



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

POLLINI E SPORE FUNGINE
IN
PROVINCIA DI BELLUNO
MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO



Anno 2011

ARPAV
Direttore Generale
Carlo Emanuele Pepe

Direttore Area Tecnica
Paolo Rocca

Progetto e realizzazione
Dipartimento Provinciale di Belluno
Rodolfo Bassan
Dipartimento Regionale Laboratori
Francesca Daprà

Autore: Damaris Selle

Collaboratori:

Anna Favero, Antonio Cavinato, Federico Costa, Daniela Fossen, Enrico Ghetti,
Mirco Pollet, Donatella Saviane, Massimo Simionato, Bruno Renon, Edith Zoppè

Progetto grafico Mirco Pollet

INDICE

Il monitoraggio aerobiologico	pag. 7
Caratteristiche morfologiche, climatiche, vegetazionali della provincia di Belluno	pag. 10
La flora allergenica	pag. 13
Andamento delle concentrazioni di pollini	pag. 23
Tendenze annuali nelle tre stazioni di campionamento	pag. 35
Confronto fra taxa pollinici prevalenti in atmosfera	pag. 44
Le spore fungine	pag. 49
Situazione meteorologica	pag. 56
Conclusioni	pag. 61
Bibliografia	pag. 62

Il monitoraggio aerobiologico

Dal 2000 ARPAV effettua con dislocazioni provinciali il monitoraggio aerobiologico di pollini e spore fungine.

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 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).

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 stile e lo stigma alla cui sommità viene posto il polline.

L'impollinazione è il trasferimento del polline con i gameti maschili sullo stigma 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).

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”. Il campionamento è di tipo volumetrico e si basa sulla cattura per impatto delle particelle atmosferiche su una superficie adesiva (nastro), in seguito ad aspirazione di un volume noto d’aria. 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.

Valori di riferimento delle concentrazioni polliniche (pollini per m³ aria)				
Famiglie	Assente	Bassa	Media	Alta
Betulaceae	0-0.5	0.6-15.9	16-49.9	>50
Compositae	0	0.1-4.9	5-24.9	>25
Corylaceae	0-0.5	0.6-15.9	16-49.9	>50
Fagaceae	0-0.9	1-19.9	20-39.9	>40
Graminaceae	0-0.5	0.6-9.9	10-29.9	>30
Oleaceae	0-0.5	0.6-4.9	5-24.9	>25
Plantaginaceae	0	0.1-0.4	0.5-1.9	>2
Urticaceae	0-1.9	2-19.9	20-69.9	>70
Cupressaceae/Taxaceae	0-3.9	4-29.9	30-89.9	>90
Chenopodiaceae/Amarantaceae	0	0.1-4.9	5-24.9	>25
Ulmaceae	0- .9	1-19.9	20-39.9	>40
Platanaceae	0-.9	1-19.9	20-39.9	>40
Aceraceae	0-.9	1-19.9	20-39.9	>40

Tabella 1 – Valori delle concentrazioni polliniche secondo A.I.A.

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.

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 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 .

Dal 2000 ARPAV, come precedentemente accennato, ha attivato una rete di monitoraggio aerobiologico in tutta la regione Veneto; nel 2011 le stazioni di monitoraggio sono state complessivamente undici, di cui tre in provincia di Belluno.

Data la caratteristica peculiare del territorio bellunese, le tre 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;

Agordo- presso lo stabilimento Luxottica in Via Valcozzena, 10.

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, aggiornato settimanalmente dal Settore per la Prevenzione e Comunicazione Ambientale.

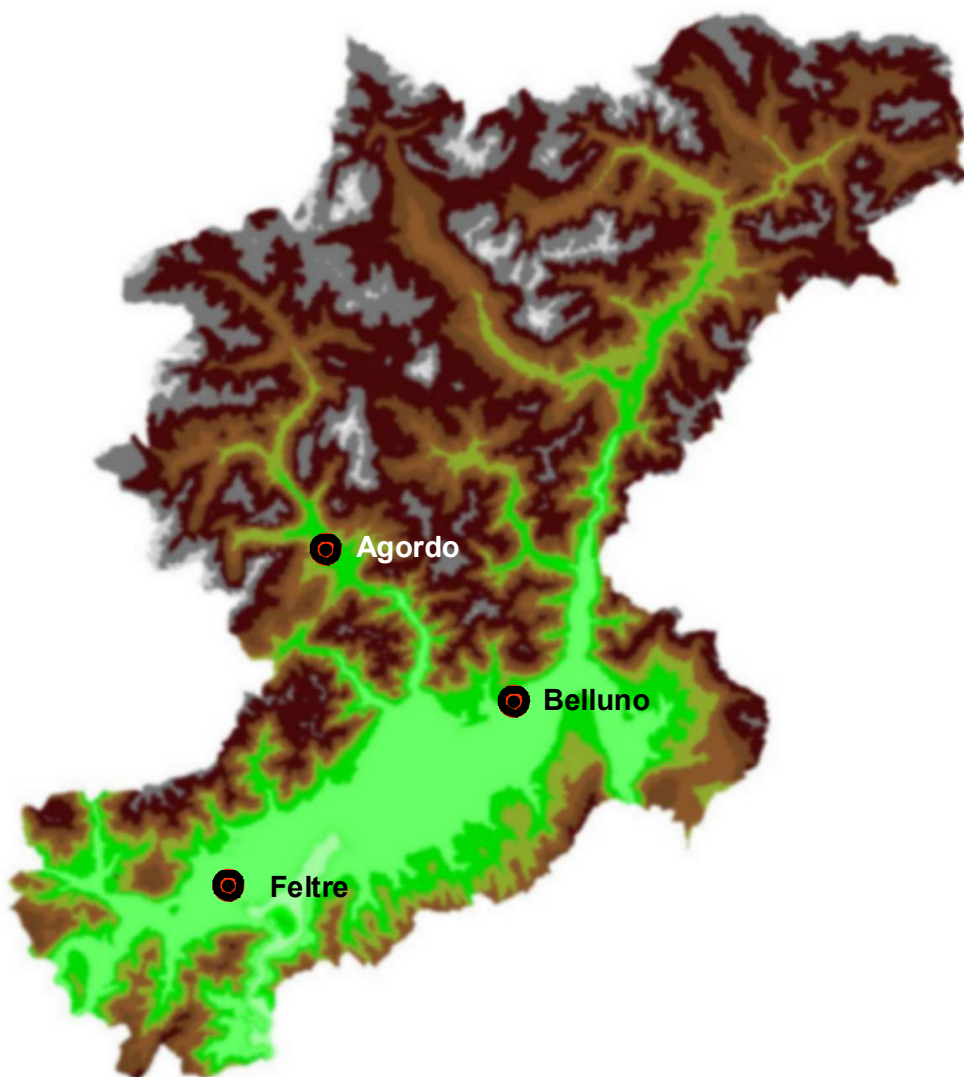


Fig. 1 Dislocazione sul territorio bellunese delle stazioni di monitoraggio

Caratteristiche morfologiche, climatiche, 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. 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.

vo; 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.



Fig. 2
Campionatore
captaspore ad Agordo



Fig. 3
Campionatore
captaspore a Belluno



Fig. 4
Campionatore
captaspore a Feltre

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, viene evidenziato il grado di allergenicità.



Fig. 5 Amenti di nocciolo con polline (fotografia di Federico Costa)

Corylaceae

Nocciolo (*Corylus avellana* L.)

periodo di fioritura: febbraio – marzo

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. 6 Arbusti di nocciolo

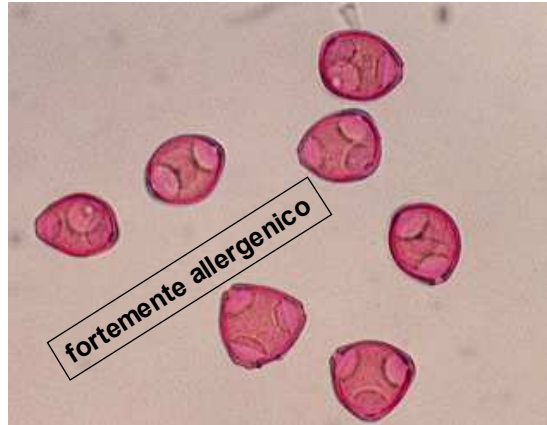


Fig. 7 Polline di nocciolo

Carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.)

periodo di fioritura: marzo – maggio

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. 8 Carpino nero



Fig. 9 Polline di carpino nero

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

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 bratteole; il frutto è una piccola nucula, circondata da involucre che ne favorisce la dispersione. Diffusa in pianura, in ambienti luminosi e ben esposti fino a 1000m s.l.m.



Fig. 10 Carpino bianco



Fig. 11 Polline di carpino bianco

Cupressaceae/Taxaceae

Cipresso (*Cupressus sempervirens* L.)
periodo di fioritura: fine inverno – primavera

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. 12 _Piante di cipresso



Fig. 13 –Polline di Cipresso

Betulaceae

Ontano: (*Alnus glutinosa* Vill.)

periodo di fioritura: febbraio – marzo

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. 14 Ontano

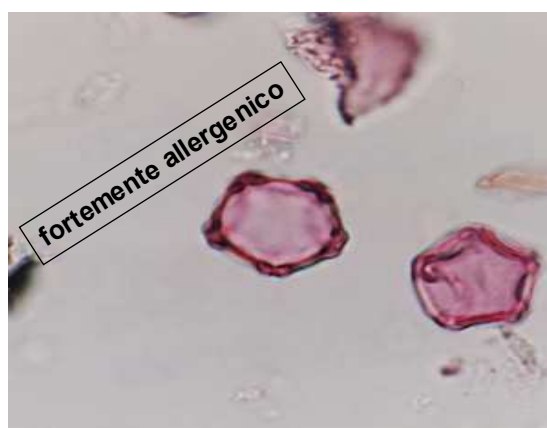


Fig. 15 Polline di ontano

Betulla: (*Betula* sp.)

periodo di fioritura: aprile – maggio

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. 16 Amenti di betulla



Fig. 17 Polline di betulla

Pinaceae

Pino (*Pinus* sp.), Abete (*Abies* sp.)

periodo di fioritura: aprile – giugno

Piante arboree con foglie aghiformi, sempreverdi ad esclusione del larice; fiori rudimentali non avvolti da bratee, unisessuali e riuniti in infiorescenze, di cui i maschili rossi e crescenti all'estremità dei nuovi germogli, i femminili gialli e alla base del germoglio. L'infiorescenza femminile, costituita da numerose squame spiralate, lignifica trasformandosi in pigna. I semi sono alati. Il polline è considerato allergenico solo da pochi studi.



Fig. 18 Infiorescenze di pino

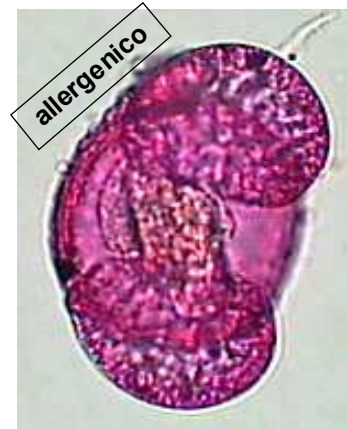


Fig. 19 Polline di pino

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. 20 Faggio

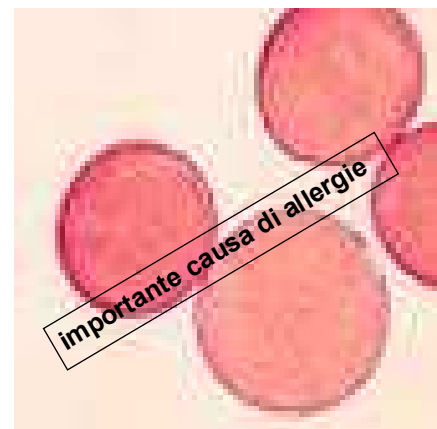


Fig. 21 polline di faggio

Castagno (*Castanea sativa* Mill.)

periodo di fioritura: giugno – luglio

Pianta arborea, monoica, a foglie alterne, oblungho-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. 22 Castagno



Fig. 23 Polline di castagno

Quercia (*Quercus* sp.)

periodo di fioritura: marzo – maggio

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. 24 Quercia



Fig. 25 Polline di quercia

Salicaceae

Salice (*Salix* spp.)

periodo di fioritura: marzo – maggio

Genere rappresentato da numerose specie, arboree e arbustive, dioiche a foglia caduca, alterne, acuminata ricoperte 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. 26 Amenti di salice

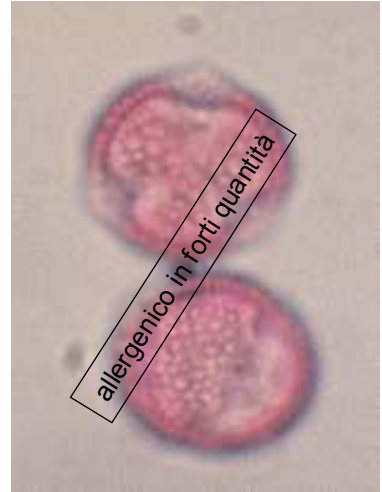


Fig. 27 Polline di salice

Pioppo (*Populus* spp.)

periodo di fioritura: febbraio – aprile

Piante dioiche, decidue a foglie semplici, alterne da palmato lobate a ovate, a subtriangolari 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. 28 Amenti di pioppo



Fig. 29 Polline di pioppo

Oleaceae

Frassino (*Fraxinus* sp.L.)

periodo di fioritura: aprile – maggio

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. 30 Piante di frassino

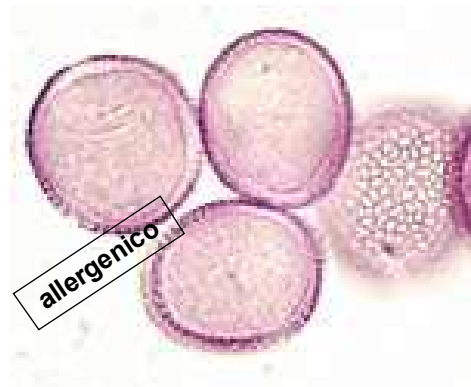


Fig. 31 Polline di frassino

Graminaceae

Periodo di fioritura: aprile – settembre

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.32 Graminaceae

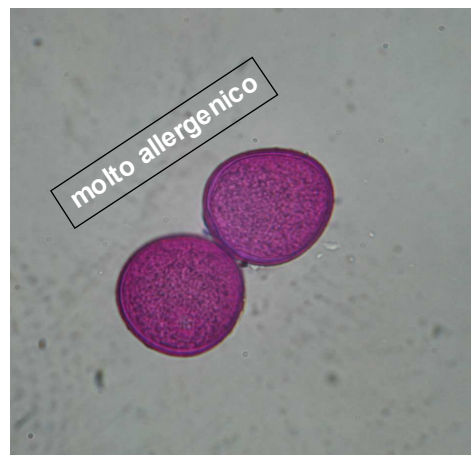


Fig. 33 Polline di Graminaceae

Urticaceae

Parietaria (*Parietaria officinalis* L.)

periodo di fioritura: maggio – settembre

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. 34 Parietaria

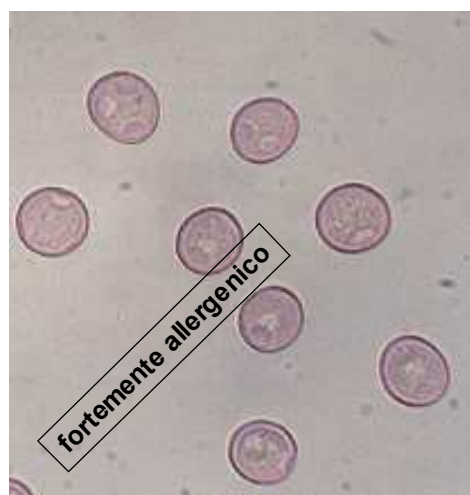


Fig. 35 Polline di Parietaria

Compositae

Assenzio selvatico (*Artemisia vulgaris* L.)

periodo di fioritura: agosto – settembre

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 pappo. Pianta ruderale, presente ai bordi di discariche negli incolti fino a 1200 m s.l.m.



Fig. 36 Pianta di assenzio

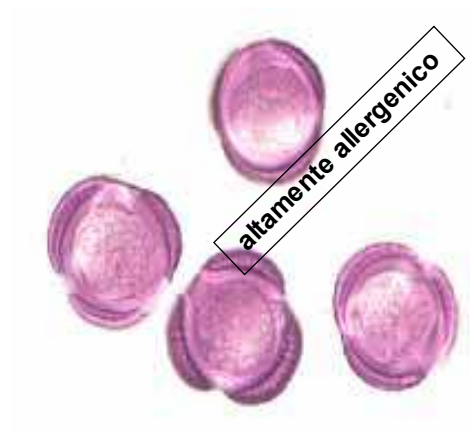


Fig. 37 Polline di assenzio

Ambrosia (*Ambrosia* spp)

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 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 involucro fusiforme. Presente nelle aree urbane e suburbane, fino a 500 m s.l.m.



Fig. 38 Ambrosia

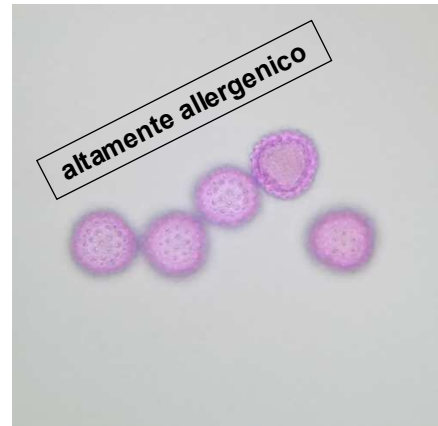


Fig. 39 Polline di ambrosia

Andamento delle concentrazioni di pollini nel 2011

Corylaceae

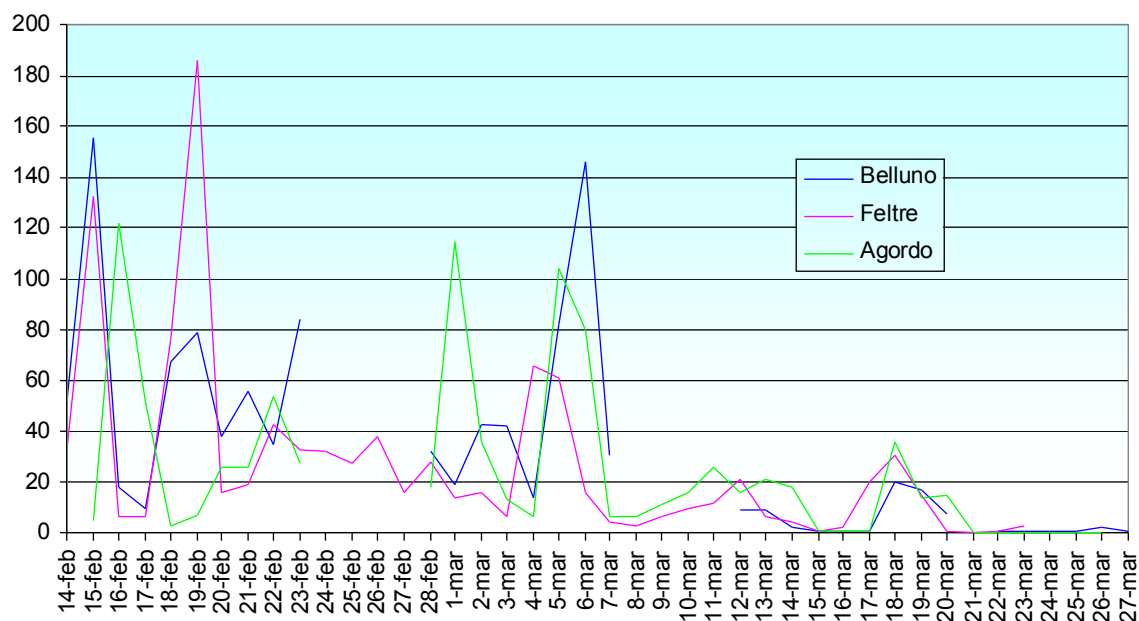


Grafico n. 1 Comparazione nocciolo 2011 (in granuli per m³)

Nella stazione di Belluno vi sono alte concentrazioni di nocciolo (grafico n.1) già dal 14 febbraio con il picco il 15 febbraio (155 granuli/m³ aria) e si protraggono fino al 7 marzo; un alto valore si rileva anche il 6 marzo con 146 granuli/m³ aria.

A Feltre alte concentrazioni si rilevano il 15 e il 19 febbraio (picco con 186 granuli/m³ aria) mentre valori medi si notano dal 22 al 28 febbraio. La scomparsa del polline di nocciolo avviene a fine marzo a Belluno e alcuni giorni prima a Feltre.

Nella stazione di Agordo il picco si riscontra il 16 febbraio con 122 granuli/m³ aria, e valori alti si osservano anche a marzo nei giorni 1, 5, 6; il polline scompare dal monitoraggio dopo il 20 di marzo.

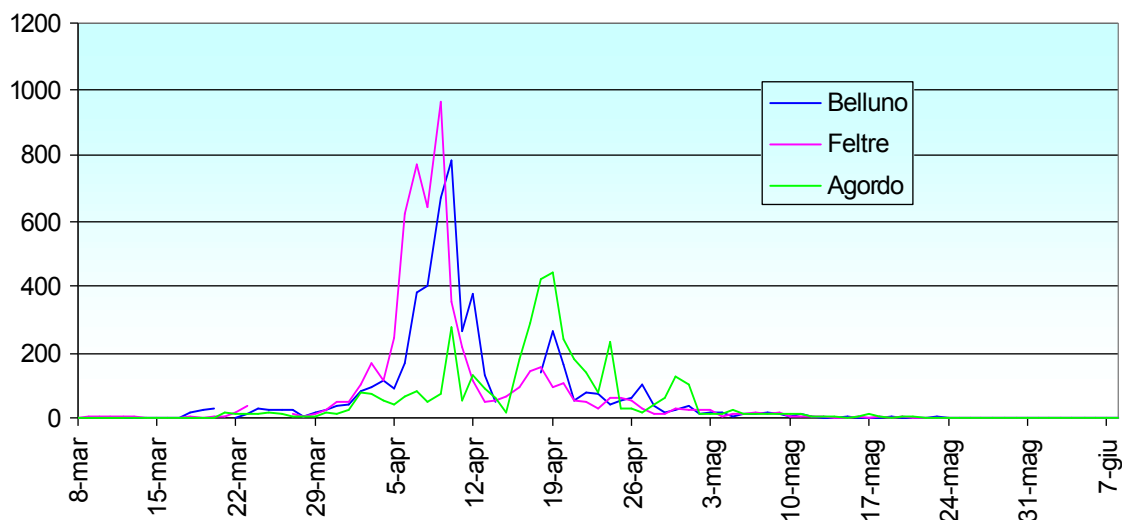


Grafico n. 2 Comparazione carpino 2011 (in granuli per m³)

A Belluno e Feltre si rilevano concentrazioni elevate di carpino (grafico n.2) nei periodi dal 1 al 14 aprile e dal 18 al 21 aprile in particolare rispettivamente il 10 aprile con 784 granuli/m³ aria e 961 granuli/m³ aria. Le quantità di polline si mantengono su valori medio-bassi dal 28 aprile al 10 maggio fino a diminuire a metà di maggio e scomparire con gli inizi del mese di giugno.

Ad Agordo il polline di carpino compare il 21 marzo e le concentrazioni si portano abbastanza repentinamente su valori medio-alti; nel periodo dal 10 aprile al 1 maggio si notano concentrazioni particolarmente alte con un picco di 440 granuli/m³ aria il 19 aprile; poi le concentrazioni si abbassano fino a scomparire alla fine del mese di maggio.

Nel grafico n.3 .viene riportato l'andamento complessivo delle Corylaceae monitorate nel 2011 nelle tre stazioni.

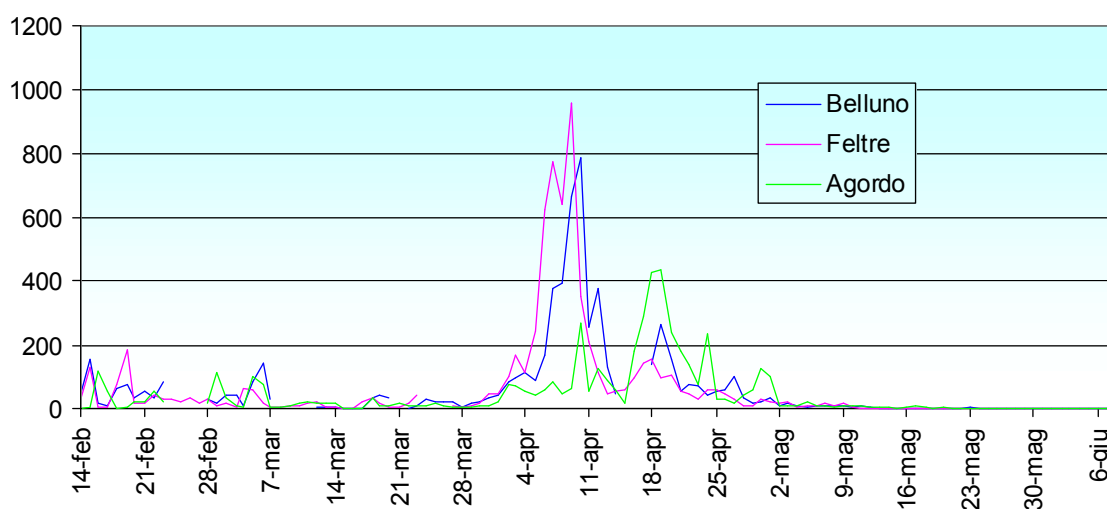


Grafico n. 3 Comparazione Corylaceae 2011 (in granuli per m³)

Cupressaceae/Taxaceae

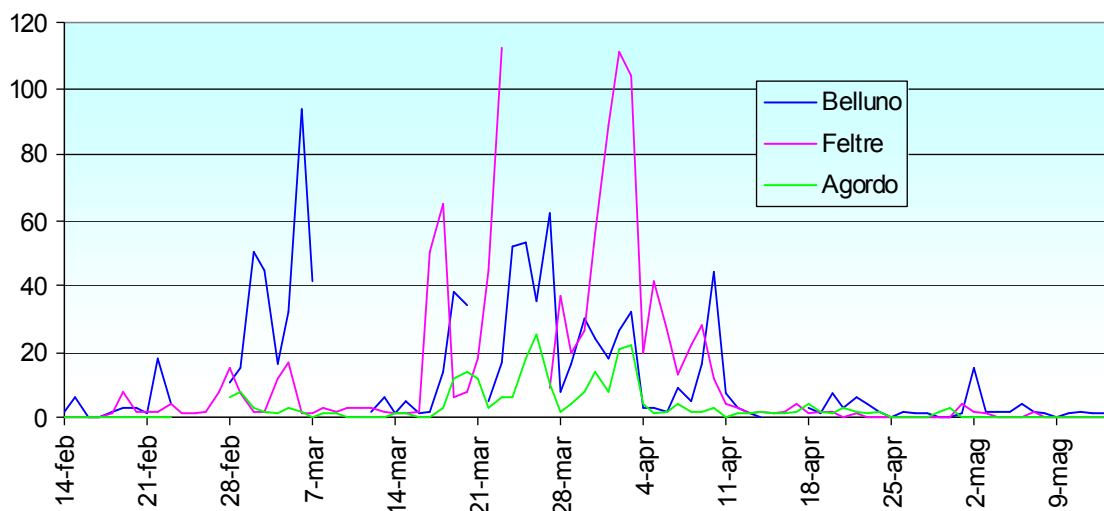


Grafico n. 4 Comparazione Cupressaceae/Taxaceae 2011 (in granuli per m³)

Il polline di Cupressaceae (grafico n.4) compare in basse concentrazioni a Belluno e Feltre nella prima metà del mese di febbraio mentre ad Agordo compare alla fine del mese.

Nella stazione di Belluno si riscontrano valori altri già dal 2 marzo con un picco di 94 granuli/m³ aria il 6 di marzo; tali concentrazioni si rivelano alte anche nel periodo dal 24 al 27 marzo, per poi abbassarsi gradualmente fino a scomparire nella prima decina del mese di maggio.

A Feltre le concentrazioni di tale polline si mantengono basse fino dopo la prima metà del mese di marzo, per poi risalire bruscamente con 112 granuli polline/m³ aria il 24 marzo; valori elevati si riscontrano anche nei primi giorni del mese di aprile (nel giorno 04 si rilevano infatti 104 granuli/m³ aria); poi i valori si abbassano passando da concentrazioni medie a basse e scompaiono nella prima decina del mese di maggio.

Ad Agordo non si raggiungono mai alte concentrazioni; il valori più elevato viene raggiunto il 26 marzo con 25 granuli/m³ aria. La presenza del polline in questa stazione si registra fino alla fine di aprile.

Betulaceae

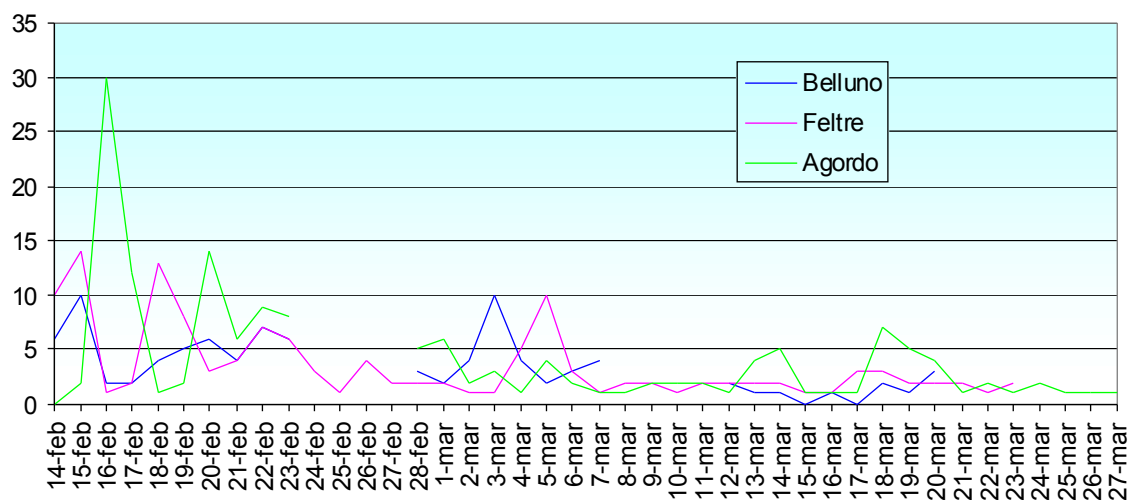


Grafico n. 5 Comparazione Ontano 2011 (in granuli per m³)

Il polline di ontano (grafico n.5) si mantiene generalmente su basse concentrazioni nelle tre stazioni monitorate; fa eccezione Agordo che il 16 di febbraio presenta un valore di 30 granuli/m³ aria (concentrazione media).

A Belluno e a Feltre il polline non si rileva più rispettivamente dopo il 20 e il 24 marzo, mentre ad Agordo scompare alla fine del mese.

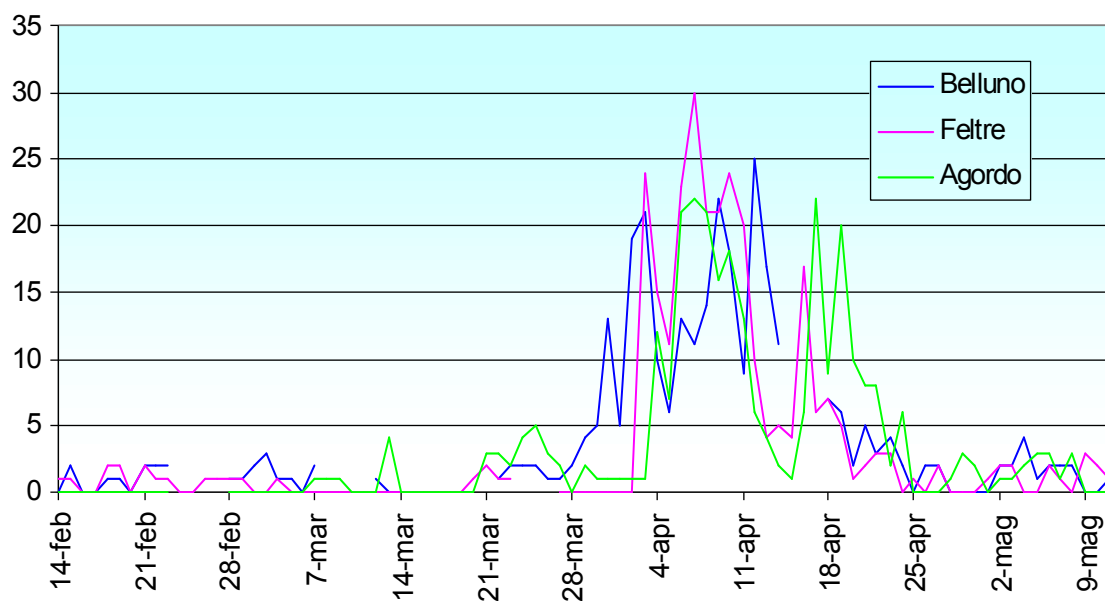


Grafico n. 6 Comparazione Betulla 2011 (in granuli per m³)

Il polline di betulla (grafico n.6) compare a Belluno e Feltre a metà febbraio per mantenersi in basse quantità fino al termine del mese di marzo. Nella prima quindicina del mese di aprile a Belluno si evidenziano i valori maggiori, anche se le concentrazioni si attestano su quantità medie, raggiungendo il massimo con 25 granuli/m³ il 12 aprile.

A Feltre il periodo con maggior quantità di polline è compreso fra il 4 e il 12 aprile (il giorno 8 aprile si registrano 30 granuli/m³). Sia a Feltre che a Belluno il polline di betulla non viene più rilevato dopo la metà del mese di maggio.

Ad Agordo i primi pollini compaiono il 7 marzo e il periodo dove la quantità risulta più elevata rappresentata da medie concentrazioni è quello compreso tra il 6 e l'11 aprile e dopo la prima metà del mese; il polline scompare dal monitoraggio nella prima decina del mese di maggio.

Nel grafico n.7 viene riassunto l'andamento complessivo delle Betulaceae (betulla e ontano) nelle tre stazioni di monitoraggio.

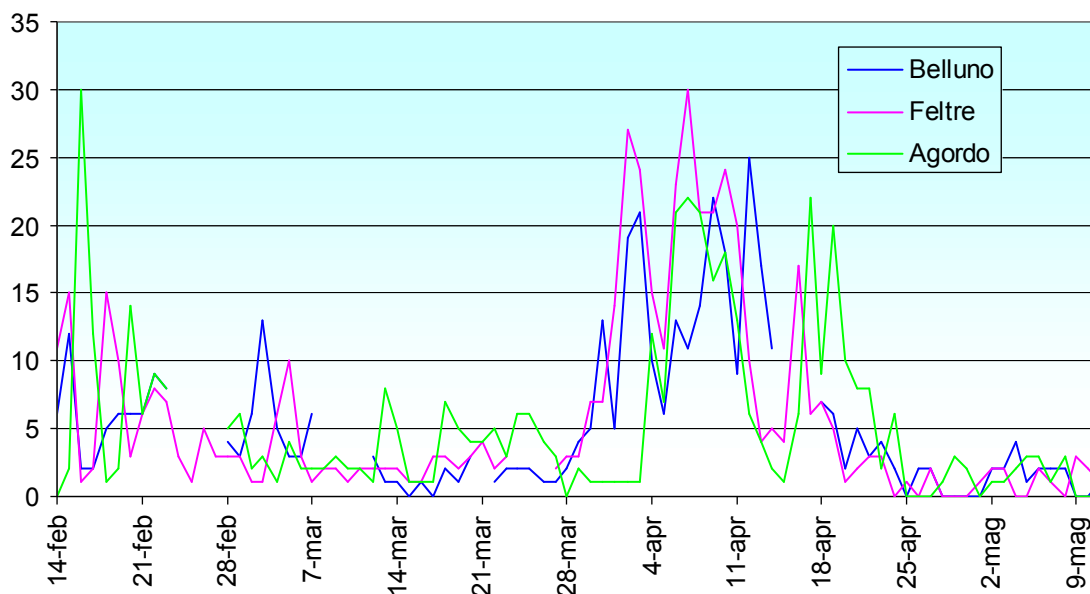


Grafico n. 7 Comparazione Betulaceae 2011 (in granuli per m³)

Pinaceae

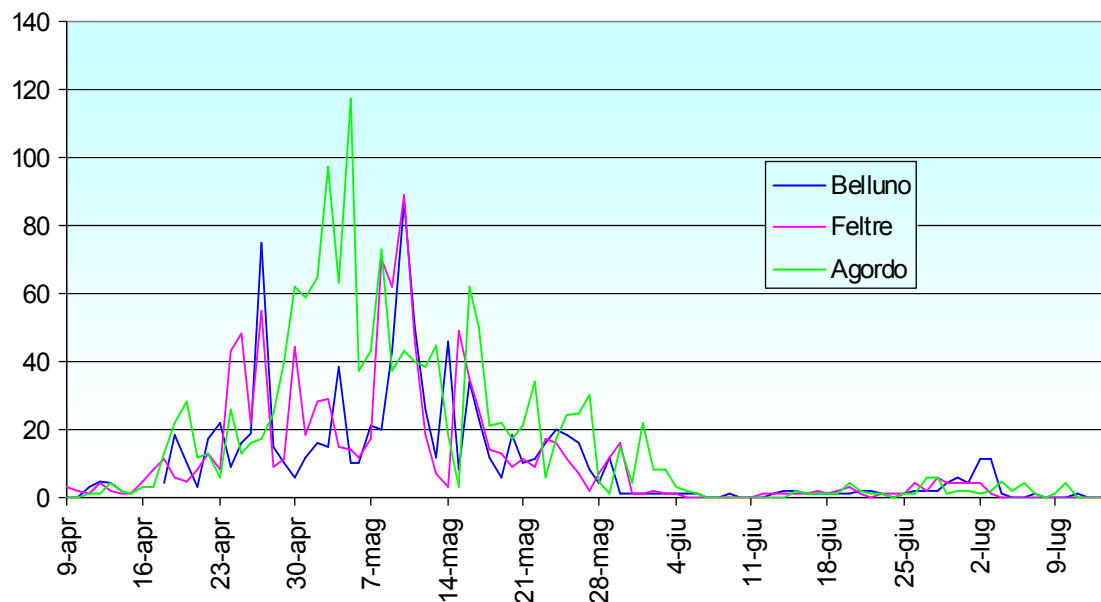


Grafico n. 8 Comparazione Pinacee 2011 (in granuli per m³)

Ad Agordo le Pinaceae (grafico n.8) si presentano già in discrete quantità il 18-19 aprile; l'aumento delle concentrazioni avviene dal 28 aprile; infatti il periodo dal 28 aprile al 05 maggio presenta alte quantità di polline con un picco di 117 granuli/m³ aria; quantità generalmente elevate si riscontrano anche nel periodo fra l'8 e il 13 maggio con un massimo di 73 granuli/m³ aria l'8 maggio. Anche nella seconda metà del mese di maggio, si riscontrano giornate con quantità più o meno elevate di polline. A fine maggio le concentrazioni diminuiscono fino a scomparire del tutto nei primi dieci giorni del mese di luglio.

A Belluno il polline di Pinaceae compare dopo la prima decina del mese di aprile e raggiunge il massimo delle concentrazioni nei giorni 27 aprile e 10 maggio con rispettivamente 75 e 87 granuli/m³ aria. Le giornate con maggiori concentrazione si trovano nella parte centrale del mese di maggio, mentre una netta diminuzione si nota alla fine del mese, con presenza di rari pollini fino ai primi giorni del mese di luglio.

A Feltre la maggior concentrazione si rileva a maggio nei giorni 9-10-11 maggio. La diminuzione di questo polline avviene gradualmente dopo la metà del mese di maggio e scompare agli inizi di luglio.

Fagaceae

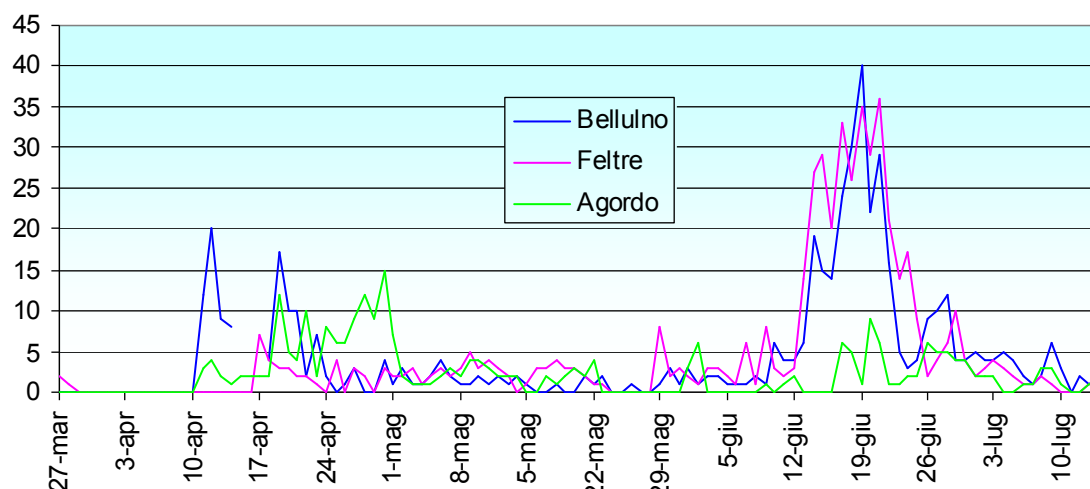


Grafico n. 9 Comparazione Fagaceae 2011 (in granuli per m³)

Le Fagaceae (grafico n.9) monitorate in provincia di Belluno sono rappresentate da faggio, quercia e castagno. Dal grafico n. 9 si nota come il periodo di pollinazione comprenda un periodo tra la fine di marzo e la seconda metà del mese di luglio.

La prima parte del grafico riporta la fioritura di quercia e faggio, mentre nella seconda parte viene descritta la presenza in atmosfera del castagno. Infatti dal grafico n. 10 si osserva come a Belluno e Feltre la comparsa del polline di castagno avvenga nello stesso periodo (dal 30 maggio), mentre ad Agordo è più tardiva (dal 9 giugno).

Inoltre, mentre nella stazione di Agordo tale polline rimane sempre in concentrazioni basse, sia a Belluno che a Feltre raggiunge anche concentrazioni medie. Infatti a Belluno nel periodo dal 17 al 21 giugno si rilevano le quantità più elevate, mentre a Feltre il periodo di presenza è più lungo e compreso tra il 15 e il 23 giugno.

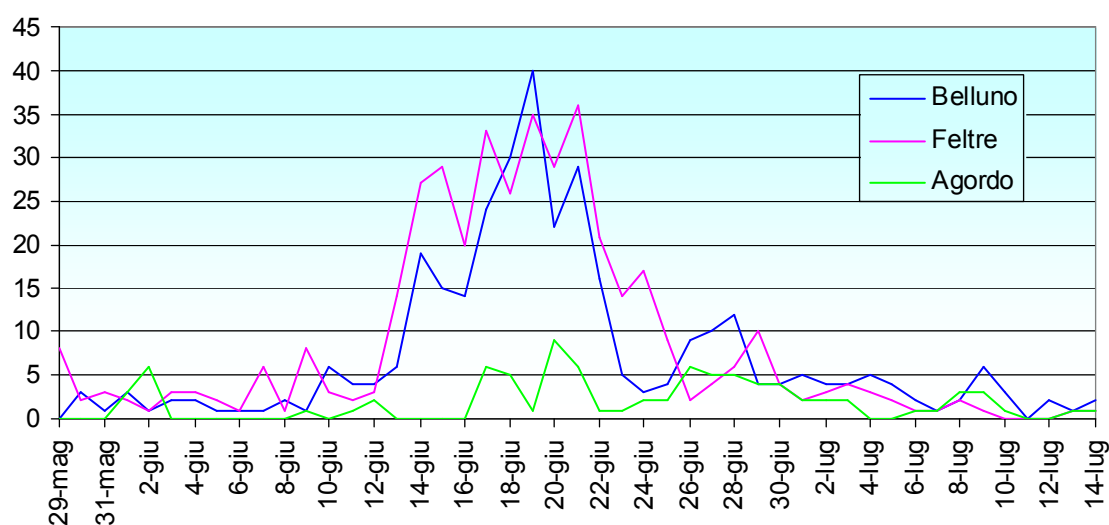


Grafico n. 10 Comparazione Castagno 2011 (in granuli per m³)

Oleaceae

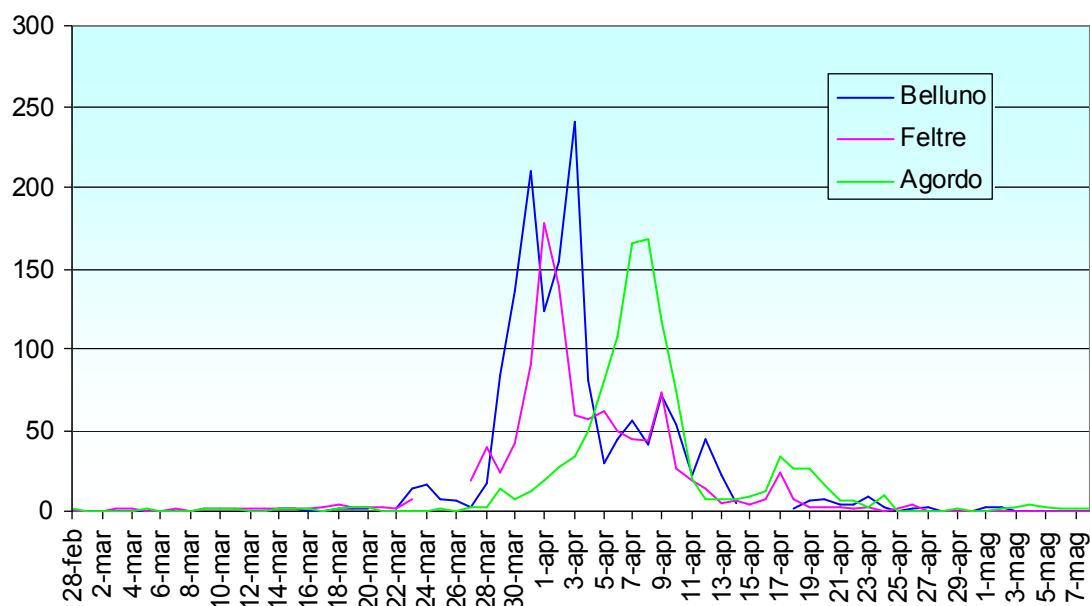


Grafico n. 11 Comparazione Oleaceae 2011 (in granuli per m³)

In provincia di Belluno le Oleacee (grafico n.11) sono rappresentate dal frassino (*Fraxinus* sp.), mentre non sono stati mai rilevati pollini di olivo. I pollini di frassino compaiono in basse quantità prima nelle stazioni di Agordo e Feltre verso la fine di febbraio, mentre a Belluno si rilevano verso la metà del mese di marzo.

A Belluno particolari alte concentrazioni si rilevano nel periodo compreso fra il 29 marzo e il 04 aprile con un picco il 03 aprile di 241 granuli/m³aria; tali concentrazioni rimangono in alta quantità fino a circa metà mese di aprile, poi bruscamente decadono e scompaiono con gli inizi del mese di maggio.

A Feltre quantità alte si trovano nel periodo dal 30 marzo al 12 aprile con un picco il 03 aprile di 174 granuli/m³ aria; gradualmente poi la quantità del polline diminuisce fino a scomparire alla fine di aprile.

Ad Agordo concentrazioni medio-alte si osservano nel periodo dal 2 al 10 aprile con un picco di 168 granuli/m³ aria il giorno 8 aprile; tale polline subisce una diminuzione, poi si riporta per un breve periodo (dopo la prima metà del mese di aprile) in concentrazioni medie e successivamente cala, per scomparire verso la prima decina di maggio.

Graminaceae

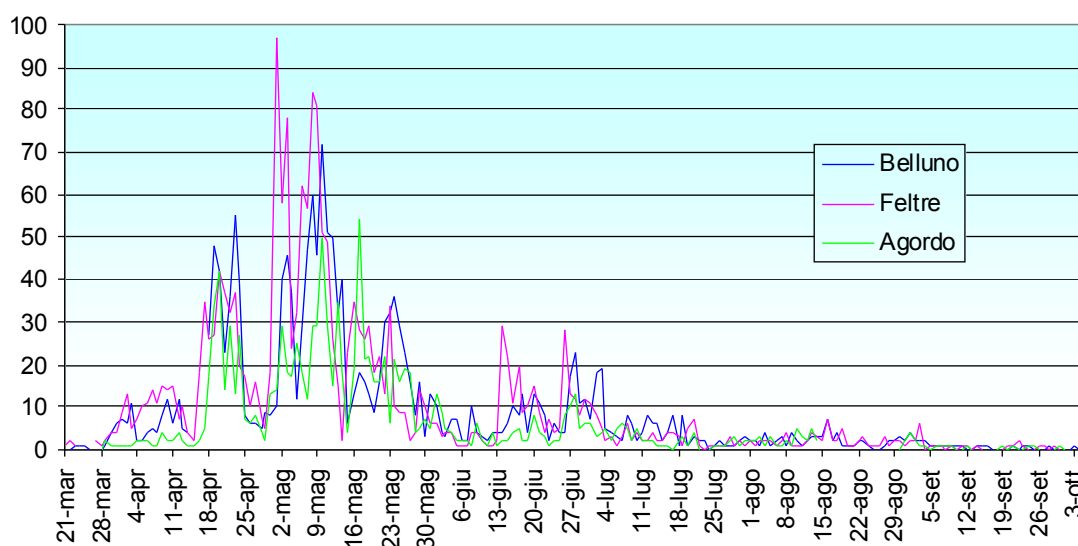


Grafico n. 12 Comparazione Graminaceae 2011 (in granuli per m³)

Nel corso del 2011 a Belluno e Feltre la comparsa del polline di Graminaceae (grafico n.12) è pressochè uguale (rispettivamente il 22 marzo e 23 marzo), mentre ad Agordo risulta più tardiva (29 marzo).

A Feltre si notano già concentrazioni medie nella prima metà di aprile (6-12 aprile), un aumento dal 17 al 25 aprile; la concentrazione massima viene raggiunta nella prima metà di maggio (2-12 maggio) con il picco registrato il 02 maggio di 97 granuli/ m³ aria.

A Belluno si notano concentrazioni medio-alte nel periodo 18-24 aprile e alte dal 02 al 14 maggio con il picco il 10 maggio di 72 granuli/ m³ aria, una lieve flessione verso la metà del mese di maggio e poi quantità medio-alte nella seconda metà del mese fino al 26 maggio.

Ad Agordo si notano concentrazioni medio alte nel periodo 18-24 aprile con un picco il 17 maggio (54 granuli/m³ aria), che si mantengono generalmente su valori medi fino al termine del mese.

Nella stagione estiva l'andamento presenta concentrazioni generalmente su valori medi a Belluno e Feltre fino al termine del mese di luglio, mentre ad Agordo vi sono concentrazioni medie fino alla conclusione di giugno. Questo tipo di polline scompare dal monitoraggio a fine settembre per la stazione di Agordo e nella prima settimana di ottobre per le altre due.

Urticaceae

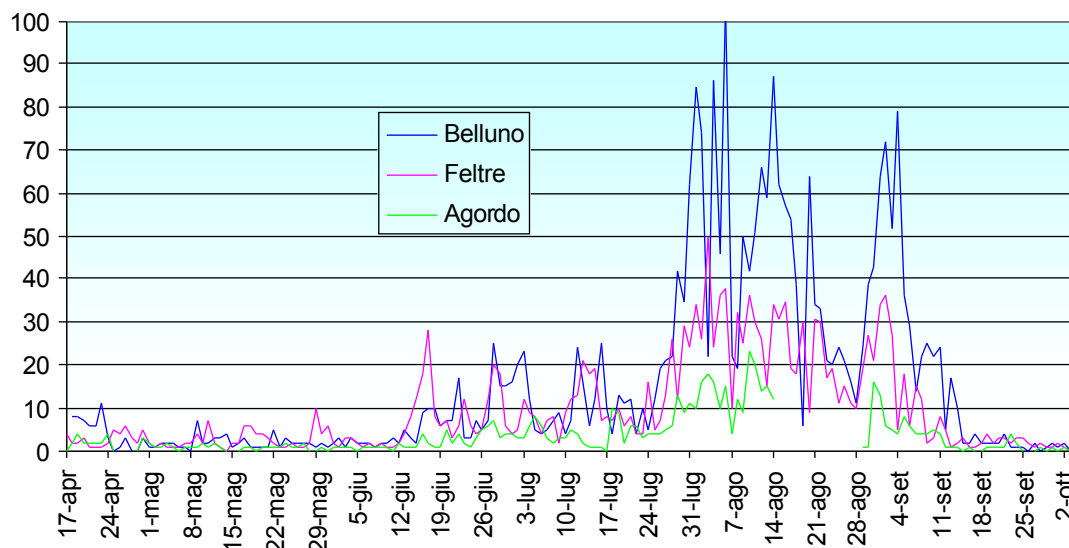


Grafico n. 13 Comparazione Urticaceae 2011 (in granuli per m³)

A Belluno il polline di parietaria (grafico n.13) compare, in basse concentrazioni, il 18 aprile e la sua presenza si protrae fino ai primi giorni del mese di ottobre. Le concentrazioni si attestano su valori medi nel periodo 28 giugno-4 luglio e dal 12 al 25 luglio; valori elevati si riscontrano verso la fine di luglio fino al 6 agosto, dove si riscontra il picco con 104 granuli/m³ aria. Nel mese di agosto le concentrazioni si mantengono su valori alti (in particolare il 14 agosto con 87 granuli/m³ aria); nella prima quindicina del mese di settembre le quantità di pollini sono medio-alte con un picco in questo periodo il 4 settembre (79 granuli/m³ aria).

L'andamento di questo polline nella stazione di Feltre è simile a quello di Belluno, con presenza di concentrazioni medie già nei giorni 17-18 giugno; nel mese di agosto invece, a differenza di Belluno le quantità di polline sono più basse con un picco di 50 granuli/m³ aria; le concentrazioni passano da valori medi a bassi e scompaiono nei primi mesi di ottobre.

Ad Agordo le concentrazioni si mantengono su valori bassi; quantità medie si rilevano solo nei giorni 10-11 agosto rispettivamente con 20 e 23 granuli/m³ aria; anche in questa stazione il polline non si rileva più a partire dai primi giorni di ottobre.

Compositae

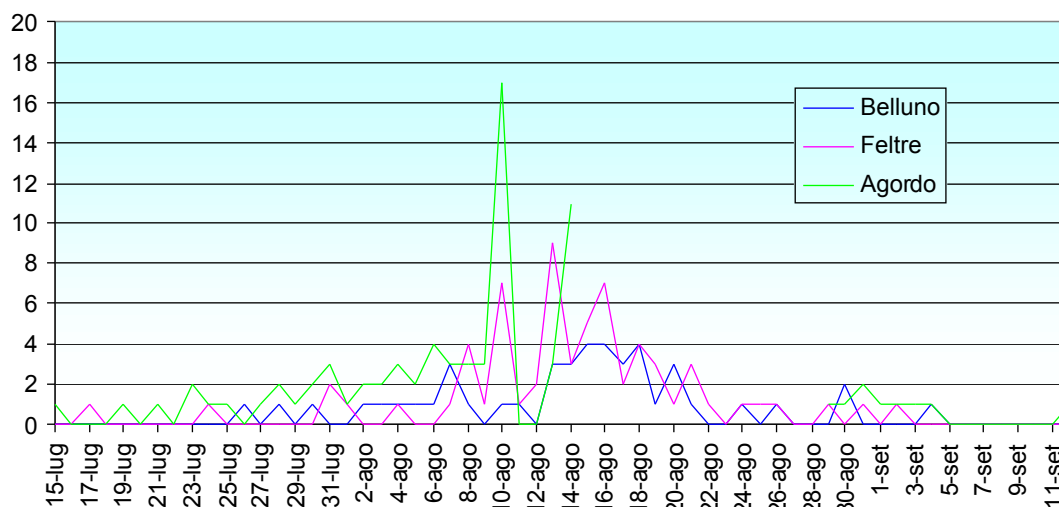


Grafico n. 14 Comparazione Artemisia 2011 (in granuli per m³)

Il polline di Artemisia (Grafico n.14) compare a Belluno il 26 luglio in basse concentrazioni e rimane in questa quantità fino ai primi giorni del mese di settembre quando scompare dal monitoraggio.

A Feltre tale polline compare (in basse concentrazioni) circa una settimana prima (il 18 luglio); concentrazioni medie si rilevano verso la metà del mese di agosto (nel giorno 14 sono presenti 9 granuli/m³ aria); agli inizi di settembre il polline non viene più rilevato.

Nella stazione di Agordo il polline si presenta a metà luglio in basse concentrazioni; tale polline raggiunge medie concentrazioni il 10 e 11 agosto rispettivamente con 17 granuli/m³ aria e 11 granuli/m³ aria, poi cala e scompare verso il 20 di settembre.

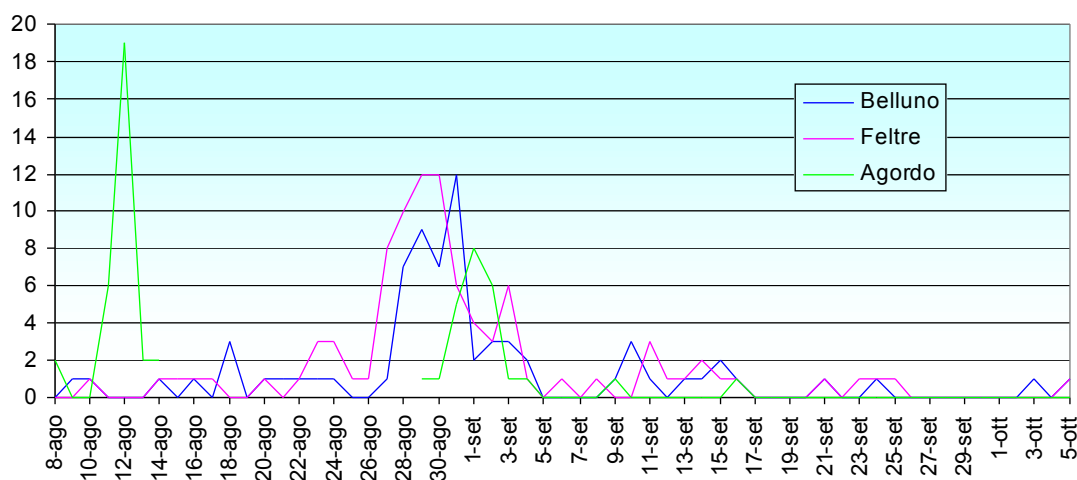


Grafico n. 15 Comparazione Ambrosia 2011 (in granuli per m³)

Il polline di ambrosia (grafico n.15), compare a Feltre e Belluno per la prima volta solo nel 2010, mentre nello stesso anno non viene rilevato ad Agordo. Nel 2011 la presenza di tale polline nelle 3 stazioni si osserva quasi contemporaneamente nella prima decina di giorni del mese di agosto.

A Belluno i valori più elevati intesi come concentrazione media si rilevano alla fine del mese di agosto con il picco di 12 granuli/m³ aria.

Anche per Feltre le concentrazioni maggiori sono evidenti alla fine del mese di agosto (picco con 12 granuli/m³ aria).

Nella stazione di Agordo il picco viene raggiunto nella prima metà del mese di agosto con 19 granuli/m³ aria. Le concentrazioni di ambrosia comunque in tutti e tre i punti di monitoraggio si mantengono sostanzialmente in basse quantità in particolar modo nei mesi di settembre e di ottobre per poi scomparire.

Oltre ai generi e alle famiglie sopra riportati, sono stati monitorati anche altri pollini, come Salicaceae (Salix, Populus), Aceraceae, Ulmaceae, Chenopodiaceae/Amarantaceae, Plantaginaceae. Questi tipi di polline, però, sono stati osservati generalmente in bassa quantità.

Tendenze annuali nelle tre stazioni di campionamento

Allo scopo di comparare le tendenze annuali di quantità e periodo di presenza dei pollini, vengono di seguito riportati alcuni grafici delle famiglie arboree ed erbacee più rilevanti relativi nelle stazioni di monitoraggio di Agordo, Belluno e Feltre nei tre anni di campionamento dal 2009 al 2011.

Per la stazione di Agordo a causa di problemi tecnici nel 2010 il monitoraggio aerobiologico è partito nel mese di maggio

AGORDO

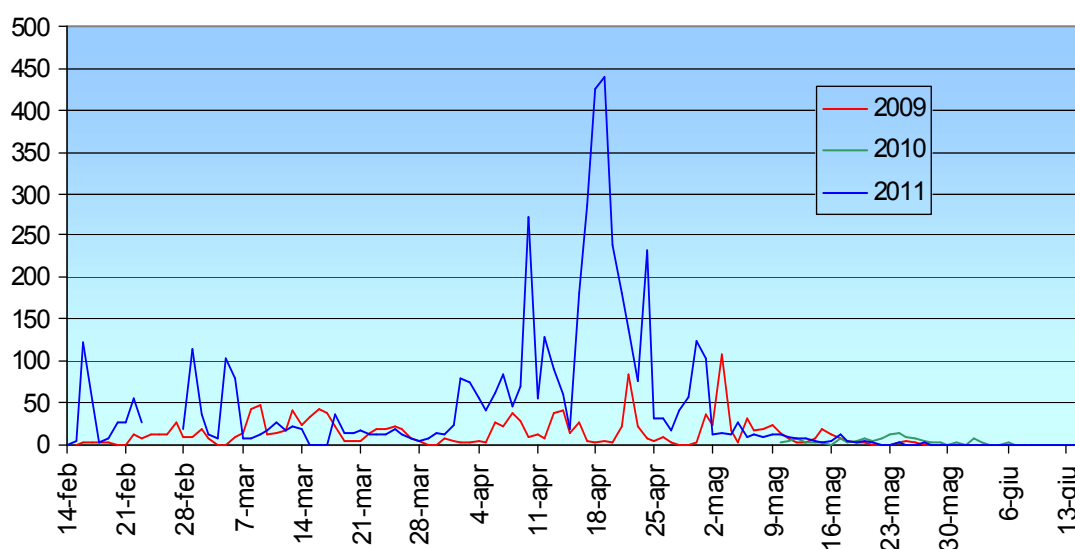


Grafico n. 16 Comparazione Corylaceae Agordo (in granuli per m³)

Il grafico (n. 16) dell'andamento del polline di Corylaceae nella stazione di Agordo evidenzia come nel 2011 vi sia stata una maggiore presenza, soprattutto rispetto al 2009, sia per quanto riguarda il nocciolo (prima parte del grafico) che il carpino (nei mesi di aprile e maggio).

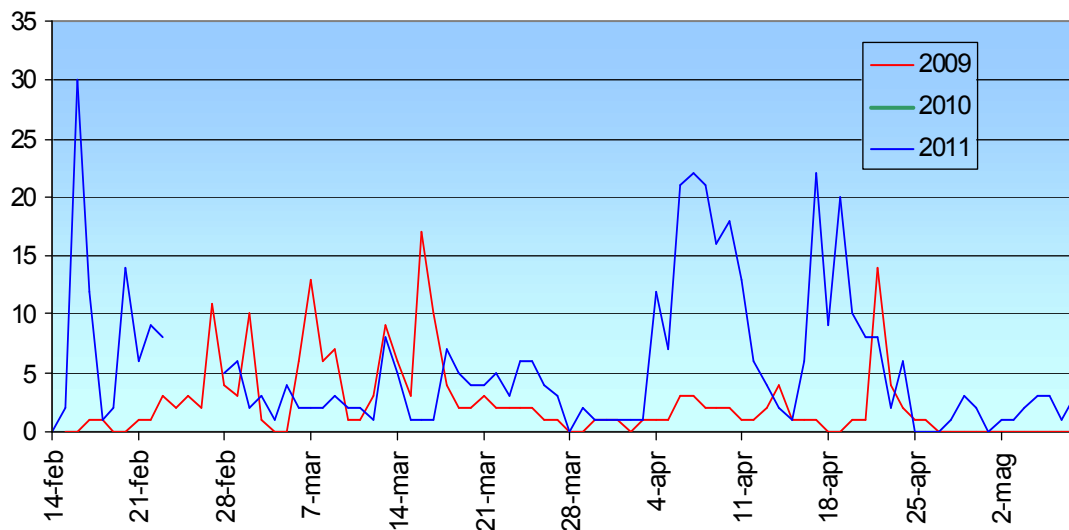


Grafico n. 17 Comparazione Betulaceae Agordo (in granuli per m³)

Il grafico n. 17 riporta l'andamento delle Betulaceae ad Agordo nel 2009 e nel 2011. Dai dati si osserva come nel 2011 già a febbraio siano presenti medie concentrazioni di ontano, mentre nel 2009, nello stesso periodo sono stati rilevati solo alcuni pollini di questo tipo. Anche la betulla (presente nella seconda parte del grafico) è presente in maggiore quantità nel 2011 rispetto al 2009.

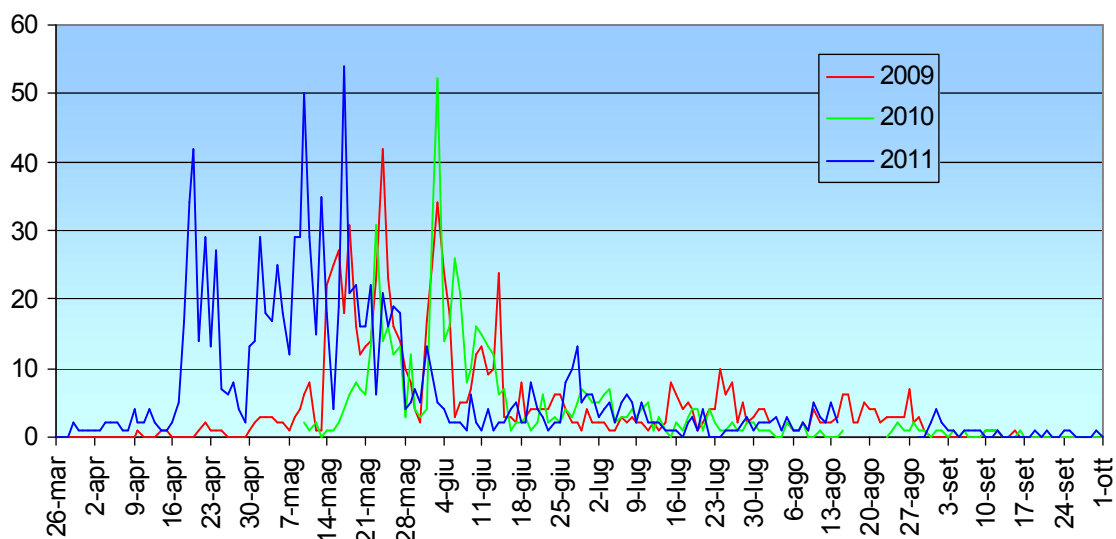


Grafico n. 18 Comparazione Graminaceae Agordo (in granuli per m³)

Nel 2011 le Graminacee (grafico n.18) compaiono già a marzo, anche se con alcuni pollini, mentre nel 2010 si rilevano solo a partire da aprile. Inoltre nel 2011 già nel mese di a-

prile questo polline si presenta con elevate concentrazioni e il picco viene raggiunto a maggio (il giorno 17 con 54 granuli/m³ aria), mentre nel 2009 il picco viene raggiunto dopo la seconda metà di maggio con quantità leggermente più basse (42 granuli/m³ aria) e nel 2010 il picco viene raggiunto nei primi giorni di giugno (con 52 granuli/m³ aria); sostanzialmente nel 2011 il polline di Graminacee è stato presente in atmosfera in concentrazioni medio-alte per un periodo di tempo maggiore rispetto agli altri due anni.

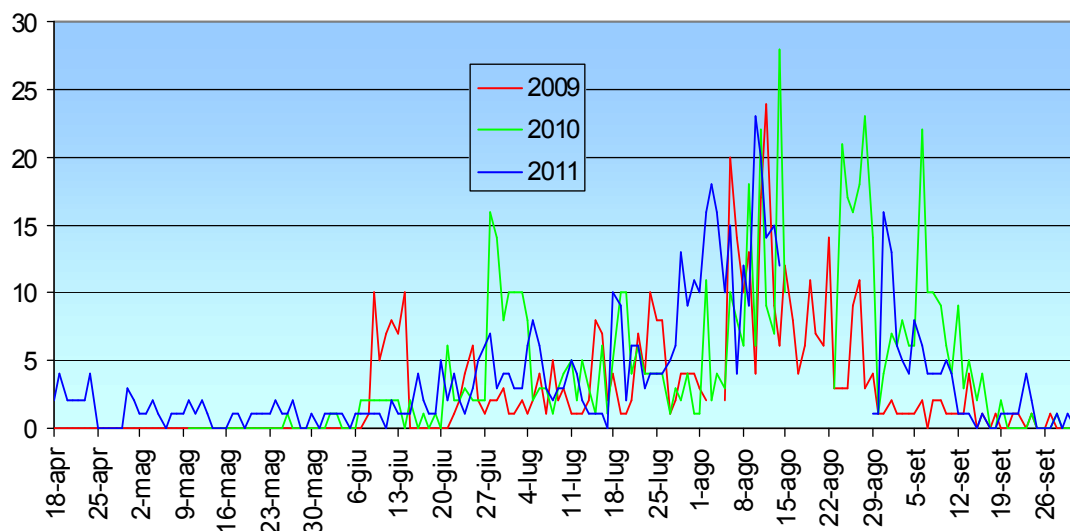


Grafico n. 19 Comparazione Urticaceae Agordo (in granuli per m³)

Nel 2011 le Urticaceae ad Agordo (grafico n. 19) sono comparse prima (seconda metà del mese di aprile) rispetto al 2010 (fine aprile), e al 2009 (giugno). Nel 2009 le maggiori quantità (medio-basse) sono rilevate nella parte centrale del mese di agosto. Nel 2010 quantità medio e medio-alte si riscontrano rispettivamente nella seconda metà del mese di giugno e nel periodo 6-22 agosto. Nel 2011 quantità medie si ravvisano verso il 10 del mese di agosto mentre nel resto dell'anno rimangono in basse concentrazioni. Per quanto riguarda la permanenza in aria del polline, si nota che nel 2010 e nel 2011 alcuni pollini sono rilevati fino ai primi di ottobre mentre nel 2009 scompaiono alla fine di settembre.

BELLUNO

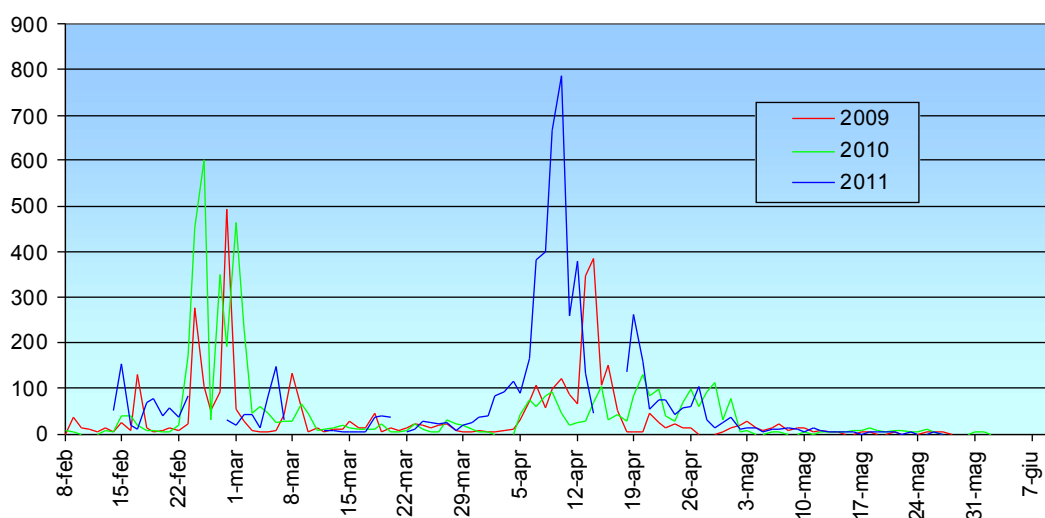


Grafico n. 20 Comparazione Corylaceae Belluno (in granuli per m³)

Nel 2011 la presenza del polline di Corylaceae (grafico n. 20) si è rilevata soprattutto durante il mese di aprile coincidente con la fioritura del carpino, mentre nel 2009 e nel 2010 si è riscontrata a febbraio e nella prima parte del mese di marzo, periodo coincidente invece con la fioritura del nocciolo. Il carpino sia nel 2009 che nel 2010 è stato rilevato durante il mese di aprile, ma mentre nel 2009 si è concentrato nella parte centrale, nel 2010 la sua distribuzione è stata più omogenea durante tutto il mese. La scomparsa di tale polline è rilevata nei primi giorni del mese di giugno nel 2010 e nel 2011 e alla fine di maggio nel 2009, mentre il polline di nocciolo si evidenzia solo con pochi granuli e in tutti tre gli anni alla fine del mese di marzo.

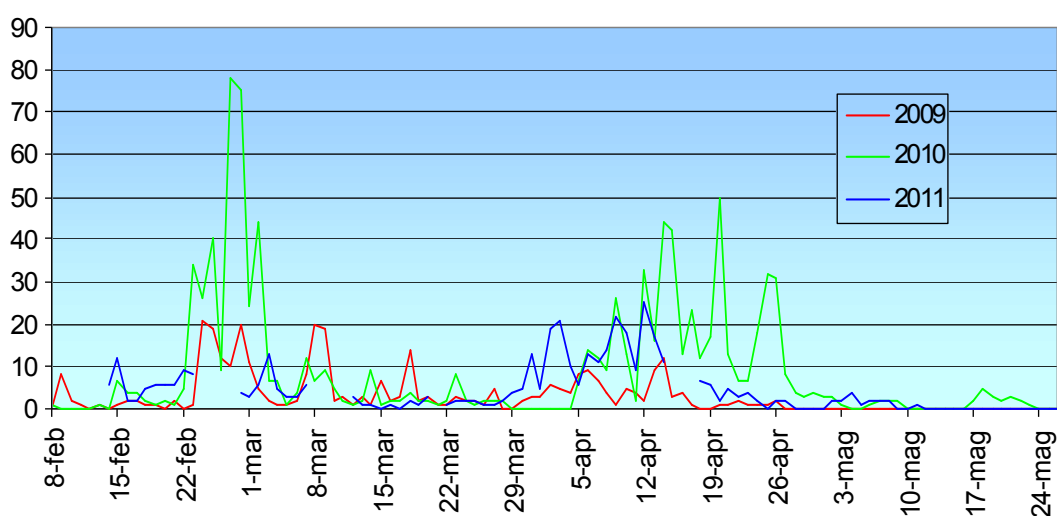


Grafico n. 21 Comparazione Betulaceae Belluno (in granuli per m³)

Le Betulaceae (grafico n. 21) compaiono nella prima metà del mese di febbraio in tutti e tre gli anni con il polline dell'ontano e raggiungono sia nel 2009 che nel 2010 la maggior quantità nel periodo 24 di febbraio - 1 marzo; nel 2011 le concentrazioni di ontano si mantengono in basse concentrazioni in tutto il periodo di pollinazione dopo la metà del mese di marzo. Il polline di betulla nel 2010 raggiunge concentrazioni più elevate nel mese di aprile con il picco il giorno 20 con 50 granuli/m³ aria, mentre nel 2011 la quantità rilevata è stata minore e il picco con 22 granuli/m³ aria si è raggiunto prima (il giorno 9 aprile). Nel 2009 la quantità di tale polline è stata decisamente più bassa e scompare a partire dal 20 di aprile, mentre nel 2010 e nel 2011 si protrae fino dopo i primi giorni del mese di maggio.

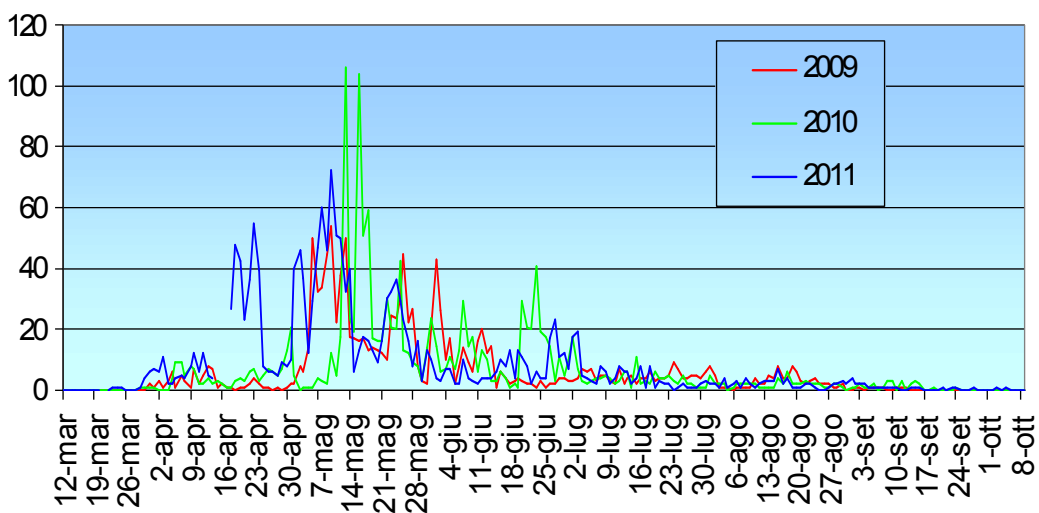


Grafico n. 22 Comparazione Gramineae Belluno (in granuli per m³)

Nel 2011 il polline delle Graminaceae (grafico n. 22) compare già a partire dal 20 di marzo, mentre nel 2010 e nel 2009 compare più tardivamente, alla fine del mese. Nel 2011 si raggiungono già concentrazioni medio- alte durante il mese di aprile (tra i giorni 18 e 24 aprile); nel mese di maggio, soprattutto nella prima metà del mese, le quantità di tale polline aumentano, decrescono leggermente per poi riaumentare verso la fine del mese. Sempre nel 2011 concentrazioni medie si rilevano nel periodo estivo tra la fine di giugno e l'inizio di luglio. Nel 2010, invece, l'andamento è più omogeneo, in quanto le concentrazioni medio-alte sono presenti nella parte centrale del mese di maggio (periodo fra il 13 e il 25 maggio), poi decrescono fino a ritornare in modo discontinuo su concentrazioni medie agli inizi e alla fine del mese di giugno.

Nel 2009 concentrazioni medio-alte sono presenti in un periodo continuo (dal 5 al 28 maggio) e agli inizi del mese di giugno, mentre nel periodo estivo le concentrazioni si mantengono su bassi livelli.

Nel 2010 la presenza del polline in aria si protrae fino al termine del mese di settembre,

mentre nel 2009 non si riscontra più dopo la metà del mese di settembre e nel 2011 invece si ritrova fino ai primi giorni del mese di ottobre.

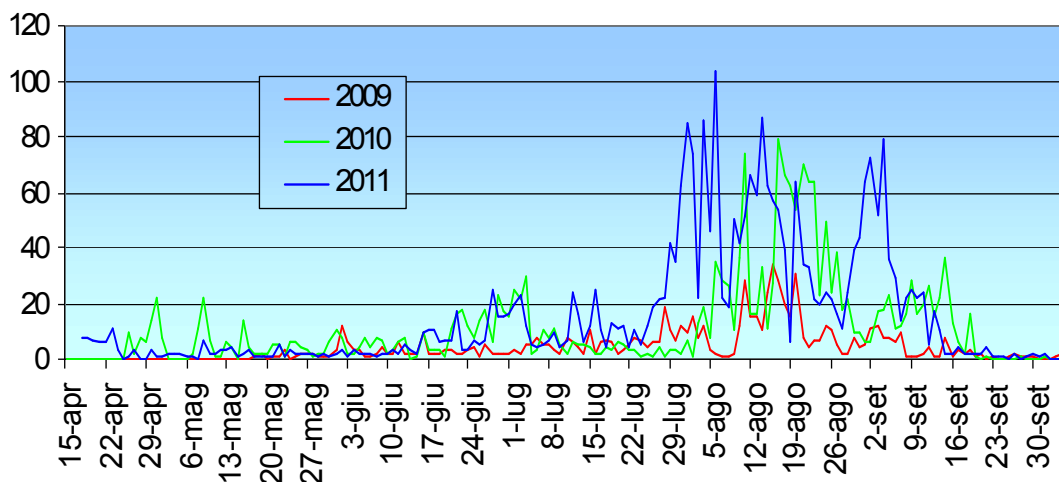


Grafico n. 23 Comparazione Urticaceae Belluno (in granuli per m³)

Nel 2011 il polline delle Urticaceae (grafico n.23) compare verso la prima metà del mese di aprile, mentre nel 2010 si rileva verso la fine di aprile e nel 2009 dopo la metà di maggio. Le quantità maggiori si concentrano nei mesi estivi; nel 2011 il mese di luglio, ma soprattutto il mese di agosto evidenzia concentrazioni medio-alte con un picco il 6 di agosto con 104 granuli/m³ aria; anche la prima metà del mese di settembre evidenzia concentrazioni medie di tale polline. Nel 2010, invece, quantità medio alte si riscontrano nella seconda metà del mese di agosto e medie nel mese di settembre. Nel 2009 quantità medie si evidenziano nella parte centrale del mese di agosto, mentre in tutto il resto del periodo di monitoraggio le concentrazioni si mantengono su bassi livelli. Il polline in tutti e tre gli anni considerati scompare entro la prima decina di giorni del mese di ottobre.

FELTRE

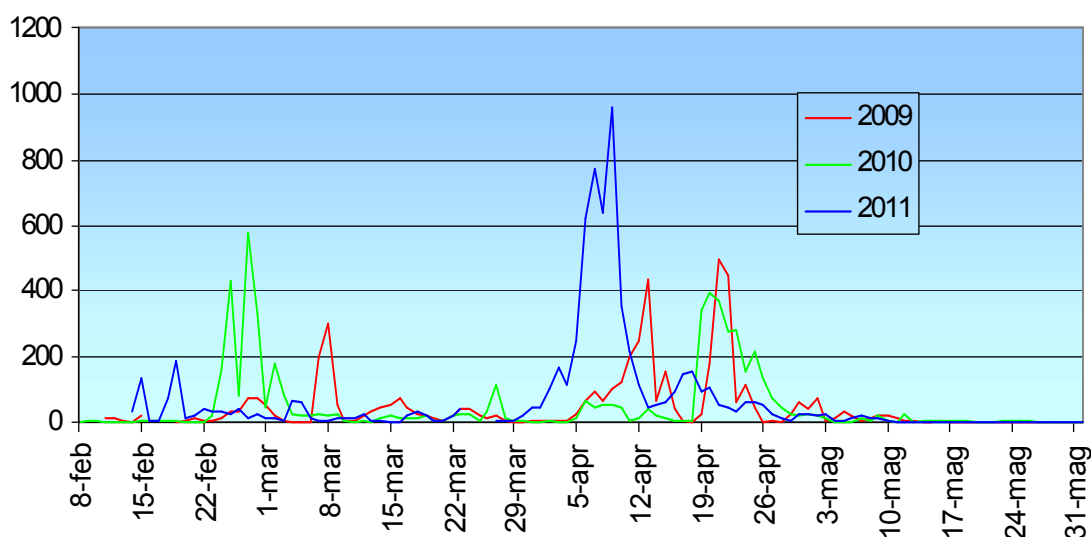


Grafico n. 24 Comparazione Corylaceae Feltre (in granuli per m³)

Nel 2011 la presenza del polline di nocciolo in atmosfera si è rilevata nel periodo compreso fra il 19 e il 22 febbraio con un picco di 186 granuli/m³ aria (il giorno 19 febbraio); le concentrazioni sono poi calate abbastanza gradualmente fino a scomparire alla fine del mese di marzo. Nel 2010, invece, la quantità maggiore di granuli pollinici è stata più anticipata; in particolare alte quantità si sono raggiunte nell'intervallo compreso fra il 23 febbraio e il 2 di marzo con un picco di 574 granuli/m³ aria (il giorno 27 febbraio), per poi decrescere gradualmente fino a scomparire alla fine del mese di marzo. Nel 2009 il picco è stato raggiunto più tardivamente a marzo (il giorno 8) con 300 granuli/m³ aria, le concentrazioni si sono mantenute su livelli medio-alti e tale polline è poi scomparso nella prima metà del mese di aprile. Il polline di carpino, nel 2011, ha raggiunto la sua massima concentrazione nella prima metà del mese di aprile con valori particolarmente alti: il picco è stato raggiunto con 961 granuli/m³ aria il giorno 10 aprile; le concentrazioni si sono mantenute medio-alte fino alla fine del mese di aprile, per poi decrescere e scomparire ai primi di giugno. Nel 2010 questo polline ha raggiunto concentrazioni particolarmente alte per un periodo più ristretto (dal 20 al 27 aprile), raggiungendo il picco con 395 granuli/m³ aria più tardivamente (il 21 aprile) rispetto al 2011. Nel 2009 la presenza di carpino in atmosfera a concentrazioni elevate è stata raggiunta tra il 6 e il 25 aprile con un picco di 493 granuli/m³ il 22 aprile; concentrazioni medio-alte si sono rilevate alla fine di aprile e nei primi giorni del mese di maggio, mentre la scomparsa del polline in aria è avvenuta verso la metà del mese di maggio.

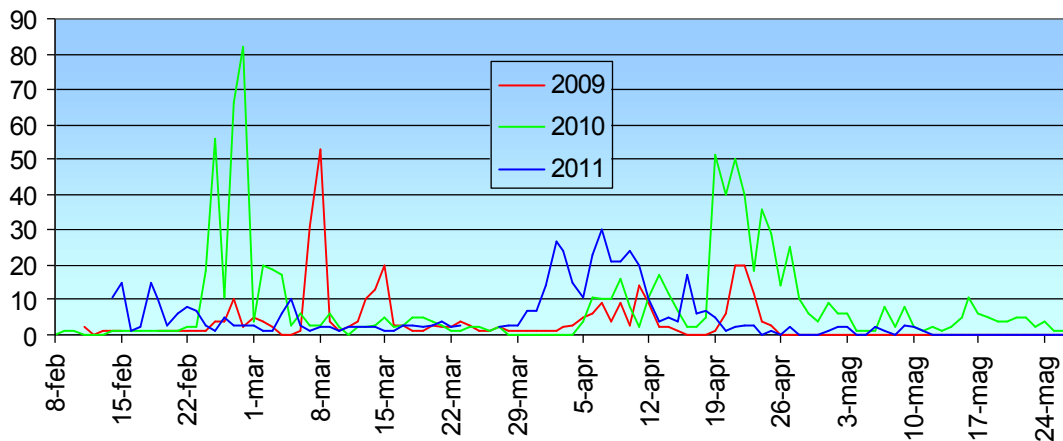


Grafico n. 25 Comparazione Betulaceae Feltre (in granuli per m³)

Nel 2011 le Betulaceae (grafico n.25) compaiono con il polline di ontano in basse concentrazioni e questa quantità si mantiene tale fino alla scomparsa di questo granulo in atmosfera verso la fine marzo; la betulla compare anch'essa alla metà di febbraio e si mantiene su valori bassi; la concentrazione aumenta nella prima metà del mese di aprile portandosi su valori medio-alti per poi gradualmente diminuire. Nel 2010 il polline di ontano presenta alte concentrazioni alla fine di febbraio, mentre quello di betulla si rileva in concentrazioni medio-alte nella seconda metà del mese di aprile. Nel 2009, invece, le quantità di pollini in aria risulta essere in quantità meno elevata rispetto agli altri due anni di campionamento.

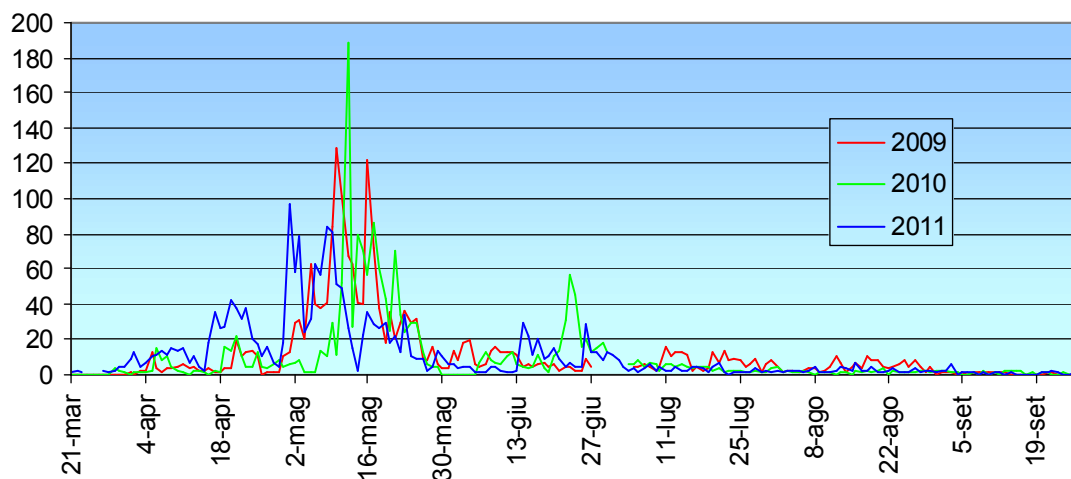


Grafico n. 26 Comparazione Graminaceae Feltre (in granuli per m³)

Nel 2011 i primi pollini di Graminaceae (grafico n. 26) compaiono alla fine di marzo; la loro concentrazione aumenta gradualmente nel mese di aprile, raggiungendo valori alti nella prima metà del mese di maggio con un picco di 92 granuli/m³ il giorno 2; nella stagione estiva concentrazioni medio alte si raggiungono nella seconda metà del mese di giugno. Nel 2010 la comparsa del polline è più tardiva (all'inizio di aprile). Anche il periodo con concentrazioni alte avviene più tardi, verso la prima decina del mese di maggio (con il picco vicino alla metà del mese). Nel 2009 la comparsa di questo polline avviene nei primi giorni di maggio, il picco si manifesta verso la metà del mese e tali concentrazioni si mantengono su valori medio-alti fin dopo il 20 del mese, da quando poi cominciano a calare; nella stagione estiva concentrazioni medie si rilevano nella prima metà del mese di giugno e di luglio. Nel 2009 e nel 2010 la scomparsa del polline avviene alla fine di settembre, mentre nel 2011 ai primi del mese di ottobre.

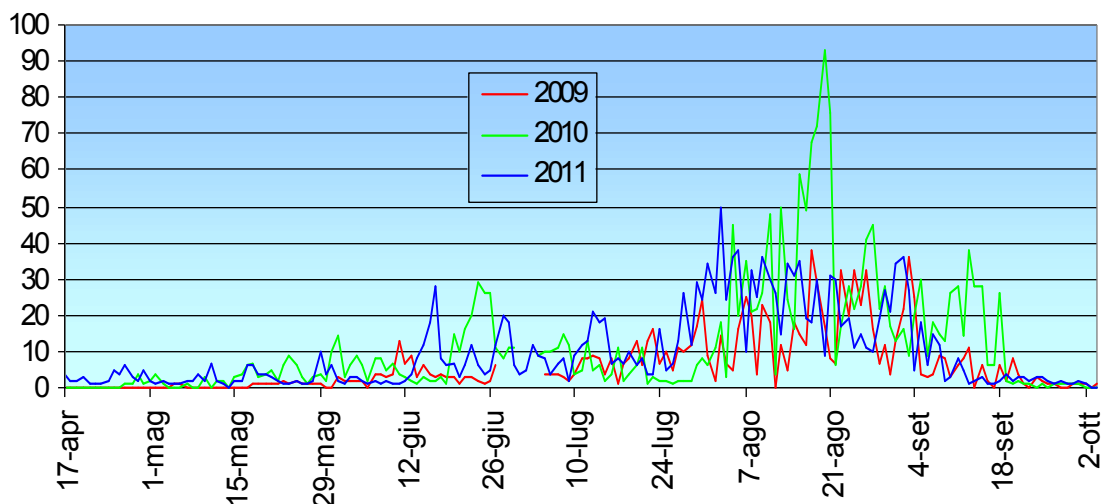


Grafico n. 27 Comparazione Urticaceae Feltre (in granuli per m³)

Nel 2011 il polline di parietaria (grafico n. 27) si rileva in atmosfera dopo la metà del mese di aprile e concentrazioni medie si evidenziano dopo la metà del mese di giugno. Le concentrazioni più elevate (medie) si manifestano nel mese di agosto.

Nel 2010 la comparsa del polline avviene a fine aprile e concentrazioni medio-alte si manifestano dopo la seconda metà del mese di agosto, mantenendosi su livelli medi anche nella prima parte mese di settembre. Nel 2009 il polline compare agli inizi del mese di maggio e concentrazioni medio-basse si mantengono con andamento altalenante per il mese di agosto fino ai primi giorni del mese di settembre. La scomparsa del polline in atmosfera avviene abbastanza omogeneamente nei tre anni considerati nei primi giorni del mese di ottobre.

Confronto fra percentuali di taxa pollinici prevalenti in atmosfera: 2010-2011

Per evidenziare i pollini che come quantità sono maggiormente presenti nelle tre stazioni di monitoraggio, nei grafici sottostanti vengono riportati le percentuali di generi e famiglie dei taxa rilevati in atmosfera, confrontando due anni di campionamento (2010-2011).

A) percentuali di taxa espressi in generi

BELLUNO

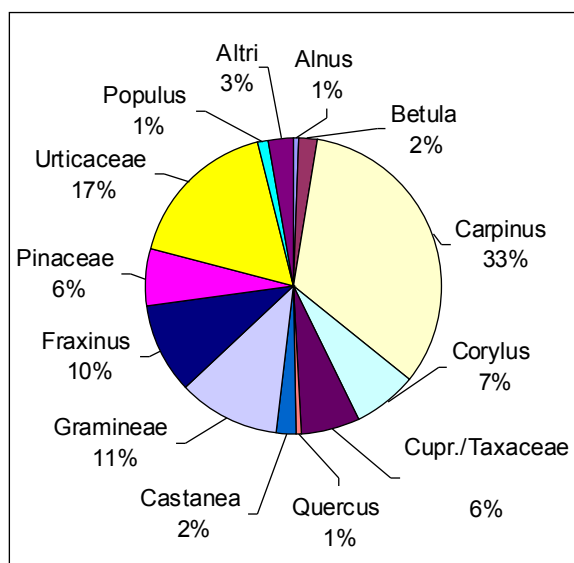


Grafico n.28 - Belluno 2011 - % generi

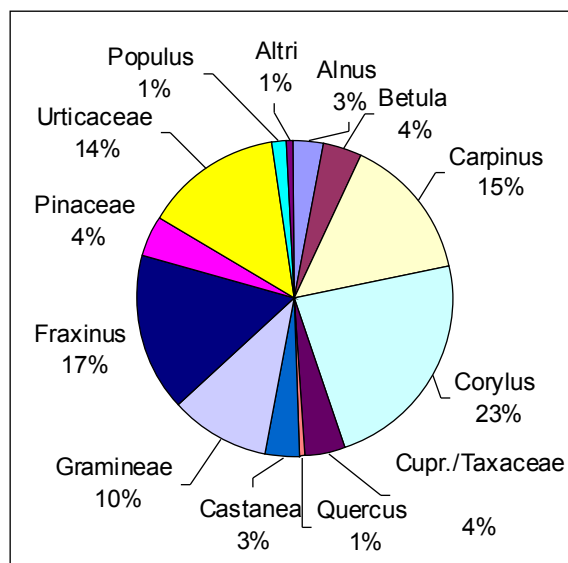


Grafico n. 29 - Belluno 2010 - % generi

Il grafico n.28 mostra le percentuali di polline relative ai generi riscontrati nel monitoraggio del 2011 a Belluno, mentre il grafico n.29 indica le percentuali di polline relative al monitoraggio del 2010. Dal confronto si evidenzia che nel 2011 il polline de genere Carpinus è presente in quantità maggiore rispetto al 2010, mentre quello del genere Corylus è stato rilevato in quantità maggiore nel 2010. Il genere Betula si mantiene sostanzialmente in bassa quantità sia nel 2010 che nel 2011, come il genere Alnus. Il genere Fraxinus si presenta più elevato nel 2010 rispetto al 2011. Tra le Fagacee, il genere Castanea nel 2010 è leggermente più alto, anche se in bassa quantità, rispetto al 2011. Le Pinacee sono rappresentate in quantità lievemente più elevata nel 2011 che nel 2010.

Fra le piante erbacee il polline delle Graminacee si presenta nel 2010 e nel 2011 essenzialmente in percentuale simile, anche se leggermente superiore nel 2011, mentre le Urticacee sono più elevate nel 2011 rispetto al 2010.

Il genere Ambrosia (Compositae) che compare nel 2010 con alcuni pollini, nel 2011 si riconferma sostanzialmente in tale entità.

FELTRE

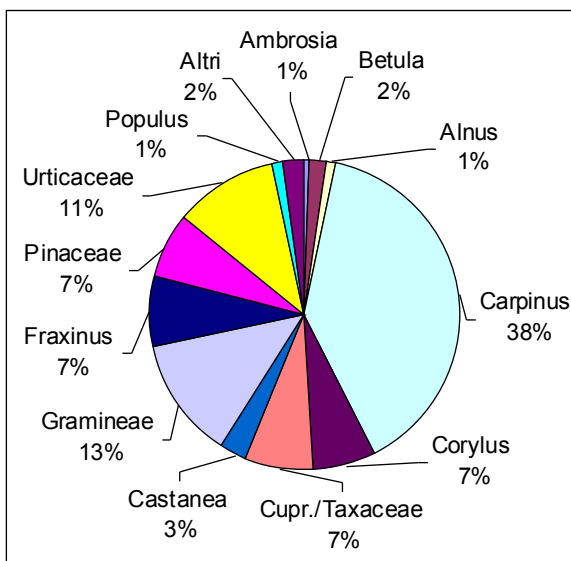


Grafico n.30 - Feltre 2011 -% generi

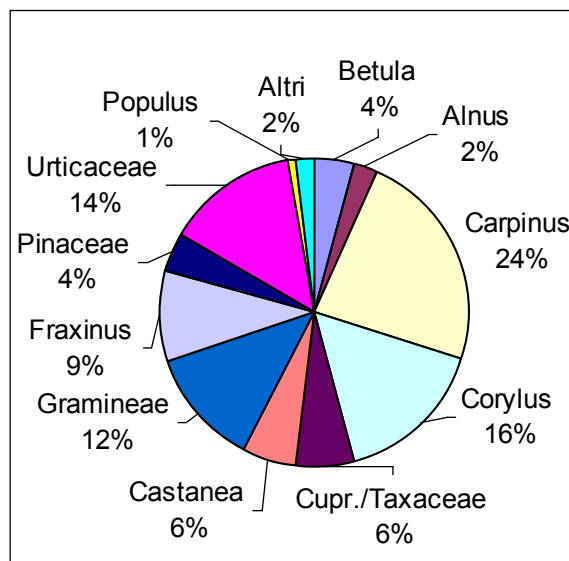


Grafico n. 31 - Feltre 2010 - % generi

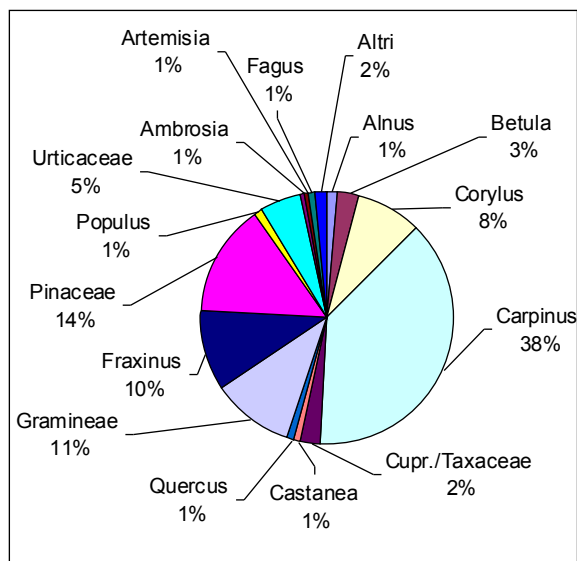
I grafici n.30 e n.31 evidenziano le percentuali di polline dei vari generi negli anni di campionamento 2010 e 2011 nella stazione di Feltre.

Dai dati si evidenzia come il polline di Carpinus sia maggiormente rappresentato nel 2011 rispetto al 2010, mentre la concentrazione di Corylus è più elevata nel 2010 rispetto al 2011. Il genere Betula nel 2010 è leggermente più elevato rispetto al 2011, mentre Alnus si mantiene sostanzialmente su bassi valori sia nel 2010 che nel 2011.

Il genere Fraxinus è leggermente più alto nel 2010 rispetto al 2011, mentre le Pinacee sono più elevate nel 2011 che nel 2010. Il polline delle piante erbacee, rappresentato da Graminacee e Urticacee è sostanzialmente invariato nel 2010 per le Graminacee, mentre è maggiormente rappresentato nel 2010 per le Urticacee.

Da sottolineare che nei due anni il genere Ambrosia comparso nel 2010 con alcuni pollini, nel 2011 tale polline, anche se in misura contenuta, si è riscontrato in quantità maggiore.

AGORDO



Nel 2010 il monitoraggio nella stazione di Agordo è cominciato più tardi rispetto alle altre stazioni (nel mese di maggio) e di conseguenza, per alcuni generi (Corylus, Alnus, Betula, Fraxinus,) il periodo di pollinazione non è completo o comunque terminato e non è possibile effettuare un confronto con le quantità rilevate nel 2011. Osservando il grafico n. 32 si nota che tra le piante arboree il genere Carpinus è quello maggiormente rappresentato, seguito dalle Pinaceae, mentre tra la vegetazione erbacea, le Graminaceae (o Graminae, comprendenti numerosi generi), sono quelle numericamente più significative.

Grafico n.32 - Agordo 2011 -% generi

B) percentuali di taxa espressi in famiglie

BELLUNO

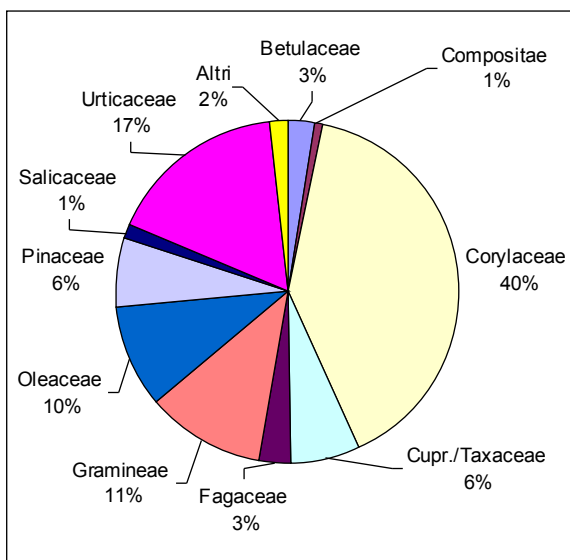


Grafico n.33 - Belluno 2011 - % famiglie

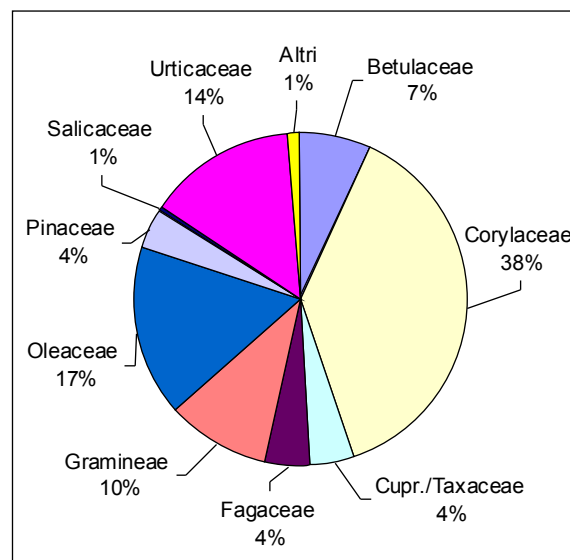


Grafico n.34 - Belluno 2010 - % famiglie

FELTRE

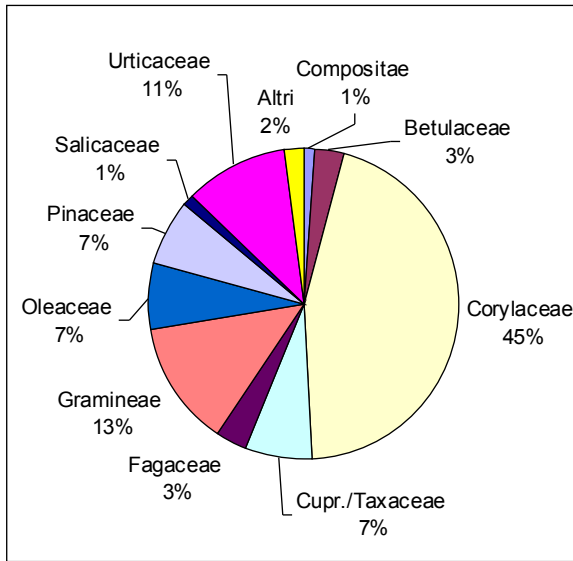


Grafico n.35 - Feltre 2011 - % famiglie

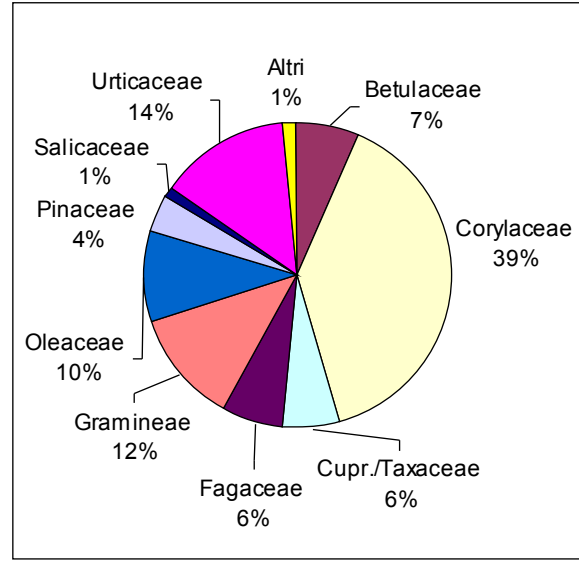


Grafico n.36 - Feltre 2010 - % famiglie

AGORDO

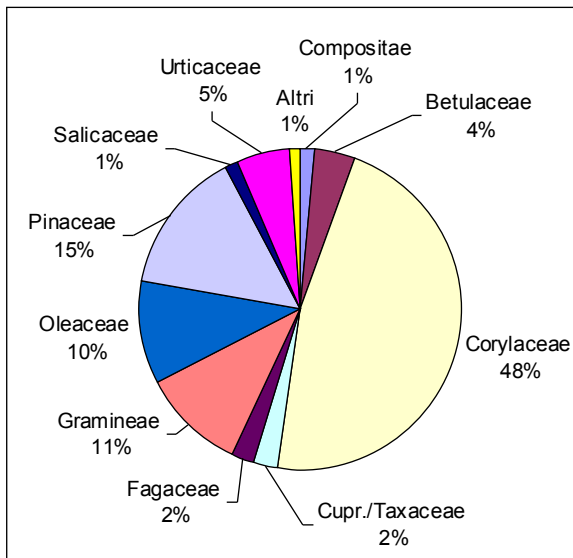


Grafico n.37 - Agordo 2011 - % famiglie

Come per i generi, anche per le famiglie viene considerato solo l'anno di monitoraggio 2011, essendo il 2012 incompleto; dal grafico n. 37, fra la vegetazione arborea, la famiglia numericamente più indicativa è costituita dalle Corylaceae, seguita dalle Pinaceae e dalle Oleaceae, mentre tra le piante erbacee le Graminaceae (o Graminae) rappresentano il taxa quantitativamente più consistente.

Dal confronto fra le famiglie monitorate nelle stazioni di Belluno e Feltre nel 2011 (grafici n.33 e n.35) , si evidenzia che le Corylaceae sono maggiormente rappresentate a Feltre, mentre le Betulacee, le Fagacee così come le Cupressacee/Taxacee sono sovrapponibili. Le Pinacee sono leggermente inferiori a Belluno, rispetto a Feltre, mentre le Oleacee sono numericamente superiori a Belluno. Tra le piante erbacee il polline di Graminacee è in discreta misura superiore a Feltre rispetto a Belluno, mentre le Urticaceae sono rappresentate in maggior numero a Belluno.

Nel 2010 (grafici n. 34 e n. 36) la quantità di polline di Corylacee è sostanzialmente simile sia a Belluno che a Feltre, mentre le Oleaceae sono più rappresentate a Belluno; quantità di Pinacee e Betulacee sono uguali nelle due stazioni, mentre le Fagacee sono leggermente più rappresentate a Feltre, rispetto che a Belluno. Al contrario le Cupressacee/ Taxacee sono leggermente più rilevate a Belluno. Tra le piante erbacee, il polline di Graminaceae è individuato in entità maggiore a Feltre, rispetto che a Belluno, mentre le Urticacee sono sovrapponibili nelle due stazioni.

Per quanto riguarda la stazione di Agordo, come già citato, il campionamento del 2010 è completo solo per alcuni generi o famiglie. Si ritiene quindi opportuno confrontare le tre stazioni nel campionamento del 2011. Nella stazione di Agordo (grafico n.37) il polline delle Corylaceae è rilevato in quantità superiore sia rispetto a Feltre che a Belluno; anche le Betulaceae sono leggermente superiori ad Agordo, mentre le Oleaceae sono più basse ad Agordo e sovrapponibili a Belluno. Nettamente superiore il polline delle Pinacee nella stazione di Agordo: infatti è risultato essere il doppio rispetto a Belluno e Feltre. Le Cupressaceae sono discretamente più basse a Belluno e Feltre, mentre le Fagaceae sono lievemente inferiori ad Agordo. Per quanto riguarda le piante erbacee, le Graminaceae ad Agordo risultano essere in quantità minore rispetto a Feltre e quasi sovrapponibili con le concentrazioni di Belluno; le Urticaceae sono nettamente inferiori ad Agordo mentre la concentrazione di Compositae è simile in tutte e tre le stazioni di monitoraggio.

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°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°C, da una umidità relativa superiore al 65% e da condizioni di calma di vento.

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

Alternaria



Fig. 40 spore di *Alternaria*



Fig. 41 Frutto con marciume prodotto da *Alternaria*

Il genere *Alternaria* (foto n.35) 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.

Il grafico n. 38 illustra l'andamento dell'*Alternaria* nel 2011 nelle 3 stazioni di monitoraggio.

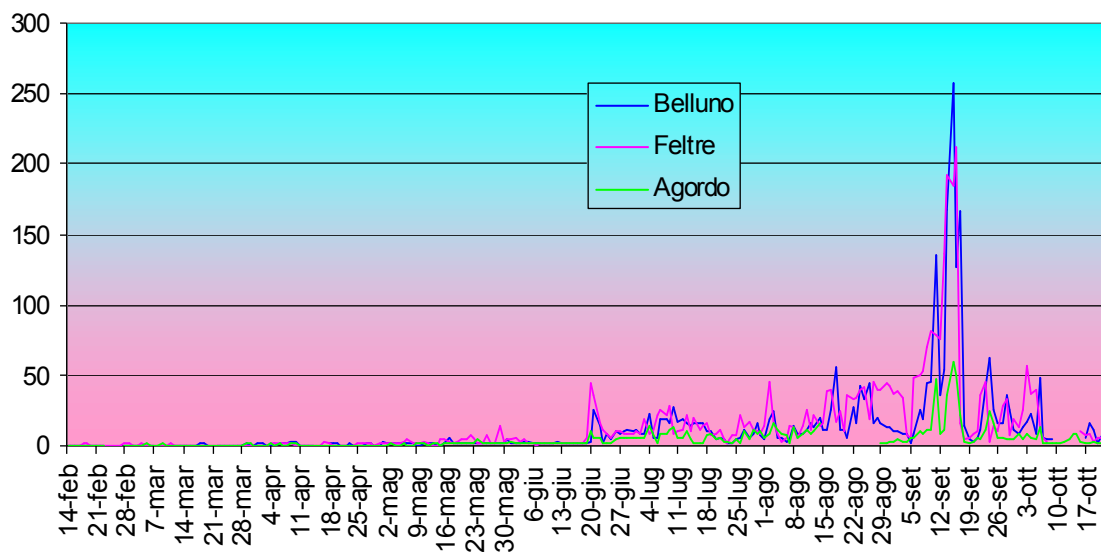


Grafico n.38 - Comparazione Alternaria 2011 (in granuli per m³)

Le spore di *Alternaria* (grafico n.38) si evidenziano soprattutto nel periodo estivo-autunnale nei tre punti di monitoraggio. A Belluno e Feltre discrete concentrazioni si rilevano già tra la fine di giugno e il mese di luglio, ma le maggiori concentrazioni si osservano nel mese di settembre, nel periodo 10-17 settembre; in particolare sia per Belluno che per Feltre il picco viene raggiunto il giorno 15 rispettivamente con 257 spore/m³ aria e il giorno 17 con 212 spore/m³ aria. Anche per Agordo nello stesso periodo si raggiunge, seppure in minor misura, il maggior valore di spore con il picco il giorno 15 con 60 spore per m³ aria. La concentrazione di spore si mantiene su livelli non eccessivamente alti a Feltre e Belluno fino alla fine di ottobre, mentre ad Agordo la quantità di spore si mantiene su livelli più bassi fino alla fine del mese.

Le spore di *Cladosporium* (grafico n. 39) si evidenziano nelle 3 stazioni già a febbraio, in quantità leggermente più alta a Belluno e Feltre. Un aumento consistente delle spore soprattutto a Belluno e Feltre si rileva dal mese di maggio in poi. In particolare nei mesi di agosto e settembre le spore fungine raggiungono particolari alte concentrazioni. A Belluno infatti le concentrazioni raggiungono le 1088 spore/m³ aria (picco) il giorno 11 settembre, mentre a Feltre il picco viene raggiunto il 15 settembre con 1219 spore/m³ aria. Anche ad Agordo il numero massimo viene raggiunto con 471 spore/m³ aria il giorno 15 settembre. La quantità di spore si mantiene piuttosto alta fino alla fine di ottobre a Feltre e Belluno con concentrazione di spore superiore a centinaia/m³ aria. Ad Agordo, invece, tale spora è rilevata in quantità inferiore.

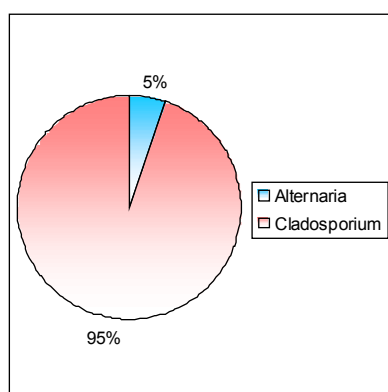


Grafico n. 40 Belluno 2010 % spore

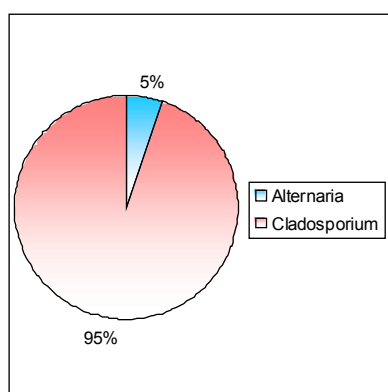


Grafico n. 41 Feltre 2010 % spore

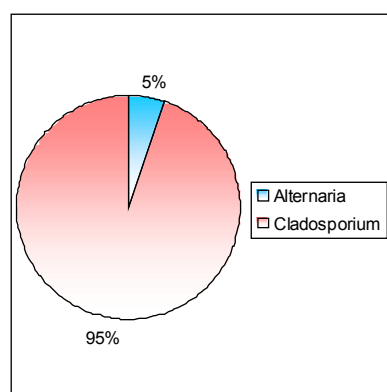


Grafico n. 42 Agordo 2010 % spore

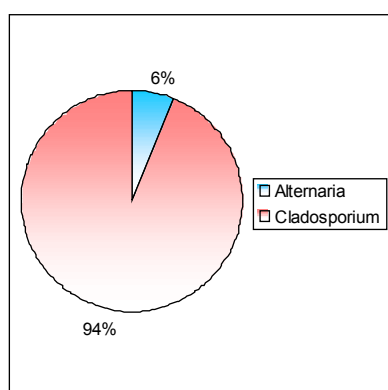


Grafico n. 43 Belluno 2011 % spore

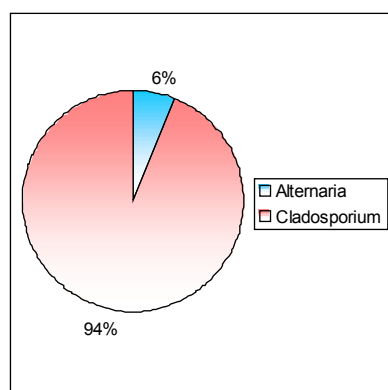


Grafico n. 44 Feltre 2011 % spore

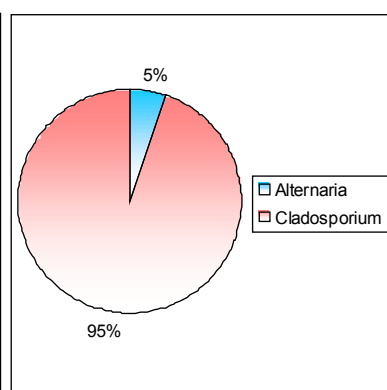


Grafico n. 45 Agordo 2011 % spore

Confrontando in percentuale i monitoraggi 2010 e 2011 nelle 3 stazioni, si osserva che le spore di *Cladosporium* rappresentano la quantità maggiore rispetto a quelle di *Alternaria*, mantenendo quasi inalterati i valori negli anni di campionamento comparati.

In particolare, dai grafici sotto riportati (n.46, 48,50), nel 2011 il genere *Alternaria* è presente in atmosfera in concentrazioni maggiori nei primi venti giorni del mese di settembre con particolari alte quantità a Belluno (257 spore/m³ il giorno 15) e a Feltre (212 spore/m³ il giorno 17) mentre ad Agordo il massimo è raggiunto il giorno 15 con 60 spore/m³.

Nel 2010 non si raggiungono mai valori oltre le centinaia; il picco si evidenzia a Belluno il giorno 24 agosto con 70 spore/m³, a Feltre il 23 luglio con 54 spore/m³ e ad Agordo il giorno 27 agosto con 53 spore/m³.

Nel 2011 il genere *Cladosporium* (grafici n.47,49,51) compare nelle tre stazioni, in quantità leggermente superiore a Belluno e Feltre rispetto ad Agordo, dopo la prima metà del mese di febbraio e raggiunge il massimo della presenza in atmosfera nella stagione tardo estiva-autunnale. In alcuni casi particolarmente significativi sono i picchi con oltre 1000 spore al m³: a Belluno con 1088 spore/m³ (11 settembre) e a Feltre con 1219 spore/m³, (il giorno 15 settembre) mentre ad Agordo la quantità massima si attesta attorno alle 471 spore/m³ (15 settembre).

Nel 2010, invece, non si raggiungono mai valori di spore superiori a 1000; a Belluno il massimo è rilevato con 598 spore/m³ (14 luglio), a Feltre con 658 spore/m³ (9 luglio) e ad Agordo con 428 spore/m³ (24 agosto).

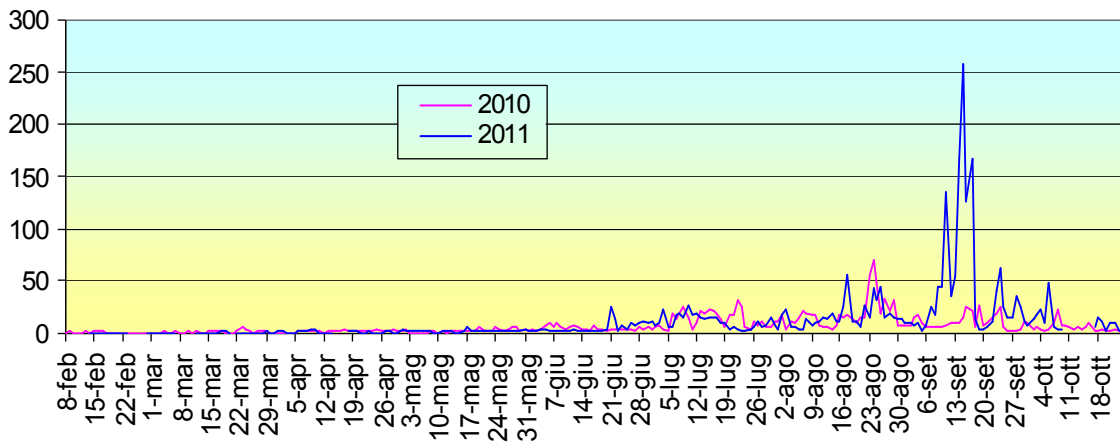


Grafico n.46 Belluno confronto fra il 2010 e il 2011 dell'andamento di Alternaria

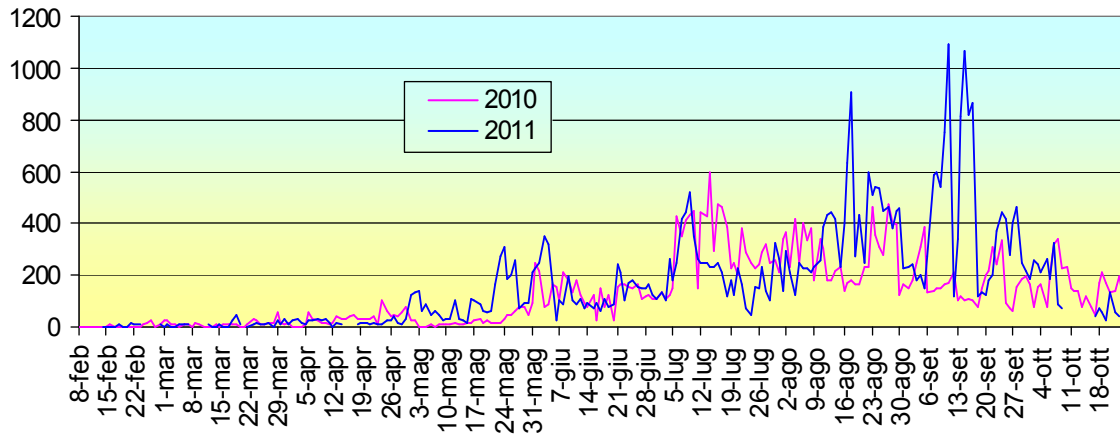


Grafico n.47 Belluno confronto fra il 2010 e il 2011 dell'andamento di Cladosporium

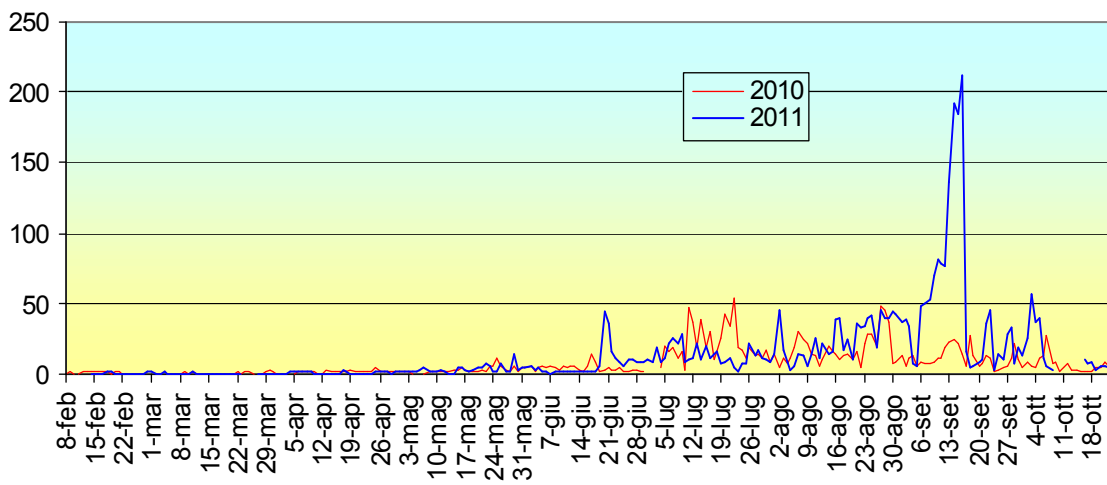


Grafico n.48 Feltre confronto fra il 2010 e il 2011 dell'andamento di Alternaria

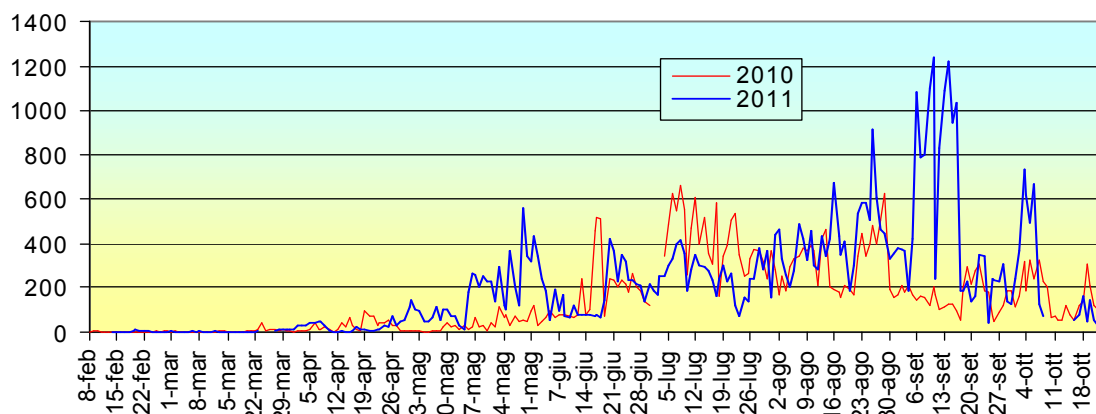


Grafico n.49 Feltre confronto fra il 2010 e il 2011 dell'andamento di Cladosporium

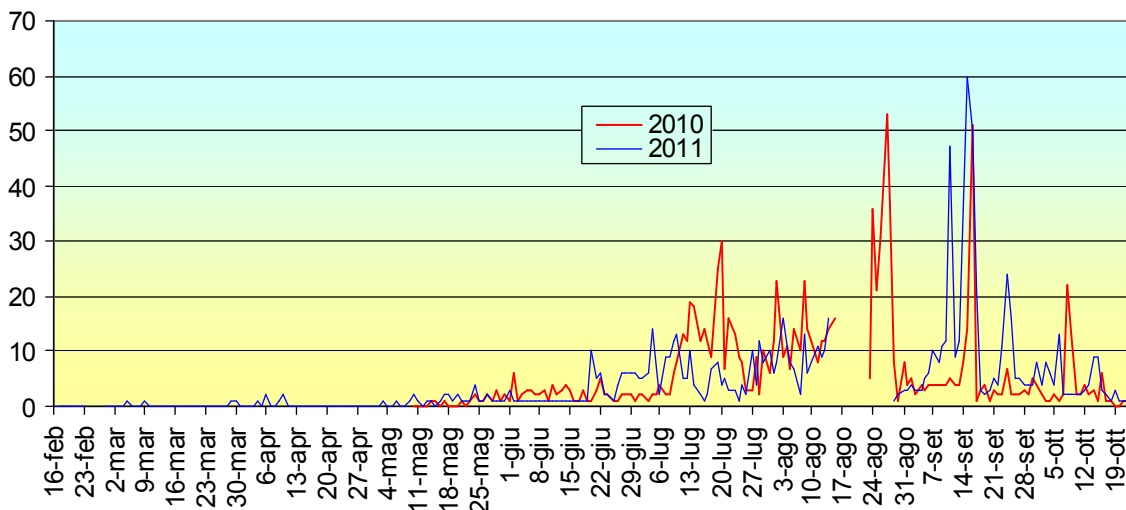


Grafico n.50 Agordo confronto fra il 2010 e il 2011 dell'andamento di Alternaria

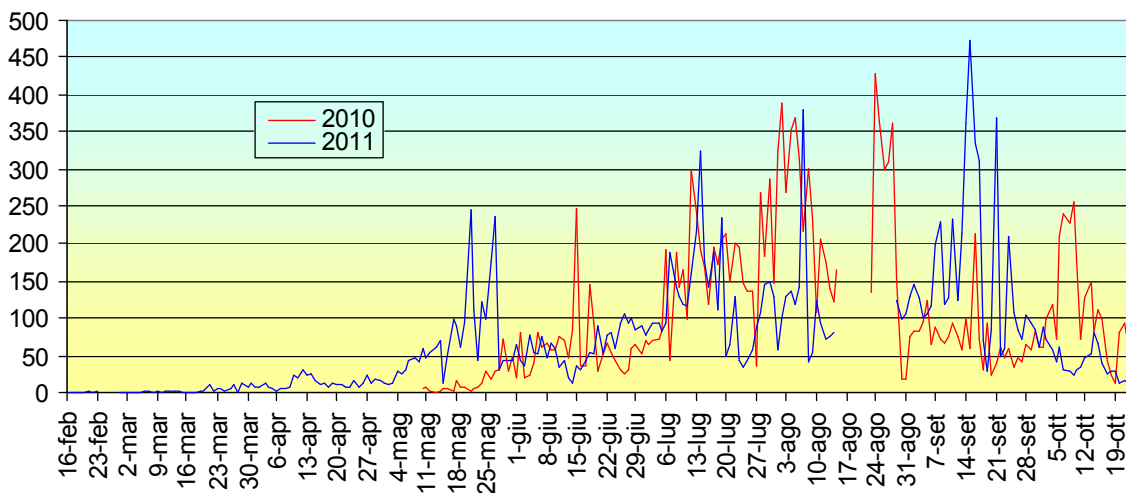


Grafico n.51 Agordo confronto fra il 2010 e il 2011 dell'andamento di Cladosporium

Situazione meteorologica

A completamento dei dati aerobiologici vengono di seguito riportati i valori meteorologici nel 2011 per le tre stazioni di monitoraggio. I parametri esaminati sono: temperatura (C°), pioggia (mm), vento (m/s).

I grafici riportano nell'asse delle ascisse il periodo di campionamento, e in quello delle ordinate i valori dei parametri considerati, a sinistra temperatura e pioggia, a destra velocità del vento.

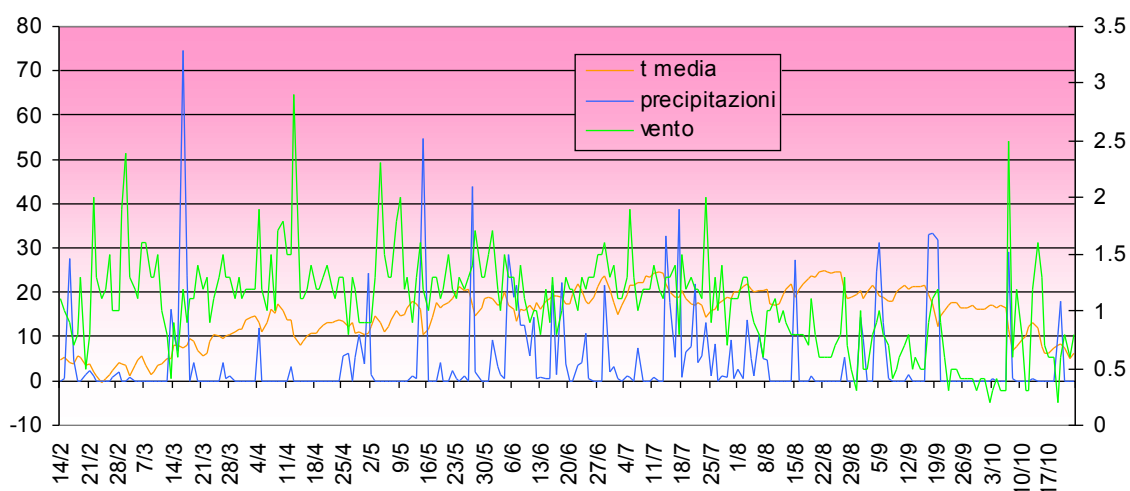


Grafico n.52: valori giornalieri di temperatura, velocità vento e precipitazione a Belluno nel 2011 nel periodo di campionamento

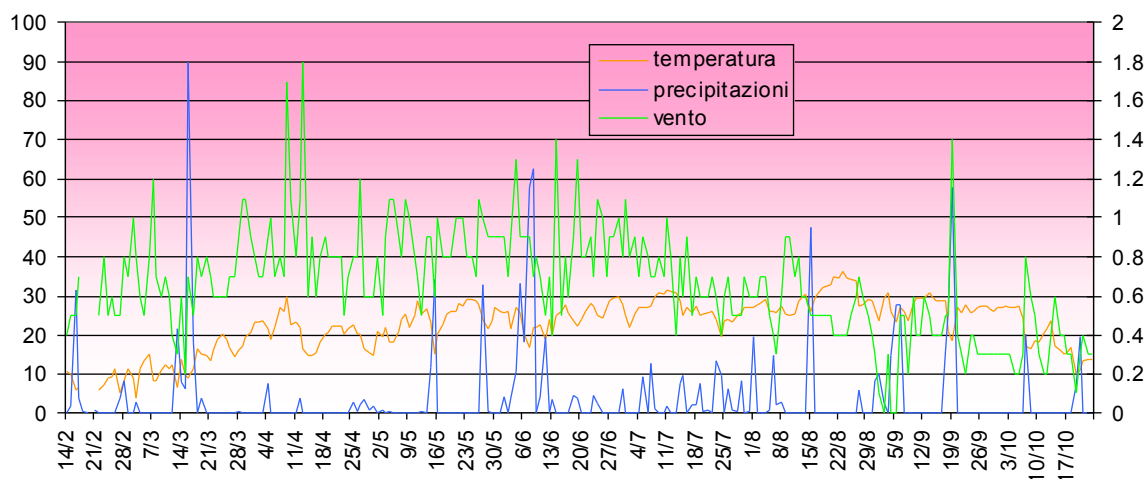


Grafico n.53: valori giornalieri di temperatura, velocità vento e precipitazione a Feltre nel 2011 nel periodo di campionamento

L'andamento della temperatura a Belluno (grafico n. 52) e a Feltre (grafico n.53) rivela, durante il periodo di campionamento, una primavera eccezionalmente calda, specie nel mese di aprile, un'estate complessivamente fresca, se si esclude la seconda metà di ago-

sto, ed un autunno inizialmente molto caldo, con temperature quasi estive che si sono protratte fino ai primi giorni di ottobre. Le precipitazioni sono risultate nel complesso un po' superiori alla norma; il mese più piovoso è risultato giugno, quelli meno piovosi febbraio e aprile. L'episodio di maltempo più marcato si è avuto a metà marzo. L'intensità media del vento, modulato, come in tutte le valli, dal regime di brezza, si è dimostrata maggiore in primavera e all'inizio dell'estate, per poi diminuire, come tutti gli anni, a partire dal mese di luglio. Osservando i grafici si notano alcuni picchi, soprattutto in primavera ed in autunno, dovuti ad episodi di forte vento da Nord.

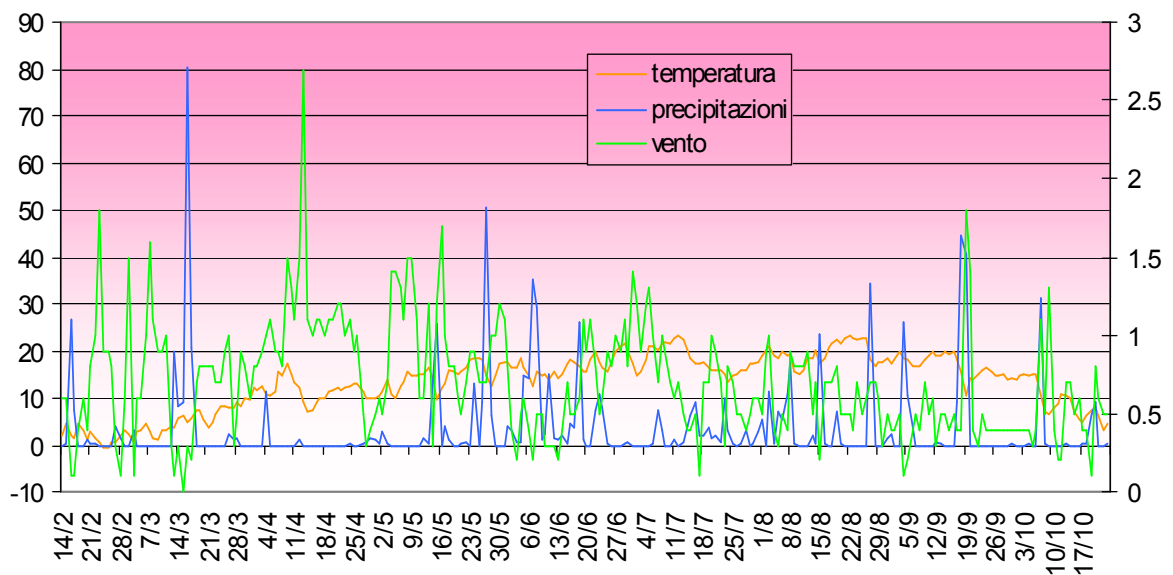
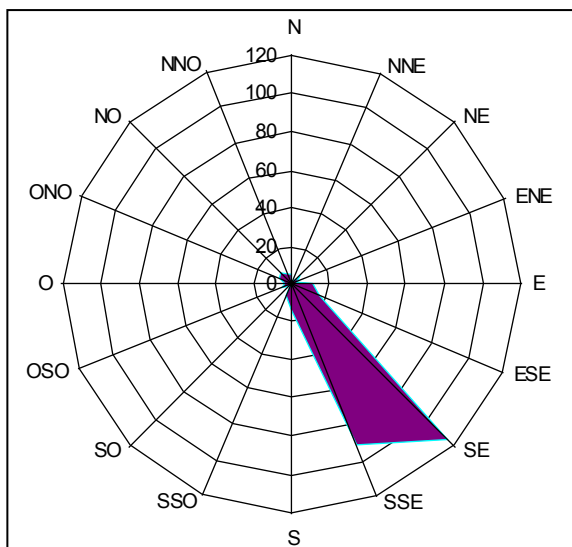


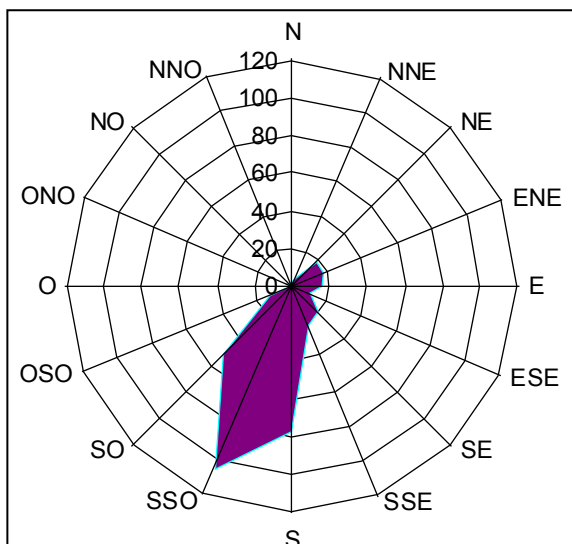
Grafico n.54: valori giornalieri di temperatura, velocità vento e precipitazione ad Agordo nel 2011 nel periodo di campionamento

Le considerazioni sull'andamento dei parametri meteorologici fatte per Feltre e per Belluno valgono generalmente anche per Agordo (grafico n.54), se si esclude una maggiore variabilità nell'intensità media del vento, anche qui governata dal fenomeno delle brezze, che si sono attenuate da mese di luglio, come per le due località prealpine.



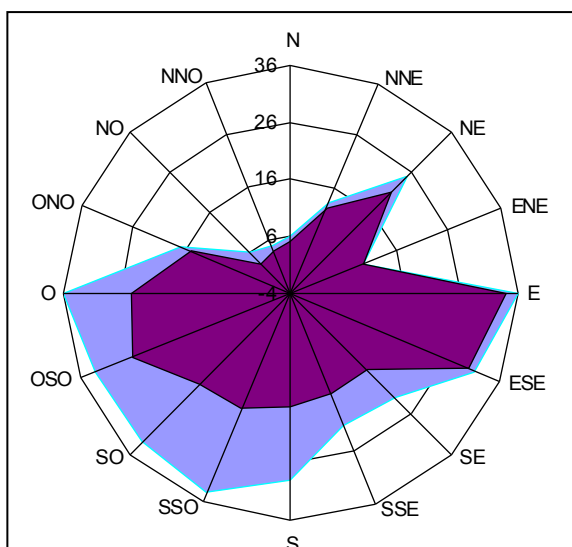
La predominanza del fenomeno delle brezze sul regime dei venti in una valle si nota bene osservando la rosa dei venti, in cui è rappresentata la direzione prevalente. Ad Agordo il vento è spirato prevalentemente da SE o SSE per circa 200 giorni nel periodo di campionamento, a causa della brezza diurna che percorre la valle del Cordevole.

Grafico n. 55: direzione di provenienza prevalente del vento nel periodo di campionamento febbraio-ottobre 2011 ad Agordo (somma numero di giorni)



A Belluno l'orientamento WSW-ENE dell'asse della Val Belluna ha determinato, come ogni anno, la provenienza fra SO e S della dominante brezza diurna (per circa 165 giorni), mentre la discreta frequenza di venti da NE, ENE o da E è da ascrivere alla marginale azione del flusso d'aria notturno in uscita dal tratto di valle compresa fra Longarone e Ponte nelle Alpi.

Grafico n. 56: direzione di provenienza prevalente del vento nel periodo di campionamento febbraio-ottobre 2011 a Belluno (somma numero di giorni)



A Feltre il regime di brezza è più debole e variabile rispetto alle altre due località, per cui la rosa dei venti mostra una maggior varietà di direzioni prevalenti. Il vento legato alla dominante brezza diurna spira fra E e ESE (per circa 60 giorni), mentre sono abbastanza frequenti venti occidentali e sud-occidentali.

Grafico n. 57 direzione di provenienza prevalente del vento a Feltre (somma numero di giorni annuale e periodo di campionamento) – 2011

Le condizioni atmosferiche influenzano l'inizio della stagione pollinica e la concentrazione dei pollini in aria.

In particolare l'aria secca e calda facilita la pollinazione e favorisce la dispersione dei pollini; l'eccessiva umidità tende a ritardare la pollinazione e la pioggia fa cadere i pollini al suolo. Un periodo di pioggia eccessivo prima della stagione pollinica favorisce la crescita delle piante e quindi una maggiore produzione di polline; ma se la pioggia è seguita da abbondante irraggiamento con evaporazione rapida dell'acqua la pianta produrrà polline scarsamente vitale.

Nei grafici seguenti viene riportato un accostamento fra le condizioni meteo e il periodo di pollinazione delle Graminaceae, uno dei taxa con presenza più lunga di polline in atmosfera e con grado d'allergia molto alto e delle Pinaceae, molto rappresentativo della zona agordina.

Nella stazione di Belluno, grafico n.58, il giorno 10 maggio presenta un'alta concentrazione di pollini (72 granuli/ m³ aria) e precipitazioni praticamente assenti; nei giorni successivi vengono registrati tra i 16 e i 18 mm. di pioggia e le concentrazioni di pollini scendono a bassi valori.

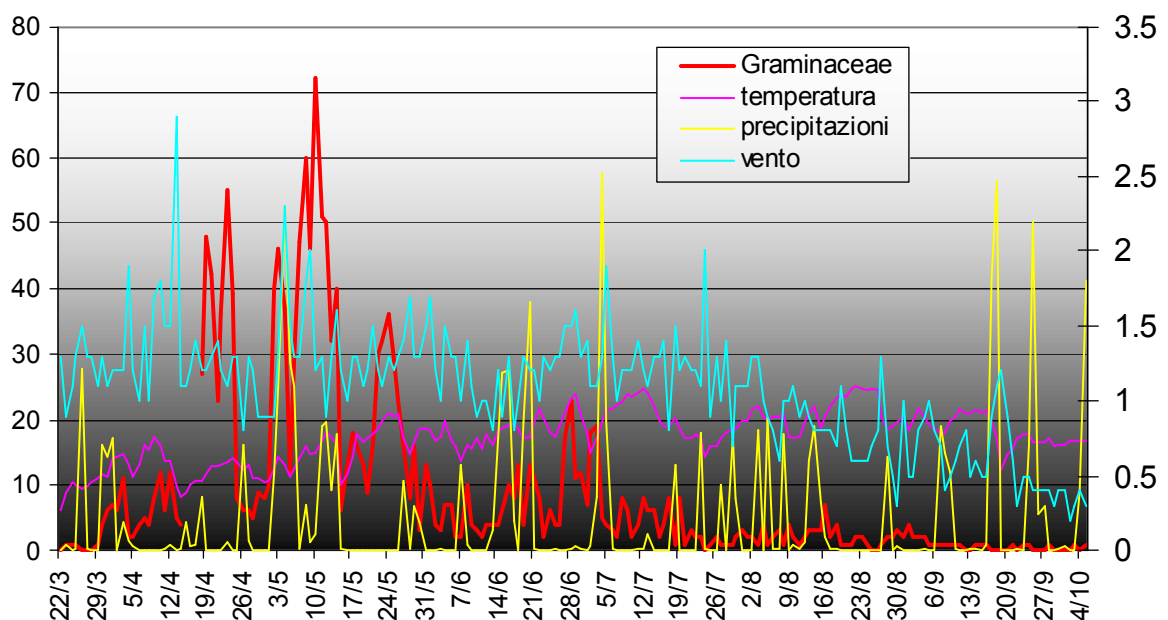


Grafico n. 58 –Belluno 2011: le Graminaceae e la situazione meteorologica

Nella stazione di Feltre, grafico n.59, il periodo di maggiore pollinazione è individuato nella prima decina del mese di maggio dove le precipitazioni sono assenti e la temperatura in graduale aumento; ma nei giorni 13, 14 e 15 maggio dove si registrano un calo di temperatura e un graduale aumento delle piogge (rispettivamente 0, 12, 34.2 mm) si ha anche un calo delle concentrazioni polliniche che passano rispettivamente da 26 a 15 a 2 granuli /m³ aria.

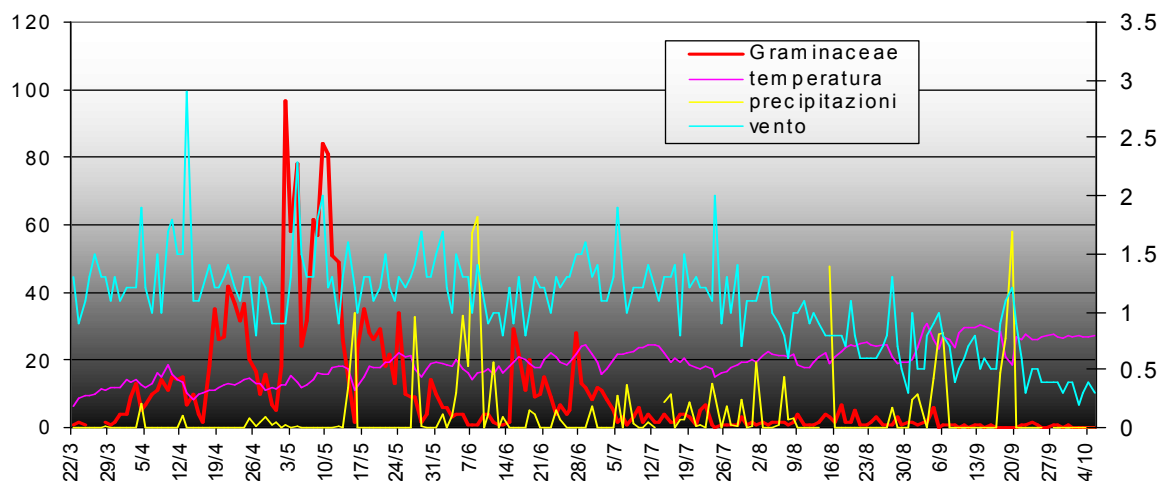


Grafico n. 59 –Feltre 2011: le Graminaceae e la situazione meteorologica

Nella stazione di Agordo (grafico n.60), osservando l'andamento delle Pinaceae, si nota che in assenza quasi totale di pioggia, relativo vento e aumento di temperatura, il polline di questo taxa è ben presente in atmosfera. Al subentrare di condizioni meteorologiche avverse, le concentrazioni si abbassano velocemente per poi risalire in condizioni meteo ottimali. Ad esempio nel periodo compreso fra il 13 e il 15 di maggio, all'aumentare della piovosità (da assente a 26 mm.) e al diminuire della temperatura (da 16°C a 9°C), la quantità di polline si abbassa passando da 45 a 3 granuli/m³ aria per poi risalire repentinamente il giorno successivo con 62 granuli/m³ aria in concomitanza con l'assenza di pioggia e un innalzamento termico (12°C).

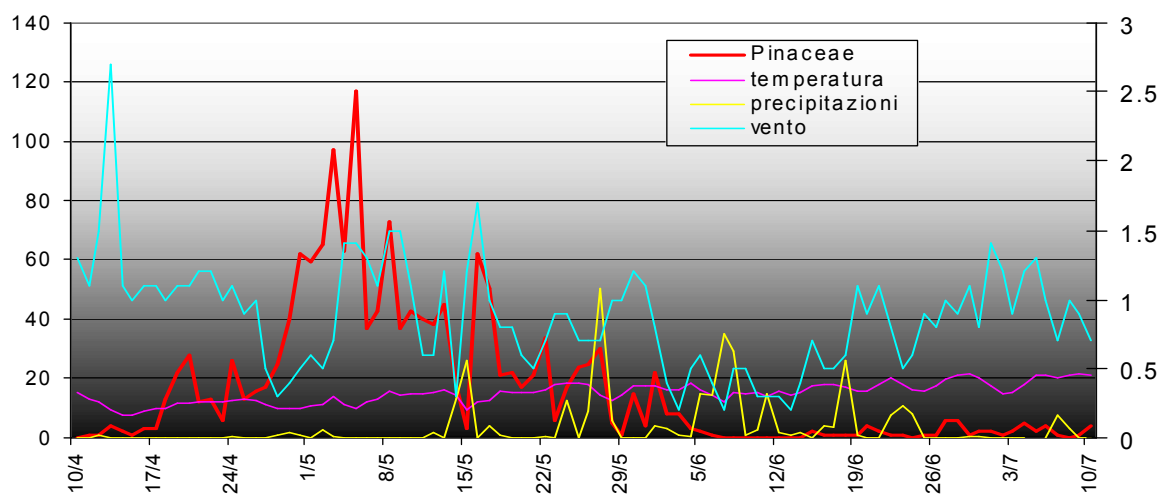


Grafico n. 60 –Agordo 2011: le Pinaceae e la situazione meteorologica



Fig. 44 Pollini di Gramineae e Pinaceae



Fig. 45 Pollini di Cupressaceae

Conclusioni

Il monitoraggio aerobiologico ha evidenziato un andamento diverso fra pollini e spore fungine.

Infatti, mentre la presenza di granuli pollinici in atmosfera è favorita da giornate soleggiate e relativamente ventose, quella delle spore è facilitata da condizioni di umidità e di temperatura parzialmente elevata. I miceti sono rilevati soprattutto nella seconda metà dell'anno, mentre il polline è monitorato principalmente nella prima parte dell'anno, anche in relazione alla biologia e alla riproduzione delle piante e funghi.

La dislocazione delle tre stazioni sul territorio ha permesso, inoltre, di evidenziare la peculiarità e la diversità della provincia bellunese. Infatti ambienti morfologicamente diversi hanno mostrato condizioni aerobiologiche e climatiche particolari.

Osservando le tendenze polliniche triennali per i taxa considerati nelle tre stazioni, ad Agordo nel 2011 si sono rilevate maggiori quantità di Betulaceae e Gramineae rispetto al 2010; nella stazione di Belluno il 2011 ha evidenziato una maggiore presenza di Corylaceae, mentre Betulaceae, Gramineae e Urticaceae sono state monitorate in quantità inferiore rispetto agli anni precedenti; nella stazione di Feltre il monitoraggio ha evidenziato le Corylaceae in quantità maggiore nel 2011 mentre Betulaceae, Gramineae e Urticaceae si sono presentate in concentrazione minore rispetto al 2010 e al 2009.

Per quanto riguarda le spore fungine il confronto fra il 2010 e il 2011 ha evidenziato una maggiore concentrazione sia di *Alternaria* che di *Cladosporium* nel 2011 in tutte e tre le stazioni di campionamento.

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.
- P. Acconcia, R. Albertini, F. Biscontin, G. Bordignon, E. Bucher, R. Ferrarese, L. Finaurini, L. Flori, E. Gotardini, 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.
- Sito web www.arpa.veneto.it 2012
- Sito web : www.pollenundallergie.ch

Dipartimento Provinciale di Belluno
Via Tomea, 5
32100 Belluno - Italy
Tel. +39 0437 935511
Fax +39 0437 30340
E-mail: dapbl@arpa.veneto.it

Dipartimento Regionale Laboratori
Via Rezzonico, 37
35131 Padova - Italy
Tel. +39 049 7393715
Fax +39 049 8764450
e-mail: dl@arpa.veneto.it

marzo 2012



ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto
Direzione Generale
Via Matteotti, 27
35137 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