

Gli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute respiratoria

Maria Elisa Di Cicco¹
Renato Cutrera²

L'era industriale ha segnato una rivoluzione nella storia dell'uomo da tutti i punti di vista, comportando un miglioramento della qualità e dell'aspettativa di vita di milioni di persone inimmaginabile nei secoli precedenti. Tuttavia, nel prossimo futuro ci troveremo a dover pagare un conto salatissimo per tutto questo: infatti, negli ultimi 50 anni, le attività produttive umane hanno provocato un aumento esponenziale delle concentrazioni atmosferiche di inquinanti atmosferici e gas serra, con conseguente incremento della temperatura a livello mondiale. Il 1 agosto 2019 il Segretario Generale delle Nazioni Unite, António Guterres, ha annunciato al mondo che il mese di luglio 2019 è stato il mese più caldo mai registrato sulla Terra ed è verosimile che questo record venga presto ampiamente superato.

È sotto agli occhi di tutti il fatto che il riscaldamento globale stia già causando enormi effetti sulle condizioni meteorologiche, con ondate di calore sempre più prolungate, alluvioni, siccità, temporali e altri eventi meteorologici estremi che, in futuro, metteranno

Per la Società Italiana per le Malattie Respiratorie Infantili (SIMRI)

¹ Sezione di Pneumologia ed Allergologia Pediatrica, U.O. di Pediatria, Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana, Pisa, maria.dicicco@unipi.it

² U.O.C. Broncopneumologia, Dipartimento Pediatrico Universitario Ospedaliero, Ospedale Pediatrico Bambino Gesù, IRCCS, Roma

a rischio le scorte di cibo e acqua in molte regioni del mondo. Di conseguenza, i cambiamenti climatici metteranno a rischio la salute, sia direttamente che indirettamente, al punto da essere ritenuti oggi "la più grande minaccia globale per la salute del XXI secolo"¹ e da aver indotto il *New England Journal of Medicine* a lanciare sul proprio sito *web* una pagina interamente dedicata a questi aspetti, intitolata *Climate Crisis and Health* (Figura 1).

Per quanto riguarda le malattie respiratorie, nel 2009, la European Respiratory Society (ERS) ha pubblicato un *position paper* sul tema, avvertendo dei rischi per le persone affette da malattie respiratorie croniche² e non solo: in generale, le ondate di calore possono provocare un aumento della mortalità dei pazienti con problemi respiratori, con stime che riportano, per ogni grado Celsius di aumento della temperatura, un incremento del rischio di morte prematura fino a 6 volte rispetto al resto della popolazione. Inoltre, le concentrazioni elevate di inquinanti e ozono, le inondazioni e i cambiamenti nella concentrazione degli allergeni, peggioreranno le condizioni respiratorie di questi pazienti e potrebbero comportare un incremento dell'incidenza e della prevalenza delle malattie respiratorie stesse.³ L'incremento delle temperature e dell'umidità può anche favorire la replicazione, la diffusione e la trasmissione di virus, batteri e vettori come le zanzare, favorendo il pro-

The screenshot shows the NEJM website page for "Climate Crisis and Health". At the top, the NEJM logo and name are visible. Below the navigation bar, the main heading "Climate Crisis and Health" is displayed. A sub-heading reads: "A collection of articles and other resources describing effects of climate change on physical and psychological health and on the function of health care systems, including resources to support action by physicians and other health care professionals." The page features several article cards. The first card is titled "Interactive Perspective: The Climate Crisis and Health Care" and includes an illustration of a city with a large, dark, stormy cloud hanging over it. The second card is titled "The False Promise of Natural Gas" and is categorized as a "PERSPECTIVE". The third card is titled "Sounding the Alarm on Climate Change, 1989 and 2019" and is categorized as a "PERSPECTIVE HISTORY OF MEDICINE". On the right side, there is a "Featured Multimedia" section with a video player titled "Particulate Matter" and a "QUICK TAKE" section titled "Linking Particulate Matter and Mortality".

Figura 1. La pagina *Climate Crisis and Health* recentemente lanciata dal sito web del New England Journal of Medicine (www.nejm.org/climate-crisis).

pagarsi di malattie infettive respiratorie e non.⁴

In letteratura sono disponibili alcuni studi in cui è stato approfondito soprattutto l'impatto dei cambiamenti climatici sulle malattie allergiche, analizzando la relazione tra condizioni atmosferiche e ciclo vitale delle piante e produzione di polline. Infatti, temperature più miti favoriscono la crescita di molte piante, aumentando la produzione di polline e la quantità di proteine allergeniche contenute in esso (Tabella 1)⁵: le piante che fioriscono in primavera e all'inizio dell'estate, il cui ciclo vitale dipende strettamente dalla temperatura, avranno una fioritura più precoce in occasione di inverni più caldi, con un periodo di pollinazione più lungo. In effetti, è stato già segnalato che in Europa si stanno verificando cambiamenti nella fenologia (ovvero nell'attività animale e vegetale stagionale guidata da fattori ambientali), con eventi primaverili come la comparsa delle foglie anticipata di 6 giorni,

mentre eventi autunnali come l'appassimento delle foglie risulta ritardato di 4,8 giorni, con il più alto tasso di cambiamenti fenologici osservati nell'Europa occidentale e nelle regioni baltiche. Vi sono anche prove relative a variazioni nella fioritura: un recente studio, ad esempio, ha dimostrato una fioritura anticipata delle graminacee a Perugia, che sembra essere collegata all'aumento della tempera-

- | |
|---|
| ▶ Aumento della crescita delle piante. |
| ▶ Diffusione di specie vegetali in aree diverse dalle usuali. |
| ▶ Incremento della produzione di polline. |
| ▶ Incremento dell'allergenicità del polline. |
| ▶ Stagioni polliniche più lunghe, con inizio anticipato; possibilità di interruzione precoce per eventi mete-ologici estremi. |

Tabella 1. Effetti dei cambiamenti climatici sulle piante e sulla pollinosi.

tura dell'aria a marzo e aprile registrato negli ultimi decenni.⁶ A causa dell'inizio anticipato, le stagioni polliniche sono anche più spesso interrotte da condizioni meteorologiche avverse a fine inverno/inizio primavera. Infine, l'aumento delle temperature porterà alla diffusione di molte specie di piante in aree in cui in precedenza erano rare.⁴ Le variazioni nelle pollinosi comporteranno inevitabilmente un aumento delle esacerbazioni asmatiche sia in termini di accessi in pronto soccorso che di ricoveri ospedalieri e in tal senso saranno determinanti anche le interazioni del polline con gli inquinanti, dal momento che gli inquinanti possono interagire con i granuli di polline, portando a un aumento del rilascio di antigeni caratterizzati da maggiore allergenicità.⁴ Le esacerbazioni asmatiche potrebbero anche essere influenzate dall'aumento della frequenza e dell'intensità dei temporali: si tratta, infatti, di eventi pericolosi per gli asmatici allergici a pollini e funghi, come dimostrato dalle crisi d'asma registrate a Melbourne del novembre 2016. Quando scoppia un temporale nella stagione pollinica, durante i primi 20-30 minuti aumentano le concentrazioni di allergeni respirabili nell'aria, perché, a causa dell'idratazione dei granuli di polline e della loro rottura per *shock* osmotico durante l'inizio del temporale, viene rilasciato nell'atmosfera parte del loro contenuto citoplasmatico, comprese le particelle paucimicroniche inalabili che trasportano gli allergeni. Inoltre, eventi meteorologici estremi e inondazioni ricorrenti portano alla proliferazione di muffe all'interno e all'esterno degli edifici, il che può peggiorare le malattie respiratorie anche in coloro che non sono allergici.⁵

In questo contesto, i bambini rappresenteranno una categoria particolarmente a rischio, soprattutto nei primi 5 anni di vita, a causa dell'immaturità dell'apparato respiratorio e del sistema immunitario oltre che

della minore efficacia del loro metabolismo nell'adattamento ai cambiamenti ambientali.

Appare quindi evidente che conoscere gli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute respiratoria è oggi di estrema importanza, in particolare per gestire correttamente i pazienti allergici: ogni allergologo e/o allergologo pediatra dovrebbe tenere presente la possibilità della comparsa di sensibilizzazioni a pollini che erano precedentemente rare nella loro area, così come conoscere i *trend* di esposizione locale ai diversi pollini, soprattutto nel momento in cui si prescrive un trattamento farmacologico o si propone l'immunoterapia specifica. Infine, i medici dovrebbero avvertire i loro pazienti e i loro genitori del rischio legato agli eventi meteorologici estremi.

Le sfide che il genere umano dovrà affrontare nei prossimi decenni saranno sempre più legate alla crisi climatica: gli operatori sanitari dovranno, quindi, aggiornarsi su questi temi e, contestualmente, prendere parte attiva al dibattito nell'ambito delle Società scientifiche, allo scopo di portare all'attenzione delle Istituzioni le istanze relative ai rischi imminenti per la salute.

Bibliografia

- 1) COSTELLO A, ABBAS M, ALLEN A, ET AL. *Managing the health effects of climate change: Lancet and University College London Institute for Global Health Commission*. Lancet 2009;373:1693-733.
- 2) AYRES JG, FORSBERG B, ANNESI-MAESANO I, ET AL. Environment and Health Committee of the European Respiratory Society. *Climate change and respiratory disease: European Respiratory Society position statement*. Eur Respir J 2009;34:295-302.
- 3) MIRSAEIDI M, MOTAHARI H, TAGHIZADEH KHAMESI M, ET AL. *Climate change and respiratory infections*. Ann Am Thorac Soc 2016;13:1223-30.
- 4) D'AMATO G, PAWANKAR R, VITALE C, ET AL. *Climate change and air pollution: effects on respiratory allergy*. Allergy Asthma Immunol Res 2016;8:391-5.
- 5) KATELARIS CH, BEGGS PJ. *Climate change: allergens and allergic diseases*. Intern Med J 2018;48:129-34.
- 6) SOFIA G, EMMA T, VERONICA T, GIUSEPPE F. *Climate change: consequences on the pollination of grasses in Perugia (central Italy). A 33-year-long study*. Int J Biometeorol 2017;61:149-58.