

POLLINI, CLIMATE CHANGE E SPECIE ALIENE IN CITTÀ

RISCALDAMENTO GLOBALE E PERDITA DI RISORSE AMBIENTALI, DOVUTE AL CONSUMO DI SUOLO, STANNO MODIFICANDO LA DISTRIBUZIONE DELLE SPECIE VEGETALI E LE DINAMICHE EMISSIVE DEI POLLINI AERODISPERSI. L'AEROBIOLOGIA ASSUME UN RUOLO STRATEGICO PER COMPRENDERE LE INTERAZIONI TRA AMBIENTE, BIODIVERSITÀ E SALUTE PUBBLICA.

Negli ultimi decenni il cambiamento climatico, dovuto al riscaldamento globale, e la perdita di risorse ambientali, dovute al consumo di suolo [1], stanno modificando profondamente la distribuzione delle specie vegetali e le dinamiche emissive dei pollini aerodispersi. L'aumento delle temperature, le alterazioni del regime delle precipitazioni, l'urbanizzazione e l'inquinamento atmosferico favoriscono sia l'espansione di specie allergeniche autoctone sia la diffusione di specie aliene invasive, con importanti conseguenze sulla salute umana e sugli ecosistemi. In questo contesto, l'aerobiologia assume un ruolo strategico per comprendere le interazioni tra ambiente, biodiversità e salute pubblica.

Uno degli effetti più evidenti del riscaldamento globale riguarda la modifica delle stagioni polliniche: in molte aree le fioriture iniziano prima, durano più a lungo e possono produrre quantità maggiori di polline rispetto al passato [2]. Questi fenomeni interessano importanti taxa allergenici, tra cui poaceae, *Betula* spp., *Olea europaea* L. e *Cupressus* spp.

Nei centri urbani, l'inquinamento atmosferico di origine antropica amplifica questo problema. Il particolato atmosferico, gli ossidi di azoto e l'ozono troposferico possono interagire con i granuli pollinici, alterandone la superficie e aumentando il rilascio di particelle subpolliniche allergeniche [3]. Anche eventi meteorologici estremi, come i temporali intensi, la cui maggiore frequenza è spesso riconducibile al cambiamento climatico, possono favorire la cosiddetta "asma da temporale" (*thunderstorm asthma*), caratterizzata da un improvviso aumento delle crisi asmatiche causato dalla frammentazione



FOTO: A. TRAVAGLINI, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA



FOTO: A. TRAVAGLINI, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA

1 Capolini di *Ambrosia artemisiifolia* L.

2 Foglie di *Ambrosia artemisiifolia* L.

dei pollini e dal rilascio e dispersione delle componenti allergeniche.

Cambiamento climatico e specie aliene

Il cambiamento climatico, la mobilità globale di merci e persone favoriscono ulteriormente la diffusione di specie vegetali aliene invasive. In ecologia il termine *alieno* viene applicato sia alle specie animali sia a quelle vegetali. Le specie alloctone [4], dette anche esotiche o aliene, sono introdotte dall'uomo, volontariamente o involontariamente, al di fuori del proprio areale naturale. Alcune di queste, sfuggono ai meccanismi naturali di controllo delle regioni originarie, come predatori e/o parassiti, e si diffondono in modo rapido e incontrollato diventando invasive [5]. Le specie alloctone invasive possono determinare impatti negativi sull'ambiente, sull'economia o sulla salute dell'uomo [6, 7].

La Strategia dell'Unione europea sulla biodiversità 2030 considera le specie aliene tra i fattori responsabili della perdita di biodiversità. Non tutte sono pericolose: sono soprattutto quelle invasive (Ias, *invasive alien species*), circa il 6% del totale, a rappresentare una minaccia per l'ambiente, essendo in grado di danneggiare irreversibilmente, ad esempio, le aree protette. Si stima che nel nostro Paese siano presenti oltre 1.600 specie vegetali aliene, di cui poco più di 200 invasive.

Fin dal neolitico, le piante hanno accompagnato gli spostamenti e le attività antropiche. La realizzazione di nuovi insediamenti, l'espansione di attività agricole, lo sfruttamento di boschi, la costruzione di navi ed edifici e l'utilizzo come combustibile hanno storicamente determinato il cambiamento del paesaggio floristico e vegetazionale. La scoperta dei nuovi continenti ha ulteriormente contribuito al movimento delle specie, basti pensare a tutte le piante dette "colombiane". Gran parte delle verdure che costituiscono la dieta mediterranea provengono dalle Americhe. Le specie giunte in Italia dopo la scoperta dell'America vengono dette neofite. Questo evento ha favorito la diffusione delle specie aliene attualmente presenti in Europa, tra le quali alcune si segnalano



3



4

3 Frutti di *A. altissima* (Mill.) Swingle

4 *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle.

FOTO: A. TRAVAGLINI, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA

FOTO: A. TRAVAGLINI, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA

per la loro allergenicità. Tra queste, vi sono sicuramente le specie appartenenti al genere *Ambrosia* spp. (foto 1 e 2), presente in Italia con cinque specie, di cui solo *A. maritima* L. è spontanea. Le altre specie sono state trasportate accidentalmente, all'inizio del XX secolo, con le merci provenienti dalle Americhe. Altra specie altamente infestante e debolmente allergenica è *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (foto 3 e 4), che in passato veniva addirittura favorita per la sua capacità di radicazione e consolidamento del terreno, soprattutto le scarpate. Questa specie però produce un'elevatissima quantità di semi e ha la capacità di colonizzare qualunque territorio, alterando profondamente la composizione vegetazionale iniziale.

Cambiamento climatico e pollini allergenici

Le attuali tendenze di innalzamento delle temperature globali hanno effetti a macro, meso e microscala. Le variazioni climatiche possono essere valutate osservando le serie di dati meteorologici e aerobiologici, a supporto dei cambiamenti attuali. Le serie di dati meteorologici possono essere molto lunghe, mentre quelle dei dati palinologici raramente superano i quaranta anni. Il contributo delle diverse serie alla comprensione dei cambiamenti climatici è pertanto differente.

Condizioni indispensabili sono l'attendibilità e la qualità del dato in tutta la sequenza delle fasi di raccolta, dal posizionamento della stazione meteorologica o aerobiologica secondo le linee guida della Wmo (*World meteorological organization*) e Uni En 16868:2019. La letteratura scientifica (8, 9, 10) è concorde nell'individuare alcune variazioni fenologiche in particolare riguardanti le fasi riproduttive, quindi l'inizio delle fioriture, la lunghezza del periodo di fioritura e la quantità di polline rilasciato nell'anno.

I calendari pollinici, elaborati normalmente su basi decennali e le osservazioni fenologiche sono tuttavia influenzati dalla localizzazione della stazione di rilevamento: molto spesso si trovano all'interno delle città, e questo comporta un anticipo delle fioriture rispetto all'ambiente extraurbano. Per alcune poi, come ad esempio la parietaria, le condizioni microclimatiche urbane possono favorire una fioritura pressoché continua.

Le aree urbane rappresentano un contesto particolarmente critico. Le città, caratterizzate dall'effetto "isola di

calore urbana", presentano temperature mediamente superiori rispetto alle aree rurali circostanti, favorendo una più lunga stagione pollinica e una maggiore concentrazione di inquinanti atmosferici. In ambiente urbano si crea quindi una combinazione di fattori (pollini, inquinanti e stress termico) che può amplificare il rischio sanitario. La pianificazione del verde urbano dovrebbe pertanto considerare non solo aspetti estetici e paesaggistici, ma anche il potenziale allergenico e invasivo delle specie utilizzate.

Conclusioni

In questo scenario, il monitoraggio aerobiologico riveste un'importanza crescente. Le reti di monitoraggio dei pollini consentono di valutare la distribuzione delle specie allergeniche, identificare l'arrivo di nuove specie invasive e fornire informazioni utili alla prevenzione sanitaria. Inoltre, i dati aerobiologici, integrati con

osservazioni meteorologiche e modelli climatici, rappresentano uno strumento fondamentale per studiare gli effetti del cambiamento climatico sugli ecosistemi e sulla salute pubblica.

Diventa quindi essenziale promuovere strategie integrate di adattamento e mitigazione. Tra queste rientrano il controllo delle specie invasive, una gestione sostenibile del verde urbano, la riduzione delle emissioni inquinanti e il potenziamento dei sistemi di monitoraggio ambientale e sanitario. Anche l'educazione ambientale e la comunicazione scientifica svolgono un ruolo cruciale nel sensibilizzare cittadini e istituzioni sui legami tra cambiamento climatico, biodiversità e salute pubblica.

**Alessandro Di Menno di Bucchianico¹,
Alessandro Travaglini², Maria Antonia
Brighetti², Denise De Franco²,
Raffaella Gaddi¹**

1. Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale, Ispra

2. Università degli studi di Roma Tor Vergata

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Snpa, *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2024*, Report ambientali Snpa, 43/2024, Isbn 978-88-448-1234-8.
- [2] Zhang Y., Steiner A.L., "Projected climate-driven changes in pollen emission season length and magnitude over the continental United States", *Nat Commun*, 13, 1234, 2022, <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28764-0>
- [3] Di Menno di Bucchianico A., Brighetti M.A., Cattani G., Costa C., Cusano M., De Gironimo V., Froio F., Gaddi R., Pelosi S., Sfika I., Travaglini A., Tripodi S., 2018, "Combined effects of air pollution and allergens in the city of Rome", *Urban forestry & urban greening*, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.04.001>
- [4] Blasi C., Carli E., Celesti-Grapow L., Copiz R., Frondoni R., Iberite M., Tilia A., 2022, *Linee guida per la gestione delle specie vegetali alloctone*, Ispra, Manuali e Linee guida n. 200/2022.
- [5] Blackburn T.M., Pyšek P., Bacher S., Carlton J.T., Duncan R., Jarošík V., Wilson J.R.U., Richardson D.M., 2011, "A proposed unified framework for biological invasions", *Trends in ecology and evolution*, 26(7), 333-339, <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.03.023>
- [6] Kumschick S., Gaertner M., Vilà M., Essl F., Jeschke J.M., Pyšek P. et al., 2015, "Ecological impacts of alien species: quantification, scope, caveats, and recommendations", *BioScience*, 65, 55- 63, <https://doi.org/10.1093/biosci/biu193>
- [7] Bacher S., Blackburn T.M., Essl F., Genovesi P., Heikkilä J., Jeschke J.M., 2018, "Socio-economic impact classification of alien taxa (Seicat)", *Methods in Ecology and evolution*, 9, 159-168, <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12844>
- [8] De Franco D., Di Menno di Bucchianico A., Travaglini A., Brighetti M.A., 2024, "1997-2016, twenty years of pollen monitoring activity in Rome Tor Vergata (Rome South-East): trends analysis", *Aerobiology* 2, 105-117, <https://doi.org/10.3390/aerobiology2040008>
- [9] Cristofolini F., Anelli P., Billi B. M., Bocchi C., Borney F. M., Bucher E., Cassoni F., Coli S., De Gironimo V., Gottardini E., Martinet N., Miraglia M., 2020, "Temporal trends in airborne pollen seasonality: evidence from the Italian Pollnet network data", *Aerobiologia*, 36(2), 179-19.
- [10] Montagnani C., Sebesta N., Vegini E., Daniele G., Barni E., Celesti-Grapow L., Emili F. Larcher, Gentili R., Citterio S., 2026, "Invasive alien plants and the city: distribution patterns in response to urban elements and urbanization in three of the largest cities in Italy", *Urban Ecosystems*, 29:14 <https://doi.org/10.1007/s11252-025-01876-3>