

■ RELAZIONE SULL'ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO IN FRIULI VENEZIA GIULIA ANNO 2018



SINTESI NON TECNICA

ARPA FVG monitora i pollini in aria da 2005 con campionamenti giornalieri a Pordenone, Trieste, Lignano Sabbiadoro e Tolmezzo.

Raggruppando le piante per tipologie, si nota che è Trieste la località con la maggior quantità di polline; in questa città e sul Carso retrostante predominano la parietaria, il cipresso e il pino. A Pordenone e, in generale, nella pianura friulana si riscontra un alto tasso di Graminacee in primavera e di spore di funghi e muffe, presenti in particolare a fine estate. A Tolmezzo e nella media montagna i pollini riscontrati sono soprattutto di carpino nero, ma anche di nocciolo e betulla.

Con 13 anni di dati si possono già fare considerazioni su come il clima sta lentamente modificando il comportamento delle piante, sulle ricadute per salute umana, sulla diffusione di specie aliene. Nel loro complesso, i pollini, nel corso degli anni, sono in aumento in pianura e più stabili a Trieste. Alcune piante, tuttavia, mostrano un forte aumento su tutto il territorio regionale, soprattutto i carpini, il nocciolo e la piantaggine; altre, come la betulla, sono in decremento.

Tra le specie aliene, Ambrosia è quella su cui si concentra la maggiore attenzione, sia per la sua invasività che per le ricadute in ambito sanitario. È importante notare che la quantità di polline sul territorio della nostra regione è rimasta pressoché stabile nel tempo, con la sola eccezione del litorale.

Sono stati pubblicati i calendari pollinici relativi alle 4 stazioni, che indicano, per ogni pianta, il periodo di fioritura e l'abbondanza.

ARPA FVG comunica settimanalmente i dati di giornalieri polline misurati, sia sul sito istituzionale <http://www.arpa.fvg.it/cms/tema/aria/stato/Pollini/index.html>, che su quello interagenziale www.pollnet.it, che sulla app Allergymonitor©. Nel corso dell'anno 2018 sono uscite pubblicazioni su riviste internazionali e si è vista la partecipazione dei tecnici aerobiologi ARPA a gruppi di lavoro su temi agronomici, di qualità del dato e sanitari.

PREMESSA

ARPA FVG monitora i principali pollini presenti in atmosfera fin dal 2005 in 4 siti, rappresentativi degli ambienti della pianura, della montagna, del litorale alto adriatico e del Carso della regione Friuli Venezia Giulia. I dati di concentrazione pollinica vengono innanzitutto pubblicati settimanalmente, destinati principalmente ai pazienti allergici e alla Sanità: nel 2018 sono stati analizzati complessivamente 1443 campioni giornalieri, cioè quasi il 99 % dei 1460 teoricamente previsti.

I dati di concentrazione giornaliera, inoltre, vanno a popolare un database utilizzato, tra l'altro, per l'elaborazione di calendari pollinici che permettono sia di valutare l'andamento medio delle fioriture durante l'anno, per confronto con le tendenze del periodo, sia di stimare in previsione i periodi di fioritura e le intensità. Il calendario pollinico specifico di una località di villeggiatura può essere utile per esempio a un soggetto allergico per programmare un periodo di soggiorno senza disagi.

Ulteriori analisi dei dati storici, quando il database raggiunge una consistenza adeguata, portano a fare considerazioni sulle variazioni del clima sia a breve che medio termine. Inoltre in campo agronomico si possono valutare le conseguenze della diffusione sul territorio regionale di alcune specie esotiche o di malattie delle piante che alterano la composizione della flora locale.

In primo luogo, tuttavia, la diversa distribuzione di pollini di piante erbacee e arboree sul territorio regionale fornisce informazioni immediate sull'assetto climatico e pedologico.

Le Figure 1 e 2 mostrano infatti come i climi molto diversi che caratterizzano il territorio regionale condizionano la quantità e tipo di pollini che si rilevano nel territorio.

Trieste è caratterizzata da una flora diversa dal resto della regione: qui si registrano le concentrazioni maggiori di pollini e minori di spore. Le essenze che più contribuiscono sono il cipresso, la parietaria, il pino nero.

La pianura si conferma la zona più ricca di varietà polliniche, di piante sia erbacee che arboree, dove predominano le Graminacee e l'ambrosia. Sempre in pianura sono molto abbondanti le spore fungine, come *Alternaria* (Figura3).

Il litorale adriatico ha una presenza di pollini molto inferiore al resto della regione, e risente nella composizione in parte delle pinete, in parte della pianura retrostante.

Nella montagna friulana la stagione pollinica è più ristretta. I pollini maggiormente presenti sono quelli del bosco di carpino, castagno, faggio, e di erbe prative come la piantaggine e l'assenzio. Poco presenti sono i pollini di piante aliene infestanti, come la brussonezia, l'ambrosia o l'ailanto.

Figura 1 Distribuzione dei quantitativi di pollini (Numero di granuli pollinici/m³ d'aria) delle specie arboree principali nell'anno 2018 rilevati presso le stazioni regionali di monitoraggio

pollini di piante arboree anno 2018

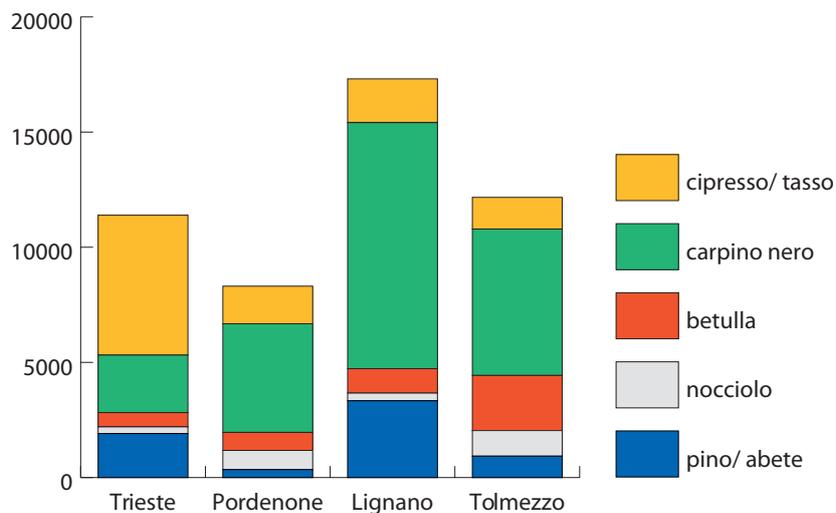


Figura 2 Distribuzione dei quantitativi di pollini (Numero di granuli pollinici/m³ d'aria) delle specie erbacee principali nell'anno 2018 rilevati presso le stazioni regionali di monitoraggio

pollini di piante erbacee anno 2018

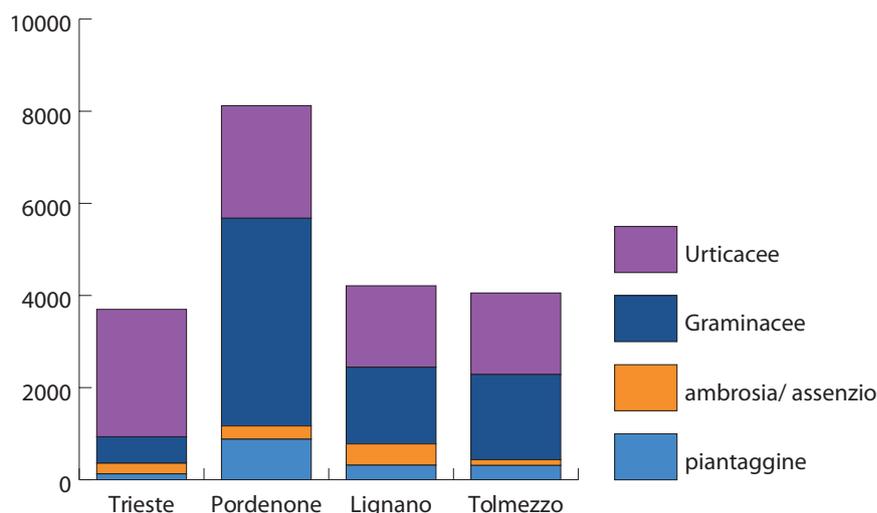
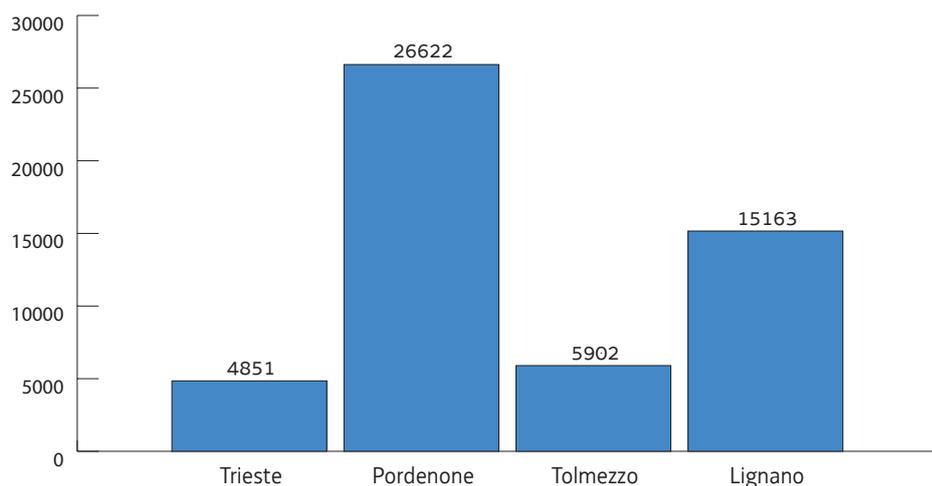


Figura 3 Quantitativi di spore di *Alternaria* (spore/m³ d'aria) rilevati nella stazioni di monitoraggio pollinico della regione FVG nel 2018

spore di *Alternaria* anno 2018



LA RETE DI MONITORAGGIO POLLINICO NELLA REGIONE FVG

La rete di rilevamento di pollini e spore fungine aerodispersi di ARPA FVG è nata nel 2005 a Trieste e Pordenone. Nel 2006 si è aggiunto il campionatore di Tolmezzo, mentre nel 2011 quello di Lignano Sabbiadoro. In questi anni sono stati effettuati periodi di campionamento anche a Latisana (2006-2010), Monfalcone (2008-2010), Prosecco (2005-2008) e sul monte Zoncolan (2011-2012). La configurazione attuale è data dalle stazioni di Trieste, Pordenone, Lignano Sabbiadoro e Tolmezzo, dopo la sostituzione delle postazioni dimostratesi meno adatte a descrivere la situazione regionale. Il campionatore posto sul monte Zoncolan è stato spento per difficoltà gestionali, data la posizione remota e in quota e la carenza di personale tecnico in grado di effettuare il monitoraggio.

Nell'anno 2009 ARPA FVG è entrata a far parte di **POLLnet**, una delle reti di monitoraggio del **Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)**. Il campo di attività della rete nazionale è il monitoraggio e lo studio, in tutti i suoi molteplici aspetti, della componente biologica del particolato aerodisperso presente in atmosfera. Grazie a questo approccio multidisciplinare l'informazione prodotta è utile a perseguire più obiettivi:

- in **campo ambientale**: integrare il monitoraggio della qualità dell'aria; valutare la biodiversità di specie vegetali; rilevare gli impatti dei cambiamenti climatici sulla flora; monitorare la diffusione di specie aliene e di eventuali agenti fitopatogeni sul territorio
- in **campo sanitario**: produrre informazioni di estrema utilità nella diagnostica, nella clinica, nella terapia, nella ricerca e nella prevenzione di patologie allergiche respiratorie.
- nel **campo della comunicazione**: fornire settimanalmente, attraverso i principali mezzi di informazione, la situazione rilevata e previsionale sulla diffusione, in aria, di pollini e spore fungine, su scala locale e nazionale.

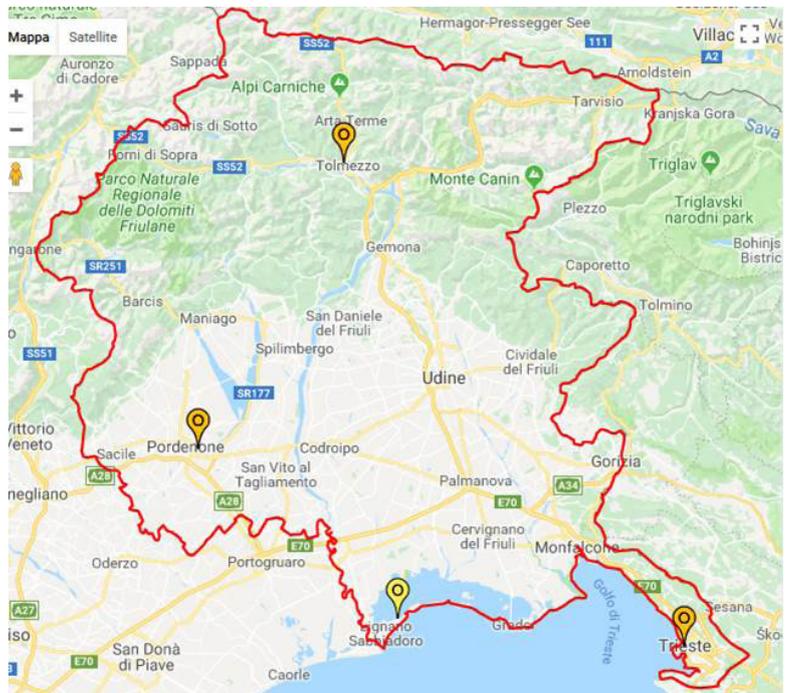
LE STAZIONI DELLA RETE

La rete di riferimento per il Friuli Venezia Giulia dedicata al monitoraggio dei pollini e delle spore è gestita da ARPA FVG (Struttura Operativa Qualità dell'Aria) e si compone di quattro campionatori, situati in altrettante aree fitoclimatiche, corrispondenti al Carso, alla pianura, al litorale e alla media montagna:

1. **Stazione di San Giusto**: situata nel centro storico della città portuale, interessata anche dai venti che scendono dal Carso, fornisce i dati relativi alla zona di Trieste: il campionatore è posto su uno dei bastioni del castello di San Giusto ed è rappresentativo sia dell'area urbana, sia del Carso retrostante, data la predominanza dei venti bora (est-nord est), sia della vicina Muggia (con venti di scirocco). Il campionatore, installato nel 1993 e gestito originariamente dall'Università degli Studi di Trieste, a partire dall'anno 2005 è entrato in carico ad ARPA FVG.

2. **Stazione di Pordenone**: si trova nell'immediata periferia urbana della città di Pordenone, in posizione centrale rispetto alla pianura pordenonese. È ben rappresentativa delle condizioni vegetative della media pianura friulana. È attiva dal 1° gennaio 2005.

3. **Stazione di Lignano Sabbiadoro**: il campionatore è posto sul tetto del Municipio, a circa 500 metri di distanza dalla linea di costa, e affacciato sulla Laguna di Marano. I dati forniti sono rappresentativi del litorale alto adriatico, caratterizzato da alternanza di venti di pianura e di mare, e da specie vegetali mediterranee (pino, leccio, oleandro, pioppo bianco, ontano nero, carpino nero). Il campionatore è stato attivato a partire dal mese di giugno 2011.



4. **Stazione di Tolmezzo:** presso quest'area affluiscono alcune tra le più grandi valli della montagna friulana: quelle del Tagliamento, del Degano, del But e del Fella. L'altitudine media e la posizione geografica centrale rispetto alle montagne friulane rendono questo sito rappresentativo per la circostante zona montana di media altitudine. Il monitoraggio presso questo sito è iniziato nel mese di febbraio 2006.

Il campionamento dei pollini è di tipo attivo e si avvale di un captatore volumetrico di particelle aerodisperse, del tipo Hirst, modello VPPS 2000 Lanzoni, provvisto di pompa di aspirazione continua, regolata su una portata di 10 litri/min, pari a 14,4 m³ nelle 24 ore e paragonabile, quindi, al flusso d'aria nei polmoni di un uomo. I pollini impattano su un nastro trasparente la cui superficie è resa adesiva. La porzione corrispondente a una giornata viene posta su un vetrino portaoggetti, colorata opportunamente e analizzata al microscopio ottico, dove vengono riconosciuti e contati i granuli pollinici e le spore di *Alternaria*.

La gestione degli strumenti, l'analisi microscopica e la refertazione sono affidati alle sedi Arpa di Trieste, che gestisce i campionatori di Trieste e Lignano Sabbiadoro, e di Pordenone, per quelli di Pordenone e Tolmezzo.

DATI DELLA RETE

Secondo quanto prescritto dal regolamento di rete, i dati di concentrazione pollinica vengono pubblicati settimanalmente da ARPA FVG, entro le ore 12.00 del mercoledì, sul proprio sito internet [1] e trasmessi al sito nazionale POL-Lnet [2]. Sempre con cadenza settimanale, i dati giornalieri vengono inviati anche alla app Allergymonitor©, creata dal dott. Salvatore Tripodi, primario di pediatria dell'ospedale "S. Pertini" di Roma [3]. Questa app gratuita costituisce una interfaccia tra paziente, medico di base e allergologo: incrociando i sintomi dei pazienti allergici con l'andamento locale delle concentrazioni polliniche, è possibile identificare il tipo di allergene predominante su cui il medico può mirare efficacemente la terapia.

Nel 2018 i campioni giornalieri delle 4 stazioni ammontavano teoricamente a 1460: ne sono stati validati, 1443; in particolare, mancano 9 a Trieste, 7 campioni Tolmezzo e 1 a Lignano Sabbiadoro. A Pordenone, anche nel 2018, è stato validato il 100% dei campioni.

Numero di campioni analizzati e validati per ciascuna stazione di campionamento nell'anno 2018.

| | Campioni teorici | Campioni validati | % validati |
|-------------------|------------------|-------------------|------------|
| Trieste | 365 | 356 | 98 |
| Pordenone | 365 | 365 | 100 |
| Lignano S. | 365 | 364 | 100 |
| Tolmezzo | 365 | 358 | 99 |

La mole di informazioni raccolte tramite il monitoraggio dei pollini viene solitamente sintetizzata in tre tipologie di indicatori: il calendario pollinico, l'indice pollinico allergenico e la stagione pollinica allergenica. Il primo indicatore viene calcolato per ciascuna tipologia di polline e postazione di rilevamento, mentre gli altri due indicatori rappresentano una caratteristica complessiva, sempre specifica di ciascuna postazione di misura nell'anno in esame. Tutti e tre questi indicatori possono successivamente essere utilizzati sia ai fini della valutazione dell'evoluzione climatica e della biodiversità che a fini sanitari.

CALENDARI POLLINICI

Il calendario pollinico rappresenta graficamente le concentrazioni medie dei pollini rilevati e i relativi periodi di presenza nel corso dell'anno. Viene elaborato sulla base di medie decadiche di dati riferiti a un periodo di monitoraggio pluriennale, fino a un massimo di 10 anni.

Questo strumento è utile per conoscere l'andamento medio e specifico per stazione delle fioriture nel corso dell'anno e valutare il periodo di massima intensità. Si può usare per stimare delle previsioni e per valutare l'incidenza dei vari tipi di polline sul territorio o sull'area climatica rappresentata.

Non è sostituibile al bollettino settimanale, in quanto quest'ultimo fornisce il dato di lettura puntuale, che risente della stagione, dello stato di salute delle piante, del meteo, e a lungo termine anche dei cambiamenti del clima.

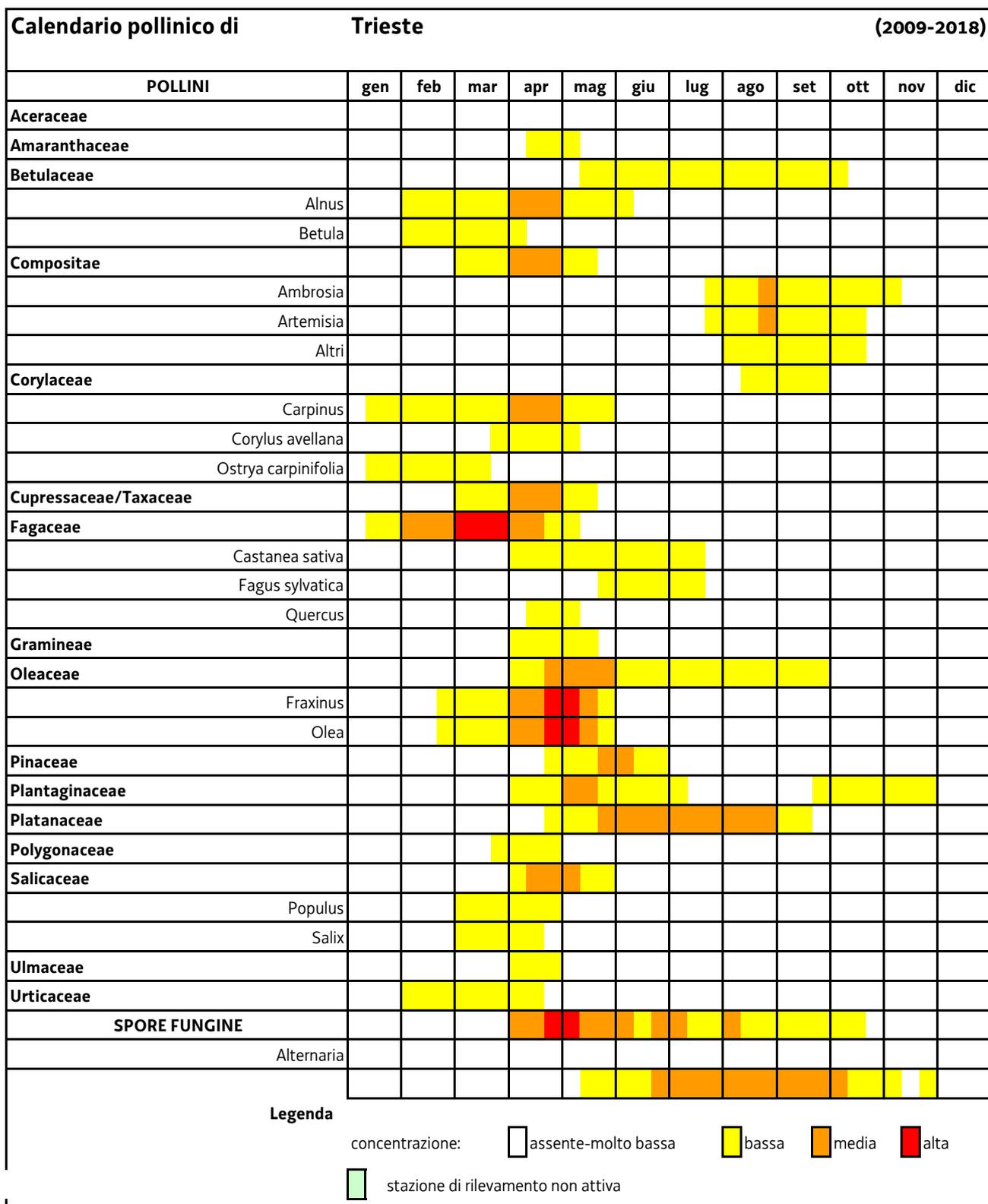
INDICE POLLINICO ALLERGENICO (IPA)

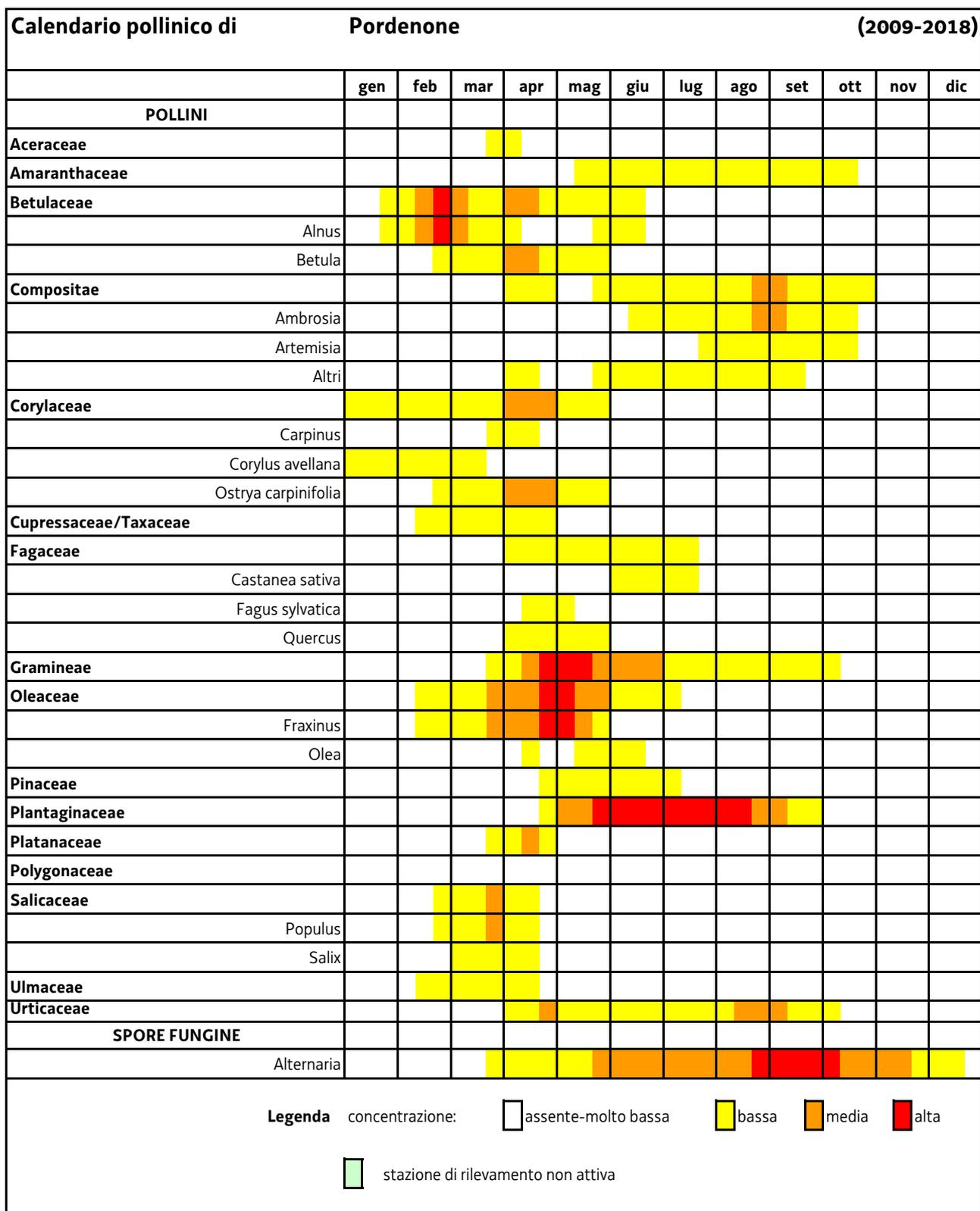
L'Indice Pollinico Allergenico (IPA) è la somma annuale delle concentrazioni giornaliere dei pollini aerodispersi delle seguenti sette famiglie botaniche che rappresentano la quasi totalità dei pollini allergenici monitorati sul territorio italiano: *Betulaceae* (*Betula*, *Alnus*), *Corylaceae* (*Corylus*, *Carpinus*, *Ostrya*), *Oleaceae* (*Olea*, *Fraxinus*), *Cupressaceae-Taxaceae*, *Graminaceae*, *Compositae* (*Artemisia*, *Ambrosia*), *Urticaceae* (*Parietaria*, *Urtica*).

L'Indice Pollinico Allergenico (IPA) è una misura che dipende dalla quantità di pollini allergenici aerodispersi nella zona di monitoraggio. Maggiore è il valore dell'indice pollinico allergenico, maggiori sono le quantità medie di pollini aerodispersi, maggiore è l'attenzione da prestare a questo fenomeno. Si tratta comunque di un indicatore molto sintetico che dà una dimensione complessiva del fenomeno senza evidenziare il contributo che a esso danno i pollini di ciascuna famiglia botanica (variabile secondo l'andamento stagionale e la località considerata). Naturalmente, le spore fungine di *Alternaria* hanno un Indice Allergenico a parte.

STAGIONE POLLINICA ALLERGENICA (SPA)

Ciascuna famiglia botanica ha una sua stagione pollinica ovvero un periodo di tempo in cui disperde in atmosfera quantità significative di polline anemofilo. Se consideriamo le sette famiglie che rappresentano la quasi totalità dei pollini allergenici monitorati sul territorio italiano (*Betulaceae*, *Corylaceae*, *Oleaceae*, *Cupressaceae-Taxaceae*, *Graminaceae*, *Compositae*, *Urticaceae*), avremo sette diverse stagioni polliniche che si susseguono e sovrappongono l'una all'altra senza soluzione di continuità (esistono diversi metodi di calcolo della stagione pollinica: POLLnet segue il metodo pubblicato da Jäger *et al.* nel 1996). Per ciascuna stazione di monitoraggio, il periodo di tempo compreso tra l'inizio della stagione pollinica della famiglia più precoce e la fine di quella più tardiva è caratterizzato, quindi, dalla presenza costante di pollini allergenici aerodispersi appartenenti ad almeno una delle famiglie in esame. Tale periodo, che serve a dare una dimensione temporale complessiva del fenomeno, si definisce Stagione Pollinica Allergenica (SPA). Come per quanto annotato in merito all'IPA, anche la Stagione Pollinica Allergenica è un indicatore molto sintetico che serve a dare una dimensione generale, in questo caso temporale, del fenomeno pollini allergenici aerodispersi, ma non ci indica i contributi relativi di ciascuna famiglia botanica; diverso è il caso delle spore di *Alternaria* che, essendo l'unico tipo di spora monitorato in regione, presentano una propria Stagione Allergenica specifica.





| Calendario pollinico di | | Lignano Sabbiadoro | | | | | | | | | | | | (2011-2018) |
|------------------------------|---------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|
| | | gen | feb | mar | apr | mag | giu | lug | ago | set | ott | nov | dic | |
| POLLINI | | | | | | | | | | | | | | |
| Aceraceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Amaranthaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Betulaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| | Alnus | | | | | | | | | | | | | |
| | Betula | | | | | | | | | | | | | |
| Compositae | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ambrosia | | | | | | | | | | | | | |
| | Artemisia | | | | | | | | | | | | | |
| | Altri | | | | | | | | | | | | | |
| Corylaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| | Carpinus | | | | | | | | | | | | | |
| | Corylus avellana | | | | | | | | | | | | | |
| | Ostrya carpinifolia | | | | | | | | | | | | | |
| Cupressaceae/Taxaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Fagaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| | Castanea sativa | | | | | | | | | | | | | |
| | Fagus sylvatica | | | | | | | | | | | | | |
| | Quercus | | | | | | | | | | | | | |
| Gramineae | | | | | | | | | | | | | | |
| Oleaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fraxinus | | | | | | | | | | | | | |
| | Olea | | | | | | | | | | | | | |
| Pinaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Plantaginaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Platanaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Polygonaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Salicaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| | Populus | | | | | | | | | | | | | |
| | Salix | | | | | | | | | | | | | |
| Ulmaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Urticaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| SPORE FUNGINE | | | | | | | | | | | | | | |
| | Alternaria | | | | | | | | | | | | | |

Legenda concentrazione: assente-molto bassa bassa media alta

stazione di rilevamento non attiva

| Calendario pollinico di | | Tolmezzo | | | | | | | | | | | | (2009-2018) |
|------------------------------|---------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|
| | | gen | feb | mar | apr | mag | giu | lug | ago | set | ott | nov | dic | |
| POLLINI | | | | | | | | | | | | | | |
| Aceraceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Amaranthaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Betulaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| | Alnus | | | | | | | | | | | | | |
| | Betula | | | | | | | | | | | | | |
| Compositae | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ambrosia | | | | | | | | | | | | | |
| | Artemisia | | | | | | | | | | | | | |
| | Altri | | | | | | | | | | | | | |
| Corylaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| | Carpinus | | | | | | | | | | | | | |
| | Corylus avellana | | | | | | | | | | | | | |
| | Ostrya carpinifolia | | | | | | | | | | | | | |
| Cupressaceae/Taxaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Fagaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| | Castanea sativa | | | | | | | | | | | | | |
| | Fagus sylvatica | | | | | | | | | | | | | |
| | Quercus | | | | | | | | | | | | | |
| Gramineae | | | | | | | | | | | | | | |
| Oleaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fraxinus | | | | | | | | | | | | | |
| | Olea | | | | | | | | | | | | | |
| Pinaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Plantaginaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Platanaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Polygonaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Salicaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| | Populus | | | | | | | | | | | | | |
| | Salix | | | | | | | | | | | | | |
| Ulmaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| Urticaceae | | | | | | | | | | | | | | |
| SPORE FUNGINE | | | | | | | | | | | | | | |
| | Alternaria | | | | | | | | | | | | | |

Legenda concentrazione: assente-molto bassa bassa media alta

stazione di rilevamento non attiva

ESITO DEI MONITORAGGI NEL 2018

Dall'Indice Pollinico Allergenico si evince che a Trieste anche nel 2018 si è registrato il più alto tasso di pollini allergenici e, dalla durata della Stagione Pollinica Allergenica, che gli stessi pollini sono rimasti presenti in aria più prolungatamente. Sempre nella zona triestina anche nel 2018 sono stati i cipressi a impattare molto sulla concentrazione totale di pollini allergenici. Nella pianura friulana, monitorata dalla stazione di Pordenone, oltre ai pollini, in particolare quelli di carpino nero, anche le spore di *Alternaria* hanno raggiunto valori molto elevati. Le spore fungine sono peraltro molto abbondanti anche sulla costa, controllata dal campionatore di Lignano Sabbiadoro. Un'altra informazione ricavata dai due indicatori IPA e SPA è che nella media montagna sia il tasso di pollini allergenici che la loro permanenza nell'aria sono stati inferiori rispetto alla costa. Per quanto riguarda le spore della muffa *Alternaria*, invece, sono state più abbondanti -quasi il triplo- a Lignano rispetto a Tolmezzo, ma la loro presenza risulta essere durata 10 giorni in meno.

**TRIESTE
TS1**

| | BETULACEAE | COMPOSITAE | CORYLACEAE | CUPRESSACEAE/ TAXACEAE | GRAMINEAE | OLEACEAE | URTICACEAE | ALTERNARIA |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|---------------------------|-----------|----------|------------|------------|
| inizio stagione (data) | 09.03 | 20.08 | 08.04 | 08.01 | 23.04 | 20.04 | 23.05 | 20.07 |
| fine stagione (data) | 24.04 | 22.10 | 28.04 | 28.04 | 18.09 | 08.05 | 23.09 | 17.10 |
| inizio stagione (n. giorni da inizio anno) | 68 | 232 | 98 | 8 | 113 | 110 | 143 | 201 |
| fine stagione (n. giorni da inizio anno) | 114 | 295 | 118 | 118 | 261 | 128 | 266 | 290 |
| durata (giorni) | 47 | 64 | 21 | 111 | 149 | 19 | 124 | 90 |
| indice pollinico stagionale | 1187 | 239 | 4069 | 6108 | 578 | 4576 | 27880 | 4851 |
| concentrazione max (P/m ³) | 138 | 34 | 431 | 765 | 53 | 786 | 97 | 206 |
| giorno di picco massimo | 21.03 | 22.08 | 18.04 | 15.03 | 20.05 | 02.05 | 10.09 | 12.09 |

| | | |
|-------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
| Indice pollinico annuo totale (pollini/m ³ aria) | 30964 | pollini/metro cubo d'aria |
| Indice Pollinico Allergenico (IPA) di 7 famiglie | 19545 | |
| Giorni mancanti su 365 | 9 | |
| % di presenza dati | 98 | |
| Stagione Pollinica Allergenica SPA (giorni) | 287 | giorni |

**PORDENONE
PN1**

| | BETULACEAE | COMPOSITAE | CORYLACEAE | CUPRESSACEAE/ TAXACEAE | GRAMINEAE | OLEACEAE | URTICACEAE | ALTERNARIA |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|---------------------------|-----------|----------|------------|------------|
| inizio stagione (data) | 02.02 | 04.08 | 17.01 | 10.02 | 18.04 | 14.04 | 16.06 | 10.06 |
| fine stagione (data) | 23.04 | 12.10 | 29.04 | 04.05 | 17.08 | 12.05 | 20.09 | 21.10 |
| inizio stagione (n. giorni da inizio anno) | 33 | 216 | 17 | 41 | 108 | 104 | 167 | 161 |
| fine stagione (n. giorni da inizio anno) | 113 | 285 | 119 | 124 | 229 | 132 | 263 | 294 |
| durata (giorni) | 81 | 70 | 103 | 84 | 122 | 29 | 97 | 134 |
| indice pollinico stagionale | 3519 | 364 | 5617 | 1634 | 4510 | 3641 | 2444 | 26622 |
| concentrazione max (P/m ³) | 280 | 20 | 619 | 114 | 247 | 360 | 105 | 1091 |
| giorno di picco massimo | 17.02 | 22.08 | 25.04 | 09.03 | 03.05 | 26.04 | 09.09 | 13.09 |

| | | |
|-------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
| Indice pollinico annuo totale (pollini/m ³ aria) | 28395 | pollini/metro cubo d'aria |
| Indice Pollinico Allergenico (IPA) di 7 famiglie | 21728 | |
| Giorni mancanti su 365 | 0 | |
| % di presenza dati | 100 | |
| Stagione Pollinica Allergenica SPA (giorni) | 277 | giorni |

**LIGNANO
SABBIADORO
UD1**

| | BETULACEAE | COMPOSITAE | CORYLACEAE | CUPRESSACEAE/ TAXACEAE | GRAMINEAE | OLEACEAE | URTICACEAE | ALTERNARIA |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|---------------------------|-----------|----------|------------|------------|
| inizio stagione (data) | 04.02 | 17.08 | 15.04 | 09.01 | 21.04 | 18.04 | 20.06 | 10.06 |
| fine stagione (data) | 25.04 | 06.10 | 29.04 | 07.05 | 13.09 | 08.05 | 22.09 | 14.10 |
| inizio stagione (n. giorni da inizio anno) | 35 | 229 | 105 | 9 | 111 | 108 | 171 | 161 |
| fine stagione (n. giorni da inizio anno) | 115 | 279 | 119 | 127 | 256 | 128 | 265 | 287 |
| durata (giorni) | 81 | 51 | 15 | 119 | 146 | 21 | 95 | 127 |
| indice pollinico stagionale | 1738 | 565 | 4399 | 1900 | 1667 | 5691 | 1767 | 15163 |
| concentrazione max (P/m ³) | 253 | 88 | 562 | 117 | 124 | 2344 | 131 | 667 |
| giorno di picco massimo | 18.04 | 23.08 | 24.04 | 25.04 | 08.05 | 27.04 | 11.09 | 12.09 |

| | | |
|-------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
| Indice pollinico annuo totale (pollini/m ³ aria) | 27027 | pollini/metro cubo d'aria |
| Indice Pollinico Allergenico (IPA) di 7 famiglie | 17726 | |
| Giorni mancanti su 365 | 1 | |
| % di presenza dati | 100 | |
| Stagione Pollinica Allergenica SPA (giorni) | 278 | giorni |

**TOLMEZZO
UD3**

| | BETULACEAE | COMPOSITAE | CORYLACEAE | CUPRESSACEAE/ TAXACEAE | GRAMINEAE | OLEACEAE | URTICACEAE | ALTERNARIA |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|---------------------------|-----------|----------|------------|------------|
| inizio stagione (data) | 04.02 | 06.06 | 10.02 | 05.03 | 22.04 | 07.04 | 16.06 | 07.06 |
| fine stagione (data) | 23.04 | 07.10 | 28.04 | 01.05 | 05.08 | 10.05 | 21.10 | 21.10 |
| inizio stagione (n. giorni da inizio anno) | 35 | 157 | 41 | 64 | 112 | 97 | 158 | 158 |
| fine stagione (n. giorni da inizio anno) | 113 | 280 | 118 | 121 | 217 | 130 | 294 | 294 |
| durata (giorni) | 79 | 124 | 78 | 58 | 106 | 34 | 137 | 137 |
| indice pollinico stagionale | 2395 | 185 | 7547 | 1375 | 1850 | 4313 | 5904 | 5904 |
| concentrazione max (P/m ³) | 239 | 7 | 1001 | 91 | 112 | 479 | 49 | 226 |
| giorno di picco massimo | 14.04 | 21.08 | 21.04 | 14.03 | 30.04 | 29.04 | 09.09 | 12.09 |

| | | |
|-------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
| Indice pollinico annuo totale (pollini/m ³ aria) | 24978 | pollini/metro cubo d'aria |
| Indice Pollinico Allergenico (IPA) di 7 famiglie | 19436 | |
| Giorni mancanti su 365 | 7 | |
| % di presenza dati | 98 | |
| Stagione Pollinica Allergenica SPA (giorni) | 259 | giorni |

CONFRONTO DEI LIVELLI DEI POLLINI E DELLE SPORE NEL 2018 CON IL DECENNIO DI RIFERIMENTO 2009-2018

Lo studio del particolato biologico sospeso in aria (aerobiologia) mostra che, soprattutto negli ultimi 3 anni, c'è stato un sensibile aumento di pollini in atmosfera, le cui cause si possono ascrivere a un aumento generale delle temperature e le cui conseguenze si ripercuotono sia in campo sanitario, con l'aumento delle allergie, che ambientale, nell'alterazione degli ecosistemi.

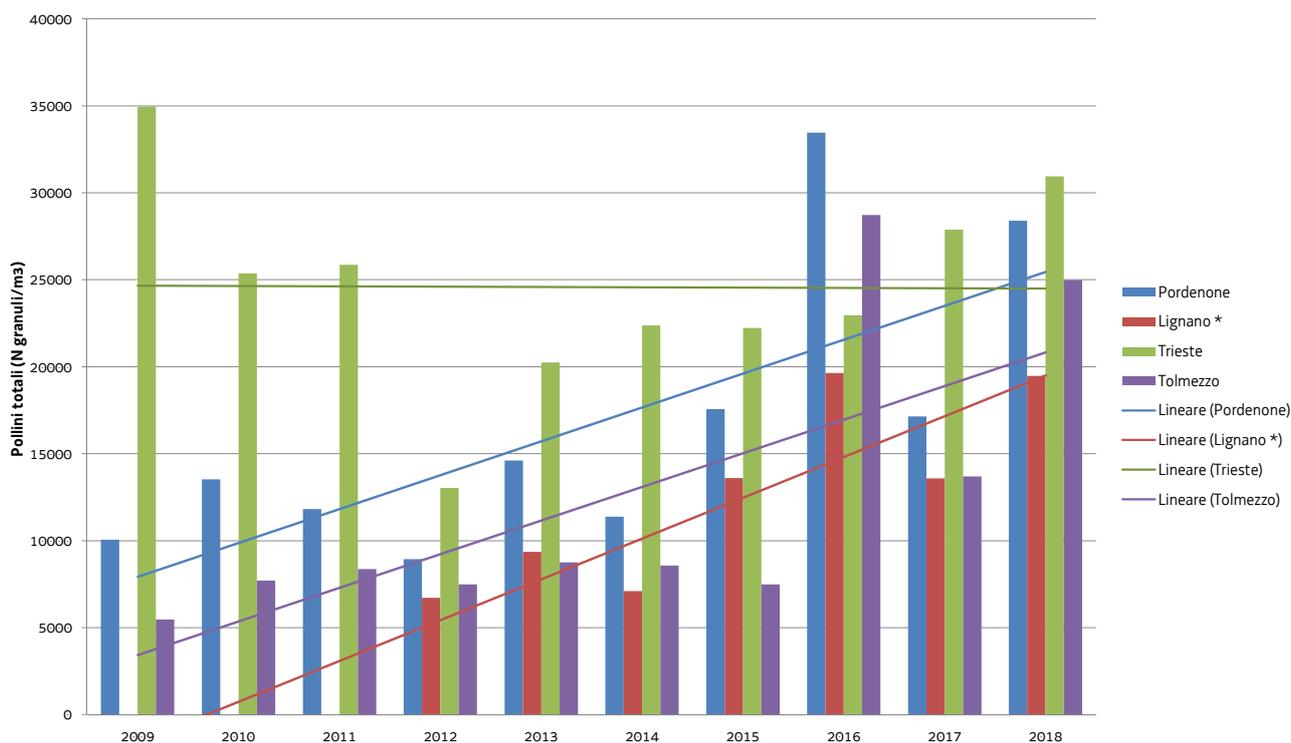
Tale incremento della produzione pollinica è più marcato nella pianura e nella media montagna, come denotano le tendenze dei grafici relativi alle stazioni di Pordenone e Tolmezzo (Figura 4), mentre la linea di tendenza relativa alla stazione di Lignano Sabbiadoro è falsata dal fatto che sulla costa il monitoraggio pollinico è iniziato soltanto nell'anno 2012.

Figura 4 Quantitativi annui di pollini (Numero di granuli pollinici/m³ d'aria) e rispettive tendenze rilevati nelle stazioni di monitoraggio della regione Friuli Venezia Giulia nel decennio 2009-2018.

Note:* il monitoraggio pollinico presso la stazione di Lignano Sabbiadoro è iniziato nel mese di giugno dell'anno 2011;

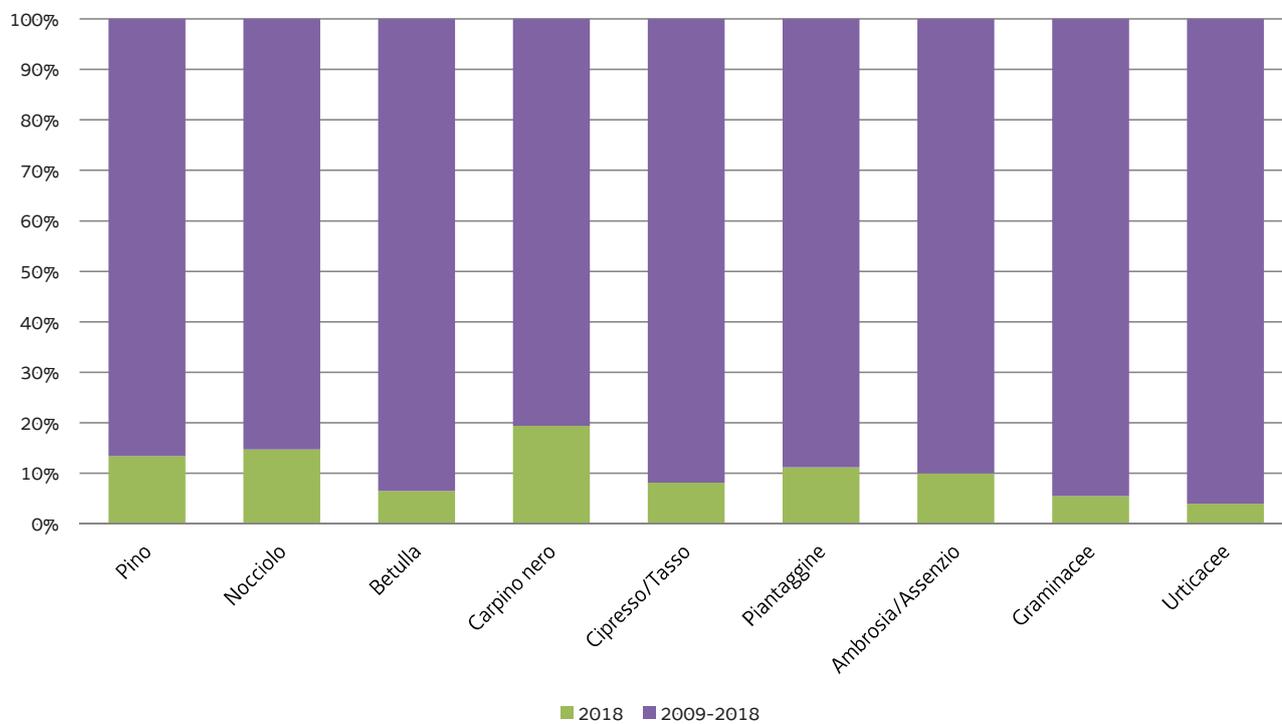
** il monitoraggio presso la postazione di Trieste ha subito un'interruzione nel periodo 20.06.2010-16.08.2010 per lavori di ristrutturazione del castello di S. Giusto, dove è situato il campionatore

Andamento dei pollini in Friuli Venezia Giulia



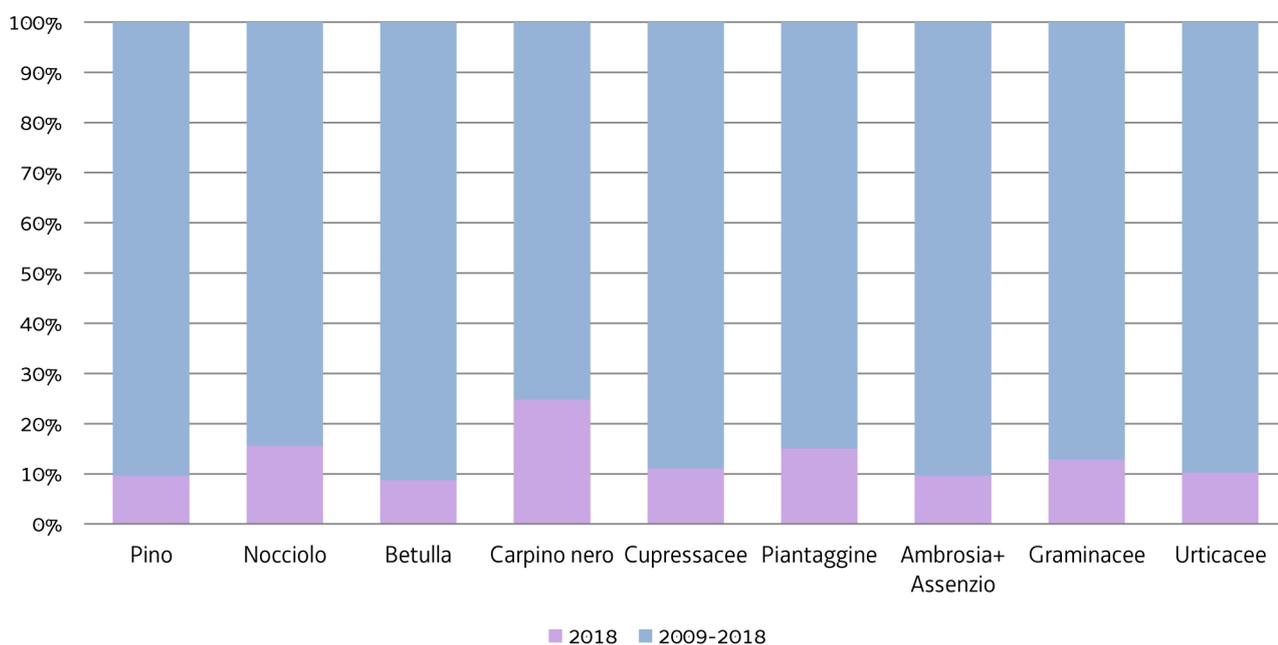
La figura 5 mostra come, tra i pollini considerati, a Trieste quello di carpino nero nel 2018 è raddoppiato rispetto alla media del decennio di riferimento 2009-2018; il pino e il nocciolo hanno subito un leggero aumento. Per contro, la produzione di polline di betulla, graminacee e parietaria (*Urticacee*) sono sensibilmente diminuiti, mentre sono rimasti sostanzialmente invariati i quantitativi di polline di piantaggine, ambrosia e assenzio rilevati nell'anno 2018 rispetto alla media del decennio di riferimento.

Figura 5 Quantitativi annui dei principali pollini a Trieste: il quantitativo (Numero di granuli pollinici/m³ d'aria) di ciascun tipo di polline rilevato nell'anno 2018 viene rapportato al cumulativo del decennio 2009-2018. Il grafico permette di apprezzare il maggiore o minore apporto di ciascun tipo pollinico all'andamento della produzione totale rispetto al decennio di riferimento.



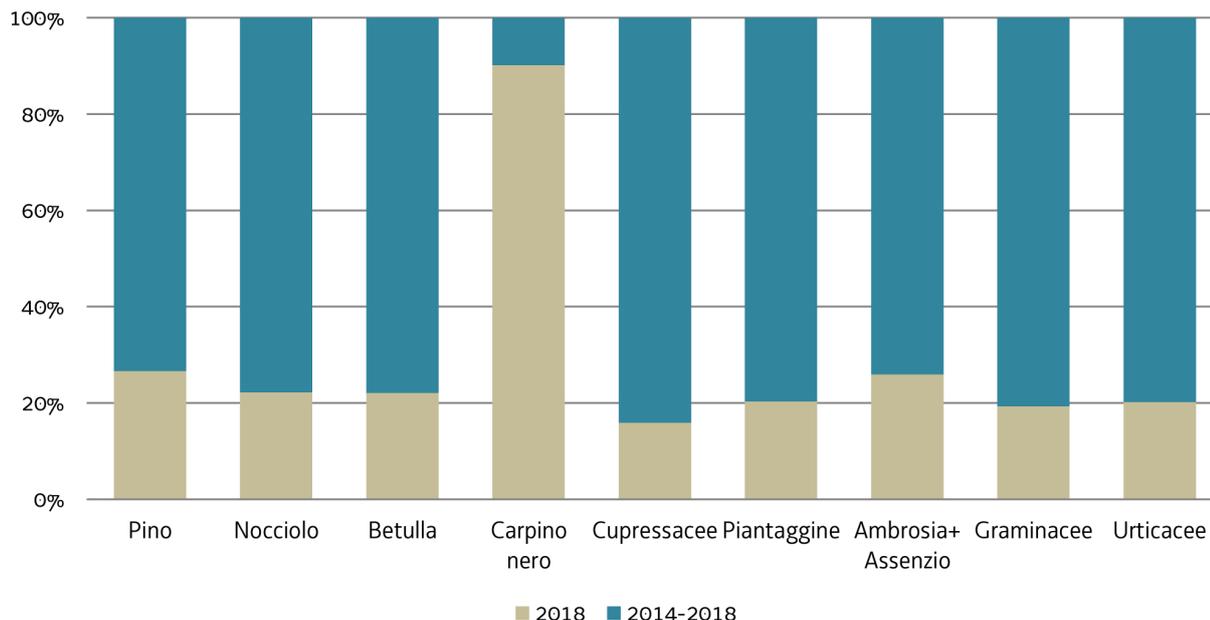
Anche in pianura (Figura 6) il carpino nero ha dimostrato nell'anno in esame un aumento notevole della produzione pollinica, essendo più che raddoppiato rispetto al decennio di riferimento; altri incrementi sono stati registrati dai pollini di nocciolo, piantaggine e, in misura minore, di graminacee, mentre le altre piante non hanno subito variazioni.

Figura 6 Quantitativi annui dei principali pollini a Pordenone: il quantitativo di ciascun tipo di polline (Numero di granuli pollinici/m³ d'aria) rilevato nell'anno 2018 viene rapportato al cumulativo del decennio 2009-2018. Il grafico permette di apprezzare il maggiore o minore apporto di ciascun tipo pollinico all'andamento della produzione totale rispetto al decennio di riferimento.



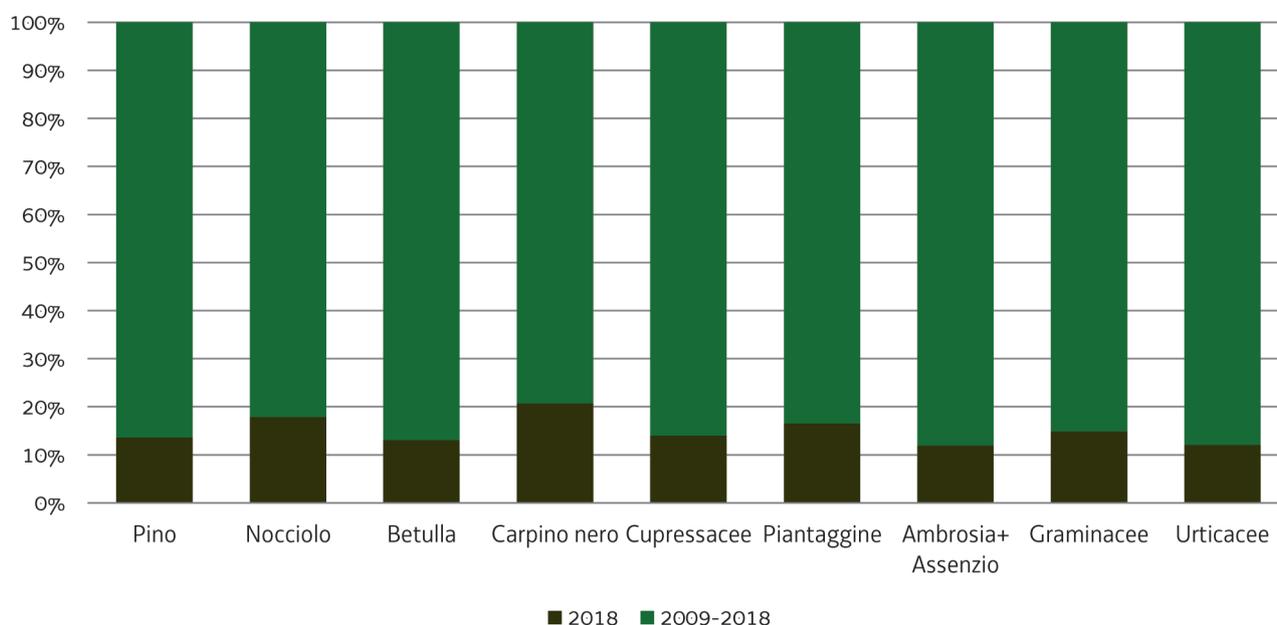
Sul litorale (Figura 7), l'andamento delle produzioni polliniche è falsato dal fatto che il quantitativo registrato nel 2018 è stato rapportato al quinquennio 2014-2018 anziché al decennio 2009-2018, dal momento che la prima serie annuale di dati completa presso la stazione di Lignano Sabbiadoro risale all'anno 2012. È comunque possibile rilevare che anche qui i pollini di carpino nero sono più che quadruplicati rispetto al periodo di riferimento; un lieve incremento è stato registrato dai pollini di pino e di ambrosia e assenzio, mentre le altre piante hanno mantenuto pressoché costante la produzione pollinica.

Figura 7 Quantitativi annui dei principali pollini a Lignano Sabbiadoro: il quantitativo di ciascun tipo di polline (Numero di granuli pollinici/m³ d'aria) rilevato nell'anno 2018 viene rapportato al cumulativo del quinquennio 2014-2018. Il grafico permette di apprezzare il maggiore o minore apporto di ciascun tipo pollinico all'andamento della produzione totale rispetto al quinquennio di riferimento.



Pure in montagna (Figura 8) la produzione di pollini di carpino nero è raddoppiata nell'anno in esame rispetto al decennio di riferimento; qui si è riscontrato anche il maggiore incremento di pollini di nocciolo e piantaggine; minori fluttuazioni si sono verificate nel caso del pino, della betulla, del cipresso e delle Graminacee, mentre ambrosia e assenzio e le Urticacee si sono attestate sulla media del decennio 2009-2018.

Figura 8 Quantitativi annui dei principali pollini a Tolmezzo: il quantitativo di ciascun tipo di polline (Numero di granuli pollinici/m³ d'aria) rilevato nell'anno 2018 viene rapportato al cumulativo del decennio 2009-2018. Il grafico permette di apprezzare il maggiore o minore apporto di ciascun tipo pollinico nel 2018 rispetto al decennio di riferimento.



Riguardo alle spore fungine (Figure 9 e 10), mentre in pianura e sulla costa la quantità, espressa in numero di spore per metro cubo d'aria, si è mantenuta pressoché costante (il dato di Lignano Sabbiadoro può a prima vista risultare fuorviante, dal momento che non fa riferimento a un decennio ma solo a 5 anni), mentre sia nella zona triestina che in montagna risultano quasi raddoppiate.

Figura 9 Quantitativi annui delle spore di *Alternaria* rilevate in tre delle quattro stazioni della regione Friuli Venezia Giulia: il quantitativo (Numero di spore/m³ d'aria) rilevato nell'anno 2018 viene rapportato al cumulativo del decennio 2009-2018. Il grafico permette di apprezzare il maggiore o minore apporto dell'anno 2018 rispetto al decennio di riferimento.

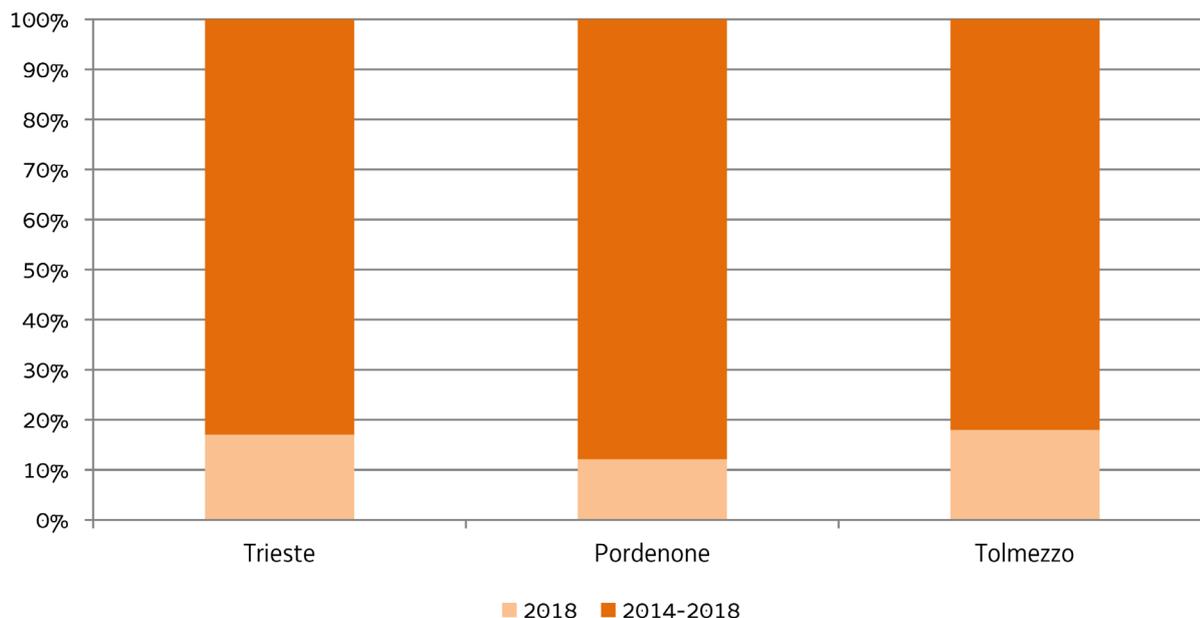
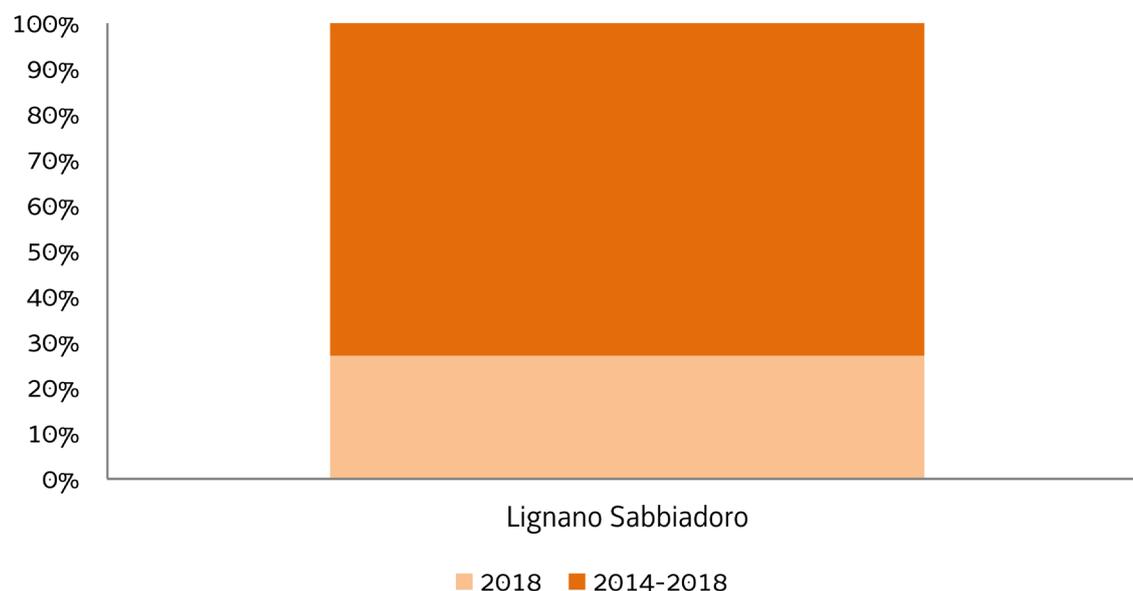


Figura 10 Quantitativi annui delle spore di *Alternaria* rilevate presso la stazione di Lignano Sabbiadoro, dove il monitoraggio dei pollini e delle spore è iniziato nell'anno 2012: il quantitativo (Numero di spore/m³ d'aria) rilevato nell'anno 2018 viene rapportato al cumulativo del quinquennio 2014-2018. Il grafico permette di apprezzare il maggiore o minore apporto dell'anno 2018 rispetto al quinquennio di riferimento.



ATTIVITÀ CONNESSE AL MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO

Anche nel corso dell'anno 2018 il gruppo che si occupa di monitoraggio aerobiologico è stato impegnato in attività di promozione, divulgazione e approfondimento dei temi della rete. Di seguito l'elenco delle più importanti attività svolte.

Gennaio 2018: organizzazione di un test di interconfronto sulla lettura dei vetrini in collaborazione con ARPA Veneto

9 febbraio 2018: intervista su Telefriuli TV sul campionamento pollinico

2 marzo 2018 : lezione sul monitoraggio pollinico presso l'Istituto Tecnico Statale Deledda-Fabiani di Trieste

23 marzo 2018: relazione al convegno nazionale "4th Around Allergy. Le nuove frontiere dell'allergologia" a Pordenone

22 ottobre 2018: partecipazione e organizzazione della riunione rete referenti POLLnet a Roma

3-7 settembre 2018: partecipazione all'11° Congresso Internazionale di Aerobiologia, con presentazione di una short communication dal titolo *The method of the Italian Network POLLnet for counting and evaluating the concentration of airborne particles in a daily sample*

Ottobre – dicembre 2018: organizzazione e realizzazione di un ring test sui pollini a Mestre, in collaborazione con ARPAV, ARPA Emilia Romagna. Tale prova inizierà il 1 gennaio 2019.

Realizzazione di 9 news per il sito di ARPA FVG

Partecipazione al Gruppo di lavoro sui cambiamenti climatici di ARPA FVG: incontri il 29 maggio e 16 ottobre 2018.

Giornate della trasparenza: presentazione attività e visite al pubblico il 26 ottobre 2018 a Palmanova.

Pubblicazioni: partecipazione a studio condotto da ISPRA e Fondazione Mach (Trento) sui cambiamenti climatici (in fase di pubblicazione); partecipazione a studio condotto dalla Clinica Universitaria di Berlino sui pollini nel sud Europa (in fase di pubblicazione); partecipazione a studio condotto da Fondazione Mach (Trento) sui pollini di frassino; partecipazione a uno studio sulle contaminazioni batteriche dei pollini di *Artemisia* promosso dall'Università degli Studi di Monaco. Partecipazione come *reviewer* di un articolo in fase di pubblicazione sulla rivista internazionale *Aerobiologia*.

Riferimenti bibliografici e sitografici

[1] Pagina internet ARPA FVG sui pollini <http://www.arpa.fvg.it/cms/tema/aria/stato/Pollini/index.html>,

[2] Pagina internet nazionale POLLnet (SINAnet) http://www.pollnet.it/ReportRegional_it.aspx?ID=18

[3] APP Allergymonitor© <https://itunes.apple.com/it/app/allergymonitor/id599016469?mt=8>

POLLnet – Linee guida per il monitoraggio aerobiologico - SNPA/ MLG / 151/2017.

UNI 11108:2004, Metodo di Campionamento e Conteggio dei Granuli Pollinici e delle Spore Fungine Aerodisperse;

P. Comtois *et al.* - *Pollen Count Statistic and its Relevance to Precision* – *Aerobiologia* 15:019-28, 1999;

Galan *et al.* - *Pollen monitoring: minimum requirements reproducibility of analysis* – *Aerobiologia* DOI 10.1007/s 10453-014-9335-511 March 2014.

UNI CEN/TS 16868:2015, “*Sampling and analysis of airborne pollen grains and fungal spores for allergy networks – Volumetric Hirst method*”