GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	7('85)	173-188	Udine, 31.XII.1986	ISSN: 0391-5859

L. Rizzi Longo, L. Coassini Lokar

POLLINI ALLERGENICI AERODIFFUSI NELL'ATMOSFERA URBANA DI TRIESTE. INDAGINE PRELIMINARE*

ALLERGENIC AIRBORNE POLLENS IN THE ATMOSPHERE OF THE TOWN OF TRIESTE (NE ITALY). PRELIMINARY ANALYSIS

Riassunto breve — Vengono riportati l'analisi aerobiologica e il calendario pollinico della città di Trieste per l'anno 1979, relativi ai pollini maggiormente allergogeni. Si possono individuare quattro distinte stagioni polliniche (primaverile, estiva, autunnale, tardo invernale), caratterizzate da massimi di pollinazione di tipi pollinici diversi, facilmente correlabili con i ritmi fenantesici.

Parole chiave: Aerobiologia, Aeroallergeni, Calendario pollinico.

Abstract — *This paper reports the aerobiological analysis and the pollen calendar of the town of Trieste for the year 1979, with particular regard to the most allergenic pollen types. Four main pollen seasons can be distinguished, as follows: spring, summer, autumn, late winter. They are characterized by different pollen maxima, that are correlated with their relative phenological rithms.*

Key words: *Aerobiology, Aeroallergenes, Pollen calendar.*

Introduzione

I pollini, componenti principali della bioatmosfera, sono responsabili dell'insorgenza di allergopatie respiratorie, le pollinosi, indotte, in soggetti geneticamente predisposti, dagli allergeni in essi presenti.

Per produrre manifestazioni allergiche, il polline deve contenere allergeni in grado di sensibilizzare l'organismo, deve essere soggetto a veicolazione anemofila, deve essere prodotto da piante ad ampia distribuzione sul territorio.

* Lavoro eseguito con il contributo del Ministero della Pubblica Istruzione (M.P.I. 40%).

La diagnosi delle malattie allergiche indotte da pollini non può quindi prescindere dalla conoscenza della composizione pollinica dell'atmosfera, che implica campionamenti e rilevazioni periodiche e costanti durante più anni solari, per l'elaborazione di calendari pollinici.

La positività dei tests diagnostici infatti, per essere significativa, deve essere correlata alla presenza nell'ambiente di un determinato allergene atopico, che induca reazioni di ipersensibilità immediata IgE mediata.

Gli andamenti evolutivi dei sintomi clinici vanno quindi interpretati in funzione delle variazioni quantitative spontanee dell'allergene nell'aria, che dipendono da fattori stagionali e meteorologici.

La possibilità di avere a disposizione un calendario di distribuzione stagionale di diversi taxa allergizzanti per una determinata area facilita la correlazione con la sintomatologia clinica e permette di prevedere i periodi critici individuali. Lo studio delle corrispondenze tra la concentrazione atmosferica di determinati tipi pollinici e la sintomatologia dei pazienti consente anche di fornire indicazioni ai fini terapeutici.

La presenza di granuli pollinici nell'atmosfera è legata sia ai periodi di fioritura delle specie produttrici che alle condizioni meteoroclimatiche del territorio considerato e variano quindi da zona a zona. Il monitoraggio aerobiologico deve pertanto essere effettuato con periodicità costante per più anni di seguito, per poter dare alle analisi quantitative una validità di carattere medio, tenendo conto di tutte le possibili variazioni e interazioni diverse.

Analisi aerobiologiche sono state effettuate in molte città europee da vari autori (CULIBERG & SERCELJ, 1977; STIX, 1978; ENGSTRÖM, 1979; AROBBA, 1981, 1983; KUMER, 1981; D'AMATO, 1983; CARAMIELLO, 1984), che hanno per lo più utilizzato per la cattura del polline l'apparecchio di Burkard. Indagini più dettagliate sono state condotte sull'atmosfera di Montpellier da MICHEL e coll. (1975), che si sono serviti dell'apparecchio di ricezione di COUR (1974). In campo locale sono stati già effettuati, mediante l'apparecchio di Cour, studi preliminari (MANDRIOLI e coll., 1980; RIZZI LONGO e coll., 1981a, 1981b; ANDOLINA e coll., 1983).

Metodologia

I campionamenti aerobiologici sono stati effettuati nel 1979 per un intero anno solare con l'apparecchio di cattura dei pollini di Cour, che consta di unità filtranti verticali quadrate con una superficie complessiva di cm^2 400. Esse sono costituite da 5 strati di garza idrofila imbevuta di olio di silicone e di essenza di trementina e sono fissate a un supporto girevole mantenuto contro vento per mezzo di un aletto-ne calibrato. Si è scelto questo sistema di cattura del polline sia perché permette, tramite una metodica standard, l'acquisizione di parametri perfettamente correlabili tra le varie stazioni di rilevamento aerobiologico, sia perché offre la migliore garanzia di un campionamento accurato e non selettivo. L'apparecchio di cattura è stato installato nel centro cittadino, a 60 metri sul livello del mare, sul tetto dell'Istituto d'Igiene, nel comprensorio dell'Ospedale Infantile Burlo Garofolo, ad un'altezza di 17 metri dal livello stradale. Le unità filtranti, prelevate con frequenza settimanale, sempre nello stesso giorno della settimana e alla stessa ora del giorno, sono state trattate secondo le indicazioni di COUR (1974), che prevedono un trattamento con HF al 70% per 24 ore, per liberare il polline dal supporto inerte costituito dalla garza, e successivi trattamenti con detergente e con HCl, per eliminare rispettivamente l'olio di silicone e la silice colloidale. Il campione isolato e purificato viene poi acetolizzato, colorato con fucsina basica e sospeso in una quantità standard di glicerina pura fenolata all'1%. L'analisi volumetrica del precipitato è stata effettuata con micropipette del tipo «Pipetman» Gilson. Accurate precauzioni sono state prese per evitare contaminazioni e alterazioni volumetriche del campione.

L'allestimento del preparato microscopico è stato eseguito con una tecnica particolare (COUR, 1974) per evitare la perdita di materiale lungo i bordi del vetrino coprioggetto e per consentire la deposizione del campione da analizzare in uno strato di spessore uniforme. Una frazione costante della sospensione (50 μ l) è stata deposta su un vetrino portaoggetti in modo da ricoprire un'area di dimensioni costanti, definite dall'applicazione sui bordi del vetrino coprioggetto (22x50 mm) di due tratti rettilinei di 0.8 mm di spessore di liquido di lutaggio. Pur rappresentando il campione così preparato solo una minima parte della sospensione originaria, il numero dei pollini e delle spore in esso presenti risulta ancora elevatissimo, per cui è necessario ricorrere a una analisi frazionata del vetrino, che comporta l'esame di linee longitudinali regolarmente ripartite su tutta la larghezza utile del coprioggetto, di numero variabile a seconda del totale dei pollini presenti nella prima linea analizzata. Maggiore è il numero dei pollini della prima linea, maggiore è la spaziatura tra le linee successive.

L'analisi qualitativa e quantitativa del campione è stata effettuata con un microscopio binoculare Reichert «Diapan» (oculari PK 8x, obiettivo 40x). I dati otte-

nuti dall'analisi microscopica sono stati elaborati sulla base di un coefficiente di osservazione (C_1), che permette di valutare, a partire dal numero di pollini effettivamente contati lungo le frazioni di vetrino analizzate (Q_0), il numero di pollini presenti in tutto il campione. In base a un programma appositamente predisposto presso il Centro di Calcolo dell'Università di Trieste, i dati ottenuti dall'analisi microscopica sono stati elaborati in modo da ottenere il numero di pollini intercettati dalle unità filtranti (Q_1), il numero dei pollini intercettati da una unità filtrante di 1 m^2 di superficie (Q_2), il numero medio di pollini intercettati da una unità filtrante di 1 m^2 di superficie al giorno (Q_3), il numero di pollini giornaliero medio presenti in una colonna d'aria lunga 1 Km e di 1 m^2 di sezione (Q_4), la percentuale di ogni tipo pollinico indagato rispetto al totale dei pollini presenti (tab. I).

Sulla base delle indicazioni e dell'iconografia riportate nei testi classici di palinologia (ERDTMAN, 1943; ERDTMAN e coll., 1961; FAEGRI & IVERSEN, 1964; KAPP, 1969) e per confronto con i pollini della palinoteca del Dipartimento di Biologia di Trieste, sono stati analizzati 18 tipi pollinici, scelti sulla base della loro attività allergogena: Graminaceae, Compositae, Urticaceae, Oleaceae, Betulaceae, Corylaceae, Fagaceae (*Quercus*), *Plantago, Rumex*, Chenopodiaceae. Sono stati presi in considerazione anche i pollini appartenenti ai seguenti taxa: *Pinus, Cedrus*, Cupressaceae, *Platanus*, in quanto altamente rappresentati nella vegetazione del comprensorio cittadino preso in esame. Sono stati trascurati invece i pollini di taxa fortemente rappresentati ma scarsamente allergizzanti (es. Leguminosae, Ranunculaceae, ecc.).

S	=	superficie del filtro messa in trattamento (400 cm^2)
V_o	=	volume totale del precipitato
V_1	=	volume analizzato al microscopio (50 μl)
L_o	=	larghezza utile media del vetrino
L_1	=	larghezza del campo microscopico analizzato
V_m	=	velocità media del vento in m/sec
C_1	=	$V_o/V_1 \times L_o/L_1$
C_2	=	$C_1 \times 10.000/S$
C_3	=	C_2/durata del periodo di esposizione
C_4	=	$C_2 \times 1.000/(V_m \times$ secondi in una settimana)
Percentuale di osservazione	=	$1/C_1 = V_1/V_o \times L_1/L_o \times 100$ = percentuale del precipitato esaminata al microscopio, sulla quale è contato Q_o
Q_o	=	numero dei pollini contati nel campione esaminato al microscopio
Q_1	=	$C_1 \times Q_o$ = valutazione del numero di pollini intercettati dall'unità filtrante
Q_2	=	$C_2 \times Q_o$ = valutazione del numero totale di pollini intercettati da una unità filtrante di 1 m^2
Q_3	=	$C_3 \times Q_o$ = valutazione del numero medio di pollini trasportati dal vento attraverso una sezione di 1 m^2 ogni giorno
Q_4	=	$C_4 \times Q_o$ = valutazione del numero medio di pollini presenti in una colonna d'aria lunga 1 Km e di 1 m^2 di sezione ogni giorno

Tab. I - Parametri utilizzati per l'elaborazione dei dati al calcolatore.
- *Parameters utilized for data elaboration.*

Per la nomenclatura delle specie e delle associazioni vegetali menzionate si è fatto riferimento a POLDINI (1980, 1982), mentre per il periodo di fioritura delle singole entità ci si è attenuti a osservazioni fenologiche personali ancora inedite, confrontate con MARCHESETTI (1896-97).

Per ogni tipo pollinico indagato, sono stati elaborati dei grafici che esprimono l'andamento a intervalli settimanali del parametro Q_3 (numero dei pollini per metro quadrato al giorno) durante tutto l'anno solare (52 settimane) (fig. 1).

L'andamento annuale del contenuto pollinico globale per settimana dell'atmosfera urbana della città è stato infine messo in relazione con i fattori atmosferici più significativi (vento totale sfilato per settimana in Km; pioggia in mm settimanali totali) (fig. 2). I dati meteorologici sono stati forniti dall'Istituto Talassografico di Trieste.

Discussione dei risultati

1. Pinaceae

I generi più diffusi nel territorio considerato sono *Pinus* L. e *Cedrus* Link, ambedue introdotti a scopo ornamentale o per rimboschimento.

Il pino, particolarmente abbondante per gli ampi rimboschimenti effettuati in passato sull'altopiano carsico e sulla costiera triestina, manifesta due picchi di pollinazione, ai primi di maggio in corrispondenza della fioritura di *Pinus halepensis* Mill., coltivato e naturalizzato sulla costiera, e fra maggio e giugno, da mettere in relazione con la piena fioritura di *Pinus nigra* Arnold.

Il cedro, pur essendo abbastanza frequente nell'ambito cittadino, con le specie ornamentali *Cedrus deodara* (D. Don) G. Don fil. ex London, *C. atlantica* (Endl.) Carriére, *C. libani* A. Richard ex Bory, partecipa poco, col suo polline grande e pesante, alla costituzione della componente pollinica atmosferica: anche nel periodo di massima pollinazione, a metà ottobre, non raggiunge la soglia di 50.000 granuli.

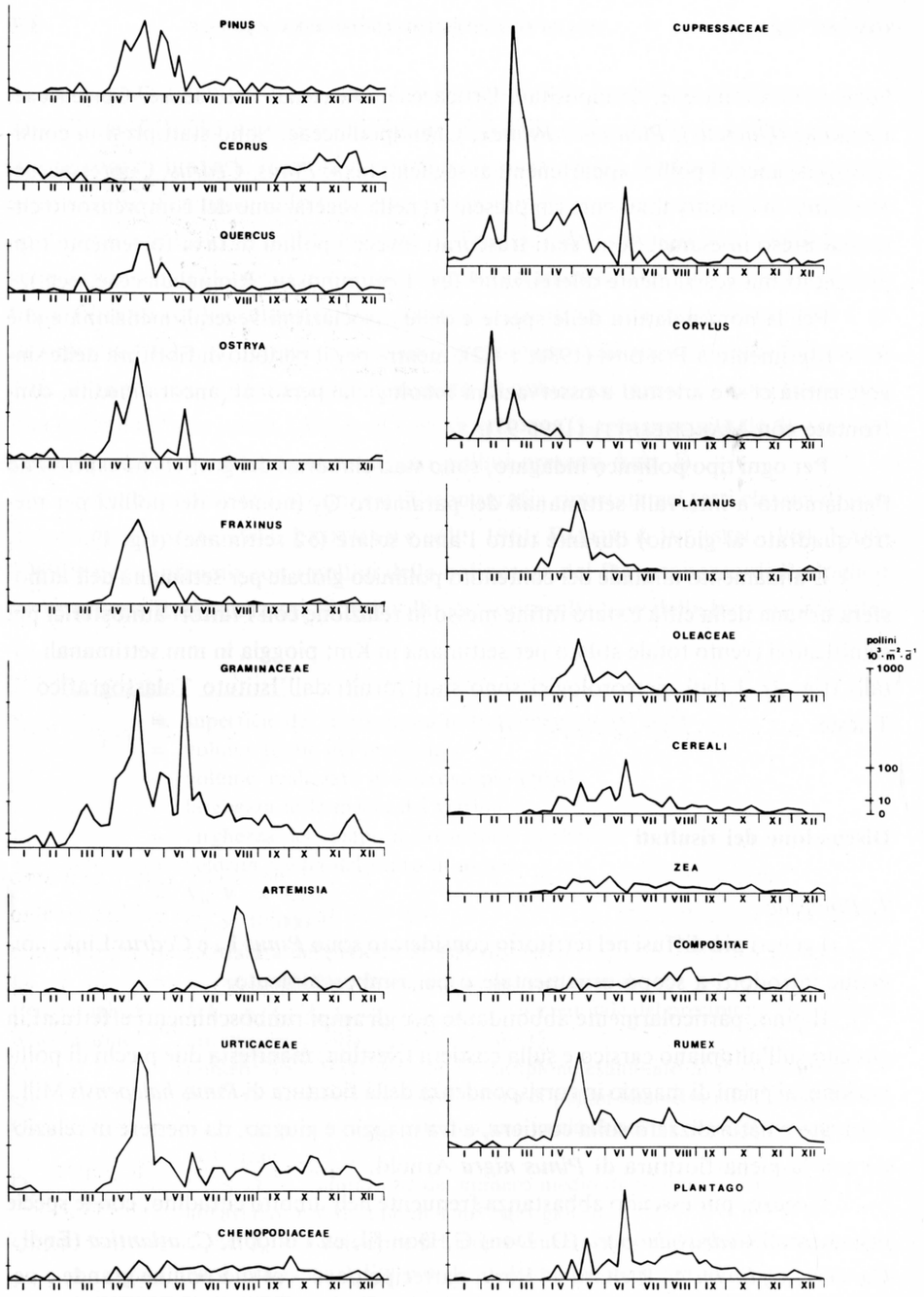

Fig. 1 - Variazione settimanale del polline atmosferico nella città di Trieste nel 1979.
- *Weekly variation of atmospheric pollen in Trieste in 1979.*

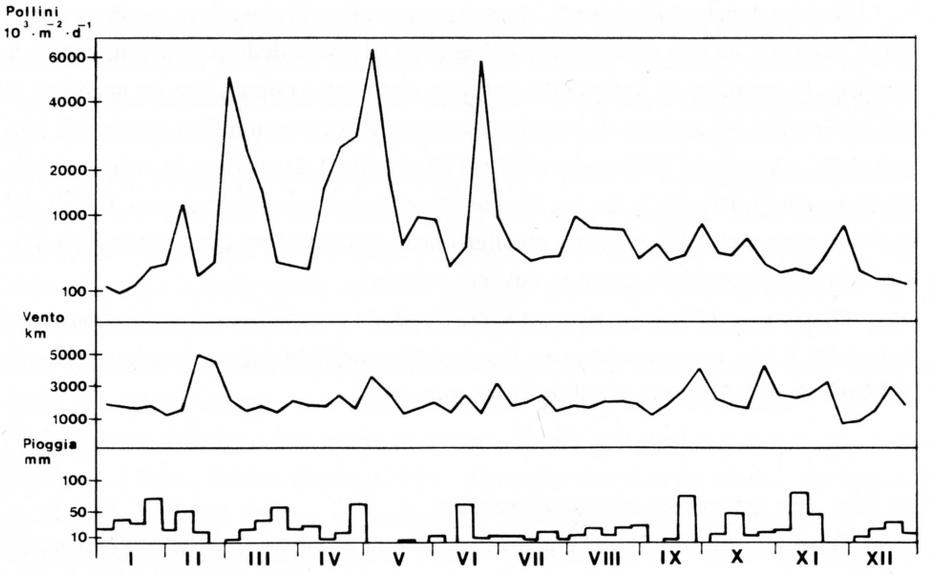

Fig. 2 - Correlazione tra concentrazione pollinica globale (pollini $\cdot m^2 \cdot d^{-1}$) e fattori atmosferici della città di Trieste nel 1979.
- *Relationship of meteorological factors and weekly total count of pollen in 1979.*

2. Cupressaceae

Le Cupressaceae manifestano un picco di pollinazione molto elevato in marzo (2.665.603), da mettere in relazione con l'abbondante emissione di polline piccolo e facilmente veicolabile da parte di cipressi, tuje e altre entità comunemente coltivate nei parchi e nei giardini. Un periodo abbastanza intenso di pollinazione si manifesta anche tra aprile e maggio ed è verosimilmente da imputare a polline di *Juniperus communis* L., frequente nella landa e nella boscaglia carsica.

3. Alberi amentiferi

Nel territorio triestino tre sono i generi più importanti per le allergopatie in questo gruppo: *Quercus* L., *Corylus* L., *Ostrya* Scop.. La fioritura di questi generi è generalmente limitata nel tempo, il che si evidenzia nell'andamento della concentrazione atmosferica del loro polline. Si assiste infatti alla presenza di un importante picco di pollinazione nel mese di febbraio per *Corylus avellana* L. (536.453), tra aprile e maggio per *Quercus* sp.pl. e per *Ostrya carpinifolia* Scop..

Benché il genere *Quercus* L. sia ben rappresentato sulle alture arenacee circostanti la città e sia una componente abbastanza rilevante delle formazioni boschive carsiche, la quantità del suo polline nell'aria è piuttosto esigua, con un massimo di 103.184 pollini nel periodo di maggior fioritura. Il prolungarsi fino ai primi di giugno della presenza di polline aerodiffuso di quercia è da mettere in relazione alla fioritura più tardiva di *Q. ilex* L., frequentemente usato per l'alberatura di viali cittadini e spontaneo nella macchia mediterranea relitta (*Ostryo-Quercetum ilicis* Trinajstić (65) 75) presente lungo la costiera triestina.

Ostrya carpinifolia è specie caratteristica della boscaglia carsica dominante sul territorio. È ben rappresentata con il suo polline nell'atmosfera, raggiungendo un massimo di 485.826 granuli all'inizio di maggio.

4. Altri taxa arborei ad attività allergenica

Sono stati presi in considerazione i pollini di *Platanus* L. e delle Oleaceae, da cui è stato separato e trattato in maniera autonoma, per le sue caratteristiche allergologiche, il genere *Fraxinus* L..

Platanus hybrida Brot. è molto diffuso nell'ambito cittadino, dove è spesso utilizzato per le alberature dei viali e dei giardini. Fiorisce tra aprile e maggio, periodo cui corrisponde il picco di pollinazione (226.790).

Il polline delle Oleaceae è scarsamente rappresentato nell'atmosfera cittadina, data l'esigua presenza sul territorio delle specie produttrici: *Phyllirea latifolia* L. della macchia mediterranea relitta, *Olea europaea* L. sporadicamente presente lungo la costiera triestina e coltivato in un'area ristretta alla periferia sud-orientale della città, *Ligustrum* sp.pl. utilizzato come specie di recinzione e nelle siepi (*L. vulgare* L.) o come albero ornamentale (*L. lucidum* Miller).

Il polline di frassino, che abbonda nell'atmosfera triestina, è da imputare quasi per intero a *Fraxinus ornus* L., particolarmente diffuso nell'*Ostryo-Quercetum pubescentis* (Horvat et Horvatić) Trinajstić 74 e nell'*Ostryo-Quercetum ilicis* Trinajstić (65) 75. Il suo picco di pollinazione cade tra aprile e maggio con 341.798 granuli.

5. Piante erbacee

a) Graminaceae

Il polline di Graminaceae è presente lungo tutto l'arco dell'anno con valori quasi

sempre superiori a 10.000 granuli. Solamente nei mesi invernali il numero dei pollini aerodiffusi rimane al di sotto di questa soglia. Il maggior numero di pollini atmosferici si riscontra nella prima settimana di maggio e nella penultima settimana di giugno, con valori superiori a un milione di pollini per metro quadrato al giorno (1.199.518 e 1.345.474 rispettivamente). Il primo picco di pollinazione può essere messo in relazione con le fioriture massicce delle specie ruderali cittadine (*Poa annua* L., *Bromus sterilis* L., *Hordeum murinum* L., *Avena barbata* Pott. ex Lk., *Lolium perenne* L.), delle specie da taglio (*Dactylis glomerata* L., *Briza media* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) J. & K. Presl, *Poa* sp.pl.) e di *Bromus erectus* Huds., *Koeleria splendens* K. Presl, *Festuca* sp.pl., *Anthoxanthum odoratum* L. delle formazioni prative che ricoprono le colline arenacee alla periferia della città.

Il picco di giugno può essere ricondotto invece alla fioritura di *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin., *Setaria viridis* (L.) Pb., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Agropyron* sp.pl. a fioritura più tardiva, e alla fioritura di *Bromus erectus* s.l. (incluso *B. condensatus* Hackel) della landa carsica (*Carici-Centaureetum rupestris* Horv. 1931) e *Stipa eriocaulis* Borb. dei luoghi rupestri.

La presenza in marzo di una certa quantità di polline di *Graminaceae* è da mettere in relazione alla precoce fioritura di *Sesleria tenuifolia* Schrad., delle rocce calcaree esposte a Sud, mentre la componente pollinica estiva è dovuta all'antesi di *Sesleria autumnalis* (Scop.) F.W. Schultz e alla frequente rifioritura di *Lolium*.

La maggiore presenza di pollini aerodiffusi tra settembre e ottobre è da ricollegare invece alla fioritura tardiva di specie quali *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Cleistogenes serotina* (L.) Keng, *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Sorghum halepense* (L.) Pers.

b) Cereali

I pollini di cereali e di *Zea mays* L. sono stati conteggiati a parte: sono sempre presenti in quantità piuttosto bassa nell'atmosfera triestina, in conseguenza della lontananza delle fonti emittenti; manifestano comunque un massimo di presenza, che per i cereali si colloca in giugno con 156.000 granuli.

c) Compositae

Le Compositae sono ampiamente diffuse in tutto il territorio ma il loro polline è poco rappresentato nell'atmosfera anche in dipendenza del tipo di impollinazione.

Il periodo di maggior pollinazione va da metà agosto a metà ottobre, con un massimo alla fine di agosto (25.150).

A parte è stato analizzato il contenuto pollinico atmosferico di *Artemisia* L., essendo questo genere fortemente allergizzante e liberando nell'aria una grande quantità di polline. Il picco di pollinazione di *Artemisia* si presenta a metà agosto (350.913 granuli). Il suo polline caratterizza l'atmosfera urbana estiva, perdurando nell'aria fino ai primi di dicembre, in conseguenza della prolungata fioritura delle specie ruderali, ampiamente diffuse nel territorio considerato.

Particolarmente abbondanti sono *Artemisia alba* Turra delle pendici rupestri carsiche, *A. absinthium* L. e *A. vulgaris* L., dei luoghi incolti, *Artemisia verlotorum* Lamotte e *A. annua* L., nuove specie avventizie, che si vanno ampiamente diffondendo.

d) Entità ruderali

Tra le entità ruderali più diffuse abbiamo analizzato quelle che manifestano maggior potere allergizzante. Tra queste un posto di primo piano è occupato dalle Urticaceae.

d 1) *U r t i c a* e *P a r i e t a r i a*

I pollini di *Urtica* L. e di *Parietaria* L. sono stati conteggiati assieme, per la loro notevole somiglianza morfologica. Sono presenti nell'atmosfera urbana per quasi tutto l'anno, con valori che molto spesso superano la soglia di 10.000 pollini. Il picco di pollinazione si manifesta tra aprile e maggio (891.040 granuli) ed è dovuto alla fioritura in massa di *Parietaria judaica* L., che è molto frequente in tutto l'ambito cittadino, sui muri umidi e alla base di questi, sia alla periferia che nella parte più vecchia della città, dimostrando una notevole predilezione per le parti più fresche esposte a Nord.

d 2) *R u m e x*

Appartengono a questo genere numerose specie ruderali non molto diffuse sul territorio, quali *Rumex crispus* L., *R. obtusifolius* L., *R. pulcher* L.. Il loro polline è presente nell'atmosfera per tutto il periodo vegetativo, mancando solo nei mesi invernali. Il massimo di pollinazione si colloca tra aprile e maggio (420.261) in concomitanza con la fioritura simultanea della maggior parte delle specie.

d 3) *P l a n t a g o*

Al genere *Plantago* L. appartengono molte specie, diffuse ampiamente nelle varie formazioni vegetazionali che la composita configurazione geomorfologica triestina offre. Il massimo di presenza di questo polline nell'aria si ha in estate, alla fine di giugno (381.277 granuli), periodo in cui fioriscono *Plantago lanceolata* L., comune nei prati e luoghi erbosi coltivati, *P. argentea* Chaix., comune nei prati montani del Carso e *P. holosteum* Scop., presente nei luoghi aridi.

d 4) C h e n o p o d i a c e a e

Tra i molti generi appartenenti a questa famiglia il più diffuso nel territorio urbano è il genere *Chenopodium* L., con le specie *C. ambrosioides* L., spontaneizzata nelle zone più calde, *C. polyspermum* L. nei coltivi e *C. album* L.. Sono frequenti anche specie del genere *Atriplex* L. (tra cui maggiormente diffusa è *A. latifolia* Wahlenb.) e del genere *Amaranthus,* con le specie *A. retroflexus* L. e *A. deflexus* L., ambedue avventizie naturalizzate in rapida espansione. Tali specie ruderali a fioritura tardiva sono ampiamente diffuse nel territorio urbano, tuttavia il loro polline non raggiunge mai valori elevati nell'atmosfera nemmeno nel periodo di maggior pollinazione alla fine di settembre (26.557 granuli).

Calendario pollinico

Il calendario pollinico di Trieste, relativo all'anno 1979 (fig. 3), denota una notevole sovrapposizione dei massimi di pollinazione della maggior parte delle spe-

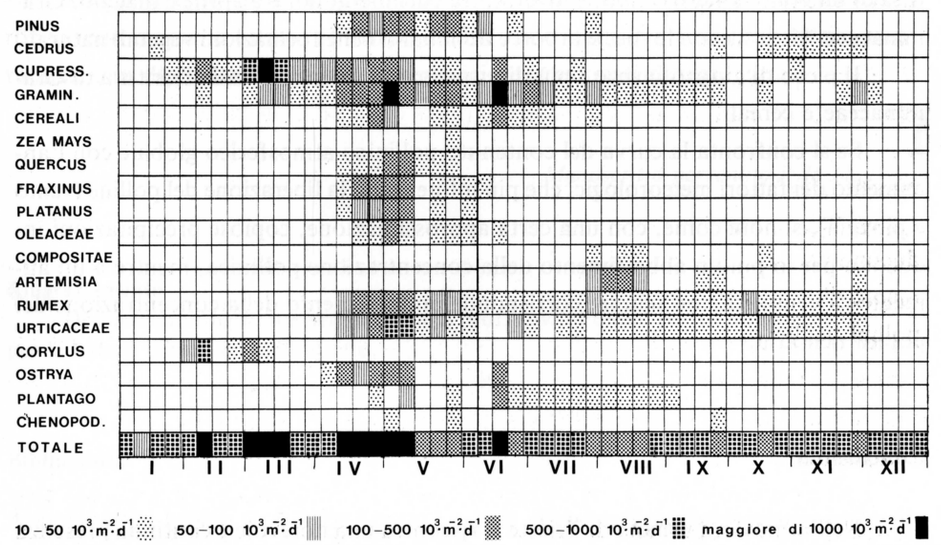

Fig. 3 - Calendario pollinico della città di Trieste relativo al 1979.
- *Pollen calendar at Trieste in 1979.*

cie esaminate nella prima quindicina di maggio. Questo periodo, in cui si riscontra nell'atmosfera la massima incidenza di pollini allergenici aerodiffusi, è da interpretare come il periodo principale di pollinazione.

Febbraio e marzo sono dominati dai pollini di nocciolo e Cupressaceae. I mesi tardo autunnali e invernali sono poveri o privi dei pollini considerati. Gli altri periodi, primaverile ed estivo, sono caratterizzati dalla presenza di una notevole varietà di tipi pollinici, tra cui dominano ora le Graminaceae ora le Compositae.

Contenuto pollinico totale

L'atmosfera urbana di Trieste è caratterizzata da una continua presenza di polline, che diventa poco significativa solo nei mesi invernali con concentrazioni inferiori ai 100.000 granuli per metro quadro al giorno.

Sono riconoscibili tre picchi principali di pollinazione tra febbraio e marzo (5.203.189), fra aprile e maggio (6.455.472) e alla fine di giugno (5.714.185 granuli).

Mentre il picco di fine febbraio è riconducibile con chiarezza al massimo di pollinazione delle Cupressaceae, gli altri due sono dovuti alla contemporanea fioritura di un gran numero di specie diverse, tra cui emergono, tra aprile e maggio, Graminaceae, Urticaceae e le specie arboree dominanti nelle formazioni vegetali naturali.

Il picco di giugno invece è più direttamente influenzato dalla fioritura di Graminaceae e cereali.

Se si confronta la curva del contenuto pollinico atmosferico globale con l'andamento dei fattori meteorologici che più influenzano la liberazione del polline (vento e pioggia), si nota come, con una certa approssimazione, copiose precipitazioni inducono per lo più un abbattimento della concentrazione pollinica, mentre a un aumento di ventosità non sempre corrisponde un incremento della concentrazione dei pollini nell'aria.

Conclusioni

Nell'atmosfera urbana di Trieste si riscontra una notevole e continua presenza di polline aerodiffuso, la cui concentrazione subisce una flessione solo nel mese di gennaio.

Sono riconoscibili: una prima precoce stagione pollinica (febbraio, marzo) con dominanza di polline di nocciolo e Cupressaceae; una stagione pollinica principale (metà aprile, fine giugno) con punte ai primi di maggio e alla fine di giugno, caratterizzata dai massimi di pollinazione di Graminaceae, Urticaceae e della maggior parte delle specie arboree ed erbacee; una stagione pollinica estiva a contenuto pollinico non molto elevato, con predominanza di Compositae, in particolare *Artemisia,* e una stagione pollinica tardiva (ottobre-novembre), con ripresa fenantesica di *Parietaria,* dopo la lesura estiva, e fioritura di Graminaceae e Compositae ruderali e longidiurne.

I massimi di pollinazione dei vari tipi pollinici sono ben correlabili con i dati fenologici relativi alle specie produttrici e con i fattori meteorologici. I tipi pollinici più rappresentati sono quelli delle Graminaceae, delle Urticaceae, delle Cupressaceae, di *Artemisia.* Viene fedelmente rispecchiato nel quadro dei pollini aerodiffusi l'estremo impoverimento della flora urbana, per lo più costituita da entità ornamentali e da specie ruderali, che colonizzano i bordi delle strade, i muri delle case, i muretti di recinzione, i terreni incolti periferici. Concorre alla composizione del quadro aerobiologico cittadino, sebbene con scarsa incisività, il contingente dei pollini delle specie arboree dominanti nelle formazioni vegetali naturali che circondano la zona urbana.

La curva di pollinazione manifesta caratteristiche intermedie tra il tipo medioeuropeo (con massimo estivo) ed il tipo mediterraneo (con massimi primaverile e autunnale), in dipendenza di ritmi fenantesici vegetazionali di transizione.

Manoscritto pervenuto il 18.IX.1985.

Ringraziamento

Desideriamo ringraziare sentitamente il prof. Livio Poldini per gli utili suggerimenti e per la lettura critica del manoscritto.

Bibliografia

ANDOLINA M., LONGO G. & RIZZI LONGO L., 1983 - Calendario pollinico relativo a *Graminacee* e *Parietaria* della provincia di Trieste. *16° Congr. Naz. Soc. It. Allerg. e Imm. Clin.*.

ANNUARIO 1979 - *Istituto Talassografico di Trieste.*

AROBBA D., NEGRINI A.C., SCARSI P.C. & D'ASTE N.L., 1981 - Osservazioni preliminari sulla dispersione di alcuni pollini dell'atmosfera di Genova e rilievi meteorologici. *Giorn. Bot. Ital.*, 115: 373-374.

AROBBA D. & NEGRINI A.C., 1983 - Indagine comparativa sulla diffusione aeropollinica di Genova negli anni 1981-82 con particolare riguardo ai fattori meteorologici. *Giorn. Bot. Ital.*, 117, Suppl. 1: 58-59.

CARAMIELLO R., SINISCALCO C. & POLINI V., 1984 - Confronto fra la componente pollinica aerodiffusa delle principali entità arboree in Torino, Perugia e Ascoli Piceno negli anni 1982, 83, 84. *Giorn. Bot. Ital.*, 118: 50.

COUR P., 1974 - Nouvelles techniques de détection des flux et des retombées polliniques: étude de de la sédimentation des pollens et de spores à la surface du sol. *Pollen et Spores*, 26 (1): 103-142.

CULIBERG M. & SERCELJ A., 1977 - Pelodni disperz v zraku Ljubljane (The pollen distribution in the air of the city of Ljubljana). *Nase Okolje*, 3-4: 165-169.

D'AMATO G., COCCO G., LICCARDI G. & MELILLO G., 1983 - A study on airborne allergenic pollen content of the atmosphere of Neaples. *Clin. Allergy*, 13: 537-544.

ENGSTRÖM I. & NILSSON S., 1979 - Pollenkalender för Stockholmsområdet. *Läkartidningen*, 42: 3624-3625.

ERDTMAN G., 1943 - An Introduction to Pollen Analysis. *The Ronald Press Comp.*, New York.

ERDTMAN G., BERGLUND B. & PRAGLOWSKI J., 1961 - An Introduction to a Scandinavian Pollen Flora. *Almqvist & Wiksel Ed.*, Stockholm.

ERDTMAN G., 1969 - Handbook of Palynology. *Munksgaard Ed.*, Copenhagen.

FAEGRI K. & IVERSEN J., 1964 - Textbook of Pollen Analysis. *Munksgaard Ed.*, Copenhagen.

KAPP R.O., 1969 - How to Know Pollen and Spores. *Natura Serie. Wm. C. Brown Company Publ.*, Dubuque, Iowa.

KUMER E. & MANDRIOLI P., 1981 - Il controllo dei pollini allergenici aerodiffusi nella città di Ferrara. *Graminaceae, Urticaceae, Betulaceae. Folia Allerg. Immunol. Clin.*, 28: 344-350.

MANDRIOLI P., NEGRINI M.G., RIZZI LONGO L., SAMERO L., LONGO F. & RUDOI I., 1980 - Monitoraggio dei pollini allergenici aerodiffusi. *Immunol. Pediatrica*, (Num. Unico): 29-33.

MARCHESETTI C., 1896-97 - Flora di Trieste e dei suoi dintorni. Trieste.

MICHEL F.B., SEIGNALET Ch., DECOR Y., GAILLARD J.M., QUET L. & COUR P., 1975 - Calendrier pollinique de Montpellier réalisé par une méthode quantitative et sur ordinateur. Étude préliminaire. *Rev. Franç. Allerg.*, 15: 185-195.

POLDINI L., 1980 - Catalogo floristico del Friuli-Venezia Giulia e dei territori adiacenti. *Studia Geobotanica*, 1 (2): 313-474.

POLDINI L., 1982 - *Ostrya carpinifolia* - reiche Wälder und Gebüsche von Julischen-Venezien (NO-Italien) und Nachbargebieten. *Studia Geobotanica*, 2: 69-122.

RIZZI LONGO L., 1981 - La distribuzione del polline nell'atmosfera di Trieste in relazione alla fenologia delle piante allergizzanti e alla epidemiologia allergica. *Conv. Scient. Interdiscipl.*, Trieste.

RIZZI LONGO L., CRISTOFOLINI G. & SAMERO L., 1981 - Analisi pollinica dell'atmosfera urbana di Trieste. *Giorn. Bot. Ital.*, 115: 168.

RIZZI LONGO L. & LONGO G., 1984 - Il calendario pollinico di Trieste. *Rend. Sem. Fac. Sc. Univ.*, Cagliari, 54 (2): 7-8.

STIX E., 1978 - Jahreszeitliche Veränderungen des Pollengehalts der Luft in München 1971-1976. *Grana*, 27: 29-39.

Indirizzo degli Autori - Authors' address:
— Prof. Loredana RIZZI LONGO
— Prof. Laura COASSINI LOKAR
Dipartimento di Biologia
Sezione Biosistematica
dell'Università di Trieste
Via Valerio 30, I-34127 TRIESTE