
Pollini e cambiamenti climatici: correlazione di variabili climatiche con lo spettro pollinico

Nadia Trobiani, Silvia Bartolacci
ARPA Marche

Il cambiamento climatico globale è ormai sotto i riflettori di tutti gli Stati a livello mondiale ed è oggetto di studi approfonditi da parte di ricercatori, meteorologici e climatologi, anche se non è sempre alimentato da motivazioni scientifiche. È accertato che nella storia del globo terrestre la natura ha prodotto spesso cambiamenti dell'ecosistema, ma se è vero che questo fenomeno è sempre esistito, mai come in questi ultimi anni ha subito una forte accelerazione soprattutto nella mutazione delle caratteristiche dell'atmosfera.

I cambiamenti ambientali, sia quelli di origine antropica sia quelli naturali, hanno sempre inciso, in maniera significativa, sulle presenze dei pollini nell'aria, determinate dalla modificazione e adattamento della vegetazione sulla terra (evoluzione della biodiversità), con la conseguente diffusione di nuovi pollini aerodispersi sia dal punto di vista qualitativo (specie) sia quantitativo. L'anno appena trascorso ha offerto molti spunti di riflessione in tal senso, in quanto è stato caratterizzato da ritmi stagionali anomali: è proprio osservando tali anomalie che è nata l'esigenza di indagarle indirettamente, attraverso l'osservazione del comportamento dei pollini. Il passaggio più inconsueto è stato quello dalla primavera all'estate, con il mese di maggio particolarmente freddo che ha visto prolungare l'inverno con temperature rigide anche al di sotto della media stagionale, a volte con picchi minimi prossimi allo 0 °C, proprio quando la natura iniziava a riprendere il suo ritmo vegetativo, contrapposto ad un giugno contraddistinto in-

vece da precoci fiammate africane. Il passaggio dall'estate all'autunno è avvenuto con altrettanta irregolarità: un eccezionale prolungamento delle temperature prettamente estive fino a ottobre con picchi massimi, proprio in questo mese, che hanno raggiunto punte eccezionali di 30°C su molte regioni, creando un grave disorientamento delle fasi fenologiche nelle piante e di quelle biologiche negli animali, causando perciò seri problemi di sopravvivenza specialmente per le specie meno adattabili. Il presente lavoro si basa sullo studio dell'anomalia riscontrata proprio nel mese di maggio di questo anno che ha fornito le condizioni ideali per la caratterizzazione degli eventi climatici in rapporto alla quantità dei pollini presenti in atmosfera. Nello specifico, il quantitativo di pollini, a fioritura primaverile dell'anno in corso, è stato confrontato con i dati degli anni precedenti analizzando la serie storica (2010-2019) prodotta dalla stazione di monitoraggio aerobiologico di Castel Lama (AP4), correlandoli poi con le variabili meteorologiche. Questa approfondita analisi di confronto di ogni *taxon* con singoli parametri meteo ha fornito un importante risultato: l'individuazione della specie pollinica, nel contesto considerato, più sensibile a uno specifico parametro meteo. Tale analisi è stata realizzata grazie alla completezza dei dati delle serie storiche campionati nell'intero anno solare. Le particolari condizioni climatiche, hanno interrotto le fioriture tipiche del periodo generando, fra gli altri, effetti negativi a livello agronomico quali diminuzione della attività di impollinazione, aggravata tra l'altro, da morie diffuse di colonie di api. Lo studio melissopalinoologico condotto dal Centro a valenza regionale di Aerobiologia di ARPA Marche, (CVR), ha caratterizzato il miele monoflorale di *Robinia pseudoacacia*, confermando quanto già evidenziato dai livelli minimi di pollini aerodispersi.

La Robinia infatti è un'eccellente pianta mellifera ed è

utilizzata per produrre miele pregiato grazie alle sue particolari qualità biologico-fisiche. Lo studio ha fornito infatti un interessante risultato: il miele di Robinia prodotto nel mese di maggio non conteneva pollini di questo *taxa*, ulteriore evidenza della connessione causale tra l'eccessivo freddo e l'interruzione della fioritura di questa specie primaverile tardiva. L'arrivo di giugno al contrario, con il repentino rialzo di temperature, ha provocato un'esplosione di fioriture e produzioni polliniche scatenando, di conseguenza, forti allergie. Le pollinosi, o allergie da pollini, che secondo i dati dell'OMS si posizionano ai primi posti delle malattie croniche, interessando tra il 10% e il 40% della popolazione a seconda delle regioni e dei periodi dell'anno, risultano negli ultimi anni in continuo aumento e in forte crescita soprattutto nelle aree urbane, dove la contemporanea presenza in atmosfera degli allergeni nei granuli pollinici e delle sostanze responsabili dell'inquinamento atmosferico, producono evidenti effetti sulla salute umana. In un tale contesto, oltre all'accresciuto interesse per discipline quali l'aerobiologia e la bioclimatologia dedicate espressamente allo studio dell'interazione tra fattori ambientali, una particolare attenzione riscuotono i "Bollettini dei pollini", *report* periodici che, grazie a un campionamento standardizzato ed alla contestuale analisi delle previsioni e condizioni meteo, offrono elementi utili per valutare l'arrivo di picchi massimi ed il declino dei diversi tipi di polline nelle varie regioni del paese fornendo preziose informazioni sanitarie e sociali. Inoltre, lo studio delle minuscole particelle di polline consente di acquisire anche altre importanti informazioni in merito alle fitopatologie in campo agronomico e al controllo della biodiversità; nel territorio marchigiano, ad esempio, è stato possibile rilevare la presenza di specie "aliene" come l'*Ambrosia artemisiifolia* e la *Broussonetia papyrifera*. Ben si comprende, inoltre, il legame tra fenomeni

atmosferici e climatici e dispersione delle particelle biologiche, se si considera che i pollini oggetto di studio sono quelli "anemofili", cioè trasportati dal vento per favorire la riproduzione della propria specie. La fase di rilascio del polline è influenzata principalmente dall'umidità e dalla viscosità dell'aria, l'umidità nello specifico influenza la chiusura/apertura dell'antera (serbatoio del polline). La temperatura e l'intensità luminosa agiscono sul rilascio del polline, mentre la velocità e la direzione del vento, nonché i fenomeni di turbolenza e l'azione di lavaggio dell'atmosfera, esercitata dalla pioggia, influiscono nelle fasi di dispersione e diffusione.

Analisi dei risultati ottenuti dalla correlazione statistica

La presenza dell'associazione tra le varie famiglie di pollini e le variabili meteorologiche è stata valutata con l'analisi della correlazione utilizzando il test di *Pearson*, a un livello di significatività del 95%; il *test* è stato applicato considerando la somma di tutti i pollini osservata nei mesi di maggio di ciascun anno disponibile (2010-2019) nella stazione di Castel di Lama e i valori di precipitazione totale (mm), temperatura media (°C), umidità relativa media (%) e velocità media del vento (m/s) (dati meteo forniti dall'ASSAM) registrati nello stesso mese e anno in una centralina posta in prossimità di quella aerobiologica. Dai risultati delle analisi statistiche si evidenziano quali sono state le specie più sensibili alle variazioni climatiche nei mesi di maggio, in maniera statisticamente significativa saggiando ogni *taxon* pollinico presente in questo mese con le serie storiche dei dati rilevati nello stesso mese. Nella tabella 1, di seguito riportata, sono state riassunte le sole correlazioni ritenute più interessanti perché statisticamente significative (intorno al 70%).

Tabella 1: Analisi di correlazione tra la somma dei pollini nei mesi di maggio e le variabili metereologiche - Indice di correlazione di Pearson, specie statisticamente significative (p-value<0.05)

Pollini	Statistiche	Temperatura media (°C)	Precipitazione totale (mm)	Umidità relativa media (%)	Velocità media vento (m/s)
	r (%)		70%	68%	-68%
Ericaceae	p-value		0.026	0.032	0.031
	r (%)			65%	
Euphorbiaceae	p-value			0.044	
	r (%)				69%
Fagus sylvatica	p-value				0.029
	r (%)	77%			
Oleaceae	p-value	0.009			

Fonte: ARPA Marche

- 1) *Oleaceae* mostra una correlazione positiva forte con la temperatura media rilevata pari al 77% (p=0.009);
- 2) *Ericaceae* presenta una forte correlazione positiva con le precipitazioni totali (r=70%, p=0.026) e con l'umidità relativa media (r=68%, p=0.032) e una buona correlazione, di verso opposto, tra l'ericaceae e la velocità media del vento (r=-68%, p=0.031);
- 3) *Euphorbiaceae* mostra una buona correlazione con l'umidità relativa media pari al 65% (p =0.044);
- 4) *Fagus Sylvatica* e velocità media del vento risultano avere una buona correlazione (r=69%, p =0.029).

Figura 1: Andamento delle Oleaceae dei mesi di maggio e temperature medie maggio (2010-2019)



Fonte: Elaborazione ARPAM su dati del monitoraggio Centro di Valenza Regionale di Aerobiologia del Dipartimento provinciale di Ascoli Piceno, stazione di Castel di Lama

Dai dati ottenuti si deduce quali parametri climatici influenzano maggiormente la stagione pollinica per ogni singola specie nel periodo preso a campione. In tale contesto è emersa un'altra correlazione che varia a seconda che si tratti di specie arboree, arbustive o erbacee. Le specie arboree, con radici più profonde, verosimilmente non risentono in modo particolare delle precipitazioni ma in maggior misura delle temperature (massima correlazione per le *Oleaceae*). Quelle arbustive ed erbacee con radici meno profonde, più soggette a *stress* idrico, necessitano maggiormente di acqua e quindi di precipitazioni ed alte percentuali di umidità (correlazione intermedia: *Ericaceae* ed *Euphorbiaceae*). È emersa infine una proporzione inversa con la velocità del vento per le *Ericaceae* ed una correlazione diretta per le *Fagaceae*, plausibilmente il fenomeno è legato alle diverse caratteristiche di leggerezza e di morfologia del polline che ne condizionano il loro aerotrasporto. Si può affermare che la temperatura e la presenza di acqua agiscono favorevolmente sul rilascio dei granuli pollinici, il vento può influenzarne positivamente o negativamente la diffusione a seconda dell'aerodinamicità del polline, sempre in considerazione che la velocità ottimale di dispersione è compresa tra i 3 e 15 m/s e che al di sopra di tali valori i pollini sospesi in atmosfera tendono a ricadere sul suolo. In conclusione, nell'ambito del contesto analizzato, emerge che la famiglia botanica più sensibile alle variabili climatiche, rispetto a tutte le altre valutate, sia quella delle *Oleaceae* e che sarebbe auspicabile estendere questo studio anche alle specie botaniche che fioriscono nella stagione estiva ed invernale con la prerogativa di poter produrre previsioni sempre più accurate in campo sanitario ed agronomico.

Bibliografia

- Pignatti S., 2019, *Flora d'Italia Vol.1*. Edagricole- New Business Media.
- Taiz L et al., 2012, *Elementi di fisiologia vegetale*. Piccin-Nuova Libreria.
- Bollettini pollini e spore degli anni 2010-2019* sito Web ARPA Marche.

