]. Inoltre, ai fini degli effetti sulla salute umana, bisogna considerare che gli studi scientifici rivalutano continuamente i livelli di "sicurezza" dei singoli inquinanti, oltre a considerare l'effetto sommatorio di sostanze ad azione sinergica immesse in ambiente, pur se ognuna nei limiti di legge; e anche considerare che l'esposizione di grandi fasce di popolazione a livelli di inquinanti anche bassi può comportare effetti sanitari importanti e che gruppi più fragili della popolazione, come i bambini, anziani o ammalati, possono essere vulnerabili anche a livelli molto bassi.

1 A titolo esemplificativo conviene ricordare il caso noto delle polveri sottili (PM). Per le PM 2,5 il valore limite per la protezione della salute umana ai sensi del D.Lgs. 155/2010 è di 25 microgrammi/m³ di aria (media annuale) mentre il valore di riferimento dell'OMS per l'esposizione umana a lungo termine è di 10 microgrammi /m³ aria, meno della metà; per le PM 10 rispettivamente 40 microgrammi/m³ di aria contro 20 microgrammi/m³ di aria. Per questo motivo si riscontrano effetti sanitari anche in zone dove "ai sensi di legge" la qualità dell'aria vien definita "buona".

2 Il caso dell'Ilva di Taranto. Quanto detto in premessa spiega le considerazioni paradossali che si leggono nel Rapporto di valutazione del danno sa-

nitario di Ilva Taranto del 2017 in cui si ammette che “le misure di concentrazioni ambientali di contaminanti di interesse per rischio inalatorio non superano per gli anni considerati 2014-2015 e 2016 i livelli fissati dalle norme [...]”. Si evidenzia altresì che persistono criticità nel profilo di salute della popolazione, anche con specifico riferimento alle patologie che, secondo lo studio SENTIERI, risultano associate con un grado di evidenza sufficiente o limitata alle esposizioni ambientali presenti nel SIN di Taranto”. In pratica si ammette che si verifichino presso la popolazione casi di morte e malattia che sono associabili all’esposizione agli inquinanti che però rientrano ognuno singolarmente “nei limiti consentiti dalla legge”, una asticella di legge che gli uomini possono alzare e abbassare liberamente attraverso azioni legislative.

- 3 I residui dei pesticidi sugli alimenti. La definizione del limite massimo di residuo consentito per legge negli alimenti (LMR) anche in questo caso si basa solo sul singolo principio attivo. Secondo Legambiente [11] le irregolarità (frutta che presenta uno o più pesticidi che eccedono i limiti di legge) sul territorio nazionale sono basse (1,3%). Ai sensi di legge, dunque, risultano regolari il 98,7% dei campioni di frutta in commercio. Se però esaminiamo la numerosità dei residui di pesticidi presenti sui campioni esaminati, il 34% dei campioni presenta uno o più residui di pesticidi, seppure nei limiti di legge: cinque residui diversi sono presenti nelle mele, otto nelle fragole, quindici nell’uva da tavola, venticinque in alcuni prodotti esteri. I campioni regolari senza alcun residuo si riducono dunque al 61,4%. Le stesse considerazioni, dunque, sull’effetto sinergico e sulle basse dosi fatte per gli inquinanti del Siderurgico devono essere fatte anche per l’esposizione alimentare ai pesticidi.
- 4 I limiti di legge: il fattore umano. Come già accennato precedentemente, le leggi le fanno gli uomini che sono soggetti a valutazioni errate nel prendere le loro decisioni o, nel peggiore dei casi, ad agire sotto la pressione di grossi portatori di interessi.

Il nostro caso-guida è sempre il Siderurgico di Taranto. A Taranto nel 2010 si registrava la concentrazione media annuale di benzopirene (BaP) più alta tra le aree urbane italiane (1,8 ng/m3 di aria) e lo stabilimento siderurgico risultava il maggior emettitore di benzoapirene dell’area industriale (per oltre il 99%) e quindi il po-

tenziale responsabile degli effetti sanitari a esso correlabili. Il BaP è un cancerogeno certo (nel gruppo 1 dello IARC), del gruppo degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) generati durante la combustione incompleta dei combustibili fossili e di altro materiale organico. È cancerogeno e neurotossico per esposizione fetale. Il decreto ministeriale 25/11/2009 stabiliva che le aree urbane con più di 150.000 abitanti, a partire dal 1999, dovessero raggiungere e *rispettare* un “obiettivo di qualità” di 1 ng/m3 aria. Pertanto quando nel 2010 Arpa Puglia documentò il superamento di questo limite il Siderurgico avrebbe dovuto intervenire su produzione e/o impianti al fine di ridurre le emissioni di BaP. Quell’anno stesso il 13 agosto il governo varò il D.Lgs. 155/2010 che trasformava l’obiettivo in qualità per il BaP in *valore obiettivo* che, a differenza del primo, non ha valore stringente, ma rappresenta un’“indicazione”. Il finanziamento (lecito) che i proprietari dell’impianto avevano elargito per le campagne elettorali a politici di fronti opposti, alimentò presso la popolazione il timore che un conflitto di interessi potesse aver avuto un ruolo in questa decisione. Inutilmente le società pediatriche italiane ACP, SIP e FIMP in un documento a firma congiunta inviato al Consiglio dei Ministri chiesero un ripristino della precedente normativa. L’abrogazione di quel decreto che il giornale *Taranto oggi* del 19/9/2010 definì “Il regalo di Roma” non avvenne mai.

Il principio di precauzione

Allo scopo di illustrare la necessità di adottare il principio di precauzione conviene ricordare la storia dei danni da fumo di sigaretta. L’abitudine a fumare tabacco negli Stati Uniti, e nel mondo occidentale, aumentò progressivamente nella popo-

lazione dopo la prima guerra mondiale per raggiungere il suo picco agli inizi degli anni Sessanta. Ed è proprio degli anni Cinquanta l’intensa campagna pubblicitaria delle aziende produttrici di sigarette che si avvaleva anche di donne incinte e bambini e anche di medici come testimonials. Fin dagli anni Trenta erano comparsi i primi studi che indicavano una possibile correlazione tra fumo di sigaretta e cancro del polmone [12] e già nel 1950 Doll e Hill sul *British Medical Journal* pubblicavano il report preliminare di uno studio epidemiologico su un possibile rapporto tra tumore del polmone e fumo di sigaretta. Ancora nel 1954 gli stessi autori sulla stessa rivista pubblicavano uno studio sul rapporto tra mortalità dei medici e abitudini al fumo, parlando in premessa delle differenti posizioni del mondo scientifico su questa “associazione”. Mentre la comunità scientifica era intenta a cercare la *certezza scientifica* per affermare il nesso causale, in una lotta peraltro impari con le aziende produttrici che tendevano, non sempre in buona fede, a negarla, il consumo di sigarette cresceva esponenzialmente, seguito, a distanza di qualche anno, dal parallelo incremento dei tumori polmonari a esso correlato. È impressionante il crollo del consumo di sigarette e, parallelamente, del numero di tumori polmonari che fece seguito alle campagne pubblicitarie degli anni Sessanta che avevano reso noto il nesso causale, oramai dimostrato, tra cancro polmonare e fumo di sigaretta (Figura 1).

Nel 1992 nella Conferenza sull’ambiente e lo sviluppo delle Nazioni Unite (*Earth Summit*) di Rio de Janeiro venne ratificata la Dichiarazione di Rio: una serie di principi non impegnativi riguardanti le responsabilità e i diritti degli Stati, per cercare di mettere insieme le esigenze dello sviluppo con quelle della salvaguardia ambientale.

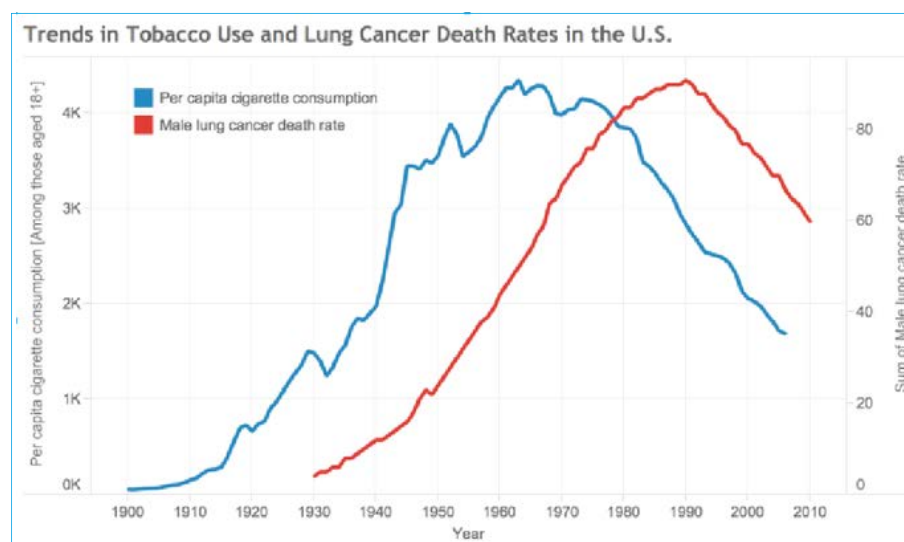


Figura 1. Consumo di sigarette e mortalità per cancro del polmone negli USA.

Il principio di precauzione sancito in quella occasione così recita: “In caso di rischio grave o irreversibile, l’assenza di una piena certezza scientifica non deve costituire un motivo per differire l’adozione di misure adeguate ed effettive, anche in rapporto ai costi, dirette a prevenire il degrado ambientale”. Tale principio deve essere traslato in materia sanitaria, come ci insegna la storia dell’abitudine al fumo di sigaretta: aver avviato campagne informative sui risultati preliminari degli studi su fumo di sigaretta e cancro polmonare, anche prima di avere “la piena certezza scientifica”, avrebbe potuto salvare molte vite umane.

La giustizia ambientale

Per dire che si è accomunati dallo stesso destino si usa dire “siamo sulla stessa barca”. E tuttavia non è proprio sempre così. Dalla storia del naufragio del Titanic nel 1912 sappiamo che morirono in maggior numero donne che viaggiavano in terza classe [13]. La condizione socioeconomica rappresenta una variabile da tenere presente per valutare il rischio di esposizione a situazioni avverse e anche ai rischi ambientali. Questa maggior vulnerabilità delle classi meno abbienti ai fattori ambientali può essere determinata, come afferma Robert Bullard, padre della Giustizia ambientale ed esponente del movimento americano *environmental justice*, da una diseguale distribuzione dei rischi ambientali nella popolazione. Inoltre sono state documentate importanti differenze di salute a seconda del livello sociale del singolo individuo, con una tendenza al peggioramento degli indici di mortalità e morbosità per le popolazioni più deprivate. Tanto premesso, l’analisi della durata della vita della popolazione italiana, che secondo l’Istat è quasi raddoppiata rispetto agli inizi del secolo, ci indurrebbe a pensare che i vantaggi in termini di speranza di vita derivanti dal progresso tecnologico e dalla industrializzazione di questi ultimi decenni, siano di gran lunga maggiori degli svantaggi derivanti dal conseguente inquinamento ambientale e dal conseguente impatto sulla salute umana. Tuttavia la curva di durata della vita della popolazione italiana non dà conto della diversa speranza di vita di sottogruppi di popolazione maggiormente esposti agli inquinanti ambientali e quindi di aree anche italiane in cui si consuma una “ingiustizia ambientale”. Ancora una volta il caso di Taranto può venirci in aiuto per comprendere il concetto di ingiustizia ambientale. Nei quartieri a ridosso dell’area industriale, infatti, vivono prevalentemente persone di basso livello socioeconomico e sono peraltro gli abitanti di questi quartieri che hanno pagato nel tempo un

maggior prezzo in termini di morte e malattia a seguito dall’esposizione agli inquinanti emessi dal siderurgico. Uno studio ha dimostrato, a Taranto, una maggiore esposizione all’SO₂ di origine industriale delle classi più svantaggiate che si riflette in una stima dell’impatto: si stimano annualmente 69 decessi attribuibili alla esposizione all’SO₂ di cui 62 a carico della classe medio-bassa [14]. Per quanto riguarda i bambini è stata dimostrata una riduzione di QI nei bambini che vivono a ridosso degli impianti industriali ed è stato rilevato che il danno da piombo, a parità di livello ematico, è maggiore nei bambini di livello socioeconomico più basso [8]: una terribile spirale che trascina in basso la vita e il destino dei bambini più poveri della città. A livello mondiale la discriminazione dei poveri si ripete. È opportuno ricordare come è stata più volte segnalata l’esportazione, talvolta illegale, di rifiuti tossici dall’Europa verso l’Africa dove sono reperibili immense discariche di rifiuti presso le quali vivono e operano popolazioni povere. Con l’obiettivo di proteggere i Paesi in via di sviluppo da questo tipo di commercio, nel 1989 è stata firmata la Convenzione di Ba-

silea che proibisce il traffico internazionale di rifiuti tossici.

La contestualizzazione del rischio: dove vivono i tuoi pazienti e a quale rischio oggi sono esposti

Il pediatra si trova dunque ad affrontare la nuova sfida delle malattie ambiente correlate, sfida che richiede *nuovi* strumenti culturali e un approccio orientato al tema. C’è inoltre da tenere presente che le grandi epidemie del passato, come le epidemie di influenza che hanno falciato milioni di persone, o malattie quali la tubercolosi, il tifo, la difterite con il loro carico di morte e sofferenze sono ben radicate nella memoria e nell’inconscio collettivo. Il pediatra si trova ad affrontare preoccupazioni “non dette” riferite a memorie inconsce trasmesse per via trans generazionale. Il terrore, che appare irrazionale, di molti genitori per la febbre, la preoccupazione eccessiva per la tosse banale e per il muco “che strozza” sono agiti che non si possono affrontare con un richiamo alla “ragione” e rischiano di spingere il pediatra, coinvolto in un contagio emotivo, a speculari agiti terapeutici a loro volta irrazionali, a maggior ragione se egli stes-

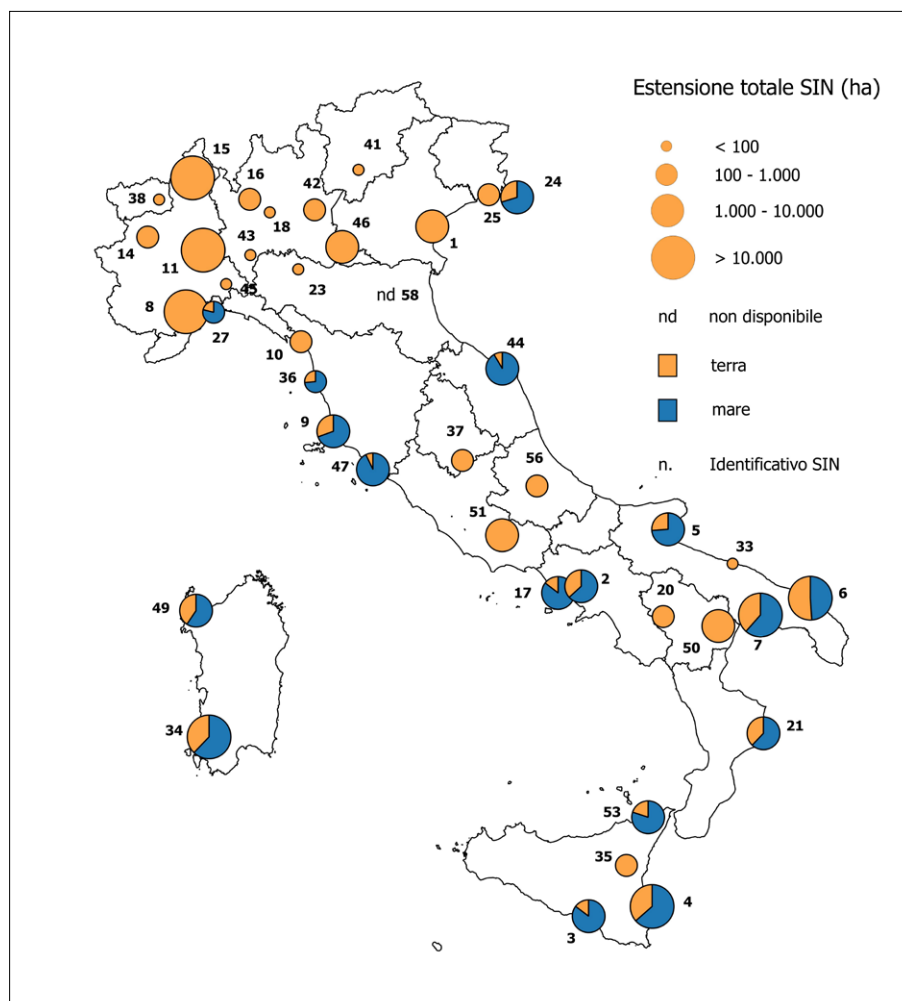


Figura 2. Siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN) italiani. Distribuzione sul territorio (da Annuario Ispra Ambiente, 2018).

so portatore di memorie inconscie attivate dal contesto. Questo mentre la letteratura scientifica del 2019 ci comunica ben altre emergenze come per esempio che “il bisfenolo A è stato rilevato nell’aria, nel suolo, nel mare e nell’acqua dolce, nel percolato di discarica e nei tessuti umani, tra cui sangue, urina, liquido amniotico e sangue cordone da ogni popolazione mai testata sulla Terra” [15]. Per vivere e ben operare nel suo tempo, è indispensabile che il pediatra sappia guardare il contesto ambientale peculiare nel quale vivono i suoi pazienti oggi. In Italia attualmente ci sono 41 siti contaminati di interesse nazionale (SIN) definiti come tali anche per il rischio sanitario determinato dalla quantità e pericolosità degli inquinanti presenti (Figura 2).

Periodicamente viene pubblicato lo studio SENTIERI (Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento) che analizza il profilo di salute della popolazione e di particolari sottogruppi quali bambini e adolescenti che vivono nei SIN; che individua a priori le patologie da sottoporre a sorveglianza; che monitora nel tempo l’evoluzione del profilo di salute delle popolazioni dette; che offre indicazioni di sanità pubblica. Nei SIN, per quanto riguarda l’età infantile è stato osservato un eccesso di ricoveri per tutte le cause (0-14 anni), un eccesso nella prevalenza per tutte le anomalie congenite, un eccesso di tumori (nella fascia 0-24 anni) di cui in particolare, nei bambini, un eccesso di sarcomi dei tessuti molli e leucemie mieloidi acute [16]. È necessario dunque che il singolo pediatra

conosca la situazione del suo territorio: le sorgenti puntiformi o diffuse di inquinanti derivanti da combustioni (crematori, industrie, inceneritori...), da traffico veicolare e da pesticidi; le emissioni indoor e l’esposizione a campi elettromagnetici e al rumore; lo stato delle acque. È necessario che approfondisca la conoscenza degli effetti degli inquinanti e le patologie connesse, agendo e vivendo nel suo tempo e affrontando le nuove sfide che esso presenta.

✉ cetra4@alice.it

1. Tamaro CM, Smith MN, Workman T, et al. Characterization of Organophosphate Pesticides in Urine and Home Environment Dust in an Agricultural Community. *Biomarkers*. 2018 Mar;23(2):174-187.
2. Lu C, Toepel K, Irish R, et al. Organic Diets Significantly Lower Children’s Dietary Exposure to Organophosphorus Pesticides. *Environ Health Perspect*. 2006 Feb;114(2):260-3.
3. Asimakopoulos AG, Thomaidis NS, Kannan K. Widespread Occurrence of Bisphenol A Diglycidyl Ethers, P-Hydroxybenzoic Acid Esters (Parabens), Benzophenone type-UV Filters, Triclosan, and Triclocarban in Human Urine From Athens, Greece. *Sci Total Environ*. 2014 Feb 1;470-471:1243-9.
4. Vimercati L, Baldassarre A, Gatti MF, et al. Non-occupational Exposure to Heavy Metals of the Residents of an Industrial Area and Biomonitoring. *Environ Monit Assess*. 2016 Dec;188(12):673.
5. Cavallini A, Lippolis C, Vacca M, et al. The Effects of Chronic Lifelong Activation of the AHR Pathway by Industrial Chemical Pollutants on Female Human Reproduction. *PLoS One*. 2016 Mar 23;11(3):e0152181.

6. Iavarone I, De Felip E, Ingelido AM, et al. Exploratory biomonitoring study among workers of livestock farms of the Taranto Province. *Epidemiol Prev*. Nov-Dec 2012;36(6):321-31.
7. Buononato EV, De Luca D, Galeandro IC, et al. Assessment of Environmental and Occupational Exposure to Heavy Metals in Taranto and Other Provinces of Southern Italy by Means of Scalp Hair Analysis. *Environ Monit Assess*. 2016 Jun;188(6):337.
8. Lucchini RG, Guazzetti S, Renzetti S, et al. Neurocognitive Impact of Metal Exposure and Social Stressors Among Schoolchildren in Taranto, Italy. *Environ Health*. 2019 Jul 19;18(1):67.
9. De Felip E, Abeille A, Ingelido A, Miniero R. Conferenza per la restituzione dei risultati del Biomonitoraggio su Latte Materno ai partecipanti. 10-12 aprile 2019.
10. Direttiva 2004/107/CE del parlamento europeo e del consiglio del 15 Dicembre 2004 concernente l’arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell’aria ambiente.
11. Legambiente. Stop pesticidi. Gennaio 2019
12. Roffo AH. El tabaco como cancerígeno [Tobacco as a carcinogen]. *Boletín del Instituto de Medicina Experimental* 1936;42:287-336.
13. Lord W. A Night to Remember. Henry Holt and Company, 1955.
14. Bauleo L, Ancona C, et al. Valutazione dell’impatto dell’inquinamento industriale e disuguaglianza socio-economica: un caso studio in Puglia. Poster XLII Congresso nazionale di epidemiologia.
15. Patisaul HB. Achieving CLARITY on Bisphenol A, Brain and Behaviour. *J Neuroendocrinol*. 2020 Jan;32(1):e12730.
16. Zona A, Iavarone I, Buzzoni C, et al. SENTIERI: Epidemiological Study of Residents in National Priority Contaminated Sites. Fifth Report. *Epidemiol Prev*. Mar-Jun 2019;43(2-3 Suppl 1):1-208.



La misurazione di un abbraccio

Abbracciare un bambino ha degli effetti misurabili sull’organismo? A questa domanda ha provato a rispondere per la prima volta un gruppo di ricerca giapponese, misurando gli effetti dell’abbraccio tra genitore e figlio nel primo anno di vita. Per prima cosa sono stati definiti tre tipi di abbraccio: un abbraccio di sostegno (*hold*), un abbraccio affettuoso (*hug*) e un abbraccio vigoroso (*tigh hug*). La misurazione dell’attivazione del sistema nervoso autonomo simpatico o parasimpatico è stata ottenuta dalla registrazione della variabilità del battito cardiaco, ossia la variazione negli intervalli di tempo tra i battiti; in questo studio è stato scelto il reciproco della frequenza del battito cardiaco (IRR): l’aumento di questo intervallo indica una riduzione del battito cardiaco e una attivazione del sistema parasimpatico. Le numerose prove svolte indicano che i lattanti di oltre 4 mesi percepiscono l’abbraccio-hug dei genitori come un’esperienza confortevole e rilassante, mentre l’abbraccio-hold dei genitori e l’abbraccio-hug degli sconosciuti non porta a questo esito. I bambini di età < 4 mesi sembrano preferire l’abbraccio-hold; tuttavia a questa età è presente una maggiore attivazione parasimpatica quando il genitore esercita una pressione con la mano sulla schiena del bambino, una sorta di abbraccio-hug fasciante. Non c’è differenza tra l’abbraccio del padre o della madre, e anche i genitori presentano durante l’abbraccio una sensazione di benessere rilevata tramite l’attivazione del parasimpatico; l’abbraccio dello sconosciuto invece non suscita benessere nel bambino. La risposta all’abbraccio è influenzata anche dallo stato del bambino misurato attraverso i movimenti della testa. Il contesto sperimentale non permette di trasferire i risultati ottenuti in guide anticipatorie per il genitore ma indica chiaramente che il contesto fisico delle cure prossimali ha un proprio lessico e sintassi. Sarebbe interessante studiare queste reazioni anche nei bambini a elevato rischio di disturbo dello spettro autistico.

Yoshida S, Kawahara Y, Sasatani T et al. Infants Show Physiological Responses Specific to Parental Hugs. *iScience* 2020;23:100996.