Ambiente e Salute *News*

n.10 luglio-agosto 2021

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

Questo numero della rubrica sull'ambiente esce a poca distanza dalla pubblicazione delle nuove Linee Guida del OMS sulla Qualità dell'Aria che hanno ulteriormente ribadito la pericolosità degli inquinanti atmosferici anche a concentrazioni molto basse. Questo importante documento è stato accompagnato da un articolo sottoscritto da 40 associazioni internazionali di medici, scienziati e malati in cui vengono richieste serie risposte a questo problema da parte della politica, che vi invitiamo a leggere integralmente. Come nei numeri precedenti vengono qui riassunti sinteticamente i principali articoli pubblicati nelle riviste monitorate, tra cui numerosi sono proprio quelli relativi all' inquinamento atmosferico. 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 Luglio e Agosto 2021.

Environment and health news

This issue of the heading on the environment comes out shortly from the publication of the new WHO Guidelines on Air Quality that have further reiterated the danger of air pollutants even at very low concentrations. This important document was accompanied by an article signed by 40 international associations of doctors, scientists and patients in which serious responses to this problem are asked by politics, which we invite you to read in full. As in the previous issues, the main articles published in the monitored journals are summarized here, many of which are precisely those relating to air pollution. All articles and editorials considered worthy of attention are listed by topic, with a summary comment. This number is based on the systematic review of the July and August 2021 publications.

Ambiente e Salute *News*

Indice

:: Cambiamento climatico

1. Non possiamo ignorare il sesto rapporto IPCC

:: Inquinamento atmosferico

1. Contributo del particolato fine alla mortalità prematura presente e futura in Europa: una risposta non lineare
2. Esposizione materna all'inquinamento atmosferico e difetti cardiaci congeniti
3. Esposizione residenziale a $PM_{2.5}$ e metilazione delle cellule della mucosa nasale nei bambini
4. Inquinamento dell'aria esterna e concentrazione degli ormoni alla base dello sviluppo puberale: risultati delle coorti di nascita GINIplus e LISA
5. Combustibili basati sul carbone e salute dell'apparato respiratorio, studio di popolazione su 475.000 bambini provenienti da Paesi a basso e medio reddito
6. Impatto economico dell'asma pediatrica correlata all'inquinamento negli USA
7. Esposizione allo stress e all'inquinamento atmosferico da incendi boschivi in gravidanza: i cambiamenti epigenetici potrebbero spiegare gli effetti sulla prole?
8. Inquinamento atmosferico e COVID-19: analisi della prima ondata epidemica in nord Italia
9. ► L'inquinamento atmosferico da traffico durante la gravidanza danneggia le cellule immunitarie del sangue cordonale del neonato
10. Esposizione prenatale a inquinanti atmosferici e anomalie congenite: uno studio nazionale libanese

:: Inquinamento da sostanze chimiche non atmosferiche

1. Meccanismi dello stress ossidativo nella neurotossicità indotta dal metilmercurio
2. Esposizione materna ai policlorobifenili (PCB) presenti nell'aria e rischio di esiti avversi alla nascita
3. Trasporto oceanico a lungo raggio di additivi organici presenti nei prodotti in plastica
4. Assunzione di pesce materno durante la gravidanza, esposizione al mercurio e indice di massa corporea nei bambini
5. ► Nuove strategie e nuovi strumenti per ridurre gli effetti sulla salute dei pesticidi
6. Le microplastiche stanno destabilizzando la rete globale dei servizi ecosistemici terrestri e acquatici
7. Microplastiche nella polvere domestica: uno studio australiano
8. Endometriosi multigenerazionale come possibile conseguenza dell'esposizione fetale al dietilstilbestrolo
9. Assunzione giornaliera di bisfenolo A e sviluppo neurologico, uno studio di coorte

:: Rumore

1. Cosa ha insegnato l'esperienza del lockdown su mobilità e rumore da traffico

:: Ambienti naturali

1. L'esposizione agli spazi verdi non sembra migliorare l'attenzione nei bambini
2. ► Correlazione tra spazi verdi e inquinamento atmosferico da traffico e risultati scolastici tra i bambini delle scuole primarie

:: Psicologia ambientale

1. Il Sostegno alle politiche sui cambiamenti climatici e il cambiamento di comportamento sono poco influenzati dai messaggi scientifici
2. Perché i consumatori sono scettici nei confronti di alternative alimentari sostenibili: la difficoltà di cambiare rispetto a delle norme interiorizzate
3. Efficacia del passeggiare e conversare nella natura per le persone con disturbi legati al burnout e allo stress
4. Perché i giovani partecipano all'attivismo sul clima? Un metodo misto di indagine sulle proteste per il clima #FridaysForFuture
5. Fattori che influenzano la predisposizione a capire ed agire per ridurre il cambiamento climatico: una revisione sistematica e metanalisi

:: Miscellanea

1. ► Esposizione ambientale e disturbi dello sviluppo dei bambini europei: uno studio longitudinale di popolazione
2. Valutazione economica degli impatti ambientali e sociali generati da un imballaggio leggero e da un piano di raccolta e trattamento dei rifiuti ingombranti in Spagna: un esempio di economia circolare

► **Articoli in evidenza**

Pediatri per Un Mondo Possibile
Gruppo di studio sulle patologie correlate all'inquinamento ambientale dell'Associazione Culturale Pediatri (ACP)
mail: 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
.. Environmental International
.. Environmental Pollution
.. Environmental Research
.. Environmental Sciences Europe
.. European Journal of Epidemiology
.. International Journal of Environmenta 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.

Cambiamento climatico

1. Non possiamo ignorare il sesto rapporto IPCC

L'editoriale utilizza una efficace analogia per spiegare la crisi che stiamo vivendo. In presenza di un paziente con infarto del miocardio, una equipe multidisciplinare saprebbe subito cosa fare. Oggi il mondo intero si trova a fronteggiare una diagnosi altrettanto grave. Il cambiamento climatico, come delineato dal sesto rapporto dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change delle Nazioni Unite), sta mettendo a rischio la sopravvivenza stessa della specie umana, poiché manca fino ad ora una risposta collettiva, benché i rischi siano stati illustrati al presidente USA nel lontano 1965. Senza un trattamento aggressivo si prevede un aumento della temperatura globale di 2°C entro la metà del secolo, con effetti catastrofici. Siamo in piena emergenza sanitaria e si dovrebbero mettere in campo tre azioni:

1. Assicurarsi che tutti abbiano compreso la diagnosi e suonare l'allarme. L'uso dei combustibili fossili causa già, annualmente, circa 8.7 milioni di morti premature, quasi il doppio di quanti ne abbia ucciso finora la COVID-19. Il cambiamento climatico agisce da moltiplicatore di rischi di malattia, colpendo soprattutto le fasce più deboli della popolazione. Di questi aspetti i medici dovrebbero essere ben consapevoli.

2. Azioni rapide e coordinate, a cominciare dalla transizione energetica, che avrebbe anche importanti effetti a breve termine sulla salute e sull'equità sociale. Ogni frazione di grado di riscaldamento avrebbe effetti misurabili sulla salute umana, ma saprà la politica uscire dall'immobilismo?

3. La vita di un paziente in condizioni critiche si salva con una azione multidisciplinare, allo stesso modo la lotta al cambiamento climatico richiederà la collaborazione tra sanitari, sociologi, esperti di comunicazione, in tempi molto brevi. I clinici possono contribuire con quello che sanno far meglio: alimentare la speranza con evidenze scientifiche.

° SALAS, Renee N.; HAYHOE, Katharine. Climate action for health and hope. 2021

Inquinamento atmosferico

1. Contributo del particolato fine alla mortalità prematura presente e futura in Europa: una risposta non lineare

L'Organizzazione Mondiale della Sanità stima che circa 7 milioni di persone muoiano ogni anno per l'esposizione al particolato fine atmosferico ($PM_{2.5}$). In questo articolo gli autori hanno valutato il numero di morti premature in Europa dovute a diverse malattie in qualche modo associate all'esposizione ambientale a $PM_{2.5}$ sia in anni recenti (1991-2010) sia stimate per periodi futuri (2031–2050). Questo articolo combina diversi approcci (uso di simulazioni del clima in Europa per fornire dati sulla qualità dell'aria; valutazione di dati di mortalità per specifiche regioni europee; inclusione di proiezioni demografiche future per il 2050 ottenute dalle proiezioni delle Nazioni Unite (ONU) per stimare la mortalità prematura dovuta al $PM_{2.5}$. Gli endpoint di mortalità inclusi in questo studio sono Cancro del polmone (LC), Broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO), Malattia cerebrovascolare (CEV), Ischemia, Malattie cardiache (IHD), infezioni delle basse vie respiratorie (LRI) e altre malattie non trasmissibili (altre malattie non trasmissibili). I risultati indicano che il tasso annuo di mortalità in eccesso causati da particolato fine in Europa è di 904.000 [Intervallo di confidenza al 95% (IC al 95%) 733.100–1.067.800], con un possibile aumento del 73% nel 2050 (1.560.000; IC al 95% 1.260.000-1.840.000); contemporaneamente la popolazione diminuirà da 808 a 806 milioni secondo la stima delle Nazioni Unite. I risultati mostrano che l'IHD è la principale causa di mortalità prematura in Europa associata al $PM_{2.5}$ (circa 48%) sia per il presente che nelle stime per il futuro. Nonostante diverse marcate differenze regionali, le morti premature associate a tutti gli endpoint inclusi in questo studio aumenteranno nel periodo futuro a causa dei cambiamenti climatici, ma soprattutto a causa del decremento previsto nella numerosità della popolazione e del suo invecchiamento.

° TARÍN-CARRASCO, Patricia, et al. Contribution of fine particulate matter to present and future premature mortality over Europe: A non-linear response. Environment International, 2021, 153: 106517

2. Esposizione materna all'inquinamento atmosferico e difetti cardiaci congeniti

Le evidenze sull'associazione tra esposizione materna all'inquinamento ambientale e i difetti cardiaci congeniti (CHD) sono ad oggi limitate. Questo studio caso-controllo condotto in Cina ha voluto analizzare tale associazione. Sono stati reclutati feti con CHD (n. 7055) e feti sani (n 6.423) in 21 città del sud della Cina da gennaio 2006 a dicembre 2016. L'esposizione all'inquinamento ambientale (PM_1, $PM_{2.5}$, PM_{10} e biossido di azoto) durante i tre trimestri di gravidanza è stata stimata sulla base del luogo di residenza delle madri. Dallo studio è emerso che l'esposizione materna all'inquinamento ambientale era maggiore nei casi rispetto ai controlli. In particolare, l'esposizione materna durante il primo trimestre era associata ad un rischio aumentato di CHD. Non sono emerse associazioni invece tra l'esposizione all'inquinamento durante il secondo e terzo trimestre e il rischio di CHD. Lo studio conferma ancora una volta l'importanza di vivere in aree meno inquinate, soprattutto durante il primo trimestre di gravidanza, periodo in cui il feto è particolarmente vulnerabile.

° YANG, Bo-Yi, et al. Maternal exposure to ambient air pollution and congenital heart defects in China. Environment International, 2021, 153: 106548

3. Esposizione residenziale a $PM_{2.5}$ e metilazione delle cellule della mucosa nasale nei bambini

Gli effetti avversi sull'apparato respiratorio indotti da $PM_{2.5}$ potrebbero essere una conseguenza di modificazioni epigenetiche a livello delle cellule delle vie respiratorie. Tuttavia, l'impatto della durata dell'esposizione sulle modificazione epigenetiche non è noto. Lo studio ha quindi voluto analizzare l'associazione tra l'esposizione a $PM_{2.5}$ e la metilazione del DNA nelle cellule nasali. Sono stati reclutati 503 bambini dal "Project Viva" con un'età media di 12.9 anni considerando esposizioni più o meno lunghe (1 giorno, 1 settimana, 3 mesi e 1 anno). La stima dell'esposizione a $PM_{2.5}$ è stata ricavata dall'indirizzo di residenza. Sono stati raccolti tamponi nasali e sulle cellule raccolte è stata misurata la metilazione del DNA (DNAm) utilizzando il MethylationEPIC BeadChip. Sono stati analizzati 719.075 siti di metilazione CpGs. Sono inoltre state fatte diverse comparazioni considerando diversi fattori come l'istruzione materna, l'esposizione al fumo, il sesso del bambino, l'etnia, il BMI, l'età, la stagione al momento del tampone e l'eterogeneità delle cellule presenti. A seguito delle analisi sono stati individuati 362 siti CpGs associati all'esposizione di 1 anno a $PM_{2.5}$. Non sono stati individuati invece siti CpGs metilati a seguito dell'esposizione meno duratura (1 giorno, 1 settimana e 1 mese). La metilazione ha coinvolto siti vicini a geni implicati nel ciclo cellulare e nella risposta immunitaria e infiammatoria.

° SORDILLO, Joanne E., et al. Residential PM2.5 exposure and the nasal methylome in children. Environment international, 2021, 153: 106505

4. Inquinamento dell'aria esterna e concentrazione degli ormoni alla base dello sviluppo puberale: risultati delle coorti di nascita GINIplus e LISA

Si ipotizza che l'inquinamento ambientale possa interferire con lo sviluppo puberale. Tuttavia i pochi studi condotti fino ad ora hanno portato a risultati poco chiari. Questo studio ha voluto analizzare l'associazione tra l'esposizione duratura a quattro inquinanti e lo sviluppo puberale (basandosi sulla concentrazione ormonale) su bambini di 10 anni. Sono stati coinvolti 1.945 bambini provenienti dai centri di Munich e Wesel (coorti di nascita tedesche GINIplus e LISA). Lo sviluppo puberale nelle femmine e nei maschi è stato valutato considerando il livello sierico degli ormoni estradiolo e testosterone rispettivamente. Gli inquinanti considerati sono stati il $PM_{2.5}$, PM_{10}, biossido di azoto e ozono. L'esposizione agli inquinanti è stata stimata valutando gli indirizzi di residenza dei bambini coinvolti nello studio. Dallo studio è emerso che il 73% delle 943 bambine coinvolte e il 25% dei 1.002 bambini coinvolti aveva livelli elevati degli ormoni considerati ed aveva quindi già iniziato lo sviluppo puberale all'età di 10 anni. Tuttavia, non è stata riscontrata alcuna associazione tra l'esposizione a $PM_{2.5}$ e PM_{10} e lo sviluppo puberale. Inoltre, nemmeno i risultati su biossido di azoto e ozono sono stati statisticamente significativi. Lo studio quindi non ha evidenziato alcuna associazione tra i livelli degli inquinanti ambientali considerati e lo sviluppo puberale. Tuttavia, dato l'esiguo numero di studi su tale correlazione, i risultati vanno interpretati con cautela in attesa di altri studi che confermino o smentiscano tali evidenze.

° ZHAO, Tianyu, et al. Outdoor air pollution and hormone-assessed pubertal development in children: Results from the GINIplus and LISA birth cohorts. Environment International, 2021, 152: 106476

5. Combustibili basati sul carbone e salute dell'apparato respiratorio, studio di popolazione su 475.000 bambini provenienti da Paesi a basso e medio reddito

Per ridurre gli inquinanti indoor come ad esempio monossido di carbonio, derivati dello zolfo e composti azotati derivanti dalla combustione di carbone fossile, molti stati hanno applicato leggi che ne disincentivano l'acquisto, con l'idea di una conversione verso energie meno inquinanti come quella elettrica o il GPL. Tuttavia nei paesi con minor risorse, questo ha portato ad un ritorno ai vecchi combustibili come il legno, che produce molto inquinamento indoor. Questo studio ha voluto valutare l'impatto di questi combustibili sulla salute respiratoria dei bambini, poiché le infezioni respiratorie sono la prima causa di morte per bambini < 5 anni. Lo studio analizza dati raccolti da database di 30 nazioni su 475.089 bambini con età < 5 anni che vivono in ambienti domestici dove si utilizza il carbone o il legno come combustibile. Lo scopo dello studio era confrontare il rischio di sintomi respiratori e infezioni respiratorie acute in due gruppi. I dati sui sintomi dei bambini provengono dalla valutazione riferita dalle madri nelle due settimane precedenti l'intervista. I sintomi di infezione respiratoria venivano definiti come tosse e mancanza di fiato, in presenza di febbre i sintomi venivano classificati come un'infezione grave. I risultati dimostrano un aumento significativo del rischio di febbre tra i bambini che vivevano in ambienti dove si usava il legno come combustibile, gli altri indicatori valutati non differivano come incidenza nelle due popolazioni. Nella sottopopolazione Asiatica e dell'Africa occidentale sono stati riscontrati un aumento di infezioni respiratorie acute, nelle aree rurali appariva più frequente la difficoltà respiratoria nei bambini dove si usava il legno per cucinare. Questo studio dimostra come restrizione e leggi per limitare l'uso di combustibili fossili devono essere valutate anche nell'ottica

di quale materia alternativa viene usata dalla popolazione. Nelle sottopopolazioni studiate, alcune appaiono più sensibili ai danni da inquinamento indoor.

° WOOLLEY, Katherine E., et al. Comparison of respiratory health impacts associated with wood and charcoal biomass fuels: a population-based analysis of 475,000 children from 30 low-and middle-income countries. International journal of environmental research and public health, 2021, 18.17: 9305

6. Impatto economico dell'asma pediatrica correlata all'inquinamento negli USA

Questo studio si pone l'obiettivo di valutare l'impatto economico negli USA dell'asma in età pediatrica correlata all'inquinamento. Gli autori hanno valutato i casi di asma correlati al NO2, un comune inquinante presente nel traffico delle aree urbane. Hanno analizzato studi di correlazione precedenti (Khreis et al) nel quale venivano valutati bambini tra 0 e 18 anni provenienti da 48 stati americani, la presenza di asma e la correlazione con l'inquinamento da NO2. Hanno inoltre analizzato i dati del costo delle terapie, ospedalizzazioni, assenza da scuola e lavoro e tutti i costi diretti e indiretti della patologia asmatica, moltiplicandoli poi per il numero di bambini riscontrati affetti da asma NO2 correlata. Per ottenere i dati sul costo dell'asma hanno inizialmente ricercato informazioni sulla spesa sanitaria su database pubblici. Trovando scarsi risultati e poca accessibilità ai dati, hanno valutato stime effettuate da precedenti dati di letteratura. Limiti di questo studio sono la diagnosi di asma nei bambini, effettuata tramite questionari, e la mancanza di dati precisi sul costo della patologia a causa di difficile accessibilità ai dati di spesa sanitaria. Secondo lo studio, il costo dell'asma in età pediatrica correlata all'inquinamento da NO2 sarebbe di 178.900.138.989 dollari nel 2010 negli Stati Uniti. Questi dati dovrebbero essere valutati al fine di rafforzare nella classe politica l'urgente necessità di attuare interventi di salute pubblica e riduzione dell'inquinamento, non solo ai fini diretti di migliorare la salute dei cittadini ma anche per ottimizzare le risorse in campo sanitario.

° FARRUKH, Minaal; KHREIS, Haneen. Monetizing the Burden of Childhood Asthma Due to Traffic Related Air Pollution in the Contiguous United States in 2010. International journal of environmental research and public health, 2021, 18.15: 7864

7. Esposizione allo stress e all'inquinamento atmosferico da incendi boschivi in gravidanza: i cambiamenti epigenetici potrebbero spiegare gli effetti sulla prole?

I cambiamenti ambientali degli ultimi decenni hanno portato ad una maggiore frequenza di incendi boschivi. Durante la gravidanza l'esposizione all'inquinamento ambientale può avere conseguenze sul feto ma non si sa molto sull'effetto dell'inquinamento causato dagli incendi. questa review ha raccolto le attuali conoscenze su questo ambito proponendo un potenziale meccanismo che associa l'esposizione al fumo prodotto dagli incendi durante la gravidanza ad outcome perinatali e respiratori sfavorevoli nei nati. È emerso che il fumo prodotto dagli incendi è associato a basso peso alla nascita e rischio di prematurità. Alcuni studi, inoltre, hanno evidenziato l'associazione tra l'esposizione dei bambini al fumo da incendi e problemi respiratori. In quest'ultimo caso, tuttavia, non è stata valutata l'esposizione in utero. Anche lo stress materno prenatale conseguente a eventi incendiari catastrofici può inoltre essere responsabile di outcomes perinatali e respiratori sfavorevoli. Si pensa che la presenza di variazioni nella metilazione del DNA possa essere un potenziale meccanismo epigenetico che associa sia lo stress perinatale sia l'esposizione al fumo a problemi respiratori nell'infanzia. Sono tuttavia necessari ulteriori studi per confermare questi dati e per pensare a una strategia per prevenire i danni.

° MURPHY, Vanessa E., et al. Exposure to Stress and Air Pollution from Bushfires during Pregnancy: Could Epigenetic Changes Explain Effects on the Offspring?. International journal of environmental research and public health, 2021, 18.14: 7465

8. Inquinamento atmosferico e COVID-19: analisi della prima ondata epidemica in nord Italia

Gli effetti dell'esposizione all'inquinamento atmosferico sull' incidenza e la mortalità dovute a COVID-19 sono stati valutati in letteratura per alcuni inquinanti, ma non per l'anidride solforosa (SO2). Inoltre la maggior parte degli studi non ha considerato possibili fattori confondenti nella stima degli effetti sulla salute dell'inquinamento atmosferico. L'obiettivo di questo studio è stato quello di valutare gli effetti a breve e lungo termine dell'inquinamento atmosferico sul rischio di malattia e sui decessi da COVID-19 in Lombardia e Veneto. I livelli di inquinanti atmosferici sono stati estrapolati dai dati forniti dalle stazioni di monitoraggio nel periodo dal gennaio 2013 al Maggio 2020. Il numero giornaliero di casi e decessi da COVID-19 è stato estrapolato dalle segnalazioni del Ministero della Salute Italiano. Analizzando i dati dopo gli adeguati aggiustamenti gli autori hanno evidenziato come l'esposizione a breve termine a $PM_{2.5}$ e PM_{10} risulta maggiormente correlata all'aumento dell'incidenza e della mortalità da COVID-19 rispetto all'esposizione a lungo termine, mentre per altri inquinanti atmosferici, tra cui SO2 e NO2, l'esposizione a lungo termine risulta più significativa rispetto all'esposizione a breve termine. Considerando in particolare l'esposizione a SO2, sia quella a breve che a lungo termine sembrano comportare un aumento degli effetti sulla salute in corso di pandemia di COVID-19. Questi risultati suggeriscono complessivamente che l'esposizione all'inquinamento atmosferico possa avere un impatto significativo sulla pandemia da COVID-19 e richiedono ulteriori ricerche per approfondire questo argomento.

° HO, Chi-Chang; HUNG, Shih-Chieh; HO, Wen-Chao. Effects of short-and long-term exposure to atmospheric pollution on COVID-19 risk and fatality: analysis of the first epidemic wave in Northern Italy. Environmental research, 2021, 199: 111293

9. ▸ L'inquinamento atmosferico da traffico durante la gravidanza danneggia le cellule immunitarie del sangue cordonale del neonato

I dati provengono da uno studio di coorte spagnolo finanziato dal Ministero della Salute che mira ad indagare l'origine e i meccanismi dell'asma (NELA: Nutrition in Early Life and Asthma 2015-2018). Gli autori hanno messo in correlazione l'esposizione durante la gravidanza (190 donne) ai noti inquinanti originati dal traffico veicolare e alcuni parametri ematologici neonatali

(sangue cordonale). L'obiettivo è stato quello di verificare se è possibile ipotizzare un effetto specifico da parte degli inquinanti atmosferici (considerati trimestralmente) sul sistema immunitario neonatale ed eventualmente delineare delle finestre di suscettibilità durante la gravidanza. I risultati hanno rilevato delle modifiche significative quantitative delle cellule immunitarie dei neonati: l'esposizione ad oltre 36.4 mcgr/m3 di NO2 (valore limite annuale europeo stabilito per la protezione della salute = 40 mcgr/m3) nel primo trimestre di gravidanza è risultata associata ad una conta leucocitaria media più bassa (12%) e a un numero di cellule NK più basso (15%; IRR 0.85 IC 0.72-0.99), l'esposizione ad oltre 13.3 mcgr/m3 di $PM_{2.5}$ (valore limite annuale europeo stabilito per la protezione della salute = 25 mcgr/m3) durante tutta la gravidanza è risultata associata ad una conta di cellule T citotossiche più bassa (12%; IRR 0.88 IC 0.78-0.99), l'esposizione ad oltre 23.6 mcgr/m3 di PM_{10} (valore limite annuale europeo stabilito per la protezione della salute = 40 mcgr/m3) durante il primo e il terzo trimestre è risultata associata ad una conta di cellule T helper maggiore. Gli autori concludono che l'esposizione in gravidanza, soprattutto nel primo e nell'ultimo trimestre, ad inquinanti atmosferici provenienti dal traffico veicolare, è in grado di modificare il numero e la distribuzione delle cellule immunitarie del neonato, dimostrando un effetto immunocitotossico.

° GARCÍA-SERNA, Azahara M., et al. Air pollution from traffic during pregnancy impairs newborn's cord blood immune cells: The NELA cohort. Environmental Research, 2021, 198: 110468

10. Esposizione prenatale a inquinanti atmosferici e anomalie congenite: uno studio nazionale libanese

Lo studio, effettuato in Libano (caratterizzato da massiccia urbanizzazione ed elevato inquinamento, aumentato drasticamente negli ultimi vent'anni), si propone di studiare l'associazione tra l'esposizione all'inquinamento atmosferico durante la gestazione e il rischio di sviluppare malformazioni alla nascita. Il periodo studiato è iI 2014-2017 e i dati relativi ai bambini provengono dal National Birth Defect Registry compilato dal Ministero della Salute libanese e dal National Collaborative Perinatal Neonatal Network. Una sotto-selezione del campione originale comprendente 401 casi di malformazione e 9.770 nascite senza malformazione a costituire il controllo è stata utilizzata per le analisi statistiche. Tutti i casi di malformazione sono stati abbinati con i controlli in base a mese di nascita, anno di nascita e sesso in un "mother-infant pair case-control study". I dati sull'inquinamento atmosferico ($PM_{2.5}$, SO2, NO2) provengono da cinque stazioni di monitoraggio localizzate in diversi governorati del Libano. Gli autori hanno calcolato l'esposizione media di ogni coppia madre-figlio ai diversi inquinanti durante ogni settimana di gestazione. L'analisi si è focalizzata prima sull'intera sotto-selezione del campione originale, poi su un'ulteriore sotto-selezione comprendente solo casi all'interno di determinate distanze dalle stazioni di monitoraggio ambientale. Dopo aver corretto per numerose potenziali variabili di confondimento, gli autori hanno riscontrato che l'esposizione alla $PM_{2.5}$ durante il primo trimestre di gestazione è associata ad un rischio di malformazioni alla nascita maggiore del 5%, un rischio di difetti genitourinari maggiore del 6% e difetti del tubo neurale maggior del 10%. Non si sono riscontrate associazioni significative con i difetti cardiaci congeniti e muscoloscheletrici. È risultata anche un'associazione tra l'esposizione a SO2 ed un rischio di difetti genitourinari maggiore del 17%, mentre l'NO2 è associato ad un minor rischio di difetti del tubo neurale, risultato coerente con altri studi in Cina ed Europa. Al fine di rendere più robusti i risultati dello studio, gli autori hanno rianalizzato i dati tramite un Feature Analysis che utilizza un approccio data-driven tramite algoritmi di machine learning. Quest'operazione ha portato alle medesime conclusioni. Gli autori sottolineano i limiti dello studio: possibili fattori di confondimento non tenuti in considerazione, la mancanza di dati circa l'esposizione a CO, O3 e a indoor pollution, la scarsa risoluzione spaziale dei dati sulla qualità dell'aria.

° AL NOAIMI, Ghaliya, et al. Prenatal exposure to criteria air pollutants and associations with congenital anomalies: A Lebanese national study. Environmental Pollution, 2021, 281: 117022

Inquinamento da sostanze chimiche non atmosferiche

1. Meccanismi dello stress ossidativo nella neurotossicità indotta dal metilmercurio

Il metilmercurio (MeHg) è un inquinante ambientale organico che rappresenta una grave minaccia per la salute umana, soprattutto attraverso l'ingestione di frutti di mare contaminati. La tossicità da MeHg si manifesta principalmente a carico del sistema nervoso centrale, dove questa sostanza si distribuisce dopo avere attraversato la barriera emato-encefalica, a seguito di un danno VEGF-mediato, specie nelle fasi "critiche" del neurosviluppo. Pertanto ne sono più suscettibili i bambini rispetto agli adulti. Infatti durante i periodi pre e postnatali, il cervello del neonato è vulnerabile ad insulti di questo tipo, che causano anomalie della migrazione, della differenziazione e della crescita neuronale, col rischio di manifestare uno sviluppo neurocomportamentale anomalo, anche senza sintomi da intossicazione da MeHg nelle madri. Ippocampo e cervello sembrano essere le aree più sensibili al danno da MeHg, ma è stato dimostrato che anche encefalo e sistema nervoso periferico sono frequentemente coinvolti dopo esposizione cronica. Il danno MeHg mediato si manifesta attraverso deplezione di gruppi sulfidrilici, alterazione dei canali Ca2+ con alterata concentrazione intracellulare ed eccessiva attivazione dei recettori NMDA del glutammato. Questo lavoro riassume i possibili meccanismi dello stress ossidativo nella tossicità dello sviluppo neurologico indotta da MeHg, con il coinvolgimento del sistema delle specie reattive dell'ossigeno e del sistema antiossidante intracellulare, evidenziando la modulazione delle vie molecolari Nrf2/Keap1/Notch1, PI3K/AKT e PKC/MAPK. Inoltre, viene analizzato il ruolo di alcune sostanze naturali "preventive" (curcumina, vitamina A, vitamina C polline, alga clorella, coriandolo, ecc), che potrebbero contrastare la tossicità dello sviluppo neurologico indotta da MeHg.

° LI, Xiaoyang, et al. Mechanisms of oxidative stress in Methylmercury-induced neurodevelopmental toxicity. NeuroToxicology, 2021

2. Esposizione materna ai policlorobifenili (PCB) presenti nell'aria e rischio di esiti avversi alla nascita

Gli effetti sulla salute umana dei policlorobifenili a basso contenuto di cloro (LC-PCB) nell'aria sono in gran parte ancora non noti. Poiché i PCB possono attraversare la placenta, l'esposizione materna potrebbe potenzialmente avere conseguenze negative per lo sviluppo fetale. Lo studio ha valutato se l'esposizione al PCB nell'aria durante la gravidanza fosse associata a esiti avversi alla nascita. In questo studio di coorte, le donne esposte avevano vissuto in appartamenti contaminati da PCB almeno un anno durante i 3.6 anni precedenti il concepimento o durante l'intero primo trimestre di gravidanza. Le donne ed i loro figli sono stati seguiti nel tempo attraverso i registri sanitari danesi, analizzando come variabili il sesso, il peso alla nascita, i parti pretermine, le malformazioni congenite maggiori, il criptorchidismo e i nati piccoli per l'età gestazionale. Tutti i modelli studiati sono stati aggiustati per età materna, livello di istruzione, etnia e periodo dell'anno. Sono state identificate 885 gravidanze esposte e 3.327 gravidanze non esposte. Rispetto alle donne non esposte, le donne esposte a LC-PCB nell'aria presentano un maggior rischio di parto pretermine e di dare alla luce un bimbo con malformazioni maggiori, con criptorchidismo e piccolo per l'età gestazionale, mentre la differenza di peso alla nascita tra i due gruppi era di 32 gr. A causa delle diverse misure di riferimento dell'esposizione, dell'incapacità di eseguire analisi dose-risposta e della mancanza di letteratura comparabile, studi di coorte più ampi con misure dirette dell'esposizione sono necessari per indagare sulla sicurezza dell'esposizione LC-PCB nell'aria durante la gravidanza.

° KOFOED, Ane Bungum, et al. Maternal Exposure to Airborne Polychlorinated Biphenyls (PCBs) and Risk of Adverse Birth Outcomes. 2021

3. Trasporto oceanico a lungo raggio di additivi organici presenti nei prodotti in plastica

La maggior parte delle sostanze plastiche sono costituite da polimeri sintetici persistenti che contengono additivi chimici in grandi quantità. Milioni di tonnellate di plastica sono prodotti ogni anno e un quantitativo significativo entra nelle acque marine, sia come macro che come micro-plastiche. L'articolo offre una panoramica sulla presenza di detriti plastici nel mare e il loro potenziale di raggiungere luoghi remoti. È emerso che le sostanze idrofobiche percolano lentamente dalle plastiche nell'oceano, mentre le sostanze polari percolano più velocemente ma quasi esclusivamente dagli strati superficiali dei detriti plastici. L'elevato contenuto di queste sostanze chimiche nella plastica fa sì che questi additivi vengano trasportati per lunghe distanze e anche in luoghi remoti che di conseguenza vengono inquinati attraverso il trasporto dei detriti plastici. Si stima che approssimativamente 8.100–18.900 tonnellate di diversi additivi chimici vengano trasportate con le plastiche galleggianti con una percentuale significativa trasportata anche all'Artide. Per diversi di questi composti chimici il trasporto a lungo raggio grazie alle sostanze plastiche è l'unico modo di "viaggiare" per lunghe distanze senza essere degradati. I detriti plastici quindi rendono possibile la "migrazione" di composti chimici, che altrimenti non raggiungerebbero i luoghi più remoti, come l'ambiente polare. Il trasporto di additivi organici attraverso i detriti plastici è una modalità di trasporto a lungo raggio che dovrebbe essere presa in considerazione dalla convenzione di Stoccolma.

° ANDRADE, Helena, et al. Oceanic long-range transport of organic additives present in plastic products: an overview. Environmental Sciences Europe, 2021, 33.1: 1-14

4. Assunzione di pesce materno durante la gravidanza, esposizione al mercurio e indice di massa corporea nei bambini

Il consumo di pesce è una sana abitudine alimentare e il principale contributore di diversi nutrienti, ma anche una fonte di esposizione umana a diversi contaminanti ambientali con proprietà tossicologiche, incluso il mercurio. L'associazione tra l'assunzione di pesce da parte della madre in gravidanza e la crescita postnatale del bambino e il ruolo dell'esposizione prenatale al mercurio non è chiara. Pertanto, questo studio, basato sul Norwegian Mother, Father and Child Cohort Study (MoBa), ha esaminato la potenziale associazione tra l'assunzione di quantità di pesce totale, pesce magro, pesce grasso e altri frutti di mare di 51.952 donne in gravidanza e le curve di crescita in peso e altezza dei loro bambini da 1 mese a 8 anni, analizzando anche l'associazione tra l'esposizione prenatale al mercurio, misurata come concentrazioni di mercurio nel sangue intero nei campioni materni, con la crescita del bambino in 2.227 coppie madre-figlio. Sono state condotte anche analisi separate all'interno di 10.528 coppie di fratelli. L'assunzione di pesce totale e di pesce magro da parte della madre in gravidanza risultano positivamente ma debolmente associati alla curva di crescita del bambino, mentre sembra esserci un'associazione negativa con l'assunzione di frutti di mare, specie nei bambini con maggiori esposizioni al mercurio. Tuttavia, questi risultati non sono stati confermati nei fratelli la cui madre riferiva assunzioni discordanti di frutti di mare e di pesce magro tra le gravidanze. Inoltre, i bambini esposti in epoca prenatale ad alti livelli di mercurio (decile superiore) avevano maggiori probabilità di seguire un canale di crescita ridotto. Nei bambini ad alta esposizione al mercurio, un'elevata assunzione di pesce grasso materno in gravidanza era associata ad un aumento della crescita, mentre l'assunzione di altri frutti di mare era associata ad una crescita ridotta, rispetto a nessuna assunzione.

° PAPADOPOULOU, Eleni, et al. Maternal seafood intake during pregnancy, prenatal mercury exposure and child body mass index trajectories up to 8 years. International journal of epidemiology, 2021, 50.4: 1134-1146

5. ► Nuove strategie e nuovi strumenti per ridurre gli effetti sulla salute dei pesticidi

Seppur "pesanti", le evidenze scientifiche a sostegno della valutazione e della regolamentazione del rischio di tossicità da pesticidi non sembrano essere ancora ritenute sufficienti dai decisori, tanto da ostacolare i progressi nel mitigare l'impatto dei pesticidi sulla salute umana. Le criticità si riscontrano in particolare nell'ambito dei protocolli necessari per definire percorsi normativi, nell'attenzione quasi totale della ricerca ai principi attivi puri piuttosto che agli effetti dell'esposizione combinata, nella mancanza di informazioni accessibili al pubblico sugli effetti dell'esposizione combinata a vari pesticidi, nell'eccessiva dipendenza delle pubblicazioni scientifiche dai finanziamenti dell'industria

e nella reticenza a includere risultati emersi da lavori che tengano in considerazione la valutazione del rischio, nonché nella scarsa evidenziazione di nuove opportunità di ricerca scientifica (ad es. biomonitoraggio e tecnologie "omiche"). Date queste considerazioni gli autori in questo "commentary" propongono quattro possibili soluzioni: **1.** Porre fine alla dipendenza quasi esclusiva nel processo decisionale normativo da studi supportati dall'industria, sostenendo e facendo affidamento più pesantemente sulla scienza indipendente, in particolare per quanto riguarda gli studi tossicologici di base. **2.** Le autorità di regolamentazione dovrebbero attribuire maggiore peso ai dati meccanicistici e agli studi che considerano esposizioni rare e a basso dosaggio. **3.** Le autorità di regolamentazione, le agenzie di sanità pubblica e i finanziatori dovrebbero aumentare la quota di risorse per la valutazione dell'esposizione tramite biomonitoraggio delle concentrazioni dei pesticidi nei fluidi corporei e nei tessuti. **4.** Una valutazione della letteratura scientifica interdisciplinare potrebbe accelerare i progressi nelle valutazioni del rischio per prevenire efficacemente la malattia. Gli autori concludono come agli esiti negativi per la salute pubblica innescati o peggiorati dall'esposizione ai pesticidi debba conseguire un cambiamento nelle politiche e nelle procedure di valutazione del rischio, più libertà dall'industria nel pubblicare letteratura scientifica e strategie innovative che fondano metodi tradizionali con nuovi strumenti e intuizioni meccanicistiche.

° BENBROOK, Charles, et al. Commentary: Novel strategies and new tools to curtail the health effects of pesticides. Environmental Health, 2021, 20.1: 1-13

6. Le microplastiche stanno destabilizzando la rete globale dei servizi ecosistemici terrestri e acquatici

C'è grande preoccupazione per l'enorme diffusione di plastica nel globo, tanto che sono state coniate due nuove parole per definire un nuovo ecosistema e il periodo attuale: plastisfera e plasticene. L'articolo (con oltre 200 voci bibliografiche) è una revisione sistematica degli studi riguardanti la presenza e l'effetto delle microplastiche su diverse specie di grande rilevanza ecologica e si propone di discutere l'impatto della diffusione delle microplastiche sui servizi ecosistemici. Per servizi ecosistemici si intendono i benefici forniti dagli ecosistemi all'essere umano: cibo, acqua, biomassa animale e vegetale, materie prime, cattura del carbonio, cicli dei nutrienti, prevenzione dell'erosione del suolo, servizi ricreativi, culturali, estetici, religiosi, ecc. Il messaggio dell'articolo è che le microplastiche sono praticamente ubiquitarie dal momento che sono state rilevate in tutti gli ecosistemi – terrestri e acquatici. Le microplastiche non sono entità fisse, ma vengono man mano sottoposte a processi di trasformazione e degradazione che le rendono dinamiche in dimensioni e diffusione. Vengono assorbite/ingerite da specie a tutti i livelli della rete trofica e si accumulano tramite biomagnificazione. Ecosistemi contaminati da microplastiche tendono ad avere riduzione della biomassa vegetale e animale, riduzione della produttività primaria (fotosintesi) e del sequestro del carbonio. Le plastiche cui si fa maggiormente riferimento sono polietiliene tereftalato (PET), polipropilene (PP), polietilene (PE) e microfibre. Viene segnalato che alcuni prodotti della plastica come il policarbonato e il PVC, non vengono riscontrati ed è sconosciuto il loro destino. L'articolo delinea le difficoltà future legate allo studio degli effetti dell'inquinamento globale delle microplastiche e le criticità da indagare.

° SRIDHARAN, Srinidhi, et al. Are microplastics destabilizing the global network of terrestrial and aquatic ecosystem services?. Environmental Research, 2021, 111243

7. Microplastiche nella polvere domestica. Uno studio australiano

Questo studio ha aizzato la concentrazione e le caratteristiche delle micro plastiche in 32 abitazioni di Sidney in Australia, esaminando dei campioni di polvere domestica depositata in specifici contenitori per il periodo di un mese. I campioni raccolti sono stati analizzati mediante esami al microscopio ottico, a fluorescenza e a infrarossi. Dai residenti nelle abitazioni sano state inoltre raccolte delle informazioni mediante dei questionari che indagavano alcune caratteristiche delle case e delle famiglie. In tutti i campioni analizzati sono state trovate microfibre, di misura compresa tra 50 e 600 micron. Il 42 % di esse erano fibre naturali, 18% erano fibre naturali modificate chimicamente, il 40% era costituito da fibre interamente di origine sintetica (14 tipi di polimeri sintetici). Tra le informazioni raccolte con i questionari, le uniche variabili che influenzavano significativamente concentrazione e tipologia della microplastica sono state l'utilizzo dell'aspirapolvere, la cui frequenza era direttamente proporzionale al numero di fibre, e la presenza di tappeti sul pavimento, che aumentava considerevolmente numero e tipi di microplastiche. Non sembrano avere importanza invece la presenza o meno di bambini in casa, né il numero e la densità degli abitanti.

° SOLTANI, Neda Sharifi; TAYLOR, Mark Patrick; WILSON, Scott Paton. Quantification and exposure assessment of microplastics in Australian indoor house dust. Environmental Pollution, 2021, 283: 117064

8. Endometriosi multigenerazionale come possibile conseguenza dell'esposizione fetale al dietilstilbestrolo

L'endometriosi è una patologia che colpisce il 10-15% delle donne in età fertile, mantenuta e direttamente correlata dai livelli dagli estrogeni e influenzata da fattori ambientali e genetici. È caratterizzata dalla presenza di tessuto endometriale all'esterno della cavità uterina, in particolare all'interno della cavità peritoneale, determinato da flusso mestruale retrogrado. Si presenta solitamente con dolore pelvico cronico, dispareunia e infertilità. L'esposizione a interferenti endocrini (EDC) simili agli estrogeni in epoca fetale sembrerebbe contribuire allo sviluppo di tale patologia. Diversi studi epidemiologici supportano questa teoria dimostrando un tasso più elevato di endometriosi tra le donne esposte in utero a Dietilstilbesterolo (DES), diossine, pesticidi organoclorati, bisfenoli e ftalati. Questo studio caso controllo mette in relazione lo sviluppo di endometriosi nella seconda e terza generazione di una donna che aveva assunto DES (30 mg/die per 3 mesi) per la soppressione dell'allattamento al seno dopo ciascuna delle sue 10 gravidanze. Tutte e 6 le figlie esposte in utero a DES presentavano endometriosi e così come tutta la loro prole femminile. Questa osservazione supporta fortemente la possibile relazione tra l'esposizione prenatale al DES e il successivo sviluppo dell'endometriosi, come riportato in precedenza da altri studi. Inoltre si manifesta un effetto multigenerazionale (e

probabilmente transgenerazionale) dell'esposizione al DES e ad altri EDC nella patogenesi dell'endometriosi. In letteratura non vi sono studi che documentino l'utilizzo di DES per interrompere l'allattamento dopo il parto pertanto non si conosce il suo impatto sullo sviluppo fetale derivante dall'assunzione materna. Da studi di farmacodinamica del DES nei mammiferi sappiamo che 120 giorni dopo il trattamento con 14 C-DES, la concentrazione di DES è ancora dosabile a livello epatico. Considerando che la biodisponibilità del DES nell'uomo non è molto diversa da quella osservata negli animali da laboratorio, è probabile che le gravidanze della madre siano iniziate sotto l'esposizione al DES poiché gli intervalli tra una gravidanza e la successiva variavano tra i 3 e gli 8 mesi. I principali metaboliti del DES sono i chinoni che sappiamo indurre durante la loro metabolizzazione un legame genotossico specifico al DNA, rafforzando l'ipotesi di una possibile trasmissione multigenerazionale (e probabilmente transgenerazionale) dell'endometriosi indotta da DES.

° GASPARI, Laura, et al. Multigenerational endometriosis: consequence of fetal exposure to diethylstilbestrol?. Environmental Health, 2021, 20.1: 1-5

9. Assunzione giornaliera di bisfenolo A e sviluppo neurologico, uno studio di coorte

In letteratura numerosi studi hanno riportato effetti avversi sulla salute derivanti dall' esposizioni al BPA, identificando il suo ruolo quale interferente endocrino, causa di disturbi metabolici e alterazioni del neurosviluppo nei bambini che risultano essere più vulnerabili alla sua esposizione rispetto alla popolazione adulta. Riconosciuto dalla corte UE come altamente pericoloso il BPA è stato bandito in Italia in prodotti quali biberon e giocattoli, bottiglie di plastica e imballaggi alimentari. In ogni caso, l'utilizzo del BPA è ancora consentito nel settore della plastica in tutta Europa, compresa la Polonia. Il meccanismo patogenetico del BPA, anche a basse dosi, è complesso e non pienamente compreso ma sappiamo che esiste un'interferenza del BPA con la regolazione ormonale e genomica. Il BPA può legarsi ai recettori degli estrogeni nucleari e di membrana, degli ormoni tiroidei, dei glucocorticoidi e può interagire anche con gli enzimi deputati alla steroidogenesi rivestono ruolo chiave per lo sviluppo dell'encefalo sia in epoca prenatale che nella prima infanzia. Questo studio analizza i livelli e i determinanti socio-demografici e di stile di vita nei bambini polacchi esposti a BPA, calcola le dosi stimate assunte giornalmente e la successiva associazione con disturbi del neurosviluppo. Le concentrazioni urinarie di BPA (calcolate su 250 campioni di urine di bambini di 7 anni) e le assunzioni giornaliere sono risultate simili ad altri studi europei. Nei bambini polacchi i livelli di BPA, dopo l'aggiustamento per fattori confondenti, sono risultati positivamente associati alla comparsa di sintomi emotivi (β: 0,14, IC 95%: 0,022; 0,27). Lo sviluppo cognitivo e psicomotorio non è invece risultato correlato ai livelli di BPA. Sono necessari ulteriori studi per comprendere i meccanismi alla base delle associazioni osservate, in particolare quelli relativi alle interazioni gene-ambiente.

° GARÍ, Mercè, et al. Human-Biomonitoring derived exposure and Daily Intakes of Bisphenol A and their associations with neurodevelopmental outcomes among children of the Polish Mother and Child Cohort Study. Environmental Health, 2021, 20.1: 1-14.

Rumore

1. Cosa ha insegnato l'esperienza del lockdown su mobilità e rumore da traffico

Nei primi giorni della pandemia di coronavirus, a seguito del lockdown, le nostre città sono diventate improvvisamente molto più "tranquille". I governi hanno introdotto molte nuove iniziative più "ecologiche" nelle aree metropolitane, ad esempio le piste ciclabili e il car sharing con auto elettriche, con riduzione degli inquinanti atmosferici provenienti dai gas di scarico del motore; tuttavia, le auto elettriche riducono a malapena gli effetti sulla salute del rumore del traffico, producendo anch'esse una certa "quantità" di rumore. Per superare gli effetti problematici del traffico stradale, la futura mobilità urbana non dovrebbe quindi fare affidamento sul traffico automobilistico individuale, indipendentemente dal sistema di propulsione, piuttosto bisognerebbe pensare a città "a misura di bicicletta", in quanto ciò potrebbe avere un impatto maggiore sulla riduzione dei livelli di rumore all'interno della città rispetto alle auto elettriche, con potenziali benefici per la salute (esercizio fisico, riduzione del peso), oltre a ridurre i danni alla salute legati al rumore del traffico. Segnaliamo tra questi il rischio di ictus, ben documentato nelle persone adulte da due studi pubblicati su questo numero di International Journal of Epidemiology.

° SEIDLER, Andreas; WEIHOFEN, Verena Maria. Post-COVID-19 mobility and traffic noise-induced health effects. International Journal of Epidemiology, 2021

Ambienti naturali

1. L'esposizione agli spazi verdi non sembra migliorare l'attenzione nei bambini

Questo studio ipotizza che l'esposizione alle aree verdi possa avere dei benefici sul ripristino dell'attenzione. Lo studio ha voluto analizzare se l'esposizione alle aree verdi ha effettivamente questo effetto nei bambini che frequentano la scuola. Per misurare l'attenzione prima e dopo l'esposizione alle aree verdi è stato utilizzato il "Attention Network Test" (ANT). Nello studio sono stati coinvolti 167 studenti di 7 anni di età di quattro scuole diverse. I risultati dello studio non supportano l'ipotesi che l'attività in aree verdi migliori le prestazioni in termini di attenzione rispetto all'esposizione ad aree grigie. Sarebbe interessante, tuttavia, condurre ulteriori studi che considerino anche la presenza di inquinamento e di rumore. Inoltre, sarebbe importante condurre il test in una condizione di "esaurimento mentale" per massimizzare l'abilità di cogliere differenze significative.

° ANABITARTE, Asier, et al. Is Brief Exposure to Green Space in School the Best Option to Improve Attention in Children?. International journal of environmental research and public health, 2021, 18.14: 7484

2. ▸ Correlazione tra spazi verdi e inquinamento atmosferico da traffico e risultati scolastici tra i bambini delle scuole primarie

Ci sono dati preliminari in letteratura che evidenziano come la

presenza di spazi verdi vicino alle scuole possa essere associata a un miglioramento dello sviluppo cognitivo dei bambini che le frequentano e a migliori risultati scolastici, e come invece l'inquinamento atmosferico correlato al traffico stradale nelle aree degli edifici scolastici possa essere dannoso. In questo studio gli autori si pongono l'obiettivo di valutare l'associazione fra presenza di aree verdi e densità di traffico nelle vicinanze degli edifici scolastici e il rendimento scolastico dei bambini delle scuole primarie di Melbourne, Australia. Questo studio trasversale ha preso in considerazione il rendimento scolastico di 853 bambini delle classi terza e quinta della scuola primaria utilizzando una scala di valutazione (NAPLAN) che prende in considerazione cinque ambiti: lettura, scrittura, spelling, grammatica e matematica. I risultati hanno correlato la presenza di aree verdi in prossimità della scuola con migliori punteggi nella lettura e in matematica sia nei bambini di terza che in quelli di quinta, con la grammatica in quinta. Invece la presenza di traffico è stata correlata con risultati peggiori nel rendimento scolastico sulla lettura nei bambini di quinta, su aritmetica e grammatica sia in terza che in quinta. Questi risultati preliminari correlano la presenza di aree verdi vicino alle scuole con migliori risultati scolastici, mentre, per quanto riguarda l'inquinamento da traffico sembrerebbe esserci una correlazione inversa, almeno in alcuni ambiti. Diventa quindi importante rafforzare questi dati con ulteriori ricerche in modo che questi risultati vengano tenuti in considerazione nel momento in cui si pianifica la costruzione di scuole soprattutto in aree urbane.

° CLAESEN, Joep LA, et al. Associations of traffic-related air pollution and greenery with academic outcomes among primary schoolchildren. Environmental Research, 2021, 199: 111325

Psicologia ambientale

1. Il Sostegno alle politiche sui cambiamenti climatici e il cambiamento di comportamento sono poco influenzati dai messaggi scientifici

In questo lavoro gli autori si chiedono in che modo le modalità di comunicazione possano contribuire alla riduzione delle emissioni di gas serra attraverso il cambiamento dei comportamenti e il sostegno alle azioni politiche. La letteratura esistente indirizza l'informazione della popolazione utilizzando come messaggi le evidenze scientifiche riguardo ai cambiamenti climatici, ma le ricerche che sostengono questa modalità comunicativa sono state condotte principalmente negli Stati Uniti, dove la convinzione della popolazione che i cambiamenti climatici siano causati dall'uomo è inferiore rispetto a molti altri paesi dove si hanno le più alte emissioni pro capite. Gli autori hanno quindi testato questa modalità di messaggi per la popolazione in un "gateway belief model" (GBM, un modello che suggerisce come la percezione pubblica del grado di consenso scientifico possa influenzare le opinioni personali) su un campione rappresentativo della popolazione tedesca (N = 1.171). I risultati hanno mostrato che è probabile che questa modalità comunicativa non abbia effetti o abbia solo effetti minimi sulla percezione delle evidenze scientifiche, sul cambiamento dei comportamenti e sull'ottenere supporto politico. Tuttavia, in linea con le ricerche precedenti, gli autori sottolineano come l'accordo scientifico percepito, la fiducia nella scienza del clima e la preoccupazione per il cambiamento climatico portino al sostegno delle azioni politiche e al cambiamento previsto nei comportamenti dei singoli. Questi risultati dimostrano come anche per quanto riguarda le tematiche ambientali una comunicazione efficace deve essere adattata al contesto locale.

° TSCHÖTSCHEL, Robin, et al. Climate change policy support, intended behaviour change, and their drivers largely unaffected by consensus messages in Germany. Journal of Environmental Psychology, 2021, 76: 101655

2. Perché i consumatori sono scettici nei confronti di alternative alimentari sostenibili: la difficoltà di cambiare rispetto a delle norme interiorizzate

Negli ultimi anni, gli insetti commestibili, la carne prodotta in laboratorio e lo Skyfarming (una tecnica di coltivazione agricola indoor che consiste nell'impiantare vere e proprie fattorie verticali (c.d. "vertical farms") all'interno di appositi grattacieli) sono stati considerati come potenziali alternative alimentari sostenibili. Nonostante questi alimenti offrano considerevoli benefici, i consumatori spesso li rifiutano senza darvi particolare considerazione. Quando si chiede di spiegare il rifiuto, i consumatori riportano specifiche preoccupazioni a riguardo. Gli insetti commestibili, ad esempio, si ritengono essere portatori di "malattie", la carne prodotta in laboratorio viene vista come non salutare, e la produzione agricola verticale è percepita come meno naturale. Gli autori illustrano in questo lavoro i risultati di 3 studi empirici e ci offrono una nuova spiegazione del perché. Nello specifico, si discute di come le preoccupazioni riportate dai consumatori riguardo alle alternative alimentari sostenibili potrebbero non esprimere del tutto i motivi alla base del loro rifiuto. Invece, si pensa che la popolazione possa riportare questi dubbi in quanto queste alternative alimentari, seppur sostenibili, possono suscitare disgusto perché deviano da quello che i consumatori hanno interiorizzato come alimento normale, inducendo il consumatore a rifiutarli istintivamente. È importante sottolineare che, nel tentativo di apparire razionali, i consumatori disgustati potrebbero di conseguenza razionalizzare il loro istintivo rifiuto con preoccupazioni apparentemente razionali, come ad esempio "gli insetti portano malattie". Invece di limitarsi a controbattere le preoccupazioni riportate dai consumatori, i risultati dello studio suggeriscono che i responsabili del marketing dovrebbero considerare nelle loro campagne di comunicazione l'impercettibile e meno citata causa del rifiuto dei consumatori: il fatto che la percezione di questi alimenti devia dalla "normalità alimentare" interiorizzata dalla popolazione.

° KOCH, Jan Andre; BOLDERDIJK, Jan Willem; VAN ITTERSUM, Koert. Disgusting? No, just deviating from internalized norms. Understanding consumer skepticism toward sustainable food alternatives. Journal of Environmental Psychology, 2021, 76: 101645

3. Efficacia del passeggiare e conversare nella natura per le persone con disturbi legati al burnout e allo stress

I disturbi mentali sono considerati le malattie non trasmissibili più frequenti nel nostro tempo. Un crescente numero di studi sta valutando gli effetti della persistenza in ambenti naturali negli interventi di assistenza sanitaria mentale. Gli autori hanno

studiato un programma di allenamento costituito da cammino e conversazione della durata di 12-18 settimane nel quale l'allenatore e il cliente escono in un ambiente naturale. 40 partecipanti di cui 31 di sesso femminile con problemi legati allo stress e al burnout hanno partecipato allo studio, metà di loro hanno seguito il programma walk and talk e metà erano invece il gruppo di controllo (passivo). I sintomi di stress e burnout e di salute e benessere sono stati misurati all'inizio, nel medio termine e dopo l'intervento. Sono state aggiunte domande che valutavano le esperienze dei partecipanti al programma e all'esposizione all'ambiente naturale. I risultati mostrano che il gruppo che ha partecipato alla camminata e alla conversazione presentava un miglioramento sui sintomi del burnout, dello stress e in generale migliorava la sua salute mentale ed il suo benessere rispetto al gruppo controllo. I miglioramenti si sono visti maggiormente nella fase post intervento, ma per alcuni gli effetti erano già visibili nel medio termine. I partecipanti ha valuto il programma in modo positivo e la maggior parte ha indicato di aver sperimentato ulteriori effetti benefici nell'esposizione ad ambienti naturali.

° VAN DEN BERG, Agnes E.; BEUTE, Femke. Walk it off! The effectiveness of walk and talk coaching in nature for individuals with burnout-and stress-related complaints. Journal of Environmental Psychology, 2021, 101641

4. Perché i giovani partecipano all'attivismo sul clima? Un metodo misto di indagine sulle proteste per il clima #FridaysForFuture

Il movimento #FridaysForFuture iniziato da Greta Thunberg ha ispirato milioni di persone in tutto il mondo a protestare per richiedere azioni politiche in risposta alle sfide poste dal cambiamento climatico. Nella ricerca psicologica socio-culturale effettuata dagli autori con un metodo misto si sono indagate le motivazioni delle persone ad aderire al movimento in un contesto privilegiato ma paradossale quale quello norvegese: un paese che ha raccolto la maggior parte della sua ricchezza dal petrolio. La ricerca esamina le motivazioni dei giovani in Norvegia a partecipare al movimento #FridaysForFuture in considerazione del paradosso norvegese, gli autori studiano come le motivazioni dei giovani alla protesta interagiscono con i loro contesti specifici culturali e socio-politici, un aspetto spesso trascurato in psicologia. Sono stati condotti due studi consecutivi: il primo (studio 1) un lavoro sul campo etnografico è stato condotto durante le manifestazioni usando un approccio esplorativo, sono state effettuate interviste semistrutturate sia sui partecipanti over time ad una serie di proteste sia a quelli direttamente coinvolti nella organizzazione delle proteste (n. 93). Nello studio 2 i risultati dello studio 1 sono stati utilizzati per testare ed estendere la ricerca psicologica del passato sull'azione collettiva somministrando una ricerca su un largo campione di studenti delle scuole superiori norvegesi (n.362). Gli autori hanno così scoperto che aspetti importanti della partecipazione dei giovani alle proteste sono legati all'avere un'identità sociale politicizzata, ad una percezione della minaccia ambientale e della condivisione delle responsabilità (espressa come senso di colpa collettivo).

° HAUGESTAD, Christian AP, et al. Why do youth participate in climate activism? A mixed-methods investigation of the# FridaysForFuture climate protests. Journal of Environmental Psychology, 2021, 76: 101647

5. Fattori che influenzano la predisposizione a capire ed agire per ridurre il cambiamento climatico: una revisione sistematica e metanalisi

L'articolo descrive i risultati di una metanalisi, condotta su 76 studi USA caso controllo, indipendenti (N=76.033 partecipanti), riguardo l'attitudine all'azione per ridurre il cambiamento climatico. Valuta se e quali fattori influenzano tale attitudine. I risultati dimostrano che gli interventi messi in atto nei differenti studi erano in grado di modificare leggermente la percezione del problema del cambiamento climatico nelle persone. Non si è rilevato un tipo di intervento statisticamente significativo, si è riscontrato che le persone che già percepivano il problema erano più sensibili e in grado di agire per ridurlo rispetto a chi in partenza non lo percepiva. Gli interventi politici erano meno incisivi nel modificare l'attitudine dall'esterno, la convinzione delle persone in partenza era più importante per ottenere modifiche efficaci nel comportamento. Gli eventi di disinformazione o scetticismo indeboliscono più facilmente questa attitudine all'attenzione al cambiamento climatico di quanto non facciano le azioni per promuoverne la sensibilizzazione.

° RODE, Jacob B., et al. Influencing Climate Change Attitudes in the United States: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Environmental Psychology, 2021, 101623

Miscellanea

1. ▸ Esposizione ambientale e disturbi dello sviluppo dei bambini europei: uno studio longitudinale di popolazione

Le esposizioni ambientali nei primi anni di vita influenzano lo sviluppo e gli esiti comportamentali nei bambini, ma esistono pochi lavori che considerino le esposizioni multiple. Gli autori di questo studio hanno quindi pensato di indagare l'impatto di un ampio spettro di esposizioni ambientali pre e postnatali sul comportamento e sullo sviluppo del bambino. Sono stati utilizzati i dati del progetto HELIX (Human Early Life Exposome), che si basa su sei coorti di nascita longitudinali in Europa. A 6-11 anni, i bambini sono stati sottoposti a un follow-up per valutare i loro livelli e tipologia di esposizione ambientale e la presenza di eventuali problemi comportamentali. Le esposizioni sono state misurate in 88 setting di ambiente prenatale e 123 dopo la nascita e sono state incluse le esposizioni all'aperto, al chiuso, chimiche, conseguenti allo stile di vita e sociali. I problemi comportamentali segnalati dai genitori sono stati valutati utilizzando il CBCL test (CHILD BEHAVIOR CHECKLIST) e l'indice del disturbo da deficit di attenzione e iperattività di Conner (ADHD). Nei 1.287 bambini valutati (età media 8.0 anni), il 7.3% aveva una situazione patologica neuropsichiatrica considerando i test compilati dai genitori. Le associazioni più forti fra disturbi del comportamento e esposizioni ambientali si sono riscontrate in gravidanza con fumo e traffico veicolare. Durante l'infanzia una durata del sonno più lunga, una dieta sana e una migliore condizione socioeconomica della famiglia sono stati associati a punteggi più bassi nelle scale utilizzate per valutare i disturbi comportamentali, mentre una maggiore esposizione al piombo, rame, inquinamento atmosferico, dieta malsana sono stati associati a punteggi più alti. L'esposizione ad alcuni inquinanti ambientali, come policlorobifenili (PCB) e pesticidi organofosfati (OP) è risultata

invece stranamente correlata a punteggi più bassi. Questi risultati spingono gli autori a concludere che la modifica delle esposizioni ambientali all'inizio la vita può limitare il rischio di sviluppo di disturbi comportamentali e migliorare la salute mentale nel corso della vita.

° MAITRE, Léa, et al. Early-life environmental exposure determinants of child behavior in Europe: a longitudinal, population-based study. Environment international, 2021, 153: 106523

2. Valutazione economica degli impatti ambientali e sociali generati da un imballaggio leggero e da un piano di raccolta e trattamento dei rifiuti ingombranti in Spagna: un esempio di economia circolare

Il piano di raccolta e di trattamento dei rifiuti ingombranti riveste un ruolo importante nella gestione dei rifiuti solidi (MSW) per le municipalità in quanto consentono di preparare i materiali per un loro riutilizzo o per un riciclo. L'obiettivo degli autori è stato quello di effettuare un'analisi tecnico economica di un impianto di smistamento e trattamento dei rifiuti (SFT) imballaggi leggeri e rifiuti ingombranti a Barcellona (Gava-Viladecans) mediante un'analisi dei costi benefici (sCBA) che studia gli impatti privati e quelli legati all'ambiente e al sociale per determinare i benefici totali (ovvero la differenza tra ricavi e costi) generati dalla struttura per decidere se è operativamente economica e redditizia. Il punto chiave dell'analisi condotta è stata l'identificazione, la frequenza, la quantizzazione e la valutazione monetaria degli impatti generati dalla struttura come anche la vendita dei materiali, le emissioni di CO2 prodotte e l'aumento della disponibilità dei materiali prodotti. Applicando questa metodologia è stato possibile dimostrare che questo stabilimento è operativo (BP = 7.06 €/ton) e economicamente redditizio (BT = 55.72 €/ton). Gli autori concludono che l'impianto è altamente redditizio dal punto di vista sociale e ambientale e contribuisce fondamentale per la città di Barcellona e i dintorni, contribuendo al riuso e al riciclo, impedendo l'invio di materiale in discarica e riducendo le emissioni di CO2 contribuendo così a rispettare le normative europee. Il documento fornisce una guida per la ricerca futura e per scelte di natura economica sul trattamento dei rifiuti ingombranti.

° MEDINA-MIJANGOS, Rubí, et al. The economic assessment of the environmental and social impacts generated by a light packaging and bulky waste sorting and treatment facility in Spain: a circular economy example. Environmental Sciences Europe, 2021, 33.1: 1-19