

# Impatto dei cambiamenti climatici sulle stagioni polliniche: analisi delle concentrazioni polliniche nell'ultimo decennio nell'area Toscana nord-ovest

Ester Del Tufo<sup>1,2</sup>, Maria Elisa Di Cicco<sup>1,3</sup>, Pietro Marchese<sup>2</sup>, Maria Giovanna Marchi<sup>4</sup>, Pasquale Comberiatì<sup>1,3</sup>, Sofia D'Elis<sup>1</sup>, Diego Peroni<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Sezione di Allergologia Pediatrica, U.O. di Pediatria, Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana, Pisa

<sup>2</sup> Scuola di Specializzazione in Pediatria, Pisa

<sup>3</sup> Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, Università di Pisa, Pisa

<sup>4</sup> Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT), Firenze

**Corrispondenza:** Ester Del Tufo **e-mail:** ester.deltufo@gmail.com

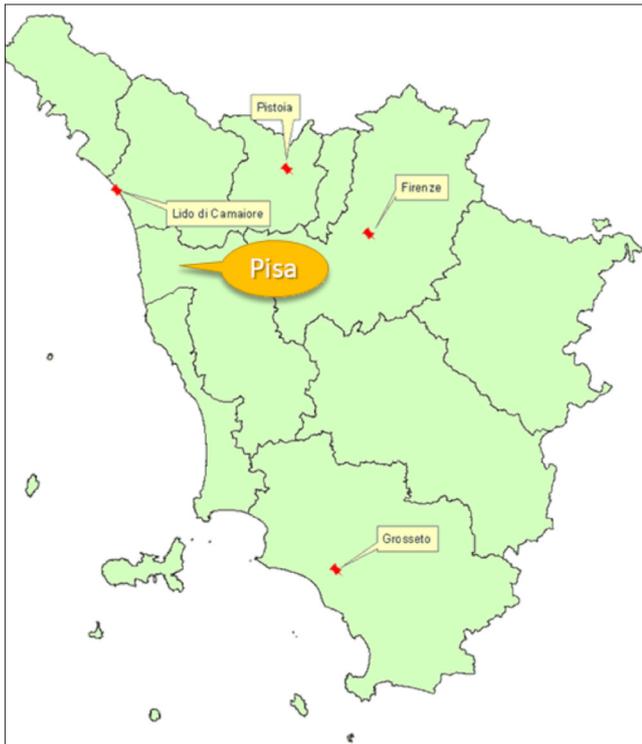
## INTRODUZIONE

Il riscaldamento globale e i cambiamenti climatici sono causati dall'aumento delle concentrazioni atmosferiche di gas serra e si sono verificati in modo più significativo negli ultimi 50 anni, a causa dell'esponenziale crescita industriale umana. Tali fenomeni hanno determinato modifiche sulle precipitazioni e in generale sul meteo, nonché sul ciclo vitale delle piante, con un progressivo incremento del numero di decessi legati ai disastri meteorologici e alla riduzione delle scorte di cibo e acqua. Pertanto, nel 2009 i cambiamenti climatici sono stati definiti come "la più grande minaccia globale per la salute del 21° secolo" (1). Sempre nel 2009, l'ERS (European Respiratory Society) ha pubblicato una *position paper* sugli impatti sulla salute legati ai cambiamenti climatici, avvertendo dei rischi imminenti per le persone affette da malattie respiratorie (2): infatti, vari studi hanno evidenziato quanto il riscaldamento globale possa essere pericoloso per questi pazienti, dimostrando un aumento della loro mortalità (3). Le modifiche ambientali legate al riscaldamento globale hanno alterato il ciclo vitale delle piante, determinando cambiamenti nella distribuzione e concentrazione degli allergeni, un aumento della crescita di alcune piante, la diffusione di specie vegetali in diverse aree, un aumento della produzione di polline, un aumento dell'allergenicità del polline stesso e modifiche della stagionalità dei pollini in termini di anticipazione, prolungamento o interruzione della normale stagione pollinica. Anche l'interazione tra pollini e inquinanti si è dimostrata responsabile di esacerbazione delle malattie respiratorie, a causa dell'aumento dell'infiammazione delle vie aeree (4). Considerando che la prevalenza di allergia ai pollini nella popolazione generale in Europa è stimata intorno al 40%, è possibile ipotizzare che un numero enorme di persone affette da asma e/o rinite allergica possa essere potenzialmente colpito dagli effetti dei cambiamenti climatici. L'asma è una delle malattie croniche più comuni al mondo e colpisce oltre 300 milioni di persone, con una prevalenza in costante aumento (GINA, 2019) (5). L'asma è anche la principale malattia cronica dell'infanzia, che colpisce il 10% dei bambini nei paesi occidentali e il 5-20% dei bambini in età scolare in Europa. Scopo del nostro studio è stato valutare l'eventuale cambiamento nelle stagioni polliniche e nelle concentrazioni delle muffe e dei pollini prevalenti nell'area vasta Toscana Nord-Ovest. L'emergenza COVID ha temporaneamente interrotto questo studio, la cui seconda fase prevede lo studio di correlazione con i dati relativi alle temperature e agli accessi per accesso acuto d'asma presso il Pronto Soccorso pediatrico dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana.

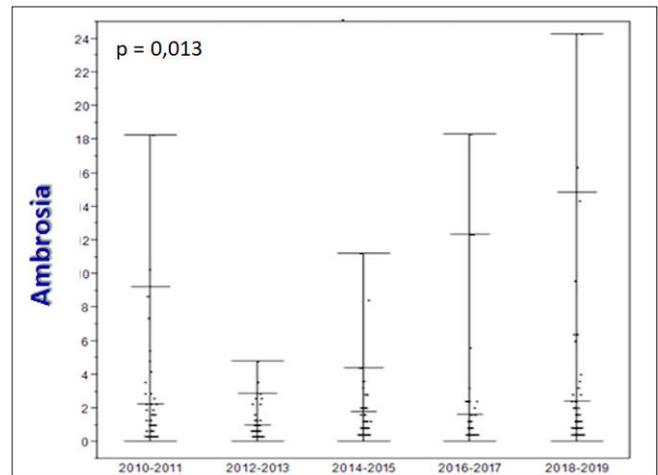
## METODI

Nella prima fase dello studio abbiamo valutato i *trend* pollinici nella zona Nord-Ovest della Toscana (**figura 1**), raccogliendo i dati relativi alle concentrazioni dei pollini di ambrosia, olivo, betulla, cupressaceae, pineaceae e graminacee e le concentrazioni di alternaria nel periodo

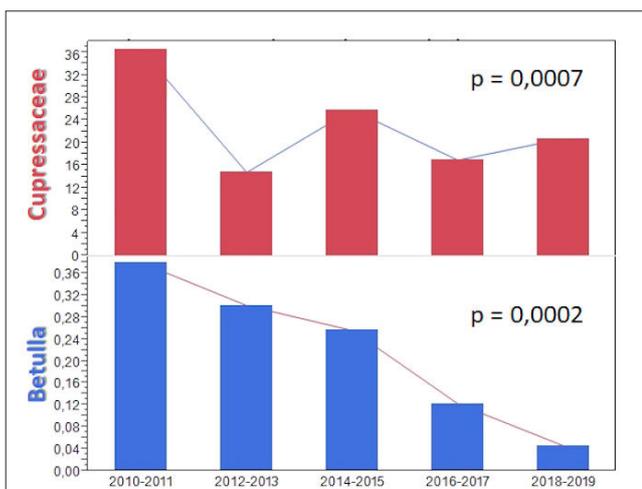
compreso tra il 1° gennaio 2010 e il 31 dicembre 2019. I dati sono stati forniti dal dipartimento di aerobiologia dell’Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente (ARPAT). Sull’intero territorio toscano sono presenti 4 stazioni di monitoraggio del polline, rispettivamente a Firenze, Arezzo, Grosseto e Lido di Camaiore: ogni stazione è dotata di un catturatore pollinico (di tipo Hirst, modello VPPS 2000, Lanzoni). La stazione di rilevamento di Lido di Camaiore è la più vicina a Pisa e pertanto è stata scelta come stazione rappresentativa dell’area oggetto di studio. I periodi di pollinosi sono stati analizzati in termini di inizio, fine, giorno di picco e indice annuale del polline. Le differenze tra le varie stagioni polliniche sono state valutate mediante test ANOVA.



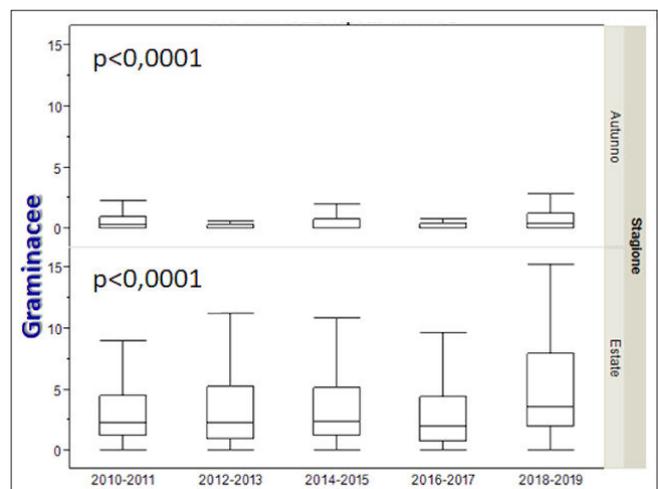
**Fig. 1:** Mappa delle stazioni di monitoraggio del polline



**Fig. 2:** Trend generale polline di ambrosia



**Fig. 3:** Trend generale polline di cupressaceae e betulla



**Fig. 4:** Trend stagionale polline di graminacee

## RISULTATI

Valutando il *trend* generale delle pollinosi, è stato rilevato un *trend* in aumento dal 2010 al 2019 per quanto riguarda ambrosia ( $p=0.013$ , **figura 2**) e le spore di alternaria ( $p<0.0001$ ); è stato invece osservato un *trend* in riduzione per betulla ( $p=0.0002$ , **figura 3**) e cupressaceae ( $p=0.007$ , **figura 3**). Non sono state riscontrate variazioni statisticamente significative per i pollini di olivo e pinaceae. Valutando il *trend* stagionale, è stato rilevato un incremento significativo solo per graminacee nel periodo estivo ( $p<0.0001$ ) e autunnale ( $p<0.0001$ ) del biennio 2018-19 rispetto agli anni precedenti (**figura 4**). Non sono stati riscontrate variazioni statisticamente significative per i pollini di ambrosia, olivo, betulla, cupressaceae, pineaceae e spore di alternaria.

Per quanto riguarda la durata delle stagioni polliniche e le tempistiche di inizio e fine pollinosi non sono state rilevate differenze statisticamente significative.

## DISCUSSIONE

Il *trend* generale in aumento per il polline di ambrosia e per le spore di alternaria potrebbe trovare spiegazione dell'aumento delle temperature e dell'umidità ambientali (condizioni che favoriscono la proliferazione e la diffusione di queste due tipologie di allergeni). Anche il *trend* generale in riduzione per betulla e cupressaceae potrebbe essere legato ad un rialzo delle temperature e all'aumento dell'umidità ambientale, condizioni che rendono più difficoltosa la fioritura di queste due piante. Non a caso, le famiglie delle betulle e cupressaceae sono maggiormente diffuse nelle aree più settentrionali della nazione e presentano il loro periodo di fioritura durante la stagione invernale e i primi mesi primaverili, situazioni quindi che si caratterizzano per temperature ambientali normalmente più fredde.

Infine, il *trend* stagionale per graminacee, caratterizzato da un incremento significativo nel periodo estivo e autunnale, potrebbe essere legato alle modifiche delle temperature nel biennio 2018-19: in questi due anni sono state osservate stagioni primaverili con temperature più rigide che hanno determinato un lieve ritardo dell'inizio della stagione estiva, con conseguente slittamento dell'inizio della stagione autunnale.

## CONCLUSIONI

I dati preliminari del nostro studio mostrano variazioni significative nell'andamento delle pollinosi nella zona Nord-Ovest della Toscana, che potrebbero essere legate all'aumento delle temperature. La fase successiva del nostro studio prevede l'analisi di tali aspetti contestualmente allo studio di correlazione con gli *outcomes* clinici.

## 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) J G Ayres, B Forsberg, I Annesi-Maesano, et al. *Climate change and respiratory disease: European Respiratory Society position statement*. Eur Respir J 2009; 34(2):295-302
- (3) D'Amato G, Pawankar R, Vitale C, et al. *Climate Change and Air Pollution: Effects on Respiratory Allergy*. Allergy Asthma Immunol Res 2016; 8(5):391-5
- (4) Di Cicco ME, Ferrante G, D Amato et al. *Climate Change and Childhood Respiratory Health: A Call to Action for Paediatricians*. Int J Environ Res Public Health 2020; 24;17(15):5344
- (5) Global Initiative for Asthma. *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*, 2019. Available at: [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).