



RELAZIONE SULL'ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO IN FRIULI VENEZIA GIULIA ANNO 2022



SINTESI

La presente relazione contiene l'aggiornamento al 2022 dei dati di concentrazioni polliniche giornaliere nelle quattro stazioni di monitoraggio di Pordenone, Trieste, Lignano Sabbiadoro e Tolmezzo.

I dati complessivi raccolti nel 2022, raggruppati per tipologie di piante, indicano un generale e significativo incremento, pari anche al doppio dei quantitativi annuali di polline rilevati nell'aria della nostra regione come media sul decennio di riferimento. In particolare, sono aumentati i granuli pollinici di essenze arboree, quali carpino nero, betulla, nocciolo, in più, quelli di gelso e brussonezia in pianura e sul Carso. Meno marcato è stato l'incremento pollinico da parte delle essenze erbacee, registrato in montagna e, meno marcatamente, lungo la costa. Va osservato che molte piante arboree, soprattutto faggio, castagno, quercia, olmo, hanno fioriture abbondanti ad anni alterni e il 2022 ha rappresentato un anno particolarmente favorevole per gran parte di queste piante. Numerosi studi attribuiscono l'aumento della produzione pollinica ai cambiamenti climatici in generale, ossia come tendenza nel tempo, mentre le temperature elevate, in particolare, determinano un anticipo delle fioriture e un aumento dei livelli di polline nelle piante arboree: in Friuli Venezia Giulia la temperatura media annuale del 2022 è stata più alta di oltre 1 °C rispetto al trentennio climatico di riferimento 1991-2020. A queste considerazioni si potrebbe aggiungere l'ipotesi del mancato effetto dilavante da parte delle piogge, che ha contribuito a mantenere in aria i granuli pollinici.

Un'ulteriore annotazione merita il polline di nocciolo, i cui quantitativi sono più che raddoppiati o quadruplicati nei diversi siti di monitoraggio rispetto al decennio di riferimento: oltre alle considerazioni in rapporto all'andamento climatico va segnalata l'impennata delle superfici destinate alla coltivazione del nocciolo, a partire dall'anno 2018 che superano i 250 ettari, ripartiti tra le province di Udine e Pordenone.

Ulteriori approfondimenti meriterebbero le condizioni di mitezza delle stagioni autunno-inverno 2021-2022 ed autunno 2022, che hanno favorito la produzione pollinica delle piante a fioritura invernale e primaverile, oltre ad avere prolungato la fioritura di piante erbacee come le Graminacee (Poacee) e le Asteracee.

Il clima decisamente caldo dell'estate 2022 si è evoluto infatti in un clima autunnale mite che ha pure favorito il prolungamento della presenza di spore fungine nell'aria, il cui quantitativo totale è stato quasi il doppio rispetto alla media del decennio di riferimento in tutti i siti monitorati.

L'area triestina è sempre impattata dalla maggior quantità di polline; in città e sul Carso predominano i pollini delle Moracee, ovvero gelso e brussonezia, e del carpino nero, che è quasi quintuplicato rispetto alla media del decennio di riferimento 2012-2022; sono ancora abbondanti, ma in flessione, il cipresso e il ginepro. Un altro polline decisamente emergente rispetto agli anni precedenti è quello del nocciolo. Tra le erbe, invece, la più abbondante si conferma la parietaria (famiglia delle Urticacee).

A Pordenone e, in generale, nella pianura friulana, pur essendo caratterizzata da maggiore abbondanza di polline di essenze erbacee (in prevalenza Graminacee), rispetto al resto della regione, il 2022 è stato l'anno del carpino nero e delle spore di funghi e muffe, presenti in particolare a fine estate; nell'anno trascorso, in questa zona è notevolmente aumentato anche il polline di parietaria.

A Tolmezzo e nella media montagna si sono osservati gli incrementi relativi di polline più significativi: in generale è stato più abbondante della costa, con quantitativi di granuli di nocciolo, carpino nero e betulla nettamente superiori a quelli riscontrati nel resto della regione. Notevolmente aumentate sono pure le produzioni di polline di graminacee e parietaria tra le specie erbacee. Va infine segnalato che nella media montagna nel 2022 si è rilevato il quantitativo maggiore di polline di Cannabacee (luppolo e canapa) di tutta la regione e pure l'assenzio è aumentato significativamente.

Lignano, nell'anno trascorso, si è invece caratterizzata per i quantitativi inferiori di polline, rispetto al resto della regione, benché fossero complessivamente circa un terzo in più di quelli rilevati in questa zona l'anno precedente. I pollini più abbondanti di piante arboree si confermano quelli di cipresso e pino, mentre le erbacee sono rappresentate soprattutto da Graminacee e parietaria; le spore, sebbene abbondanti, sono come sempre poco più della metà di quelle registrate in pianura.

Nel 2022 si sono verificati spostamenti di masse d'aria dell'Africa sahariana, che non hanno trasportato quantitativi significativi di granuli pollinici, ma solo qualche granulo di mirtacee (mirto ed eucalipto), che si è notato perché abitualmente non riscontrato nell'aria della nostra regione; hanno tuttavia contribuito a mantenere alte le temperature e l'aria secca, soprattutto ad inizio estate e nel mese di ottobre.

Riguardo alle specie aliene, infine, l'ambrosia è quella su cui si concentra la maggiore attenzione, sia per la sua invasività che per le ricadute in ambito sanitario. Nel 2022 la quantità di polline di questa specie ha mostrato una flessione marcata lungo la costa e più lieve sul Carso e in pianura; in montagna è invece aumentata. In generale si segnala una diminuzione generale di polline di Ambrosia in tutta Italia nel 2022.

Anche il polline della brussonezia, una pianta pure "aliena" sebbene introdotta in Europa sin dal XVI secolo, nel 2022 risulta in aumento sia in Friuli Venezia Giulia che in tutte le regioni italiane in cui viene monitorato.

INTRODUZIONE

ARPA FVG monitora i principali pollini presenti in atmosfera fin dal 2005 in quattro siti, rappresentativi degli ambienti della pianura, della montagna, del litorale Alto Adriatico e del Carso del Friuli Venezia Giulia. I dati di concentrazione pollinica vengono pubblicati settimanalmente. Benché inizialmente i dati del monitoraggio pollinico fossero destinati principalmente ai pazienti allergici e alla Sanità, successivamente si è visto come questo monitoraggio abbia anche un'importante valenza per quanto riguarda l'indicazione degli impatti dei cambiamenti climatici e come monitoraggio della biodiversità e della diffusione delle specie aliene.

I dati di concentrazione giornaliera, inoltre, vanno a popolare un database utilizzato, tra l'altro, per l'elaborazione sia di previsioni che vengono pubblicate settimanalmente sul sito Arpa FVG e sui social media, sia di calendari pollinici che permettono di valutare l'andamento medio delle fioriture durante l'anno, per confronto con le tendenze del periodo. Sia le previsioni che il calendario pollinico specifico di una località di villeggiatura possono essere utili, ad esempio, ad una persona allergica 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.

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 (famiglia delle Urticacee), il pino nero e la brussonezia (famiglia delle Moracee).

La pianura si è confermata nell'anno in esame una zona ricca soprattutto di piante erbacee, dove predominano le Graminacee rispetto alla parietaria. Sempre in pianura sono molto abbondanti le spore fungine, come *Alternaria*.

Il litorale adriatico rivela una presenza di pollini leggermente superiore alla pianura, e risente nella composizione in parte dei cipressi e ginepri (facenti parte della medesima famiglia delle Cupressacee), in parte della parietaria. Pure le spore fungine, pur essendo poco della metà di quelle rilevate in pianura, sono state significativamente più abbondanti rispetto a quanto registrato sul Carso e in montagna.

LA RETE DI MONITORAGGIO POLLINCO 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 (rappresentativa dell'area carsica), Pordenone (rappresentativa dell'area di pianura), Lignano Sabbiadoro (rappresentativa dell'area litoranea) e Tolmezzo (rappresentativa dell'area di media montagna), 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 ed 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, come mostrato nella Figura 4:

1. **Stazione di Trieste:** originariamente situata nel centro storico della città portuale, interessata anche dai venti che scendono dal Carso, fornisce i dati relativi alla zona di Trieste, del Carso fino a Monfalcone, Ronchi dei Legionari, Doberdò del Lago. Fino alla primavera de 2020 il campionatore era 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. Nel mese di marzo del 2020, in seguito alla chiusura a tempo indeterminato dei musei a causa dell'emergenza sanitaria, si è proceduto ad installare, dapprima temporaneamente, un campionatore sostitutivo sul tetto della sede ARPA FVG di Trieste. In seguito, valutando che la nuova postazione non ha perso la rappresentatività descritta, si è deciso di spostare definitivamente la stazione rappresentativa della zona carsica in questo nuovo sito e di rimuovere il campionatore di San Giusto.
2. **Stazione di Pordenone:** si trova nell'immediata periferia urbana della città di Pordenone, in posizione

Figura 1 Mappa delle aree fitoclimatiche della regione Friuli Venezia Giulia, con l'indicazione delle posizioni dei quattro campionatori pollinici



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, ed 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. A causa dell'emergenza sanitaria occorsa negli scorsi anni, il monitoraggio presso la stazione di Tolmezzo ha subito delle variazioni: il campionatore, posto sul tetto di una casa di riposo e pertanto non agibile, dopo un prolungato periodo di sospensione delle attività di monitoraggio, nel 2021 è stato spostato sul tetto dell'Azienda Sanitaria.

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 granuli pollinici impattano su un nastro trasparente la cui superficie è resa adesiva. La porzione corrispondente ad una giornata viene posta su un vetrino portaoggetti, colorata opportunamente ed 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 della rete POLLnet, i dati di concentrazione pollinica vengono pubblicati settimanalmente da ARPA FVG, possibilmente entro le ore 12.00 del mercoledì, sul proprio sito internet e trasmessi al sito nazionale POLLnet.

Nel 2022, il massimo numero di campioni giornalieri raccogliabili nelle 4 stazioni ammonta a 1460: ne sono stati validati, in totale, 1365; in particolare, mancano 11 campioni a Trieste, 2 a Lignano Sabbiadoro e 18 Tolmezzo.

Numero di campioni analizzati e validati per ciascuna stazione di campionamento nell'anno 2022

	Campioni teorici	Campioni validati	% validati
Trieste	365	359	98
Pordenone	365	365	100
Lignano S.	365	341	93
Tolmezzo	365	364	100

La mole di informazioni raccolte tramite il monitoraggio dei pollini viene solitamente sintetizzata in varie tipologie di indicatori: per l'anno 2022 si è scelto di utilizzare il calendario pollinico, l'indice Pollinico Allergenico (IPA), la Stagione Pollinica Allergenica (SPA) e il numero di giorni "rossi", in cui, cioè, la concentrazione giornaliera ha superato la soglia superiore di abbondanza.

Tali indicatori vengono brevemente descritti di seguito

CALENDARI POLLINICI

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

GIORNI "ROSSI"

Per ciascun *taxon* pollinico, oltre che per le spore di *Alternaria*, la comunità scientifica internazionale ha convenuto di stabilire dei valori soglia per classificare in modo condiviso le concentrazioni polliniche come poco abbondanti, abbondanti e molto abbondanti: è importante chiarire che tali soglie e le classi di abbondanza così ottenute non sono in stretta relazione con gli effetti sulla salute, essendo questi soggettivi e comunque legati a molteplici fattori non "oggettivabili". È comunque interessante confrontare il numero di giorni in cui, in ciascuna stazione, si sono superati i valori soglia massimi dei vari *taxa* pollinici considerati, perché nel complesso tale indice può fornire un'indicazione della "salubrità" di una determinata area e, possibilmente, fornire indicazioni alle Amministrazioni su quali zone della Regione necessitano di qualche azione di rimedio.

CALENDARI POLLINICI 2013-2022

Sono presentati di seguito i calendari pollinici aggiornati all'anno 2022.

TRIESTE	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
POLLINI												
Aceraceae												
Amaranthaceae												
Betulaceae												
<i>Alnus</i>												
<i>Betula</i>												
Compositae												
<i>Ambrosia</i>												
<i>Artemisia</i>												
<i>Altri</i>												
Corylaceae												
<i>Carpinus</i>												
<i>Corylus avellana</i>												
<i>Ostrya carpinifolia</i>												
Cupressaceae/Taxaceae												
Fagaceae												
<i>Castanea sativa</i>												
<i>Fagus sylvatica</i>												
<i>Quercus</i>												
Gramineae												
Oleaceae												
<i>Fraxinus</i>												
<i>Olea</i>												
Pinaceae												
Plantaginaceae												
Platanaceae												
Polygonaceae												
Salicaceae												
<i>Populus</i>												
<i>Salix</i>												
Ulmaceae												
Urticaceae												
SPORE FUNGINE												
<i>Alternaria</i>												

Legenda concentrazione:



assente-molto bassa



bassa



media



alta



stazione di rilevamento non attiva

PORDENONE

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

Legenda concentrazione:



assente-molto bassa



bassa



media



alta



stazione di rilevamento non attiva

LIGNANO S.

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

Legenda concentrazione:  assente-molto bassa  bassa  media  alta

 stazione di rilevamento non attiva

TOLMEZZO

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

Legenda concentrazione:  assente-molto bassa  bassa  media  alta

 stazione di rilevamento non attiva

Si può osservare come i calendari offrano un'informazione qualitativa, visiva e mediata su 10 anni, sintetica di quella quantitativa offerta, su base annua, dagli indicatori che verranno approfonditi in seguito, IPA, SPA e Giorni rossi.

Si evidenzia, ad esempio, come la presenza del polline delle Graminacee, così come delle spore fungine, sia più prolungata e abbondante in pianura e sulla costa, mentre la parietaria (Urticacee) ha una stagione e un'abbondanza maggiore sul Carso rispetto al resto della regione.

Il carpino è più abbondante sul Carso e in montagna, mentre i periodi di fioritura differiscono di zona in zona anche di 10 giorni e oltre.

Ambrosia ed assenzio presentano andamenti e abbondanze simili su gran parte del territorio, esclusa la montagna.

Infine, essendo il dato ottenuto da una media su dieci anni, non sembra risentire dell'incremento della produzione pollinica del nocciolo registrato negli ultimi 2-3 anni anche nella zona triestina e lungo la costa.

INDICE POLLINICO ALLERGENICO (IPA), STAGIONE POLLINICA ALLERGENICA (SPA) E NUMERO DI GIORNI ROSSI NEL 2022

Dall'Indice Pollinico Allergenico e dalla durata della Stagione Pollinica Allergenica di ciascuna stazione si evince che a Trieste e nel Carso nel 2022 si è registrato ancora il più alto tasso di pollini allergenici; la permanenza in aria complessiva è stata più lunga in pianura, monitorata dalla stazione di Pordenone e questi sono rimasti presenti in aria circa 3 settimane più a lungo rispetto alle altre zone. Anche considerando i rispettivi numeri di Giorni rossi, nel 2022 la zona di pianura ha complessivamente superato le soglie massime delle concentrazioni polliniche, rispettivamente, di circa 3 mesi la zona del Carso e di 2 mesi e mezzo sia la costa che la montagna. Un'ulteriore informazione ricavata dagli indicatori IPA, SPA e Giorni Rossi è che nella media montagna sia i quantitativi totali che la permanenza dei pollini allergenici nell'aria e i giorni in cui sono state superate le concentrazioni massime sono stati inferiori rispetto al resto della regione, ma sono notevolmente aumentati rispetto agli anni precedenti.

Tabella 2 Indice Pollinico Annuo, Indice Pollinico Allergenico, Giorni mancanti, percentuale di dati disponibili, Stagione Pollinica Allergenica e Giorni Rossi delle quattro stazioni della rete di rilevamento pollinico regionale aggiornati al 2022

Stazione	Trieste	Pordenone	Lignano Sabbiadoro	Tolmezzo
Indice Pollinico Annuo totale Granuli pollinici/metro ³ d'aria	52849	40007	31608	37795
Indice Pollinico Allergenico di 7 famiglie IPA Granuli pollinici/metro ³ d'aria	28251	27202	19058	29772
Giorni mancanti su 365	6	0	24	1
% di presenza dati	98	100	93	100
Stagione Pollinica Allergenica SPA Giorni	245	266	242	247
Giorni rossi	139	222	149	148

ANDAMENTI DEI POLLINI E DELLE SPORE FUNGINE NELLE QUATTRO AREE FITOCLIMATICHE DELLA REGIONE NEL 2022

Di seguito vengono presentati i dati dell'anno 2022 complessivi dei pollini, suddivisi per tipologie delle essenze, arboree ed erbacee. Le Figure 2 e 3 mostrano come i climi molto diversi che caratterizzano il territorio regionale condizionano la quantità e tipo di pollini che si rilevano nel territorio. Anche i livelli delle spore di *Alternaria* (Figura 4) risentono dei differenti climi della regione: infatti, le zone con la maggiore presenza di spore si confermano la pianura e, per contiguità, la costa, mentre la montagna resta l'ambiente con minore impatto.

La Figura 5, infine, mostra i totali pollinici registrati nelle quattro stazioni dall'inizio del monitoraggio. I dati evidenziano una generale tendenza all'aumento, in linea con quanto già dimostrato da uno studio condotto da Cristofolini e Colleghi (2020) sulle regioni del Centro e Nord Italia, utilizzando anche i dati raccolti in Friuli Venezia Giulia

Più dettagliatamente, lo studio del particolato biologico sospeso in aria (aerobiologia) mostra che, complessivamente, negli anni è aumentata la presenza dei pollini in montagna e lungo la costa, mentre in pianura l'incremento è stato minore e sul Carso l'andamento generale, sebbene caratterizzato da notevoli sbalzi annuali, è stato mediamente costante.

In regione, nell'anno 2019 è iniziato il monitoraggio dei pollini del gelso e della brussonezia, appartenenti alla famiglia delle Moracee, così come del luppolo e della canapa (Famiglia Cannabacee), stanti la presenza importante osservata già negli anni precedenti ed alcune informazioni della letteratura che ne attestano la forte allergenicità.

Figura 2 Distribuzione dei quantitativi di pollini (Numero di granuli/m³ d'aria) delle specie arboree rilevati presso le stazioni regionali di monitoraggio

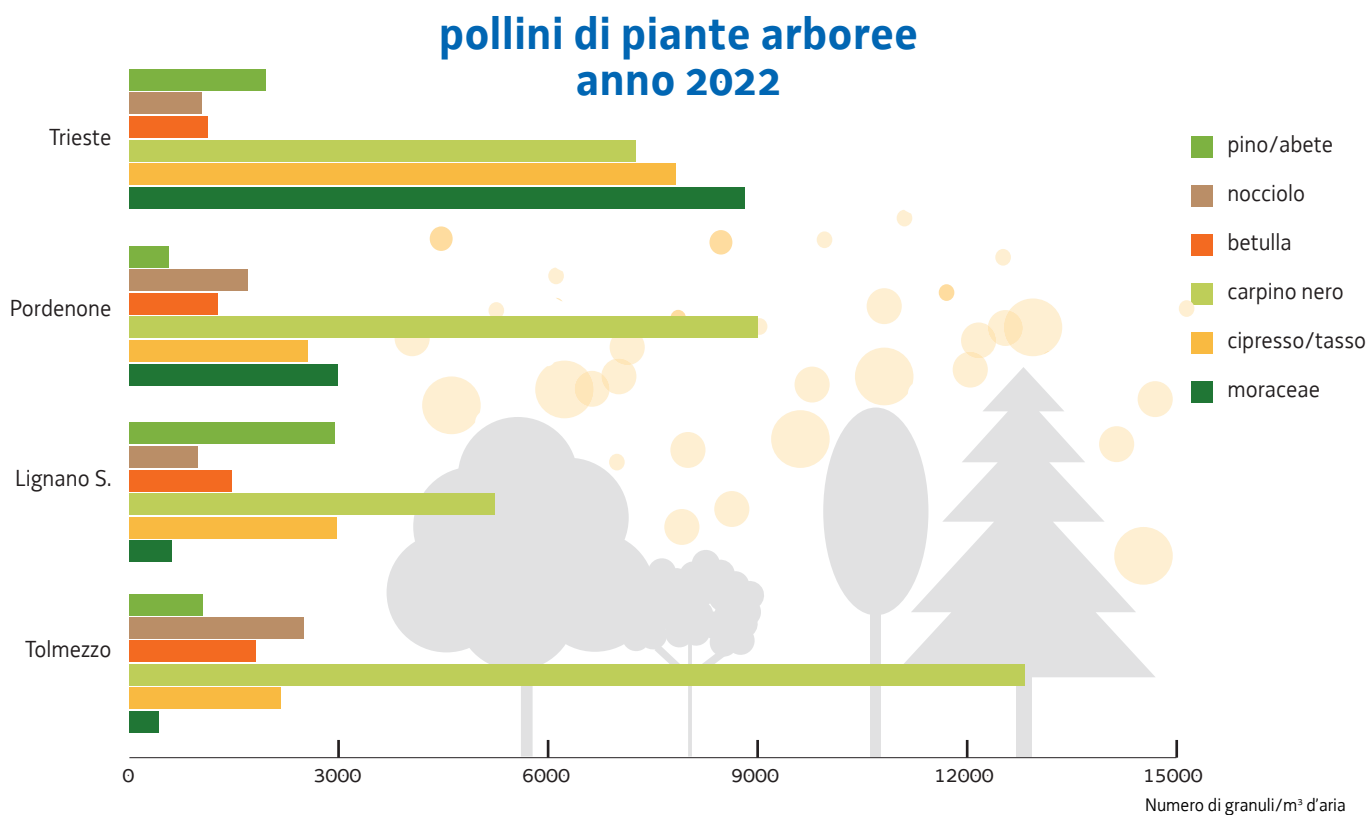


Figura 3 Distribuzione dei quantitativi di pollini (Numero di granuli/m³ d'aria) delle specie erbacee rilevati presso le stazioni regionali piantaggine di monitoraggio

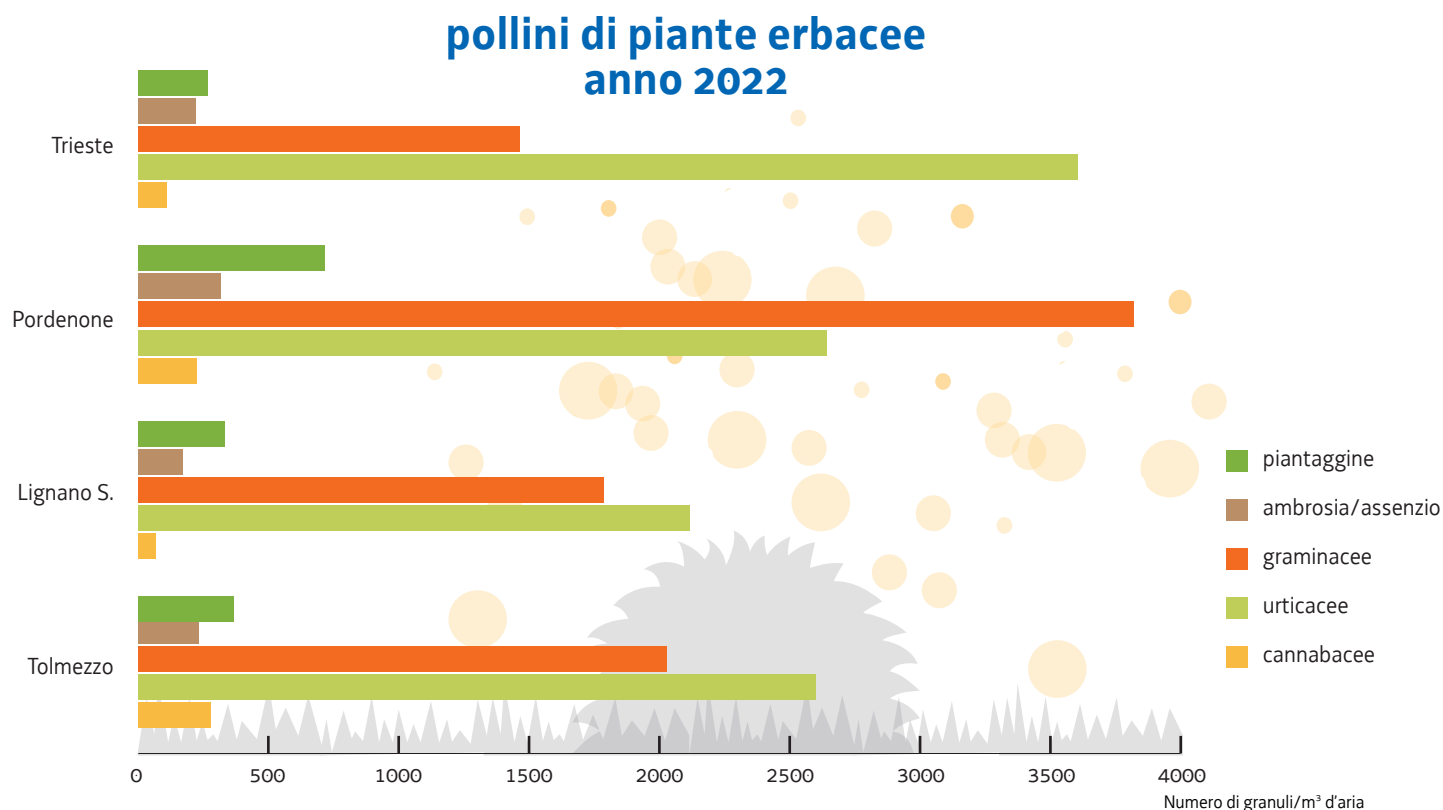


Figura 4 Quantitativi di spore di *Alternaria* (N. spore/m³ d'aria) rilevati nelle stazioni di monitoraggio pollinico della regione FVG nel 2022

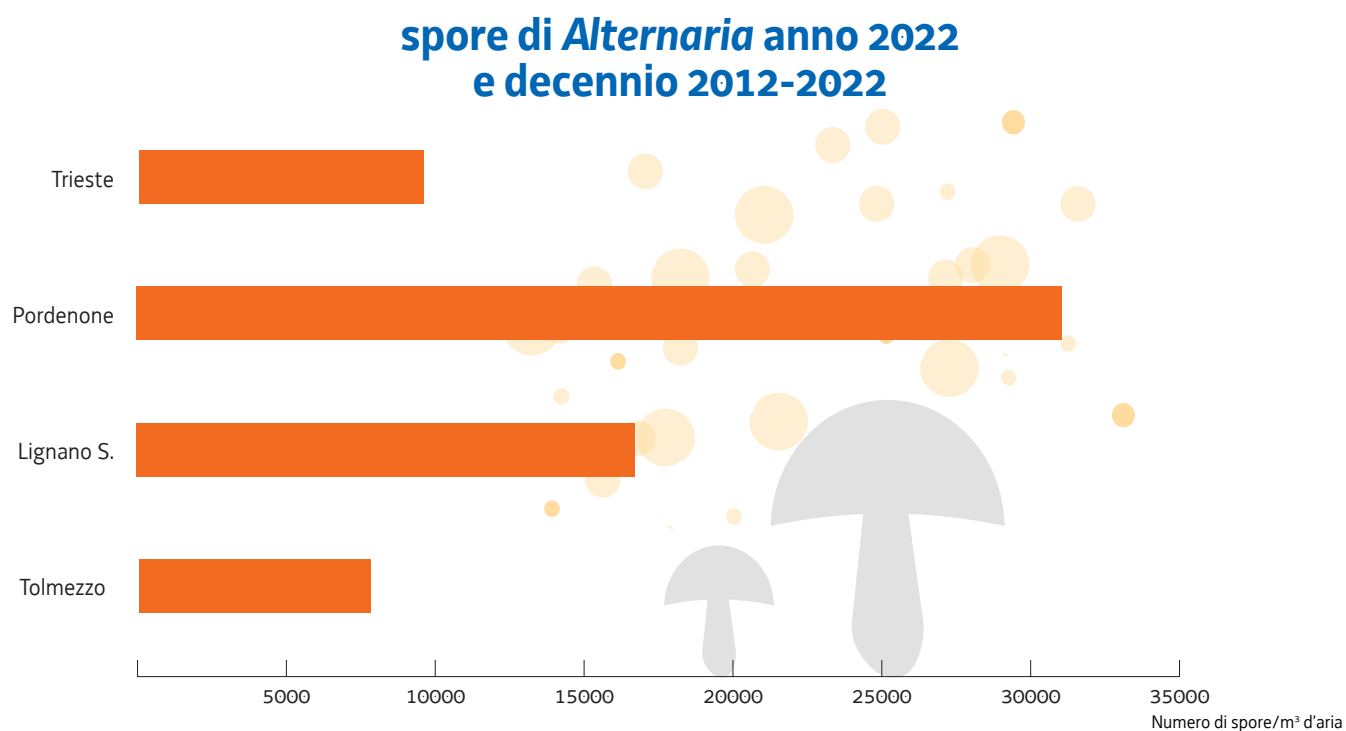


Figura 5 Quantitativi annui di Pollini (Numero di granuli pollinici/m³ d'aria) e rispettive tendenze rilevati nelle stazioni di monitoraggio della regione Friuli Venezia Giulia nel periodo 2005-2022.

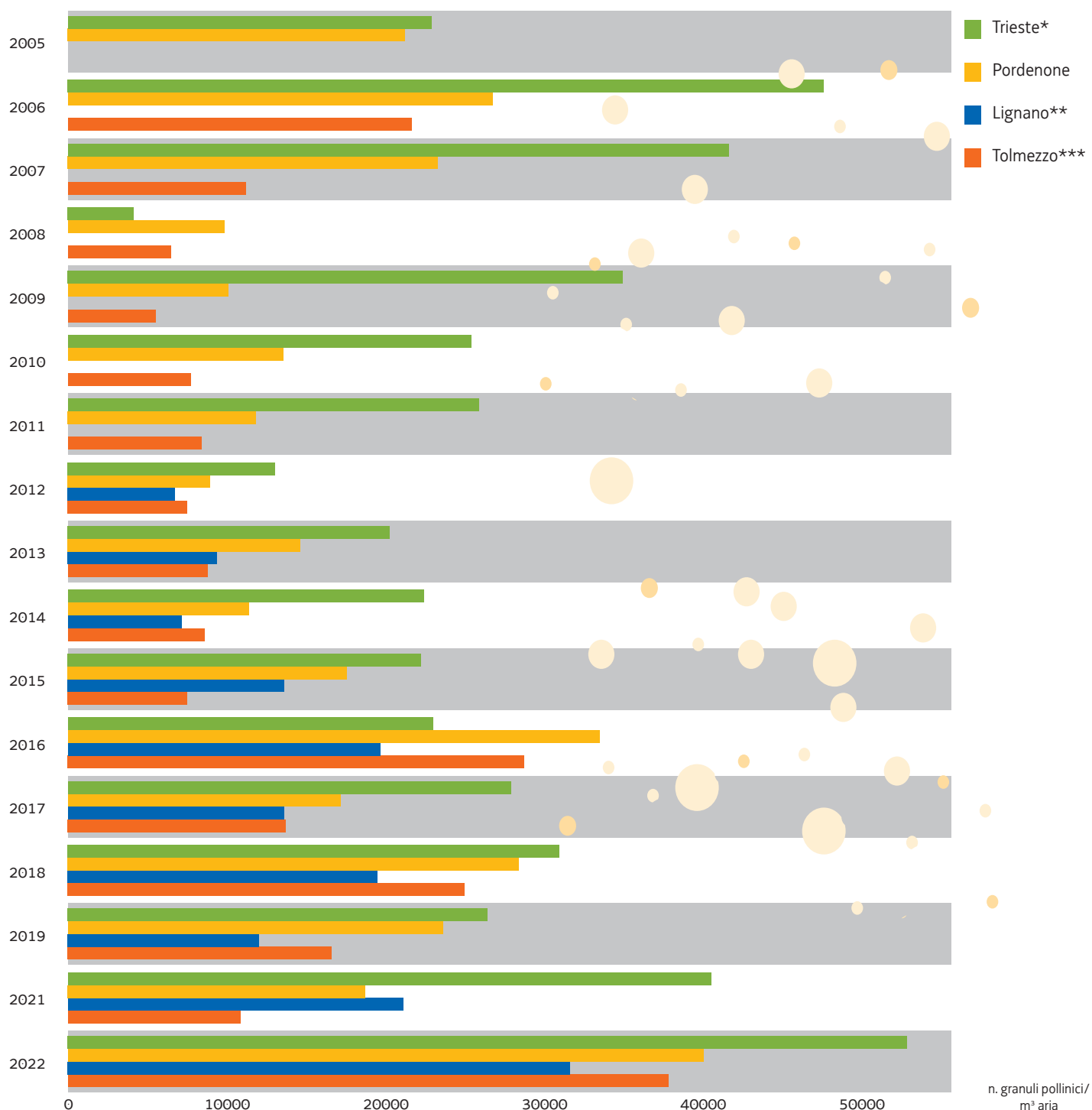
Note: non sono stati inseriti i dati di monitoraggio dell'anno 2020, a causa di interruzioni del monitoraggio soprattutto presso le stazioni di Lignano Sabbiadoro e Tolmezzo dovute alle restrizioni per la pandemia Covid-19.

* il monitoraggio presso la postazione di Trieste, iniziato nel mese di aprile 2005, 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 campionario

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

*** a Tolmezzo il monitoraggio pollinico è iniziato il 20.02.2006

Andamento dei pollini in Friuli Venezia Giulia



I LIVELLI DEI POLLINI E DELLE SPORE RILEVATI NEL 2022 A CONFRONTO CON IL DECENNIO DI RIFERIMENTO 2012-2022

Come effettuato negli anni scorsi, si è dovuto escludere i dati dell'anno 2020 dalle analisi delle serie storiche, per non falsare i dati, in particolare quelli delle stazioni di Tolmezzo e Lignano Sabbiadoro, che contano rimarchevoli carenze dovute all'inaccessibilità dei campionatori durante il lockdown imposto per la pandemia Covid-19 proprio nei mesi primaverili, solitamente i più significativi.

Pertanto, il confronto dell'andamento pollinico nell'anno 2022 è stato effettuato con il decennio di riferimento 2012-2022 escludendo l'anno 2020.

La Figura 6 indica che, nel 2022, tutte le stazioni hanno rilevato un aumento significativo dei pollini totali rilevati rispetto al decennio di riferimento 2012-2022 (i dati dell'anno 2020 non sono stati presi in considerazione, in quanto mancanti del periodo primaverile): circa il doppio è stato registrato presso Trieste, Pordenone e Lignano Sabbiadoro, mentre a Tolmezzo si è rilevato l'incremento maggiore, pari a 2.3 volte.

In particolare, la Figura 7 mostra come, tra i pollini considerati, nel 2022 a Trieste quelli di carpino sono quasi quintuplicati (4.5 volte) e quelli del nocciolo sono quasi quadruplicati (3.6 volte) rispetto alla media del decennio di riferimento 2012-2022; pure la betulla, le cui concentrazioni da anni erano in flessione, ha mostrato un sensibile aumento. Il cipresso, tasso e ginepro, della famiglia delle Cupressacee, pur avendo registrato le concentrazioni maggiori in regione, si sono attenuti alla media del decennio; tra i pollini delle piante erbacee, graminacee e piantaggine hanno mostrato un incremento, mentre la parietaria, anch'essa più abbondante in questa zona rispetto alle altre, è quasi dimezzata rispetto alla media del decennio 2012-2022. La Figura 1 evidenzia come nella zona del Carso, inoltre, il polline del gelso di carta (*Brussonetia papyrifera*), della Famiglia delle Moracee, ha contribuito significativamente (quasi il 17%) al totale, con oltre 8800 granuli per metro cubo d'aria. Non è ancora possibile confrontare il dato della concentrazione annua di questo tipo pollinico con la media del decennio di riferimento, essendo il monitoraggio iniziato nel 2019.

Figura 6 Rapporti tra i quantitativi totali di polline rilevati nel 2022 ed il decennio di riferimento 2012-2022 (escluso il 2020), rilevati a Trieste, Pordenone, Lignano Sabbiadoro e Tolmezzo

Pollini totali: rapporto tra l'anno 2022 e il decennio 2012-2022

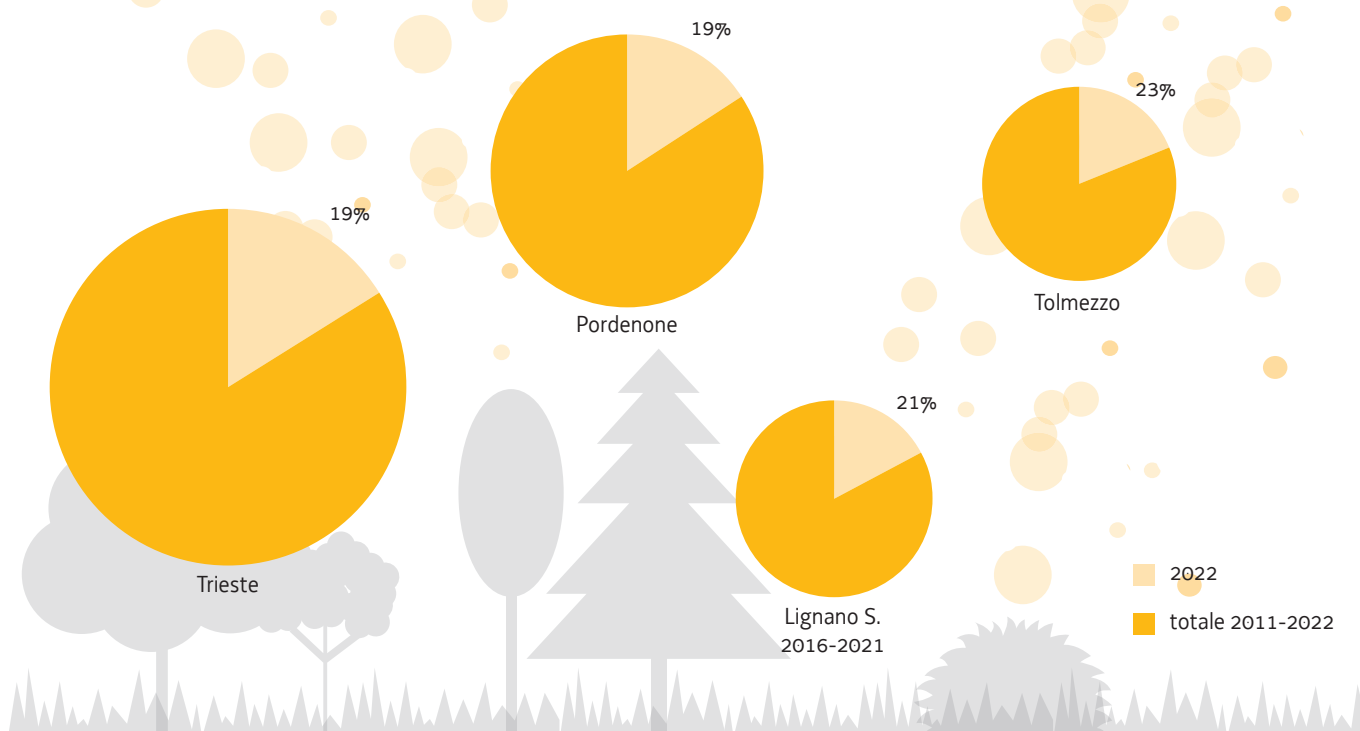


Figura 7 Quantitativi annui dei principali pollini a Trieste: il quantitativo (numero di granuli pollinici/m³ d'aria) di ciascun tipo di polline rilevato nell'anno 2022 viene rapportato al cumulativo del periodo 2012-2022 (escluso il 2020). Il grafico permette di apprezzare il maggiore o minore apporto di ciascun tipo pollinico all'andamento della produzione totale rispetto al decennio di riferimento.

Quantitativi annui dei principali pollini: rapporto tra l'anno 2022 e il decennio 2012-2022 a Trieste

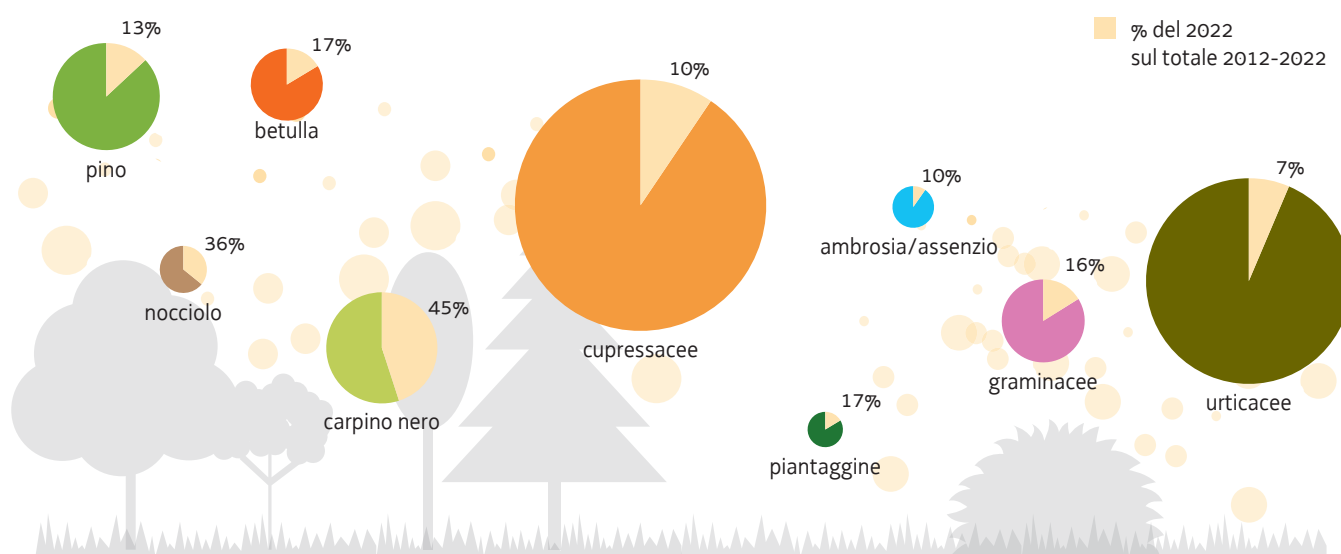


Figura 8 Quantitativi annui dei principali pollini a Pordenone: il quantitativo di ciascun tipo di polline (numero di granuli pollinici/m³ d'aria) rilevato nell'anno 2018 viene rapportato al cumulativo del periodo 2012-2022 (escluso il 2020). Il grafico permette di apprezzare l'apporto di ciascun tipo pollinico del 2022 al periodo di riferimento.

Quantitativi annui dei principali pollini: rapporto tra l'anno 2022 e il decennio 2012-2022 a Pordenone

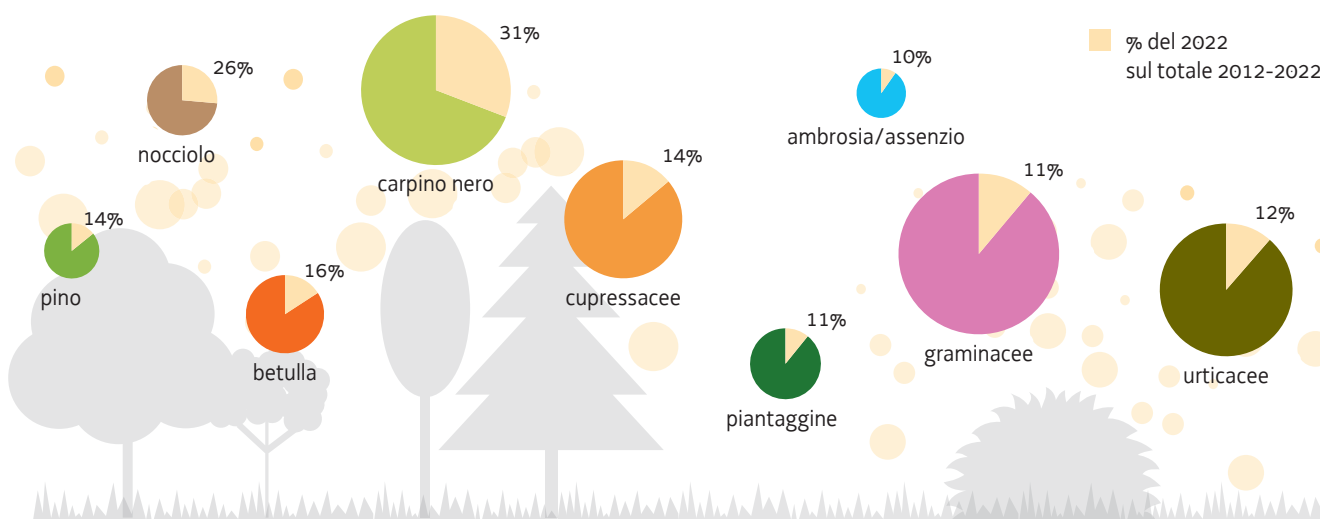


Figura 9 Quantitativi annui dei principali pollini a Lignano Sabbiadoro: il quantitativo di ciascun tipo di polline (numero di granuli pollinici/m³ d'aria) rilevato nell'anno 2022 viene rapportato al cumulativo del decennio di riferimento 2012-2022 (escluso il 2020). Il grafico permette di apprezzare l'apporto di ciascun tipo pollinico del 2022 al periodo di riferimento.

Quantitativi annui dei principali pollini: rapporto tra l'anno 2022 e il decennio di riferimento 2012-2022 a Lignano Sabbiadoro

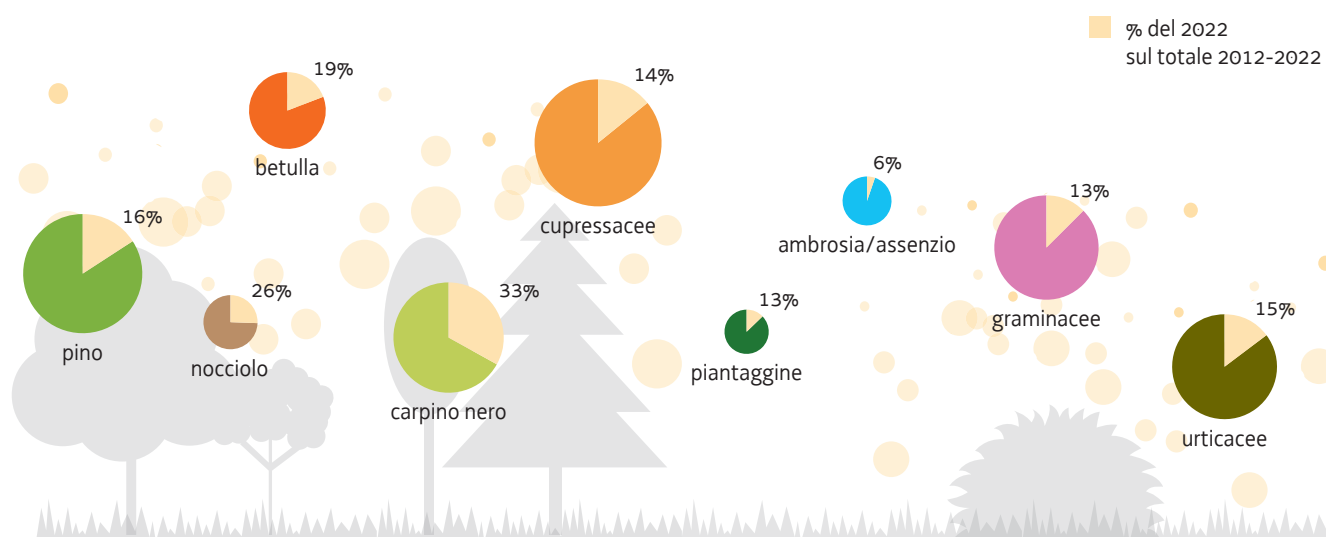
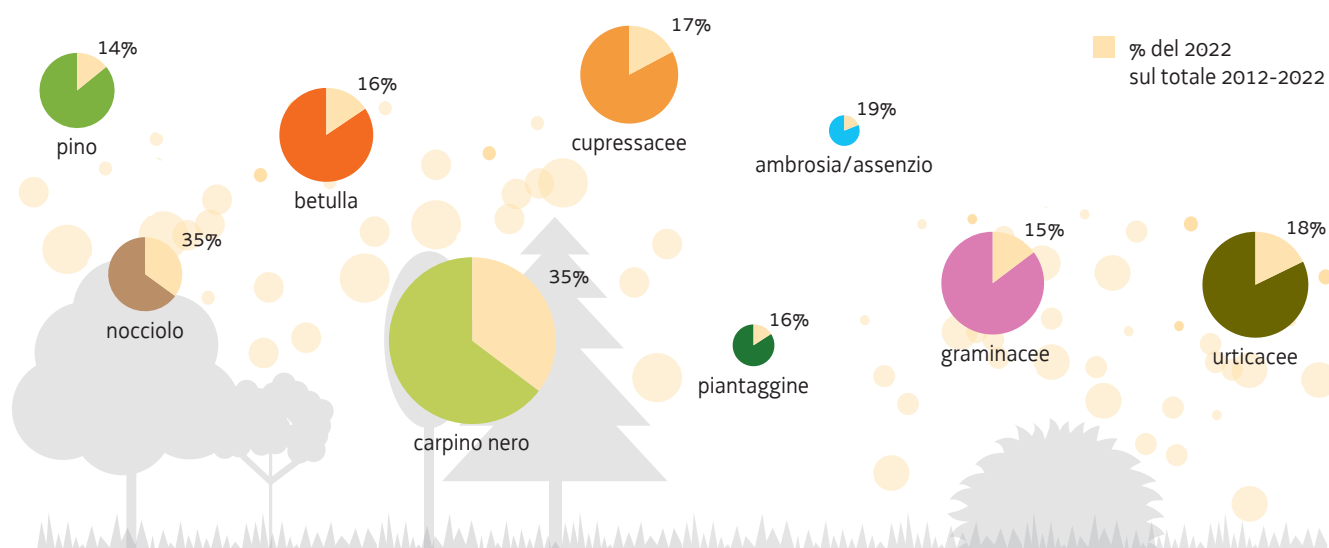


Figura 10 Quantitativi annui dei principali pollini a Tolmezzo: il quantitativo di ciascun tipo di polline (numero di granuli pollinici/m³ d'aria) rilevato nell'anno 2022 viene rapportato al cumulativo del periodo 2012-2022 (escluso il 2020). Il grafico permette di apprezzare l'apporto di ciascun tipo pollinico nel 2022 al periodo di riferimento.

Quantitativi annui dei principali pollini: rapporto tra l'anno 2022 e il decennio 2012-2022 a Tolmezzo



Anche in pianura (Figura 8) i pollini delle piante arboree hanno manifestato un generale incremento: più marcato è stato quello di nocciolo e carpino nero, essendo il primo più che raddoppiato (2.6 volte in più) e il secondo triplicato rispetto alla media del decennio di riferimento; pure la betulla ha segnato un aumento. Se nessun tipo pollinico ha registrato una flessione, le essenze erbacee sono rimaste per lo più in linea con la media del decennio 2012-2022.

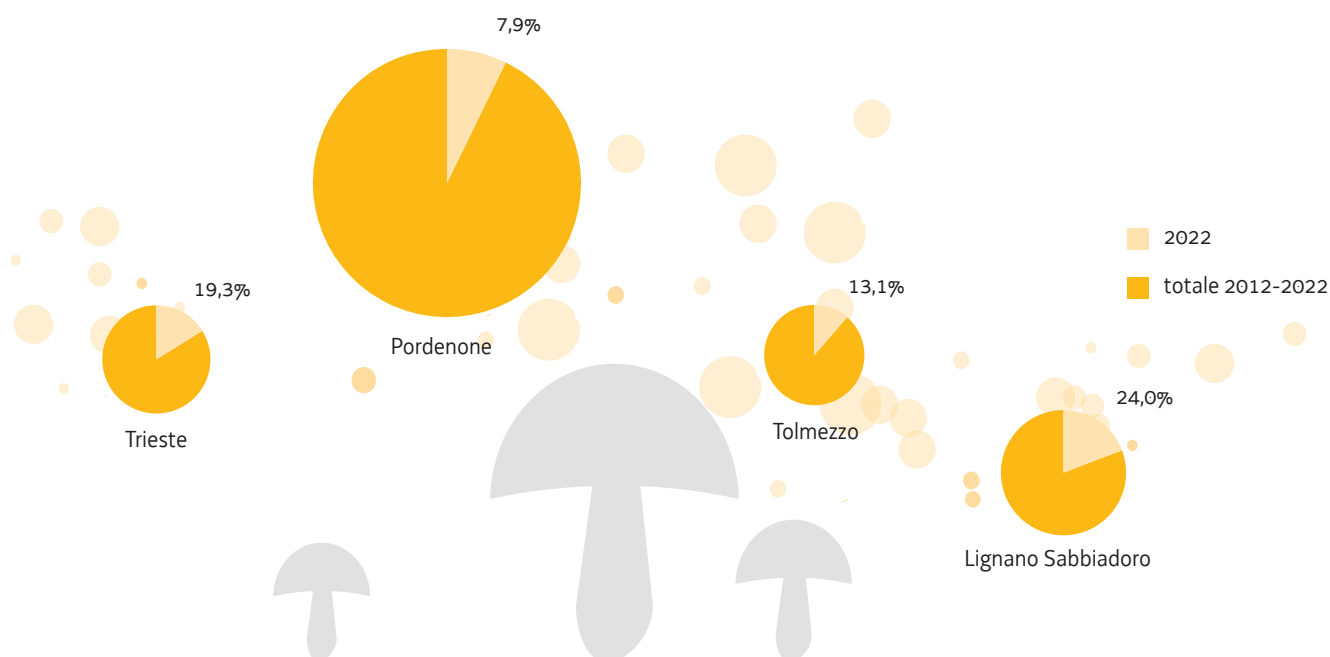
Pure sul litorale (Figura 9), si conferma il trend osservato in pianura del polline di nocciolo e di carpino nero; qui la betulla è quasi raddoppiata rispetto al decennio di riferimento. Tra le essenze erbacee, quasi tutte hanno manifestato un incremento delle concentrazioni rispetto alla media del decennio di riferimento; il maggiore è stato quello della parietaria, mentre i livelli di assenzio e ambrosia si sono complessivamente dimezzati rispetto al decennio 2012-2022.

In montagna (Figura 10), come anticipato, la produzione di pollini ha registrato gli incrementi più notevoli sia rispetto al decennio di riferimento, che, nel caso dei pollini delle piante erbacee, al resto della regione. Anche qui, infatti, i livelli di carpino e nocciolo sono quasi quadruplicati (3.6 volte maggiori) rispetto alla media del decennio 2012-2022; quelli di betulla e ginepro (della famiglia delle Cupressacee) sono pure aumentati significativamente. Tra tutte le erbe si registra un incremento superiore alle altre zone, essendo ambrosia, assenzio e le Urticacee quasi raddoppiati rispetto alla media di riferimento. Si richiama la Figura 2, infine, per far notare come il polline delle cannabacee, luppolo e canapa, abbia raggiunto concentrazioni nettamente superiori rispetto al resto della regione. Anche per questo polline non è ancora possibile confrontare il dato della concentrazione annua con la media del decennio di riferimento, essendo il monitoraggio iniziato nel 2019.

Riguardo alle spore fungine (Figura 11), si osserva come, pur nelle differenze dei quantitativi assoluti evidenziati nella Figura 4, in tutta la regione le concentrazioni registrate nell'anno 2022 sono pressoché raddoppiate sul Carso e ancor più aumentate lungo la costa rispetto alle medie del decennio di riferimento, mentre in pianura hanno registrato una flessione.

Figura 11 Quantitativi annui delle spore di *Alternaria* rilevate nelle quattro stazioni della regione Friuli Venezia Giulia: il quantitativo (Numero di spore/m³ d'aria) rilevato nell'anno 2022 viene rapportato al cumulativo del decennio di riferimento 2012-2022 (escluso il 2020). Il grafico permette di apprezzare l'apporto dell'anno 2022 rispetto al decennio di riferimento.

Quantitativi annui delle spore di *Alternaria*: rapporto tra l'anno 2022 e il decennio 2012-2022



AMBROSIA E BRUSSONEZIA: DUE “SORVEGLIATI SPECIALI” A LIVELLO NAZIONALE

Come detto, tra i pollini monitorati in regione figurano quello di ambrosia, una pianta alloctona infestante e il cui polline è riconosciuto come importante allergene, e quello della brussonezia (*B. papyrifera*) o gelso di carta, una pianta anch'essa alloctona (però introdotta in Europa in tempi più antichi, verso il XVI secolo) e infestante, sebbene utilizzata anche a scopo ornamentale, il cui potenziale allergenico tuttavia non è ben noto in Europa. ARPA FVG, vista la presenza importante di questo polline soprattutto sul Carso triestino, ne ha promosso anche a livello nazionale il monitoraggio, affiancato da attività finalizzate a garantire il corretto riconoscimento (si può facilmente confondere con il polline della parietaria) da parte degli operatori della Rete Nazionale POLLnet delle ARPA che effettuano il monitoraggio pollinico. Riguardo all'andamento di questi pollini nel 2022, i dati raccolti presso tutte le stazioni di monitoraggio italiane hanno permesso di elaborare delle mappe di distribuzione delle concentrazioni sul territorio nazionale.

L'elaborazione dei dati di ambrosia, qui presentati in anteprima nella Figura 12, mostrano che per la prima volta dal 2005 le concentrazioni di questo polline sono pressoché trascurabili in tutta Italia, mentre il modello di distribuzione del polline di brussonezia conferma (Figura 13) che ci sono in Italia delle “zone calde” di concentrazione, in particolare Friuli Venezia Giulia e Veneto, ma anche lungo tutte le coste adriatiche.

Figura 12 Distribuzione delle concentrazioni del polline di ambrosia sul territorio nazionale nell'anno 2022. I dati puntuali, raccolti nelle varie stazioni di monitoraggio della Rete Nazionale POLLnet delle ARPA che effettuano il monitoraggio pollinico (rappresentate con dei cerchietti sulla cartina) vengono “spazializzati”, ovvero utilizzati per stimare la concentrazione pollinica su tutto il territorio nazionale, mediante il modello Kriging (elaborazione ARPA FVG).

Indice pollinico annuale di Ambrosia 2022

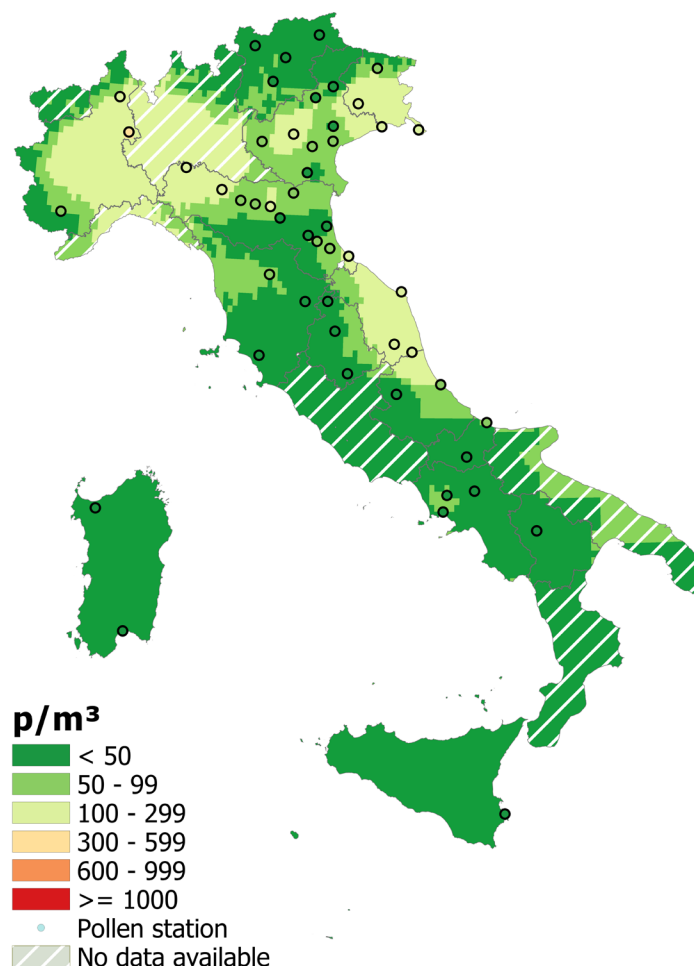
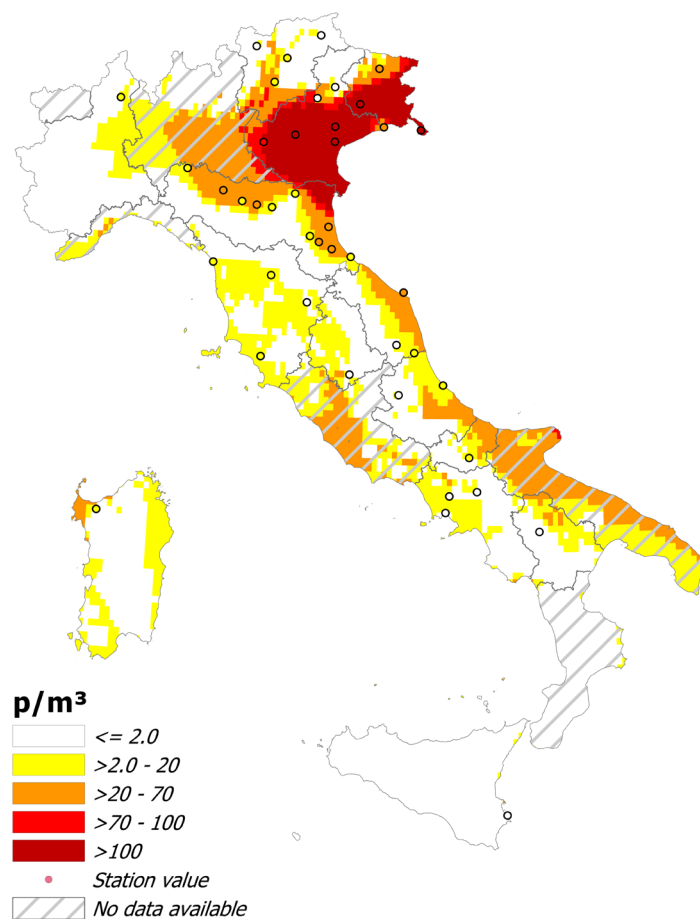


Figura 13 Distribuzione delle concentrazioni del polline di *Broussonetia papyrifera* sul territorio nazionale nell'anno 2022. I dati puntuali, raccolti nelle varie stazioni di monitoraggio della Rete Nazionale POLLnet delle ARPA che effettuano il monitoraggio pollinico (rappresentate con dei cerchietti sulla cartina) vengono "spazializzati", ovvero utilizzati per stimare la concentrazione pollinica su tutto il territorio nazionale, mediante il modello Kriging (elaborazione ARPA FVG).

Concentrazione di brussonezia nel 2022



ATTIVITÀ CONNESSE AL MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO

Nel corso dell'anno 2022 il gruppo che si occupa di monitoraggio aerobiologico della SOC Qualità dell'Aria di ARPA FVG ha organizzato e partecipato a vari eventi di promozione, divulgazione ed approfondimento dei temi della rete. Di seguito l'elenco delle più importanti attività svolte.

Febbraio: messa a punto e partecipazione al test di inter confronto sul riconoscimento e la conta delle particelle polliniche e delle spore di *Alternaria*, aperto a tutti gli operatori ARPA e agli operatori italiani e della vicina Slovenia.

01 febbraio – 11 febbraio: lezione a UTEA di Cordenons su pollini e gestione del verde urbano.

21 marzo: webinar per la Giornata Nazionale del Polline.

15-18 settembre: partecipazione al XVI Congresso della Società Italiana di aerobiologia, ambiente e medicina, a Paestum.

22 novembre: partecipazione alla Giornata di studio sulla caratterizzazione del materiale particolato, a Terni.

PUBBLICAZIONI

Nel corso dell'anno 2022 sono state redatte 7 news, pubblicate sul sito di ARPA FVG, tra cui

- Analisi microscopiche delle polveri del Sahara in Friuli Venezia Giulia
- Abbondante fioritura del pino marittimo

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E SITOGRAFICI

- [Arpa FVG pubblica il report annuale meteo.fvg dedicato al 2022: un anno caldo e molto secco - ARPA FVG](#)
- Cariñanos, P., Galan, C., Alcázar, P., & Dominguez, E. (2004). Airborne pollen records response to climatic conditions in arid areas of the Iberian Peninsula. *Environmental and Experimental Botany*, 52(1), 11-22.
- Cristofolini, F., Anelli, P., Billi, B. M., Bocchi, C., Borney, M. F., Bucher, E., ... & Marchesi, S. (2020). Temporal trends in airborne pollen seasonality: evidence from the Italian POLLnet network data. *Aerobiologia*, 36, 63-70.
- [Friuli, mele e nocciole, cosa si coltiva nelle nostre campagne \(friulioggi.it\)](#)
- Galan et al. - Pollen monitoring: minimum requirements reproducibility of analysis – *Aerobiologia* DOI 10.1007/s 10453-014-9335-511 March 2014.
- KASPRZYK, I.; ORTYL, B.; DULSKA-JEŻ, A. Relationships among weather parameters, airborne pollen and seed crops of *Fagus* and *Quercus* in Poland. *Agricultural and Forest Meteorology*, 2014, 197: 111-122.
- P. Comtois et al. - Pollen Count Statistic and its Relevance to Precision – *Aerobiologia* 15:019-28, 1999;
- [Pagina internet ARPA FVG sui pollini Pollini - ARPA FVG](#)
- Pagina internet nazionale POLLnet (SINAnet) http://www.pollnet.it/ReportRegional_it.aspx?ID=18
- POLLnet – Linee guida per il monitoraggio aerobiologico - SNPA/ MLG /151/2017.
- Schinko, H.A.E., Lamprecht, B. & Schmidt, R. How will climate change alter the dynamics of airborne pollen and pollen load of allergenic plants?. *Allergo J Int* 30, 96–108 (2021). <https://doi.org/10.1007/s40629-020-00152-4>
- UNI 11108:2004, Metodo di Campionamento e Conteggio dei Granuli Pollinici e delle Spore Fungine Aerodisperse;
- UNI CEN/TS 16868:2015, "Sampling and analysis of airborne pollen grains and fungal spores for allergy networks – Volumetric Hirst method"