

POLLINI E SPORE FUNGINE IN PROVINCIA DI BELLUNO

MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO 2016





ARPAV

Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto
Direzione Generale
Via Ospedale Civile 24
35121 Padova
Italy
Tel. +39 049 8239 301
Fax +39 049 660966
e-mail: urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it

Direttore Generale

Nicola Dell'Acqua

Progetto e realizzazione

Dipartimento Provinciale di Belluno
Via Tomea, 5
32100 BELLUNO
tel. 0437 935511
fax. 0437 30340
email: dapbl@arpa.veneto.it

Direttore

Rodolfo Bassan

Servizio Stato dell'Ambiente

Anna Favero (dirigente responsabile)

Autore: *Damaris Selle*

Collaboratori:

*Antonio Cavinato, Maria Angela Fontanive, Daniela Fossen,
Enrico Ghetti, Mirco Pollet, Donatella Saviane, Bruno Renon*

Progetto grafico: *Mirco Pollet*

Si ringrazia per l'apporto relativo alla sezione dedicata alle allergie il Dr Rodolfo Muzzolon,
Primario U.O. Pneumologia Ospedale Civile San Martino di Belluno.

INDICE

Il monitoraggio aerobiologico	pag. 5
Caratteristiche morfologiche, climatiche, vegetazionali della provincia di Belluno	pag. 9
Le allergie da pollini	pag. 11
La flora allergenica	pag. 12
Approfondimento - I piumini dei pioppi	pag. 23
Andamento delle concentrazioni di pollini	pag. 24
Tendenze annuali nelle tre stazioni di campionamento - pollini	pag. 30
Famiglie botaniche a confronto	pag. 40
Confronto fra taxa pollinici prevalenti in atmosfera	pag. 44
Le spore fungine	pag. 46
Tendenze annuali nelle stazioni di campionamento - spore fungine	pag. 50
Situazione meteorologica	pag. 52
Conclusioni	pag. 54
Bibliografia	pag. 57

Il monitoraggio aerobiologico

Numerose particelle di origine biologica come pollini, spore, acari, microrganismi, frammenti di insetti e particelle abiotiche (polveri, fumi, particolato, ecc.) che hanno effetti sugli animali, sulle piante e sull'uomo costituiscono il cosiddetto "*aerosol biologico*", che può essere causa eziologica di malattia. Il monitoraggio aerobiologico viene effettuato da ARPAV per evidenziare le variazioni quantitative e qualitative di tali particelle, in particolare del polline e delle spore fungine, che si verificano nel tempo. Per tale motivo l'aerobiologia è utilizzata da tempo in campo allergologico, come utile strumento di valutazione per le allergie respiratorie (diagnosi, prevenzione, controllo clinico e terapia). Ulteriori applicazioni aerobiologiche riguardano studi agrofenologici, conservazione dei beni culturali, palinologia forense.

Il polline rappresenta il gametofito maschile di Angiosperme e Gimnosperme, piante che producono semi e quindi appartenenti alla divisione delle Spermatofite. La caratteristica generale che distingue queste due grandi sottodivisioni è che le Angiosperme hanno i semi racchiusi nel frutto, mentre le Gimnosperme hanno i semi nudi. Nelle Gimnosperme sono presenti gli strobili, a forma di cono, formati da piccole squame portanti gli sporangi; gli strobili maschili (stami) su ogni squama presentano due sacche polliniche contenenti molteplici granuli pollinici; quelli femminili presentano due ovuli. A fecondazione avvenuta gli strobili maturano in pigne all'interno delle quali si sviluppa il seme. La maggior parte delle Gimnosperme è monoica (ogni individuo produce sia coni maschili che femminili), alcune specie sono dioiche (fiori femminili e maschili sono portati da piante diverse); tra le Gimnosperme le più rappresentative come specie sono le Conifere.

Nelle Angiosperme la struttura specializzata per la riproduzione è il fiore, nel quale si distinguono: una parte maschile o androceo, formata dagli stami, costituiti da un filamento portante l'antera all'interno della quale viene prodotto il polline; una parte femminile o gineceo formata dal pistillo, suddiviso in tre parti: l'ovario, lo stilo e lo stimma alla cui sommità viene posto il polline.

Il polline è una cellula vegetale complessa costituita da una doppia parete cellulare: quella esterna, detta esina, composta da sporopollenina, sostanza che rende il granulo molto resistente e ornata di sculturazioni taxa specifiche, quella interna, detta intina, di natura pecto cellulosa. Fra le sculturazioni dell'esina, nell'intina e nei pori sono presenti enzimi, proteine, glicoproteine che hanno la funzione di riconoscimento sessuale fra polline e componente femminile

della pianta. Sono appunto le proteine e le glicoproteine che quando non riescono a svolgere la loro azione finalistica possono assumere il ruolo di allergeni nei pazienti allergici.

L'impollinazione è il trasferimento del polline con i gameti maschili sullo stimma delle angiosperme o direttamente sull'ovulo nel caso delle Gimnosperme. Si possono distinguere tre tipi di impollinazione: anemofila (favorita dal vento), zoogama (mediata da animali), idrogama (mediata dall'acqua). Il polline delle piante anemofile, prodotto in grande quantità e diffuso in atmosfera, riflette la copertura vegetazionale dell'area, ma possono esistere delle componenti extra-locali trasportate per lunghe distanze e legate alla circolazione atmosferica.

Lo studio qualitativo e quantitativo del particolato aerodisperso viene effettuato secondo la norma UNI 11108:2004 – “Qualità dell'aria - Metodo di campionamento e conteggio dei granuli pollinici e delle spore fungine aerodispersi” e secondo le “Linee guida Pollnet” (ISPRA 2015)

Il monitoraggio aerobiologico di ARPAV relativo a pollini e spore fungine è stato attivato a partire dall'anno 2000. Esso consiste in una rete che copre tutte le provincie della regione Veneto; nel 2016 le stazioni di monitoraggio sono state complessivamente otto, di cui due in provincia di Belluno.

Data la caratteristica peculiare del territorio bellunese, le stazioni sono state così ubicate:

Belluno – capoluogo, presso la sede dell'ULSS n.1 in località Cusighe;

Feltre- presso la sede dell'ULSS n.2 in via Bagnols sur Cèze, 3;

Il campionatore e la lettura dei campioni

Il campionatore è un apparecchio elettromeccanico costituito da un involucro in alluminio che contiene poche parti in movimento: una pompa ad alimentazione elettrica che aspira l'aria all'interno e un tamburo rotante caricato a molla attorno al quale è avvolto il nastro di cattura dei pollini. La pompa di aspirazione è tarata su 10 litri al minuto, volume che corrisponde alla respirazione media di una persona umana adulta, il tamburo è programmato per fare un giro intero in una settimana. L'aria aspirata passa da una fessura di ridotte dimensioni in modo da fare aumentare la velocità del flusso in entrata e consentire la cattura delle particelle atmosferiche per impatto sulla superficie adesiva del nastro. Anche il corpo del campionatore è rotante e un'ala direzionale gli consente di posizionarsi sempre con la fessura contro vento. Lo strumento è di estrema semplicità e richiede una manutenzione altrettanto ridotta. L'inconveniente

principale che si riscontra durante la campagna di prelievo è quello dell'ostruzione, peraltro mai completa, della fessura di ingresso dovuta a insetti, pappi di vegetali o polvere che, di solito, vengono rimossi in occasione del sostituzione settimanale del tamburo. Assai raro che si verificano inconvenienti più seri come il distacco del nastro ecc.



Fig. 1
Campionatore
captaspore a Belluno



Fig. 2
Campionatore
captaspore a Feltre

Al termine di ogni settimana di campionamento, il nastro viene raccolto e da questo allestiti i vetrini giornalieri che verranno poi letti al microscopio ottico.

In base ad alcune caratteristiche morfologiche quali forma, dimensioni, aperture (pori, colpi), struttura e scultura della parete, il granulo pollinico viene identificato e contato. I dati ottenuti dal conteggio, attraverso l'applicazione di una procedura matematica multiparametrica, vengono poi convertiti in concentrazioni atmosferiche ed espressi in granuli/m³ aria. Inoltre, per rendere più facilmente leggibile l'informazione, la concentrazione di ogni tipo di polline è espressa in livelli (Assente-Bassa-Media-Alta), facendo riferimento alla classificazione

dell'Associazione Italiana di Aerobiologia (A.I.A), riportata nella tabella seguente.

Famiglie	Assente	Bassa	Media	Alta
Aceraceae	0 - 0,9	1 - 19,9	20 - 39,9	> 40
Betulaceae	0 - 0,5	0,6 - 15,9	16 - 49,9	> 50
Cannabaceae	0 - 0,9	1 - 19,9	20 - 39,9	> 40
Cheno/Amarantaceae	0	0,1 - 4,9	5 - 24,9	> 25
Compositae	0	0,1 - 4,9	5 - 24,9	> 25
Corylaceae	0 - 0,5	0,6 - 15,9	16 - 49,9	> 50
Cupress/Taxaceae	0 - 3,9	4 - 29,9	30 - 89,9	> 90
Euphorbiaceae	0 - 0,9	1 - 4,9	5 - 9,9	> 10
Fagaceae	0 - 0,9	1 - 19,9	20 - 39,9	> 40
Gramineae	0 - 0,5	0,6 - 9,9	10 - 29,9	> 30
Oleaceae	0 - 0,5	0,6 - 4,9	5 - 24,9	> 25
Pinaceae	0 - 0,9	1 - 14,9	15 - 49,9	> 50
Plantaginaceae	0	0,1 - 0,4	0,5 - 1,9	> 2
Platanaceae	0 - 0,9	1 - 19,9	20 - 39,9	> 40
Polygonaceae	0 - 0,9	1 - 4,9	5 - 9,9	> 10
Salicaceae	0 - 0,9	1 - 19,9	20 - 39,9	> 40
Ulmaceae	0 - 0,9	1 - 19,9	20 - 39,9	> 40
Urticaceae	0 - 1,9	2 - 19,9	20 - 69,9	> 70

Tabella 1 Valori di riferimento delle concentrazioni polliniche secondo A.I.A (pollini per m³ aria)

Le piante anemofile per essere in grado di provocare sintomi allergici, devono rispondere ai cinque postulati di Thommen: 1) la pianta deve produrre polline; 2) la pianta deve avere ampia distribuzione; 3) la pianta deve produrre abbondanti quantità di polline; 4) il polline deve essere leggero e trasportabile dal vento; 5) il polline deve essere sensibilizzante.

In base a queste caratteristiche, le famiglie botaniche di interesse sanitario (fra quelle presenti nel protocollo nazionale dell'Associazione Italiana di Aerobiologia) che vengono monitorate e alcune delle quali più dettagliatamente descritte in seguito sono:

Betulaceae (*Alnus*, *Betula*), Compositae (*Ambrosia*, *Artemisia*), Corylaceae (*Corylus*, *Carpinus*/*Ostrya*), Fagaceae (*Castanea*, *Fagus*, *Quercus*), Graminaceae (*Gramineae*), Oleaceae (*Olea*, *Fraxinus*, *Ligustrum*), Plantaginaceae, Urticaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Chenopodiaceae/Amarantaceae, Ulmaceae, Platanaceae, Aceraceae, Pinaceae, Salicaceae (*Populus*, *Salix*) e, tra i funghi, i generi *Alternaria* e *Cladosporium*.

I dati delle stazioni di campionamento sono stati impiegati per elaborare i bollettini pollinici settimanali, correlati di commento medico dello specialista pneumologo dell'ULSS di Belluno, che hanno popolato il bollettino aerobiologico presente nel sito internet di ARPAV. Inoltre, per la provincia di Belluno, viene emesso settimanalmente dal Dipartimento Provinciale di Belluno il bollettino "Polline e spore fungine" con la tendenza della settimana successiva, rivolto a medici, farmacisti, pediatri e tutti coloro che ne fanno richiesta.

Caratteristiche morfologiche, climatiche e vegetazionali della provincia di Belluno.

La provincia di Belluno è la provincia situata più a nord della regione Veneto. È particolarmente estesa e presenta una morfologia frutto dell'azione di un notevole numero di processi sia endogeni che esogeni.

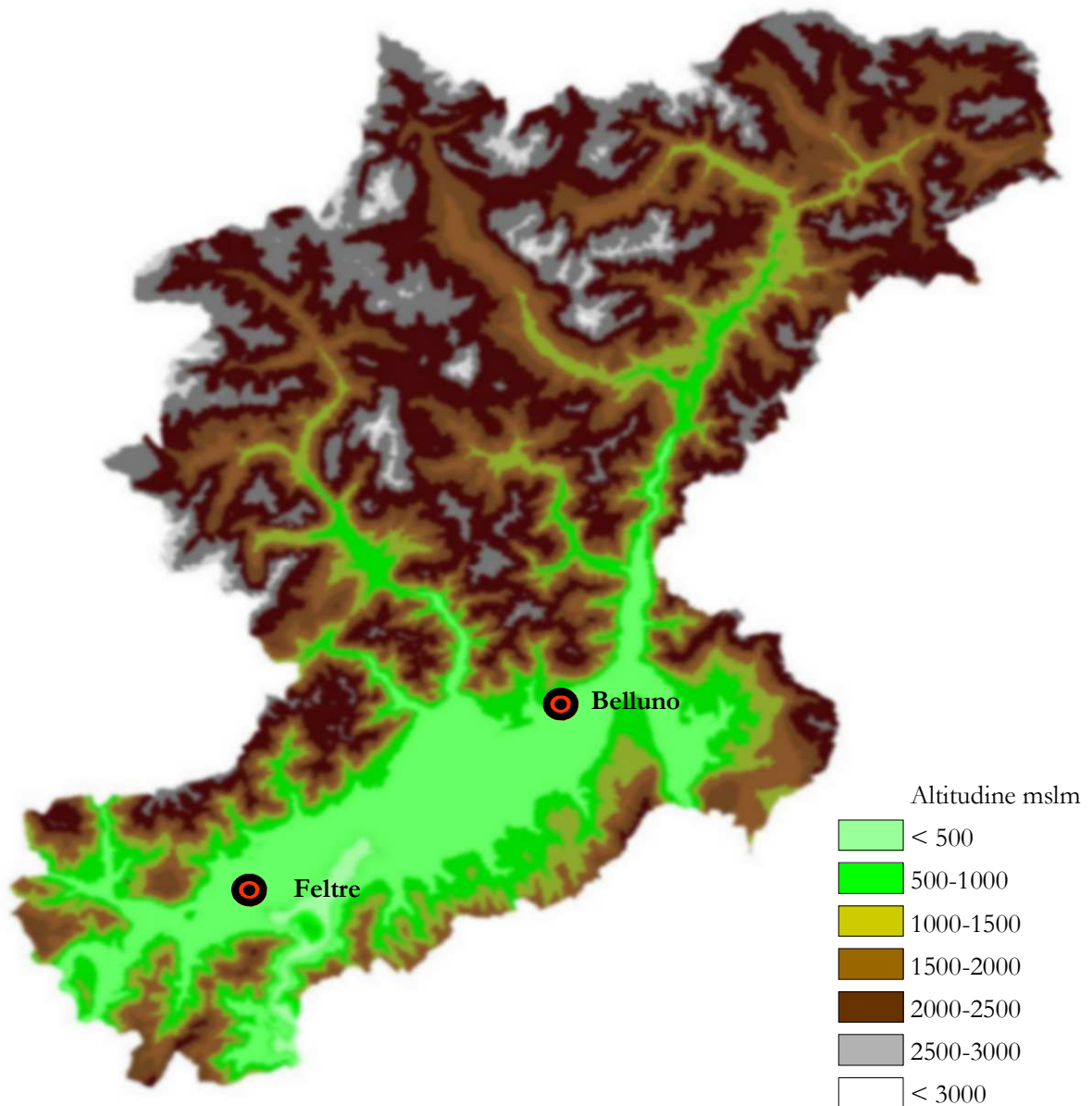


Fig. 3 Schema dell'orografia bellunese con indicazione delle stazioni di monitoraggio

Le caratteristiche geomorfologiche della vallata sono largamente collegate a quelle strutturali: pieghe, faglie, scarpate morfologiche, dossi, anticlinali e valli sinclinali e sono un evidente esempio del condizionamento esercitato dalle strutture geologiche sedimentarie terrigene e carbonatiche sulle forme del rilievo; la principale caratteristica è comunque data dallo stesso vallone modellatosi sui fianchi della grande sinclinale di Belluno.

Durante il Pleistocene preminente è stata l'azione di importanti ghiacciai che hanno profondamente modificato la morfologia del fondovalle. Chiare tracce di forme e depositi, specialmente dell'ultima espansione würmiana, sono ovunque rinvenibili. Nel tratto più settentrionale della valle, compreso tra Longarone e Ponte nelle Alpi, si evidenzia invece una diversa morfologia legata direttamente alla struttura geologica. Faglie sub parallele all'asse vallivo e il cosiddetto "graben di Longarone" creano una struttura relativamente stretta con fianchi ripidi e notevole energia del rilievo. Il fondovalle sub pianeggiante è dominato dai depositi alluvionali e dai terrazzi del Fiume Piave.

Sempre tra i caratteri morfologici generali, l'estensione delle principali zone altitudinali della vallata mette in evidenza come più del 50% della superficie ricade a quote inferiori ai 500 m s.l.m. A queste quote ricadono anche i principali insediamenti abitativi e vive l'88% circa della popolazione. La fascia altitudinale compresa tra i 500 e i 1000 m s.l.m. copre circa il 30% della superficie ma a queste quote risiede solo il 12 % della popolazione. A quote superiori ai 1000 metri risiede infine solo lo 0.13% della popolazione.

Il clima, risultato dell'interazione fra le caratteristiche morfologiche e geografiche del territorio, presenta peculiarità proprio legate alla posizione climatica di transizione e all'effetto orografico delle catene montuose: da un lato il clima freddo della regione dolomitica e dall'altro quello mite delle colline pedemontane.

Per quanto riguarda l'assetto vegetazionale, la provincia di Belluno può essere suddivisa in diverse regioni:

- regione endalpica (zona montana a nord) con dominanza di lariceti;
- regione mesalpica (aree montane centro-settentrionali e area prealpina del Cansiglio) con tipologie forestali a piceo-faggeti ed abieteti e rari ostrieti;
- regione esomesalpica (zona occidentale del vallone bellunese) caratteristica per la presenza di conifere (abete rosso) sia naturali che miste con latifoglie (piceo-faggeti, abieteti, peccete);
- regione esalpica (area pedemontana e prealpina, zona centro meridionale della provincia) dove la vegetazione è costituita prevalentemente da consorzi di carpino nero, castagno e faggio.

Le allergie provocate dai pollini

L'allergia è una malattia del sistema immunitario, caratterizzata da reazioni eccessive causate dalla presenza di particolari anticorpi (IgE) nei confronti di sostanze abitualmente innocue come i pollini.

Questa patologia è influenzata da fattori genetici: non viene ereditato l'anticorpo ma la predisposizione genetica alla sua produzione (atopia). Anche i fattori ambientali rivestono un ruolo importante nell'insorgenza dell'atopia; da studi recenti è emerso che le persone più colpite sono coloro che vivono in aree urbane e con standard igienici alti.

Le allergie sono caratterizzate da una risposta infiammatoria agli allergeni e tale risposta può essere locale o sistemica.

Si manifestano con: rinite, congiuntivite, asma, dermatite, anafilassi, sindrome orale allergica (SOA).

La rinite allergica è una patologia a carico della mucosa nasale e i sintomi sono rappresentati da starnuti in serie, prurito nasale, rinorrea acquosa, cefalea.

La congiuntivite si manifesta con arrossamento e prurito della congiuntiva, lacrimazione intensa. Quasi costantemente rinite e congiuntivite si associano (oculorinite).

L'asma è dovuta ad iperreattività bronchiale ed è caratterizzata da dispnea (difficoltà a respirare), senso di oppressione al petto, tosse, respiro sibilante.

Un caso particolare è la "thunderstorm-asthma", e cioè il rapporto tra le esacerbazioni dell'asma bronchiale e gli eventi atmosferici (temporali) dovuto ad un aumento della carica allergenica per via della rottura dei granuli pollinici da shock osmotico.

La dermatite si manifesta con sintomi a livello della pelle, quali rossore, desquamazione, vescicole, bolle, abrasioni.

Nei casi di particolare ipersensibilità verso l'allergene si può manifestare shock anafilattico, caratterizzato dalla rapida insorgenza di ipotensione arteriosa sino al collasso cardiocircolatorio, asma, orticaria, angioedema (gonfiore delle labbra, lingua, glottide).

La sindrome orale allergica (SOA) è un insieme di sintomi provocati dal contatto di un alimento con la mucosa orale o faringea in soggetti allergici, prevalentemente in soggetti pollinosici quando introducono frutta e/o verdura fresca. I sintomi della SOA vanno dal prurito e bruciore a carico della mucosa orale, papule o vescicole nel cavo orale, edema delle labbra, sino a difficoltà alla deglutizione, vomito, dolore gastrico, diarrea. La spiegazione di questi fenomeni nei soggetti pollinosici sta nel fatto che esiste una cross-reattività allergica tra pollini ed alimenti, una sorta di doppia allergia ai pollini e a frutta e verdura.

Nella seguente tabella vengono riportate le interazioni fra alimenti e allergeni inalanti:

Alimenti	Allergeni inalanti
Pomodoro, kiwi, grano, agrumi, melone, anguria, pesca, ciliegia, albicocca, prugna, mandorla, patata	Graminaceae
Basilico, ortica, melone, ciliegia, piselli	Parietaria
Melone, anguria, cicoria, tarassaco, camomilla, banana, castagna, sedano, prezzemolo, carota, finocchio, olio di girasole, miele, anice	Artemisia, Ambrosia (Compositae)
Mela, pera, nespola, pesca, albicocca, prugna, mandorla, frutta secca, kiwi, sedano, carota, patata	Betulla, Ontano
Nocciole	Nocciolo

Tabella 2 Interazione fra alimenti e allergeni inalanti

La terapia consiste nell'evitare, quando possibile, il contatto con l'allergene e nell'assunzione di farmaci che attenuano i sintomi.

I principali farmaci contro l'allergia sono gli antistaminici, che possono essere assunti per via sistemica (per bocca o per iniezione) o per via topica (colliri o spray nasali); gli antistaminici sono efficaci nel controllare i sintomi oculorinitali e l'orticaria.

Nelle forme asmatiche è necessario ricorrere a spray o aerosol con broncodilatatori o steroidi. Nelle forme più gravi (asma grave, orticaria generalizzata, anafilassi) è necessario ricorrere agli steroidi sistemici o all'adrenalina.

Nei casi di allergia ad un singolo polline è possibile ricorrere alla terapia desensibilizzante specifica (cosiddetto vaccino antiallergico) che consiste nell'assunzione (per via orale sublinguale o per via iniettiva sottocutanea) di dosi molto basse e progressivamente crescenti di allergene, al fine di evocare la tolleranza immunologica; in tale modo viene inibita la produzione di anticorpi ai successivi contatti con l'allergene verso cui si è stati "vaccinati".

La flora allergenica

Vengono di seguito descritte le famiglie e i generi delle piante che sono maggiormente responsabili di sintomatologia allergica. Di ogni taxa viene riportata una breve scheda botanica e il periodo di fioritura indicativo, in quanto l'inizio della stagione pollinica e la concentrazione dei pollini in aria sono influenzati ogni anno dalle condizioni atmosferiche. Inoltre, per ogni tipo di polline considerato, vengono evidenziati il potere allergenico, cioè la capacità di indurre reazioni allergiche a seconda del grado di allergenicità del granulo pollinico e le dimensioni in micron (μm).

 elevato	 alto	 moderato	 basso
---	--	--	---

Tabella 3 Legenda del potere allergenico

Corylaceae

Nocciolo (*Corylus avellana* L.)

periodo di fioritura: gennaio – marzo



elevato

Pianta arbustiva, monoica, a foglia caduca a lamina espansa e apice acuminato con margine seghettato. Gli amenti (infiorescenze unisessuali) sono pendenti e di colore da prima verde-rossastro a giallo oro quelli maschili, a ciuffetto rosso quelli femminili. Il frutto è una noce. Diffusa dalla pianura fino a quota 1300m s.l.m.



Fig. 4 Arbusti di nocciolo

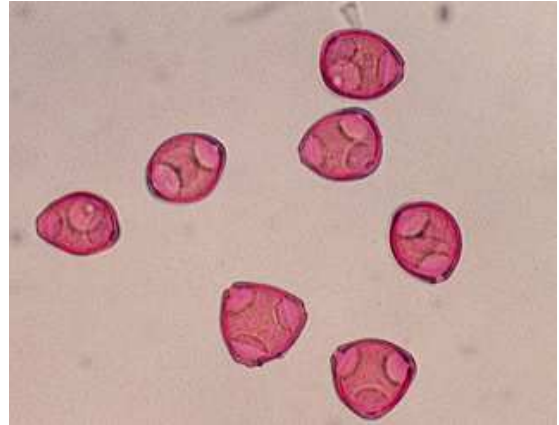


Fig. 5 Polline di nocciolo (19-28 μm)

Carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.)

periodo di fioritura: marzo – maggio



alto

Pianta arborea o arbustiva, monoica a foglia caduca, con lamina ovale, apice a punta e margine a doppia dentatura e di colore verde scuro la pagina superiore e più chiara l'inferiore. Gli amenti maschili sono giallo-brunastri e riuniti a gruppi, quelli femminili più corti. I frutti sono raggruppati in infiorescenze pendule brunastre. Diffusa ovunque (collina, montagna) fino a 1000m s.l.m.



Fig. 6 Carpino nero

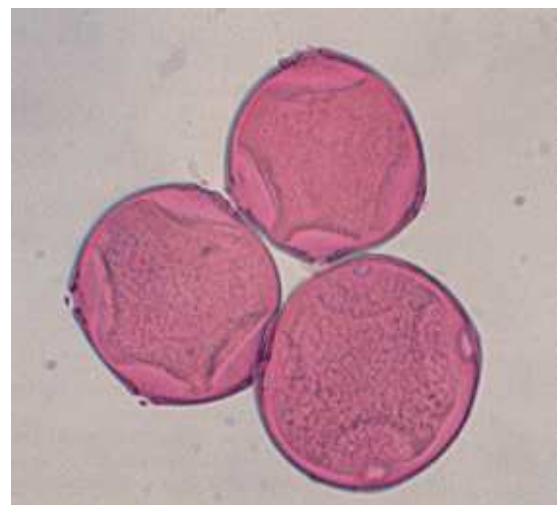


Fig. 7 Polline di carpino nero (19-29 μm)

Carpino bianco (*Carpinus betulus* L.)
periodo di fioritura: aprile – maggio



alto

Pianta arborea, monoica, a foglie decidue a lamina ovata acuminata all'apice. I fiori maschili sono numerosi in amenti, quelli femminili sono disposti in spighe pendule circondate da brattee; il frutto è una piccola nucula, circondata da involucri che ne favorisce la dispersione. Diffusa in pianura, in ambienti luminosi e ben esposti fino a 1000m s.l.m.



Fig. 8 Carpino bianco

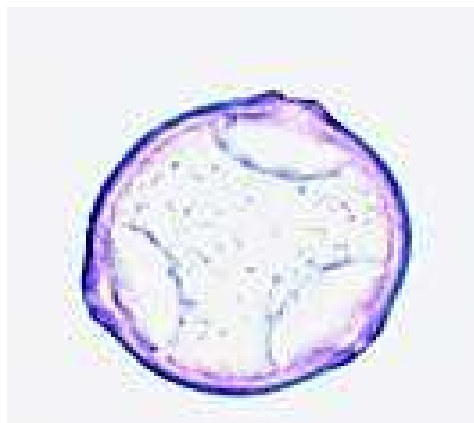


Fig. 9 Polline di carpino bianco (30-43 μ m)

Cupressaceae/Taxaceae

Cipresso (*Cupressus sempervirens* L.)
periodo di fioritura: febbraio - maggio

Cupressaceae



da alto a elevato

Taxacee



basso

Pianta arborea, monoica, a foglie piccole e squamiformi, addossate al ramo. I fiori maschili sono riuniti in piccoli coni giallastri all'apice dei rametti, mentre i femminili sono grigio-verdi formati da 8-14 scaglie che a maturazione si aprono per la dispersione dei semi. Diffusa dalla zona mediterranea a quella montana fino ai 700m s.l.m.



Fig. 10 Piante di cipresso



Fig. 11 Polline di Cipresso (25-30 μ m)

Betulaceae

Ontano (*Alnus glutinosa* Vill.)

periodo di fioritura: febbraio – marzo



elevato

Pianta arborea, monoica a foglie caduche con lamina obovata ad apice tronco o estroflesso, di colore verde scuro la pagina superiore e più chiara quella inferiore. Le infiorescenze, chiamate amenti, sono sottili, cilindriche di colore verde giallastro e poi più scuro le maschili, ovoidali e rossicce le femminili. I frutti (achenio), legnosi, che contengono i semi alati, sono ovoidali. Predilige gli ambienti con disponibilità idrica (es. corsi d'acqua).



Fig. 12 Ontano

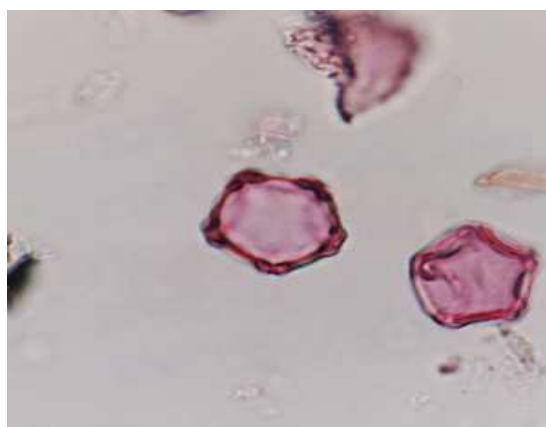


Fig. 13 Polline di ontano (22-34 μm)

Betulla (*Betula sp.*)

periodo di fioritura: marzo – maggio



elevato

Pianta arborea, monoica, a foglie caduche a forma romboidale a margine dentato-seghettato. Le infiorescenze (amenti) sono giallo-brunastro le maschili e verdastre e più corte le femminili. I frutti sono contenuti in infruttescenze a cono e giungono a maturazione a fine primavera – inizio estate. Diffusa fra i 400 e i 2000m s.l.m.



Fig. 14 Amenti di betulla

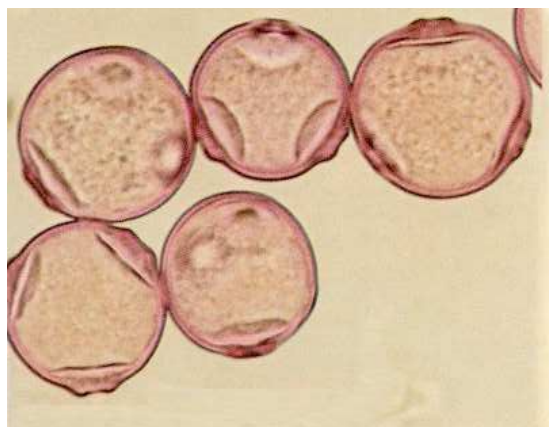


Fig. 15 Polline di betulla (18-28 μm)

Pinaceae

Pino (*Pinus sp.*), Abete (*Abies sp.*), Larice (*Larix decidua* Miller)

periodo di fioritura: aprile – giugno

Cedro (*Cedrus sp.*)

periodo di fioritura: settembre – ottobre



Fig. 16 Infiorescenze di pino



Fig. 17 Polline di pino (>80 µm)

Fagaceae

Faggio (*Fagus sylvatica* L.)

periodo di fioritura: aprile – maggio



Pianta arborea, monoica, a foglie alterne, semplici a margini ciliati. I fiori, portati sui rami giovani, sono riuniti in tondeggianti amenti giallastri pendenti da sottili peduncoli i maschili, mentre i femminili sono riuniti in coppia avvolti in un involucre (cupula). Il frutto (faggiola) è un achenio. È diffusa fino a 1600 metri di altitudine.



Fig. 18 Faggio



Fig. 19 Polline di faggio (40-45 µm)

Castagno (*Castanea sativa* Mill.)

periodo di fioritura: giugno – luglio



moderato

Pianta arborea, monoica, a foglie alterne, oblungo-lanceolate e acuminate con margine seghettato. I fiori unisessuali sono portati nella stessa infiorescenza, rappresentata da un amento eretto con quelli maschili nella parte superiore e quelli femminili nella zona di inserzione del ramo. Il frutto (castagna) è contenuto all'interno di una capsula spinosa che a maturità si apre. Diffusa in collina e in montagna fino a 900-1000m s.l.m.



Fig. 20 Castagno



Fig. 21 Polline di castagno (11-16 μm)

Quercia (*Quercus* sp.)

periodo di fioritura: aprile – giugno



da basso a moderato

Genere rappresentato da numerose specie arboree, a foglie caduche, semplici, alterne dentate o lobate. I fiori maschili sono riuniti in amenti pendenti, i femminili sono circondati da una cupola che racchiude la parte basale del frutto. Diffuse fino a 1000-1200m s.l.m.



Fig. 22 Quercia

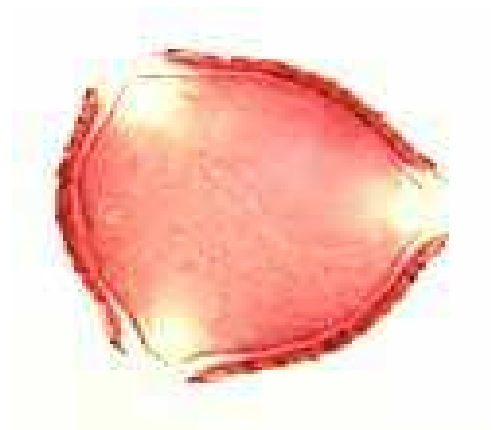


Fig. 23 Polline di quercia (20-30 μm)

Salicaceae

Salice (*Salix* spp.)

periodo di fioritura: marzo – maggio 😊 basso

Genere rappresentato da numerose specie, arboree e arbustive, dioiche a foglia caduca, alterne, acuminata ricoperta di peli. I fiori sono riuniti in amenti eretti; il frutto è una capsula contenente semi piumosi.

Diffuso lungo le sponde di fiumi e laghi, fino alla zona submontana e montana.



Fig. 24 Amenti di salice



Fig. 25 Polline di salice (16-25 μm)

Pioppo (*Populus* spp.)

periodo di fioritura: febbraio – aprile 😊 😐 da basso a moderato

Piante dioiche, decidue a foglie semplici, alterne da palmato lobate a ovate, a sub-triangulari con margine dentato-crenato. I fiori sono disposti in amenti penduli. Il frutto è una capsula con numerosi semi, ognuno avvolto in una bianca cotonosità. Diffuse in radure soleggiate e umide, dalla fascia planiziale fino a quella submontana.



Fig. 26 Amenti di pioppo



Fig. 27 Polline di pioppo (25-30 μm)

Ulmaceae

Olmo (*Ulmus minor Miller*)

periodo di fioritura: febbraio - marzo



basso

L'Olmo minore è un albero che cresce fino a circa mille metri d'altitudine, facilmente associato ad ontani, pioppi e farnie. Può raggiungere i 20-30 metri di altezza ed ha chioma densa e irregolare, tronco dritto e molto ramificato. La corteccia, è suberificata e screpolata verticalmente. Le foglie sono semplici, ovali, lunghe da 5-10 cm con margini doppiamente seghettati; apice acuminato e base asimmetrica. La lamina superiore è lucida, quella inferiore è leggermente pelosa; il picciolo è molto corto. I fiori sbocciano prima dell'emissione delle foglie; sono riuniti in fascetti sessili di 20-30 elementi di colore rosso scuro, sono minuti, di norma riuniti in infiorescenze poco vistose o talvolta solitari. Il frutto è una samara.



Fig. 28 Olmo

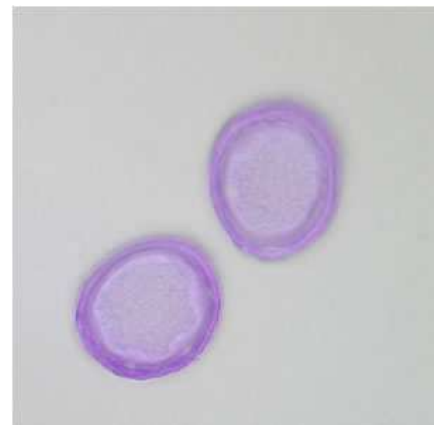


Fig. 29 Polline di olmo (16-25 μm)

Platanaceae

Platano (*Platanus spp.*)

periodo di fioritura: aprile - maggio



basso

Il platano è un albero imponente con chioma ampia e fusto dritto e cilindrico. Le foglie sono decidue, semplici, inserzione alterna, palmato-lobate (3-5 lobi). L'infruttescenza è un poliachenio caratteristico di forma sferica. I fiori sono riuniti in densi capolini, globosi, unisessuali, portati su peduncoli separati; le infiorescenze maschili sono sui rami di un anno ed hanno colore giallastro, quelli femminili sono rossastri e sono posti all'apice dei nuovi rametti.



Fig. 30 Foglie di platano

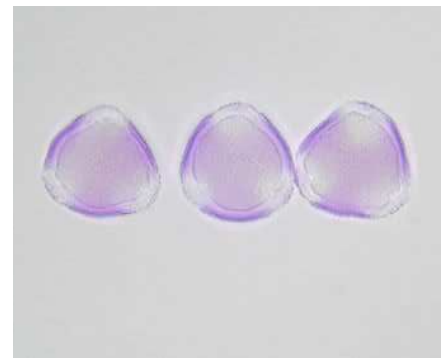


Fig. 31 Polline di platano (16-25 μm)

Oleaceae

Frassino (*Fraxinus sp.L.*)

periodo di fioritura: marzo – giugno



da moderato a elevato

Il genere è rappresentato da piante arboree, a foglia caduca, imparipennate, a lamine dentato, di colore verde lucido nella parte superiore. I fiori sono ermafroditi e il frutto una samara. Diffuse fino a 700 -1200 m s.l.m.



Fig. 32 Piante di frassino

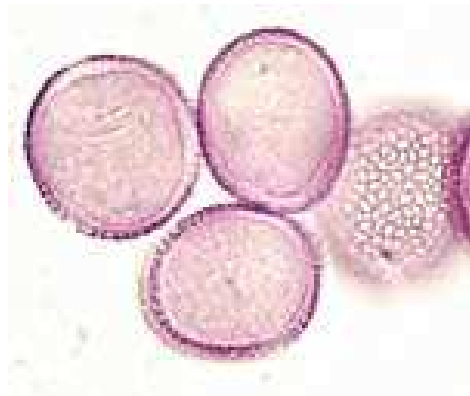


Fig. 33 Polline di frassino (18-24 μm)

Graminaceae

periodo di fioritura: aprile – ottobre



da basso a elevato

Grande famiglia cosmopolita di erbe annuali, diffuse in prati, aree ruderali, terreni coltivati, a foglie alterne, disposte su due file formate da una guaina che cinge il fusto per tutta o quasi la lunghezza dell'internodo e la lamina che è sempre allungata e lineare. Le Graminacee portano infiorescenze a spiga composta o a pannocchia. Il frutto è una cariosside. Generalmente le Graminacee spontanee, a differenza delle coltivate, liberano grandi quantità di pollini in atmosfera.



Fig. 34 Graminae

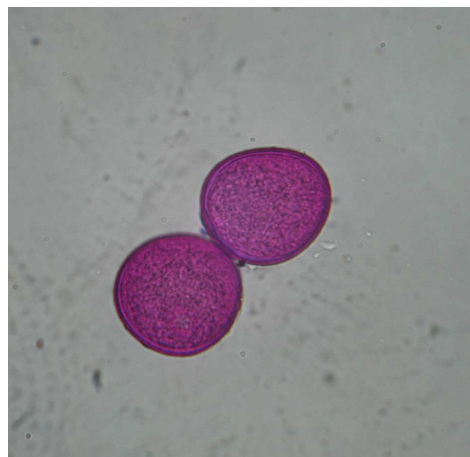


Fig. 35 Polline di Graminae (25-40 μm)

Plantaginaceae

Lanciola (*Plantago lanceolata* L.)

periodo di fioritura: aprile - settembre



basso

Erba perenne con foglie disposte a rosetta, foglie lineari lanceolate, fiori ermafroditi riuniti in spighe, cresce nei prati e negli incolti spingendosi fino alla fascia sub-alpina.



Fig. 36 Lanciola

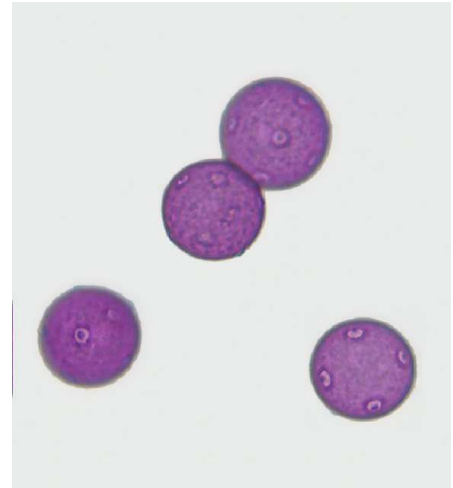


Fig. 37 Polline di lanciola (16-30 µm)

Urticaceae

Parietaria (*Parietaria officinalis* L.)

periodo di fioritura: aprile – ottobre



elevato

Erba perenne a fusto ramificato, con foglie alterne, intere ovato-acuminate. I fiori sono piccoli ed ermafroditi, raccolti in racemi. Il frutto è un achenio. Diffusa fino a 1500 m s.l.m., in terreni incolti, vicino ai fossi.




Fig. 38 Parietaria



Fig. 39 Polline di parietaria (14-19 µm)

Compositae

Assenzio selvatico (*Artemisia vulgaris* L.)  elevato
periodo di fioritura: agosto – ottobre


Erba perenne alta fino a 100-120 cm, a foglie alterne lanceolate, glabre e di colore verde scuro nella pagina superiore, bianche e tomentose in quella inferiore. I fiori sono piccoli e in capolini numerosi riuniti all'apice dei rami in un ampio panicolo. I frutti sono degli acheni, privi di pap-
po. Pianta ruderale, presente ai bordi di discariche negli incolti fino a 1200 m s.l.m.



Fig. 40 Pianta di assenzio



Fig. 41 Polline di assenzio (18-24 μm)

Ambrosia (*Ambrosia* spp)  elevato
periodo di fioritura: agosto – settembre

Erba perenne con fusto peloso, monoica, raggiunge un'altezza di 100-150m. Le foglie sono ovali e picciolate; le infiorescenze sono portate in capolini unisessuali: i fiori maschili, verde-giallastri, sono riuniti in racemi terminali dei rami, quelli femminili sono singoli all'ascella delle foglie superiori. I frutti sono piccoli acheni racchiusi da un involucre fusiforme. Presente nelle aree urbane e suburbane, fino a 500 m s.l.m.



Fig. 42 Ambrosia

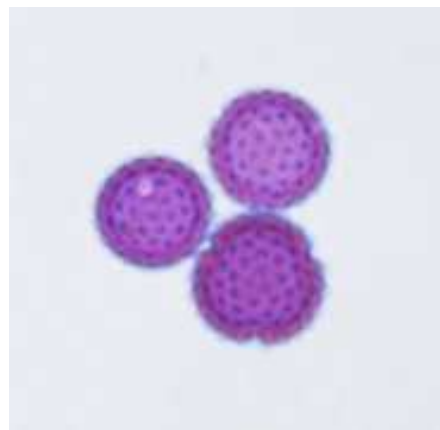


Fig. 43 Polline di ambrosia (15-24 μm)

Nella tabella n. 4 viene riassunto il periodo di fioritura delle principali famiglie di interesse allergologico.

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lu	ago	sett	ott
Betulaceae	■	■	■	■	■					
Compositae							■	■		
Corylaceae	■	■	■	■	■					
Cupr./Taxaceae		■	■	■	■					
Fagaceae				■	■	■	■			
Graminaceae			■	■	■	■	■	■	■	■
Oleaceae			■	■	■	■	■			
Pinaceae				■	■	■			■	■
Plantaginaceae					■	■	■	■	■	
Platanaceae				■	■					
Salicaceae			■	■						
Ulmaceae		■	■							
Urticaceae				■	■	■	■	■	■	■

Tabella n. 4 Periodi di fioritura della principale flora allergogena.

■ Basso ■ Medio ■ Alto

Approfondimento - I piumini dei pioppi

I piumini prodotti dai pioppi in primavera non sono la causa di allergia o simili disturbi respiratori (semmai possono causare sfregamento sulle congiuntive o essere fastidiosi per la mucosa nasale), lo sono invece i pollini. I piumini non sono altro che la fruttificazione della pianta del pioppo ed hanno lo scopo di trasportare i semi a grande distanza dalla pianta sfruttando la forza eolica. La loro composizione è di cellulosa pura e dunque di sostanza anallergica. Come il cotone idrofilo, se vengono intrisi di umidità, perdono la loro capacità di volteggiare e si depositano a terra. Questi batuffoli bianchi, però, possono trasformarsi in navicelle di trasporto per pollini, che, viaggiando nell'aria, si depositano su di esse. Nello stesso periodo primaverile si ha la produzione di polline delle graminacee, che si possono considerare il maggiore vettore di allergie. Siccome i pollini sono particelle micrometriche, impercettibili, si possono erroneamente attribuire i disturbi respiratori e le allergie a questi batuffoli che, contrariamente, sono ben visibili e identificabili.



Fig. 44 Piumini di pioppo

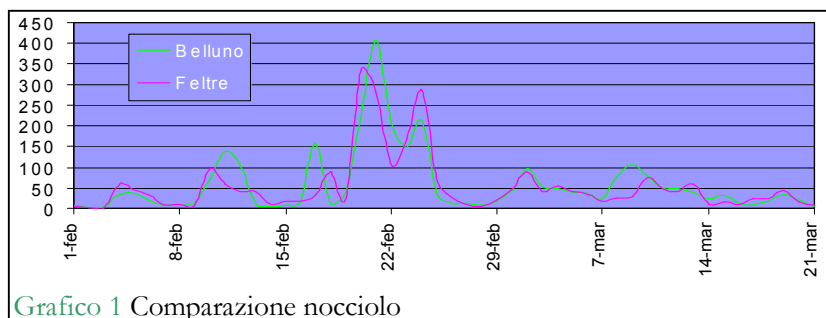
Andamento delle concentrazioni di pollini nel 2016(*)

Corylaceae

Il grafico n. 1 riporta l'andamento dei pollini di *Corylus* (nociolo) mentre la tabella n. 5 evidenzia il giorno in cui si è raggiunto il picco di massima concentrazione con la relativa quantità.

Corylus		
	data	picco (granuli/mc aria)
Belluno	21/2	405.4
Feltre	20/2	333.1

Tabella 5
Giorno e quantità di massima concentrazione del nociolo

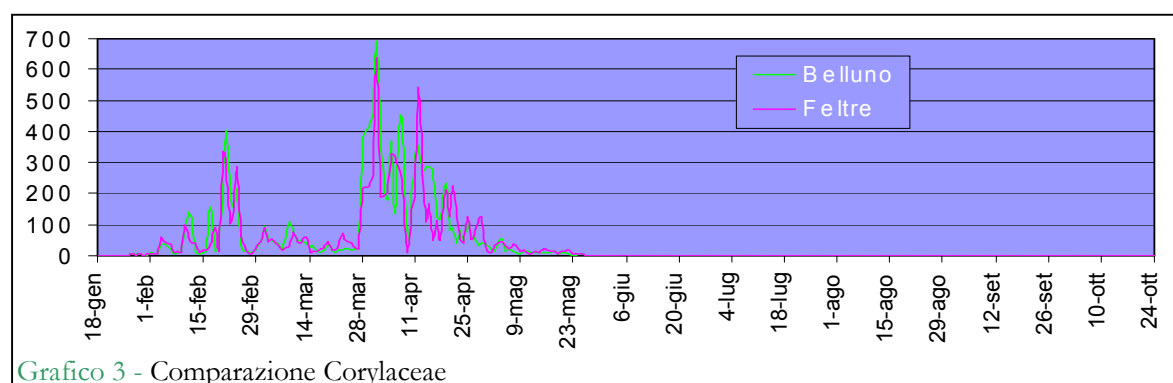
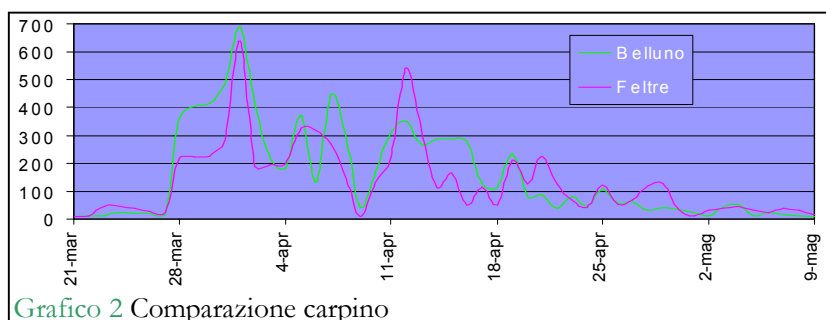


In entrambe le stazioni, il polline di nociolo è presente in aria alla metà del mese di gennaio, il picco è raggiunto quasi contemporaneamente, con maggior concentrazione nel sito di Belluno. Il grafico n. 2 riportante l'andamento del polline del genere *Carpinus/Ostrya* (raggruppati nel termine carpino), evidenzia che la presenza di tale polline è anticipata di alcuni giorni, verso la metà di marzo nella stazione di Belluno, ed inoltre che il picco, raggiunto nello stesso giorno con Feltre, rileva concentrazioni maggiori (tabella n. 6).

Il grafico n. 2 mostra l'andamento completo dei due generi di pollini.

Carpinus/Ostrya		
	data	picco (granuli/mc aria)
Belluno	1/4	689.8
Feltre	1/4	637.1

Tabella 6
Giorno e quantità di massima concentrazione del carpino



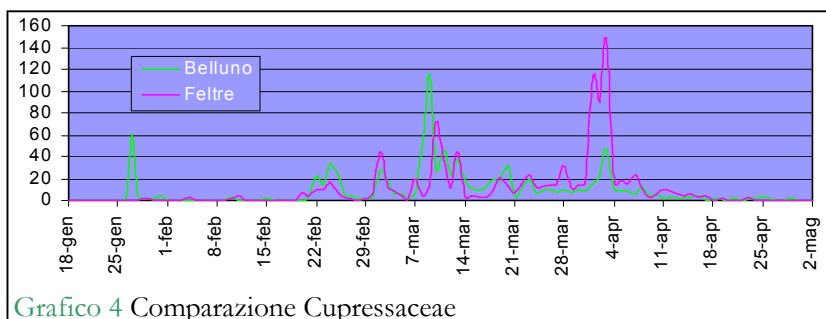
(*) Salvo quando diversamente specificato tutte le quantità sono espresse in numero di granuli per m³

Cupressaceae/Taxaceae

Il polline della famiglia delle Cupressaceae/Taxaceae (grafico n. 4) si manifesta in aria in entrambe le stazioni alla metà del mese di gennaio e raggiunge il picco anticipatamente di quasi un mese a Belluno, però in concentrazioni minori rispetto a Feltre (tabella n. 7).

Cupressaceae/Taxaceae		
	data	picco (granuli/mc aria)
Belluno	09/03	115.2
Feltre	03/04	147.2

Tabella 7
Giorno e quantità di massima concentrazione del cipresso.

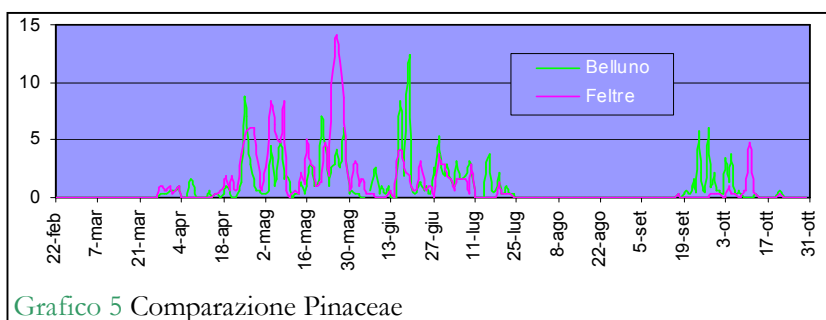


Pinaceae

Il polline delle Pinaceae (tabella n. 8) non raggiunge alte concentrazioni in nessuna delle due stazioni; il picco è posticipato di un mese a Belluno, rispetto che a Feltre. La presenza di alcuni pollini di questa famiglia nei mesi di settembre e ottobre è dovuto alla polluzione del genere *Cedrus* (grafico n. 5).

Pinaceae		
	data	picco (granuli/mc aria)
Belluno	19/06	12.2
Feltre	26/05	14.1

Tabella 8
Giorno e quantità di massima concentrazione delle Pinaceae.

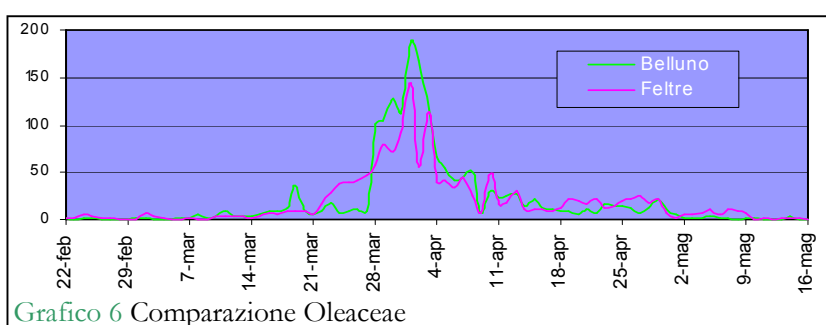


Oleaceae

La famiglia delle Oleacee comprende vari generi; nella tabella n. 9 vengono riportati i dati inerenti i picchi di concentrazione del *Fraxinus* ampiamente rappresentato in provincia di Belluno. Il polline di tale genere raggiunge la massima concentrazione all'inizio di aprile in entrambe le stazioni, quantitativamente più elevato a Belluno rispetto che a Feltre. Il polline è presente in atmosfera verso la fine di febbraio e non si rileva più dopo la metà di maggio (grafico n.6). Altri pollini di Oleacee sono rappresentati dal genere *Ligustrum*, presenti in basse concentrazioni nel periodo tardo primaverile-estivo.

Oleaceae		
	data	picco (granuli/mc aria)
Belluno	01/04	188.2
Feltre	01/04	143.4

Tabella 9
Giorno e quantità di massima concentrazione delle Oleaceae.

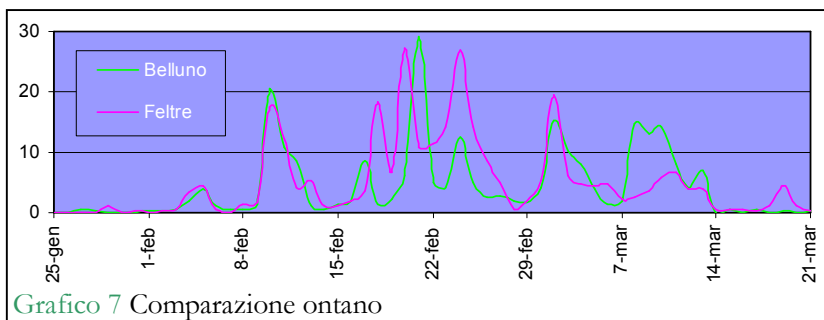


Betulaceae

La famiglia delle Betulaceae è rappresentata dai pollini aerodispersi del genere *Alnus* (ontano) e *Betula* (betulla), riportati dal grafico n. 7 nel loro periodo di polluzione. Il polline di ontano compare in entrambe le stazioni verso la fine di gennaio e il picco (tabella n. 10) è raggiunto quasi contemporaneamente, ma con concentrazione leggermente superiore a Belluno.

<i>Alnus</i>		
	Data	Picco (granuli/mc aria)
Belluno	21/2	29.1
Feltre	20/2	27.2

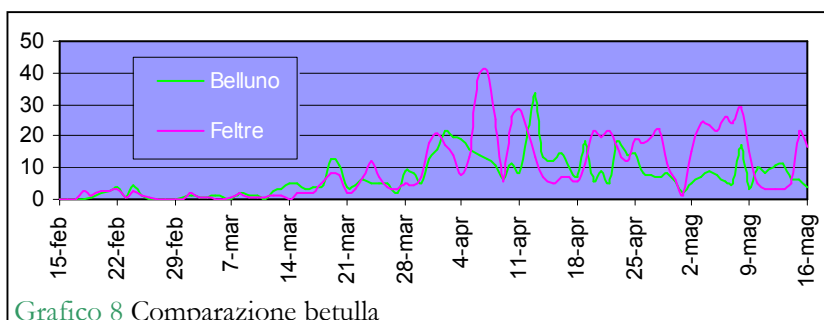
Tabella 10
Giorno e quantità di massima concentrazione dell'ontano



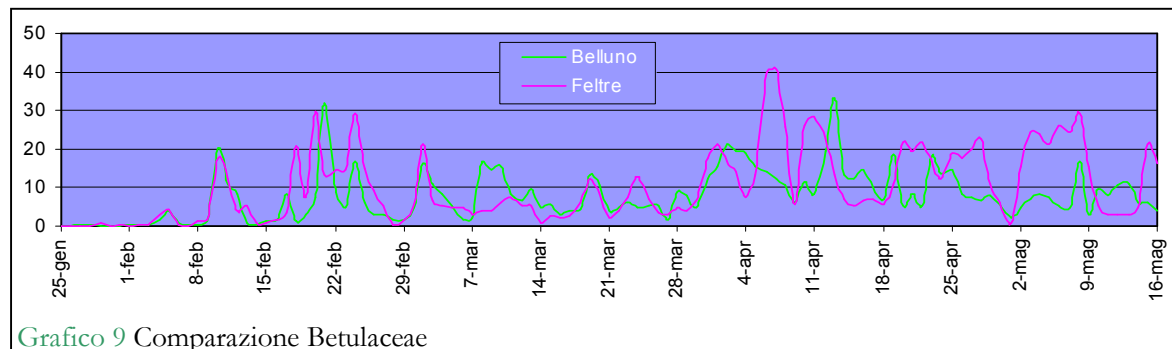
Il polline di betulla è presente in atmosfera sia a Belluno che Feltre nella seconda metà di febbraio, ma il picco (tabella n. 11) è raggiunto prima a Feltre in quantità maggiori. La pollinazione termina nel mese di maggio, anticipatamente a Belluno, nella prima metà del mese e dopo la seconda decade a Feltre. (grafico n. 8)

<i>Betula</i>		
	Data	Picco (granuli/mc aria)
Belluno	13/4	33.3
Feltre	07/4	40.6

Tabella 11
Giorno e quantità di massima concentrazione della betulla



Il grafico n. 9 riassume l'andamento dei pollini di ontano e betulla durante il 2016 nei due siti monitorati

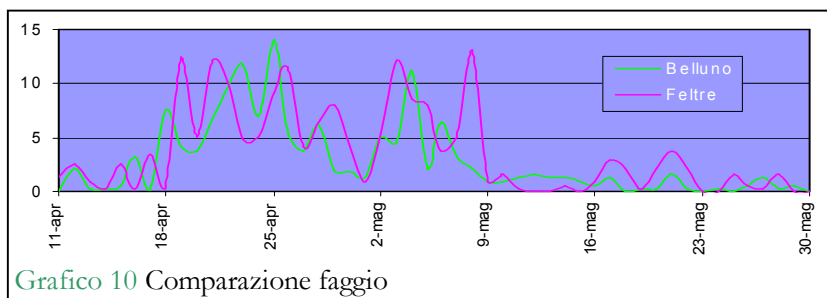


Fagaceae

La famiglia delle Fagaceae è rappresentata dai generi *Fagus*, *Quercus*, *Castanea*. I grafici n. 10, n. 11, n. 12 riportano l'andamento delle concentrazioni dei pollini di faggio, quercia e castagno nelle due stazioni monitorate e il grafico n. 13 riassume l'andamento dei pollini della famiglia monitorata. Sia a Belluno che a Feltre, il polline di faggio è presente in atmosfera dalla seconda decade di aprile a fine maggio con il picco anticipato di una quindicina di giorni per Belluno (tabella n. 12)

Fagus		
	Data	Picco (granuli/mc aria)
Belluno	25/04	14.1
Feltre	08/05	13.1

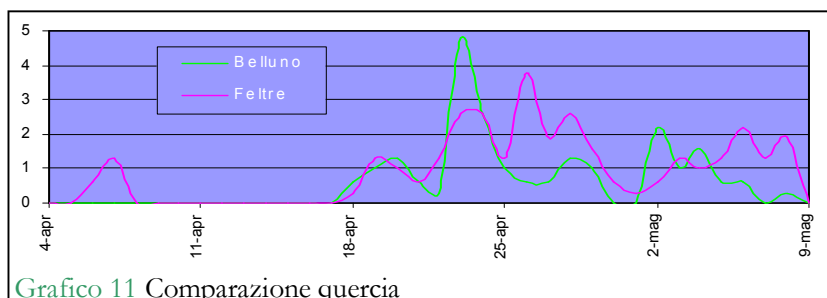
Tabella 12 Giorno e quantità di massima concentrazione del faggio



Il polline di quercia è presente nel periodo aprile-inizio maggio, con il picco (tabella n. 13) nella terza decade del mese di aprile, in piccole quantità in entrambe le stazioni.

Quercus		
	Data	Picco (granuli/mc aria)
Belluno	23/04	4.8
Feltre	26/04	3.8

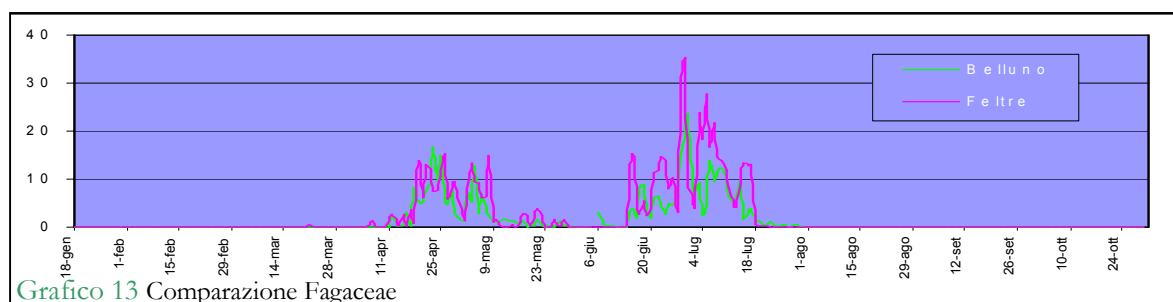
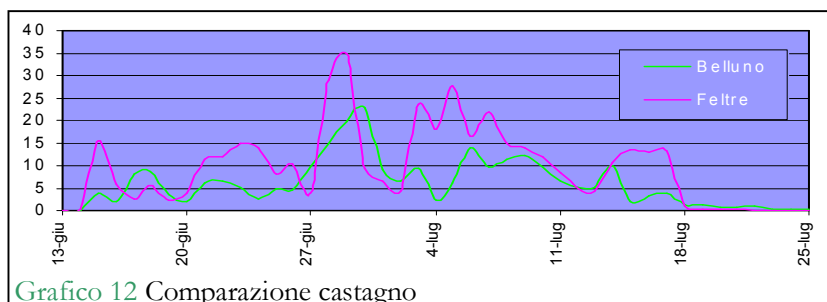
Tabella 13 Giorno e quantità di massima concentrazione della quercia



Il polline di castagno (grafico n. 12) è presente in entrambe le stazioni nei mesi di giugno e luglio, con il picco raggiunto alla fine di giugno, in quantità maggiori nella stazione di Feltre (tabella n. 14).

Castanea		
	Data	Picco (granuli/mc aria)
Belluno	30/06	23
Feltre	29/06	34.9

Tabella 14 Giorno e quantità di massima concentrazione del castagno.



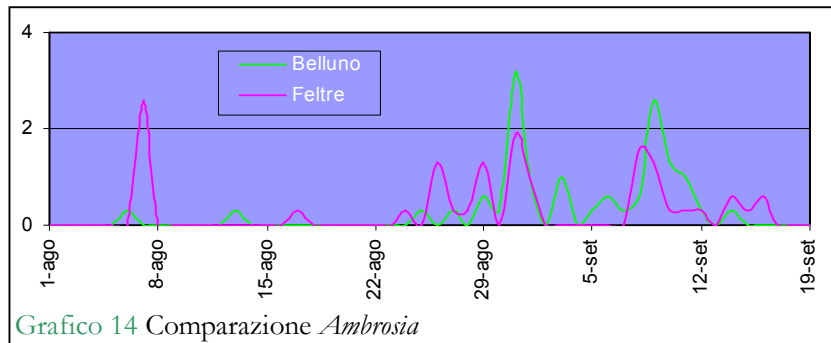
Compositae

Il polline aerodisperso monitorato per questa famiglia è rappresentato dai generi *Artemisia* e *Ambrosia*. Il periodo di polluzione avviene nei mesi estivi prevalentemente agosto e settembre (grafico n. 14 e n. 15) con quantità medio- basse.

La tabella n. 15 riporta il picco di concentrazione dell'*Ambrosia*, e la tabella n. 16 quello di *Artemisia*

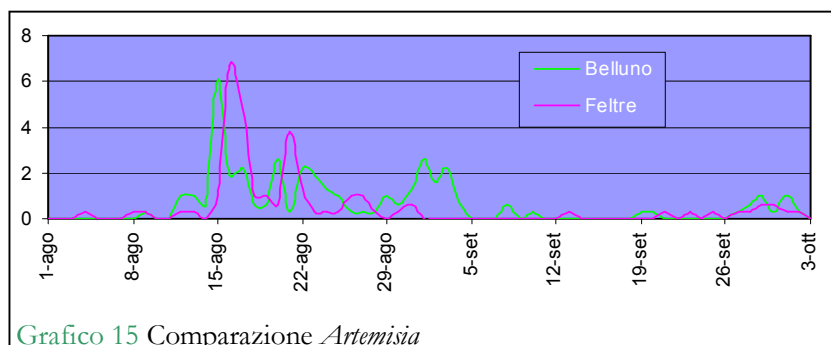
Ambrosia		
	data	picco (granuli/mc aria)
Belluno	31/08	1.9
Feltre	31/08	3.2

Tabella 15 Giorno e quantità di massima concentrazione di *Ambrosia*.



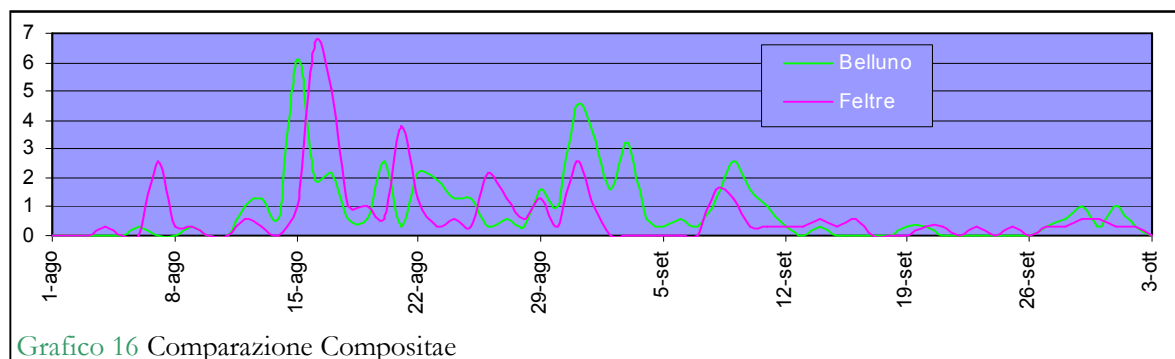
Artemisia		
	data	picco (granuli/mc aria)
Belluno	15/08	6.1
Feltre	16/08	6.7

Tabella 16 Giorno e quantità di massima concentrazione di *Artemisia*.



I picchi di concentrazione sono più elevati nel genere *Artemisia* rispetto che in *Ambrosia*.

Il grafico n. 16 riassume l'andamento dei due pollini considerati nel monitoraggio



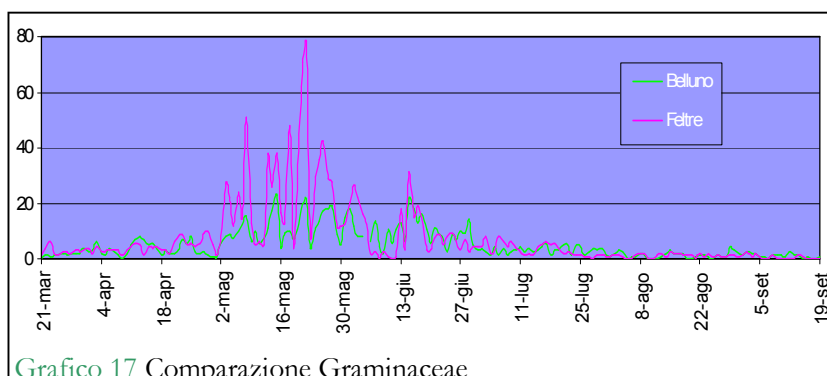
Graminaceae

Il polline della famiglia delle Graminacee è presente dal mese di marzo fino alla prima decade del mese di ottobre (grafico n. 17).

I dati riportati in tabella n. 17 evidenziano una maggiore quantità di polline durante l'emissione del picco nel mese di maggio, nella stazione di Feltre, con valore triplicato rispetto a Belluno. Quantità maggiori sono comunque rilevate nei mesi tardo primaverili – estivo sempre nella zona feltrina.

Graminaceae		
	data	1° picco (granuli/mc aria)
Belluno	15/05	22.7
Feltre	22/05	78.1
	data	2° picco (granuli/mc aria)
Belluno	29/06	14.1
Feltre	15/06	31.4

Tabella 17 Giorni e quantità di massima concentrazione delle Graminaceae



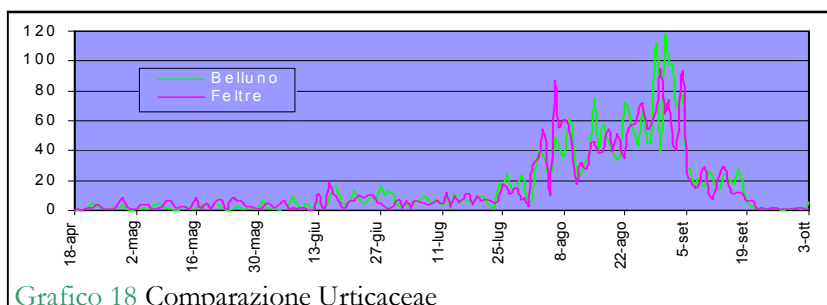
Urticaceae

Il polline di Urticaceae è presente in aria per un periodo piuttosto lungo, compreso tra la terza decade di aprile e il mese di ottobre, scomparendo più tardivamente al termine di questo mese, nella stazione di Belluno e con maggiori concentrazioni per entrambe le stazioni nei mesi di luglio e agosto (grafico n. 18).

I dati riportati in tabella n. 18 mostrano un picco di concentrazione più elevato a Belluno.

Urticaceae		
	data	picco (granuli/mc aria)
Belluno	31/08	116.5
Feltre	30/08	94.7

Tabella 18 Giorno e quantità di massima concentrazione delle Urticaceae.



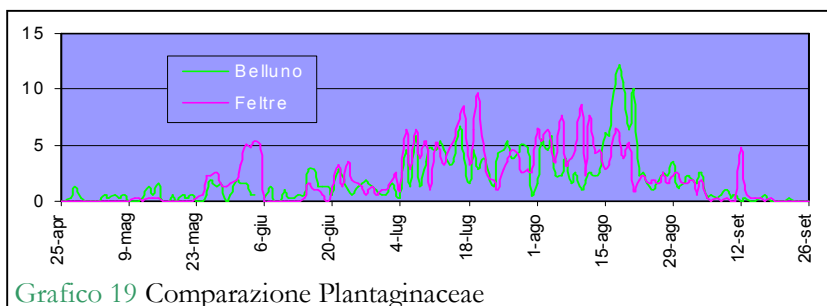
Plantaginaceae

Questa famiglia di piante erbacee emette il polline per un periodo abbastanza lungo, fra i mesi di aprile e settembre, con prevalenza di concentrazione in quelli estivi (grafico n. 19).

La tabella n. 19 mostra il picco con maggior quantità a Belluno, anche se raggiunto più tardivamente rispetto a Feltre.

Plantaginaceae		
	data	picco (granuli/mc aria)
Belluno	18/08	12.2
Feltre	20/07	9.6

Tabella 19 Giorno e quantità di massima concentrazione di Plantaginaceae.



Tendenze annuali nelle stazioni di campionamento (comparazione 2015-2016)- Pollini

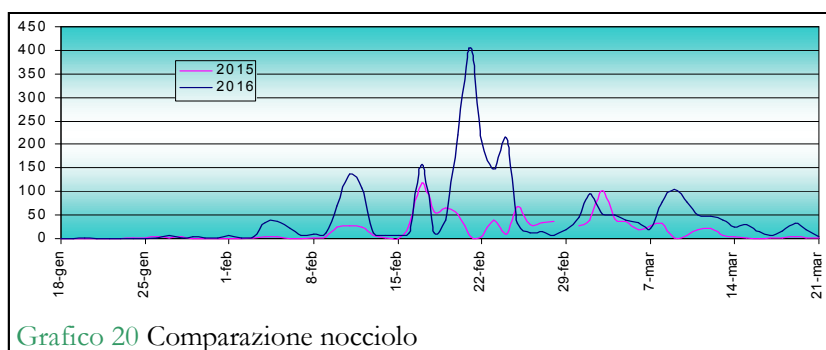
Nei grafici sottostanti viene riportato l'andamento di alcune famiglie arboree ed erbacee più rilevanti, monitorate nelle stazioni di Belluno e Feltre nel biennio di monitoraggio 2015-2016 e nelle rispettive tabelle sono riportati i picchi di maggior concentrazione, in modo da poter confrontarne la tendenza, il periodo di presenza in atmosfera e la concentrazione.

BELLUNO

Il polline di nocciolo (grafico n. 20) evidenzia come il periodo di pollinazione sia quasi sovrapponibile nel biennio 2015-2016, ma nel 2016 il picco di massima concentrazione, raggiunto alcuni giorni più tardi rispetto al 2015, presenta una concentrazione quasi quadruplicata (tabella n. 20). Concentrazioni medio alte sono presenti fino alla metà di marzo, in particolar modo nel 2016.

Corylus		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	17/2	118.7
2016	21/2	405.4

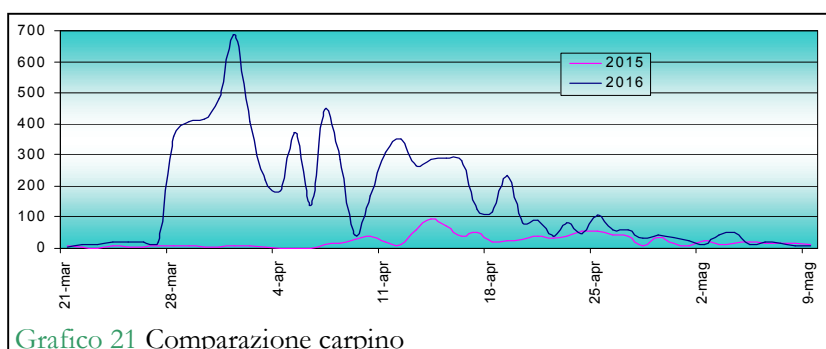
Tabella 20 Giorno e quantità di massima concentrazione di nocciolo



Il polline di carpino (grafico n. 21) si manifesta in atmosfera con valori particolarmente elevati nel 2016, con il picco di concentrazione superiore a 600 granuli/mc aria (tabella n. 21) e anticipato di una quindicina di giorni rispetto all'anno precedente; quantità elevate di questo polline persistono dalla fine di marzo alla seconda decade di aprile, mentre nel 2015 tali quantità si attestano su valori medi.

Carpinus/Ostrya		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	14/4	92.8
2016	01/4	689.8

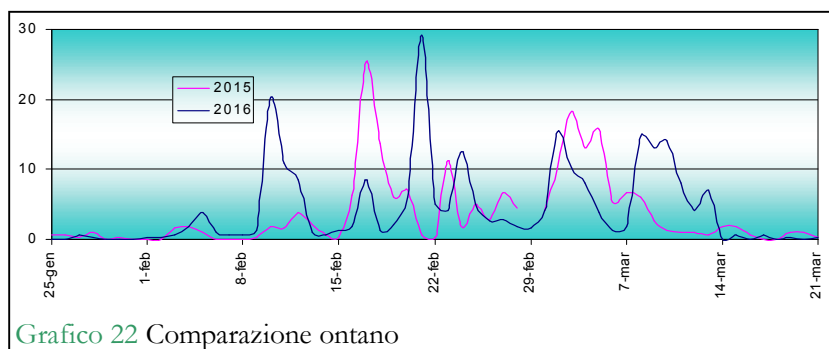
Tabella 21 Giorno e quantità di massima concentrazione di carpino



Il polline di ontano (grafico n. 22), nel biennio considerato, si manifesta quasi contemporaneamente, il picco di concentrazione viene raggiunto alcuni giorni dopo nel 2016 rispetto al 2015, e in quantità leggermente maggiori nel 2016 (tabella n. 22).

Alnus		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	17/2	25.3
2016	21/2	29.1

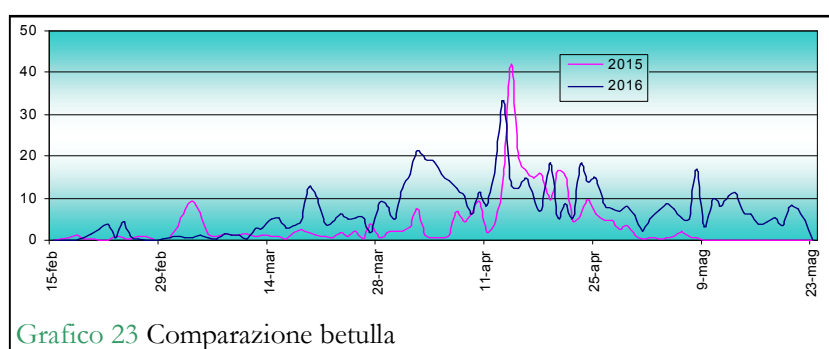
Tabella 22 Giorno e quantità di massima concentrazione di ontano



Il polline di betulla (grafico n. 23) è presente in piccole quantità nel mese di febbraio sia nel 2015 che nel 2016 e scompare, in quest'ultimo anno, dopo la seconda decade di maggio. Il picco di concentrazione (tabella n. 23) è raggiunto quasi simultaneamente nel biennio considerato, ma con quantità maggiori nel 2015.

Betula		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	14/4	41.9
2016	13/4	33.3

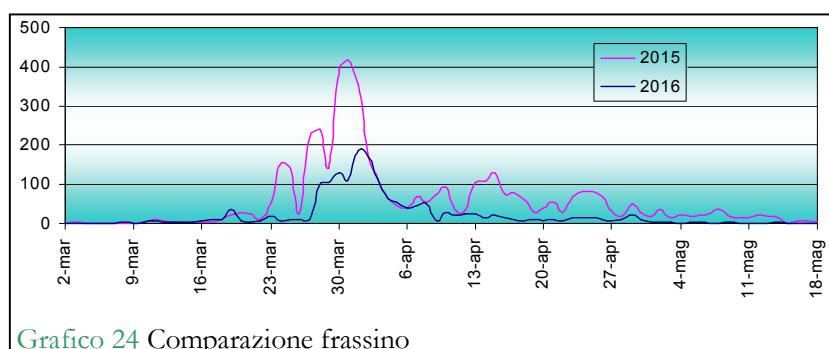
Tabella 23 Giorno e quantità di massima concentrazione di betulla



Nel 2015 il polline di frassino (grafico n. 24) manifesto dalla fine di febbraio alla seconda decade di maggio, raggiunge valori di concentrazioni nettamente superiori rispetto al 2016. Il picco di concentrazione (tabella n. 24) evidenzia valori quasi triplicati nel 2015 rispetto al 2016.

Fraxinus		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	31/3	416.6
2016	01/4	188.2

Tabella 24 Giorno e quantità di massima concentrazione di frassino



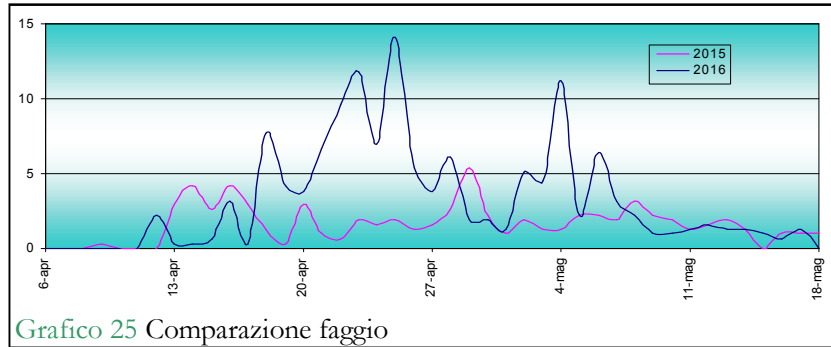
I grafici n. 25, n. 26, n. 27, mostrano l'andamento dei pollini di faggio, quercia e castagno della famiglia delle Fagaceae.

Per quanto riguarda il polline di faggio, (grafico n. 25) il periodo di emissione pollinica è sovrapponibile nel biennio 2015-2016, ma nel 2016 le quantità di polline sono maggiori. Il polline di quercia (grafico 26) è presente per un periodo maggiore nel 2015 rispetto al 2016. L'andamento del polline di castagno (grafico 27), rilevato nei mesi estivi, è più omogeneo nel 2016 rispetto al 2015, e il picco è presente in concentrazioni maggiori.

Le tabelle n. 25, n. 26, n. 27, riassumono le concentrazioni dei picchi dei tre pollini nel biennio di monitoraggio considerato.

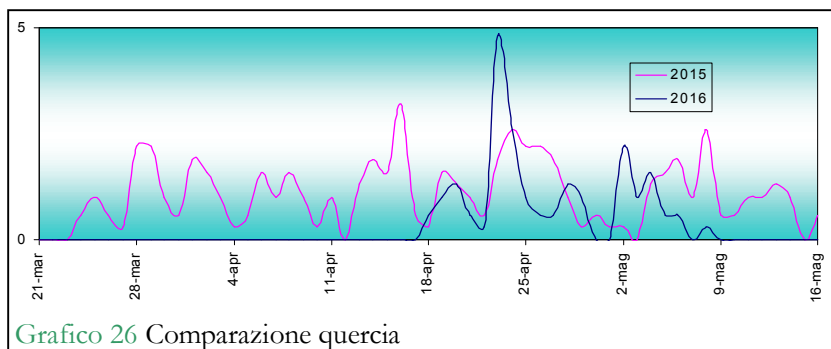
Fagus		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	29/4	5.4
2016	25/4	14.1

Tabella 25 Giorno e quantità di massima concentrazione di faggio



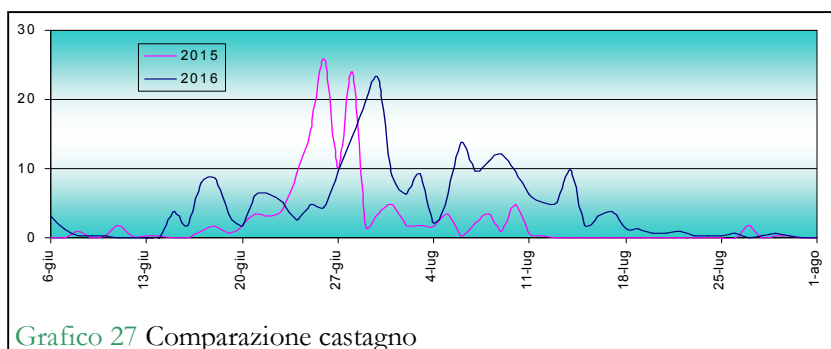
Quercus		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	16/4	3.2
2016	23/4	4.8

Tabella 26 Giorno e quantità di massima concentrazione di quercia



Castanea		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	26/6	25.9
2016	30/6	23

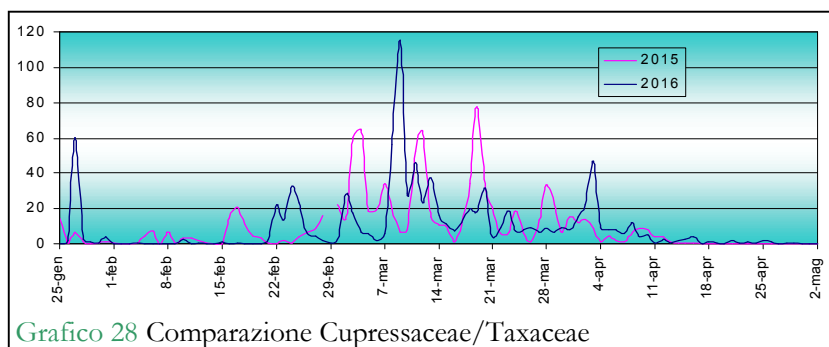
Tabella 27 Giorno e quantità di massima concentrazione di castagno



Il grafico n. 28 riportante l'andamento del polline delle Cupressaceae/Taxaceae evidenzia che nella prima e seconda decade di marzo nel 2015 vi sono stati tre picchi di concentrazione di cui il maggiore con 78,1 granuli/mc aria, mentre nel 2016, la quantità più alta (tabella n. 28) si è verificata con un anticipo di dieci giorni.

Cupr/Taxaceae		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	19/3	78.1
2016	09/3	115.2

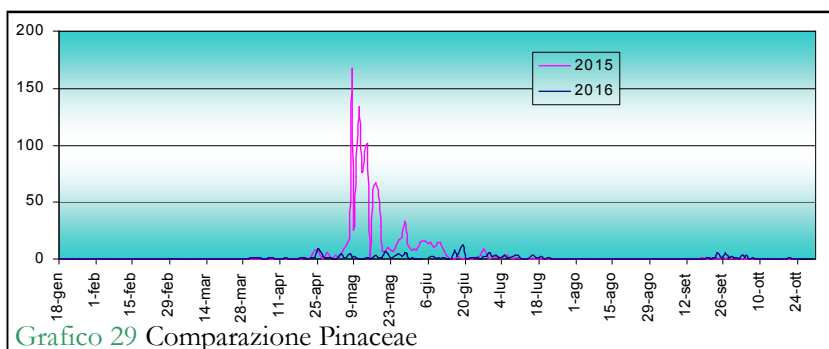
Tabella 28 Giorno e quantità di massima concentrazione di Cupressaceae/Taxaceae



Il polline delle Pinaceae (grafico n. 29), nel 2015 è stato monitorato in quantità nettamente superiore rispetto al 2016 soprattutto nei mesi primaverili. Alcuni pollini di questa famiglia si riscontrano anche nei mesi di settembre – ottobre, ma sono ascrivibili al genere *Cedrus*. La tabella n. 29 evidenzia il picco di concentrazione anticipato nel 2015 di oltre un mese rispetto al 2016 e numericamente molto più elevato.

Pinaceae		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	8/5	167.7
2016	19/6	12.2

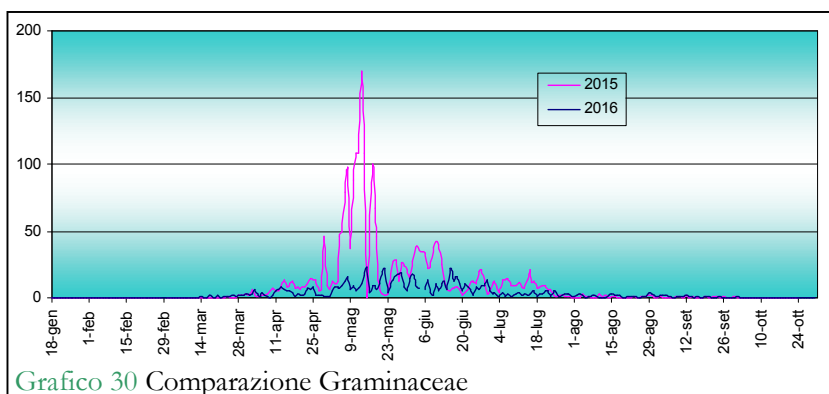
Tabella 29 Giorno e quantità di massima concentrazione di Pinaceae



La pollinazione della famiglia delle Graminaceae copre un periodo abbastanza lungo, dal mese di marzo a fine settembre nel biennio di monitoraggio considerato. Il grafico n. 30 evidenzia, però, che nel 2015 le quantità di questo polline in atmosfera sono state più elevate rispetto al 2016, soprattutto fra la fine di aprile e la prima decade di giugno, in particolare con tre giornate ad elevata concentrazione. La tabella n. 30 mostra i valori dei picchi di concentrazione.

Graminaceae		
	data	1° picco (granuli/mc aria)
2015	13/5	169
2016	15/5	23
	data	2° picco (granuli/mc aria)
2015	10/6	42.6
2016	15/6	21.8

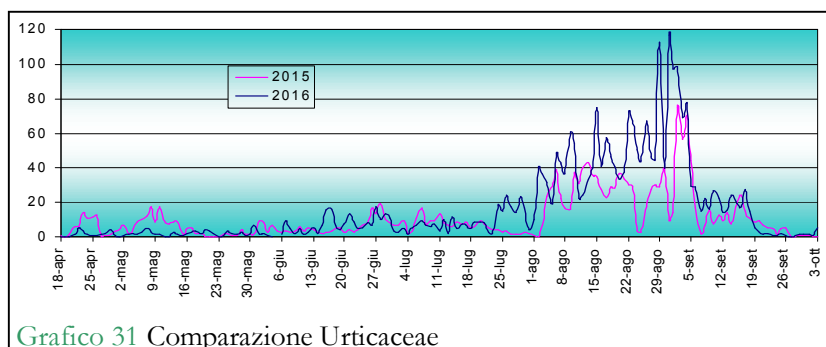
Tabella 30 Giorno e quantità di massima concentrazione di Graminaceae



Il polline delle Urticaceae, presente dal mese di aprile fino alla metà di ottobre, nel 2016 è stato rilevato in maggiore quantità (grafico n. 31) in particolare nel periodo tra la fine di luglio e la seconda decade di settembre. La tabella n. 31 mostra che il picco di concentrazione nel 2016 è anticipato di alcuni giorni rispetto al 2015 e con valori quasi raddoppiati.

Urticaceae		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	2/9	75.2
2016	31/8	116.5

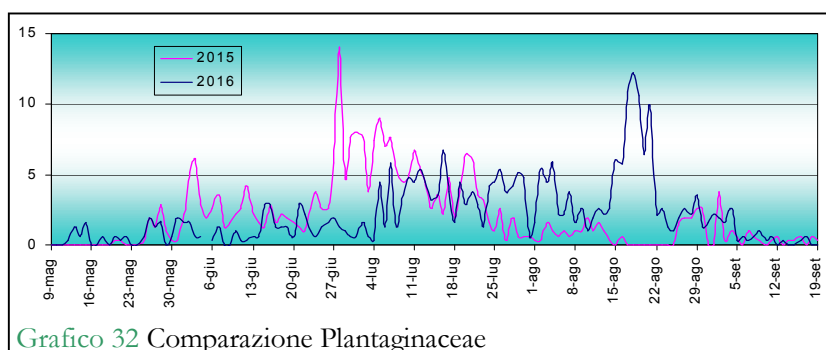
Tabella 31 Giorno e quantità di massima concentrazione di Urticaceae



La famiglia delle Plantaginaceae (grafico n. 32) emette il proprio polline per un lungo periodo compreso fra la fine del mese di aprile e i primi giorni di ottobre. Nel 2015 la quantità maggiore di polline è presente tra la fine di maggio e quella di luglio, mentre nel 2016 concentrazioni più elevate si evidenziano nei mesi di luglio e agosto. La tabella n. 32 mette in evidenza, oltre alla concentrazione, il diverso periodo (oltre un mese) di raggiunta del picco di concentrazione.

Plantaginaceae		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	28/6	14.1
2016	18/8	12.2

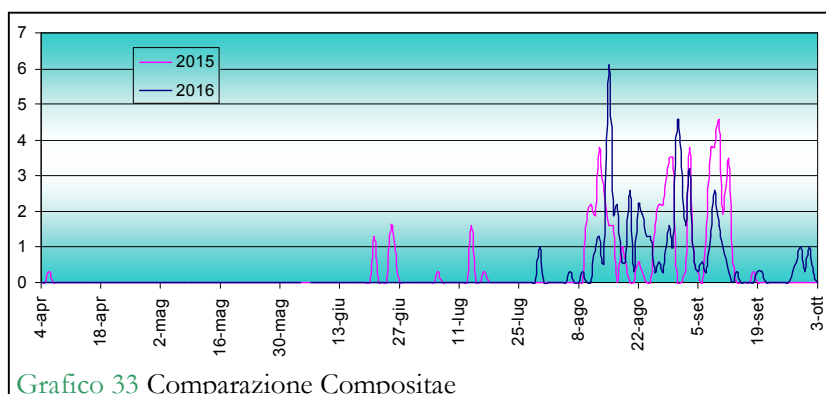
Tabella 32 Giorno e quantità di massima concentrazione di Plantaginaceae



Nel 2015 alcuni pollini di Ambrosia (grafico n. 33) sono evidenti nel monitoraggio dalla seconda decade del mese di giugno, mentre nel 2016 si riscontrano verso la fine del mese di luglio. La presenza del polline di Artemisia è rilevata sia nel 2015 che nel 2016, nel mese di agosto, ma la sua pollinazione si protrae fino ai primi giorni di ottobre nel 2016 e termina anticipata di un mese nel 2015. La tabella n. 33 riassume i dati inerenti i picchi di concentrazione.

Compositae		
Artemisia	data	picco (granuli/mc aria)
2015	13/8	2.2
2016	15/8	6.1
Ambrosia	data	picco (granuli/mc aria)
2015	10/9	4.5
2016	31/8	3.2

Tabella 33 Giorno e quantità di massima concentrazione di Compositae

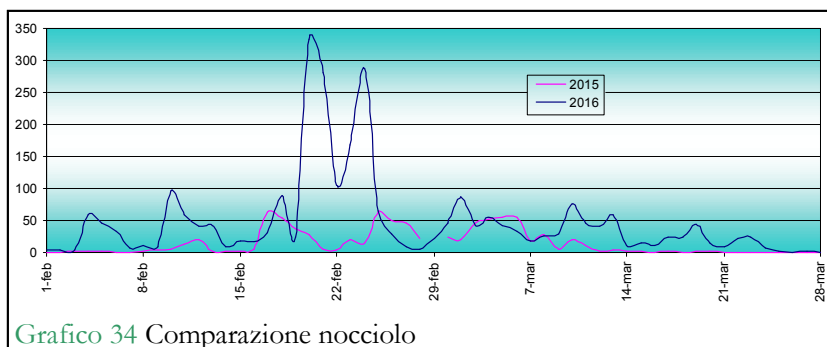


FELTRE

Nel 2016 il polline del nocciolo (grafico n. 34) è stato monitorato in quantità nettamente maggiore rispetto al 2015; il periodo di presenza in aria è sovrapponibile nel biennio considerato. La tabella n. 34 evidenzia una concentrazione nel 2016 sestuplicata rispetto al 2015.

Corylus		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	25/2	62.7
2016	20/2	333.1

Tabella 34 Giorno e quantità di massima concentrazione di nocciolo



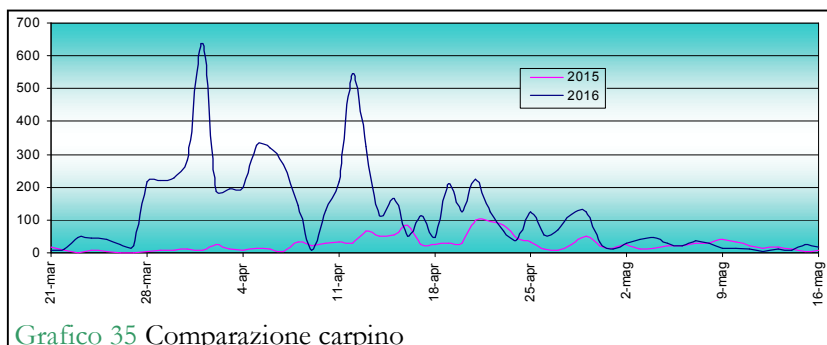
FELTRE

Tendenze annuali

Anche il polline di carpino (grafico n. 35) è stato monitorato, nel 2016, in concentrazione maggiore rispetto al 2015, in particolare fra la fine di marzo e i primi giorni di aprile. La tabella n. 35 riporta i picchi di concentrazione dove si nota come la quantità nel 2016 sia sei volte maggiore rispetto al 2015.

Carpinus/Ostrya		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	21/4	99.2
2016	01/4	637.1

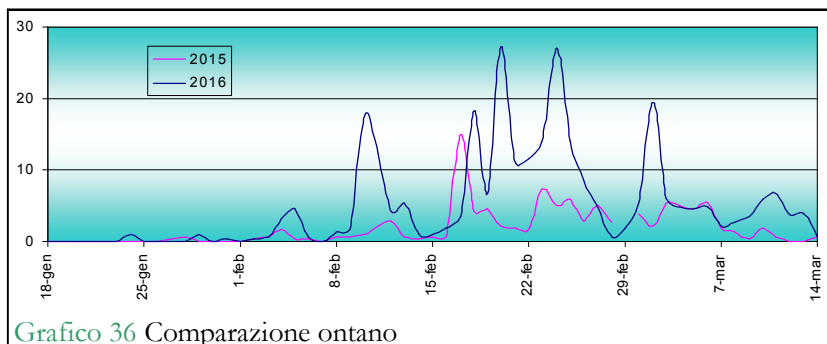
Tabella 35 Giorno e quantità di massima concentrazione di carpino



La presenza del polline di ontano (grafico n. 36) nel 2015 è simile a quella del 2016, ma in quest'ultimo anno è stato rilevato in quantità maggiori. La tabella n. 36 mostra il picco di concentrazione anticipato di alcuni giorni nel 2015 rispetto al 2016, ma in quantità minori.

Alnus		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	17/2	15
2016	20/2	27.2

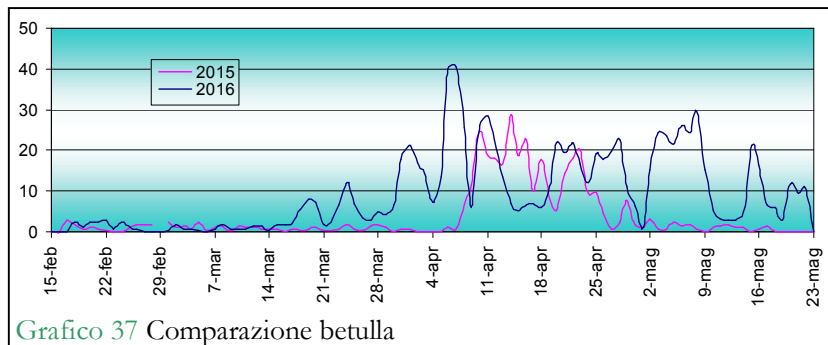
Tabella 36 Giorno e quantità di massima concentrazione di ontano



Anche il polline di betulla (grafico n. 37) è stato monitorato in quantità maggiore nel 2016 rispetto al 2015, anche se il periodo di pollinazione è simile nel biennio considerato. La tabella n. 37 riportante i picchi di concentrazione, evidenzia la quantità quasi doppia del polline nel 2016 rispetto al 2015.

Betula		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	14/4	28.8
2016	07/4	40.6

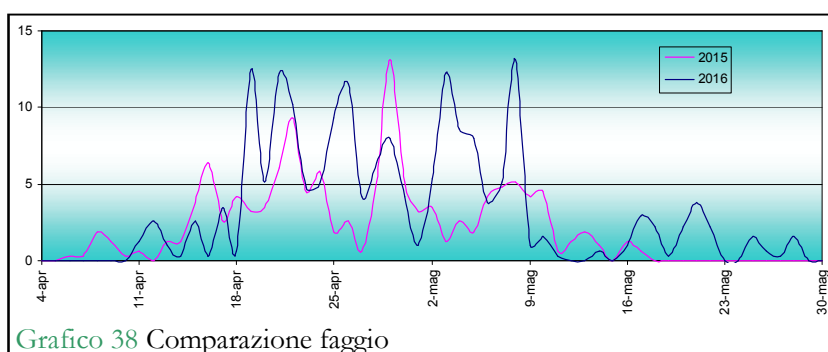
Tabella 37 Giorno e quantità di massima concentrazione di betulla



Il polline dei generi *Fagus* (grafico n. 38) e *Quercus* (grafico n. 39) presentano un andamento simile nel biennio 2015-2016.

Fagus		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	29/4	13.1
2016	08/5	13.1

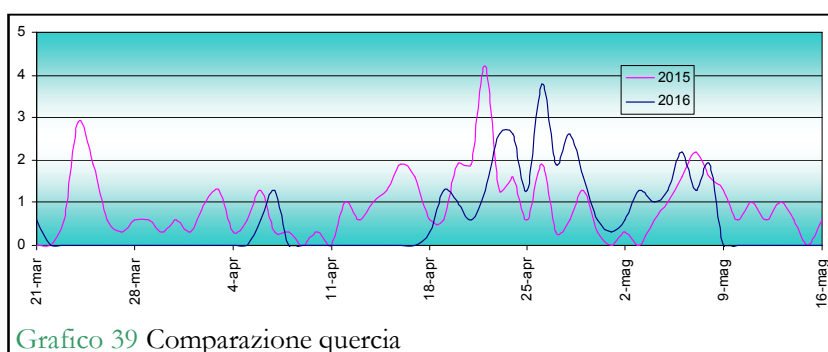
Tabella 38 Giorno e quantità di massima concentrazione di faggio



Le tabelle n. 38 e n. 39 riassumono le concentrazioni dei picchi di concentrazioni dei due generi descritti.

Quercus		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	22/4	4.2
2016	26/4	3.8

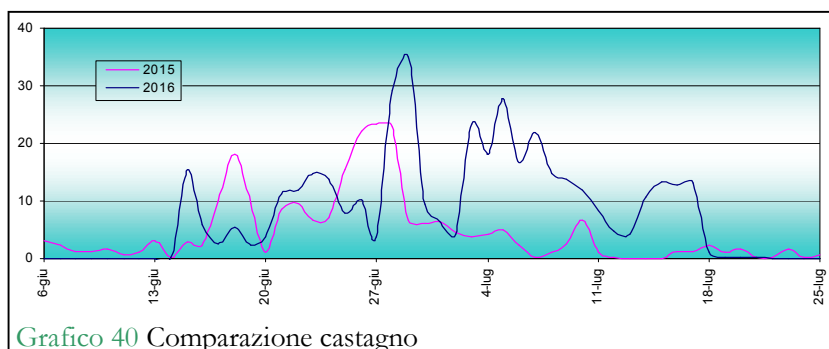
Tabella 39 Giorno e quantità di massima concentrazione di quercia



Il genere *Castanea* (grafico n. 40) è stato rilevato maggiormente nel 2016 rispetto al 2015 nel periodo tra la fine del mese di giugno e la metà di luglio. La tabella n. 40 evidenzia la quasi contemporaneità della manifestazione dei picchi di concentrazione, in quantità però diversa.

Castanea		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	27/6	23.4
2016	29/6	34.9

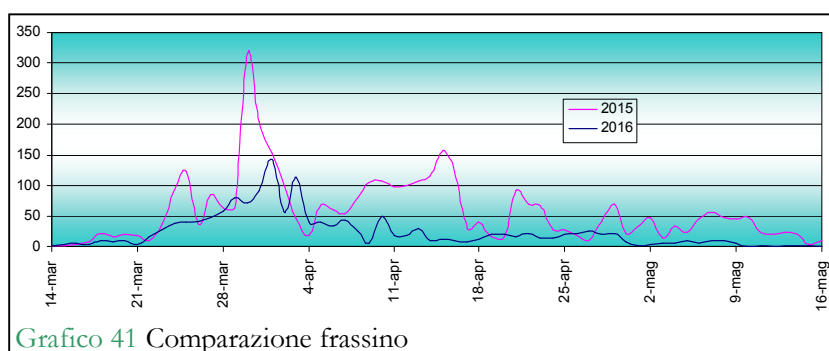
Tabella 40 Giorno e quantità di massima concentrazione di castagno



Il polline di frassino (grafico n. 41) è stato monitorato in quantità nettamente superiore nel 2015 rispetto al 2016. La tabella n. 41 mostra, infatti, che il picco di concentrazione raggiunto con un giorno di anticipo nel 2015 rispetto al 2016, è in quantità triplice nel 2015.

Fraxinus		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	30/3	316.5
2016	01/4	143.4

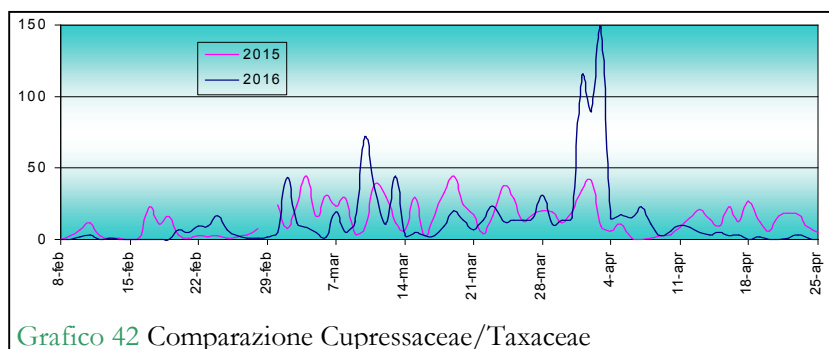
Tabella 41 Giorno e quantità di massima concentrazione di frassino



Dal grafico n. 42 si nota come l'andamento del polline delle Cupressaceae/Taxaceae, nel 2016 presenti diversi picchi di concentrazione più elevati rispetto al 2015, con quello a massima concentrazione (tabella n. 42) raggiunto nei primi giorni di aprile e in tripla quantità in confronto all'anno precedente. Nel 2015 l'andamento di tale polline risulta più omogeneo.

Cupr/Taxaceae		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	19/3	44.5
2016	03/4	147.2

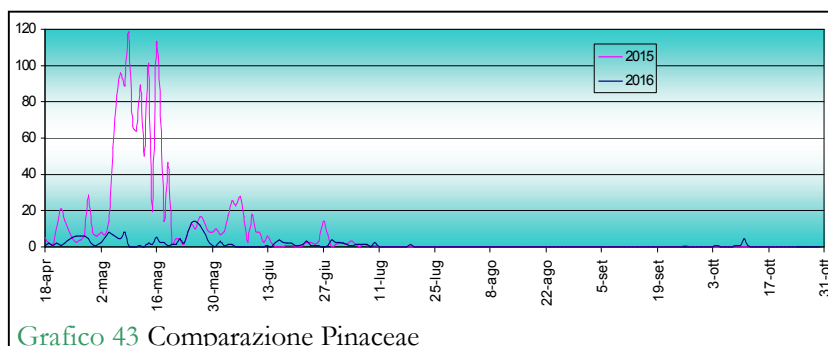
Tabella 42 Giorno e quantità di massima concentrazione di Cupressaceae/Taxaceae



La produzione di polline della famiglia delle Pinaceae (grafico n. 43) è stata particolarmente elevata nel 2015, soprattutto nelle prime due decadi del mese di maggio. Il picco di concentrazione (tabella n. 43) anticipato di quasi venti giorni nel 2015, presenta valori otto volte superiori rispetto al 2016. Alcuni pollini ascrivibili al genere *Cedrus*, sono presenti fra la fine di settembre e l'inizio di ottobre.

Pinaceae		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	9/5	117.8
2016	26/5	14.1

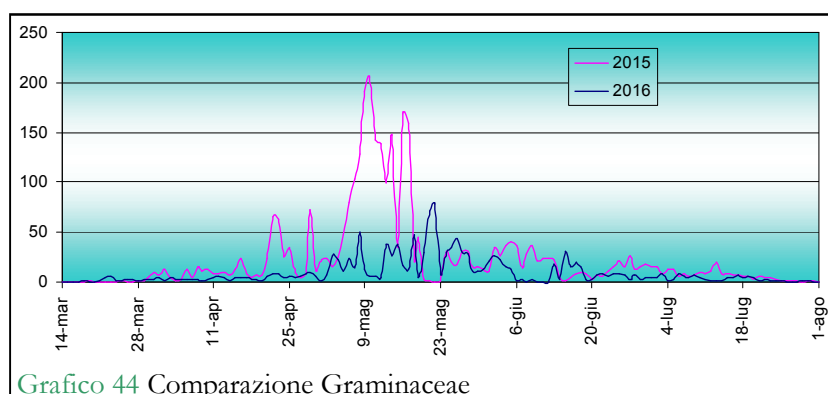
Tabella 43 Giorno e quantità di massima concentrazione di Pinaceae



L'emissione del polline della famiglia delle Graminaceae (grafico n. 44) è stata nettamente superiore nel 2015 rispetto al 2016, in particolar modo tra la fine di aprile e la seconda decade di maggio. La tabella n. 44 evidenzia i due picchi di concentrazione sia del 2015 che del 2016, conseguiti una decina di giorni in anticipo nel 2015 e in quantità maggiori.

Graminaceae		
	data	1° picco (granuli/mc aria)
2015	10/5	205.8
2016	22/5	78.1
	data	2° picco (granuli/mc aria)
2015	5/6	41
2016	15/6	31.4

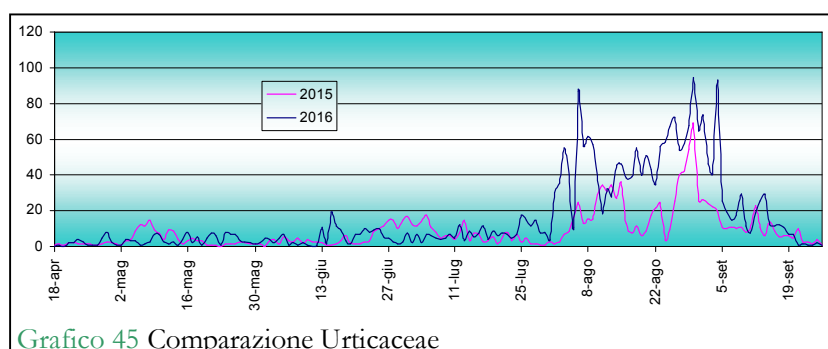
Tabella 44 Giorno e quantità di massima concentrazione di Graminaceae



Il grafico n. 45 descrive l'andamento del polline delle Urticaceae. Il periodo di maggior pollinazione, nel biennio considerato, si nota nei mesi dall'inizio di agosto fino alla metà di settembre, ma nel 2016 le quantità sono nettamente superiori. La tabella n. 45 mostra il picco di concentrazione raggiunto nello stesso giorno, ma in quantità diverse.

Urticaceae		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	30/8	68.2
2016	30/8	94.7

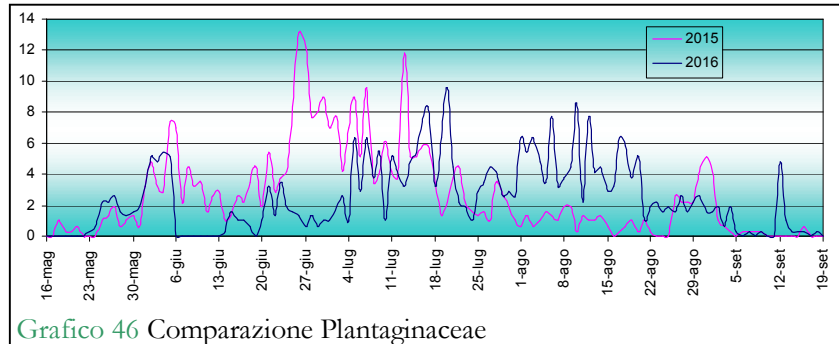
Tabella 45 Giorno e quantità di massima concentrazione di Urticaceae



Nel 2015 la maggiore produzione di polline delle Plantaginaceae (grafico n. 46) è presente nei mesi di giugno e luglio, mentre nel 2016, oltre a luglio, è evidente da agosto fino alla prima quindicina del mese di settembre. In tabella n. 46 si nota l'anticipo del picco nel 2015 e in quantità maggiore rispetto al 2016.

Plantaginaceae		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	26/6	13.1
2016	20/7	9.6

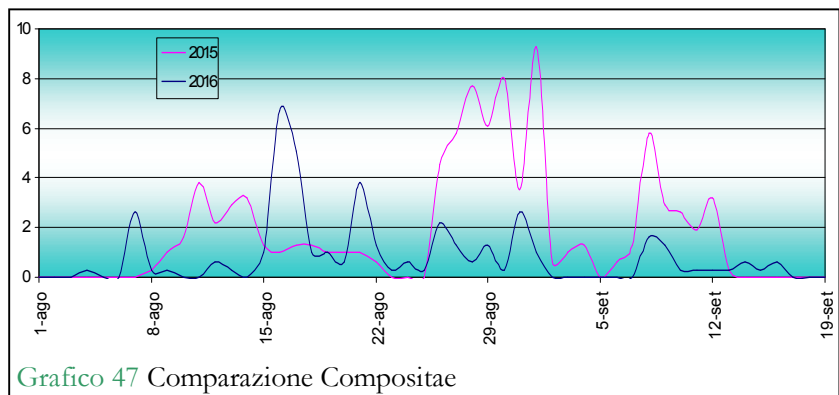
Tabella 46 Giorno e quantità di massima concentrazione di Plantaginaceae



Le Compositae, rappresentate dai generi Artemisia e Ambrosia (grafico n. 47) sono presenti in atmosfera nei mesi estivi. Nel 2015 la quantità di pollini di Ambrosia è stata maggiore rispetto al 2016, mentre le concentrazioni di quello dell'Artemisia sono state superiori nel 2016. La tabella n. 47 riporta i picchi di massima concentrazione.

Compositae		
Artemisia	data	picco (granuli/mc aria)
2015	28/8	2.6
2016	16/8	6.7
Ambrosia	data	picco (granuli/mc aria)
2015	7/9	2.9
2016	31/8	1.9

Tabella 47 Giorno e quantità di massima concentrazione di Compositae



Famiglie botaniche a confronto (monitoraggio 2016)

La tabella n. 48 riassume per le famiglie prese in esame, la somma delle concentrazioni medie giornaliere dei pollini rilevate nel corso dell'anno durante la fase di pollinazione (Indice Pollinico - IP). Di seguito vengono messe a confronto alcune famiglie più rappresentative del monitoraggio aerobiologico 2016 nelle stazioni di Belluno e Feltre.

	Belluno (IP)	Feltre (IP)
Betulaceae	921.4	1207.4
Corylaceae	10897.8	9658.8
Cupressaceae/Taxaceae	945.4	1054.7
Pinaceae	22.01	245.4
Urticaceae	2703.2	2601
Graminaceae	900.1	1337
Compositae	55.1	44.6
Plantaginaceae	293.3	319.4

Tabella 48 IP di alcune famiglie botaniche messe a confronto - anno 2016

I grafici n. 48 e n. 49 riportano l'andamento delle Betulaceae e delle Corylaceae dove risulta evidente che in entrambe le stazioni, la famiglia delle Corylaceae è stata monitorata con una quantità di polline sia per il genere *Corylus* (nel periodo febbraio – marzo) che per il genere *Carpinus* (nel periodo tra la fine di marzo e la seconda decade di maggio) nettamente superiore rispetto ai generi *Alnus* e *Betula* della famiglia delle Betulaceae.

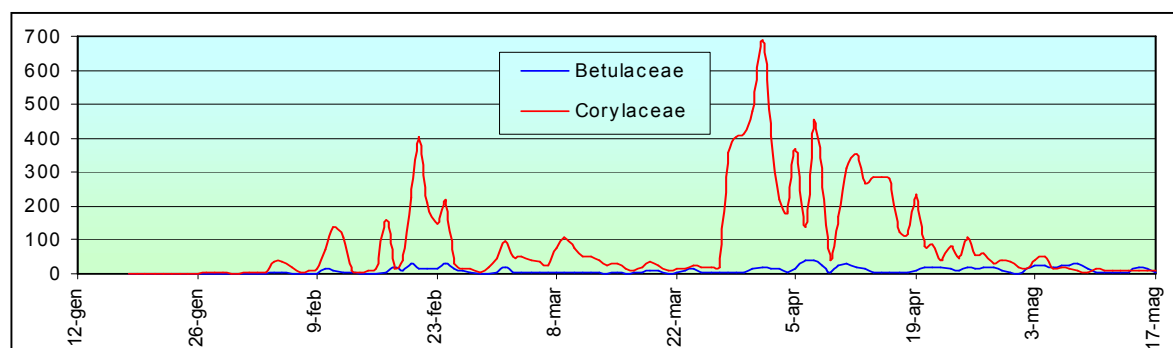


Grafico 48 Comparazione Betulaceae-Corylaceae - Belluno

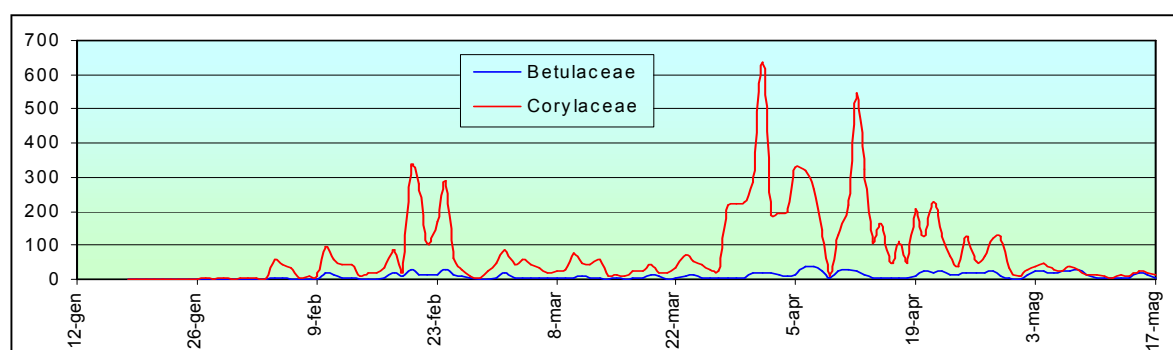


Grafico 49 Comparazione Betulaceae-Corylaceae - Feltre

Nei grafici n. 50 e n. 51 viene comparato l'andamento del polline della famiglia delle Cupressaceae/Taxaceae con quella delle Pinaceae. Nei monitoraggi di entrambe le stazioni, si nota una maggior quantità di polline di Cupressaceae/Taxaceae. A Belluno quantità medio-alte sono evidenti già nel mese di gennaio e il picco di concentrazione è anticipato rispetto a Feltre. Le Pinaceae, invece, sono state monitorate in bassa concentrazione in entrambi i siti.

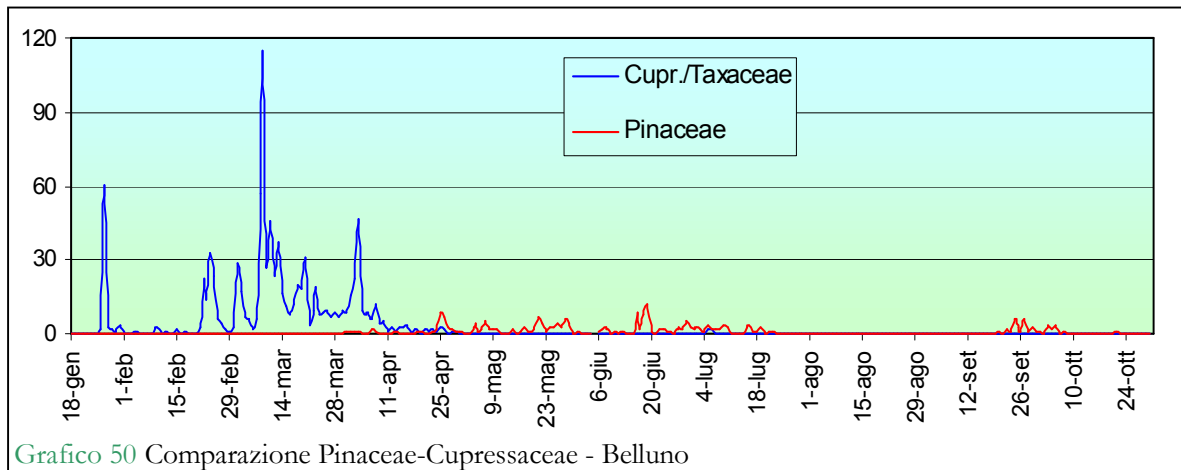


Grafico 50 Comparazione Pinaceae-Cupressaceae - Belluno

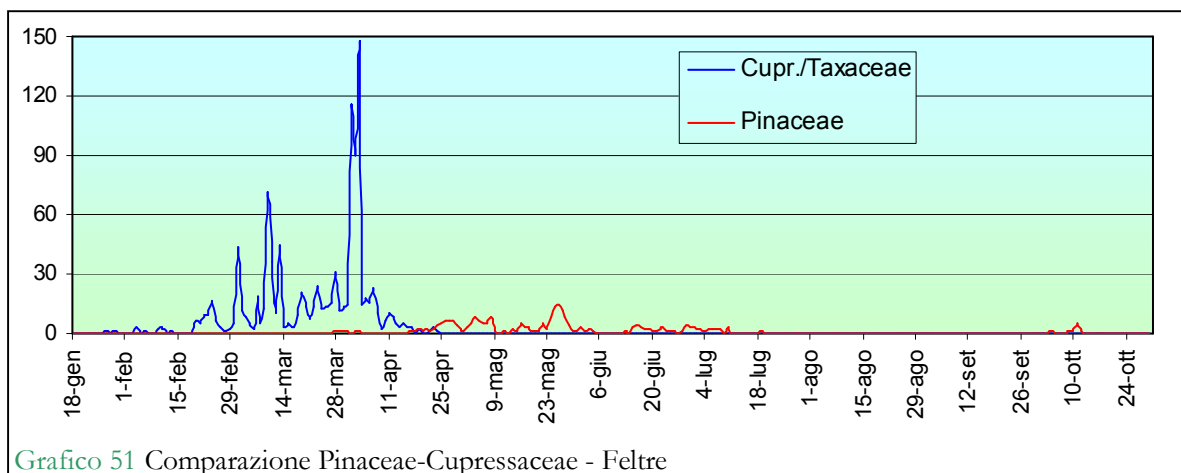


Grafico 51 Comparazione Pinaceae-Cupressaceae - Feltre

I grafici n. 52 e n. 53 mettono a confronto il rilevamento del polline delle Graminaceae con quello delle Urticaceae. Per quanto riguarda le Graminaceae, si nota come nella stazione di Feltre, nel periodo da fine aprile alla prima decade di giugno, la quantità sia maggiore rispetto a Belluno, mentre le Urticaceae sono monitorate in quantità medio- alte in entrambe le stazioni durante i mesi estivi.

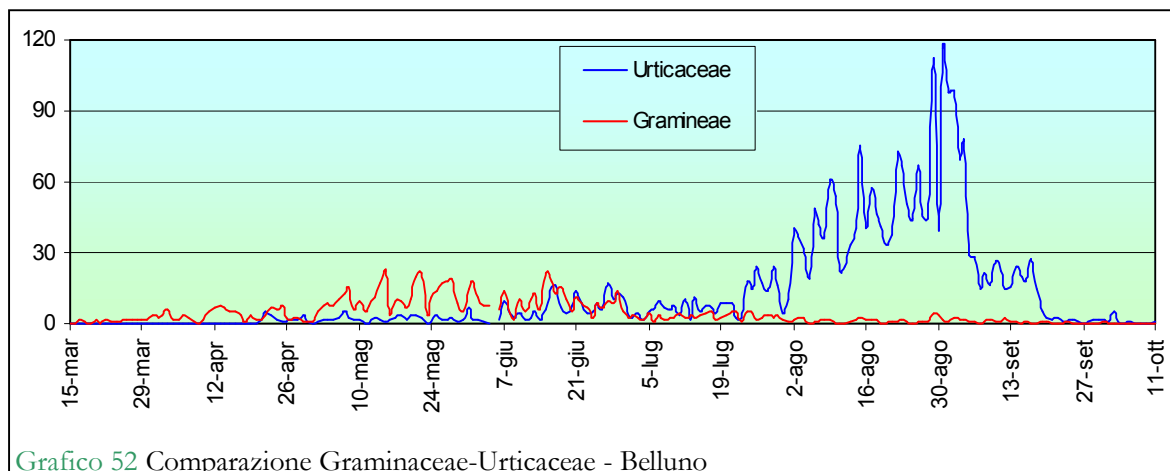


Grafico 52 Comparazione Graminaceae-Urticaceae - Belluno

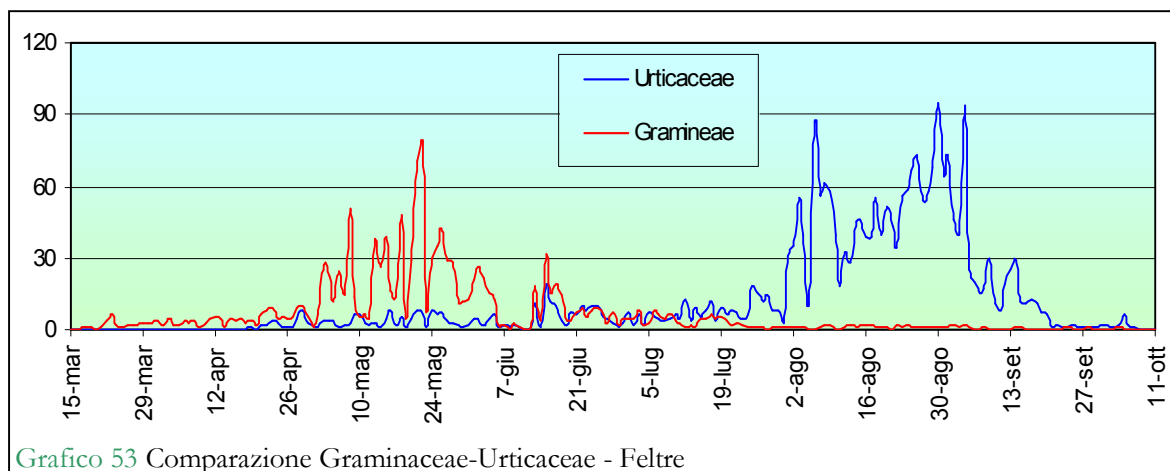
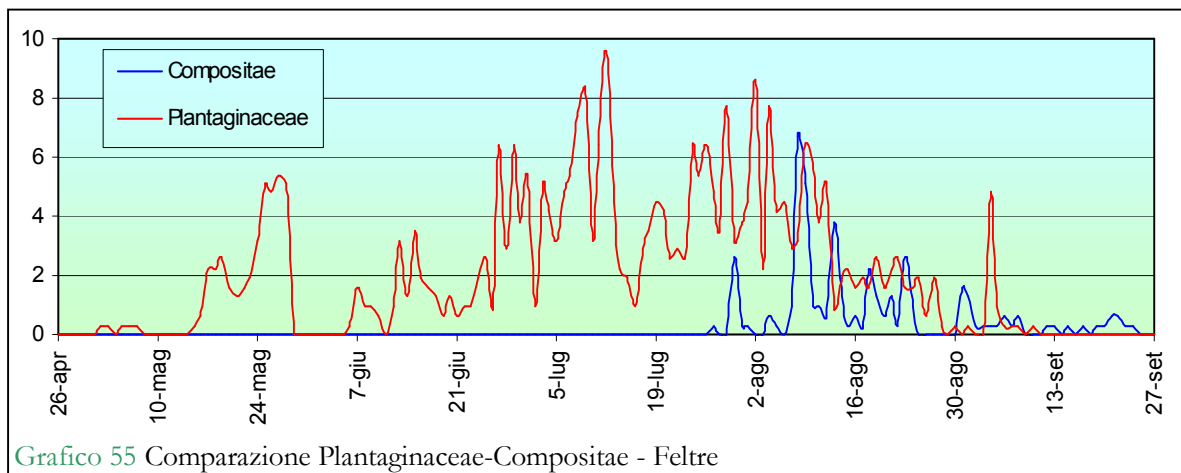
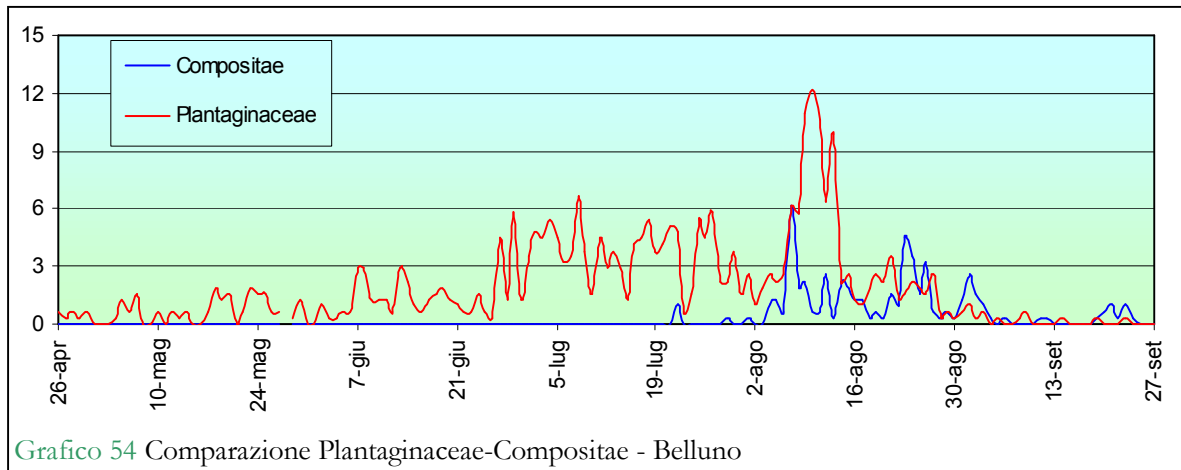


Grafico 53 Comparazione Graminaceae-Urticaceae - Feltre

I grafici n. 54 e n. 55 confrontano l'andamento delle Plantaginaceae e delle Compositae nei due siti monitorati. Si evidenzia come il periodo di pollinazione delle Plantaginaceae sia più lungo di quello delle Compositae, coprendo un periodo che va da aprile a fine settembre, mentre le Compositae (nei generi di *Artemisia* e *Ambrosia*) sono rilevate solo nel periodo estivo e a Feltre in quantità leggermente superiori rispetto a Belluno.



Confronto fra percentuali di taxa pollinici prevalenti in atmosfera anni 2015-2016 BELLUNO

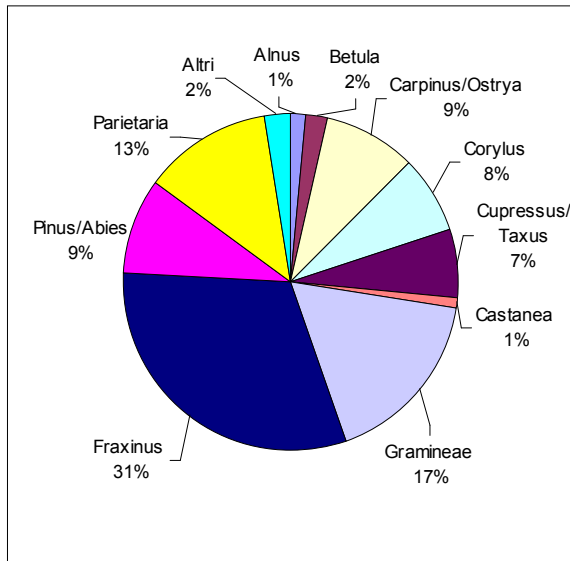


Grafico 56 Belluno 2015 - generi

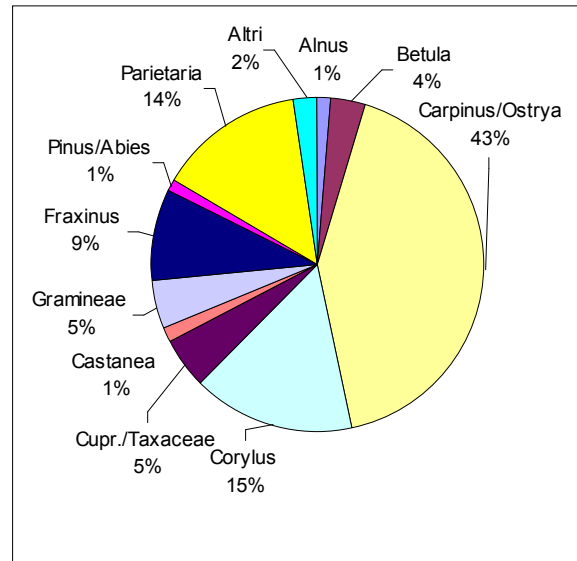


Grafico 57 Belluno 2016 - generi

Osservando i grafici n. 56 e n. 57 si nota come nel 2015 i generi percentualmente superiori rispetto al 2016 siano rappresentati particolarmente da *Fraxinus*, dalle Graminae (sono state inserite in questo grafico perché la famiglia conta oltre cento generi) e da *Pinus/Abies*, mentre nel 2016 *Carpinus/Ostrya*, *Corylus* sono stati rilevati rispettivamente su valori quintuplicati e duplicati.

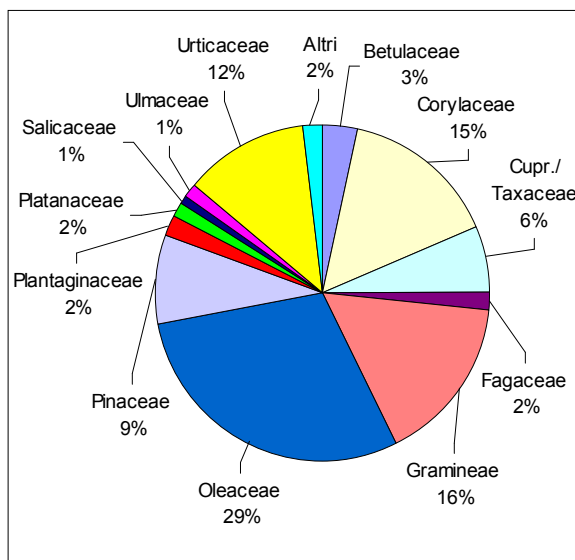


Grafico 58 Belluno 2015- famiglie

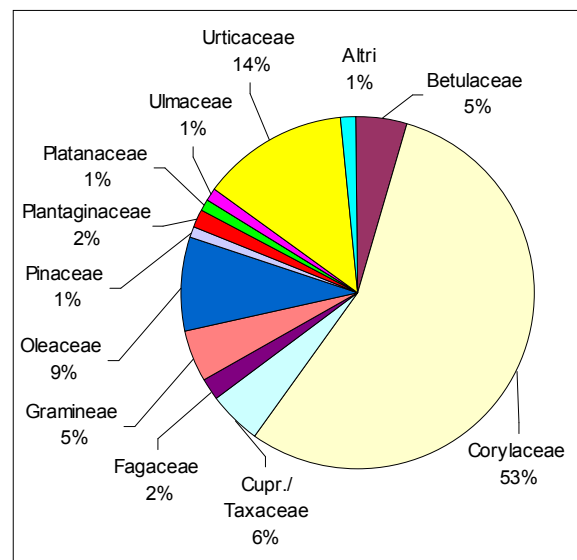


Grafico 59 Belluno 2016 - famiglie

Nei grafici n. 58 e n. 59 riportanti le famiglie monitorate, Oleaceae, Pinaceae e Graminaceae sono le più rappresentative percentualmente nel 2015, mentre nel 2016 lasciano il posto alle Corylaceae. Le altre famiglie rilevate non mostrano sostanziali variazioni nel biennio considerato.

FELTRE

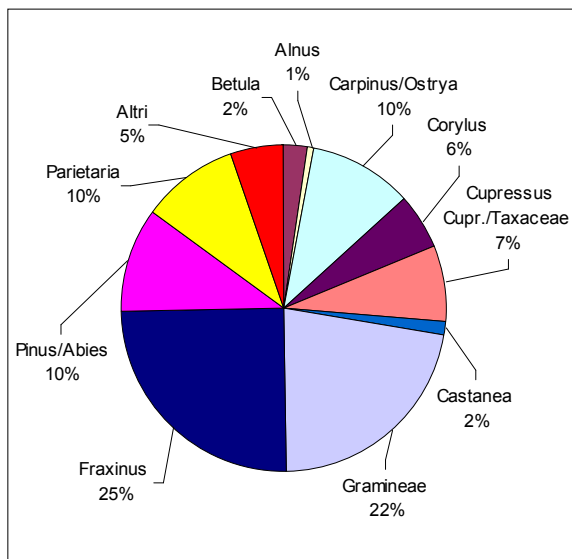


Grafico 60 Feltre 2015 - generi

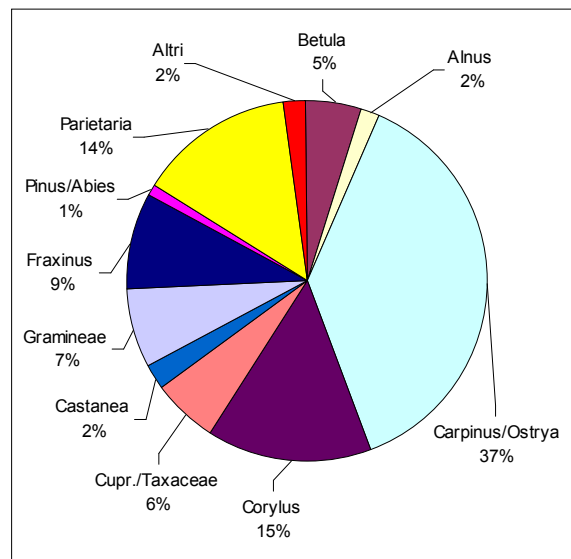


Grafico 61 Feltre 2016 - generi

Nel 2015 (grafico n. 60), i generi *Fraxinus*, *Pinus/Abies* e le Graminae hanno evidenziato valori percentualmente più elevati rispetto al 2016, dove, invece *Carpinus/Ostrya*, *Corylus* e in quantità minore *Betula*, sono risultati essere monitorati in quantità notevolmente più elevata.

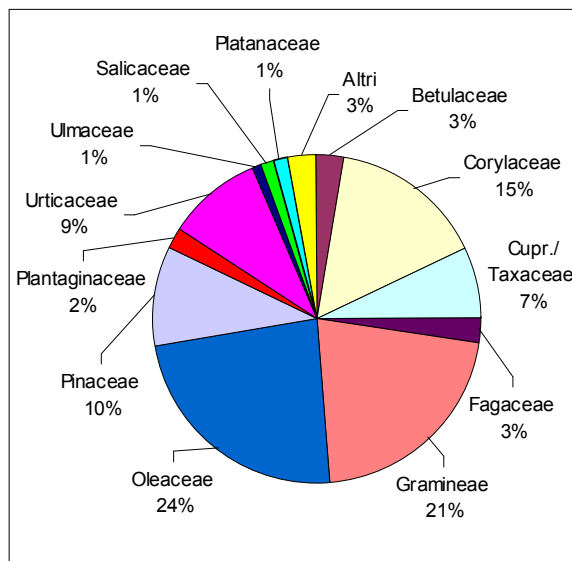


Grafico 62 Feltre 2015 - famiglie

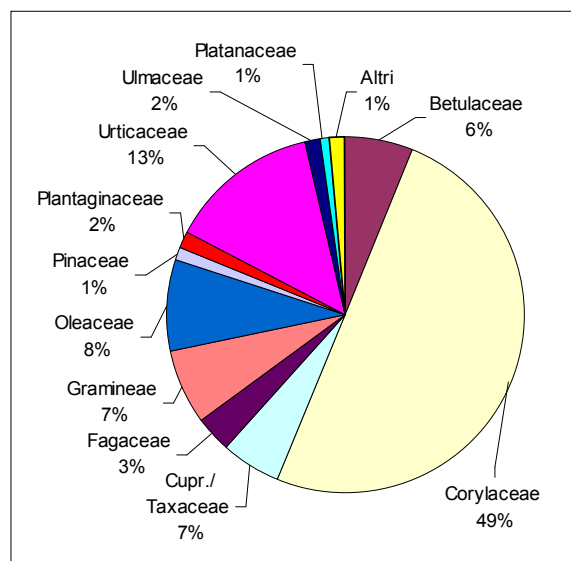


Grafico 63 Feltre 2016 - famiglie

Tra le famiglie (grafico n. 63), hanno subito un incremento percentuale nel 2015 le Oleaceae, le Graminae, le Pinaceae, mentre nel 2016 le Corylaceae risultano essere la famiglia più rilevante. Rimane su valori stazionari, nel biennio considerato, il rilevamento delle altre famiglie monitorate.

NOTA

Nei grafici la famiglia delle *Graminaceae* viene riportata anche in quella dei generi senza ulteriore dettaglio, perché questo taxa ne comprende molte varietà. Non vengono riportate le percentuali inferiori a 1, pertanto nel grafico delle famiglie la somma dei generi può non coincidere con le quantità riportate nel grafico dei generi.

Le spore fungine

Le muffe hanno il ruolo di decomporre e riciclare le materie organiche di origine sia vegetale che animale. L'essere in grado di resistere a condizioni ambientali estreme (-6°C , $+50^{\circ}\text{C}$) e ad ambienti chimici sfavorevoli consente loro di diffondersi pressoché ovunque.

Le spore costituiscono l'organo fondamentale della riproduzione e della diffusione delle specie fungine e sono prodotte dai miceti durante il loro ciclo di vita. Essendo trasportate dal vento anche a grandi distanze e facendo parte del particolato atmosferico inalabile dall'uomo, sono in grado di raggiungere le vie respiratorie profonde causando, analogamente ai pollini, i sintomi dell'allergia.

I fattori che influenzano la loro maggiore o minore presenza nell'aria sono molteplici e, generalmente, si riscontra una concentrazione più alta nelle aree rurali rispetto a quelle urbane. La crescita delle spore fungine è favorita da una temperatura dell'aria di $18-32^{\circ}\text{C}$, da una umidità relativa superiore al 65% e da condizioni di calma di vento.

I generi monitorati sono rappresentati da *Alternaria* e *Cladosporium*



Fig. 45 Spore di *Alternaria* e di *Cladosporium*

Alternaria



Fig. 46 Spore di *Alternaria*



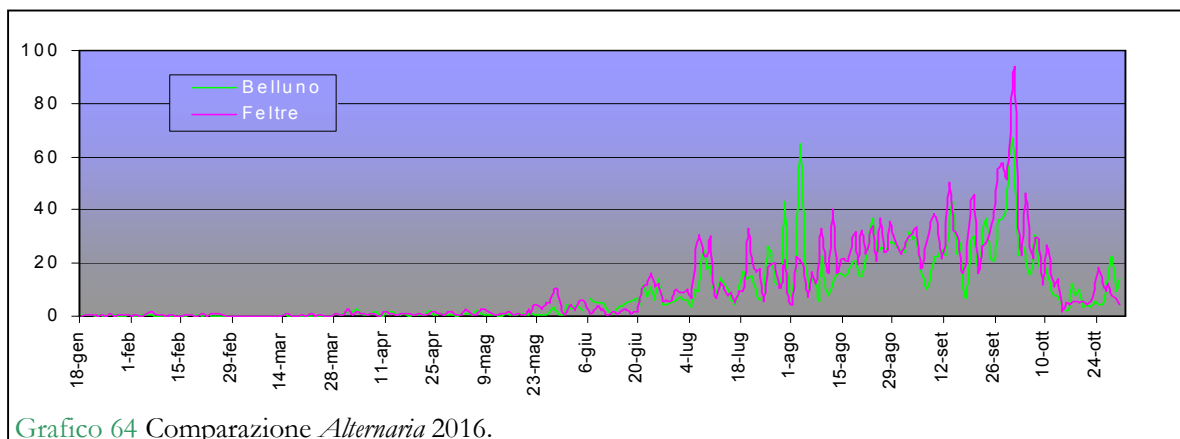
Fig. 47 Frutto con marciume prodotto da *Alternaria*

Il genere *Alternaria* è tra i funghi allergenici cosmopoliti più comuni in tutta la zona temperata e subtropicale dell'emisfero nord. Molte specie possono causare malattie alle piante spontanee e coltivate; le più comuni sono a carico degli alberi da frutto (melo e pero). Il micete ha ife filamentose, che portano i conidiofori di colorazione bruno scuro, semplici e clavati. I conidi sono settati trasversalmente e verticalmente con disposizione irregolare. Per germinazione della cellula apicale si forma un nuovo conidio formando lunghe catene di 10 o più conidi. Le colonie si accrescono rapidamente, conservando dapprima colore grigio, quindi il centro si scurisce fino al nero più o meno intenso.

Alternaria		
	data	picco (granuli/mc aria)
Belluno	30/9	67.5
Feltre	01/10	92.8

Tabella 49 Giorno e quantità di massima concentrazione di *Alternaria*.

Il grafico n. 64 riporta l'andamento 2016 delle spore fungine di *Alternaria* a Belluno e Feltre. Come si nota, la maggior concentrazione è presente nei mesi estivo-autunnali in particolare a Feltre. La tabella n. 49 evidenzia che il picco di concentrazione è raggiunto quasi simultaneamente, ma in quantità più elevata a Feltre



Cladosporium

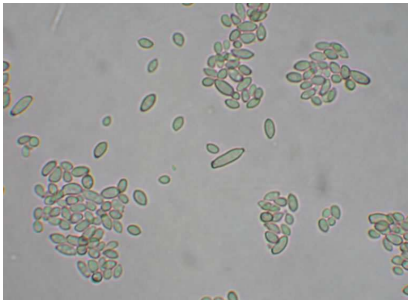


Fig. 48 Spore di *Cladosporium*



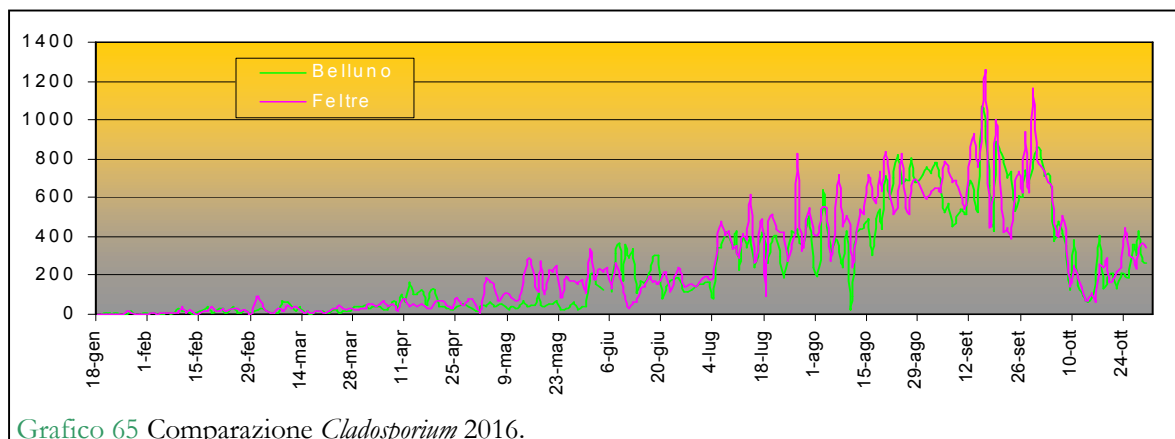
Fig. 49 Granoturco infestato da *Cladosporium*

Il genere *Cladosporium* è una muffa che cresce su diversi substrati vegetali. È il genere fungino più presente in Italia, poiché le sue spore costituiscono dal 45 al 95% del totale delle spore aerodiffuse e raggiungono i valori più elevati nel periodo tardo primaverile - autunnale. Il genere *Cladosporium* include più di cinquanta specie difficilmente distinguibili, ma tutte causa di allergie. La temperatura ottimale di crescita è tra i 18 ed i 28 °C. Le spore o conidi sono portati da conidiofori di forma variabile a seconda della specie e possono essere unicellulari o suddivisi da uno o più setti trasversali (generalmente da 1 a 3). Le colonie sono di colore verde oliva ed hanno un accrescimento lento.

Cladosporium		
	data	picco (granuli/mc aria)
Belluno	15/9	1060.5
Feltre	16/9	1239.7

Tabella 50 Giorno e quantità di massima concentrazione di *Cladosporium*.

La presenza delle spore di *Cladosporium* (grafico n. 65) in atmosfera si manifesta già alla fine di gennaio in entrambe le stazioni, ma le maggiori quantità sono rilevate nel periodo estivo-autunnale. L'andamento delle spore è sovrapponibile nelle due stazioni, ma in quella di Feltre sono state monitorate in quantità maggiore. In tabella n. 50 si nota come i picchi di concentrazione si discostino temporalmente di un giorno alla metà del mese di settembre, presentando una però un incremento nel sito feltrino.



Nella tabella n. 51 è riportata la somma delle concentrazioni medie giornaliere delle spore fungine rilevate nel corso del monitoraggio 2016 durante la fase di emissione (Indice di Sporulazione - IS).

	<i>Alternaria</i> (IS)	<i>Cladosporium</i> (IS)
Belluno	2503.5	65490.2
Feltre	3058.8	73458.1

Tabella 51 IS 2016 nelle stazioni monitorate.

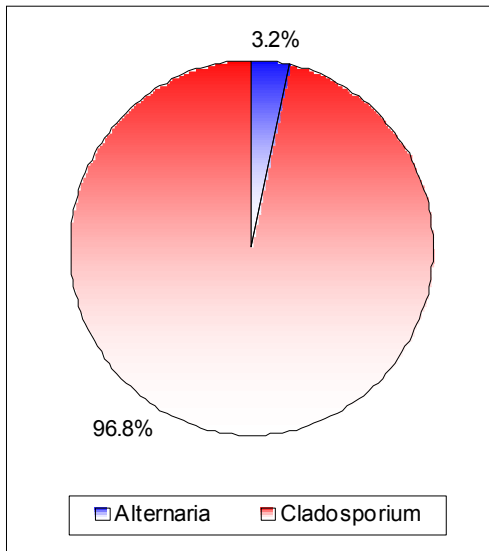


Grafico 66 Belluno 2015 % spore

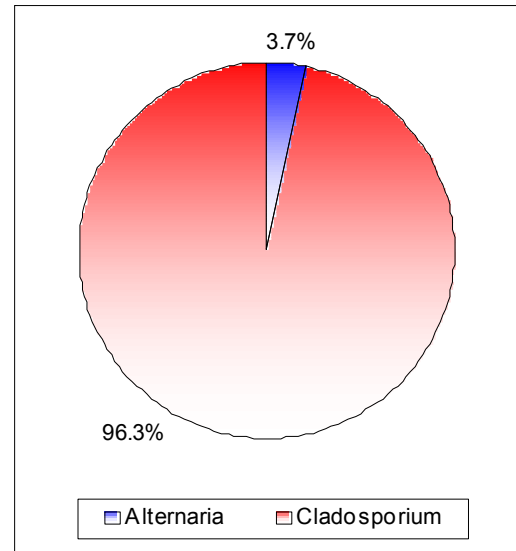


Grafico 67 Feltre 2015 % spore

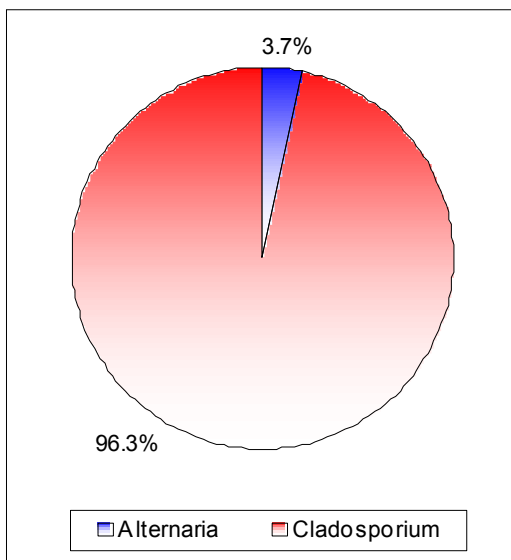


Grafico 68 Belluno 2016 % spore

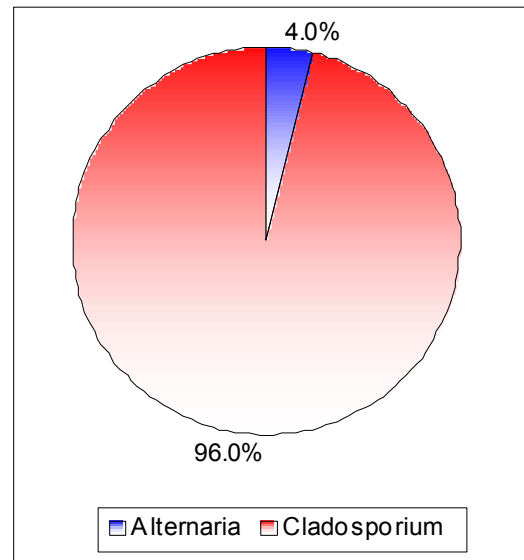


Grafico 69 Feltre 2016 % spore

Confrontando percentualmente i monitoraggio 2015 e 2016, si nota come le spore di *Cladosporium* rappresentino la maggiore quantità rispetto a quelle di *Alternaria*, mantenendo quest'ultima valori pressoché stazionari negli anni considerati.

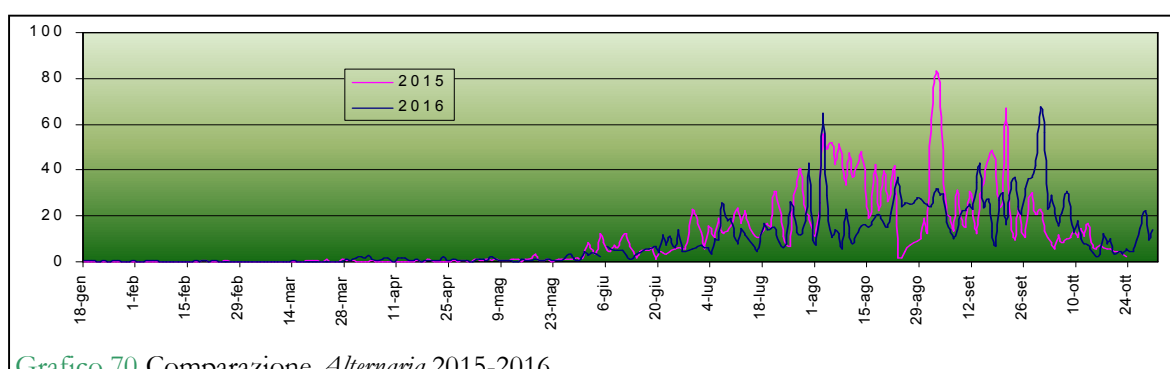
Tendenze annuali nelle stazioni di campionamento

Spore fungine: Belluno

Alternaria		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	3/9	83.5
2016	30/9	67.5

Tabella 52 Giorno e quantità di massima concentrazione di *Alternaria*

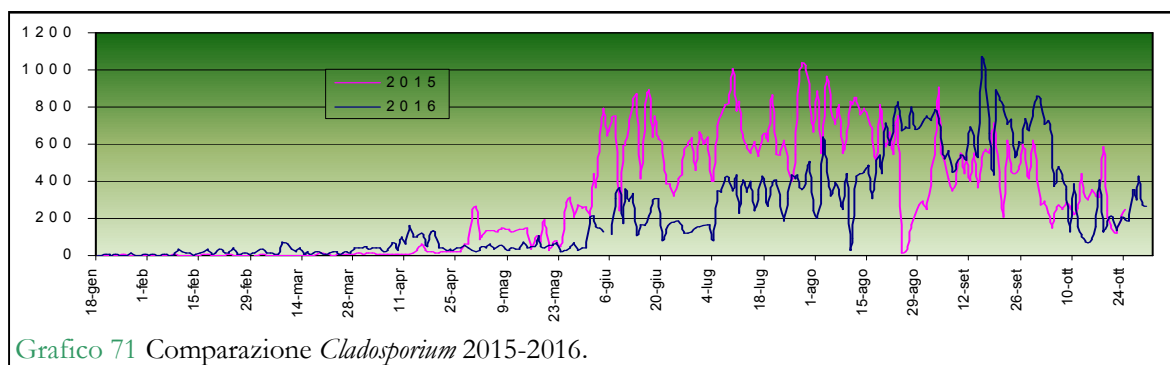
Alcune spore di *Alternaria* (grafico n. 70) compaiono nel mese di marzo, ma concentrazioni medio alte sono presenti nei mesi estivo - autunnali. Nel 2015 le spore sono state rilevate in quantità maggiore rispetto al 2016. La tabella n. 52 evidenzia il picco di concentrazione anticipato di quasi un mese nel 2015.



Cladosporium		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	1/9	1041
2016	15/9	1060.5

Tabella 53 Giorno e quantità di massima concentrazione di *Cladosporium*

Il grafico n. 71 riportante l'andamento del *Cladosporium*, evidenzia come nel 2015 le quantità delle spore siano state maggiori rispetto al 2016, soprattutto nel periodo compreso fra la fine di maggio e il termine di agosto, mentre nel 2016 la maggior concentrazione è stata monitorata nei mesi autunnali. Dalla tabella n. 53 si evince come il picco nel 2015 sia anticipato di una quindicina di giorni rispetto al 2016, con quantità di spore leggermente superiori nel 2016.

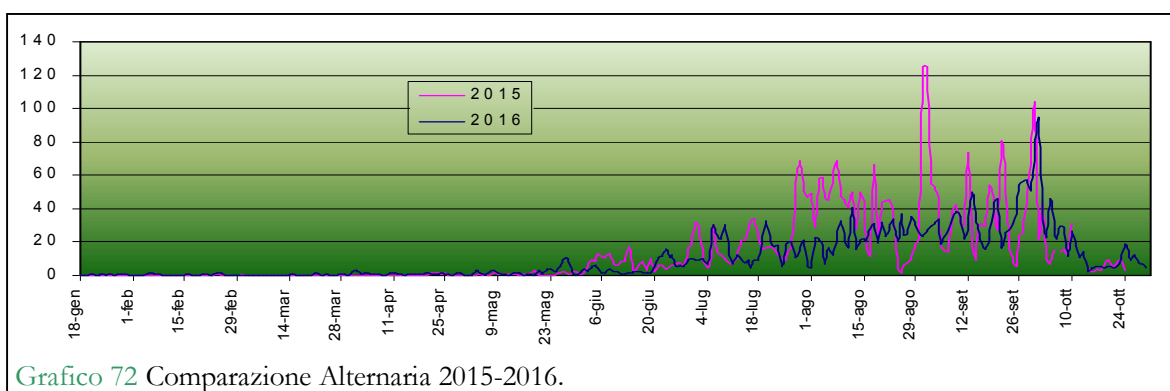


Feltre

Alternaria		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	31/8	125.1
2016	01/10	92.8

Tabella 54 Giorno e quantità di massima concentrazione di *Alternaria*

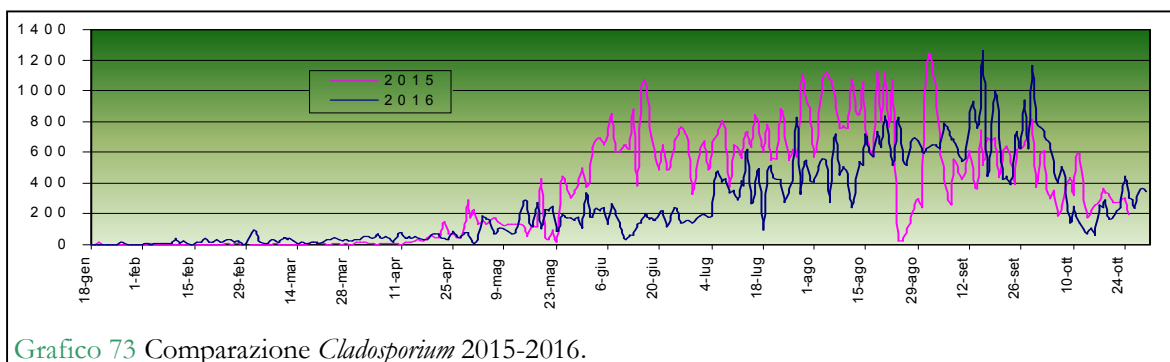
Le spore di *Alternaria* (grafico n. 72) sono state monitorate in maggiore quantità nel periodo estivo-autunnale in entrambe le stazioni, anche se nel 2015 le concentrazioni risultano maggiori, come si evidenzia anche dal picco (tabella n. 54), raggiunto un mese in anticipo rispetto al 2016.



Cladosporium		
	data	picco (granuli/mc aria)
2015	1/9	1234.6
2016	16/9	1239.7

Tabella 55 Giorno e quantità di massima concentrazione di *Cladosporium*

Nel 2015 la maggior quantità di spore di *Cladosporium* (grafico n. 73) si rileva nel periodo fra la fine di maggio e la prima decade di ottobre e in quantità maggiore rispetto al 2016, dove il picco di concentrazione (tabella n. 55) è posticipato di un quindicina di giorni.



Situazione meteorologica

A completamento dei dati aerobiologici viene di seguito riportata l'analisi meteorologica del 2015 e un confronto con l'anno precedente.

Analisi complessiva dell'anno 2016 - Temperature e precipitazioni

Il 2016 è risultato un anno caldo e normalmente piovoso. La temperatura media annuale del 2016 a Belluno è stata pari a 11.02° C, superiore di ben 1° C alle medie pluriennali del passato. Le precipitazioni totali annue a Belluno sono ammontate a 1423 mm, in linea con le medie pluriennali. Le giornate soleggiate sono state in complesso 147 (175 nel 2015), quelle variabili-instabili 182 (155 nel 2015) e quelle perturbate 37 (35 nel 2015).

Analisi stagionale e confronto con il 2015. Temperature e precipitazioni

Inverno

L'inverno (dicembre 2015-febbraio 2016) è risultato 1.3° C più caldo del normale ed il 28% più piovoso/nevoso. Rispetto al 2015 non sono da evidenziare differenze significative. Le giornate soleggiate sono state 55 (43 nel 2015) e le giornate perturbate 9 (13 nel 2015). I giorni con tempo variabile sono stati 27 (34 l'anno precedente).

Primavera

La primavera (marzo-maggio 2016) è stata normale, sia per le temperature che per le precipitazioni. Rispetto al 2015 le temperature medie sono risultate 0.4°C più basse e le precipitazioni 11% maggiori. I giorni di bel tempo sono stati solo 30, contro i 38 del 2015, i giorni di maltempo solo 12, a fronte dei 14 dell'anno precedente. I giorni variabili sono stati 50 (40 l'anno precedente).

Estate

L'estate (giugno-agosto 2016) è risultata più fresca di mezzo grado rispetto alla norma e +10% più piovosa. Rispetto al 2015 le temperature medie si sono rivelate ben 2° C più alte e le precipitazioni 73% più abbondanti. Le giornate soleggiate sono state 29, (32 nel 2015) e quelle perturbate 3, esattamente come l'anno precedente. I giorni variabili sono stati 59 (56 l'anno precedente).

Autunno

L'autunno (settembre-novembre 2016) è risultato in media 1.5° C più caldo del normale e meno piovoso del 12%. Rispetto al 2015 le temperature medie sono risultate 1.5°C alte e le precipitazioni in linea con le medie del passato. I giorni di bel tempo sono stati 34, (40 nel 2015) e i giorni di brutto tempo 12 (9 nel 2015). I giorni variabili sono stati 45 (42 nel 2015).

Direzione di provenienza prevalente del vento nel periodo di campionamento gennaio-ottobre 2016 (somma numero di giorni)

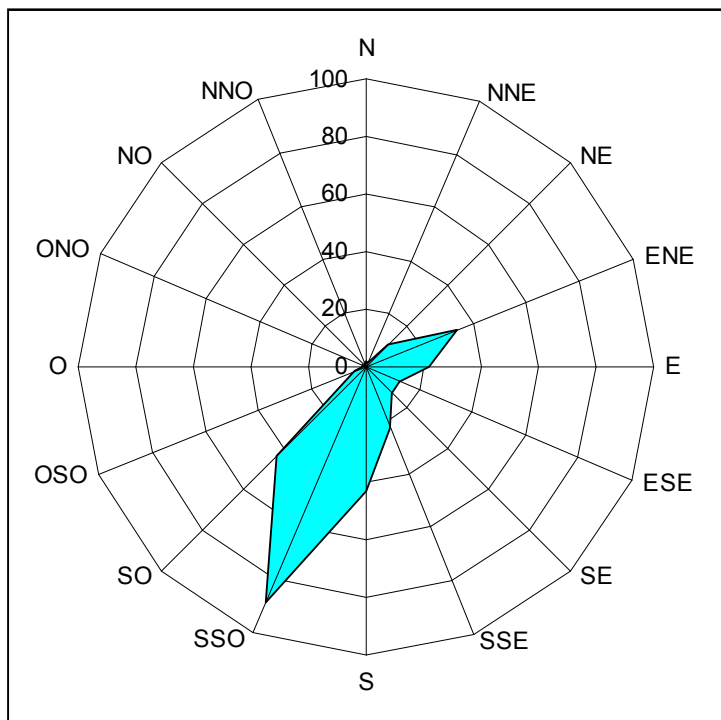


Grafico 74 Belluno

A Belluno, dove l'orientamento della valle WSW-ENE favorisce i venti da queste due direzioni, il vento è spirato in prevalenza da Sud Sud-Ovest, con 177 giorni aventi direzione prevalente compresa fra Sud e Sud-Ovest (89 solo da Sud Sud-Ovest), da ascrivere alla dominante brezza diurna. Una seconda direzione prevalente, con frequenza molto inferiore (circa 57 giorni) è risultata quella fra Est ed Est Nord-Est, come conseguenza di flussi a grande scala settentrionali o orientali e della debole brezza notturna. Le velocità mediamente più elevate si sono avute fra marzo e luglio, specialmente a marzo e ad aprile, quelle più basse nei tre mesi invernali.

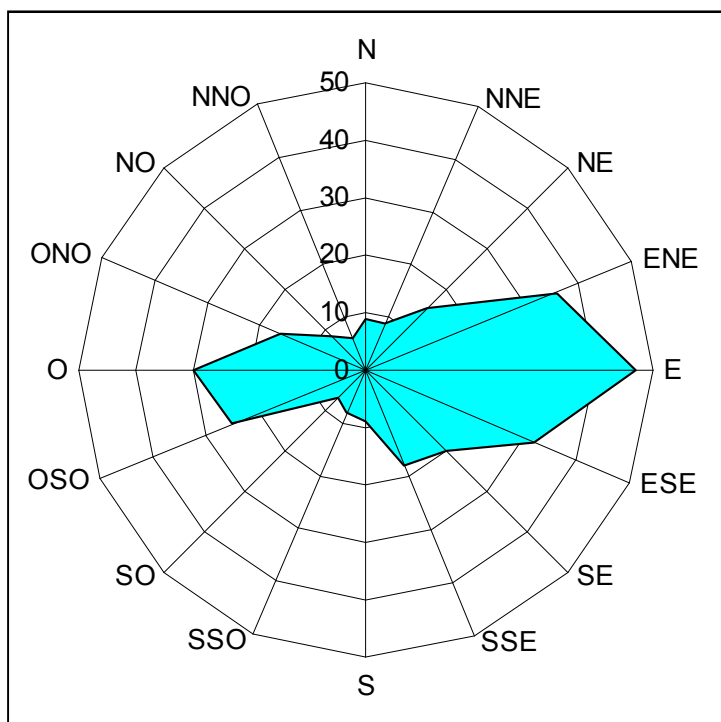


Grafico 75 Feltre

A Feltre il vento è spirato prevalentemente lungo la direttrice Ovest-Est, per le brezze diurne di valle che risalgono la vallata del Piave, specie nel periodo primaverile-estivo (116 giorni fra Est Nord Est ed Est Sud-Est) e per le brezze notturne di monte che scendono dalle valli del versante Nord-Ovest del Monte Tomatico e quelle della Valle di Seren, soprattutto in inverno (72 giorni fra Ovest Sud-Ovest e Ovest Nord-Ovest). Rispetto all'anno precedente si è osservata una maggiore frequenza dei venti orientali. Le velocità mediamente più elevate si sono avute fra marzo ed agosto e quelle nettamente più basse nei mesi autunnali ed invernali.

Conclusioni

Il monitoraggio aerobiologico del 2016 ha visto, tra le famiglie arboree, la spiccata superiorità di concentrazione del polline delle Corylaceae, sia per il genere *Corylus* che per *Carpinus/Ostrya* a Belluno e a Feltre ed un modesto incremento delle Betulaceae (sia *Alnus* che *Betula*) in entrambe le stazioni.

Nel 2015, invece, le Oleaceae, in particolare il genere *Fraxinus*, è stata la famiglia monitorata con più elevate quantità di polline, seguita da quella delle Pinaceae.

Altri taxa arborei, quali Salicaceae, Fagaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Platanaceae, Ulmaceae, non hanno subito sostanziali variazioni in quantità di polline emesso, in entrambe le stazioni nel biennio considerato.

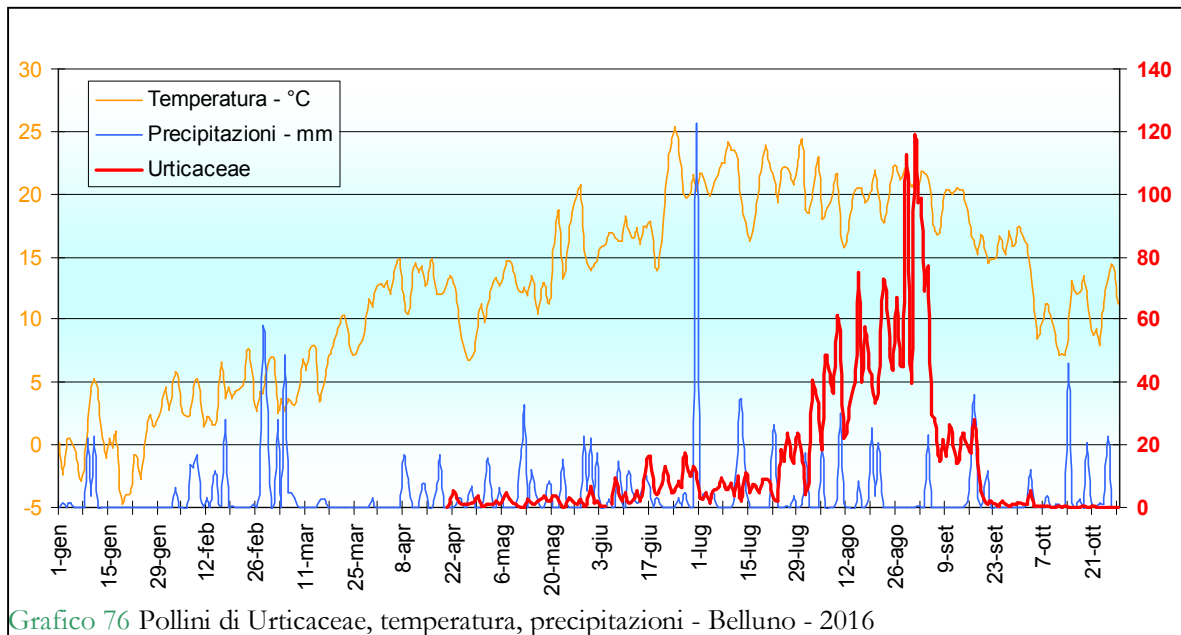
Tra le piante erbacee campionate, il monitoraggio 2015 ha rilevato la forte presenza delle Graminaceae sia a Belluno che a Feltre, mentre le Urticaceae hanno subito un incremento nel 2016 in entrambe le stazioni. Per gli altri taxa monitorati, quali, Plantaginaceae e Compositae, le concentrazioni sono rimaste invariate con valori bassi. Anche i dati percentuali rilevati dal monitoraggio nelle stazioni di Belluno e Feltre (pagg 44 e 45), confermano i dati sopra citati.

Per quanto riguarda le spore fungine, il campionamento di *Alternaria* e di *Cladosporium*, ne ha evidenziato una maggiore quantità nel 2015 sia a Belluno che a Feltre, anche se la dispersione delle spore ha presentato andamenti diversi nelle stazioni monitorate.

Le condizioni meteorologiche influenzano il ciclo biologico delle piante sia per la maturazione che per la liberazione dei granuli pollinici. La pollinazione anemofila, tipica dei taxa allergenici, richiede il rilascio di un'enorme numero di granuli pollinici nelle condizioni ideali di bassa umidità relativa, innalzamento della temperatura e di presenza di venti.

Nel monitoraggio del biennio 2015-2016, i parametri meteorologici hanno influenzato la

presenza del polline in atmosfera. Nell'esempio evidenziato dal grafico n. 76 sono comparati i seguenti parametri: temperatura, precipitazioni e andamento del polline delle Urticaceae nella stazione di Belluno durante il 2016. Si può notare come in assenza di pioggia e con innalzamento termico, i polline di questa famiglia raggiunge maggiori concentrazioni in atmosfera; ciò è particolarmente evidente nella seconda decade di agosto.



Il biologo

Daniela Sette

Visto
la Responsabile del Servizio

Ana Fava

Bibliografia

AA.VV. (2004), *Il monitoraggio aerobiologico nel Veneto: i pollini allergenici*, ARPAV.

AA.VV. (1994), *Pollini. Monitoraggio aerobiologico in Emilia Romagna*, Ferrara.

AA.VV. (2011), *Pollini e spore fungine nella regione Veneto*, ARPAV.

AA.VV. (2011), *Pollini, ambiente e salute*, ARPAV.

D. Selle (2014), *Pollini e spore fungine in provincia di Belluno, monitoraggio aerobiologico 2014*, ARPAV

P. Acconcia, R. Albertini, F. Biscontin, G. Bordignon, E. Bucher, R. Ferrarese, L. Finaurini, L. Flori, E. Gottardini, O. Moretti, E. Pascolo, V. Kofler, D. Selle, A. Travaglini, E. Tedeschini. G. Frenguelli (2009), *Conteggio dei pollini e controllo di qualità*, in GEA –Giornale Europeo di Aerobiologia Medicina Ambientale e Infezioni Aerotrasmesse- Supplemento 1/2009.

E. Banfi, F. Consolino (2001), *Conoscere e riconoscere tutte le specie più diffuse di alberi spontanei e ornamentali – Alberi* - Novara.

F. Ciampolini, M. Cresti (1981), *Atlante dei principali pollini allergenici presenti in Italia* - Siena.

G. Dalla Fior (1985), *La nostra flora* – Trento.

Feliziani V. (1986) *Pollini di interesse allergologico (guida al loro riconoscimento)* - Milano.

G. Frenguelli, E. Bricchi, E. Tedeschini (2003) *Syllabus per i corsi di monitoraggio aerobiologico* - Università degli Studi di Perugia Dipartimento di Biologia Vegetale e Biotecnologie Agroambientali Sezione di Botanica Applicata –Laboratorio di Palinologia

R. Piol, D. Selle, A. Favero, E. Zoppè, D. Fossen, G. Sasso (2006), *Monitoraggio aerobiologico a Feltre e riscontro nella patologia allergica più frequente* - GEA - Giornale Europeo di Aerobiologia Medicina Ambientale e Infezioni Aerotrasmesse- Supplemento 1/2006.

R. Piol (2004), *Monitoraggio aerobiologico del polline aerodisperso in Val Belluna : ruolo dei fattori meteorologici e confronto tra metodi di campionamento* – Università degli Studi di Padova - Tesi di Laurea

UNI Norma Tecnica 11108:2004 (2004), *Qualità dell'aria – Metodo di campionamento dei granuli pollinici e delle spore fungine aerodisperse*.

S. Pignatti (1982), *Flora d'Italia*, vol. I, II, III – Bologna.

D. Selle, F. Chiesura Lorenzoni, A. Sernagiotto, G. D'Ambros, P. Bellencin (1992), *The first approach toward recognising allergy provoking flora in Belluno and its relationship with allergic phenomena* - in Aerobiologia V. 8 n.3 1992.

D. Selle, A. Sernagiotto, G. M. D'Ambros Rosso, R. Muzzolon (1996), *Pollini allergenici in una zona della Valle del Piave: Feltre (Belluno)* - in Atti VII Congresso Nazionale Associazione Italiana Aerobiologia – Firenze 16-19/10/1996.

D. Selle, R. Piol, A. Favero, E. Zoppè, D. Fossen (2006), *Metodi di monitoraggio volumetrico e gravimetrico a confronto in Val Belluna* - GEA - Giornale Europeo di Aerobiologia Medicina Ambientale e Infezioni Aerotrasmesse - Supplemento 1/2006.

D. Selle, S. Dariz, E. Zoppè, D. Fosse, D. Saviane, A. Favero, B. Renon, G. D'Ambros (2009), *Monitoraggio di alcune spore fungine in provincia di Belluno nel periodo 2002-2007* - GEA - Giornale Europeo di Aerobiologia Medicina Ambientale e Infezioni Aerotrasmesse - Supplemento 1/2009.

P. Acconcia, R. Albertini, F. Biscontin, G. Bordignon, E. Bucher, R. Ferrarese, R. Finarini, L. Flori, E. Gottardini, O. Moretti, E. Pascolo, W. Kofler, D. Selle, A. Travaglini, E. Tedeschini, G. Frenguelli, (2009), *Conteggio dei pollini e controllo di qualità* - GEA - Giornale Europeo di Aerobiologia Medicina Ambientale e Infezioni Aerotrasmesse - Supplemento 1/2009.

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (2015), *Linee guida Pollnet* - ISPRA

Sito web: www.arpa.veneto.it 2016, Sito web: www.pollenundallergie.ch , Sito web: www.ilpolline.it,

Sito web: www.pollnet.it, Sito web: www.provincia.bz.it, Sito web: www.arpa.emr.it

Sito web: www.polleninfo.org



ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto
Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova
Italy
Tel. +39 049 823 93 01
Fax +39 049 660 966
E-mail: urp@arpa.veneto.it
E-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it