

# Ambiente e Salute *News*

n.2 marzo-aprile 2020

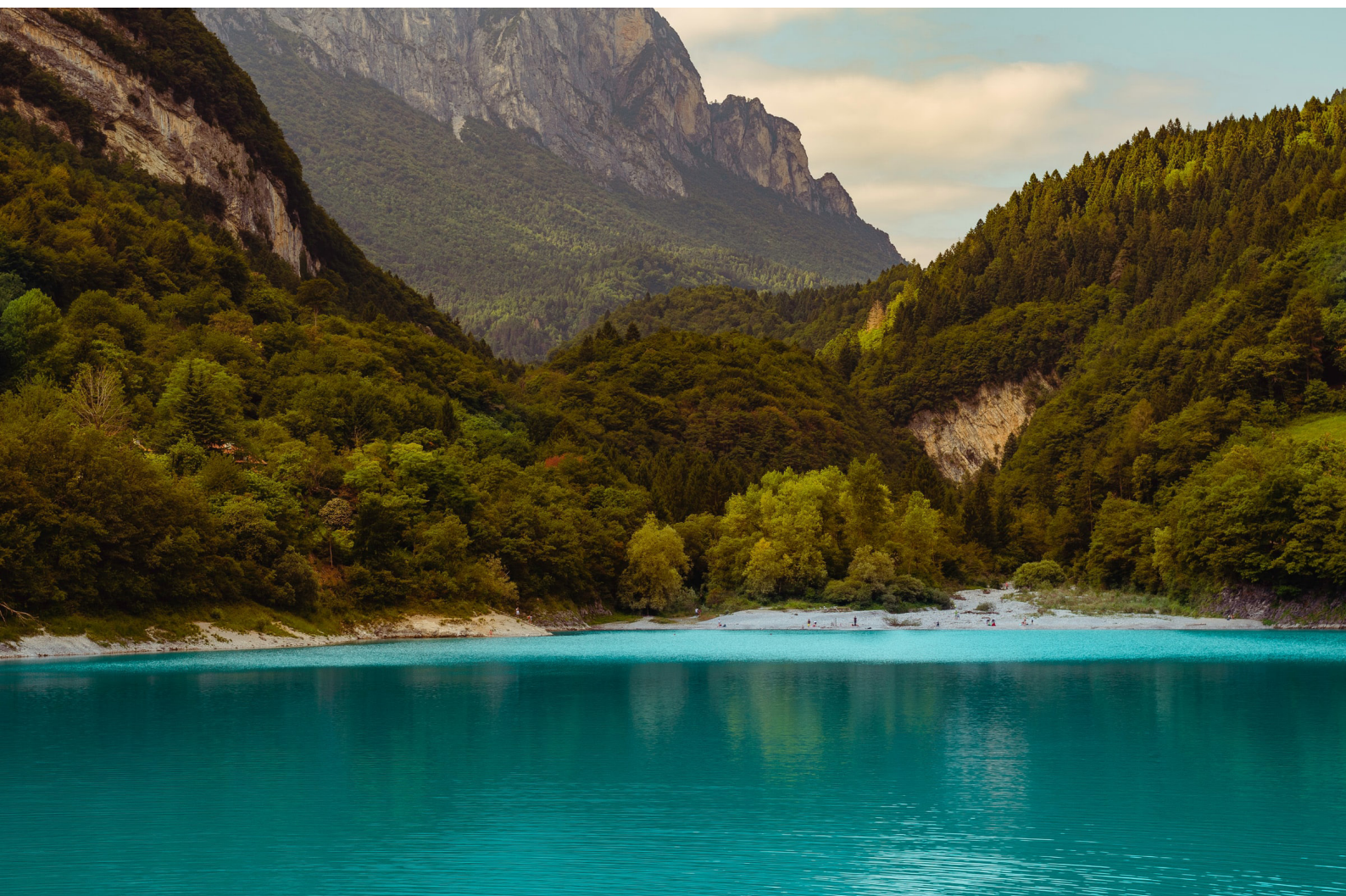
*A cura di Giacomo Toffol*

*Gruppo ACP Pediatri per Un Mondo Possibile*

Secondo numero della nuova rubrica sull'ambiente curata del gruppo dei Pediatri per un Mondo possibile dell'Associazione Culturale Pediatri. Il gruppo è attivo dal 2005 e da allora sorveglia 23 riviste scientifiche internazionali tra le più qualificate, in base a criteri EBM, per diffondere i risultati degli articoli più rilevanti in materia di salute dei bambini e malattie ambiente-correlate. In questa rassegna vengono riassunti sinteticamente i principali articoli pubblicati nelle riviste monitorate. Tutti gli articoli e gli editoriali pubblicati e ritenuti degni di attenzione vengono elencati divisi per argomento, con un sintetico commento. Per alcuni di essi, al termine dell'elenco, vengono riportate delle schede più estese. Questo numero si basa sul controllo sistematico delle pubblicazioni di Marzo e Aprile 2020.

## **Environment and health news**

*Second issue of a new section on environment by the group of Pediatricians for a possible world of the Pediatric Cultural Association begins. The group has been active since 2005 and has since supervised 23 of the most qualified international scientific journals, based on EBM criteria, with the aim to disseminate the results of the most relevant articles on children's health and environment-related diseases. The main articles published in the monitored journals will be summarized on these pages. All articles and editorials published and deemed worthy of attention are listed divided by topic, with a brief comment. For some of them, at the end of the list, more extensive data sheets are shown. This number is based on the systematic control of the publications between January and February 2020. Interesting articles published in the year 2019 are also reported.*



# Ambiente e Salute News

## Indice

### :: Cambiamento climatico

1. Le politiche volte a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> producono benefici per la salute (vedi approfondimento)
2. L'OMS dovrebbe dichiarare il Cambiamento Climatico una emergenza di salute pubblica (vedi approfondimento)
3. Cambiamento climatico e migrazioni: serve una risposta globale

### :: Inquinamento atmosferico

1. Inquinamento atmosferico e alterazioni cromosomiche
2. Città in bicicletta e altre storie. Ovvero: due piccioni con una fava
3. Esposizione alle polveri sottili e capacità cognitive nella popolazione infantile che vive vicino ad impianti termoelettrici a carbone
4. Emissioni atmosferiche degli aerei e nascite pretermine
5. Inquinamento atmosferico e malattie cardiovascolari
6. Inquinamento atmosferico, malattie cardiovascolari e demenza, una catena di eventi che inizia già in età pediatrica
7. Cardiopatia ischemica e mortalità per ictus correlate all'inquinamento indoor da utilizzo di stufe a carbone
8. La filtrazione dell'aria con rimozione del particolato PM<sub>2,5</sub> nelle camere da letto di bambini asmatici modifica la loro fisiopatologia respiratoria. (vedi approfondimento)

### :: Inquinamento da sostanze chimiche non atmosferiche

1. Somministrazione di farmaci di massa: è il momento di pensare all'inquinamento da queste sostanze?
2. Esposizione al mercurio e neurosviluppo nei bambini e ragazzi
3. Esposizione materna agli ftalati e asma, rinite ed eczema in 552 bambini dell'età di 5 anni: uno studio di coorte prospettico
4. Sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) e aborto spontaneo: uno studio di coorte danese
5. Riduzione della densità ossea nei bambini: un altro possibile effetto nocivo dei PFAS (vedi approfondimento)

### :: Psicologia ambientale

1. Il contatto e la connessione con la natura e l'associazione con la salute, il benessere ed i comportamenti pro ambiente
2. Il ruolo della percezione del rischio del cambiamento climatico, dell'efficacia nella risposta e dell'adattamento psicologico nel comportamento pro ambiente: uno studio in due nazioni
3. Perché gli individui cosmopoliti tendono ad essere più impegnati a favore dell'ambiente? I percorsi di mediazione attraverso la acquisizione delle conoscenze e l'affinità emotiva nei confronti della natura
4. Potenziali benefici di salute per la vita dal miglioramento degli ambienti domestici (vedi approfondimento)

### :: Miscellanea

1. Un impegno ecologico per migliorare la salute di bambini e adolescenti
2. Lo scandalo della schiavitù moderna nel commercio di maschere e guanti
3. Esposizioni precoci e rischio di malattie respiratorie, uno studio con un follow-up di 50 anni
4. Potenziali benefici di salute per la vita dal miglioramento degli ambienti domestici (approfondimento)

### :: Approfondimenti

- Le politiche volte a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> producono benefici per la salute
- L'OMS dovrebbe dichiarare il Cambiamento Climatico una emergenza di salute pubblica
- La filtrazione dell'aria con rimozione del particolato PM<sub>2,5</sub> nelle camere da letto di bambini asmatici modifica la loro fisiopatologia respiratoria
- Riduzione della densità ossea nei bambini: un altro possibile effetto nocivo dei PFAS
- Potenziali benefici di salute per la vita dal miglioramento degli ambienti domestici

### Pediatri per Un Mondo Possibile

Gruppo di studio sulle patologie correlate all'inquinamento ambientale dell'Associazione Culturale Pediatri (ACP)  
mail: [pump@acp.it](mailto:pump@acp.it)

### 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
- .. European Journal of Epidemiology
- .. International Journal of Environmental Research and Public Health
- .. International Journal of Epidemiology
- .. JAMA
- .. 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
- .. Environmental Sciences

### Revisione delle riviste e testi a cura di:

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

## Cambiamento climatico

### 1. Le politiche volte a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> producono benefici per la salute (vedi approfondimento)

Nel giugno 2019 il parlamento britannico ha esteso gli obiettivi di riduzione della CO<sub>2</sub> (Climate Change Act del 2008) portandoli a zero emissioni entro il 2050. Questa sfida deve prevedere uno studio approfondito degli interventi da adottare soprattutto nei campi di produzione dell'energia, abitazioni, trasporto e alimentazione, valutando i possibili effetti positivi e negativi. È indispensabile una mobilitazione della classe medica affinché promuova nella popolazione stili di vita più sani e sostenibili.

° Milner J., Hamilton I., Woodcock J. et al. Health benefits of policies to reduce carbon emissions. *Bmj*, 2020, 368

### 2. L'OMS dovrebbe dichiarare il Cambiamento Climatico un'emergenza di salute pubblica (vedi approfondimento)

Il Cambiamento Climatico (CC) rappresenta una grave minaccia per la salute pubblica globale e richiede una risposta immediata e coordinata a livello internazionale. Per rispondere a tale minaccia l'OMS potrebbe modificare i meccanismi previsti per dichiarare le emergenze sanitarie, finora incentrati principalmente sulle malattie infettive. Dichiarare il CC un'emergenza sanitaria internazionale potrebbe rafforzare una risposta coordinata e internazionale mobilitando volontà politica e finanziamenti.

° Harmer A., Eder B., Gepp S. et al. WHO should declare climate change a public health emergency. *Bmj*, 2020, 368

### 3. Cambiamento climatico e migrazioni: serve una risposta globale

Gli eventi meteorologici estremi stanno diventando sempre più comuni e contribuiscono ad influenzare migrazioni preesistenti. Secondo il Parlamento Europeo dal 2008 in tutto il mondo, a causa di eventi meteorologici, sono sfollate una media di 26.4 milioni di persone ogni anno: i migranti climatici. Le Nazioni Unite stimano che potrebbero esserci fino a 1 miliardo di migranti climatici entro il 2050. I migranti climatici sono a rischio di stigmatizzazione, accesso limitato alle cure sanitarie, accesso limitato al lavoro, paura della deportazione. È del gennaio 2020 la prima sentenza delle Nazioni Unite che affermava che un rifugiato in fuga dagli effetti dell'emergenza climatica non poteva essere restituito al proprio paese d'origine. Il Rapporto 2020 sulla migrazione internazionale dell'Organizzazione internazionale per le migrazioni (OIM) evidenzia quanto siano impreparati i paesi di tutto il mondo. Secondo questo rapporto i disastri stanno ora spostando più persone dei conflitti e delle violenze. L'assistenza sanitaria universale per i migranti, come raccomandato nella collaborazione globale di Lancet Migration, è una necessità per proteggere la salute di tutti i migranti. Mettere in atto questa e altre raccomandazioni, tra cui una maggiore comprensione dei modelli di migrazione, la difesa dei diritti dei migranti e la risoluzione delle lacune in materia di migrazione e salute, richiede un livello molto più ampio di coordinamento internazionale.

° Climate migration requires a global response. *The Lancet* Vol 395, issue 10227 P839, march 14 2020

## Inquinamento atmosferico

### 1. Inquinamento atmosferico e alterazioni cromosomiche

L'inquinamento atmosferico può indurre danni cromosomici anche a concentrazioni inferiori a quelle considerate sicure dall'OMS. È quanto emerge da uno studio svolto nel contesto del progetto MAPEC-Life, che ha indagato l'associazione tra l'esposizione all'inquinamento dell'aria in aree urbane e la presenza di micronuclei (MN), biomarcatori di danno cromosomico, nelle cellule delle mucose buccali dei bambini. Lo studio ha riguardato bambini di età compresa tra i 6 e gli 8 anni, residenti in cinque città italiane con diversi livelli di inquinamento atmosferico da PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, benzene, SO<sub>2</sub> (Brescia, Torino, Pisa, Perugia e Lecce). I MN sono dei piccoli nuclei di materiale genetico e rappresentano delle alterazioni citogenetiche stabili che possono essere considerate come uno dei primi eventi biologici nel processo di sviluppo tumorale. È stata dimostrata un'associazione positiva e statisticamente significativa tra la frequenza dei micronuclei nelle cellule buccali e i livelli di PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, benzene, SO<sub>2</sub> e ozono. I bambini che vivono in ambienti più inquinati hanno quindi anche un maggior rischio di sviluppare malattie tumorali in età adulta. Il dato preoccupante è che alcuni inquinanti ambientali (quali i PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) sono in grado di indurre danni cromosomici nelle cellule buccali dei bambini anche a concentrazioni inferiori ai limiti imposti dalla WHO e dalla UE.

° Ceretti E. et al. Results from the European Union MAPEC\_LIFE cohort study on air pollution and chromosomal damage in children: are public health policies sufficiently protective? *Environmental Sciences Europe*, 2020, 32.1: 1-11

### 2. Città in bicicletta e altre storie. Ovvero: due piccioni con una fava

Una delle strategie ritenute efficaci per ridurre l'inquinamento atmosferico e incrementare l'attività fisica per chi vive in città è favorire gli spostamenti in bicicletta, con doppio vantaggio per la salute. Numerose sono le città in Europa che hanno favorito la mobilità a due ruote. Anversa è storicamente una delle città più all'avanguardia in tal senso, ma da quando ha implementato anche un efficiente sistema di condivisione delle biciclette, il traffico a due ruote è aumentato del 20%. Per chi ha bisogno di spostamenti più lunghi è inoltre prevista anche una rete di biciclette elettriche. Sarebbe poi così difficile applicare simili strategie nelle città Italiane?

° Cycling cities... and other stories *BMJ* 2020;368:m756

### 3. Esposizione alle polveri sottili e capacità cognitive nella popolazione infantile che vive vicino ad impianti termoelettrici a carbone

Lo studio valuta l'effetto dell'esposizione a polveri sottili (PM<sub>10</sub>) prodotte dalla combustione del carbone sulle capacità cognitive di 221 bambini (maschi e femmine di 6-14 anni) che vivono vicino ad impianti termoelettrici a carbone, misurandone la concentrazione all'interno delle abitazioni, ossia l'inquinamento indoor. Per valutare le capacità cognitive sono stati utilizzati due test messi a punto dal BARS (Behavior Assessment and Research System), il Continuous Performance Test (CPT) e il Selective Attention Test (SAT). Nella valutazione di questi test si considera

la quantità di errori commessi e la velocità di risposta ritenendo che una quantità maggiore di errori sia correlata ad una maggiore impulsività mentre una lentezza nella risposta suggerisca un problema di attenzione. Lo studio ha evidenziato una maggiore quantità di errori (sia nel CPT che nel SAT) commessa dai bambini che vivono in abitazioni con concentrazioni di  $PM_{10}$  più alte. Tale correlazione sarebbe più marcata nelle femmine che sembrerebbero più sensibili agli effetti neurotossici di  $PM_{10}$  sebbene non si sappia ancora il motivo di questa differenza tra i due sessi (ruolo degli ormoni sessuali?). Non è stato riscontrato invece un aumento dei tempi di risposta. I risultati emersi dai test suggeriscono che i bambini esposti a livelli indoor di  $PM_{10}$  più elevati, commettendo più errori, sarebbero quindi più impulsivi rispetto a quelli non esposti (o meno esposti). Tale dato evidenzia la possibile influenza dell'inquinamento sullo sviluppo neurologico. Considerando che la corteccia prefrontale è una delle aree del cervello che si sviluppano più tardi potrebbe anche essere una zona particolarmente sensibile ai danni tossici determinando una conseguente difficoltà nel controllo delle emozioni (impulsività/inibizione).

° Sears CG, Sears L, Zierold KM. Sex differences in the association between exposure to indoor particulate matter and cognitive control among children (age 6-14 years) living near coal-fired power plants. *Neurotoxicology and Teratology*, 2020, 106855

#### 4. Emissioni atmosferiche degli aerei e nascite pretermine

Le particelle ultrafini (UFP) prodotte dagli aerei peggiorano la qualità dell'aria nelle zone limitrofe agli aeroporti. Uno studio di ampie dimensioni (più di 174.000 donne) effettuato vicino all'aeroporto internazionale di Los Angeles ha evidenziato un aumento del tasso di nascite pretermine in rapporto all'esposizione a queste particelle. Le UFP sembrerebbero avere un ruolo eziologico indipendente rispetto all'inquinamento ambientale da particolato. Da questo studio emerge una riflessione spontanea: la necessità di confinare gli aeroporti in zone non densamente abitate, cosa che spesso non accade.

° Wing S.E. Larson T.V. Hudda N.et al. Preterm Birth among Infants Exposed to in Utero Ultrafine Particles from Aircraft Emissions. *Environmental Health Perspectives*, 2020;128(4), 047002

#### 5. Inquinamento atmosferico e malattie cardiovascolari

Segnaliamo questo studio anche se effettuato su popolazione non pediatrica, in quanto l'aumento di rischio di patologie cardiovascolari determinato dall'inquinamento atmosferico inizia già nei primi anni di vita. L'inquinamento ambientale è un noto fattore di rischio cardiovascolare, tuttavia non era ancora stata ben studiata la correlazione tra il particolato fine ( $PM_{2.5}$ ) e l'insorgenza di patologia cardiovascolare. In questo studio sono stati presi in considerazione 565.477 uomini e donne tra 50 e 71 anni negli USA. È stato dimostrato che ad ogni aumento di  $10 \mu g / m^3$  di  $PM_{2.5}$  è associato un aumento del 16% della mortalità per cardiopatia ischemica ed un aumento del 14% della mortalità per ictus. Inoltre, il rischio cardiovascolare nel suo complesso aumenterebbe proporzionalmente all'incremento quantitativo dell'esposizione al  $PM_{2.5}$ . Quindi, è necessario procedere ulteriormente alla riduzione dell'inquinamento atmosferico per la prevenzione di queste patologie nei paesi industrializzati.

° Hayes R.B. Lim C. Zhang Y.et al.  $PM_{2.5}$  air pollution and cause-specific cardiovascular disease mortality. *International Journal of Epidemiology* 2020;49(1):25-35

#### 6. Inquinamento atmosferico, malattie cardiovascolari e demenza, una catena di eventi che inizia già in età pediatrica

Segnaliamo questo studio anche se effettuato su popolazione non pediatrica, in quanto l'aumento di rischio di patologie cardiovascolari determinato dall'inquinamento atmosferico inizia già nei primi anni di vita. Lo studio suggerisce la presenza di un legame tra inquinamento atmosferico e demenza, mediato dal danno cardiovascolare: è stata valutata l'esposizione al biossido di azoto ( $NO_2$ ) e al particolato fine ( $PM_{2.5}$ ) di una coorte di 34.391 soggetti canadesi dell'Ontario, con età media di 59 anni. L'esposizione a questi 2 agenti è stata correlata ad un incremento medio del rischio di demenza nei soggetti che vivono in aree più inquinate rispetto ai meno esposti. Gran parte dell'associazione tra inquinamento atmosferico e demenza sarebbe correlata al rischio cardiovascolare stesso, indicando che il miglioramento della salute cardiovascolare può prevenire la demenza in aree con una maggiore esposizione all'inquinamento atmosferico.

° Ilango S.D. Chen H. Hystad Pet al. The role of cardiovascular disease in the relationship between air pollution and incident dementia: a population-based cohort study. *International Journal of Epidemiology*, 2020;49(1):36-44

#### 7. Cardiopatia ischemica e mortalità per ictus correlate all'inquinamento indoor da utilizzo di stufe a carbone

Si tratta di uno studio effettuato su una popolazione femminile non pediatrica, ma lo segnaliamo perché l'esposizione a questo inquinamento inizia già nei primi anni di vita. Una coorte di 16.323 donne cinesi non fumatrici di Xuanwei, città-contea agricola, è stata seguita dal 1976 al 2011. Le informazioni raccolte sull'utilizzo domestico del tipo di carbone e del tipo di stufe sono state messe in relazione al rischio di danno ischemico ed infarto cardiaco. In tutta la Cina è diffuso l'utilizzo di un carbone che non emette fumo, considerato combustibile meno inquinante. Dai risultati dello studio emerge che anche tra chi fa uso prolungato di questo tipo di carbone il rischio di morte per cardiopatia ischemica aumenta all'aumentare dell'esposizione annua ( $\geq 4$  tonellate/anno vs  $< 2.5$  tonellate/anno, HR = 7.9, 95% CI = 3.5-17.8; Ptrend =  $< 0.0001$ ) e si è notato inoltre un effetto cumulativo. Anche un altro studio indiano ha analizzato questo fattore di rischio, mettendo in evidenza come questa esposizione determinasse una stenosi della carotide (Cardiovascular Health effects of Air pollution in Telangana, India (CHAI) Project). Quello che sembra un fattore protettivo, indipendentemente dal tipo di carbone, è l'uso di stufe a ventilazione che ridurrebbero drammaticamente il rischio. Questi risultati sarebbero importanti per quei paesi dove l'uso domestico del carbone è più diffuso.

° Bassig B.A. Dean Hosgood H. Shu X.O. Ischaemic heart disease and stroke mortality by specific coal type among non-smoking women with substantial indoor air pollution exposure in China. *International journal of epidemiology*, 2020;49(1):56-68

## 8. La filtrazione dell'aria con rimozione del particolato PM<sub>2.5</sub> nelle camere da letto di bambini asmatici modifica la loro fisiopatologia respiratoria (vedi approfondimento)

Uno studio randomizzato in doppio cieco ha analizzato gli effetti sulla funzionalità e meccanica respiratoria di 43 pazienti asmatici 5-13 anni di un dispositivo di filtrazione dell'aria delle camere da letto. La filtrazione del PM<sub>2.5</sub> è risultata associata a un miglioramento della meccanica respiratoria misurata con oscillometria ad impulsi, a una riduzione del FeNO e a un aumento del PEF.

Cui, X., Li, Z., Teng, Y., Barkjohn, K. K., Norris, C. L., Fang, L., ... & Day, D. B. (2020). Association Between Bedroom Particulate Matter Filtration and Changes in Airway Pathophysiology in Children With Asthma. *JAMA pediatrics*, 174(6), 533-542

## Inquinamento da sostanze chimiche non atmosferiche

### 1. Somministrazione di farmaci di massa: è il momento di pensare all'inquinamento da queste sostanze?

La strategia preventiva basata sulla somministrazione di farmaci di massa per controllare o eliminare molte malattie tropicali trascurate ha prodotto indiscutibili benefici, ma quali possono essere gli effetti sull'ambiente? In un solo anno, segnala l'autore di questa lettera, sono stati somministrati a 1.4 miliardi di persone oltre 1.7 miliardi di trattamenti (principalmente albendazolo, mebendazolo, ivermectina, azitromicina e praziquantel). L'inquinamento causato dai prodotti farmaceutici è una preoccupazione emergente, con prove ben documentate di rischi per l'ambiente e per la salute umana. Secondo uno studio l'ivermectina, un farmaco per il quale sono state utilizzate milioni di dosi nei programmi di somministrazione di farmaci di massa per il trattamento dell'oncocercosi e della filiasi linfatica, agisce sullo scarabeo stercorario, con conseguenze sulle proprietà del suolo e del funzionamento dell'ecosistema. Un altro esempio è l'azitromicina, usata per curare il tracoma, che è inclusa nell'elenco di controllo UE delle sostanze da monitorare nelle acque superficiali a causa dei potenziali rischi di indurre farmacoresistenza nei batteri. Per altri farmaci utilizzati i potenziali rischi ambientali sono completamente sconosciuti. Fino ad ora gli aspetti ecotossicologici di tali programmi di somministrazione di farmaci di massa non sono stati adeguatamente affrontati. È necessaria cautela poiché gli sforzi per ottimizzare i risultati sulla salute potrebbero ripercuotersi su tutto l'ambiente.

° Orive G. Lertxundi U. Mass drug administration: time to consider drug pollution? *The Lancet*, 2020, 395.10230: 1112-1113

### 2. Esposizione al mercurio e neurosviluppo nei bambini e ragazzi

La relazione tra esposizione al metilmercurio (MeHg) e danni neurologici è stata ben documentata in letteratura. Diversi studi hanno dimostrato che un'alta esposizione può essere neurotossica, anche se l'evidenza di deficit cognitivi differisce nei diversi studi. Studi di bambini esposti al MeHg (assunto con una dieta ricca di pesce) nella regione Amazzonica brasiliana hanno evidenziato che alti livelli di Mercurio (Hg) nei capelli sono associati ad una significativa riduzione di alcuni parametri del

neurosviluppo, tra cui intelligenza, memoria, attenzione ed elaborazione visivo-spaziale. L'obiettivo di questo nuovo studio su 263 bambini di età compresa tra i 6 e i 14 anni era analizzare il rapporto tra l'esposizione al mercurio (misurato con l'analisi del capello) e le funzioni neuropsicologiche nelle comunità fluviali dell'Amazzonia brasiliana. Le funzioni neuropsicologiche sono state valutate mediante alcune scale specifiche: intelligenza (WASI), memoria di lavoro (Corsi Block-Tapping Task e Digit Span), fluidità verbale (Word Generation - NEPSY II), controllo inibitorio (Inhibition Error - NEPSY II), spostamento (Trail Making Test) e destrezza manuale (Groove PegBoard Test). Secondo i risultati di questo studio il gruppo con maggior concentrazione di Hg totale (quartile superiore) ha presentato punteggi più bassi nelle scale di valutazione relative al QI stimato, alla memoria di lavoro visivo-spaziale, alla conoscenza semantica e alla fluidità verbale fonologica, rispetto al gruppo posizionato nel quartile inferiore. Un'analisi di regressione controllata per età, sesso ed istruzione materna ha mostrato che per ogni aumento di 10 µg/g di HgH totale, si è verificata una riduzione di circa la metà della deviazione standard nel QI verbale, punteggi QI stimati, conoscenza semantica, fluidità verbale fonologica e memoria di lavoro verbale e visivo-spaziale. Gli autori concludono che vi è statisticamente una significativa riduzione delle performance ai test neuropsicologici nei bambini e negli adolescenti in correlazione con l'esposizione nella dieta al Hg, ed enfatizzano l'importanza di questi risultati in termini di salute pubblica.

° dos Santos-Lima C. et al. "Neuropsychological Effects of Mercury Exposure in Children and Adolescents of the Amazon Region, Brazil." *NeuroToxicology* (2020)

### 3. Esposizione materna agli ftalati e asma, rinite ed eczema in 552 bambini dell'età di 5 anni: uno studio di coorte prospettico

Si ipotizza che l'esposizione prenatale agli ftalati determini una alterazione della risposta immunitaria e un incremento del rischio di asma, eczema e rinite. Sono pochi gli studi prospettici e solo uno è stato condotto sulla rinite. Gli autori di questo studio hanno analizzato l'associazione tra le concentrazioni materne di metaboliti degli ftalati e la presenza di asma, eczema e rinite nei bambini all'età di 5 anni. Sono stati dosati dodici metaboliti degli ftalati nelle urine di 552 gravide durante il III trimestre gestazionale ed è stata valutata la presenza di asma, rinite ed eczema nei figli all'età di 5 anni usando un questionario basato sullo Studio Internazionale per l'Asma e le Allergie nell'Infanzia (ISAAC) e utilizzando l'analisi di regressione logica per eliminare fattori confondenti. Non si è evidenziata una significativa associazione tra esposizione prenatale agli ftalati e asma/eczema, mentre sembra esservi una associazione tra esposizione prenatale ad alcuni metaboliti degli ftalati e rinite. Gli autori ritengono che vista l'ampia diffusione degli ftalati e la possibile associazione con rinite questo sia da considerare un problema di salute pubblica e sia quindi importante seguire nel tempo questi bambini con test allergenici, studio della funzionalità polmonare e dosaggio degli ftalati in quanto l'accuratezza diagnostica e la prevalenza delle patologie allergiche aumenterà con l'età.

° Jøhnik C, Høst A, Husby S et al. Maternal phthalate exposure and asthma, rhinitis and eczema in 552 children aged 5 years; a prospective cohort study. *Environmental Health*, 2020, 19.1: 1-10

#### 4. Sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) e aborto spontaneo: uno studio di coorte danese

Le sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) sono inquinanti molto diffusi nell'ambiente. Gli autori di questo articolo danese mettono a confronto i livelli plasmatici di sette tipi di PFAS in due gruppi di donne in fase precoce di gravidanza: un gruppo di donne che sono andate incontro ad aborto spontaneo e un altro gruppo di donne che hanno partorito un neonato vivo. Lo studio ha evidenziato che le donne che hanno abortito avevano livelli plasmatici più alti di alcuni PFAS, come il perfluoroeptano sulfonato (PFHps), l'acido perfluoroottanoico (PFOA) o la compresenza di livelli elevati di diversi PFAS. L'OR calcolato confrontando il più alto ed il più basso quartile di concentrazione di PFOA era 2.2 (95% CI: 1.2, 3.9), quello per il PFHps 1,8 (95% CI: 1.0, 3.2). L'associazione sembrava più elevata nelle donne pluripare.

° Liew Z. Luo J. Nohr E.A. et al. Maternal Plasma Perfluoroalkyl Substances and Miscarriage: A Nested Case-Control Study in the Danish National Birth Cohort. *Environmental health perspectives*, 2020;128(4):047007

#### 5. Riduzione della densità ossea nei bambini: un altro possibile effetto nocivo dei PFAS. (vedi approfondimento)

Le sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) sono tra i composti più stabili utilizzati nell'industria. Per tale motivo permangono per un tempo indefinito nell'ambiente accumulandosi nell'organismo delle persone esposte. Gli alti livelli plasmatici di PFAS correlano con una minore densità ossea, esponendo quindi i soggetti ad un maggior rischio di osteoporosi, siano essi adulti o bambini. La massa ossea si accumula rapidamente durante l'infanzia raggiungendo il suo picco intorno ai 20 anni; risulta quindi fondamentale identificare precocemente i fattori che possono influenzare la qualità ossea per diminuire il rischio di fratture ossee.

° Schmidt, C. W. Reduced Bone Mineral Density in Children: Another Potential Health Effect of PFAS. *Environmental Health Perspectives*, 2020;128(4):044002

## Psicologia ambientale

### 1. Il contatto e la connessione con la natura e l'associazione con la salute, il benessere ed i comportamenti pro ambiente

Vi è una forte evidenza che il contatto con la natura sia associato ad un aumento del benessere e della salute nelle persone e a comportamenti di difesa dell'ambiente, ma ad oggi le evidenze scientifiche raccolte sono poche. Questo studio, utilizzando un campione rappresentativo della popolazione adulta inglese (4.960 adulti, di cui 2.550 soggetti di sesso femminile con un range di età tra i 16 anni e 95 anni), dimostra che tipi specifici di contatto con la natura ("casuale" come ad esempio vivere in un quartiere con molti spazi verdi, "intenzionale" ovvero visitare ambienti naturali ed "indiretto" ovvero guardare o ascoltare documentari sulla natura) sono associati a diversi aspetti di salute, benessere e comportamenti pro-ambientali. Vivere in un quartiere più verde non era correlato a nessun risultato di benessere e sostenibilità, mentre visitare ambienti naturali almeno una volta alla settimana era positivamente associato con la salute in gene-

rale e con i comportamenti pro ambiente delle famiglie. Inoltre le persone che avevano visto e/o ascoltato documentari sulla natura riportavano livelli più elevati di comportamenti pro ambiente. La vicinanza psicologica al mondo della natura è positivamente correlata al benessere e al comportamento pro-ambientale. La complessità delle evidenze di questo studio suggerisce che siano necessari interventi che aumentano sia il contatto con la natura che la vicinanza psicologica alla natura per poter ottenere miglioramenti sinergici in termini di salute umana e planetaria.

° Martin L. White M.P. Hunt A. (2020). Nature contact, nature connectedness and associations with health, wellbeing and pro-environmental behaviours. *Journal of Environmental Psychology*, 2020;68:101389

### 2. Il ruolo della percezione del rischio del cambiamento climatico, dell'efficacia nella risposta e dell'adattamento psicologico nel comportamento pro ambiente: uno studio in due nazioni

Poiché le azioni degli individui contribuiscono in modo sostanziale ai cambiamenti climatici, un passo importante verso la modifica del comportamento e verso una mitigazione degli impatti del cambiamento climatico potrebbe essere quello di identificare i fattori che sostengono i comportamenti ambientalmente rilevanti. In questo articolo gli autori cercano di comprendere in che misura la percezione del cambiamento climatico determini comportamenti pro-ambiente. A tal fine sono stati analizzati:

1. i rischi percepiti associati con i cambiamenti climatici (indirettamente);
2. l'efficacia della risposta nel mitigare questi rischi (sia direttamente che indirettamente);
3. l'adattamento psicologico ai cambiamenti climatici (direttamente).

Il modello è stato testato e perfezionato utilizzando i dati di grandi sondaggi nazionali australiani e francesi. Lo studio fornisce preziose informazioni sui processi sottostanti ai differenti comportamenti rilevanti per l'ambiente, mettendo in evidenza che gli effetti su questi comportamenti possono essere specifici di una nazione piuttosto che di un'altra. Gli autori sostengono che sarebbe opportuno porre l'attenzione sui comportamenti che hanno un forte impatto ambientale, quali quelli che consentono la riduzione delle emissioni di gas serra (riduzione dello spreco alimentare, compostaggio, dieta vegetariana, pannelli solari). Per promuovere il comportamento a favore dell'ambiente sono raccomandate strategie che stimolino l'acquisizione di una consapevolezza ecologica (identità green), l'efficacia nella risposta pro ambiente e l'adattamento psicologico anche con campagne di sensibilizzazione al problema e azioni preventive a livello scolastico.

Song, H., Lewis Jr, N. A., Ballew, M. T., Bravo, M., Davydova, J., Gao, H. O., ... & Romero-Canyas, R. (2020). What counts as an "environmental" issue? Differences in issue conceptualization by race, ethnicity, and socioeconomic status. *Journal of Environmental Psychology*, 101404

### 3. Perché gli individui cosmopoliti tendono ad essere più impegnati a favore dell'ambiente? I percorsi di mediazione attraverso la acquisizione delle conoscenze e l'affinità emotiva nei confronti della natura

Ricerche precedenti hanno evidenziato che gli individui cosmopoliti si comportano in modo più ecologico. Questo lavoro ha esaminato i due meccanismi che spiegano il perché. Da un lato

gli individui cosmopoliti acquisiscono conoscenze sulle sfide globali riguardanti le crisi ambientali e divengono consapevoli delle strategie di mitigazione. Dall'altra parte, i cosmopoliti estendono la loro socialità al di là dei confini dell'umano e sviluppano una affinità emotiva verso l'ambiente naturale. Questo studio fornisce il primo supporto empirico su queste vie cognitive ed emotive al fine di chiarire il perché le persone cosmopolite tendono ad essere maggiormente amiche dell'ambiente. Sono stati reclutati 1.159 partecipanti (un campione di Singapore n. 959 e un campione americano n. 200) per indagare in modo sistematico la simultanea mediazione delle caratteristiche emotive e cognitive di persone cosmopolite in merito al loro impegno in comportamenti pro ambiente (PEBs). I risultati hanno evidenziato che l'orientamento cosmopolita incoraggiava sia l'acquisizione della conoscenza che l'affinità emotiva nei confronti della natura, quest'ultima risulta un più forte predittore nel mantenimento di comportamenti pro ambiente. Nello studio sono ampiamente discusse le implicazioni teoriche e pratiche per una comprensione sfaccettata del valore motivazionale delle vie cognitive ed emotive dei comportamenti pro ambiente.

° Ito, K., Leung, A. K. Y., & Huang, T. (2020). Why do cosmopolitan individuals tend to be more pro-environmentally committed? The mediating pathways via knowledge acquisition and emotional affinity toward nature. *Journal of Environmental Psychology*, 101395

#### 4. Ricompense in denaro ai fini della protezione dell'ambiente nel lungo termine

Diversi studi sembrano dimostrare che i premi in denaro sono efficaci per promuovere la protezione dell'ambiente. Tuttavia alcuni studi sembrano porre in discussione questo assunto. È importante quindi comprendere se questo tipo di incentivi possa mantenere la motivazione e i comportamenti delle persone a favore dell'ambiente nel tempo. L'obiettivo degli autori in questa ricerca è proprio di testare l'efficacia nel lungo termine degli interventi di incentivi e ricompense finanziarie. Un campione di 336 persone, la maggior parte studenti universitari di Magdeburg, in Germania sono stati randomizzati in due gruppi: ad un gruppo è stata data una ricompensa monetaria se sceglieva pasti vegetariani mentre il gruppo di controllo non riceveva questo incentivo. Come previsto gli autori hanno scoperto che la ricompensa ha aumentato la percentuale di pranzi vegetariani a prescindere dal preesistente atteggiamento ambientalista degli studenti. La settimana successiva, dopo la sospensione dell'incentivo monetario, questo effetto era scomparso. L'efficacia a lungo termine di premi in denaro per incentivare comportamenti ecologici, almeno dai dati evidenziati da questa ricerca, sembra quindi discutibile. Gli autori suggeriscono di non porre eccessive speranze negli incentivi economici ai fini della protezione dell'ambiente, in quanto non è dimostrato che questo determini un cambiamento motivazionale ecologico nelle persone e sottolineano come alla fine una scelta di questo tipo determini uno spreco di risorse pubbliche.

° Kaiser, F. G., Henn, L., & Marschke, B. (2020). Financial rewards for long-term environmental protection. *Journal of Environmental Psychology*, 101411

## Miscellanea

### 1. Un impegno ecologico per migliorare la salute di bambini e adolescenti

L'aumento delle malattie non comunicabili come principale causa di morte prematura richiede una riflessione critica sulla salute pubblica contemporanea. Nonostante i progressi che hanno accompagnato la medicina dal XVIII secolo permangono delle contraddizioni nella salute del mondo moderno. Da un lato la persistenza delle disuguaglianze sanitarie e dall'altro la terra che diventa un luogo sempre meno confortevole per la vita umana. Nonostante i progressi nelle biotecnologie e nella farmaceutica la salute dell'uomo non sempre beneficia di tutto ciò. Tale situazione, secondo gli autori di questa review, sarebbe forse migliorabile ponendo maggior attenzione all'ecologia, sia essa ambientale, fisica, mentale o sociale. Creare un ambiente più confortevole sarebbe utile per migliorare la salute di tutti.

° Bem C. Small N. An ecological framework for improving child and adolescent health. *Archives of disease in childhood*, 2020, 105.3: 299-301

### 2. Lo scandalo della schiavitù moderna nel commercio di maschere e guanti

Da dove vengono guanti, mascherine, tute monouso e altri DPI che utilizziamo quotidianamente? Per lo più dai paesi asiatici (Malesia, Bangladesh, Pakistan, India) e parte dal Messico, dove grandi aziende subappaltano il lavoro a centinaia di piccole attività a conduzione familiare. E qui lavorano migliaia di bambini, costretti a lasciare la scuola per paghe miserevoli. Nel 2019, prima della pandemia, il mondo ha consumato 300 miliardi di paia di guanti; quanti nel 2020? Tutte cose che sappiamo, ma cosa ci possiamo fare? Edward Lorenz nel 1962 ipotizzò l'effetto farfalla, quel battito d'ali dall'altra parte del mondo in grado di determinare cambiamenti enormi. Se noi medici e operatori sanitari occidentali cominciamo a sostenere l'approvvigionamento etico all'interno della nostra ASL coinvolgendo e obbligando i fornitori a rispettare i codici internazionali, potremmo iniziare a spostare la montagna del profitto, generata sulla salute dei più poveri, verso un mondo più equo e sostenibile.

° Feinmann, J. The scandal of modern slavery in the trade of masks and gloves. *BMJ*, 2020,369

### 3. Esposizioni precoci e rischio di malattie respiratorie, uno studio con un follow-up di 50 anni

Questo articolo ha valutato come il rischio di malattia respiratoria negli adulti sarebbe influenzato da fattori già presenti durante la vita fetale, ripercuotendosi anche sullo sviluppo degli organi e sul peso alla nascita. La coorte di questo studio vive ad Helsingborg, in Svezia, ed è stata analizzata attraverso la raccolta di esami clinici e questionari relativi alle madri (n=3675) e la loro prole negli anni 1964-1967, con un periodo di follow-up di 50 anni. La progenie femminile in generale ha mostrato una più alta frequenza di patologia respiratoria rispetto ai maschi. Analizzando i singoli fattori di rischio, l'uso materno di sedativi nel secondo trimestre e il fumo materno in gravidanza sono stati associati a patologia respiratoria nella prole femminile; dall'altro lato, l'unico fattore di rischio significativo per la prole maschile è l'uso

di sedativi in gravidanza. In conclusione, quest'ultimo rappresenta l'unico fattore di rischio associato allo sviluppo di malattia respiratoria nella prole adulta indipendentemente dal sesso.

° Johansson C.J, Nilsson P.M, Ignell C. Early life exposures and risk of adult respiratory disease during 50 years of follow-up. *European Journal of Epidemiology*.2020

#### 4. Potenziali benefici di salute per la vita dal miglioramento degli ambienti domestici (vedi approfondimento)

Uno studio trasversale ha valutato l'associazione della disponibilità di servizi igienico sanitari in India e la crescita staturale di bambini e ragazzi da 0 a 18 anni. La presenza di bagni all'aperto e la mancanza di accesso all'acqua potabile sono risultati inversamente associati all'altezza in entrambi i sessi nella maggior parte delle fasce d'età, anche oltre i 5 anni. Analogie con altre esposizioni ambientali, come l'inquinamento dell'aria domestica e ambientale, fattori di rischio per la crescita dei bambini, evidenziano la potenziale rilevanza di tali esposizioni in periodi diversi lungo il corso della vita.

° Ranzani, O. T., Tonne, C., & Barreto, M. L. (2020). Potential for Life Course Health Benefits From Improved Household Environments. *JAMA Network Open*, 3(4), e202968-e202968

## Approfondimenti

### Le politiche volte a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> producono benefici per la salute

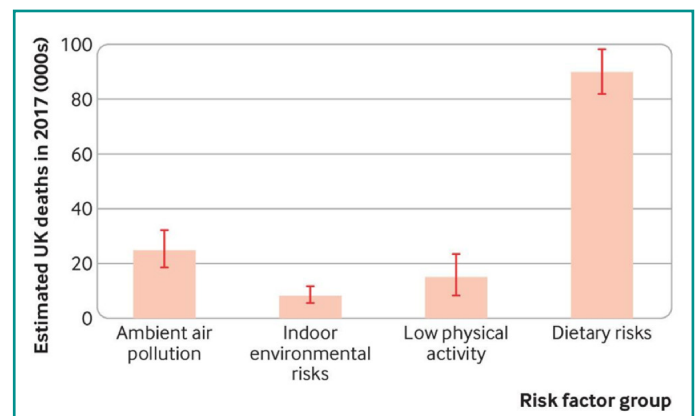
a cura di **Federico Marolla**

Gli autori, esperti e ricercatori nei campi di salute pubblica, igiene, medicina tropicale, epidemiologia, ricerca ambientale, cambiamenti climatici e pianificazione energetica, prendendo spunto dall'impegno preso a livello politico da parte del Regno Unito di ridurre drasticamente le emissioni di CO<sub>2</sub> e di altri gas entro il 2050 come misure di contrasto al riscaldamento del pianeta, definiscono i benefici in termini di salute pubblica, ma anche la complessità della strada che il loro paese dovrà percorrere. Partendo da due recenti revisioni sistematiche che hanno messo in correlazione la mitigazione dei cambiamenti climatici con la salute, sottolineano un primo aspetto: sono pochi gli studi scientifici che portano nelle realtà di ogni singolo paese gli scenari conseguenti a politiche finalizzate alla lotta ai cambiamenti climatici. Per questo motivo, sulle indicazioni delle evidenze disponibili, definiscono in maniera puntuale le conseguenze delle strategie inglesi da mettere in atto per la mitigazione dei cambiamenti climatici in quattro settori: produzione di energia, trasporto terrestre, alimentazione, modalità abitative. Al di là delle migliaia di morti evitate e di anni guadagnati in termini di disabilità per ogni singolo settore (riduzione dell'inquinamento dell'aria, miglioramento dell'efficienza energetica domestica, aumento della mobilità a piedi o in bicicletta, miglioramento dello stile alimentare inglese), i dati definiscono nelle strategie alimentari il maggior beneficio per la salute dei sudditi di Sua Maestà. Interessante è la **tabella** che elenca i pro e i contro di ogni intervento da

adoptare. Infine gli autori sottolineano la necessità che i politici considerino la salute come prioritaria nelle loro decisioni, poiché le prove disponibili sono forti e innegabili (**Tabella**). Anche i medici hanno un compito fondamentale costruendo con i cittadini un rapporto di fiducia che miri ad adottare stili di vita più sani e sostenibili, con la consapevolezza che proprio a partire dall'attuazione di politiche locali si può mirare a politiche più ambiziose a carattere nazionale e sovranazionale. Sarebbe auspicabile che studi di questo genere vengano svolti anche nella nostra realtà italiana, affinché possano affiancare la classe politica e dirigente per realizzare interventi efficaci coordinati su molteplici settori in un quadro organico e razionale al fine di contrastare i cambiamenti climatici e le devastanti conseguenze sulla salute di tutti.

° Milner J., Hamilton I., Woodcock J. et al. Health benefits of policies to reduce carbon emissions. *Bmj*, 2020, 368

**Figura. Stima dei decessi (migliaia) nel Regno Unito nel 2017 attribuibili ai fattori di rischio selezionati (Global Burden of Disease 2017). L'inquinamento atmosferico ambientale include PM<sub>2,5</sub> e ozono. Gli Indoor risks riguardano inquinamento da combustibili solidi, radon residenziale e fumo di tabacco di seconda mano**





**Tabella. Riepilogo per i responsabili politici sulla mitigazione dei cambiamenti climatici e la salute in tutti i settori chiave**

Principali messaggi politici	Probabili benefici per la salute	Possibili effetti avversi sulla salute
<b>Produzione di energia</b>		
Il Regno Unito ha compiuto progressi nella riduzione dell'uso di carbone per la produzione di energia. Ulteriori progressi potrebbero essere realizzati aumentando la fornitura di elettricità da fonti rinnovabili pulite.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Una migliore qualità dell'aria ambiente riduce i danni alla salute</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Un maggiore uso della biomassa potrebbe influire negativamente sulla qualità dell'aria</li> <li>◦ Alcuni impatti ambientali negativi delle tecnologie rinnovabili (ad esempio prodotti chimici utilizzati nelle celle solari fotovoltaiche)</li> </ul>
<b>Abitazioni</b>		
Ridurre il consumo di energia (e le emissioni di gas serra) dagli alloggi migliorando l'efficienza energetica. Questo deve essere fatto con attenzione, con appositi filtri di ventilazione e antiparticolato.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ridotta esposizione all'inquinamento atmosferico esterno e miglioramento del calore domestico durante l'inverno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Una scarsa ventilazione può comportare un aumento degli inquinanti dell'aria interna, della muffa, ecc.</li> <li>◦ Possibile aumento del rischio di surriscaldamento</li> <li>◦ Effetti negativi sulla salute mentale e sul benessere psicosociale derivanti da interventi abitativi mal attuati</li> </ul>
<b>Trasporto via terra</b>		
Politiche per ridurre le distanze, viaggi più brevi effettuati dai veicoli a motore, promozione di spostamento con mezzi sostenibili (a piedi, in bicicletta).	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Uno spostamento più attivo avrebbe grandi benefici per la salute pubblica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Potenziale aumento del rischio di infortuni per pedoni e ciclisti (importanza delle misure per ridurre il pericolo stradale)</li> </ul>
Passare a carburanti più puliti ridurrebbe sostanzialmente le emissioni di gas serra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ I carburanti più puliti ridurrebbero i danni causati dall'inquinamento atmosferico ma avrebbero benefici per la salute notevolmente inferiori allo spostamento a piedi o in bici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Coloro che si spostano a piedi o in bici inalano più inquinanti atmosferici (ma nel Regno Unito l'impatto sarà minore rispetto ai benefici dell'attività fisica)</li> </ul>
<b>Cibo - Alimentazione</b>		
Il passaggio a diete contenenti quantità maggiori di alimenti a base vegetale e un minor numero di alimenti di origine animale avrà benefici ambientali e per la salute.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Grandi benefici per la salute potrebbero essere raggiunti aumentando il consumo di frutta e verdura</li> <li>◦ La riduzione del consumo di carne rossa e prodotti di trasformazione avrebbe anche probabili benefici per la salute nei forti consumatori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Potenziale aumento della carenza di micronutrienti</li> <li>◦ Possibili effetti negativi sull'ambiente (ad es. Aumento dell'uso di acqua)</li> <li>◦ Potenziali problemi di accessibilità economica e adeguatezza culturale (con implicazioni per le disuguaglianze)</li> </ul>

## L'OMS dovrebbe dichiarare il Cambiamento Climatico una emergenza di salute pubblica

a cura di **Laura Reali**

Sono in molti a chiedere che l'OMS riconosca ufficialmente che il cambiamento climatico (CC) rappresenta una minaccia diretta per la salute pubblica globale, proprio come accade già per le minacce globali da malattie specifiche, al fine di disporre una risposta adeguata e rapida. Per realizzare questa dichiarazione l'OMS dovrebbe usare l'autorità che le deriva dalla sua costituzione e dai regolamenti sanitari internazionali.

La costituzione dell'OMS definisce la salute come "uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malattia o infermità" e il CC minaccia tutti gli elementi di tale definizione. La stessa costituzione conferisce

all'OMS l'autorità di "promuovere la capacità di vivere armoniosamente in un ambiente in continua evoluzione" e il pianeta sta vivendo un totale cambiamento ambientale. Ancor più rilevante è il fatto che la costituzione dell'OMS consente al consiglio di amministrazione "di adottare misure di emergenza nell'ambito delle funzioni e delle risorse finanziarie che l'Organizzazione ha, per affrontare eventi che richiedono un'azione immediata e di intraprendere studi e ricerche su tali eventi (articolo 28, i). Considerando poi che il Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici nel 2018 ha dichiarato che ci restavano solo 11 anni per impedire al mondo di riscaldarsi di oltre 1.5 °C, soglia al di sopra della quale si attendono conseguenze irreversibili per la salute globale, ci troviamo anche di fronte all'urgenza. I regolamenti sanitari internazionali prevedono per le emergenze sanitarie una strategia specifica che consente all'OMS di aiutare i paesi a: "prepararsi e rispondere a una vasta gamma di eventi di sani-

tà pubblica” risultanti da conflitti, rischi tecnologici e catastrofi naturali. Tuttavia, la definizione di “emergenza di interesse internazionale per la salute pubblica” che i regolamenti utilizzano è: “evento straordinario che determina un rischio per la salute pubblica per altri Stati, attraverso la diffusione internazionale di malattie e che richiede una risposta internazionale coordinata”, dove “evento” significa “malattia” o “evento che crea la possibilità di una malattia”. Quindi, in base alle attuali definizioni OMS, il CC non potrebbe essere considerato un'emergenza di sanità pubblica. Infatti, le emergenze dichiarate finora dall'OMS sono solo focolai epidemici o pandemici di malattie infettive, come il recente scoppio di covid-19 (Box). Inoltre, secondo l'OMS il CC è un “fattore di rischio”, che può innescare emergenze sanitarie, piuttosto che un'emergenza a sé stante. Ciò nonostante, sono sempre più numerosi coloro che sostengono che il CC non può più essere inteso semplicemente come un fattore di rischio e non sono solo opinion leader come R. Horton, editore di *The Lancet*, ma il Ministro della Salute delle Seychelles e l'ambasciatore delle Isole Marshal, cioè i rappresentanti di quei milioni di persone che si trovano di fronte all'emergenza di vedere i loro paesi sommersi dall'acqua nel giro di pochi decenni.

L'OMS stima che in termini di mortalità il CC porterà direttamente o indirettamente a un numero di decessi più elevato di quello derivante da tutte le precedenti emergenze di salute pubblica messe insieme (Box) e anche più di quelli da malattie non trasmissibili come il cancro e l'ictus. Come esiste, e giustamente, la necessità di una risposta coordinata a livello internazionale alle epidemie di malattie infettive, così dovrebbe esistere per il CC, data l'elevata mortalità che ne deriverà, l'impatto che avrà sui sistemi sanitari e quindi la necessità di mitigarne gli effetti al più presto. Il CC soddisfa la definizione OMS di emergenza sanitaria internazionale anche perché favorisce l'ampliamento dell'area di azione di vettori (A. Aegypti e A. Albopictus ad es.) che trasmettono Malaria, Dengue e Febbre Gialla e quindi la diffusione di malattie che, si stima, coinvolgeranno circa 1 miliardo di persone entro questo secolo. I confini nazionali offrono scarsa difesa contro l'espansione globale e la ridistribuzione delle malattie, quindi il CC richiede una risposta internazionale coordinata.

La realtà del CC crea la necessità di rivedere la definizione OMS di emergenza sanitaria pubblica internazionale, che può non

essere acuta come un'epidemia, ma protratta e cronica come il CC. Si auspica la convocazione di “una conferenza di revisione” delle norme sanitarie OMS, per valutare il modo migliore per affrontare le emergenze sanitarie legate al CC e sostenere la resilienza dei sistemi sanitari dei paesi, in particolare di quelli in via di sviluppo. La costituzione dell'OMS afferma: “La salute di tutti i popoli è fondamentale per il raggiungimento della pace e della sicurezza e dipende dalla più piena cooperazione di individui e Stati”. Inoltre, rileva che “il sano sviluppo del bambino è di fondamentale importanza”. Il movimento Friday for Future dei giovani di tutto il mondo sostiene che gli adulti “stanno rubando il loro futuro davanti ai loro occhi, mentre il rapporto Countdown di *Lancet* conclude: “Una sfida senza precedenti richiede una risposta senza precedenti”. Dichiarare che il CC è un'emergenza di sanità pubblica di interesse internazionale sarebbe dunque appropriato, l'OMS in tal modo, proteggerebbe e rispetterebbe il suo mandato, la salute pubblica globale, il pianeta e il benessere delle generazioni presenti e future, mobilitando la volontà politica e i finanziamenti necessari per agire e trasmetterebbe l'urgenza della realtà del CC che affrontiamo ora.

° Harmer A., Eder B., Gepp S. et al. WHO should declare climate change a public health emergency. *Bmj*, 2020, 368

## La filtrazione dell'aria con rimozione del particolato PM<sub>2,5</sub> nelle camere da letto di bambini asmatici modifica la loro fisiopatologia respiratoria

a cura di *Elena Canepa e Laura Reali*

L'obiettivo di questo studio randomizzato, in doppio cieco, cross-over, realizzato su pazienti asmatici pediatrici, è valutare quali modifiche di funzionalità e di meccanica respiratoria sono associate con la rimozione di PM<sub>2,5</sub>, effettuata tramite specifici strumenti filtranti posizionati nelle camere da letto dei bambini reclutati.

### Risultati

**Outcome primario:** misura delle modifiche di FeNO (Ossido Nitrico esalato).

**Outcome secondario:** misura delle modifiche di spirometria e oscillometria a impulsi. Sono stati inclusi 43 bambini tra i 5-13 anni, 72% in terapia di fondo per asma, 28% non in terapia; il 60% del totale erano maschi, affetti da asma lieve moderato secondo linee guida GINA\*; 9 pazienti avevano FeNo > 35 ppb, il che suggerisce una infiammazione polmonare eosinofila, 13 avevano eosinofilia plasmatica, 35 erano allergici a inalanti con IgE positive, 27 agli acari, 9 alle muffe. Tutti i bambini avevano presentato almeno una riacacerbazione asmatica nei 12 mesi precedenti, avevano ottimizzato la terapia nella settimana precedente l'inizio dello studio ed erano stati istruiti alla misurazione domiciliare del PEF. Lo studio è stato effettuato in un quartiere di Shanghai, durante una stagione di bassa concentrazione di ozono nell'aria (6 ppb per tutto il periodo). Nello stesso periodo la concentrazione media di PM<sub>2,5</sub> all'aperto era di 53 µg/m<sup>3</sup> (28.6 - 69.8 µg/m<sup>3</sup>) e durante entrambi i periodi di filtrazione previsti dall'intervento la concentrazione di PM<sub>2,5</sub> all'aperto è rimasta stabile. Lo studio è stato effettuato tra il 14 febbraio e il 24 aprile 2017. Non vengono

### Box

#### Le emergenze sanitarie di rilevanza internazionale finora dichiarate dall'OMS

2009. Influenza H1N1: 18.449 morti.

2014. Malattia da virus Ebola (Africa occidentale): 11.310 decessi.

2014. Poliomielite: nel 2019 ci sono stati 173 casi di poliovirus selvaggio di tipo 1 e 323 casi di poliovirus circolante derivato dal vaccino.

2016. Malattia da virus Zika: a maggio 2017 ci sono state 200.000 infezioni e 3.000 sindromi congenite associate al virus nelle Americhe.

2018. Malattia da virus Ebola (Kivu, Repubblica Democratica del Congo): 1.743 decessi.

2019. Covid-19: al 26 marzo 2020 più di 20.000 decessi.

descritti dati di follow-up dopo il periodo di filtrazione. È stato utilizzato un purificatore d'aria (Atmosphere; Amway) dotato di un prefiltro per rimuovere le particelle di maggior diametro, di filtro HEPA per rimuovere il  $PM_{2.5}$  e di filtro a carbone attivo per rimuovere alcuni gas. Tale dispositivo è stato modificato per la sessione di filtrazione fittizia, rimuovendo il filtro HEPA per  $PM_{2.5}$  e il filtro al carbone attivo. Il purificatore rimaneva acceso nella stanza da letto dei bambini, con porte e finestre chiuse, ogni volta che erano in casa. I bambini hanno passato in media 12.3 ore in camera da letto durante le sessioni di purificazione d'aria. Tutti i partecipanti sono stati esposti a un intervento di filtrazione dell'aria per due settimane prima con il macchinario correttamente funzionante e poi con quello modificato per l'intervento fittizio, dopo 2 settimane di wash out. Pazienti, famiglie e personale di studio non sapevano se l'intervento di filtrazione al quale il paziente veniva sottoposto era vero o fittizio.

All'inizio dello studio i pazienti sono stati sottoposti a prelievo venoso per valutazione delle allergie Ige mediate, spirometria di base, misurazione di peso e altezza, i genitori hanno inoltre compilato un questionario di informazione socio-demografica e sulle caratteristiche della loro abitazione. Nelle 24 ore precedenti l'inizio e nelle 24 successive al termine dell'intervento di filtrazione i pazienti sono stati sottoposti a: dosaggio FeNo, oscillometria ad impulsi (resistenze basse R5-20 e alte vie aeree R20 e resistenze totali R5), spirometria (FEV1, FVC, FEV1/FVC, FEF 25-75%). Inoltre, durante gli interventi di filtrazione i bambini misuravano quotidianamente il PEF alle 7.00 e alle 21.00, assistiti dai genitori. Sono stati quindi analizzate le differenze tra i valori di FeNo, di meccanica e di funzionalità respiratoria degli stessi pazienti, durante le due diverse sessioni di filtrazione.

**Outcome primario:** modifiche valori di FeNo. - La filtrazione con dispositivo intatto è risultata associata a una riduzione dei valori di FeNo del 27.6%.

**Outcome secondario:** valori di spirometria e oscillometria - La filtrazione con dispositivo intatto è risultata associata a una riduzione delle resistenze misurate con oscillometria ad impulsi (R5 ridotta del 24.5%, R5-20 ridotta del 43.5%, un aumento del 73.1% della reattanza delle vie aeree e una riduzione della frequenza di risonanza del 22.2%) - Il PEF medio durante il periodo di filtrazione vera era significativamente più alto (del 1.6%) rispetto al periodo di filtrazione fittizia. - C'è stato un miglioramento del FEF 25-75% dell'8.4% (non statisticamente significativo), gli altri valori spirometrici (FEV1, FVC, FEV1/FVC) non hanno dimostrato modifiche tra le sessioni di filtrazione. - Ad ogni riduzione di  $10 \mu g/m^3$  di  $PM_{2.5}$  nelle camere da letto è stato riscontrato un miglioramento delle resistenze delle vie aeree (R5 ridotta del 4.6%, R5-20 ridotta del 7.6%, reattanza aumentata del 18.6%, frequenza di risonanza ridotta del 6%, FeNo ridotto del 68%). - Analisi stratificata per infiammazione eosinofila: i pazienti con FeNo elevato all'inizio dello studio non hanno dimostrato miglioramenti nei valori di oscillometria, PEF e FEF25-75 mentre quelli con FeNo a livelli bassi hanno dimostrato miglioramenti (oscillometria, PEF; FEF 25-75%, FeNO). Allo stesso modo i pazienti con elevati valori di eosinofili plasmatici hanno dimostrato miglioramenti solo nel PEF al contrario dei pazienti con bassa eosinofilia plasmatica che hanno dimostrato miglioramenti nel FeNO e nell'oscillometria.

La filtrazione di  $PM_{2.5}$  in questo studio è risultata associata a miglioramento della meccanica respiratoria, misurata con oscillometria ad impulsi, in pazienti asmatici tra i 5-13 anni; riduzione

del FeNO e aumento del PEF. Questi miglioramenti sono risultati direttamente associati alla riduzione di  $PM_{2.5}$  nella camera da letto. Nei pazienti affetti da asma con infiammazione eosinofila si è riscontrato un significativo miglioramento della funzionalità delle basse vie respiratorie. Secondo questo studio la filtrazione indoor di  $PM_{2.5}$  può essere un metodo efficace per migliorare la funzionalità e la meccanica respiratoria nei pazienti asmatici, riducendo l'infiammazione eosinofila.

° Cui, X., Li, Z., Teng, Y., Barkjohn, K. K., Norris, C. L., Fang, L., ... & Day, D. B. (2020). Association Between Bedroom Particulate Matter Filtration and Changes in Airway Pathophysiology in Children With Asthma. *JAMA pediatrics*, 174(6), 533-542

## Riduzione della densità ossea nei bambini: un altro possibile effetto nocivo dei PFAS

a cura di *Luisa Bonsembiante e Giacomo Toffol*

Le sostanze per- e polifluoroalchiliche (PFAS) sono tra i composti industriali più stabili mai creati. Vengono utilizzati da decenni per produrre pentole antiaderenti, tessuti antimacchia, schiuma antincendio e altri prodotti, persistono indefinitamente nell'ambiente e si accumulano nell'organismo delle persone esposte. Già precedentemente uno studio sugli adulti ha evidenziato una correlazione tra livelli più alti di PFAS nel sangue e bassa densità minerale ossea, un noto fattore di rischio per l'osteoporosi [1]. Ora uno studio pubblicato nel 2019 su *Environmental Health Perspectives* e rilanciato da un editoriale del 2020 fornisce nuove prove che associano le sostanze chimiche a una bassa densità minerale ossea anche nei bambini. Presentiamo quindi una sintesi di questo studio, che potrebbe avere delle implicazioni significative anche nel monitoraggio di tutti i bambini e ragazzi che sono stati fortemente esposti a queste sostanze in un'area estesa della regione del Veneto [2].

**Introduzione.** L'osteoporosi affligge oltre 200 milioni di adulti nel mondo. La massa ossea aumenta rapidamente durante l'infanzia raggiungendo il suo picco intorno ai 20 anni. È fondamentale quindi identificare e contrastare precocemente i fattori che diminuiscono l'accumulo di massa ossea per ridurre il rischio di osteoporosi in età adulta. Le sostanze perfluoroalchiliche (PFAS), composti molto utilizzati nell'industria, possono influenzare negativamente la densità minerale ossea (BMD) attraverso diversi meccanismi. Questo studio ha lo scopo di dimostrare che livelli plasmatici più alti di PFAS possono essere associati a più bassi livelli di densità minerale ossea nell'infanzia.

**Metodi.** Sono state reclutate più di 2.000 donne incinte tra il 1999 e il 2002 e in seguito sono stati valutati 1.116 figli di queste stesse donne. All'età di 6-10 anni 576 bambini sono stati sottoposti ad assorbimetria a raggi X a doppia energia (DEXA) per valutare la BMD. Sono state valutate le concentrazioni plasmatiche di diversi PFAS: la somma degli isomeri dell'acido perfluorooottanoico (PFOA), la somma degli isomeri dell'acido perfluorooottansolfonico (PFOS), l'acido perfluorodecanoico (PFDA), l'acido perfluoroesansolfonico, l'acido N-metil perfluorooottano sulfonamidacetico e l'acido perfluorononanoico. Il 59% (653) dei bambini analizzati aveva concentrazioni di PFAS misurabili nel plasma. Gli stessi soggetti inoltre sono stati sottoposti a DEXA

da cui è stata ricavata la BMD espressa come z-score normalizzato per età, sesso, etnia e peso. È stato utilizzato il modello di regressione lineare per dimostrare se più bassi z-score fossero associati a concentrazioni plasmatiche di singoli PFAS più alte. Per analizzare la correlazione tra l'insieme degli PFAS e gli z-score invece è stata utilizzata la regressione della somma quantizzata ponderata (WQS). È stato inoltre somministrato un questionario alle madri per considerare gli eventuali effetti confondenti, come l'abitudine al fumo, l'allattamento al seno, il numero di gravidanze, il grado di istruzione, il reddito, l'etnia e l'alimentazione.

**Risultati e discussione.** Lo studio ha evidenziato che concentrazioni plasmatiche di PFAS più elevate sono associate a z-score più bassi, in particolare nel caso di alcuni PFAS specifici (PFOA, PFOS e PFDA) e nel caso della somma dei diversi PFAS considerati congiuntamente. I bambini con livelli di PFAS plasmatici più elevati venivano da famiglie con un livello socioeconomico più alto e con grado di istruzione più elevato.

Gli PFAS minano la qualità ossea attraverso diversi meccanismi: stimolano le cellule staminali mesenchimali a diventare adipociti a discapito degli osteoblasti, agiscono come antagonisti a livello dei recettori degli androgeni e sembrerebbe che riescano anche a depositarsi a livello osseo. Tutti questi meccanismi contribuirebbero a diminuire la BMD nei soggetti con livelli plasmatici più elevati di PFAS.

**Conclusioni.** La riduzione dell'esposizione durante l'infanzia a sostanze tossiche, come gli PFAS, può migliorare l'accumulo di massa ossea e probabilmente garantire un più alto picco di massa ossea con conseguente beneficio sulla salute ossea anche in età adulta. Una esposizione elevata a queste sostanze potrebbe invece ridurla con conseguente maggior rischio di osteoporosi e fratture in tutte le età.

1. Hu Y, Liu G, Rood J, Liang L, Bray GA, de Jonge L, et al. 2019. Perfluoroalkyl substances and changes in bone mineral density: a prospective analysis in the POUNDS-LOST study. *Environ Res* 179(Pt A):108775.
2. PITTER, Gisella, et al. Serum Levels of Perfluoroalkyl Substances (PFAS) in Adolescents and Young Adults Exposed to Contaminated Drinking Water in the Veneto Region, Italy: A Cross-Sectional Study Based on a Health Surveillance Program. *Environmental health perspectives*, 2020, 128.2: 027007.

° Schmidt, C. W. *Reduced Bone Mineral Density in Children: Another Potential Health Effect of PFAS.* *Environmental Health Perspectives*, 2020;128(4):044002

## Potenziali benefici di salute per la vita dal miglioramento degli ambienti domestici

a cura di **Laura Reali e Elena Canepa**

La mancanza di accesso all'acqua potabile, a servizi igienico-sanitari sicuri e a servizi per lavarsi le mani ha conseguenze importanti per la salute umana e per lo sviluppo sostenibile (Obiettivo di sviluppo sostenibile 6, stabilito dalle Nazioni Unite). I bambini in particolare sono i soggetti più a rischio per la scarsità di acqua e di servizi igienico-sanitari (WaSH) e queste carenze sono responsabili della maggior parte dei decessi associati a diarrea in età pediatrica e hanno un importante impatto negativo sugli anni di vita aggiustati per disabilità. La carenza di WaSH ha con-

seguenze negative sulla crescita dei bambini a causa dei ricorrenti episodi di diarrea e della malnutrizione che ne deriva. Il conseguente arresto della crescita nei bambini può avere effetti per tutta la vita, con aumento del rischio di morbilità e mortalità, peggiori prestazioni scolastiche e compromissione delle attese economiche nella vita futura. Lo studio di Chakrabarti et al., realizzato in India, porta nuove prove del danno che la carenza di servizi igienico-sanitari determina sulla crescita staturale-ponderale, con la novità di valutare non solo i bambini di età inferiore ai 5 anni, per i quali sono già disponibili numerose prove, ma di considerare anche i soggetti in età evolutiva fino a 18 anni. Nonostante i limiti di un disegno di studio di tipo trasversale e i potenziali confondenti residui dovuti alla povertà e alle esposizioni ambientali strettamente correlate (ad es., l'inquinamento indoor, misurato con un indicatore soggetto a errori legati al tipo di combustibile per cucinare), gli autori hanno mostrato il potenziale di una indagine basata sulla popolazione (un'indagine sulle famiglie e sulle strutture a livello distrettuale), per gettare nuova luce sull'argomento. La presenza di bagni all'aperto nei villaggi e la mancanza di accesso all'acqua potabile bollita o filtrata per le famiglie sono risultati inversamente associati alle misure di altezza per età in entrambi i sessi nella maggior parte delle fasce d'età, compresi i bambini di età superiore ai 5 anni. L'entità dell'associazione con la disponibilità di bagni all'aperto era maggiore nelle aree urbane che in quelle rurali, per i maschi durante la prima piuttosto che durante la seconda infanzia e per le femmine durante la seconda e terza infanzia, piuttosto che nel corso della prima infanzia. Nonostante i recenti progressi, la scarsa igiene rimane ancora una sfida in tutto il mondo e in India in particolare. Nel 2017, si è stimato che in tutto il mondo 786 milioni di persone non avevano accesso all'acqua potabile; 2 miliardi di persone non avevano accesso ai servizi igienico-sanitari di base; 3 miliardi non avevano ancora in casa i lavabi, per il lavaggio delle mani; 673 milioni usavano ancora bagni all'aperto. Sebbene l'India, dal 2000 al 2017, abbia ridotto del 47% la diffusione dei bagni all'aperto, le scarse condizioni igienico-sanitarie rimangono una sfida importante, con 1 persona su 4 che non ha bagno in casa. Circa il 70% delle famiglie intervistate non ha accesso ad acqua potabile bollita o filtrata. Sono necessari studi futuri basati su dati longitudinali a partire dalla prima infanzia, per chiarire se l'associazione tra scarsa igiene e crescita nella tarda infanzia è dovuta all'esposizione nella prima infanzia (cioè è coerente con le origini evolutive del concetto di salute e malattia), piuttosto che ad un'esposizione più recente a scarsa igiene. Analogie con altre esposizioni ambientali, come l'inquinamento dell'aria domestica e ambientale, che stanno emergendo come fattori di rischio per la crescita dei bambini, evidenziano la potenziale rilevanza di tali esposizioni in periodi diversi lungo il corso della vita. La finestra di esposizione più rilevante ha implicazioni ovvie per indirizzare gli interventi per massimizzare la salute e il capitale umano per le popolazioni dei paesi a basso e medio reddito. La valutazione di programmi in corso su larga scala, come il programma nazionale di risanamento dell'India, Swachh Bharat Mission, ci fornirà, si spera, ulteriori prove da esperimenti naturali riguardanti le finestre di esposizione critica, per migliorare i servizi igienico-sanitari per la crescita del bambino nel mondo reale.

° Ranzani, O. T., Tonne, C., & Barreto, M. L. (2020). *Potential for Life Course Health Benefits From Improved Household Environments.* *JAMA Network Open*, 3(4), e202968-e202968