

# RELAZIONE SULL'ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO IN FRIULI VENEZIA GIULIA ANNO 2021



## SINTESI

La presente relazione contiene l'aggiornamento al 2021 dei dati di concentrazioni polliniche giornaliere raccolti da ARPA FVG a partire dal 2005 nelle quattro stazioni di monitoraggio di Pordenone, Trieste, Lignano Sabbiadoro e Tolmezzo.

Il decennio di riferimento è quello 2011-2021, a meno dell'anno 2020, quando, per le restrizioni dovute alla pandemia Covid-19 tuttora in corso, il monitoraggio pollinico è stato sospeso in gran parte delle stazioni proprio nei mesi primaverili, solitamente i più significativi.

A causa dell'emergenza sanitaria, anche nel 2021 il monitoraggio presso la stazione di Tolmezzo presenta delle lacune: il campionatore, posto sul tetto di una casa di riposo e pertanto non agibile, è stato sostituito da un analogo sul tetto dell'Azienda sanitaria a partire dal 18 gennaio.

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.

I dati del 2021, raggruppati per tipologie di piante, indicano ancora che l'area triestina è sempre impattata dalla maggior quantità di polline; in città e sul Carso predominano, come si era visto anche nel 2019, i pollini del cipresso, del ginepro e delle Moracee, ovvero gelso e brussonezia, come pure dei pini. Tra le erbe, invece, quella di gran lunga più abbondante è sempre la parietaria (famiglia delle Urticacee).

A Pordenone e, in generale, nella pianura friulana, prevalgono le Graminacee in primavera e le spore di funghi e muffe, presenti in particolare a fine estate; la piantaggine o lanciola è un'erba che produce polline dalla primavera a fine estate e il quantitativo annuale è abbastanza importante in pianura.

A Tolmezzo e nella media montagna i pollini riscontrati sono soprattutto di ginepro (della famiglia delle Cupressacee), pino, parietaria e Graminacee; nel 2021 anche carpino e nocciolo sono stati significativi nel pur sempre scarso quantitativo totale di pollini in questa zona.

Pure a Lignano 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 poco più della metà di quelle registrate in pianura.

Nel 2021, infine, sono stati particolarmente significativi gli spostamenti di masse d'aria dalle zone dell'est Europa, che pure si verificano ogni anno tra la fine di agosto e la metà di settembre e portano in tutta l'area dell'alto Adriatico pollini provenienti dalle pianure della Pannonia (tra Serbia ed Ungheria): la scorsa estate, infatti, i granuli pollinici di ambrosia e assenzio trasportati dal vento sono stati così abbondanti da influire sul quantitativo totale annuo sia sulla costa che nella zona del Carso.

Nel complesso, nel corso del 2021 i pollini sono si sono mantenuti sostanzialmente in linea con la media del decennio di riferimento 2011-2021, mentre, per le stazioni già attive negli anni precedenti, si osserva un aumento solo per Tolmezzo.

A differenza del trend mostrato nell'anno 2020, gran parte delle piante monitorate ha manifestato una stazionarietà dei livelli pollinici emessi su tutto il territorio regionale, ad esclusione della betulla e dei carpini, in flessione ovunque, e tranne la zona del Carso, dove si è registrato un calo anche del polline di parietaria ma un aumento di nocciolo, cipresso, tasso, ginepro (appartenenti alla stessa famiglia), piantaggine, graminacee e assenzio e ambrosia.

Quest'ultima, tra le specie aliene, è quella su cui si concentra la maggiore attenzione, sia per la sua invasività che per le ricadute in ambito sanitario. È importante notare come nel 2021 la quantità di polline di questa specie sia rimasta stazionaria sia in montagna che in pianura, mentre nella zona del Carso e lungo la costa sia notevolmente aumentata, a causa del notevole apporto attraverso fenomeni di trasporto, come già accennato.

## 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, negli ultimi anni 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 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 ad esempio ad 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.

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 (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* (Figura 3).

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 (Figura 3).

Figura 1 Distribuzione dei quantitativi di pollini (Numero di granuli pollinici/m<sup>3</sup> d'aria) delle specie arboree principali nell'anno 2021 rilevati presso le stazioni regionali di monitoraggio

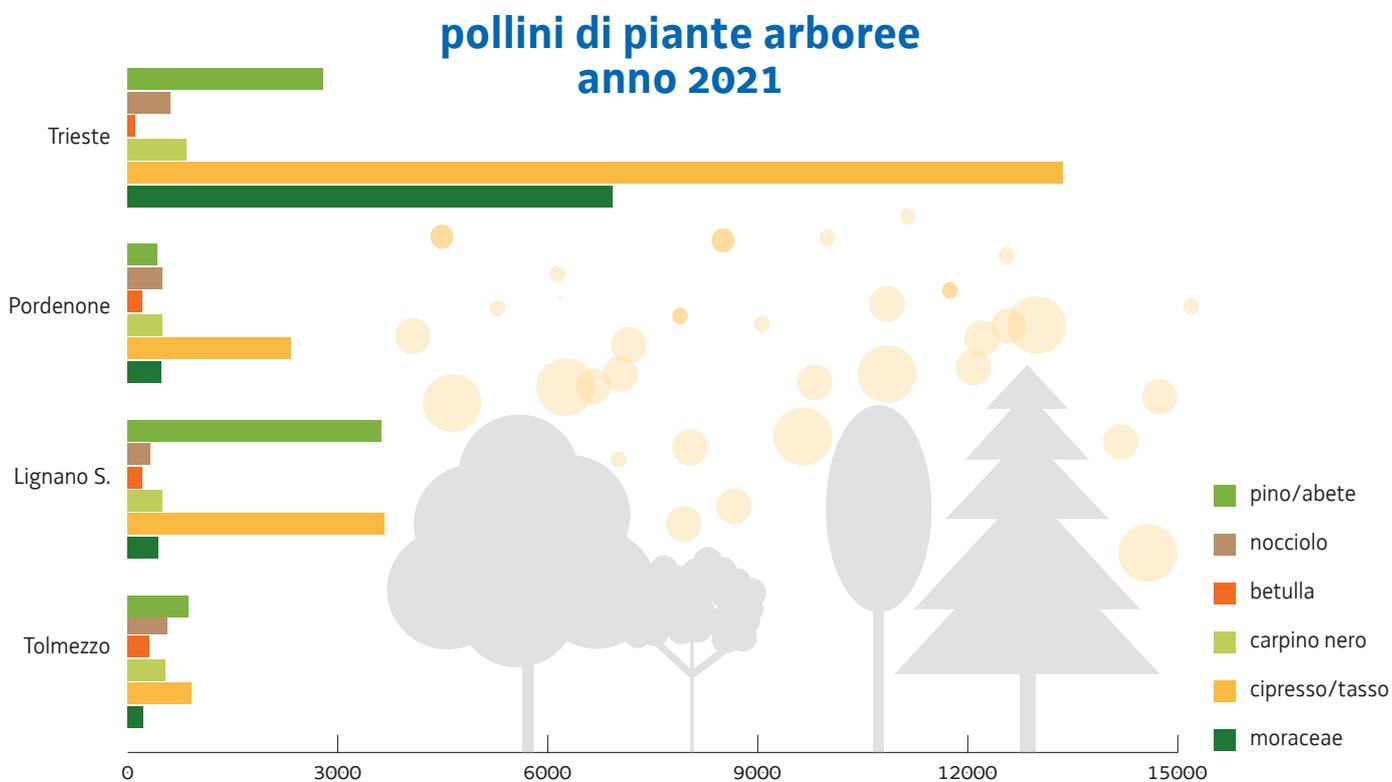


Figura 2 Distribuzione dei quantitativi di pollini (Numero di granuli pollinici/m<sup>3</sup> d'aria) delle specie erbacee principali nell'anno 2021 rilevati presso le stazioni regionali di monitoraggio

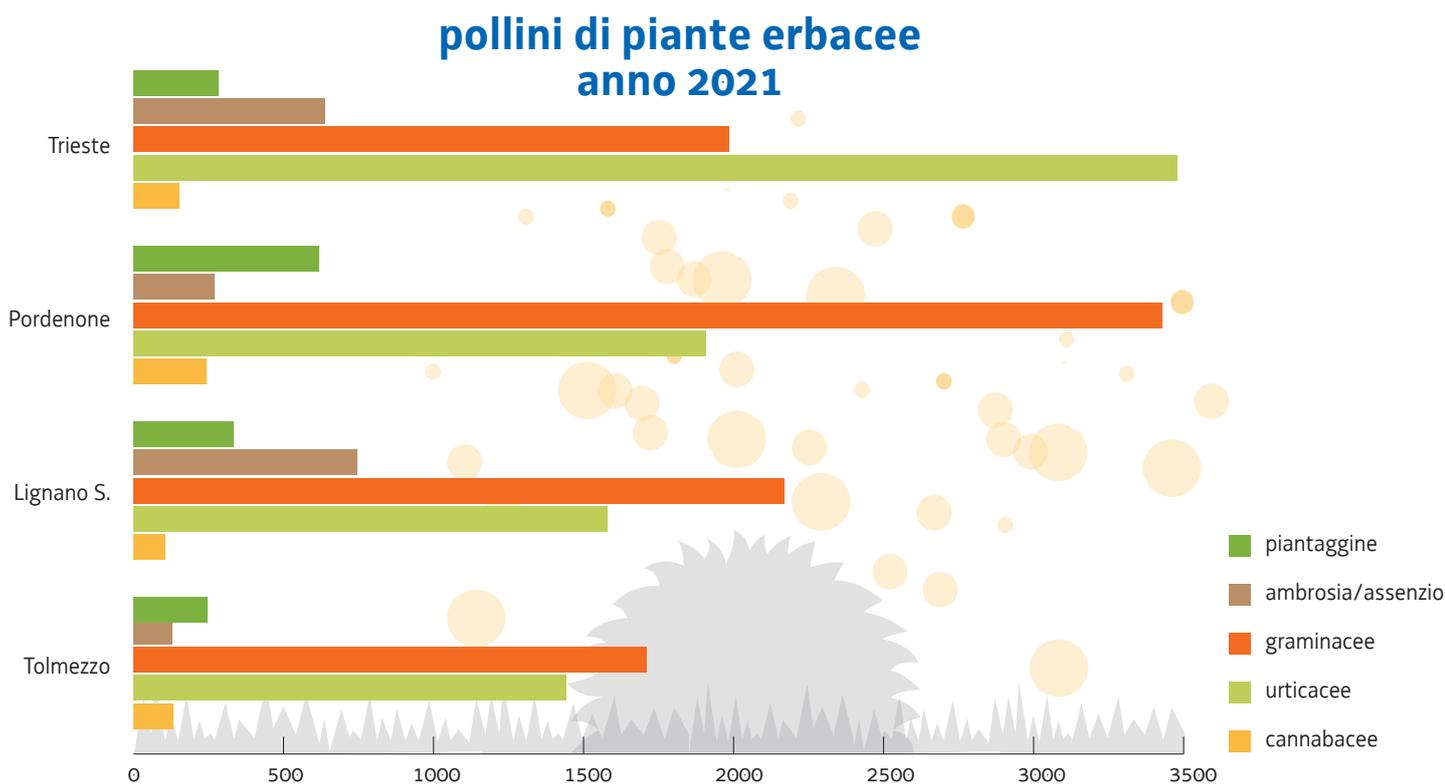
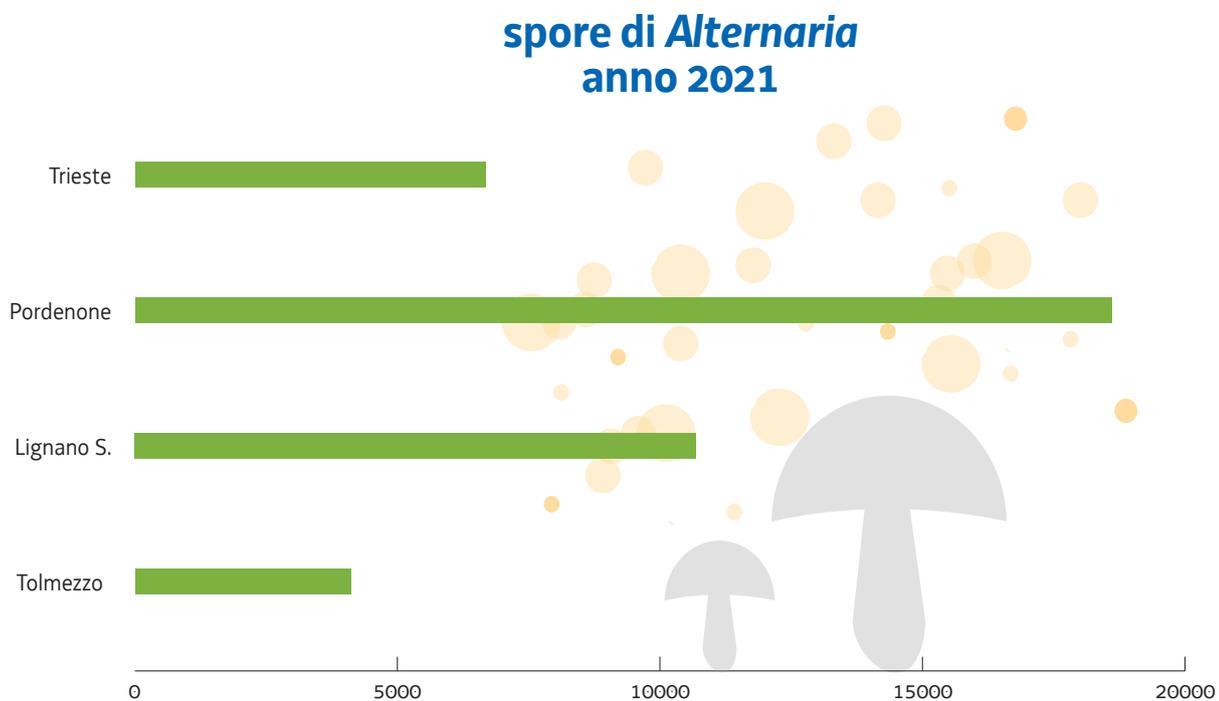


Figura 3 Quantitativi di spore di *Alternaria* (spore/m<sup>3</sup> d'aria) rilevati nelle stazioni di monitoraggio pollinico della regione FVG nel 2021



## 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, 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 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 centrale rispetto alla pianura pordenonese. È ben rappresentativa delle condizioni vegetative della media pianura friulana. È attiva dal 1° gennaio 2005.

Figura 4 Mappa delle aree fitoclimatiche della regione Friuli Venezia Giulia, con l'indicazione delle posizioni dei quattro campionatori pollinici



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.

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 m<sup>3</sup> 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 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, entro le ore 12.00 del mercoledì, sul proprio sito internet [1] e trasmessi al sito nazionale POLLnet [2].

Nel 2021, 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.

La mole di informazioni raccolte tramite il monitoraggio dei pollini viene solitamente sintetizzata in varie tipologie di indicatori: per l'anno 2021 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.

---

Numero di campioni analizzati e validati per ciascuna stazione di campionamento nell'anno 2021

	Campioni teorici	Campioni validati	% validati
<b>Trieste</b>	365	344	94
<b>Pordenone</b>	365	365	100
<b>Lignano S.</b>	365	363	99
<b>Tolmezzo</b>	365	347	95

## 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 2011-2021

Sono presentati di seguito i calendari pollinici aggiornati all'anno 2021.

### Calendario pollinico di **Trieste** (2012-2021)

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

**Legenda** concentrazione: □ assente-molto bassa ■ bassa ■ media ■ alta  
 □ stazione di rilevamento non attiva

**Calendario pollinico di Pordenone (2012-2021)**

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

**Legenda** concentrazione: □ assente-molto bassa ■ bassa ■ media ■ alta

□ stazione di rilevamento non attiva

Calendario pollinico di **Lignano Sabbiadoro** (2012-2021)

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

**Legenda** concentrazione: □ assente-molto bassa □ bassa □ media □ alta

□ stazione di rilevamento non attiva

Calendario pollinico di **Tolmezzo** (2012-2021)

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

**Legenda** concentrazione: □ assente-molto bassa ■ bassa ■ media ■ alta

□ stazione di rilevamento non attiva

## INDICE POLLINICO ALLERGENICO (IPA), STAGIONE POLLINICA ALLERGENICA (SPA) E NUMERO DI GIORNI ROSSI NEL 2021

Dall'Indice Pollinico Allergenico e dalla durata della Stagione Pollinica Allergenica di ciascuna stazione si evince che a Trieste nel 2021 si è registrato ancora il più alto tasso di pollini allergenici, e questi sono rimasti presenti in aria circa 3 settimane più a lungo rispetto a Pordenone e 4 rispetto a Lignano Sabbiadoro. Anche considerando i rispettivi numeri di Giorni rossi, nel 2021 l'area triestina ha complessivamente superato le soglie massime delle concentrazioni polliniche per circa 1 mese in più rispetto alla pianura, 2 rispetto alla costa e oltre 100 giorni rispetto alla 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.

Stazione	Trieste	Pordenone	Lignano Sabbiadoro	Tolmezzo
<b>Indice Pollinico Annuo totale</b> Granuli pollinici/metro <sup>3</sup> d'aria	40514,83	18708,37	21112,90	10823,67
<b>Indice Pollinico Allergenico di 7 famiglie IPA</b> Granuli pollinici/metro <sup>3</sup> d'aria	22796	11436,00	10988,00	6744,00
<b>Giorni mancanti su 365</b>	21	0	2	18
<b>% di presenza dati</b>	94	100	99	95
<b>Stagione Pollinica Allergenica SPA</b>	236	237	231	237
<b>Giorni rossi</b>	<b>133</b>	<b>133</b>	<b>105</b>	<b>62</b>

## CONFRONTO DEI LIVELLI DEI POLLINI E DELLE SPORE NEL 2021 CON IL DECENNIO DI RIFERIMENTO 2011-2021

Come già ricordato, 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. Pertanto, il confronto dell'andamento pollinico nell'anno 2021 è stato effettuato con il decennio di riferimento 2011-2021 escludendo l'anno 2020.

Figura 4 Quantitativi annui di Pollini (numero di granuli pollinici/m<sup>3</sup> d'aria) e rispettive tendenze rilevati nelle stazioni di monitoraggio della regione Friuli Venezia Giulia dall'inizio del monitoraggio nell'anno 2005.

Note:\* 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

n. granuli pollinici/  
m<sup>3</sup> aria

### Andamento dei pollini in Friuli Venezia Giulia

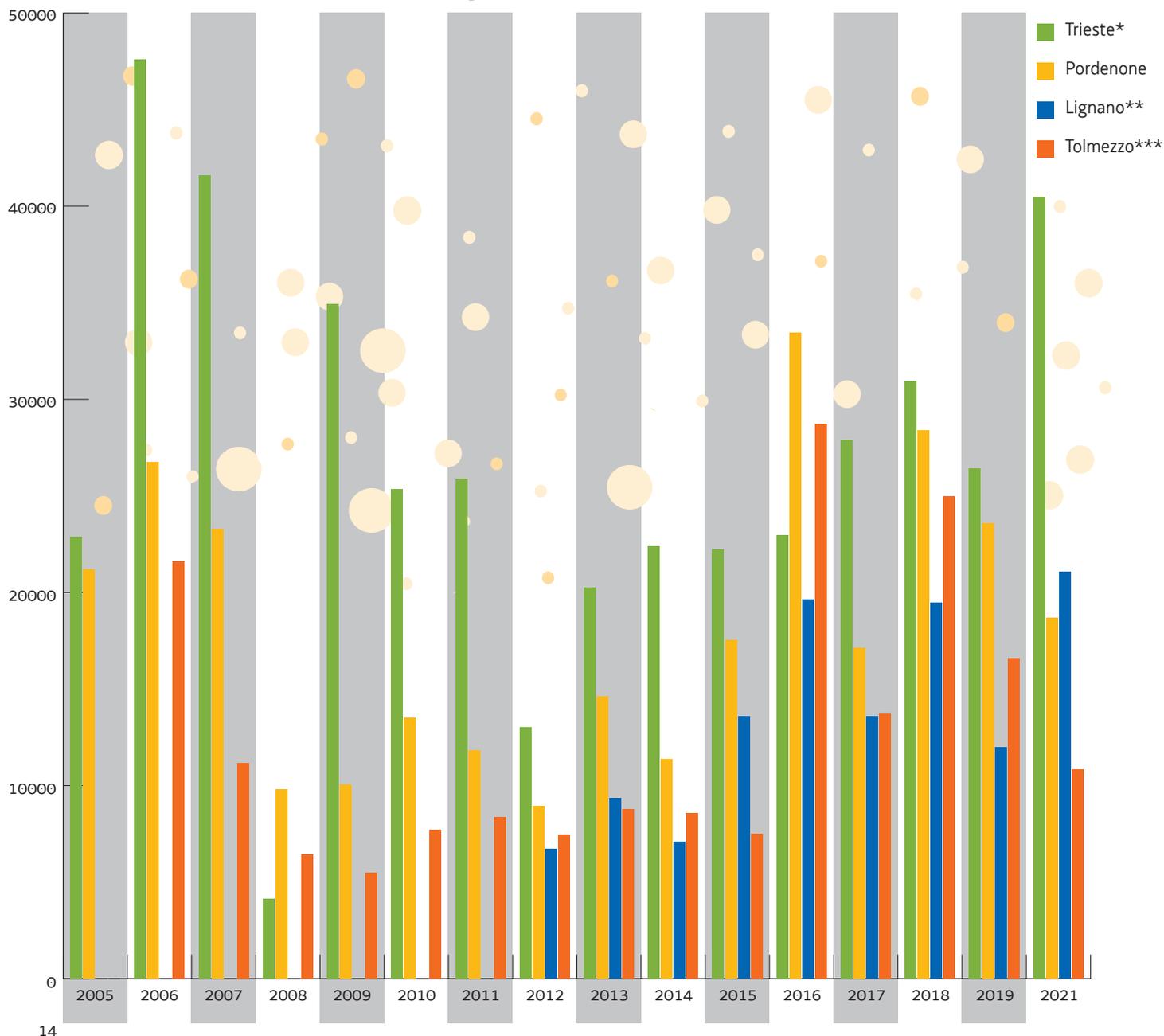
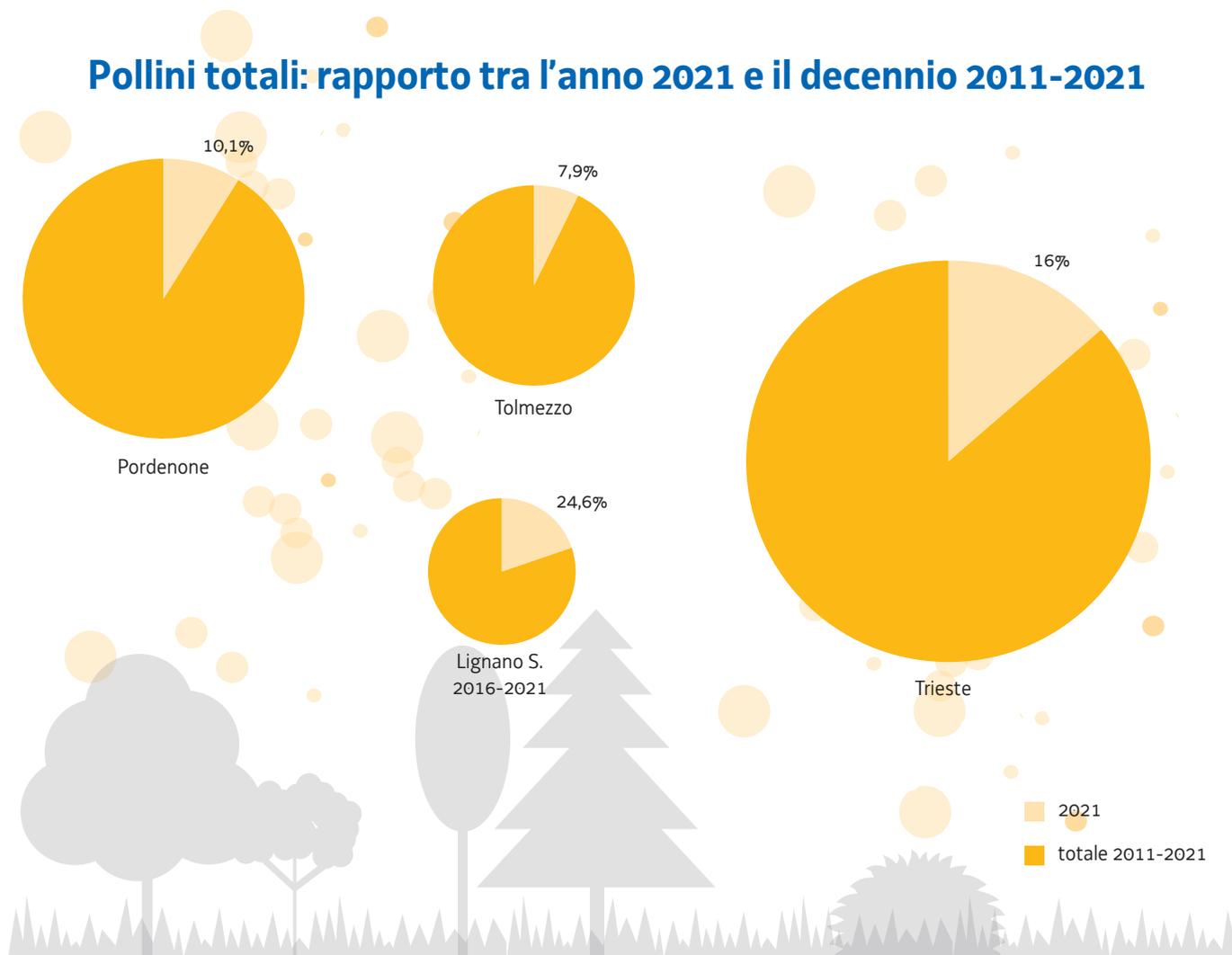


Figura 5 Rapporti tra i quantitativi totali di pollini rilevati nell'anno 2021 ed il decennio di riferimento 2011-2021 (escluso il 2020) a Pordenone, Trieste e Tolmezzo (a sinistra) e il totale pollinico rilevato a Lignano Sabbiadoro nell'anno 2021 e il quinquennio di riferimento 2016-2021 (escluso il 2020) a destra.

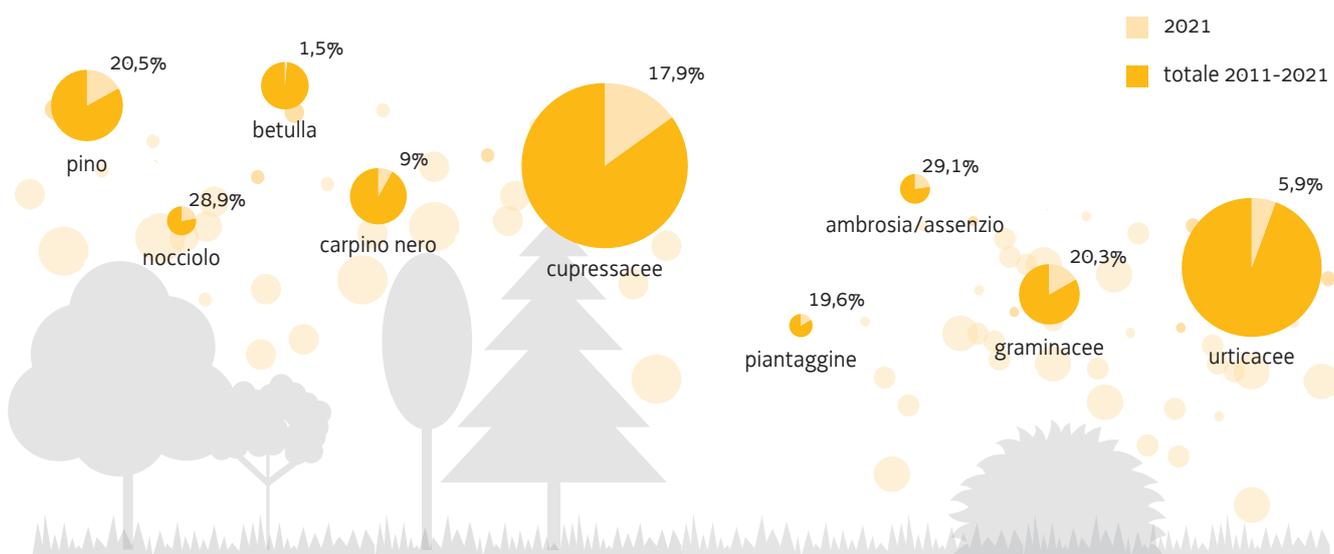


Lo studio del particolato biologico sospeso in aria (aerobiologia) mostra che, complessivamente, negli anni è aumentata la presenza dei pollini in montagna e lungo la costa (Figura 4), mentre in pianura l'incremento è stato minore e sul Carso l'andamento generale, sebbene caratterizzato da notevoli sbalzi annuali, è stato mediamente costante. Dal confronto con il decennio (con il quinquennio 2016-2021 nel caso della stazione di Lignano Sabbiadoro) di riferimento, invece, il quantitativo pollinico dell'anno 2021 risulta nella media per la pianura e la costa, in sensibile aumento sul Carso e in lieve flessione in montagna.

La figura 5 indica che, nel 2021, solo la stazione di Trieste ha rilevato un aumento significativo dei pollini totali rilevati rispetto al decennio di riferimento 2011-2021 (i dati dell'anno 2020 non sono stati presi in considerazione, in quanto mancanti del periodo primaverile), mentre a Tolmezzo si è rilevata una lieve flessione e le altre stazioni si sono discostate di poco dal trend degli anni precedenti. L'aumento riscontrato a Trieste potrebbe essere legato al fatto che nella primavera del 2020 il campionatore è stato spostato dal castello di san Giusto al tetto della sede Arpa. Per la stazione di Lignano Sabbiadoro sono stati messi a confronto i dati del 2021 con quelli degli ultimi 5 anni, dal momento che il monitoraggio pollinico è iniziato a giugno 2011 e pertanto la serie storica per quell'anno manca proprio dei dati primaverili. La figura 6 mostra come nel 2021, tra i pollini considerati, a Trieste quelli di piantaggine e ambrosia più assenzio, analogamente a quanto osservato nel 2019 rispetto al decennio 2010-2019, così come quelli di nocciolo e delle Graminacee, sono raddoppiati rispetto alla media del decennio di riferimento 2011-2021; il cipresso ha subito solo un leggero aumento. Per contro, la produzione di polline di carpini è lievemente diminuita, mentre lo è notevolmente quella di parietaria (fam. Urticacee) e di betulla.

Figura 6 Quantitativi annui dei principali pollini a Trieste: il quantitativo (numero di granuli pollinici/m<sup>3</sup> d'aria) di ciascun tipo di polline rilevato nell'anno 2021 viene rapportato al cumulativo del decennio 20011-2021 (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.

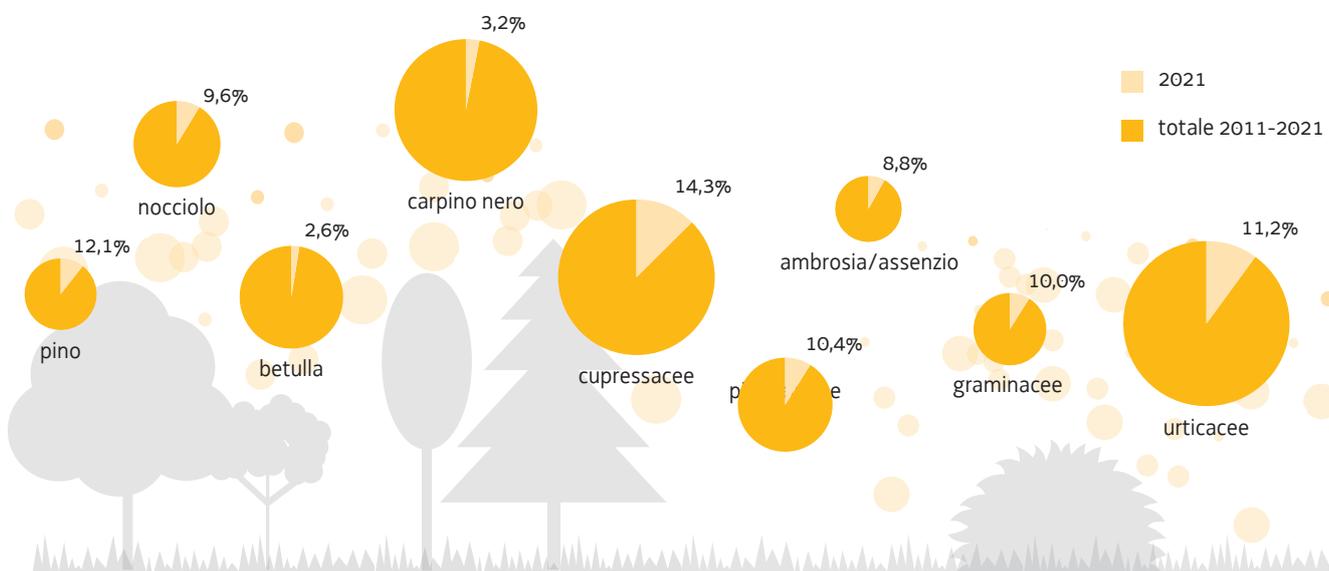
## Quantitativi annui dei principali pollini: rapporto tra l'anno 2021 e il decennio 2011-2021 a Trieste



Anche in pianura (Figura 7) il nocciolo ha dimostrato nell'anno in esame un aumento notevole della produzione pollinica, essendo quasi raddoppiato rispetto al decennio di riferimento; una flessione è stata registrata dai pollini di cipresso e di ambrosia e assenzio, mentre altre piante non hanno subito variazioni notevoli.

Figura 7 Quantitativi annui dei principali pollini a Pordenone: il quantitativo di ciascun tipo di polline (numero di granuli pollinici/m<sup>3</sup> d'aria) rilevato nell'anno 2018 viene rapportato al cumulativo del decennio 2011-2021 (escluso il 2020). Il grafico permette di apprezzare l'apporto di ciascun tipo pollinico del 2021 al decennio di riferimento.

## Quantitativi annui dei principali pollini: rapporto tra l'anno 2021 e il decennio 2011-2021 a Pordenone

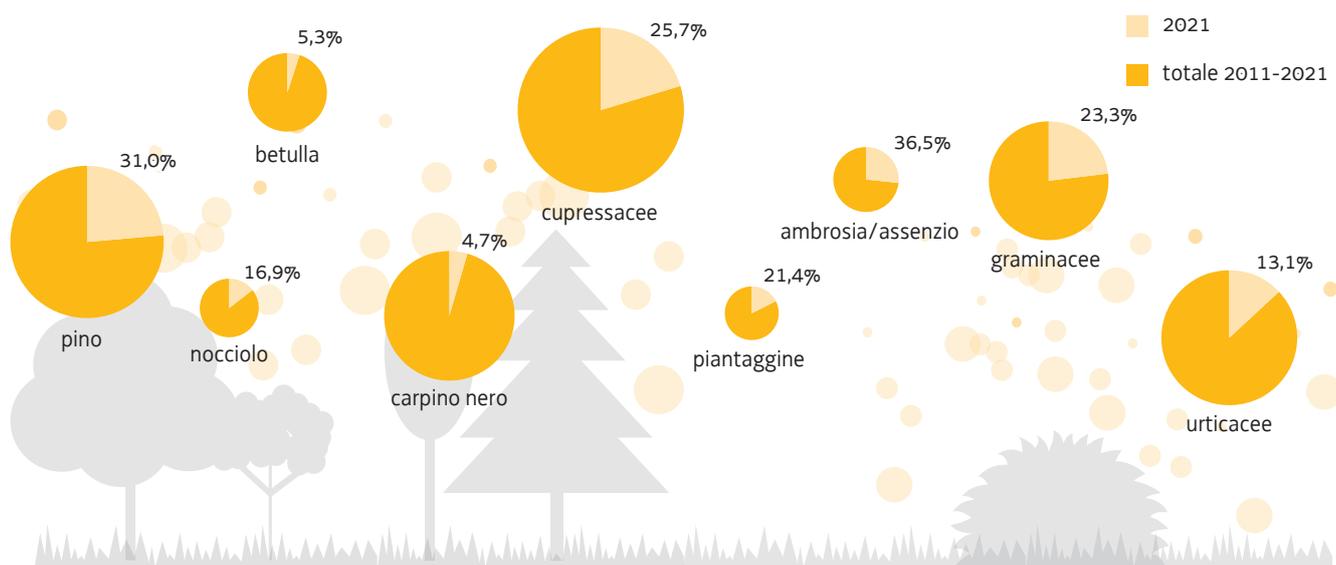


Sul litorale (Figura 8), l'andamento delle produzioni polliniche è falsato dal fatto che il quantitativo registrato nel 2020 è stato rapportato al quinquennio 2016-2020 anziché al decennio 2011-2020, dal momento che la prima serie annuale

di dati completa presso la stazione di Lignano Sabbiadoro risale al mese di giugno 2011. È comunque possibile rilevare che i pollini di pino, ambrosia e assenzio sono dimezzati rispetto al periodo di riferimento; una leggera flessione è stata registrata dalle Graminacee, mentre le altre piante hanno mantenuto pressoché costante la produzione pollinica.

Figura 8 Quantitativi annui dei principali pollini a Lignano Sabbiadoro: il quantitativo di ciascun tipo di polline (numero di granuli pollinici/m<sup>3</sup> d'aria) rilevato nell'anno 2021 viene rapportato al cumulativo del quinquennio 2016-2021 (escluso il 2020). Il grafico permette di apprezzare l'apporto di ciascun tipo pollinico del 2021 al quinquennio di riferimento.

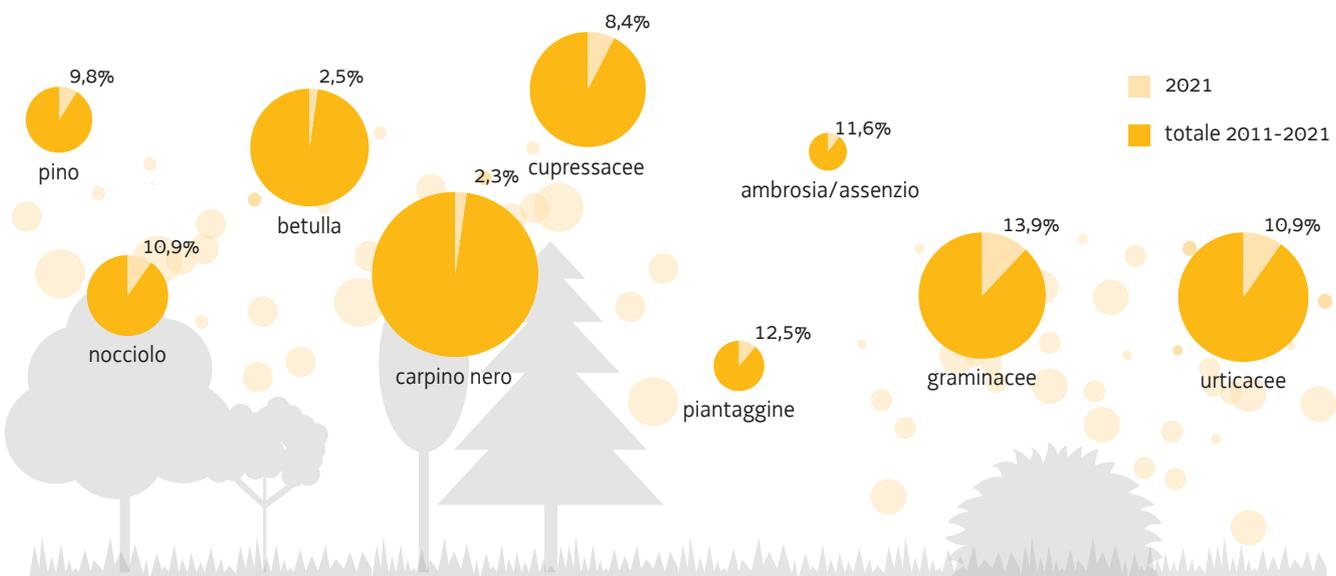
## Quantitativi annui dei principali pollini: rapporto tra l'anno 2021 e il periodo 2016-2021 a Lignano Sabbiadoro



In montagna (Figura 9), come in pianura, la produzione di pollini non ha registrato variazioni notevoli rispetto al decennio di riferimento, eccetto quella della betulla e del carpino che, come avvenuto in pianura e sul Carso, ha subito un drastico calo

Figura 9 Quantitativi annui dei principali pollini a Tolmezzo: il quantitativo di ciascun tipo di polline (numero di granuli pollinici/m<sup>3</sup> d'aria) rilevato nell'anno 2021 viene rapportato al cumulativo del decennio 2011-2021 (escluso il 2020). Il grafico permette di apprezzare l'apporto di ciascun tipo pollinico nel 2021 al decennio di riferimento.

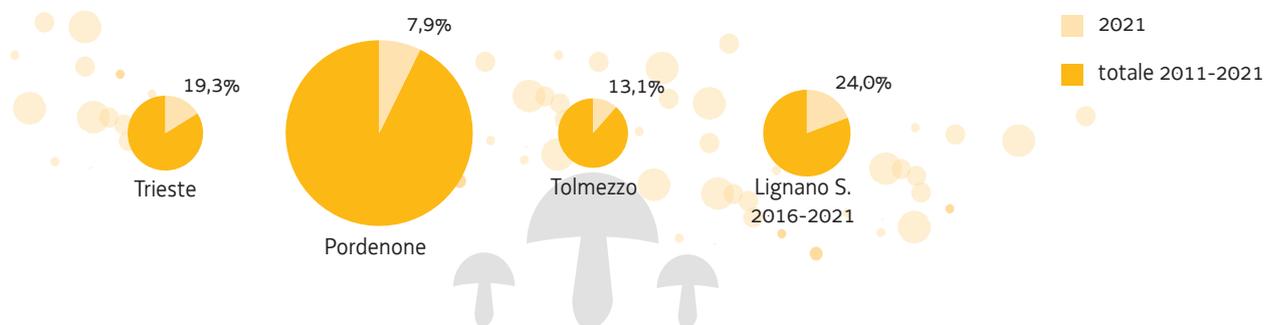
## Quantitativi annui dei principali pollini: rapporto tra l'anno 2021 e il decennio 2011-2021 a Tolmezzo



Riguardo alle spore fungine (Figura 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 ad un decennio ma solo a cinque anni), nella zona triestina risultano raddoppiate, confermando un trend già manifestato nell'anno 2019.

Figura 10 Quantitativi annui delle spore di *Alternaria* rilevate nelle quattro stazioni della regione Friuli Venezia Giulia: il quantitativo (numero di spore/m<sup>3</sup> d'aria) rilevato nell'anno 2021 viene rapportato al cumulativo del decennio 2011-2021 (escluso il 2020). Nota: per la stazione di Lignano Sabbiadoro, dove la prima serie completa di dati risale al 2012, il confronto del quantitativo del 2021 viene fatto con il quinquennio 2016-2021 (escluso il 2020). Il grafico permette di apprezzare l'apporto dell'anno 2021 rispetto al decennio di riferimento.

## Quantitativi annui delle spore di *Alternaria*: rapporto tra l'anno 2021 e il decennio 2011-2021



## ATTIVITÀ CONNESSE AL MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO

Anche nel corso dell'anno 2021 il gruppo che si occupa di monitoraggio aerobiologico ha limitato le attività di promozione, divulgazione ed approfondimento dei temi della rete ad alcuni eventi in videoconferenza, per le ovvie ragioni connesse alla pandemia in corso. Di seguito l'elenco delle più importanti attività svolte.

21 marzo: webinar per la Giornata Nazionale del Polline

9 aprile: convegno ARPA Marche

16 settembre: corso interno in e-learning

9 novembre: lezioni webinar per la Scuola Ambiente;

Pubblicazioni:

Nel corso dell'anno 2021 sono state redatte 59 news, pubblicate sul sito di ARPA FVG, tra cui:

- Approfondimento su *Broussonetia papyrifera*
- Maclura a Trieste
- Trasporto a distanza di pollini di Iva
- Trasporto a distanza di pollini di Ambrosia.

## 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](http://www.pollnet.it/ReportRegional_it.aspx?ID=18)
3. APP Allergymonitor© <https://itunes.apple.com/it/app/allergymonitor/id599016469?mt=8>
4. Galan *et al.* - Pollen monitoring: minimum requirements reproducibility of analysis – *Aerobiologia* DOI 10.1007/s 10453-014-9335-511 March 2014.
5. <http://www.arpa.fvg.it/cms/hp/news/2020-un-anno-caldo-con-pioggie-eccezionali-a-dicembre.-Il-riepilogo-nel-report-annuale-meteo.fvg.html>
6. P. Comtois *et al.* - Pollen Count Statistic and its Relevance to Precision – *Aerobiologia* 15:019-28, 1999;
7. POLLnet – Linee guida per il monitoraggio aerobiologico - SNPA/ MLG /151/2017.
8. UNI 11108:2004, Metodo di Campionamento e Conteggio dei Granuli Pollinici e delle Spore Fungine Aerodisperse;
9. UNI CEN/TS 16868:2015, "Sampling and analysis of airborne pollen grains and fungal spores for allergy networks – Volumetric Hirst method"
10. [http://www.provincia.bz.it/news/it/news.asp?news\\_action=4&news\\_article\\_id=652941#accept-cookies](http://www.provincia.bz.it/news/it/news.asp?news_action=4&news_article_id=652941#accept-cookies)