

A cura di Giacomo Toffol e Vincenza Briscioli
Gruppo ACP Pediatri per Un Mondo Possibile

Mentre scriviamo sono appena terminati un inverno con scarse precipitazioni e una primavera con temperature al di sopra della media. Stiamo vivendo il cambiamento climatico e ci troviamo a dover gestire e mitigare l'effetto della scarsità della risorsa idrica che non riguarda solo i contadini o i coltivatori e allevatori, ma tutti noi visto che la penuria di acqua si traduce in riduzione di raccolti. Preoccupa la dissociazione tra le politiche di salute pubblica e l'azione per il clima, che si traduce in milioni di esiti avversi e decessi evitabili ogni anno. Ma forse qualcosa si sta muovendo: la proposta del piano del Ministero per la transizione ecologica pubblicata nell'agosto 2021 per la prima volta menziona i benefici per la salute dell'azione per il clima e chiede un approccio alla salute in tutte le politiche. L'importanza delle bonifiche del suolo da sostanze tossiche evidenzia ancora la difficoltà e la complessità del problema, ma anche l'importanza per la salute umana di adeguati sistemi di bonifica e controllo delle stesse. La presenza di spazi verdi nelle scuole e nelle aree urbane si conferma una scelta vincente per la salute dei bambini come le indicazioni al non utilizzo nei primi 1000 giorni di devices elettronici. In questo numero vengono riassunti sinteticamente i principali articoli pubblicati nelle riviste monitorate, che ci permettono di approfondire questi temi. Tutti gli articoli e gli editoriali ritenuti degni di attenzione vengono elencati divisi per argomento, con un sintetico commento. Questo numero si basa sul controllo sistematico delle pubblicazioni di Marzo e Aprile 2022.

Environment and health

As we write, a winter with little rainfall and spring with above-average temperatures have just ended. We are experiencing climate change and have to manage and mitigate the effect of the scarcity of water resources. This does not only affect farmers or growers and ranchers but all of us because the water shortage translates into a reduction in crops. The dissociation between public health policies and climate action, which results in millions of avoidable adverse outcomes and deaths every year is worrying. But maybe something is moving: the Ministry's Ecological Transition Plan proposal published in August 2021 for the first time reports the health benefits of climate action and calls for a health approach in all policies. The importance of soil remediation from toxic substances still highlights the difficulty and complexity of the problem, but also the importance for human health of adequate remediation and control systems. The presence of green spaces in schools and urban areas is confirmed as a winning choice for the children's health as the indications not using electronic devices in the first 1000 days. This issue summarizes the main articles published in the monitored journals, which allows us to deepen these issues. All articles and editorials deemed worthy of attention are listed divided by topic, with a concise comment. This number is based on the systematic review of the March and April 2022 publications.



La fotografia di questo numero è stata concessa dagli organizzatori del concorso fotografico "Noi siamo la natura"

Ambiente e Salute News

Indice

:: Cambiamento climatico

1. Riscaldamento globale: impatto dell'innalzamento di 1.5°-2° C sulle enteriti nella Striscia di Gaza
2. ► Co-benefici per la salute dei programmi di contrasto al cambiamento climatico in Italia (vedi approfondimento)

:: Inquinamento atmosferico

1. Esposizione dei bambini all'inquinamento veicolare: un esempio di ingiustizia ambientale
2. Esposizione all'inquinamento dell'aria durante l'infanzia e obesità: una revisione sistemica e una meta-analisi
3. Mortalità dovuta al COVID-19 in Spagna e associazione con fattori ambientali e determinanti di salute

:: Inquinamento da sostanze chimiche non atmosferiche

1. Coloranti alimentari e comportamento nei bambini: una revisione di studi umani e animali
2. Studio indipendente sulla contaminazione da benzene nelle creme solari (vedi approfondimento)
3. Esposizione dei bambini al piombo ambientale: una rassegna di potenziali fonti e metodi utilizzati per ridurre l'esposizione
4. Stima degli effetti della bonifica del suolo sui livelli ematici del piombo nei bambini che vivono vicino a un'ex fonderia di piombo a Omaha, Nebraska, USA (vedi approfondimento)
5. Contaminazione da metalli pesanti nel suolo in strutture prescolastiche vicino a siti industriali in Sud Africa
6. Lo studio EMASAR: livelli ematici materni di elementi tossici ed essenziali e esiti neonatali in Argentina
7. Esposizione in utero a bisfenoli e asma, respiro sibilante e funzionalità polmonare nei bambini in età scolare: una meta-analisi prospettica di 8 coorti di nascita europee
8. Pattern alimentari e concentrazione urinaria dei metaboliti degli ftalati in bambini e adolescenti di 6-19 anni
9. Associazione di bisfenolo A, bisfenolo F e bisfenolo S con sintomi di ADHD nei bambini
10. Esposizione a 15 ftalati e due sostituti (DEHTP e DINCH) valutata in neonati e i loro genitori, nonché longitudinalmente in neonati allattati esclusivamente al seno e dopo l'introduzione di una dieta mista
11. Esposizione a miscele di ftalati e esiti avversi alla nascita in una coorte di nascita di Porto Rico
12. Controllare le sostanze persistenti, mobili e tossiche (PMT) e quelle molto persistenti e molto mobili (vPvM) per proteggere la risorsa acqua: strategie proposte da diverse prospettive
13. One planet, One health. Una chiamata a supporto dell'iniziativa di un organismo globale di politica collegata alla scienza sui prodotti chimici e i rifiuti

:: Devices digitali

1. Uso dei devices digitali nei bambini a 1 anno di età e rischio di disturbi dello spettro autistico in una coorte giapponese
2. Effetti del tempo di utilizzo degli schermi sulla durata del sonno e sull'ora di coricarsi in bambini di età tra 1-3 anni in uno studio giapponese
3. ► Bambini e digital devices: quanto vengono seguite le linee guida? una revisione sistematica

:: Ambienti naturali

1. Aree verdi in prossimità delle scuole e pressione sanguigna: uno studio trasversale cinese
2. ► Un confronto tra il comportamento ludico e non ludico dei bambini nei cortili scolastici prima e dopo aver incrementato il verde, monitorato attraverso video
3. L'esposizione precoce allo spazio verde residenziale ha un impatto sul funzionamento cognitivo nei bambini dai 4 ai 6 anni

:: Psicologia ambientale

1. Importanza delle "persone centrali" nel consumo alimentare sostenibile

:: Approfondimenti

- Co-benefici per la salute dei programmi di contrasto al cambiamento climatico in Italia
- Studio indipendente sulla contaminazione da benzene nelle creme solari
- Stima degli effetti della bonifica del suolo sui livelli ematici del piombo nei bambini che vivono vicino a un'ex fonderia di piombo a Omaha, Nebraska, USA

► Articoli in evidenza

Riviste monitorate

.. American Journal of Public Health
 .. American Journal of Respiratory and Critical Care medicine
 .. American Journal of Epidemiology
 .. Archives of Diseases in Childhood
 .. Brain & Development
 .. British Medical Journal
 .. Child: Care, Health and Development
 .. Environmental and Health
 .. Environmental Health Perspectives
 .. Environmental International
 .. Environmental Pollution
 .. Environmental Research
 .. Environmental Sciences Europe
 .. European Journal of Epidemiology
 .. International Journal of Environmental Research and Public Health
 .. International Journal of Epidemiology
 .. JAMA (Journal of American Medical Association)
 .. JAMA Pediatrics
 .. Journal of Environmental Psychology
 .. Journal of Epidemiology and Community Health
 .. Journal of Pediatrics
 .. The Lancet
 .. NeuroToxicology
 .. Neurotoxicology and Teratology
 .. New England Journal of Medicine
 .. Pediatrics

Revisione delle riviste e testi a cura di:

Angela Biolchini, Luisa Bonsembiante, Vincenza Briscioli, Laura Brusadin, Sabrina Bulgarelli, Elena Caneva, Ilaria Mariotti, Federico Marolla, Aurelio Nova, Angela Pasinato, Giuseppe Primavera, Laura Reali, Annamaria Sapuppo, Laura Todesco, Giacomo Toffol, Elena Uga, Anna Valori, Luisella Zanino.

Pediatri per Un Mondo Possibile

Gruppo di studio sulle patologie correlate all'inquinamento ambientale dell'Associazione Culturale Pediatri (ACP)

mail: pump@acp.it

Cosa aggiungono questi studi: indicazioni pratiche

- È importante promuovere azioni di sensibilizzazione nelle scuole per creare un'alleanza a sostegno della salute ambientale dei bambini e costruire strategie di mitigazione al fine di ridurre l'esposizione all'inquinamento veicolare. Favorire la diffusione degli spazi verdi sia nei cortili scolastici che nelle aree urbane può essere un elemento di queste strategie, giovando alla salute fisica e mentale dei bambini e degli adolescenti
- Incrementare nei bambini l'attività fisica e il movimento da casa a scuola con strategie come il pedibus ottiene due effetti: ridurre il traffico veicolare con conseguente riduzione di emissioni (probabile fattore di rischio per incremento del peso in bambini e adolescenti) e contrastare direttamente l'incremento del peso.
- Porre particolare attenzione al cibo che mangiamo e privilegiare cibo fatto in casa, non industriale e non imballato rimane sempre la soluzione migliore per ridurre la possibile azione di interferenti endocrini come gli ftalati introdotti con la dieta. Analoga considerazione può essere fatta per i coloranti presenti in alcuni cibi.
- Poniamo attenzione anche ai componenti delle creme solari per la protezione UV e dopo sole. In alcuni campioni testati negli USA sono stati trovate percentuali di benzene pericolose per la salute.
- È necessario insistere per spiegare ai genitori i rischi delle tecnologie digitali: evitarne l'uso nei bambini è importante per tutelare lo sviluppo cognitivo-relazionale e per garantire un sonno fisiologico
- Bonificare i suoli contaminati permette di ridurre l'esposizione al piombo e a metalli tossici nei bambini, con benefici soprattutto per le fasce di popolazione a basso reddito, che vivono in condizione di marginalità.
- È importante infine che tutte le società scientifiche pongano come priorità una chiamata all'azione su scala globale in cui scienziati e professionisti si mobilitino attraverso le proprie associazioni/reti scientifiche e intensifichino l'interazione di tipo scientifico-politico con i governi dei propri paesi sostenendo l'istituzione di un organismo internazionale politico-scientifico finalizzato ad arginare la minaccia dell'inquinamento chimico e derivante dai rifiuti per l'ambiente e per la salute umana.

di un accesso alle strutture sanitarie durante il periodo 2009-2020 sono state collegate alle temperature e alle precipitazioni settimanali, usando l'analisi di regressione di serie temporali con modelli non lineari (DLNMs). I modelli sono stati applicati alle proiezioni climatiche e sono stati stimati i carichi di enterite in scenari futuri di aumento della temperatura di 1.5°- 2° C. Vi era un significativo aumento delle enteriti nella fascia d'età 0-3 anni associato sia alla temperatura media settimanale sopra i 19°C sia alle precipitazioni settimanali totali inferiori ai 6 mm. Vi era anche un effetto calore presente in soggetti sopra i 3 anni. Nelle proiezioni in entrambi i gruppi (calore/scarse precipitazioni) i casi legati al calore potrebbero aumentare oltre il 10% sotto i 2° C di riscaldamento globale, ma potrebbero limitarsi ad un aumento del 2% sotto ai 1.5° C. Aumenti medi dello 0.9% e del 2.7% di casi di diarrea sarebbero associati con una riduzione delle precipitazioni di 1.5° C e 2° C rispettivamente, nella fascia di età 0-3 anni. Gli autori concludono che se il riscaldamento globale fosse limitato a 1.5° C si potrebbero ottenere sostanziali guadagni in termini di salute.

° Hajat, S. Et al. (2022). Climate Change and Diarrhoeal Disease Burdens in the Gaza Strip, Palestine: Health Impacts of 1.5 °C and 2 °C Global Warming Scenarios. *International journal of environmental research and public health*, 19(8), 4898

2. ► Co-benefici per la salute dei programmi di contrasto al cambiamento climatico in Italia (vedi approfondimento)

Un editoriale pubblicato recentemente su Lancet e firmato da Paolo Vineis e altri scienziati italiani di fama internazionale conferma come spesso i cobenefici per la salute sono ignorati nelle politiche climatiche nazionali, e questo si traduce in milioni di esiti avversi e decessi evitabili ogni anno. Tuttavia, il cambiamento potrebbe essere in corso, come dimostrano il Piano nazionale di prevenzione quinquennale definito dal Ministero della Salute nel 2020 e un lavoro dell'Istituto Superiore di Sanità che ha adottato e migliorato le metriche standardizzate e peer-reviewed del Lancet Countdown on Health and Climate Change, permettendo lo sviluppo di parametri che consentono il confronto internazionale, il benchmarking e il monitoraggio dei risultati delle azioni intraprese.

° VINEIS, Paolo, et al. Health co-benefits of climate change action in Italy. *The Lancet Planetary Health*, 2022, 6.4: e293-e294

Cambiamento climatico

1. Riscaldamento globale: impatto dell'innalzamento di 1.5°- 2° C sulle enteriti nella Striscia di Gaza

La Striscia di Gaza è uno dei paesi più fragili del mondo e deve affrontare notevoli sfide per la salute pubblica e lo sviluppo. Il cambiamento climatico sta intensificando i problemi ambientali esistenti, tra cui la riduzione delle precipitazioni con conseguente carenza idrica. Gli autori forniscono in questo articolo la prima valutazione dell'impatto climatico sulle patologie enteriche in Gaza con proiezioni in vari scenari di cambiamento climatico. Oltre 1.000.000 di casi di enterite acuta che hanno necessitato

Inquinamento atmosferico

1. Esposizione dei bambini all'inquinamento veicolare: un esempio di ingiustizia ambientale

La ricerca scientifica sulla giustizia ambientale riguardo all'esposizione dei bambini all'inquinamento veicolare è poco sviluppata e negli Stati Uniti sono stati condotti pochi studi empirici. Gli autori di questo studio cercano di colmare questa lacuna analizzando se i bambini socialmente svantaggiati siano dislocati in modo sproporzionato nei distretti scolastici pubblici gravati da un maggiore inquinamento veicolare in Texas. L'esposizione all'inquinamento veicolare dei vari distretti scolastici è stata mi-

surata utilizzando due variabili: (1) un indice sviluppato dalla US Environmental Protection Agency che combina prossimità e volume del traffico; e (2) le concentrazioni all'aperto di biossido di azoto (NO_2), dato ampiamente utilizzato in letteratura per stimare l'inquinamento atmosferico legato al traffico. Queste variabili sono state correlate ai dati socio-demografici dei bambini frequentanti i vari distretti scolastici ottenuti dall'ultima American Community Survey. I risultati hanno evidenziato in modo significativo una maggiore vicinanza al traffico ed una maggiore esposizione a NO_2 nei distretti scolastici del Texas con proporzioni significativamente maggiori di bambini appartenenti a minoranze razziali/etniche, nati all'estero, disabili e vulnerabili dal punto di vista socioeconomico. Questi risultati evidenziano l'urgente necessità di sviluppare strategie di mitigazione per ridurre l'esposizione dei bambini all'inquinamento veicolare, soprattutto nei distretti con percentuali più elevate di studenti socialmente svantaggiati. Gli autori suggeriscono che i consigli distrettuali scolastici potrebbero fungere da sostenitori della salute ambientale dei bambini e attuare strategie di mitigazione per ridurre la loro esposizione all'inquinamento.

° CHAKRABORTY, Jayajit. Children's exposure to vehicular pollution: Environmental injustice in Texas, USA. *Environmental Research*, 2022, 204: 112008

2. Esposizione all'inquinamento dell'aria durante l'infanzia e obesità: una revisione sistemica e una meta-analisi

L'obesità è diventata un'epidemia mondiale, 340 milioni di bambini e adolescenti erano in sovrappeso o obesi nel 2016 e questo numero continua a crescere a un ritmo rapido. La ricerca epidemiologica ha suggerito che l'inquinamento atmosferico possa influire sul peso e sull'obesità infantile, ma i dati dei diversi studi sono contrastanti. Lo scopo di questa meta-analisi è stato quello di stimare gli effetti sul peso dell'esposizione infantile agli inquinanti atmosferici. PubMed, Web of Science, Embase e Cochrane Library sono stati consultati alla ricerca di pubblicazioni fino al 31 dicembre 2021 e 15 studi hanno soddisfatto i criteri di inclusione per la meta-analisi. Gli odds ratio (OR) uniti, i coefficienti (β) e gli intervalli di confidenza del 95% (IC del 95%) correlati agli inquinanti atmosferici sono stati stimati utilizzando un modello ad effetti casuali. La meta-analisi ha indicato che gli inquinanti atmosferici erano correlati con l'obesità infantile e l'aumento di peso. Per l'obesità, l'associazione era considerevole per PM_{10} (OR = 1.12, IC 95%: 1.06, 1.18), $\text{PM}_{2.5}$ (OR = 1.28, IC 95%: 1.13, 1.45), PM_1 (OR = 1.41, IC 95%: 1.30, 1.53) e NO_2 (OR = 1.11, IC 95%: 1.06, 1.18). Allo stesso modo, il BMI è aumentato di 0.08 (0.03-0.12), 0.11 (0.05-0.17) e 0.03 (0.01-0.04) kg/mq con incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{mc}$ nell'esposizione a PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ e NO_2 . In sintesi, l'inquinamento atmosferico può essere considerato un probabile fattore di rischio per incremento del peso in bambini e adolescenti. Il prossimo passo per fornire prove dettagliate sarà quello di condurre studi a lungo termine e su larga scala in diversi sottogruppi di popolazione, con concentrazioni di esposizione e con combinazioni di inquinanti diverse. Nel frattempo gli autori sottolineano l'importanza che i decisori politici adottino misure per regolamentare e controllare l'emissione degli inquinanti atmosferici.

° Huang, C. Et al. (2022). The Association between Childhood Exposure to Ambient Air Pollution and Obesity: A Systematic Review and Me-

ta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 19(8), 4491

3. Mortalità dovuta al COVID-19 in Spagna e associazione con fattori ambientali e determinanti di salute

L'obiettivo di questo studio è stato identificare quali inquinanti, variabili atmosferiche e determinanti di salute (ovvero stile di vita, ambiente fisico, sociale e socio-economico) abbiano potuto influenzare la mortalità per COVID-19 (CM) in Spagna. Lo studio ha utilizzato i dati provenienti da 41 di 52 province spagnole (dal 1° febbraio al 31 maggio 2021). Come variabile dipendente è stato utilizzato il tasso di mortalità per COVID-19 per 1.000.000 di abitanti e come variabile indipendente le concentrazioni giornaliere di PM_{10} e NO_2 , i dati sono stati analizzati con il metodo della regressione lineare generalizzata (GLM) e correlata alla regressione di Poisson. Le variabili meteorologiche includevano il valore massimo della temperatura giornaliera (T_{max}) e la media assoluta dell'umidità giornaliera (HA). Il rischio relativo (RR) era calcolato dall'incremento di 10 g/m^3 in PM_{10} e NO_2 e da 1° C nel caso di T_{max} e 1g/m3 nel caso di HA. Successivamente è stata effettuata una regressione lineare includendo i determinati sociali di salute. È stata trovata una significativa associazione statistica con valore positivo tra PM_{10} e NO_2 e la mortalità relata al COVID-19. Temperatura e umidità avevano un'associazione negativa. Il PM_{10} era la variabile con una maggiore associazione con il CM seguita dal NO_2 nella maggior parte delle province analizzate. Alcuni determinati di salute analizzati potrebbero spiegare le differenze nel comportamento geografico. Gli autori sottolineano il ruolo del PM_{10} come inquinante atmosferico per il quale vi era la maggiore associazione con la mortalità da COVID-19. Il ruolo delle variabili meteorologiche quali temperatura e umidità era decisamente inferiore rispetto agli inquinanti atmosferici. Nessuno dei determinati di salute proposti potrebbe spiegare l'eterogenea distribuzione geografica identificata in questo studio, ciò è probabilmente dovuto al fatto che le variabili alle quali gli autori hanno avuto accesso durante la loro analisi non erano le uniche variabili che influenzavano la mortalità al COVID-19. La mortalità era anche influenzata da fattori quali l'accesso ai ventilatori meccanici, la disponibilità dello staff di emergenza, dei pneumologi e degli specialisti delle terapie intensive. L'informazione su questi fattori non era disponibile durante questo studio.

° Culqui Lévano et al: (2022). Mortality due to COVID-19 in Spain and its association with environmental factors and determinants of health. *Environmental sciences Europe*, 34(1), 39

Inquinamento da sostanze chimiche non atmosferiche

1. Coloranti alimentari e comportamento nei bambini: una revisione di studi umani e animali

L'Ufficio per la valutazione dei rischi per la salute ambientale della California (OEHHA) ha condotto questa review per valutare se i coloranti alimentari sintetici possano avere un impatto sul comportamento dei bambini. Si tratta di una revisione sistematica sui coloranti alimentari sintetici e sugli esiti neurocomportamentali conseguenti alla loro assunzione da parte dei bambini con o senza

disturbi comportamentali identificati (in particolare attenzione e attività). In parallelo è stata condotta una ricerca nella letteratura sulla tossicologia animale per identificare gli studi riguardanti gli effetti neurocomportamentali negli animali da laboratorio esposti a coloranti alimentari sintetici. Infine è stato valutato il rischio dei potenziali impatti neurocomportamentali legati al consumo di coloranti alimentari. Sono stati selezionati 27 studi clinici su bambini esposti a coloranti alimentari sintetici (di cui 25 erano "challenge studies"). Tutti gli studi hanno utilizzato un disegno crossover randomizzato e la maggior parte sono stati condotti in doppio cieco. Sedici lavori (64%) hanno identificato un'associazione positiva fra assunzione di coloranti alimentari e disturbi neurocomportamentali e in 13 di questi (52%) l'associazione è risultata statisticamente significativa. Questi studi supportano quindi una correlazione diretta tra esposizione ai coloranti alimentari e esiti comportamentali avversi nei bambini. Anche la letteratura sulla tossicologia animale fornisce ulteriore supporto a conferma di questo. Le attuali assunzioni giornaliere accettabili di coloranti alimentari secondo la Food and Drug Administration (FDA) si basano su una letteratura datata e non volta a valutare i tipi di effetti comportamentali osservati nei bambini. Solo per quattro coloranti si sono reperiti dati da studi sia su animali che su umani che evidenziano un'adeguata correlazione dose-risposta e indicano che i livelli minimi accettabili di assunzione quotidiana indicati dalla FDA potrebbero non essere adeguati per proteggere lo sviluppo nei bambini suscettibili. Sono quindi necessari ulteriori studi che valutino l'esposizione nei bambini e forniscano dati più completi per stabilire livelli di assunzione soglia protettivi sui possibili effetti neurocomportamentali.

° MILLER, Mark D., et al. Potential impacts of synthetic food dyes on activity and attention in children: a review of the human and animal evidence. *Environmental Health*, 2022, 21.1: 1-19

2. Studio indipendente sulla contaminazione da benzene nelle creme solari (vedi approfondimento)

Le linee guida internazionali per la prevenzione dei tumori della pelle consigliano l'utilizzo di creme protettive con riapplicazioni anche ogni ora. Si stima che solo negli USA siano registrate 11.000 differenti creme solari. Gli agenti anti-UV chimici o fisici negli USA sono regolati dalla FDA come ingredienti farmaceutici attivi, facendo così rientrare a tutti gli effetti le creme solari tra i prodotti farmaceutici. Molti prodotti utilizzati come "dopo sole" sono anch'essi regolati in USA dalla FDA. Durante dei test di routine in due prodotti solari è stato trovato del benzene, sostanza cancerogena. Esso può essere facilmente assorbito per inalazione, contatto cutaneo o ingestione. L'FDA limita la concentrazione del benzene a 2 parti per milione (ppm) nei casi in cui il suo uso sia inevitabile nella manifattura e nei farmaci quando costituisce l'unica possibilità terapeutica. In tutti gli altri casi, che ovviamente includono anche le creme solari, l'FDA vieta l'utilizzo del benzene. Il benzene a qualsiasi concentrazione nei prodotti di consumo è un rischio per i consumatori e per l'ambiente. Il laboratorio indipendente Valisure ha intrapreso uno studio testando prodotti solari appartenenti a marche e tipologie diverse per valutare la portata del problema ed è emerso che il benzene è presente in molti prodotti solari (sia protettivi che dopo sole).

° HUDSPETH, Amber, et al. Independent sun care product screening

for benzene contamination. *Environmental Health Perspectives*, 2022, 130.3: 037701

3. Esposizione dei bambini al piombo ambientale: una rassegna di potenziali fonti e metodi utilizzati per ridurre l'esposizione

Da molti decenni sono noti gli effetti nocivi del piombo negli adulti e soprattutto nei bambini (fin dalla gravidanza), dove avvengono danni renali per valori di piombemia superiore a 70 µg/L, anemia per valori compresi tra 50 e 60 µg/L, rallentamento della crescita muscolare e ossea per valori compresi tra 30 e 40 µg/L, neuropatie per valori intorno a 20 µg/L, e disturbi neuropsichiatrici (problemi comportamentali, basso QI, disturbi dell'apprendimento, perdita di udito) per valori inferiori a 5 µg/L. L'articolo affronta in modo capillare le possibili fonti di esposizione al Pb (ambientale, occupazionale e hobbistica). Vengono elencate le misure di prevenzione primaria e secondaria (dieta con sufficiente apporto di ferro e calcio e vitamine B1, B2, B6, B9, C). È stata creata un'app per smartphone con l'obiettivo di poter monitorare il livello di Pb nell'acqua potabile. I metodi di rilevamento del Pb dal suolo e nell'acqua sono diversi e sempre più precisi. Negli USA si stima che oltre 500.000 bambini siano tutt'oggi esposti significativamente al Pb tanto da avere livelli di piombemia superiore a 5 µg/L, livello peraltro non ancora sufficiente ad evitare rischi, per cui ad ottobre 2021 il CDC ha abbassato la soglia di sicurezza per i bambini a 3.5 µg/L. In Italia non ci sono studi recenti che diano un quadro dei livelli di esposizione dei bambini; nel 2013 Annamaria Moschetti e Piero Minardi hanno riscontrato dati elevati in tutti e 9 i bambini studiati a Taranto. I dati pubblicati da UNICEF (The toxic truth: children's exposure to lead pollution undermines a generation of future potential 2020) stimano in oltre 160 mila i bambini italiani (fino a 19 anni) con piombemia superiore a 10 µg/L.

4. Stima degli effetti della bonifica del suolo sui livelli ematici del piombo nei bambini che vivono vicino a un'ex fonderia di piombo a Omaha, Nebraska, USA (vedi approfondimento)

Lo studio ha indagato le associazioni dei livelli di piombo nel suolo (definiti come Soil Lead Level SLL) e lo stato di bonifica del suolo (cioè scavo e sostituzione del suolo) con i livelli del piombo nel sangue (Blood Lead Levels BLL) tra i bambini che vivono vicino all'Omaha Lead Superfund Site (OLSS) nel Nebraska, sito contaminato da piombo e successivamente bonificato. Per lo studio sono stati utilizzati grandi database raccolti per scopi di sorveglianza e tracciamento. Valutare l'efficacia delle azioni di bonifica e comprendere i fattori che contribuiscono a livelli elevati di BLL (EBLLs) sono cruciali a causa dei costi associati alle attività di pulizia e della significativa preoccupazione per la salute pubblica posta dagli EBL.

° Dongni Ye et al: 2022 Estimating the Effects of Soil Remediation on Children's Blood Lead near a Former Lead Smelter in Omaha, Nebraska, USA *Environmental Health Perspectives* 130:3 CID: 037008

5. Contaminazione da metalli pesanti nel suolo in strutture prescolastiche vicino a siti industriali in Sud Africa

Le cattive pratiche urbanistiche, la crescita industriale e l'urbanizzazione hanno portato all'ubicazione di vari processi indu-

striali in prossimità di aree residenziali. L'emissione di metalli pesanti nell'aria, nell'acqua e nel suolo può causare una significativa contaminazione locale e a valle, nonché esposizioni dannose nelle comunità colpite. I suoli sono noti per influenzare la salute umana e svolgere una varietà di servizi eco-sistemici (base per le piante, produzione alimentare e materie prime). Quando vengono modificati dal loro stato naturale o influenzati dall'inquinamento, i suoli non sono in grado di svolgere questi servizi o mantenere ecosistemi funzionali. La contaminazione del suolo da metalli pesanti è quindi un potenziale rischio per la salute, soprattutto tra le popolazioni vulnerabili. Lo scopo di questo studio è stato misurare i livelli di metalli pesanti, identificarne i livelli di contaminazione e le possibili fonti e valutare il rischio per la salute causato da essi nei bambini. Campioni compositi di terreno sono stati raccolti in 34 scuole materne. Le concentrazioni misurate di metalli sono state utilizzate per stimare il rischio per la salute dei bambini. I livelli medi dei metalli erano 16, 4.469, 137, 30, 176, 1.547 e 232 mg / kg per arsenico (As), ferro (Fe), manganese (Mn), piombo (Pb), stronzio (Sr), titanio (Ti) e zinco (Zn), rispettivamente. L'indice sanitario (HI) per gli effetti non cancerogeni ha mostrato che la via di ingestione era la via principale che contribuiva al rischio totale, con il rischio cancerogeno cumulativo che supera il livello massimo accettabile. Questo studio ha fornito le prove della necessità di agire per proteggere la popolazione creando delle zone cuscinetto tra le attività generatrici di sostanze inquinanti e gli insediamenti umani.

° Shezi, B. Et al. (2022). Heavy Metal Contamination of Soil in Preschool Facilities around Industrial Operations, Kuils River, Cape Town (South Africa). *International journal of environmental research and public health*, 19(7), 4380

6. Lo studio EMASAR: livelli ematici materni di elementi tossici ed essenziali e esiti neonatali in Argentina

I livelli di elementi tossici ed essenziali nelle donne in gravidanza sono stati collegati agli esiti alla nascita, ma non sono stati adeguatamente studiati in Sud America. In Argentina tra il 2011-12 sono stati raccolti 696 campioni di sangue materno in due differenti aree del paese: Ushuaia (n=198) e Salta (n = 498) in primipare a 36 ± 12 h postpartum e analizzati per le concentrazioni ematiche di arsenico (As), cadmio (Cd), mercurio (Hg), piombo (Pb), rame (Cu), manganese (Mn), selenio (Se) e zinco (Zn). Questo studio ha esaminato le associazioni tra i livelli di questi elementi nel sangue materno e gli esiti alla nascita con i fattori socio-demografici che contribuiscono ai livelli di queste sostanze. L'età materna, la parità, l'indice di massa corporea, il fumo e l'istruzione erano legati alle concentrazioni di alcuni, ma non di tutti gli elementi. Dopo adeguamento statistico si è evidenziato che un aumento di un'unità dei livelli di Pb è stato associato ad un aumento dell'età gestazionale (0.2 settimane, IC 95% = 0.01-0.48) e alla diminuzione del peso alla nascita (-88.90 g, IC 95% = da -173.69 a -4.11) e della lunghezza al parto (-0.46 cm, IC 95% = da -0.85 a -0.08) nel campione di Salta. Le concentrazioni di elementi tossici non sono state associate agli esiti alla nascita nei partecipanti a Ushuaia. I risultati del presente studio di biomonitoraggio forniscono nuove intuizioni rilevanti per la salute pubblica sia nel nord che nel sud dell'Argentina. La regione di residenza è stata uno dei principali determinanti per l'esposizione sia agli elementi tossici che a quelli essenziali. Le caratteristiche materne come l'età, il BMI pre-gravidanza, il fumo e l'istruzione

consentivano di prevedere i livelli nel sangue materno di certi elementi nella fase post natale. Le madri che partorivano a Salta avevano un'istruzione significativamente più bassa, mostravano livelli più elevati di Cd, Hg e Pb dopo aggiustamento statistico, e avevano livelli rilevabili di quasi tutti gli elementi tossici. Le differenze tra Ushuaia e Salta riflettono le differenze nelle condizioni socioeconomiche, nelle emissioni industriali precedenti o attuali, nella contaminazione del suolo, nell'assunzione dietetica e in altri potenziali fattori che contribuiscono all'inquinamento regionale attuale e pregresso. Gli esiti alla nascita sono ad eziologia multifattoriale, questi risultati forniscono una base per capire come il carico corporeo di elementi tossici ed essenziali, all'interno del contesto socioeconomico, possa influenzare gli stessi.

° Xu S et al. Maternal Blood Levels of Toxic and Essential Elements and Birth Outcomes in Argentina: The EMASAR Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022; 19(6):3643

7. Esposizione in utero a bisfenoli e asma, respiro sibilante e funzionalità polmonare nei bambini in età scolare: una meta-analisi prospettica di 8 coorti di nascita europee

Si presume che l'esposizione in utero ai bisfenoli possa alterare lo sviluppo polmonare e aumentare il rischio di morbidità respiratoria nella prole. Tuttavia, le prove ad oggi sono scarse e per lo più focalizzate solo sul bisfenolo A (BPA). Gli autori hanno quindi disegnato questo studio di coorte per esaminare le associazioni dell'esposizione in utero a BPA, bisfenolo F (BPF) e bisfenolo S (BPS) con lo sviluppo di asma, respiro sibilante e funzionalità polmonare nei bambini in età scolare. Sono state incluse nello studio 3.007 coppie madre-figlio provenienti da otto coorti di nascita europee. Le concentrazioni di bisfenolo sono state determinate in campioni di urina materna raccolti durante la gravidanza (1999-2010). Tra i 7 e gli 11 anni di età dei bambini sono state valutate la presenza di asma e respiro sibilante tramite questionari e la funzionalità polmonare mediante spirometria. I risultati hanno evidenziato come il 90% dei campioni materni analizzati contenesse concentrazioni di bisfenoli superiori ai limiti di rilevamento. BPF e BPS sono stati trovati nel 27% e nel 49% dei campioni. Il risultato più significativo dello studio è stato che l'esposizione in utero al BPA è risultata associata a una maggiore probabilità di asma (OR = 1.13, IC 95% = 1.01, 1.27) e di respiro sibilante (OR = 1.14, IC 95% = 1.01, 1.30) tra le ragazze in età scolare. Gli autori concludono come la valutazione dei determinanti precoci della salute respiratoria durante l'infanzia sia della massima importanza, dato il loro effetto a lungo termine sulla malattia per tutta la vita. Sono necessarie ulteriori ricerche in tal senso anche al fine di migliorare l'attuale legislazione UE che è incentrata sul BPA, non prendendo in considerazione gli analoghi e i singoli composti che invece si sospetta abbiano una tossicità simile.

° ABELLAN, Alicia, et al. In utero exposure to bisphenols and asthma, wheeze, and lung function in school-age children: a prospective meta-analysis of 8 European birth cohorts. *Environment International*, 2022, 162: 107178

8. Pattern alimentari e concentrazione urinaria dei metaboliti degli ftalati in bambini e adolescenti di 6-19 anni

È ampiamente dimostrato in letteratura che i bambini sono vulnerabili agli effetti negativi sulla salute degli ftalati e che il cibo è una delle principali fonti di esposizione. Non esiste però ad oggi un'analisi completa che studi le concentrazioni dei metaboliti degli ftalati urinari in relazione al tipo e alla fonte di cibo. In questo ampio studio statunitense gli autori hanno cercato di associare le abitudini alimentari con il dosaggio dei metaboliti urinari degli ftalati (Σ di-2-etilesilftalato e altri sette metaboliti degli ftalati). Sono stati arruolati 2.369 partecipanti di età compresa tra 6 e 19 anni dal NAHNES, National Health and Nutrition 2011–2016, una survey non istituzionalizzata della popolazione statunitense. I partecipanti hanno tenuto un diario dietetico nelle 24 ore precedenti alla raccolta delle urine e per 136 alimenti è stata presa in considerazione la quantità di assunzione e l'origine (ad esempio se il cibo fosse stato preparato in un ristorante rispetto a quello acquistato da un negozio di alimentari). I risultati hanno permesso di identificare otto modelli dietetici che spiegano cumulativamente il 12.1% della variazione degli ftalati urinari. In particolare un modello dietetico caratterizzato dall'assunzione di alcune verdure amidacee diverse dalle patate (ad es. platano e fagioli di Lima), quick breads (pane preparato senza lievitazione e senza uso di lieviti chimici) e succo di agrumi preparato in un ristorante è risultato associato a un aumento della concentrazione di monocarbossitilftalato (MCOP) del 37.2% (IC 95%: 30.3, 44.4). Anche l'assunzione di diversi gruppi di prodotti lattiero-caseari e di carne è risultata associata all'aumento di metaboliti degli ftalati urinari e questo dato può essere rilevante per la popolazione infantile che tende ad assumere una maggior quota di latticini con la dieta. Gli autori sottolineano come siano necessari più studi e informazioni più dettagliate che pongano particolare attenzione alle metodiche di lavorazione e imballaggio degli alimenti per meglio definire e quindi ridurre le fonti di assunzione di ftalati con la dieta.

° CARWILE, Jenny L., et al. *Dietary correlates of urinary phthalate metabolite concentrations in 6–19 Year old children and adolescents*. *Environmental Research*, 2022, 204: 112083

9. Associazione di bisfenolo A, bisfenolo F e bisfenolo S con sintomi di ADHD nei bambini

Il bisfenolo A (BPA) è stato in letteratura collegato all'insorgenza di ADHD, ma gli effetti neurotossici dei sostituti del bisfenolo come il bisfenolo F (BPF) e S (BPS) non sono ancora stati ben indagati. In questo lavoro gli autori hanno indagato le associazioni tra BPA, BPF e BPS con sintomi da ADHD nei bambini. Sono stati misurati i livelli di BPA (a 4, 6 e 8 anni), BPF (a 6 e 8 anni) e BPS (a 6 e 8 anni) in 619 bambini. I sintomi da ADHD sono stati valutati utilizzando l'ADHD Rating Scale IV (ARS). La presenza di BPA è stata rilevata nella maggior parte dei partecipanti (>97%), mentre BPF e BPS sono stati rilevati meno frequentemente (a 6 anni: 17.5% per BPF e 42.0% per BPS; a 8 anni: 51.6% per BPF e 73.3% per BPS). I risultati hanno evidenziato come il raddoppio dei livelli di BPA è risultato associato ad un aumento dei punteggi ARS del 4.7% (intervalli di confidenza al 95% [CI]: 0.5, 9.2) all'età di 6 anni. I risultati suggeriscono che BPA, BPF e BPS possono essere correlati con l'esordio di sintomi dell'ADHD all'età di 6 anni e l'associazione è risultata maggiore tra quelli

con livelli più elevati di BPA sempre a 6 anni. La correlazione tra dosaggio di bisfenoli e punteggi ARS è inoltre risultata significativamente positiva nel sesso femminile. Sono anche state valutate le esposizioni in più momenti temporali dello sviluppo e si è evidenziato come i bambini all'età di 6 anni sembrano essere più vulnerabili agli effetti neurotossici dei bisfenoli. Considerando il rapido aumento dell'uso di BPF e BPS, la consapevolezza dei possibili effetti neurotossici dei sostituti del bisfenolo nell'infanzia dovrebbe essere incrementata.

° KIM, Johanna Inhyang, et al. *Association of bisphenol A, bisphenol F, and bisphenol S with ADHD symptoms in children*. *Environment International*, 2022, 161: 107093

10. Esposizione a 15 ftalati e due sostituti (DEHTP e DINCH) in neonati e genitori, in neonati allattati esclusivamente al seno e dopo l'introduzione di alimenti complementari

Diversi ftalati sono stati limitati/vietati in alcuni Paesi a causa delle loro note proprietà di interferenti endocrini. Parallelamente l'utilizzo di altre tipologie di ftalati e loro sostituti è però aumentato. In questo lavoro gli autori hanno esaminato l'esposizione agli ftalati in triadi familiari composte dai neonati e dai loro genitori e in neonati allattati esclusivamente al seno e dopo l'introduzione di alimenti complementari. I partecipanti sono stati reclutati nell'ambito del COPENHAGEN Mini-puberty Study (ClinicalTrials.gov ID: NCT02784184), uno studio longitudinale che ha reclutato, tra il 2016 e il 2018, oltre 200 neonati danesi sani e i loro genitori durante il primo anno di vita. Sono stati misurati i metaboliti di 15 ftalati e di due sostituti, di(2-etilesil)-teraftalato (DEHTP) e diisononil-cicloesano-1,2-dicarbossilato (DINCH), in campioni di urina raccolti da oltre 100 neonati e nei loro genitori e in campioni di urina raccolti da 67 bambini allattati esclusivamente e dopo l'introduzione di alimenti complementari. I risultati hanno mostrato la presenza dei metaboliti di nove ftalati su 15 e di entrambi i sostituti in più del 74% di tutti i campioni raccolti. L'assunzione giornaliera stimata (DI) calcolata come $\mu\text{g/kg/giorno}$, ha mostrato livelli di esposizione simili tra i bambini e i loro genitori per molte delle sostanze, mentre i bambini sono risultati più esposti al DEHTP rispetto alle loro madri. Indipendentemente dal tipo di alimentazione, tutti i bambini arruolati sono stati esposti a diverse tipologie di ftalati e sostituti. Le modalità e i livelli di esposizione sono risultati simili per bambini e genitori all'interno della stessa famiglia. La valutazione del rischio di esposizione ha superato il livello di sicurezza per gli effetti anti-androgeni in un certo numero di neonati e genitori. Preoccupante è risultata la l'esposizione a molti ftalati il cui utilizzo risulta regolamentato o addirittura vietato nell'UE.

° FREDERIKSEN, Hanne, et al. *Exposure to 15 phthalates and two substitutes (DEHTP and DINCH) assessed in trios of infants and their parents as well as longitudinally in infants exclusively breastfed and after the introduction of a mixed diet*. *Environment International*, 2022, 161: 107107

11. Esposizione a miscele di ftalati e esiti avversi alla nascita in una coorte di nascita di Porto Rico

Sono già presenti in letteratura dimostrazioni di associazioni significative tra i singoli metaboliti degli ftalati e gli esiti della gravidanza, ma sono ancora limitati i dati relativi alle esposizio-

ni cumulative. Per ottenere queste informazioni gli autori hanno analizzato i valori della coorte PROTECT, una coorte di nascita longitudinale di Porto Rico che comprendeva donne di età compresa tra 18 e 40 anni reclutate dal 2011 al 2019 a 14±2 settimane di gravidanza. La coorte era costituita da 1.325 madri (620 feti femminili e 686 feti maschi) le analisi di questo studio sono state condotte su un sottogruppo di queste donne (n=1.011) con dati completi su tutti i 13 metaboliti degli ftalati. L'età gestazionale mediana alla nascita era di 39,3 settimane [intervallo interquartile (IQR): 1.79]. Il parto pretermine (PTB) è stato osservato nell'8.9% delle donne, il parto pretermine spontaneo nel 7.1% delle donne, il 9.2% delle donne ha partorito un neonato piccolo per l'età gestazionale (SGA) e l'11% un neonato grande per l'età gestazionale (LGA). I risultati principali dimostrano che un aumento dell'intervallo interquartile della miscela di ftalati gestazionali è stato associato ad un aumento delle probabilità di PTB [per il sesso maschile odds ratio (OR)=1.56; IC 95%: 1.08, 2.27; per quello femminile OR=1.91; IC 95%: 1.23, 2.98], di PTB spontaneo [maschio OR=2.32; IC 95%: 1.46, 3.68; femmina OR=2.00; IC 95%: 1.04, 3.82] e di ridotta età gestazionale alla nascita (maschio β =−0.39 settimana, IC 95%: −0.62, −0.15; femmina β =−0.29 settimana, IC 95%: −0.52, −0.05). Questi risultati suggeriscono che l'esposizione a miscele di ftalati è associata ad un aumentato rischio di parto precoce.

° CATHEY, Amber L., et al. Biomarkers of Exposure to Phthalate Mixtures and Adverse Birth Outcomes in a Puerto Rico Birth Cohort. *Environmental health perspectives*, 2022, 130.3: 037009

12. Controllare le sostanze persistenti, mobili e tossiche (PMT) e quelle molto persistenti e molto mobili (vPvM) per proteggere la risorsa acqua: strategie proposte da diverse prospettive

Acqua potabile sicura è essenziale per la vita dell'uomo. Sostanze persistenti, mobili e tossiche (PMT) e molto persistenti e molto mobili (vPvM) sono un importante gruppo per il quale potrebbero essere necessarie misure aggiuntive a protezione della risorsa idrica e per evitare conseguenze negative all'ambiente e alla salute dell'uomo. PMT/vPvM non sono sufficientemente biodegradabili nell'ambiente e possono essere trasportate a lunghe distanze attraverso l'acqua. La ricerca e la regolamentazione sono solo all'inizio e per ottenerne il controllo è necessario colmare una serie di lacune conoscitive quali la reale incidenza sull'ambiente, l'idoneità degli attuali metodi analitici, l'efficacia e la disponibilità delle tecnologie di trattamento, la capacità dei governi e delle industrie nel garantire la sicurezza dell'acqua potabile supportando l'innovazione, oltre a legislazioni efficaci. Il lavoro è il risultato di un workshop tenutosi nel marzo 2021 che ha visto coinvolti numerosi scienziati, legislatori, ONG, rappresentanti del settore idrico e del settore chimico tutti interessati alla tutela della qualità della risorsa acqua. Le strategie per cercare di colmare il gap conoscitivo possono essere mutuare dalla strategia sui prodotti chimici della commissione europea così come dai recenti progressi del settore della ricerca e dell'industria. I punti chiave sono: 1) il progresso nelle strategie di bonifica e rimozione di PMT/vPvM già presenti nell'ambiente e che però non è una strategia efficace sul lungo termine; 2) definizioni chiare e concordi fra le diverse legislazioni europee e internazionali; 3) garantire una più ampia disponibilità di metodi analitici e standard di riferimento; 4) affrontare le lacune conoscitive riguardanti le

sostanze chimiche persistenti, mobili e tossiche, in modo particolare le sostanze chimiche intermedie e quelle presenti come miscela di sostanze complesse; 5) avere strumenti di monitoraggio e di valutazione del rischio al fine di una conformità ambientale. Le due principali strade sono state identificate nel controllo della fonte attraverso gli sforzi di gestione del rischio e incentivi di mercato per alternative a PMT/vPvM utilizzando strategie di progettazione sicure e sostenibili.

° Hale, S.E. et al. Getting in control of persistent, mobile and toxic (PMT) and very persistent and very mobile (vPvM) substances to protect water resources: strategies from diverse perspectives. *Environ Sci Eur* 34,22 (2022)

13. One planet, One health. Una chiamata a supporto dell'iniziativa di un organismo globale di politica collegata alla scienza sui prodotti chimici e i rifiuti

Un recente rapporto del programma ambiente delle Nazioni Unite (UNEP) ha evidenziato che una delle tre minacce alla salute umana e ambientale a livello globale è rappresentata dall'inquinamento chimico e da rifiuti, insieme al cambiamento climatico e alla perdita della biodiversità. Esistono già istituti quali IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) per le valutazioni dell'impatto del cambiamento climatico o IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) per la tutela della biodiversità, ma è carente la presenza di un organismo che valuti l'impatto dell'inquinamento chimico sull'uomo e sulla salute del pianeta. Recentemente è stata proposta da ambientalisti, chimici e tossicologi l'istituzione di un organismo internazionale politico-scientifico per migliorare la comunicazione tra i decisori politici e la comunità scientifica, finalizzato a porre freno alla minaccia rappresentata dall'inquinamento chimico e derivante dai rifiuti per l'ambiente e per la salute umana. Gli autori di questa "chiamata all'azione" supportano fortemente questa iniziativa basata sulla consapevolezza che l'umanità ha già abbandonato lo spazio di sicurezza in ambito planetario legato agli inquinanti chimici. È indispensabile un'azione immediata e questa necessita di una solida conoscenza scientifica e di dati valutati criticamente da un organismo interposto tra scienza e politica. Le principali sfide per una tale istituzione sono: 1) promuovere la conoscenza globale sulla esposizione e sugli impatti andando oltre i paesi ricchi di dati quali l'Europa e il Nord America, 2) mappare la totalità delle aree inquinate da sostanze chimiche e rifiuti, 3) seguire l'obiettivo di una salute globale considerando i rischi che le sostanze chimiche ed i rifiuti determinano all'ecosistema e alla salute umana, 4) infine promuovere valutazioni che siano orientate a soluzioni di tipo sistemico. Gli autori invitano scienziati e professionisti a mobilitarsi attraverso le proprie associazioni/reti scientifiche e intensificare l'interazione di tipo scientifico-politico con i governi dei propri paesi sostenendo i passi negoziali per l'istituzione di tale organismo intergovernativo. È fondamentale l'apporto dei governi nazionali e delle comunità internazionali per la prevenzione e la mitigazione dell'inquinamento, ponendo attenzione alla regolamentazione delle attività industriali e dei comportamenti individuali al fine di proteggere la nostra salute e la salute dell'intero pianeta.

° Brack, W. et. al. One planet: one health. A call to support the initiative on a global science-policy body on chemicals and waste. *Environ Sci Eur* 34,21 (2022)

Devices digitali

1. Uso dei devices digitali nei bambini a 1 anno di età e rischio di disturbi dello spettro autistico in una coorte giapponese

Questo studio di coorte ha analizzato i dati di 84030 diadi madre-figlio arruolate tra gennaio 2011 e marzo 2014 in una grande coorte di nascita in Giappone. La prevalenza di bambini con disturbo dello spettro autistico a 3 anni di età era di 392 per 100.000 (0.4%) con una probabilità 3 volte maggiore per i maschi rispetto alle femmine. L'analisi di regressione logistica ha mostrato che utilizzando come riferimento il non utilizzo degli schermi gli odds ratio corretti tra i maschi erano i seguenti: meno di 1 ora di utilizzo OR 1.38 (95 % CI, 0.71-2.69; $P = .35$), tra 1 e 2 ore, OR 2.16 (IC 95 %, 1.13-4.14; $P = .02$), tra 2 e 4 ore OR 3.48 (IC 95%, 1.83-6.65; $P < .001$), e più di 4 ore OR 3.02 (95% CI, 1.44-6.34; $P = .04$). Tra le ragazze invece non era evidente alcuna associazione tra disturbo dello spettro autistico e tempo dedicato allo schermo. Le conclusioni degli autori sono che tra i maschi, il tempo di esposizione agli schermi a 1 anno di età è stato significativamente associato al disturbo dello spettro autistico a 3 anni di età. Si conferma quindi l'importanza di evitare qualsiasi utilizzo dello schermo fino ad almeno 2 anni di età.

° KUSHIMA, Megumi, et al. Association between screen time exposure in children at 1 year of age and autism spectrum disorder at 3 years of age: the Japan Environment and Children's Study. *JAMA pediatrics*, 2022, 176.4: 384-391

2. Effetti del tempo di utilizzo degli schermi sulla durata del sonno e sull'ora di coricarsi in bambini di età tra 1-3 anni in uno studio giapponese

L'obiettivo di questo lavoro è stato di chiarire gli effetti del tempo di visualizzazione di uno schermo quale quello TV o DVD e del tempo di utilizzo di dispositivi elettronici portatili (PEDs: tablet, cellulare) sulla durata del sonno e sull'ora di coricarsi e di ricercare delle differenze tra gli effetti della TV/DVD e dei PEDs sul sonno. L'analisi è stata condotta con il metodo della regressione logistica multipla. Un totale di 74.525 soggetti partecipanti a uno studio giapponese su ambiente ed infanzia (JECS) sono stati inclusi nell'analisi. L'utilizzo di strumenti come i PEDs è stato associato ad una riduzione della durata del sonno rispetto all'utilizzo dei TV/DVD ed il rischio di riduzione risulta aumentato con l'aumento del tempo di utilizzo dei PEDs. Gli autori hanno inoltre studiato l'orario in cui si coricavano i bambini di 1 anno e di 3 anni e hanno dimostrato che coricarsi ad un'ora tarda all'età di 1 anno rappresentava un rischio significativo anche per l'ora dell'addormentamento ai 3 anni. In sintesi deve essere posta particolare cautela all'uso dei PEDs dal punto di vista della salute e della fisiologia del sonno nel bambino e una attenzione particolare dovrebbe essere posta all'ora dell'addormentamento già all'età di un anno.

° Nishioka T, et al. Effects of Screen Viewing Time on Sleep Duration and Bedtime in Children Aged 1 and 3 Years: Japan Environment and Children's Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(7):3914. Published 2022 Mar 25. doi:10.3390/ijerph1907391

3. ► Bambini e digital devices: quanto vengono seguite le linee guida? Una revisione sistematica

Le linee guida pediatriche adottate in tutto il mondo sconsigliano l'utilizzo dei devices digitali (DD) fino a 2 anni di età e indicano in 1 ora al giorno il tempo massimo di utilizzo tra 2 e 5 anni. Gli autori di questo studio hanno effettuato una revisione sistematica per indagare quanto queste linee guida siano rispettate. Sono stati ricercati e analizzati tutti gli articoli su questo argomento fino a marzo 2020 (63 studi con un totale di 89.163 partecipanti). Tra i bambini di età inferiore ai 2 anni solo il 24.7% (IC 95%, 19.0% -31.5%) rispetta le linee guida sul tempo trascorso davanti allo schermo (0 ore al giorno). Tra i bambini di età compresa tra 2 e 5 anni le indicazioni delle linee guida (1 ora / die) sono rispettate dal 35.6% (IC 95%, 30.6% -40.9%). I risultati di questa meta-analisi indicano che solo una minoranza di bambini di età pari o inferiore a 5 anni soddisfa le linee guida sul tempo trascorso davanti allo schermo. Ciò evidenzia la necessità di fornire supporto e risorse alle famiglie per comprendere e mettere in pratica le raccomandazioni suggerite.

° McArthur BA et al. Global prevalence of meeting screen time guidelines among children 5 years and younger: a systematic review and meta-analysis. *JAMA pediatrics*, 2022

Ambienti naturali

1. Aree verdi in prossimità delle scuole e pressione sanguigna: uno studio trasversale cinese

L'ipertensione anche in età pediatrica, è un fattore di rischio di mortalità e morbidità negli anni futuri. Ridurre questa condizione determina quindi benefici evidenti. Questo studio osservazionale ha testato l'associazione tra spazi verdi presenti intorno alle scuole e valori pressori degli studenti. I ricercatori hanno scelto in modo casuale 7 regioni centrali della Cina, 2 città in ogni regione, 12 scuole in ogni città (totale 94 scuole), e analizzato i dati di 62.517 soggetti di età 6-18 anni (95.5% del campione originario). Sono state eseguite misurazioni delle aree verdi con due sistemi satellitari (tre indicatori di copertura del verde, fino a 500 mt e 1.000 mt di distanza) e dei parametri ambientali di inquinamento atmosferico. Il tasso di soggetti con ipertensione era del 10.7%. Con l'utilizzo di tutti e tre gli indicatori di copertura del verde la percentuale di soggetti con ipertensione era del 17-20% inferiore. All'aumento della copertura di verde corrispondeva una riduzione della pressione sia diastolica che sistolica. L'effetto era indipendente dal BMI e dagli indicatori di inquinamento. L'effetto maggiore era sui bambini di età superiore agli 11 anni (gli AA spiegano tale associazione con la maggiore autonomia di questa età e quindi con la possibilità di godere maggiormente degli spazi verdi) e nelle aree urbane (lo stress è maggiore e quindi la protezione più evidente). L'effetto era più forte nei maschi (anche qui gli AA lo giustificano con la maggiore autonomia dei maschi rispetto alle femmine a muoversi e a svolgere attività sportiva tipica della cultura cinese). Perché il verde sembra far bene al cuore e alla mente? Sono numerose le ipotesi: la riduzione dell'esposizione a sostanze inquinanti in grado di aumentare lo stress ossidativo, la disregolazione del sistema nervoso autonomo e l'infiammazione; l'aumento dell'attività fisica, protettiva

per l'apparato cardiovascolare e cofattore di riduzione del tasso di sovrappeso e obesità; l'aumento della coesione sociale; la riduzione dello stress e l'esposizione a un microbiota commensale protettivo.

° LUO, Ya-Na, et al. Associations of greenness surrounding schools with blood pressure and hypertension: A nationwide cross-sectional study of 61,229 children and adolescents in China. *Environmental Research*, 2022, 204: 112004

2. ► Un confronto tra il comportamento ludico e non ludico dei bambini nei cortili scolastici prima e dopo aver incrementato il verde, monitorato attraverso video

Lo studio ha indagato l'impatto dell'incremento del verde nei cortili scolastici sul comportamento dei bambini tra i 7 e gli 11 anni in attività di gioco e non, durante la ricreazione. 5 scuole primarie nei Paesi Bassi hanno preso parte a questo studio longitudinale prospettico pre e post, con follow-up a 2 anni. Nella fase pre tutti i cortili avevano una pavimentazione e tra la fase pre e post vi è stato un incremento del verde. Il comportamento dei bambini è stato video registrato in specifiche aree ed è stato codificato utilizzando le categorie di gioco e non, della scala di osservazione del gioco (Rubin 2001). Sono stati videoregistrati 352 bambini nella fase pre e 325 nella fase di follow-up. Il comportamento di ogni bambino è stato codificato al 30esimo di ogni registrazione ottenendo un database di 17.046 osservazioni. I risultati mostrano un incremento dell'attività di gioco comparata a quella di non gioco dopo l'incremento del verde nei cortili. Inoltre si è osservato un incremento nei giochi con regole, un piccolo incremento nel comportamento esplorativo e costruttivo ed una riduzione nei comportamenti passivi di non gioco. Gli autori sottolineano come la sfida sia nel creare un design che promuova il coinvolgimento di tutti i bambini, in modo che possano sviluppare la loro creatività e contemporaneamente rilassarsi. Gli autori suggeriscono ai ricercatori e alle scuole di collaborare allo sviluppo di uno strumento che possa valutare l'attività ludica nell'ambito di progetti di incremento del verde nei cortili scolastici.

° Janke E. van Dijk-Wesselius et al: A comparison of children's play and non-play behavior before and after schoolyard greening monitored by video observations, *Journal of Environmental Psychology*, Volume 80, 2022, 101760, ISSN 0272-4944

3. L'esposizione precoce allo spazio verde residenziale ha un impatto sul funzionamento cognitivo nei bambini dai 4 ai 6 anni

Durante la prima infanzia le reti neuronali sono altamente suscettibili ai fattori ambientali. Alcune ricerche hanno già in passato suggerito come l'esposizione allo spazio verde sia benefica per il funzionamento cognitivo. Gli autori di questo lavoro hanno indagato in particolare le associazioni tra esposizione allo spazio verde residenziale e problemi comportamentali e sviluppo cognitivo in bambini dai quattro ai sei anni. Sono stati inclusi nello studio i bambini reclutati nel 2010 della coorte di nascita ENVIRONAGE in Belgio. Gli spazi verdi residenziali sono stati valutati sulla base di dati sulla copertura verde del suolo ottenuti utilizzando foto aeree ad alta risoluzione (1mx1m) all'interno di diverse aree (50 m, 100 m, 300 m, 500 m e 1.000 m) circostanti

alla residenza. Il comportamento di 411 bambini è stato quindi valutato somministrando il Questionario SDQ, uno strumento di screening per individuare difficoltà comportamentali ed emotive. Per valutare la funzione cognitiva è stato invece somministrato a 456 bambini il Test CANTAB, un sistema di valutazione cognitiva computerizzato costituito da una batteria di test neuropsicologici, somministrati tramite un computer touch screen. I risultati hanno evidenziato come un aumento interquartile (IQR) dello spazio verde residenziale entro 50 m fosse associato a un 38% in meno di sviluppare problemi di iperattività (95% CI: 56;14). Inoltre è stata riscontrata un'influenza benefica della presenza di spazio verde residenziale nelle immediate vicinanze alla residenza (50–100 m) sull'attenzione e sulle abilità psicomotorie. Infine si è osservato un miglioramento delle capacità di riconoscimento visivo e della memoria di lavoro all'interno di tutte le aree esaminate (50–1.000 m). Questo studio fornisce chiare indicazioni sull'influenza benefica dell'esposizione allo spazio verde circostante la residenza sullo sviluppo neuropsicologico, compresa l'iperattività e la funzione cognitiva, nei bambini fin dai quattro anni di età. Questi dati potrebbero contribuire a fornire un incentivo ai pianificatori delle aree urbane a considerare lo spazio verde residenziale come un potente e poco costoso intervento sanitario pubblico

° DOCKX, Yinthe, et al. Early life exposure to residential green space impacts cognitive functioning in children aged 4 to 6 years. *Environment International*, 2022, 161: 107094

Psicologia ambientale

1. Importanza delle “persone centrali” nel consumo alimentare sostenibile

Il consumo di alimenti malsani e non ecologici è un problema importante e in continuo aumento, ed è un fattore causale dell'aumento delle malattie prevenibili, delle morti premature e dei disastri ecologici nei paesi di tutto il mondo. Un'ambizione chiave dichiarata in tutti i paesi è quella di incoraggiare i cittadini a scegliere cibo più ecologico, rispettoso del clima e sano. Negli ultimi anni le sfere digitali sembrano essere diventate una fonte sempre più importante di informazioni sul cibo, con implicazioni per la salute e l'ambiente. Questo studio empirico utilizza i dati raccolti da un sondaggio effettuato nel 2019 su un campione di 443 alunni svedesi delle scuole superiori (età 16-22 anni; 59% ragazze, 39% ragazzi, 1% altro genere). Accanto alle domande sulle abitudini alimentari quotidiane e sulle fonti di informazione su cibo, salute ed ecologia, lo studio si propone di identificare persone influenti sulle scelte alimentari, chiamate “persone centrali”, e di valutare se le loro abitudini alimentari, i loro comportamenti o le loro raccomandazioni possano fungere da catalizzatori di un più ampio impegno rispettoso del clima. Dall'analisi dei risultati è emerso che nella scelta del cibo i fattori principali sono gli aspetti sensoriali ed emotivi, poi il costo del cibo, i criteri di salute e, alla fine, la sostenibilità. I media digitali, in particolare i social media, sono il principale canale attraverso il quale i giovani ricevono informazioni su questioni relative al cibo. La scuola e la famiglia possono essere considerate fonti importanti, mentre gli amici meno. Circa il 38% dei giovani afferma che c'è una persona centrale che ha influenza nella scelta del

cibo, mentre una maggioranza sostiene di non poter nominare nessuno con questo ruolo. Quando si tratta di influenza effettiva sulla scelta del cibo, sembra che i membri della famiglia, e in particolare i genitori, abbiano un'importanza elevata come i social media; i genitori non possono essere considerati fonti primarie di informazioni sul cibo, ma sono fonti primarie di influenza. Anche i migliori amici sono importanti, e sono allo stesso livello degli influencer. Le scuole e gli insegnanti, a loro volta, sembrano essere importanti fonti di informazione, ma secondo questo studio, mancano di influenza. Dall'analisi statistica dei risultati, inoltre, lo studio conferma la valenza delle "persone centrali" nell'influenzare le abitudini alimentari; le persone centrali possono essere famigliari, amici o influencer sui social media. A seconda del fatto che queste persone centrali siano viste mangiare in modo rispettoso del clima o meno, i giovani considerano rispettivamente gli aspetti ambientali importanti anche nelle loro scelte alimentari, oppure non lo fanno. L'influenza delle persone centrali è particolarmente elevata sui ragazzi e, in misura minore, sulle ragazze; inoltre questa influenza sembra estendersi oltre le abitudini alimentari quotidiane e si accompagna ad una consapevolezza più ampia, che si esprime nel consumismo politico ovvero un consumismo motivato da ragioni etiche, ecologiche, e rispettose del clima. Questo studio rappresenta un primo sforzo per confrontare i ruoli di diversi tipi di persone nel processo di cambiamento dei modelli di consumo. Conferma che mangiare è profondamente connesso agli ambienti sociali, tuttavia, aggiunge l'intuizione che non tutti i legami sociali sono ugualmente rilevanti. Studi futuri potrebbero approfondire questa idea e studiare se l'influenza di alcune persone può far progredire, in modo particolarmente efficace, il consumo sostenibile in una popolazione più ampia.

° Zorell CV. *Central Persons in Sustainable (Food) Consumption*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022; 19(5):3139

Approfondimenti

Co-benefici per la salute dei programmi di contrasto al cambiamento climatico in Italia

a cura di **Giacomo Toffol**

La Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP26) a Glasgow, nel Regno Unito, ha posto poca attenzione agli obiettivi relativi alla salute. Allo stesso modo, la salute è spesso ignorata nelle politiche climatiche nazionali dei vari paesi. La dissociazione tra la politica di salute pubblica e l'azione per il clima si traduce in milioni di esiti avversi evitabili per la salute e decessi ogni anno. Basti pensare ad esempio alla possibile riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, che riduce anche gli effetti dell'inquinamento atmosferico, principale causa ambientale di malattie e mortalità in Europa. L'Italia non fa eccezione a questo problema e la salute è ancora sottorappresentata nelle politiche climatiche italiane. Tuttavia il cambiamento potrebbe essere in corso. La proposta del piano del Ministero per la transizione ecologica pubblicata nell'agosto 2021 menzionava per la prima volta i benefici per la salute dell'azione per il clima e chiedeva un approccio alla salute in tutte le politiche. Anche la

comunità sanitaria in Italia è sempre più impegnata con i cambiamenti climatici. Dal 2004, il Ministero della Salute italiano ha implementato un programma nazionale per la prevenzione degli effetti sulla salute legati al calore, che ad oggi comprende 52 grandi città e il 93% dei residenti di età pari o superiore a 65 anni. Il programma italiano rappresenta un importante esempio di approccio integrato per prevenire l'effetto del calore sulla salute delle persone, mirato ai sottogruppi sensibili. Nel 2020 è stato approvato il Piano nazionale di prevenzione quinquennale, che ha messo tra i suoi obiettivi principali il clima e la salute. Anche l'Istituto Superiore di Sanità italiano ha recentemente lavorato sull'adozione e adeguamento a livello nazionale delle metriche standardizzate e peer-reviewed del Lancet Countdown on Health and Climate Change, permettendo lo sviluppo di parametri che consentono il confronto internazionale, il benchmarking e il monitoraggio dei progressi. Il quadro generale illustrato da questo esercizio ha rivelato due risultati chiave. In primo luogo, il cambiamento climatico sta già influenzando la salute degli italiani: tra il 2010 e il 2020, c'è stata una media annua di quasi 100 milioni di giorni-persona in più di esposizione alle ondate di calore rispetto al 1986 e al 2005, e ciò porta in Italia ogni estate a un carico quantificabile di mortalità e morbidità; Il 2.3% dei decessi totali osservati nel 2015 era attribuibile all'esposizione al calore. La seconda scoperta chiave è che una risposta di mitigazione più ambiziosa potrebbe comportare guadagni sostanziali per la salute umana. L'uso continuato di combustibili fossili sta ancora contribuendo ad alte concentrazioni di inquinamento atmosferico, che ha portato l'Italia ad avere il secondo più alto numero di decessi attribuibili all'esposizione al PM_{2.5} nell'UE nel 2019. L'Italia ricava ancora il 6% della sua elettricità dal carbone (2018) e i combustibili fossili rappresentavano ancora il 96% di tutta l'energia utilizzata per i viaggi su strada nel 2017. Al tasso medio annuo di decarbonizzazione osservato tra il 2015 e il 2020, l'Italia impiegherebbe diversi decenni per decarbonizzare completamente il proprio sistema energetico. I lenti progressi verso la decarbonizzazione potrebbero essere in parte dovuti al continuo utilizzo di fondi pubblici per sovvenzionare la combustione di combustibili fossili: nel 2018, l'Italia ha dedicato l'equivalente del 4.77% del suo bilancio sanitario nazionale a questo scopo. Per quanto riguarda il sistema alimentare, le emissioni di gas serra legate al consumo di prodotti animali hanno rappresentato l'82% di tutte le emissioni provenienti dai prodotti agricoli consumati in Italia nel 2018. Secondo Il modello Lancet Countdown si stima che il consumo associato di carne rossa abbia contribuito a più di 16.000 morti nello stesso anno. Queste analisi hanno portato alla formulazione di raccomandazioni politiche per promuovere e massimizzare i benefici per la salute derivanti dall'azione per il clima, contenuti nel Piano nazionale di prevenzione quinquennale.

Raccomandazioni politiche per promuovere e massimizzare i benefici per la salute derivanti dall'azione per il clima in Italia

- Migliorare l'interazione tra le autorità sanitarie e ambientali; garantire che i benefici e gli effetti per la salute delle politiche in materia di cambiamenti climatici siano presi in considerazione nel loro sviluppo e che le politiche con potenziali benefici collaterali per la salute siano prioritarie.
- Accelerare l'azione sulle politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici che riducono l'inquinamento atmosferico nelle aree urbane; ciò dovrebbe includere la promozione

della decarbonizzazione dei viaggi su strada nei centri urbani incentivando i viaggi attivi e il trasporto pubblico e disincentivando l'uso di veicoli privati.

- Fornire una rapida decarbonizzazione del sistema energetico; eliminare tempestivamente l'uso del carbone e fornire incentivi finanziari per l'adozione di fonti di energia pulite e rinnovabili.
- Smettere di sovvenzionare i combustibili fossili; eliminare urgentemente i sussidi ai combustibili fossili e reindirizzare i fondi verso attività che promuovano la salute, il benessere e l'equità, anche attraverso misure volte a ridurre al minimo gli effetti dell'eliminazione delle sovvenzioni sui gruppi più vulnerabili.
- Promuovere il passaggio a diete sane e a basse emissioni di carbonio, come quella proposta dalla Commissione EAT-Lancet, con particolare attenzione alla riduzione del consumo di carne rossa.

Studio indipendente sulla contaminazione da benzene nelle creme solari

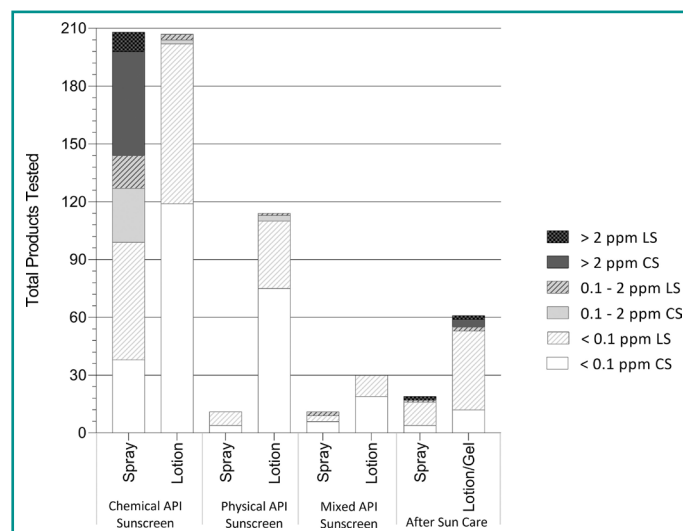
a cura di *Ilaria Mariotti*

Si stima che solo negli USA siano registrate 11.000 differenti creme solari. Durante dei test di routine in due prodotti solari è stato trovato del benzene, sostanza cancerogena, classificata dallo IARC nel gruppo 1. Questo riscontro ha portato a uno studio di screening effettuato da un laboratorio indipendente, Valisure (<https://www.valisure.com/>), recentemente pubblicato su Environmental Health Perspectives. Valisure è un laboratorio indipendente accreditato secondo gli standard dell'Organizzazione internazionale per la standardizzazione ("ISO/IEC") e per i test chimici. La missione di Valisure è aiutare a garantire la sicurezza e la qualità dei farmaci e dei prodotti sanitari prima che raggiungano i consumatori.

Metodi. Nel periodo compreso tra Maggio e Agosto 2021 sono stati raccolti campioni provenienti da 32 stati USA e 2 regioni del Canada. Sono state utilizzate metodiche di analisi dei campioni molto dettagliate e replicabili. Il limite inferiore di rilevamento (LLOD) di benzene nelle protezioni solari è stato 0.01 microgrammi e il limite inferiore quantitativo (LLOQ) è stato 0.025 microgrammi, equivalente a 0.05 ppm. I risultati della concentrazione di benzene sono stati riportati in microgrammi per grammo di prodotto testato o parti per milione.

Risultati e discussione. In totale sono stati valutati 661 campioni tra creme solari e dopo sole. Il benzene è stato rintracciato a una concentrazione maggiore di 2.0 ppm soprattutto negli spray solari ad azione chimica e nei prodotti spray dopo sole. In particolare su 661 campioni, 192 avevano livelli rilevabili di benzene: 61 avevano un rilevamento di benzene al di sotto del LLOQ, 59 contenevano benzene in concentrazioni comprese tra 0.1 e 2.0 ppm e 72 campioni contenevano benzene in concentrazioni superiori a 2.0 ppm (**Figura 1**). Benché gli Autori riconoscano i limiti del campionamento di questo studio a causa delle variabili legate al mercato di questi prodotti, emerge chiaramente che gli spray solari con filtro chimico e gli spray dopo-sole contengono benzene in quantità maggiore (superiori a 2 ppm) rispetto alle altre formulazioni. Probabilmente questo aumento di concentrazione di benzene è legato agli altri ingredienti contenuti in queste

Figura 1. Il numero di prodotti testati che rientrano in categorie di preoccupazione per il rilevamento del benzene superiori a 2.0 ppm (> 2.0 ppm) o tra 0.1 e 2.0 ppm (0.1 - 2.0 ppm) rispetto a < 0.1 ppm o non rilevato (< 0.1 ppm o ND) separati per tipo di prodotto e distinti tra lab-sourced (LS) e crowdsourcing (CS) in base all'ombreggiatura. Nota: ND, non rilevato.



formulazioni quali: propellenti per aerosol, ingredienti inattivi derivati dall'industria petrolifera, agenti gelificanti, ingredienti etichettati come "fragranza".

Gli Autori sono venuti a conoscenza dell'esistenza di provvedimenti da parte di tre società per rimuovere o modificare questi prodotti a causa della contaminazione da benzene e di un documento della FDA che dettaglia i risultati di altri test che dimostravano concentrazioni del benzene ancora più elevata in alcuni prodotti spray. Nel dicembre 2021, la FDA ha formalmente alertato i produttori di farmaci del rischio di contaminazione da benzene e ha richiesto un aumento dei test atti a identificare la contaminazione da benzene. Ulteriori studi sono necessari per approfondire questa problematica da un punto di vista ambientale e di salute pubblica.

° HUDSPETH, Amber, et al. Independent sun care product screening for benzene contamination. Environmental Health Perspectives, 2022, 130.3: 037701

Stima degli effetti della bonifica del suolo sui livelli ematici del piombo nei bambini che vivono vicino a un'ex fonderia di piombo a Omaha, Nebraska, USA

a cura di *Vincenza Briscioli*

I livelli di piombo nel sangue dei bambini (BLL) negli Stati Uniti sono diminuiti costantemente negli ultimi decenni, in gran parte a causa della graduale eliminazione del piombo nella benzina e nei prodotti di consumo come la vernice. Nell'ottobre 2021, i Centri statunitensi per il controllo e la prevenzione delle malattie (CDC) hanno abbassato il livello di riferimento del piombo nel sangue (BLRV) per identificare i bambini con BLL più elevati rispetto alla maggior parte dei bambini a 3.5µg/dL (concentrazione di Pb nel sangue del 97°ile percentile dei bambini statunitensi di età tra 1-5 anni) durante il periodo 2015-2018. Precedentemente il BLRV stabilito nel 2012 era di 5µg/dL, e prima del 2012, il CDC

aveva stabilito un BLL di rischio a $10\mu\text{g}/\text{dL}$. Anche le esposizioni a bassi livelli di piombo sono associate a decrementi della funzione cognitiva nei bambini piccoli; in particolare, gli effetti sullo sviluppo cognitivo sono stati osservati in popolazioni con BLL medi $<5\mu\text{g}/\text{dL}$. Sebbene i BLL attuali negli Stati Uniti siano in media inferiori rispetto al passato, il piombo proveniente da fonti antropogeniche persiste nell'ambiente e i bambini sono potenzialmente esposti a fonti storiche; infine è documentato che non è stata identificata alcuna soglia per gli effetti cognitivi correlati al piombo nei bambini. Esistono migliaia di siti contaminati negli Stati Uniti, dove i rifiuti pericolosi sono stati scaricati o gestiti in modo improprio. L'Omaha Lead Superfund Site (OLSS) nel Nebraska era un sito contaminato da piombo proveniente dalle lavorazioni di una fonderia e di un impianto di raffinazione che ha funzionato per circa 125 anni fino alla sua chiusura nel 1997; altre fonti di contaminazione da piombo nel sito includevano un ex produttore di vernici, un impianto di batterie al piombo e uno vernice a base di piombo. Nella contea di Douglas dove si trova l'Omaha Lead Superfund Site, il 7.4% della popolazione ha meno di 5 anni. L'Agenzia per le sostanze tossiche e il registro delle malattie (ATSDR) ha condotto una valutazione della salute pubblica dal luglio 2000 all'agosto 2002 e ha scoperto che il 9.7% dei bambini di età compresa tra 0 e 6 anni a Omaha aveva livelli di piombemia nel sangue (BLL) superiori a $10\mu\text{g}/\text{dL}$, mentre questa proporzione era del 3.1% nei bambini statunitensi nello stesso periodo di tempo. Nel 2003, l'OLSS è stato ufficialmente designato come sito Superfund ed è stato incluso nell'elenco delle priorità nazionali dei siti contaminati da bonificare. L'Agenzia per la protezione ambientale degli Stati Uniti ha effettuato la bonifica del sito tra il 1999 e il 2016.

Lo studio ha indagato le associazioni dei livelli di piombo nel suolo (definiti come Soil Lead Level SLL) e lo stato di bonifica del suolo (cioè scavo e sostituzione del suolo) con i livelli del piombo nel sangue (Blood Lead Levels BLL) tra i bambini che vivono nei pressi dell'ex sito. Per lo studio sono stati utilizzati grandi database raccolti per scopi di sorveglianza e tracciamento; inoltre gli autori hanno cercato di differenziare l'effetto della bonifica del suolo dal declino temporale dei BLL verificatosi per altri motivi, nonché dal previsto declino dei BLL man mano che i bambini crescono. Gli autori si sono focalizzati sul OLSS al fine di esaminare se uno dei più grandi sforzi di bonifica nella storia del programma Superfund abbia raggiunto i suoi obiettivi. Valutare l'efficacia delle azioni di bonifica e comprendere i fattori che contribuiscono a livelli elevati di BLL (EBLLs) sono cruciali a causa dei costi associati alle attività di pulizia e della significativa preoccupazione per la salute pubblica posta dagli EBLL. La letteratura sull'efficacia delle azioni di bonifica del suolo è scarsa e gli studi sugli interventi per mitigare l'esposizione e gli effetti dannosi sulla salute hanno prodotto risultati contrastanti. Le informazioni ottenute da un database sul SLL misurato tra il 1999-2016 sono state poste in correlazione con i dati di uno screening dei livelli di Pb nel sangue in bambini (747.537) che hanno vissuto nell'area di studio dal 1999 al 2016 con età compresa tra 1 e 24 mesi o tra 36 e 72 mesi. Tra di essi il 62.3% dei bambini viveva in aree a reddito medio inferiore a \$ 40.000 all'anno e più della metà dei bambini (54.8%) viveva in aree in cui circa la metà degli alloggi era stata costruita prima del 1940. Combinando un grande set di dati da biomonitoraggio medico e dati di monitoraggio del suolo gli autori hanno trovato prove a sostegno del valore della bonifica da sostanze pericolose. Hanno inoltre osservato

che i livelli elevati di Pb si trovavano nei bambini che vivevano in aree del quartiere vicino al sito già bonificate in precedenza, dimostrando così che anche le procedure di bonifica sono migliorate nel tempo. Infine hanno dimostrato che il quartiere vicino al sito è rimasto un forte predittore anche dopo la bonifica. La percentuale di EBLL era generalmente più alta nei maschi che nelle femmine e in giugno-agosto rispetto ad altri mesi, ed era più elevata nella categoria a basso reddito. Questo studio è il primo a collegare direttamente la bonifica del suolo dal piombo con una ridotta esposizione nei bambini e questa analisi risulta fondamentale per documentare i benefici per la salute pubblica derivanti dalle attività di pulizia e per informare i decisori politici ed i responsabili incaricati di proteggere la salute umana.

° Dongni Ye et al: 2022 Estimating the Effect of Soil Remediation on Children's Blood Lead near a Former Lead Smelter in Omaha, Nebraska, USA *Environmental Health Perspectives* 130:3 CID: 037008