

# MONITORAGGIO SPORO-POLLINICO

## RELAZIONE ANNUALE

**ANNO 2024**



*Foto: Infruttescenza di Tarassaco officinale (ph. ARPA Sicilia)*

A cura di

Anna Abita, Pasquale Collura, Claudia Cottone, Daniela Rinaudello, Nicolò Tirone, Pietro Vitale

Referente: Nicolò Tirone UOC Qualità dell'aria

e-mail: [ntirone@arpa.sicilia.it](mailto:ntirone@arpa.sicilia.it)

## INDICE

Indice	3
Introduzione	4
Le stazioni di monitoraggio aerobiologico in Sicilia	5
Metodo di campionamento	7
Indicatori Sporo-Pollinici	10
Dati del monitoraggio aerobiologico 2024 - Stazione di Agrigento (AG1)	11
Dati del monitoraggio aerobiologico 2024 - Stazione di Palermo (PA2)	14
Confronto con i dati sporo-pollinici degli anni precedenti - stazione PA2	16
Dati del monitoraggio aerobiologico 2024 - Stazione di Siracusa (SR2)	18
Confronto con i dati sporo-pollinici degli anni precedenti - stazione SR2	20
Dati del monitoraggio aerobiologico 2024 - Stazione di Trapani (TP2)	23
Confronto con i dati sporo-pollinici degli anni precedenti - stazione TP2	25
Confronto dati monitorati nel 2024 nelle stazioni AG1, PA2, SR2 e TP2	26
Riferimenti	30

## INTRODUZIONE

Il monitoraggio biologico sulla matrice aria condotto da ARPA Sicilia si prefigge il fine di valutarne la qualità, in modo complementare alle ricerche chimiche e chimico-fisiche. L'indagine tassonomica della composizione del bioaerosol restituisce la lista dei diversi tipi di pollini e di spore fungine aerodiffusi, la quantificazione delle relative concentrazioni e la determinazione del periodo di fioritura delle piante.

Le particelle biologiche a dispersione anemofila costituiscono porzione del particolato atmosferico inalabile dall'uomo e, potendo raggiungere le vie respiratorie profonde, possono essere causa di spiacevoli sintomi dell'allergia. Pertanto, i dati rilevati attraverso il monitoraggio sporo-pollinico sono utili sia per la prevenzione e la cura di tale patologia, che per avere un quadro ad ampio spettro sulla fenologia e sull'ecologia botanica del territorio.

ARPA Sicilia espleta il monitoraggio aerobiologico attraverso quattro stazioni di rilevamento inserite nella rete di monitoraggio nazionale PollNet (<http://www.pollnet.isprambiente.it>) del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA).

I dati prodotti dalle attività di monitoraggio sul territorio siciliano sono resi disponibili alla collettività attraverso la pubblicazione di bollettini settimanali, informativi e previsionali, delle concentrazioni giornaliere dei pollini e delle spore rilevate in atmosfera, supportati da tabelle, grafici e commenti (<https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/monitoraggio-pollinico/>).

## LE STAZIONI DI MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO IN SICILIA

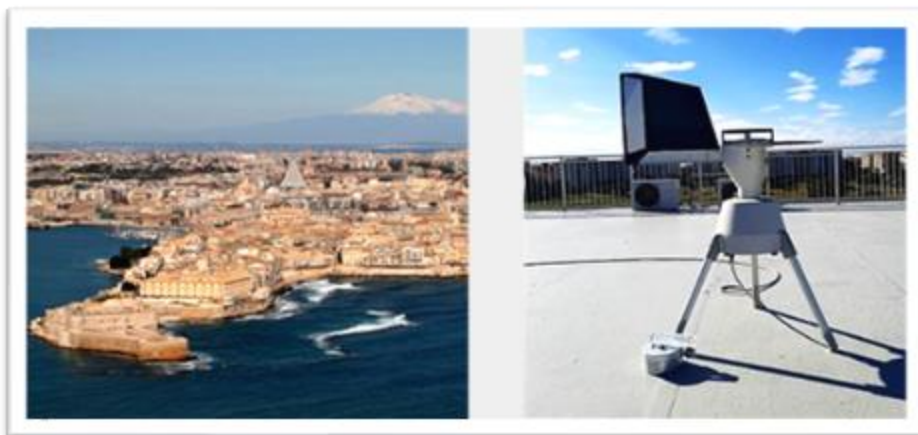
Nel 2024 si è concluso il primo quinquennio dall'avvio del monitoraggio aerobiologico di ARPA Sicilia. Sebbene i valori di particelle sporo-polliniche aerodisperse non siano ancora normati, la rete regionale si è consolidata ed espansa, giungendo a n. 4 stazioni di campionamento dislocate sul territorio. La sede presso cui si è avviata l'attività nel 2020 è stata quella di Trapani. Nel 2021 è stato istituito un secondo sito di prelievo a Siracusa e negli anni a seguire sono state installate le stazioni di Palermo e Agrigento.

Trapani è un capoluogo di provincia posizionato all'estremo lembo della Sicilia occidentale, tra il Mar Tirreno ed il Canale di Sicilia. La stazione di monitoraggio aerobiologico è ubicata presso la sede di ARPA Sicilia, ad Erice Casa Santa, in Viale della Provincia, all'interno della Cittadella della Salute (coordinate Lat 38.030712 Long 12.546371). La stazione è denominata TP2.



*Figura 1: Trapani, campionatore pollinico VPPS Lanzoni 2000*

Il territorio della città di Siracusa, come Trapani, è caratterizzato da pianura e colline. Questa stazione è situata sul versante orientale della Sicilia e si affaccia ad est sul Mar Ionio. Il campionatore è posto sul terrazzo della sede dei laboratori ARPA Sicilia, situati in via E. Bufardecì n. 22, in zona Santa Panagia, quartiere sito nel quadrante a N/O del capoluogo (coordinate Lat 37.0851730 Long 15.2776020). La stazione è denominata SR2.



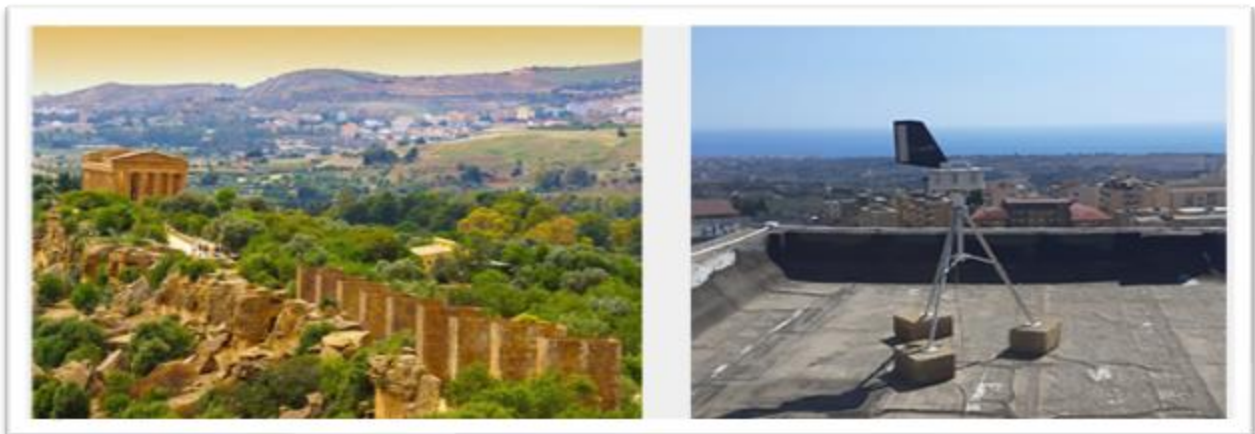
*Figura 2: Siracusa, campionatore pollinico Lanzoni VPPS 2000*

Palermo, capoluogo della Sicilia, è circondata da sud-est a nord-ovest dai monti e si affaccia a nord sul suo omonimo golfo, nel Mar Tirreno. Anche questa stazione è situata sul versante ovest della regione, più a nord rispetto Trapani. Il catturatore pollinico è posizionato sul terrazzo della sede ARPA Sicilia di via Nairobi, in centro città (coordinate Lat 38.109134 Long 13.347448). La stazione è denominata *PA2*.



*Figura 3: Palermo, campionatore pollinico VPPS Lanzoni 2000*

Infine, la città di Agrigento si trova nella costa sud occidentale dell'isola ed il suo territorio è caratterizzato prevalentemente da aree collinari, alcune montuose verso l'interno ed una breve fascia costiera bagnata a sud dal Mar Mediterraneo. La stazione di monitoraggio aerobiologico di Agrigento è situata in Via Francesco Crispi n. 46, presso la sede provinciale di ARPA Sicilia (coordinate Lat 37.3075 Long 13.586944). La stazione è denominata *AG1*.

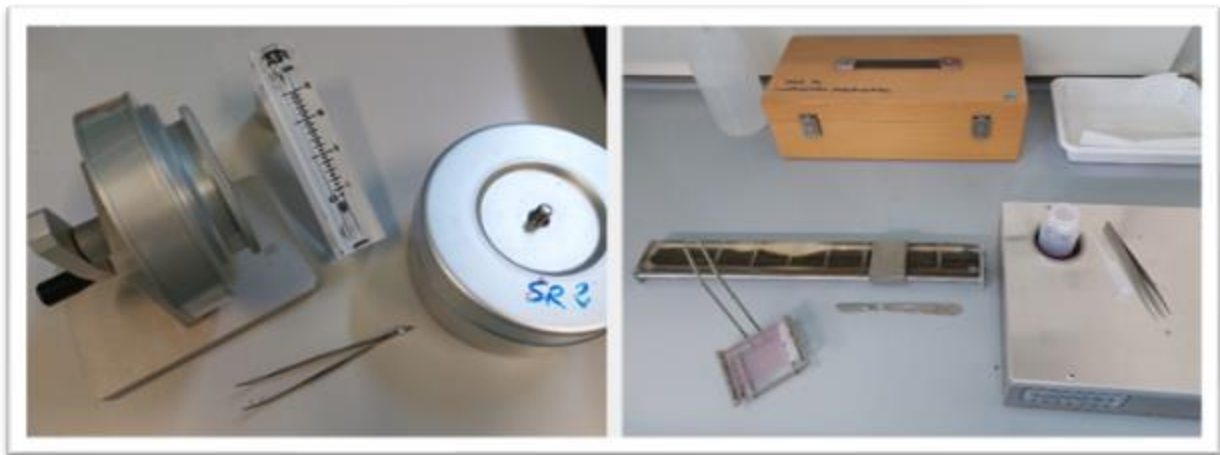


*Figura 4: Agrigento, campionatore pollinico easySPT100*

## METODO DI CAMPIONAMENTO

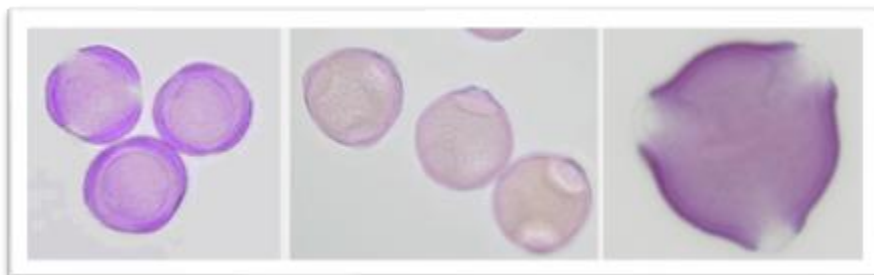
Il rilevamento di pollini e spore aerodispersi viene effettuato nel corso di tutto l'anno solare, con frequenza settimanale ed attraverso procedure di campionamento e analisi standardizzate secondo Linee guida Pollnet e norme UNI 11108/2004 e UNI EN 16868/2019.

Il monitoraggio effettuato è di tipo quali/quantitativo ed è realizzato per mezzo di un campionatore volumetrico di tipo HIRST (Lanzoni VPPS 2000 o EasySPT100) che, attraverso una pompa da vuoto, aspira un volume noto e costante di aria (10 l/min). Attraverso una fenditura di 2 millimetri, l'aria estratta viene diretta su un nastro, precedentemente trattato, in cui le particelle si depositano per impatto. Tale nastro viene posizionato su un tamburo rotante che, durante l'intera settimana, gira alla velocità costante di 2 mm/h per mezzo di una molla associata ad un orologio. La superficie di campionamento viene poi suddivisa in segmenti corrispondenti ad ogni singolo giorno della settimana.



*Figura 5: attrezzatura rivolta al campionamento aerobiologico ed alla preparazione dei vetrini*

Previa colorazione con fucsina e fissazione su vetrino, si procede all'esame dei 7 campioni al microscopio ottico in campo chiaro (Leica mod. DM 2000 LED). Il risultato reso è l'identificazione tassonomica delle particelle biologiche aerodisperse e la quantificazione di ogni taxa individuato. La determinazione morfologica (forma, dimensione, presenza/assenza di pori e/o colpi e struttura della parete pollinica) viene eseguita per mezzo di un sistema per l'acquisizione di immagini digitali e di misurazione.



*Figura 6: foto dei pollini in microscopia ottica, previa fissazione/colorazione con gelatina e fucsina. Da sinistra: Artemisia spp., Ostrya carpinifolia, Quercus spp.*

Nell'ambito del monitoraggio aerobiologico si ricercano nel particolato atmosferico sia i pollini che le spore fungine, fra cui il genere più seguito è quello dell'*Alternaria*, in quanto facilmente inalabile per le ridotte dimensioni e responsabile di un gran numero di reazioni allergiche.

L'*Alternaria*, diffusa principalmente nei climi temperati, trova le sue condizioni ottimali ad una temperatura tra 18° e 32°, motivo per cui la sua presenza in atmosfera si protrae per diversi mesi alle nostre latitudini.



*Figura 7: foto di spore fungine del genere Alternaria in microscopia ottica*

Il conteggio sporo-pollinico è di tipo statistico e deve garantire l'analisi di una superficie minima del 15%. L'osservazione avviene su linee orizzontali parallele e la concentrazione giornaliera, ottenuta secondo il metodo UNI 11108/2004, viene espressa come numero di particelle per metro cubo d'aria ( $p/m^3$ ) delle principali famiglie botaniche di interesse allergologico (Aceraceae, Amaranthaceae/Chenopodiaceae, Betulaceae, Compositae/Asteraceae, Corylaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Fagaceae, Gramineae, Oleaceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Platanaceae, Polygonaceae, Salicaceae, Ulmaceae). Per ogni famiglia e/o genere è assegnato un intervallo di valori che determina quattro livelli di concentrazione sporo- polliniche: assente/molto basso, basso, medio, alto.

Le classi di concentrazione restituiscono un'indicazione quantitativa di pollini e di spore aerodispersi in relazione a quanti ne vengano prodotti, ma non hanno alcun nesso con le classi di sensibilità allergica o di risposta dell'individuo. Nel bollettino settimanale stilato da ARPA Sicilia tali intervalli di valori sono indicati con quattro colori diversi: bianco, giallo, arancione e rosso.

Di seguito la schematizzazione delle classi di concentrazioni previste nel Manuale ISPRA/SNPA 151/2017 "PollNet – Linee guida per il monitoraggio aerobiologico" (Tabella 1).

Tabella 1: Classi e intervalli di concentrazione

	assente/ molto basso	basso	medio	alto	
<b>POLLINI</b>					
Aceracee	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Aceraceae
Amarantacee	0 - 0,1	>0,1 - 5	>5 - 25	>25	Amaranthaceae*
Betulacee	0 - 0,5	>0,5 - 16	>16 - 50	>50	Betulaceae*
Ontano	0 - 0,5	>0,5 - 16	>16 - 50	>50	Ainus
Betula	0 - 0,5	>0,5 - 16	>16 - 50	>50	Betula
Compositae	0 - 0,1	>0,1 - 5	>5 - 25	>25	Compositae
Ambrosia	0 - 0,1	>0,1 - 5	>5 - 25	>25	Ambrosia
Assenzio	0 - 0,1	>0,1 - 5	>5 - 25	>25	Artemisia
Corylacee	0 - 0,5	>0,5 - 16	>16 - 50	>50	Corylaceae*
Carpino bianco/orientale	0 - 0,5	>0,5 - 16	>16 - 50	>50	Carpinus
Nocciolo	0 - 0,5	>0,5 - 16	>16 - 50	>50	Corylus avellana
Carpino nero	0 - 0,5	>0,5 - 16	>16 - 50	>50	Ostrya carpinifolia
Cupressacee/Taxacee	0 - 4	>4 - 30	>30 - 90	>90	Cupressaceae/Taxaceae
Fagacee	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Fagaceae
Castagno	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Castanea sativa
Faggio	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Fagus sylvatica
Quercia	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Quercus
Gramineae	0 - 0,5	>0,5 - 10	>10 - 30	>30	Gramineae
Moracee	0 - 2	>2 - 20	>20 - 70	>70	Moraceae
Gelso da carta	0 - 2	>2 - 20	>20 - 70	>70	Broussonetia
Gelso	0 - 2	>2 - 20	>20 - 70	>70	Morus
Oleacee	0 - 0,5	>0,5 - 5	>5 - 25	>25	Oleaceae
Frassino	0 - 0,5	>0,5 - 5	>5 - 25	>25	Fraxinus
Frassino comune	0 - 0,5	>0,5 - 5	>5 - 25	>25	Fraxinus excelsior
Orniello	0 - 0,5	>0,5 - 5	>5 - 25	>25	Fraxinus ornus
Olivo	0 - 0,5	>0,5 - 5	>5 - 25	>25	Olea
Pinacee	0 - 1	>1 - 15	>15 - 50	>50	Pinaceae
Plantaginaceae	0 - 0,1	>0,1 - 0,4	>0,4 - 2	>2	Plantaginaceae
Platanacee	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Platanaceae
Polygonacee	0 - 1	>1 - 5	>5 - 10	>10	Polygonaceae
Salicaceae	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Salicaceae
Pioppo	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Populus
Salice	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Salix
Ulmacee	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Ulmaceae
Olmo	0 - 1	>1 - 20	>20 - 40	>40	Ulmus
Urticacee	0 - 2	>2 - 20	>20 - 70	>70	Urticaceae
<b>SPORE FUNGINE</b>					
Alternaria	0 - 1	>1 - 10	>10 - 100	>100	Alternaria

Nei bollettini resi da ARPA Sicilia, oltre alla lista quali-quantitativa del particolato biologico rilevato, viene aggiunto un commento che definisce il quadro settimanale dell'andamento sporo-pollinico ed una valutazione della tendenza, che tiene conto dell'andamento delle pollinazioni delle annate precedenti, della stagione e delle previsioni meteo-climatiche.

## INDICATORI SPORO-POLLINICI

I dati restituiti dal monitoraggio sporopollinico, oltre a fornire una valida informazione agli utenti, vengono utilizzati per calcolare annualmente un set minimo di indicatori pollinici, utili per la comparazione dei dati tra le varie stazioni che fanno parte della rete PollNet.

- **INDICE o INTEGRALE POLLINICO ALLERGENICO (IPA):** la somma annuale delle concentrazioni giornaliere dei pollini aerodispersi delle sette famiglie botaniche più allergeniche, ovvero Betulaceae, Corylaceae, Oleaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Graminaceae/Poaceae, Compositae/Asteraceae, Urticaceae. L'unità di misura (U.M.) per questo indice è  $p/m^3$ .
- **INDICE o INTEGRALE POLLINICO ANNUALE:** la somma delle concentrazioni giornaliere di tutti i taxa rilevati presso la stazione di monitoraggio nel corso di un anno. L'U.M. è  $p/m^3$ .
- **STAGIONE POLLINICA ALLERGENICA (SPA):** il periodo di tempo in cui si disperdono in atmosfera quantità significative di polline anemofilo. Esistono diversi modi di calcolo della stagione pollinica, la rete PollNet segue la definizione di Jäger e colleghi (1996)<sup>1</sup>. In ogni stazione di monitoraggio, il periodo 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. L'U.M. è *numero giorni/anno*.
- **GIORNI ROSSI:** un indicatore sintetico proposto dalla rete PollNet, che consiste nel conteggio del numero di giorni, nell'arco dell'anno solare, in cui almeno un taxon (tra tutti quelli indagati dalla rete) presenta un alto livello di concentrazione di granuli pollinici in aria secondo i valori di riferimento. L'U.M. è *numero giorni/anno*.
- **INDICE o INTEGRALE DI SPORULAZIONE ANNUALE:** la somma annuale delle concentrazioni giornaliere delle spore aerodisperse registrate per un determinato taxon vegetale o fungino. L'indice di sporulazione annuale è un parametro che dipende dalla quantità di spore aerodisperse del taxon considerato, dalla durata e dall'intensità della sua stagione pollinica. L'unità di misura è  $spore/m^3$ .
- **DURATA DELLA STAGIONE DI SPORULAZIONE:** il periodo di tempo in cui si disperdono in atmosfera quantità significative di spore fungine. Anche per il calcolo della stagione di sporulazione, la rete PollNet segue la definizione di Jäger e colleghi (1996).<sup>1</sup> L'U.M. è *numero giorni/anno*.

La presente relazione riporta, per i dati monitorati nel 2024, tutti gli indicatori pollinici sopra descritti per stazione.

---

<sup>1</sup> Jäger S., Nilsson S., Berggren B., Pessi A.M., Helander M. e Ramfjord H., 1996. Trends of some airborne tree pollen in the Nordic countries and Austria, 1980 – 1993. A comparison between Stockholm, Trondheim, Turku and Vienna. Grana, 35:171-178.

## DATI DEL MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO 2024 – STAZIONE DI AGRIGENTO (AG1)

Nel 2024 è stata avviata la stazione di monitoraggio presso la sede ARPA di Agrigento e sono stati raccolti 322 campioni su 365 giorni, corrispondente ad una copertura annuale dell'88%. Delle giornate monitorate, 21 sono stati indicati come "giorni rossi", ovvero giorni in cui è stata rilevata un'alta concentrazione pollinica di almeno un taxon tra quelli indagati dalla rete di monitoraggio.

L'Indice Pollinico Annuo totale calcolato è pari a **10.018** p/m<sup>3</sup>, mentre l'Indice Pollinico Allergenico (IPA), indicatore che somma solo la concentrazione di pollini aerodispersi appartenenti alle sette famiglie botaniche più allergeniche fra quelle monitorate, nella stazione AG1 è risultato pari a **6.430** p/m<sup>3</sup>. Dai grafici riportati nelle figure 8 e 9 si evincono valori quantitativi molto vicini fra le spore fungine del genere *Alternaria* e le famiglie botaniche di interesse allergologico maggiormente rilevate nel corso dell'anno 2024, ovvero quelle delle Urticaceae e delle Cupressaceae.

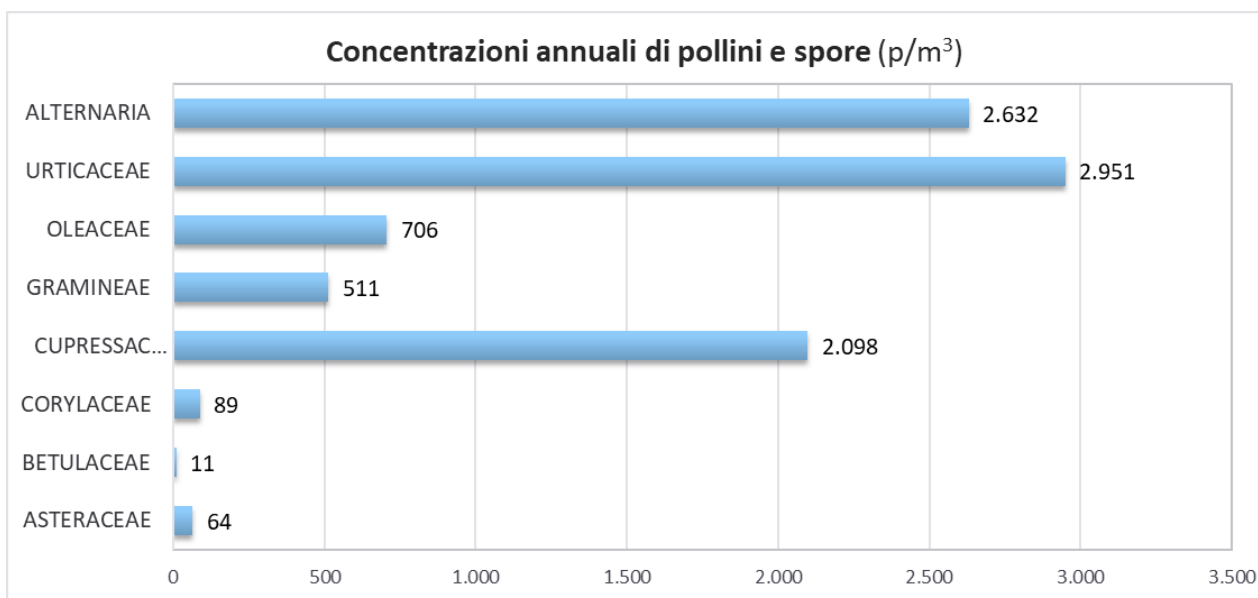


Figura 8: Stazione AG1 – Concentrazioni annuali 2024 delle spore di *Alternaria* e dei pollini delle 7 famiglie botaniche più allergeniche

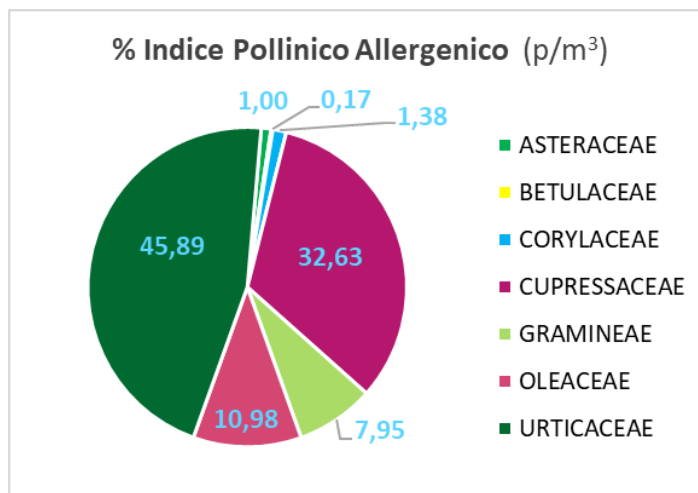


Figura 9: Stazione AG1 – Percentuali quantitative taxa costituenti l'Indice Pollinico Allergenico Anno 2024

Tabella 2: Stazione AG1 – Anno 2024. Stagione sporopollinica dei principali taxa di interesse

TAXA	% IPA	CONC. MASSIMA (p/m <sup>3</sup> )	INIZIO STAGIONE (data)	FINE STAGIONE (data)	DURATA (n. giorni)
Asteraceae (Compositae)	1,00	2	29/05/2024	22/10/2024	147
Betuloideae (Betulaceae)	0,17	1	19/02/2024	28/02/2024	9
Coryloideae (Corylaceae)	1,38	3	22/01/2024	24/02/2024	33
Cupressaceae/Taxaceae	32,63	121	19/02/2024	10/05/2024	81
Poaceae (Gramineae)	7,95	11	22/03/2024	09/08/2024	140
Oleaceae	10,98	20	09/04/2024	25/06/2024	77
Urticaceae	45,89	140	08/03/2024	28/07/2024	127
Alternaria	//	62	10/04/2025	08/11/2024	212

Le Urticaceae costituiscono il 45,89% del quantitativo totale di pollini appartenenti alle 7 famiglie costituenti l'Indice Pollinico Allergenico. Le Cupressaceae/Taxaceae ne costituiscono il 32,63%, le Oleaceae il 10,98%, le Gramineae il 7,95%, e le Corylaceae, le Compositae e le Betulaceae solo una minima percentuale (rispettivamente 1,38% 1% e 0,17%).

I primi pollini di interesse allergenico riscontrati nel 2024 sono stati quelli delle Corylaceae che hanno iniziato la loro dispersione in atmosfera il 22 gennaio e sono stati rilevati per un arco temporale molto breve (33 giorni). Il 02/02/24 se ne è registrata la concentrazione più alta.

Nel mese di febbraio le Cupressaceae e le Betulaceae hanno cominciato la loro dispersione aerobiologica (per entrambe l'inizio si è avuto il 19/02/24). Le Cupressaceae hanno avuto una stagione pollinica lunga fino al 10 maggio, mentre le Betulaceae hanno avuto una dispersione molto limitata, oltre che nella quantità, anche nel tempo. I picchi di concentrazione si sono rilevati il 21 marzo per le Cupressaceae/Taxaceae ed il 19 febbraio per le Betulaceae.

A seguire, tra le altre famiglie di interesse allergenico monitorate, le Urticaceae hanno iniziato la loro stagione pollinica nel mese di marzo (08/03/24) per terminare giorno 28/07/24, con una durata di 127 giorni. Due settimane dopo, il 22/03/24, è iniziata la stagione pollinica delle Gramineae (17/04/24), fino al 09/08/24 (140 giorni).

Ad inizio aprile è iniziata la dispersione sia delle Oleaceae, dal 09/04/24, che delle spore fungine di Alternaria, dal 10/04/24. La fine della stagione pollinica si registra per fine giugno.

Infine, le Asteraceae che hanno iniziato la stagione pollinica il 29/05/24 per concluderla il 22/10/24, con una durata di 147 giorni, seppur con quantitativi davvero esigui.

Le concentrazioni giornaliere massime registrate sono molto contenute. La più alta è quella delle Urticaceae, pari a 140 p/m<sup>3</sup>.

Relativamente al monitoraggio delle spore di Alternaria presso la stazione di Agrigento, l'indice di sporulazione annuale ottenuto per il 2024 è pari a **2.632** spore/m<sup>3</sup>. Il periodo di dispersione delle

spore (stagione di sporulazione) ha avuto una durata di 212 giorni, con un picco di concentrazione registrato il 15/05/2024. La concentrazione massima registrata è di 62 p/m<sup>3</sup>.

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa dei dati più rilevanti e degli indici pollinici e di sporulazione calcolati nel 2024 per la stazione di monitoraggio di Agrigento.

*Tabella 3: Stazione AG1 – Anno 2024. Dati rilevanti ed indicatori sporo-pollinici*

INDICATORI	2024
<b>Integrale pollinico annuo totale</b> (p/m <sup>3</sup> )	10.018
<b>Integrale pollinico allergenico di 7 famiglie</b> (p/m <sup>3</sup> )	6.430
<b>Indice di sporulazione annuale</b> (spore/m <sup>3</sup> )	2.632
<b>Giorni mancanti su 365</b>	43
<b>% di presenza dati</b>	88
<b>Stagione pollinica allergenica</b> (n°giorni/anno)	318
<b>Stagione sporulazione</b> (n°giorni/anno)	212
<b>Giorni rossi</b> (n°giorni/anno)	21

Rispetto alle altre stazioni di monitoraggio siciliane, quella di Agrigento ha una lacuna di 43 giornate per via del campionamento non andato a buon fine. Gli indici restituiti, pertanto, sono rapportati ad un'indagine eseguita sull'88% delle giornate di un anno solare. Le informazioni raccolte sono comunque un ottimo inizio per la conoscenza di questo nuovo sito di monitoraggio, posto in un territorio prevalentemente collinare, il cui versante sud si affaccia sul Canale di Sicilia (Mar Mediterraneo).

## DATI DEL MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO 2024 – STAZIONE DI PALERMO (PA2)

Nel 2024 nella stazione di Palermo sono stati raccolti 362 campioni giornalieri, pari al 99% di raccolta dati. Di questi, 77 sono i “giorni rossi”, secondo i valori di riferimento PollNet, in cui è stata rilevata un’alta concentrazione pollinica di almeno un taxon tra quelli rilevati dalla rete di monitoraggio.

L’Indice Pollinico Annuo totale calcolato per la stazione di Palermo è pari a **36.513** p/m<sup>3</sup>. L’indice Pollinico Allergenico è risultato pari a **24.989** p/m<sup>3</sup>. Dal grafico delle figure 10 ed 11 si desume una netta predominanza, in termini quantitativi, dei pollini di Urticaceae (costituiscono il 48,83% dell’IPA) e, a seguire, di Cupressaceae (36,55%).

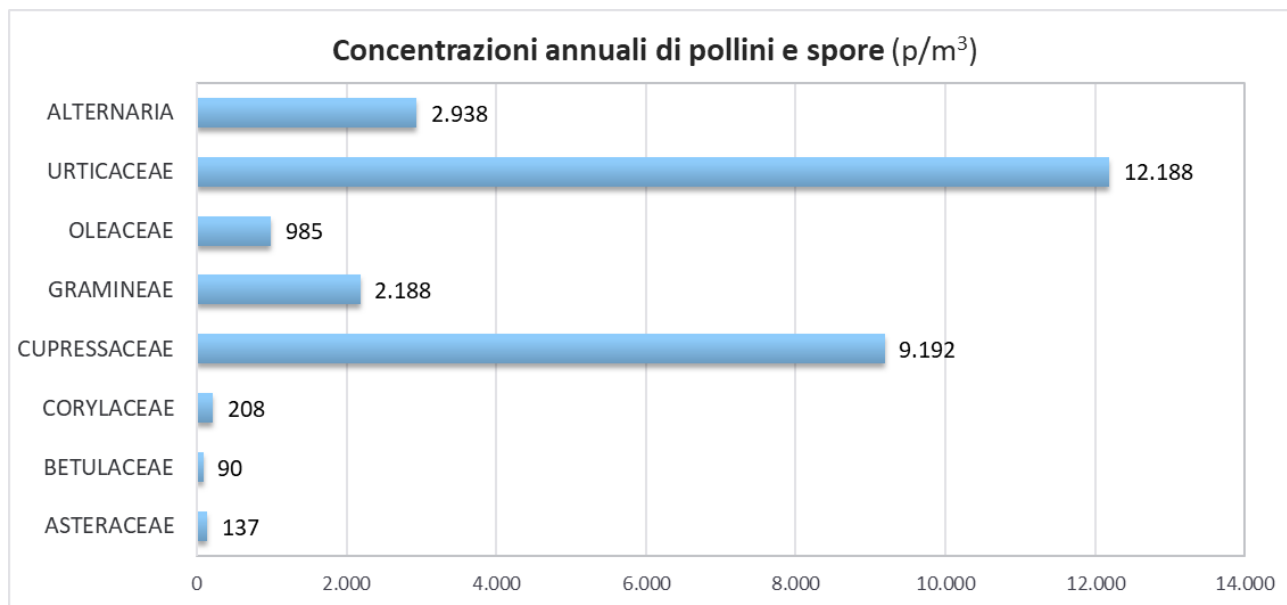


Figura 10: Stazione PA2 – Concentrazioni annuali 2024 delle spore di Alternaria e dei pollini delle 7 famiglie botaniche più allergeniche

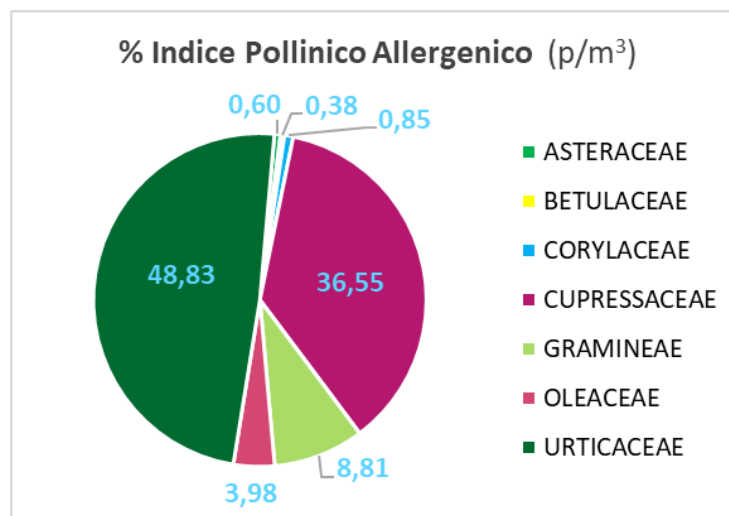


Figura 11: Stazione PA2 - Percentuali quantitativi pollinici costituenti l’Indice Pollinico Allergenico Anno 2024

Tabella 4: Stazione PA2– Anno 2024. Stagione sporo-pollinica dei principali taxa di interesse

TAXA	% IPA	CONC. MASSIMA (p/m <sup>3</sup> )	INIZIO STAGIONE (data)	FINE STAGIONE (data)	DURATA (n. giorni)
Asteraceae (Compositae)	0,60	35	07/05/2024	09/10/2024	156
Betuloideae (Betulaceae)	0,38	28	21/02/2024	23/03/2024	32
Coryloideae (Corylaceae)	0,85	115	03/02/2024	15/04/2024	73
Cupressaceae/Taxaceae	36,55	791	04/02/2024	17/04/2024	74
Poaceae (Gramineae)	8,81	88	17/04/2024	30/09/2024	167
Oleaceae	3,98	41	08/04/2024	03/06/2024	57
Urticaceae	48,83	413	17/03/2024	01/09/2024	169
Alternaria	//	133	13/05/2025	09/11/2024	181

Il quantitativo di spore fungine del genera *Alternaria* è poco superiore a quello dei pollini di Gramineae, che costituiscono solo l'8,81% dell'Indice Pollinico Allergenico. Le Oleaceae costituiscono il 4% circa dell'IPA e le altre famiglie (Corylaceae, Compositae, Betulaceae) meno dell'1% ciascuna.

I primi pollini di interesse allergenico riscontrati nel 2024 sono stati quelli delle Corylaceae, che hanno iniziato la loro dispersione in atmosfera il 3 febbraio e sono stati rilevati fino al 15 aprile, mese in cui si è conclusa la stagione pollinica. Il 13 aprile è stato il giorno in cui si è registrata la concentrazione più alta. Anche le Cupressaceae hanno cominciato nel mese di febbraio la loro stagione pollinica (inizio 04/02/24) e come le Corylaceae, il termine è stato a metà aprile, con una durata complessiva della stagione pollinica pari a 74 giorni. Anche la dispersione del polline delle Betulaceae è iniziata a febbraio (inizio 21/02/24) ed è terminata il 23 marzo, con il picco di concentrazione il 21/02/24, coprendo quindi un arco temporale di soli 32 giorni.

A seguire, tra le altre famiglie di interesse allergenico monitorate, le Urticaceae hanno iniziato la loro stagione pollinica nel mese di marzo (inizio stagione pollinica il 17/03/24) per terminare il giorno 01/09/24 con una durata di 169 giorni. Nel mese di aprile hanno cominciato la propria stagione pollinica sia le Oleaceae (08/04/24) che le Gramineae (17/04/24). La fine della stagione pollinica viene fissata il 03/06/24 per le Oleaceae e il 30/09/24 per le Gramineae, con una conseguente durata maggiore della stagione pollinica di quest'ultime (Gramineae 167 giorni – Oleaceae 57 giorni). Il picco di concentrazione pollinica si è avuto il 30/04/24 per le Gramineae ed il 02/05/24 per le Oleaceae. Infine, le Asteraceae che hanno iniziato la stagione pollinica il 07/05/24 per concluderla il 09/10/24 con una durata di 156 giorni.

Le Cupressaceae/Taxaceae hanno fatto registrare la concentrazione massima giornaliera più alta fra le famiglie monitorate (791 p/m<sup>3</sup>). Seguono le Urticaceae con 413 p/m<sup>3</sup>. Degna di nota la concentrazione massima delle Corylaceae di 115 p/m<sup>3</sup>.

Relativamente al monitoraggio della spora *Alternaria* presso la stazione di Palermo, l'indice di sporulazione annuale ottenuto per il 2024 è pari a **2.938** spore/m<sup>3</sup>. Il periodo di dispersione delle spore per il genere *Alternaria* ha avuto una durata di 181 giorni, da circa metà maggio fino al 09/11/24. Il picco di concentrazione è stato registrato il 22/05/2024 ed è pari a 133 p/m<sup>3</sup>.

### Confronto con i dati sporo-pollinici degli anni precedenti – stazione PA2

La stazione di monitoraggio di Palermo ha a disposizione due anni interi di dati, che mettiamo in correlazione nella tabella a seguire.

Tabella 5: Stazione PA2 - Biennio 2023-2024. Dati rilevanti ed indicatori sporo-pollinici

INDICATORI	2023	2024
<b>Integrale pollinico annuo totale</b> (p/m <sup>3</sup> )	32.927	36.513
<b>Integrale pollinico allergenico di 7 famiglie</b> (p/m <sup>3</sup> )	25.645	24.989
<b>Indice di sporulazione annuale</b> (spore/m <sup>3</sup> )	1.782	2.938
<b>Giorni mancanti su 365</b>	8	4
<b>% di presenza dati</b>	98	99
<b>Stagione pollinica allergenica</b> (n°giorni/anno)	294	277
<b>Stagione sporulazione</b> (n°giorni/anno)	317	181
<b>Giorni rossi</b> (n°giorni/anno)	162	77

I valori dell'Indice Pollinico Annuo totale ed Allergenico dei due anni a confronto, non si discostano molto. Nel 2024 si ha un integrale annuo totale leggermente maggiore rispetto al 2023, ma un integrale pollinico allergenico un po' più basso che nell'anno precedente. L'indice di sporulazione, invece, nel 2024 è considerevolmente più alto che nel 2023.

Sono quasi sovrapponibili i dati relativi alla durata della stagione pollinica nel 2023 e nel 2024. Invece, risulta molto più basso il valore dei Giorni Rossi (n. 77) nel 2024 rispetto al 2023 (n. 162).

La figura 12, a seguire, schematizza la durata della stagione sporopollinica ed i giorni di massima concentrazione per i principali taxa allergenici monitorati nei due anni di attività presso la sede di Palermo.

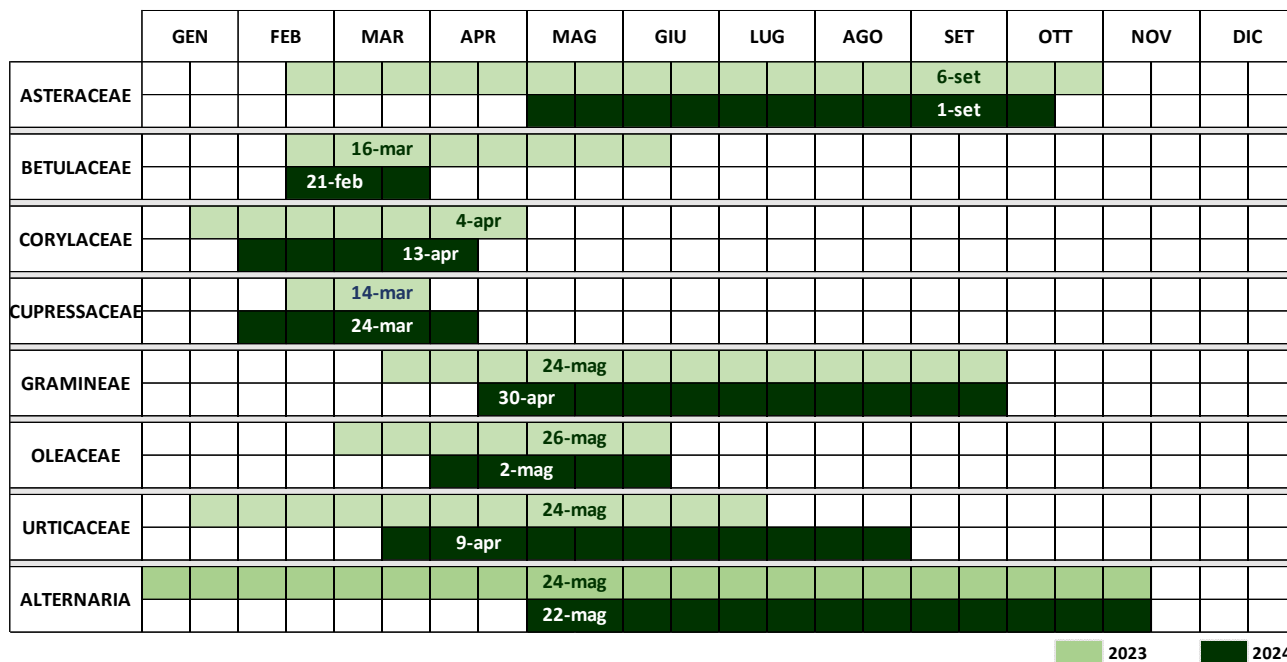


Figura 12: Stazione PA2 – Biennio 2023-2024. Stagioni sporo-polliniche dei principali taxa di interesse e relativi picchi di concentrazione

Il confronto fra i due anni di attività mette in evidenza una durata maggiore delle stagioni polliniche nel 2023 rispetto al 2024 per sei delle sette famiglie allergeniche monitorate: Asteraceae, Betulaceae, Corylaceae, Gramineae, Oleaceae, Urticaceae. Solamente le Cupressaceae hanno avuto una dispersione aerea maggiore nell'anno 2024 rispetto al precedente. Questa considerazione si avvale di un Indice Pollinico Allergenico pari a 25.645 p/m<sup>3</sup> nel 2023, a fronte di un valore più basso e pari a 24.989 p/m<sup>3</sup> nel 2024.

L'inizio della stagione di sporulazione è stato registrato a gennaio nel 2023, a maggio nel 2024. Il termine della stagione di sporulazione, sia nel 2023 che nel 2024 è coinciso con il mese di novembre. Ciò ha determinato una variazione della durata in giorni della stagione di sporulazione che è passata dai 317 giorni del 2023 ai 181 del 2024. Oltre alla differenza di ben 136 giorni nella durata della stagione pollinica, è possibile notare una differenza relativa alla concentrazione massima registrata nei due anni messi a confronto. Infatti nel 2023 tale concentrazione è stata di 49 spore/m<sup>3</sup> d'aria mentre nel 2024 è aumentata sino a 133 spore/m<sup>3</sup>. Nonostante queste differenze, per il 2024 l'indice di sporulazione annuale raggiunge il valore di 2.938 spore/m<sup>3</sup>, valore superiore a quello dell'anno precedente (1.782 spore/m<sup>3</sup>).

## DATI DEL MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO 2024 – STAZIONE DI SIRACUSA (SR2)

Nel 2024 nella stazione di Siracusa sono stati raccolti 338 campioni giornalieri ed è stato calcolato un indice pollinico annuo totale pari a **16.542** p/m<sup>3</sup>. Dal numero totale dei campioni giornalieri, 73 sono i giorni in cui è stata rilevata un'alta concentrazione pollinica di almeno un taxon tra quelli rilevati dalla rete di monitoraggio (giorni rossi), secondo i valori di riferimento PollNet in tabella 1.

Per la stazione di Siracusa l'Indice Pollinico Allergenico è pari a **10.186** p/m<sup>3</sup>. La rappresentazione grafica delle figure 13 e 14 mostra una dominanza quantitativa di pollini delle famiglie Cupressaceae/Taxaceae ed Urticaceae. Segue quella delle Gramineae, mentre notevolmente inferiori sono i quantitativi di pollini appartenenti alle altre famiglie.

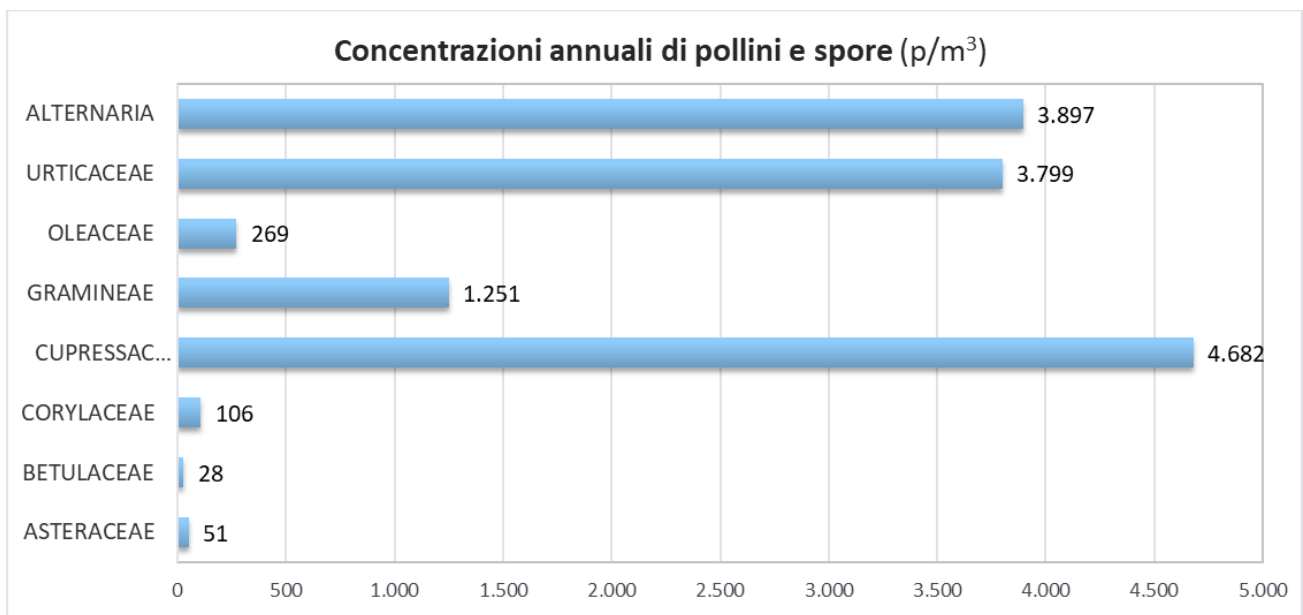


Figura 13: Stazione SR2 - Concentrazioni annuali 2024 delle spore di Alternaria e dei pollini delle 7 famiglie botaniche più allergeniche

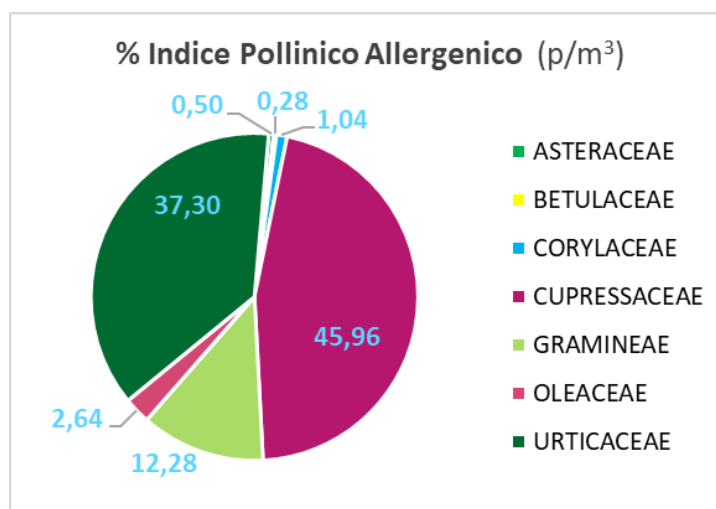


Figura 14: Stazione SR2 - Percentuali quantitativi pollinici costituenti l'Indice Pollinico Allergenico Anno 2024

Tabella 6: Stazione SR2 - Anno 2024. Stagione sporo-pollinica dei principali taxa di interesse

TAXA	% IPA	CONC. MASSIMA (p/m <sup>3</sup> )	INIZIO STAGIONE (data)	FINE STAGIONE (data)	DURATA (n. giorni)
Asteraceae (Compositae)	0,50	2	29/04/2024	22/09/2024	147
Betuloideae (Betulaceae)	0,28	2	08/01/2024	16/10/2024	283
Coryloideae (Corylaceae)	1,04	4	08/01/2024	12/04/2024	96
Cupressaceae/ Taxaceae	45,96	180	29/02/2024	10/05/2024	72
Poaceae (Gramineae)	12,28	8	22/04/2024	16/10/2024	178
Oleaceae	2,64	64	27/04/2024	15/06/2024	50
Urticaceae	37,30	64	19/05/2024	22/11/2024	188
Alternaria	//	95	07/05/2024	01/12/2024	209

Le Cupressaceae/Taxaceae costituiscono il 45,96% del quantitativo totale di pollini appartenenti alle 7 famiglie costituenti l'Indice Pollinico Allergenico. Le Urticaceae ne costituiscono il 37,63% ed il loro quantitativo annuo è molto simile a quello delle spore fungine di Alternaria. Le Oleaceae costituiscono il 10,98% dell'IPA, le Gramineae il 7,95%, e le Corylaceae, le Compositae e le Betulaceae solo una minima percentuale (rispettivamente 1,38%, 1% e 0,17%). Le concentrazioni dei pollini di Betulaceae, Asteraceae, Corylaceae ed Oleaceae sono state esigue persino nel giorno di picco massimo. La primavera (aprile-maggio) ha visto i picchi di concentrazione della gran parte delle famiglie botaniche indagate, ad eccezione di quelle a fioritura invernale, Betulaceae e Corylaceae.

I primi pollini di interesse allergenico riscontrati nell'anno 2024 sono stati quelli delle Corylaceae e delle Betulaceae, che hanno iniziato la loro dispersione in atmosfera il 08/01/24. I primi sono stati rilevati per un arco temporale molto lungo (283 giorni), con picco di concentrazione il 18 febbraio; i secondi hanno ultimato la loro dispersione aerea a metà aprile, con picco quantitativo in data 09 gennaio.

Nel mese di febbraio hanno cominciato la loro dispersione aerobiologica le Cupressaceae/Taxaceae, per una durata di 72 giorni e picco di concentrazione il 06/04/24. Le Cupressaceae/Taxaceae hanno fatto registrare la concentrazione massima giornaliera più alta fra le famiglie monitorate (180 p/m<sup>3</sup>).

A fine aprile è iniziata la stagione pollinica delle Gramineae (22/04/24), delle Oleaceae (27/04/24) e delle Compositae (29/04/24), conclusasi rispettivamente, a metà ottobre con picco di concentrazione il 30/04/24, a metà giugno con picco di concentrazione il 18/05/24 ed il 22 settembre con picco di concentrazione il 20/05/24.

A seguire, tra le altre famiglie di interesse allergenico monitorate, le Urticaceae hanno iniziato la loro stagione pollinica nel mese di maggio (inizio stagione pollinica il 19/05/24) per terminare giorno 22/11/24, con una durata di 188 giorni e picco di concentrazione il 24/05/24.

Sempre a maggio ha avuto inizio la stagione di sporulazione di Alternaria, conclusa il 01/12/24, con picco di concentrazione il 24/05/24, pari a 95 p/m<sup>3</sup>. L'indice di sporulazione ottenuto per il 2024

nella stazione SR2 è pari a **2.938** spore/m<sup>3</sup> ed il periodo di dispersione delle spore per il genere *Alternaria* ha avuto una durata di 181 giorni.

### Confronto con i dati sporo-pollinici degli anni precedenti – stazione SR2

In tabella 7 è possibile osservare i principali indicatori pollinici del quadriennio 2021-2024 e nella figura 15 la durata della stagione pollinica allergenica nei quattro anni messi a confronto, calcolata secondo il criterio Jäger.

Tabella 7: Stazione SR2 - Quadriennio 2021-2024. Dati rilevanti ed indicatori sporo-pollinici

INDICATORI	2021	2022	2023	2024
<b>Integrale pollinico annuo totale</b> (p/m <sup>3</sup> )	30.422	18.256	14.943	16.542
<b>Integrale pollinico allergenico di 7 famiglie</b> (p/m <sup>3</sup> )	23.470	12.800	10.965	10.186
<b>Indice di sporulazione annuale</b> (spore/m <sup>3</sup> )	4.921	2.802	5.541	2.938
<b>Giorni mancanti su 365</b>	66	20	26	22
<b>% di presenza dati</b>	82	95	93	94
<b>Stagione pollinica allergenica</b> (n°giorni/anno)	325	291	338	343
<b>Stagione sporulazione</b> (n°giorni/anno)	154	79	176	181
<b>Giorni rossi</b> (n°giorni/anno)	91	123	73	37

L'Indice (o Integrale) Pollinico Annuo totale ricavato nel primo anno di monitoraggio, ovvero nel 2021, è stato di 30.422 p/m<sup>3</sup>, nonostante la carenza di dati su 66 giornate. Nel 2022 si è ottenuto un valore di circa 18mila particelle su metro cubo di aria, e negli anni a seguire si è avuto un lieve decremento. Lo stesso vale per l'Indice Pollinico Allergenico, maggiore nel 2021 e quasi dimezzato nel 2022 ed in lieve calo nei due anni successivi. Anche l'Indice di Sporulazione ha avuto stesso andamento.

La stagione pollinica allergenica si è mantenuta fra 290 e 340 giorni/anno; la stagione di sporulazione, invece, ha avuto delle oscillazioni nei 4 anni di monitoraggio, infatti, nel 2021 è stata lunga 151 giorni, l'anno successivo circa la metà e poi si è allungata nel 2023 e nel 2024 intorno ai 180 giorni.

Notevoli differenze anche in merito ai "Giorni Rossi" registrati nel quadriennio: nel 2021 sono stati 91, nel 2022 sono stati 123, nel 2023 sono scesi a 73 e nel 2024 sono ulteriormente diminuiti e ne sono stati registrati solo 37.

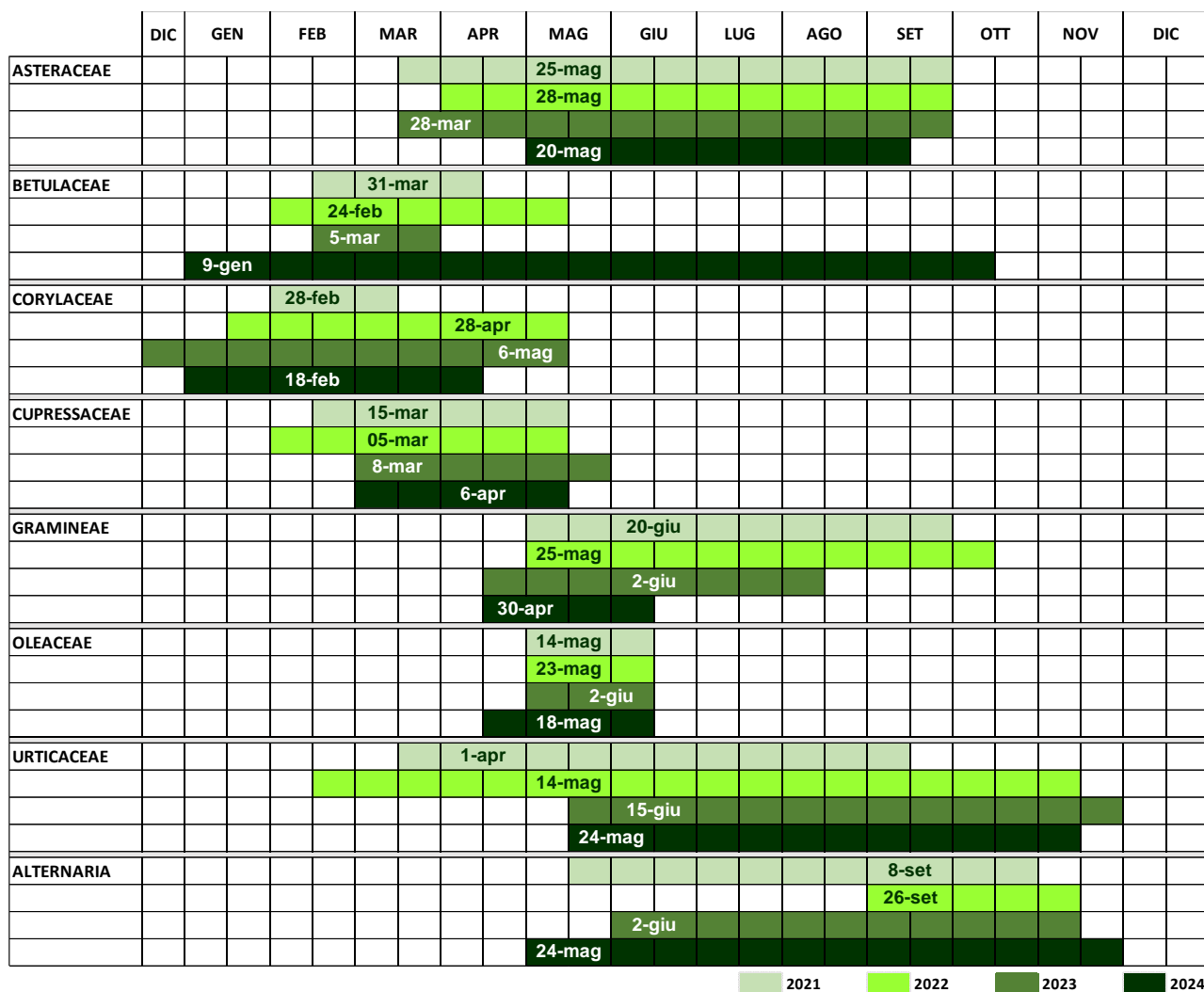


Figura 15: Stazione SR2 – Quadriennio 2021-2024. Stagioni sporo-polliniche dei principali taxa di interesse e relativi picchi di concentrazione

Il confronto fra i quattro anni di attività mette in evidenza una similarità tra i giorni di massima concentrazione e la lunghezza delle stagioni polliniche per le famiglie Oleaceae e Cupressaceae. Per le Asteraceae si conferma la diffusione nel periodo tarda primavera/estate. Si osserva un picco di concentrazione anticipato nel 2023 rispetto agli altri 3 anni di monitoraggio, in cui il massimo quantitativo giornaliero si è registrato a maggio/giugno. Per le Betulaceae si evince una stagione più lunga nel 2024, con anticipo del picco di concentrazione a gennaio. Negli anni precedenti la stagione è risultata più corta e la massima dispersione in primavera. Anche per le Corylaceae si osservano picchi di concentrazione differenti: a febbraio negli anni 2021 e 2024, ed a fine aprile/inizio maggio negli anni 2022 e 2023. Le Gramineae hanno fatto registrare una stagione pollinica più corta nel 2024, con anticipo del picco di concentrazione rispetto agli altri 3 anni. Le Urticaceae sembrano aver spostato sempre più la propria stagione pollinica verso la tarda primavera/estate. La stagione di sporulazione è stata considerevolmente più corta nel 2022, ma abbastanza simile negli altri 3 anni a confronto (2021, 2023 e 2024). Nei primi due anni di monitoraggio il picco di concentrazione si è avuto a settembre, nei successivi due anni è stato rilevato nella tarda primavera.

## DATI DEL MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO 2024 – STAZIONE DI TRAPANI

Nel 2024 nella stazione di Trapani sono stati raccolti 330 campioni giornalieri, pari al 90% dei dati attesi. L'Indice Pollinico Annuo totale è pari a **10.714** p/m<sup>3</sup>. Dal numero totale dei campioni giornalieri, 18 sono i giorni, secondo i valori di riferimento PollNet (tab. 1), in cui è stata rilevata un'alta concentrazione pollinica di almeno un taxon tra quelli rilevati dalla rete di monitoraggio.

L'indice Pollinico Allergenico nella stazione di Trapani è risultato pari a **6.554** p/m<sup>3</sup>. Dai grafici delle figure 16 e 17 si deduce una netta predominanza quantitativa delle Urticaceae rispetto a tutte le altre famiglie allergeniche, pari solamente a quella delle spore di Alternaria.

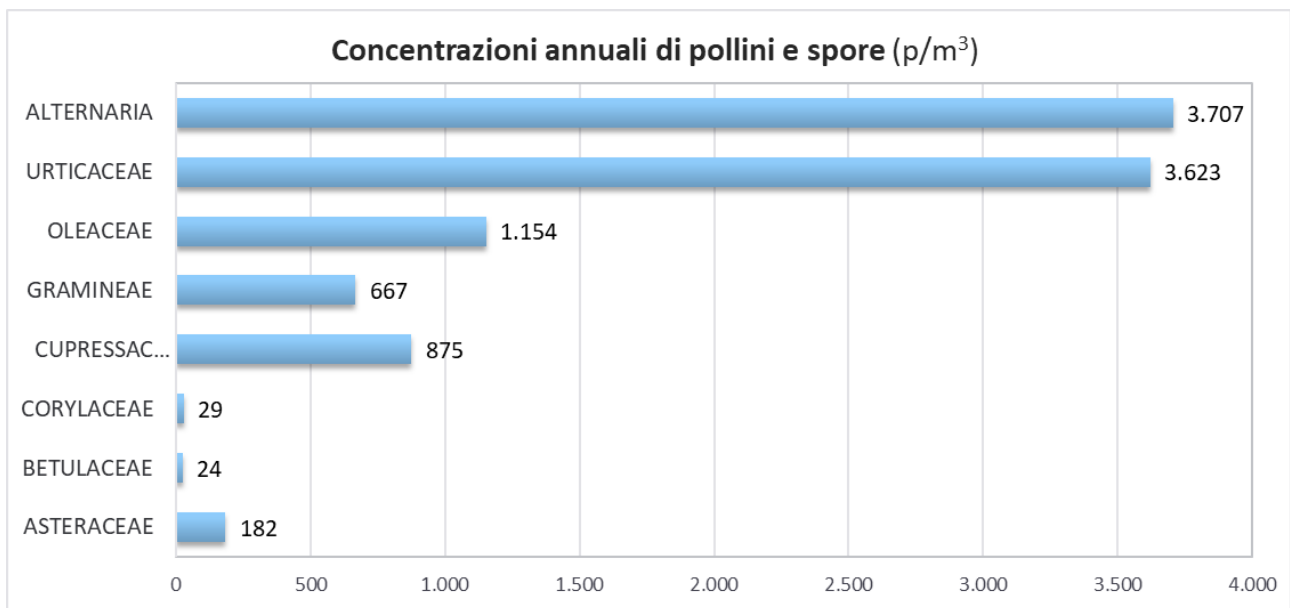


Figura 16: Stazione TP2 - Concentrazioni annuali 2024 delle spore di Alternaria e dei pollini delle 7 famiglie botaniche più allergeniche

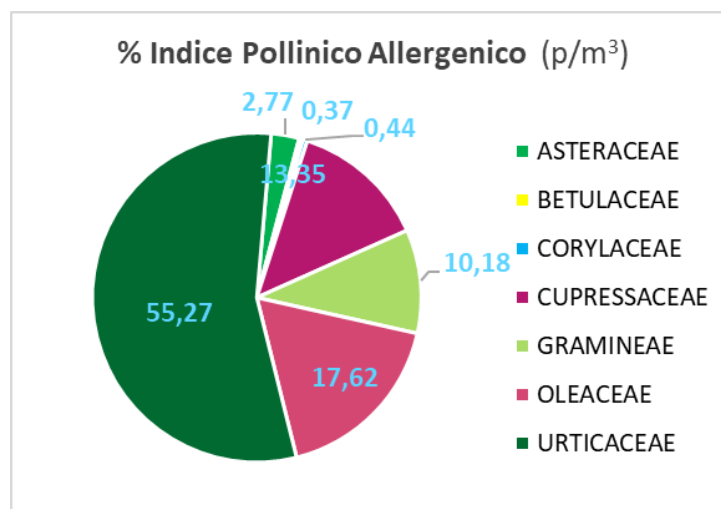


Figura 17: Stazione TP2 - Percentuali quantitativi pollinici costituenti l'Indice Pollinico Allergenico Anno 2024

Tabella 8: Stazione TP2 - Anno 2024. Stagione sporo-pollinica dei principali taxa di interesse

TAXA	% IPA	CONC. MASSIMA (p/m <sup>3</sup> )	INIZIO STAGIONE (data)	FINE STAGIONE (data)	DURATA (n. giorni)
Asteraceae (Compositae)	2,77	25	29/04/2024	05/10/2024	160
Betuloideae (Betulaceae)	0,37	8	14/02/2024	26/05/2024	103
Coryloideae (Corylaceae)	0,44	3	22/01/2024	17/05/2024	117
Cupressaceae/ Taxaceae	13,35	68	05/02/2024	25/09/2024	234
Poaceae (Gramineae)	10,18	51	16/04/2024	18/10/2024	186
Oleaceae	17,62	108	15/04/2024	09/06/2024	56
Urticaceae	55,27	225	28/01/2024	07/10/2024	254
Alternaria	//	164	24/04/2024	07/11/2024	196

Nel 2024 i primi pollini di interesse allergenico riscontrati sono stati quelli delle Corylaceae e delle Urticaceae che hanno iniziato la loro dispersione in atmosfera a gennaio e sono stati rilevati fino a maggio (mese in cui si è conclusa la stagione pollinica delle Corylaceae) e sino ad ottobre (mese in cui si è conclusa la stagione pollinica delle Urticaceae). I giorni in cui è stata registrata la concentrazione più alta sono rispettivamente il 25 aprile per le Corylaceae ed il 29 aprile per le Urticaceae.

A seguire, nel mese di febbraio, è partita la stagione pollinica delle Betulaceae (14/02/24) e delle Cupressaceae (05/02/24). A terminare per prime la stagione pollinica sono state le Betulaceae (26/05/24), mentre le Cupressaceae hanno fatto registrare una delle stagioni più lunghe con la durata di ben 234 giorni, terminando la stagione pollinica il 25/09/24.

Nel mese di aprile è cominciata la stagione pollinica delle ultime tre famiglie di interesse allergologico: le Oleaceae, le Graminaceae e le Asteraceae. Le prime sono state rilevate nei mesi da aprile a giugno con fioritura massima raggiunta il 29/04/24. Le Graminaceae hanno avuto inizio della stagione pollinica il 16/04/24 e fine il 18/10/24. Il picco di concentrazione pollinica si è avuto il 30/04/24. Infine per le Asteraceae la stagione pollinica iniziata il 29/04/24 e finita il 05/10/24 ha avuto una durata pari a 160 giorni, in linea con la stagione delle Graminaceae (186 giorni) e considerevolmente superiore a quella delle Oleaceae (56 giorni).

La stagione di sporulazione di Alternaria ha avuto una durata di 196 giorni, con inizio ad aprile (24/04/24) e conclusione il 07/11/24. Concentrazione massima giornaliera di 164 p/m<sup>3</sup>. L'indice di sporulazione ottenuto per il 2024 nella stazione TP2 è pari a **3.707** spore/m<sup>3</sup> ed il picco di concentrazione si è registrato in data 14/05/2024.

### Confronto con i dati sporo-pollinici degli anni precedenti – stazione TP2

In tabella 9 sono messi a confronto gli indicatori sporopollinici dal 2021 al 2024. In figura 18 sono rappresentate le stagioni polliniche e di sporulazione dell'ultimo quadriennio.

Tabella 9: Stazione TP2 - Quadriennio 2021-2024. Dati rilevanti ed indicatori sporo-pollinici

INDICATORI	2021	2022	2023	2024
<b>Integrale pollinico annuo totale</b> (p/m <sup>3</sup> )	19.493	33.020	26.906	10.714
<b>Integrale pollinico allergenico di 7 famiglie</b> (p/m <sup>3</sup> )	15.120	27.316	22.650	6.554
<b>Indice di sporulazione annuale</b> (spore/m <sup>3</sup> )	4.921	2.802	3.209	3.707
<b>Giorni mancanti su 365</b>	1	0	37	36
<b>% di presenza dati</b>	99	100	90	90
<b>Stagione pollinica allergenica</b> (n°giorni/anno)	347	299	289	363
<b>Stagione sporulazione</b> (n°giorni/anno)	185	188	156	196
<b>Giorni rossi</b> (n°giorni/anno)	49	65	71	18

La disamina dei dati in tabella 9 e in figura 18, in pratica, scredita ogni correlazione tra la lunghezza del periodo di diffusione aerea delle particelle biologiche e le concentrazioni. Infatti, il 2024 ha fatto registrare il minor quantitativo di pollini aerodispersi, nonostante la durata della stagione pollinica allergenica, calcolata secondo il criterio Jäger, risultasse la più lunga del quadriennio in esame.

Sia l'Indice (o Integrale) Pollinico Annuo totale che l'Indice Pollinico Allergenico registrati nel 2022 sono stati i più alti del quadriennio a raffronto. Viceversa l'Indice di Sporulazione del 2022 risulta il più basso fra quelli registrati nei quattro anni di monitoraggio. La durata della stagione di sporulazione è stata molto simile negli anni 2021, 2022 e 2024. Più corta nel 2023.

Nessuna linearità anche per i cosiddetti "Giorni Rossi" determinati nel quadriennio: nel 2022 e nel 2023 sono stati rilevati i valori più alti; il 2024 ha fatto registrare il valore più basso, con 18 giornate in cui almeno un taxon fra quelli indagati superasse il livello di concentrazione alto, secondo i riferimenti in tabella 1.

Alle valutazioni fatte va annessa la considerazione di una lacuna informativa per mancanza di dati di 36 giornate su 365, causa mal funzionamento del campionatore, concentrate nel periodo di massima fioritura (primavera). Pertanto, eccetto i taxa a pollinazione invernale, i valori espressi potrebbero essere un po' sottostimati. La copertura di informazioni determinate nel 2024 e nel 2023 corrisponde al 90% di quelle attese. Nei due anni precedenti non ci sono stati intoppi strumentali, quindi sono stati effettuati i campionamenti in toto.

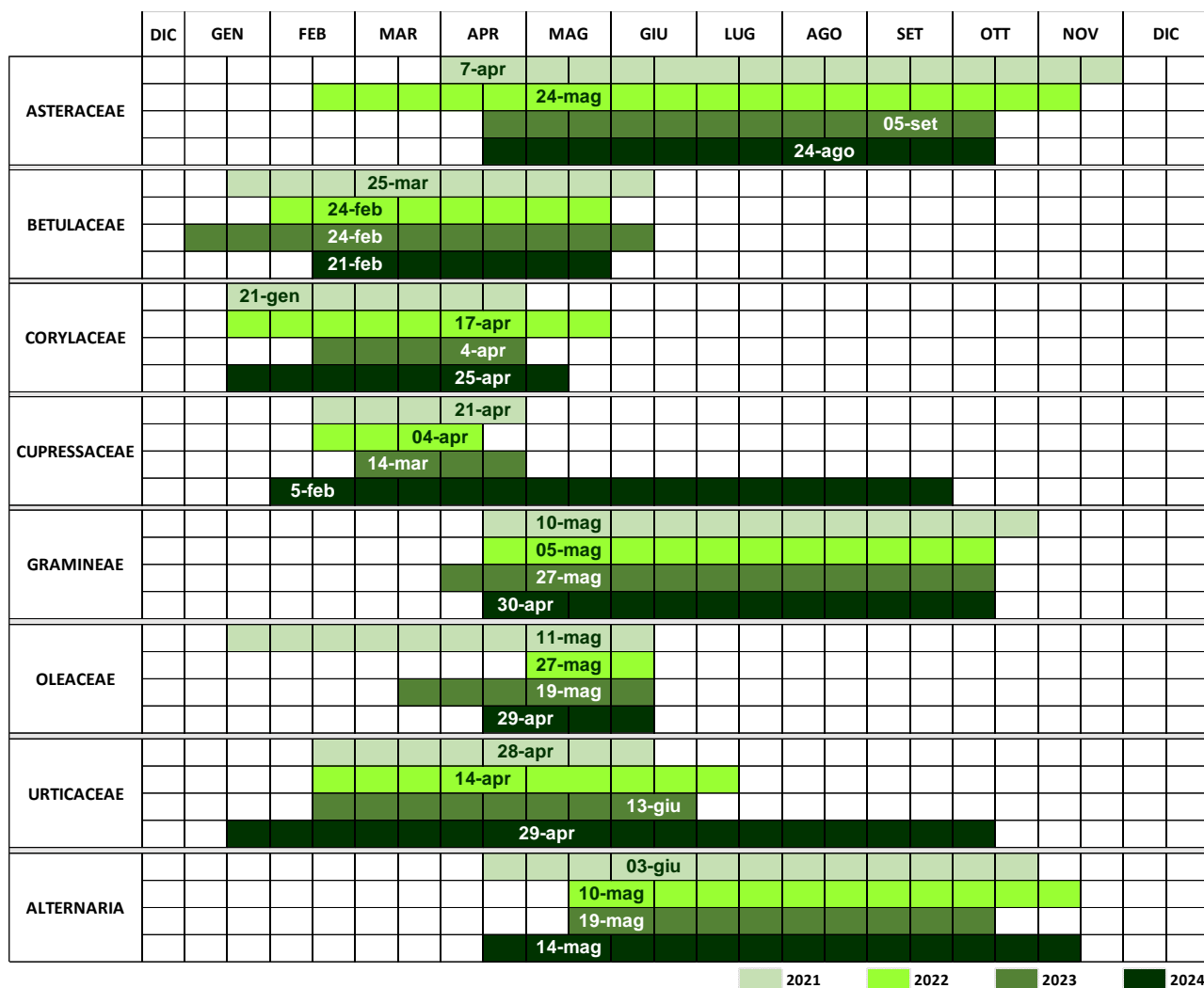


Figura 18: Stazione TP2 – Quadriennio 2021-2024. Stagioni sporo-polliniche dei principali taxa di interesse e relativi picchi di concentrazione

La rappresentazione grafica in figura 18 mostra una similarità tra i dati del quadriennio per le Gramineae. Per le Asteraceae si osserva una stagione pollinica più lunga negli anni 2021 e 2022, con picchi di concentrazione in primavera, e periodo di dispersione aerea più corto nei due anni a seguire, con picchi di concentrazione a fine estate. Per le Betulaceae si riscontra il picco quantitativo del 2021 a fine marzo, anticipato a febbraio e mantenuto uguale negli anni a seguire. Per le Corylaceae, invece, si osserva il picco di concentrazione del 2021 a gennaio, posticipato ad aprile nel 2022, 2023 e 2024. Le Cupressaceae mostrano una notevole diversità nella durata delle stagioni polliniche ed il picco di concentrazione è stato registrato ogni anno in cospicuo anticipo. Le Oleaceae hanno avuto una stagione pollinica più lunga nel 2021, ma nei quattro anni la conclusione è coincisa sempre a metà giugno ed il picco di concentrazione è stato registrato sempre intorno al mese di maggio. Le Urticaceae nel 2024 hanno avuto una stagione pollinica più lunga rispetto agli altri tre anni ed hanno avuto un picco di concentrazione posticipato a giugno nel 2023, a cospetto del consueto mese di aprile. La stagione di sporulazione ha avuto all'incirca la stessa durata nel quadriennio con picchi di concentrazione compresi fra metà maggio/inizio giugno.

## CONFRONTO DATI MONITORATI NEL 2024 NELLE STAZIONI AG1, PA2, SR2 E TP2

La tabella 10 e la figura 19 riportano il confronto degli indicatori sporopollinici calcolati nel 2024 per le quattro stazioni siciliane di aerobiologia, poste ad Agrigento, Palermo, Siracusa e Trapani.

Tabella 10: Confronto valori Indicatori sporopollinici tra le tre stazioni

INDICATORI SPORO-POLLINICI	STAZIONI			
	AGRIGENTO	PALERMO	SIRACUSA	TRAPANI
<b>Indice Pollinico Annuale</b> (P/m <sup>3</sup> )	10.018	36.513	16.542	10.714
<b>Indice Pollinico Allergenico</b> (P/m <sup>3</sup> )	6.430	24.989	10.186	6.554
<b>Indice Sporulazione Annuale</b> (Spore/m <sup>3</sup> )	2.632	2.938	3.897	3.707
<b>Giorni Rossi</b> (n°giorni/anno)	21	77	37	18

Gli indici pollinici sono risultati considerevolmente maggiori nella stazione PA2 rispetto alla SR2 e soprattutto rispetto alle AG1 e TP2. Anche i cosiddetti "Giorni Rossi" hanno seguito la stessa tendenza: il valore più alto si è registrato a Palermo con 77 giornate di valori alti secondo i criteri di PollNet (tabella 1), 37 sono stati i giorni rossi di Siracusa e circa 20 ad Agrigento ed a Trapani. L'andamento dell'Indice di Sporulazione, invece, è stato opposto: Palermo ha fatto registrare, insieme ad Agrigento, i valori più bassi fra quelli delle stazioni poste a confronto.

Molto marcata la differenza tra i valori degli indici pollinici delle quattro stazioni, e più lineare il confronto fra gli indici di sporulazione.

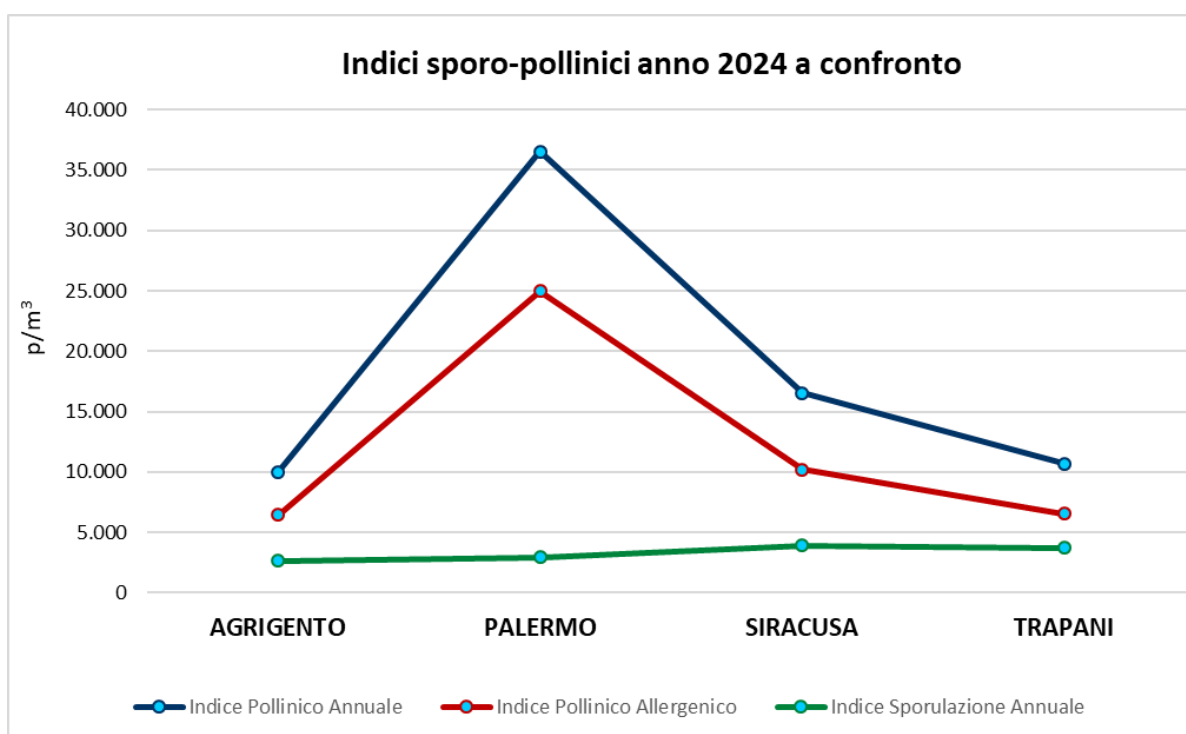


Figura 19: Confronto fra le 4 stazioni di campionamento – indici sporopollinici anno 2024

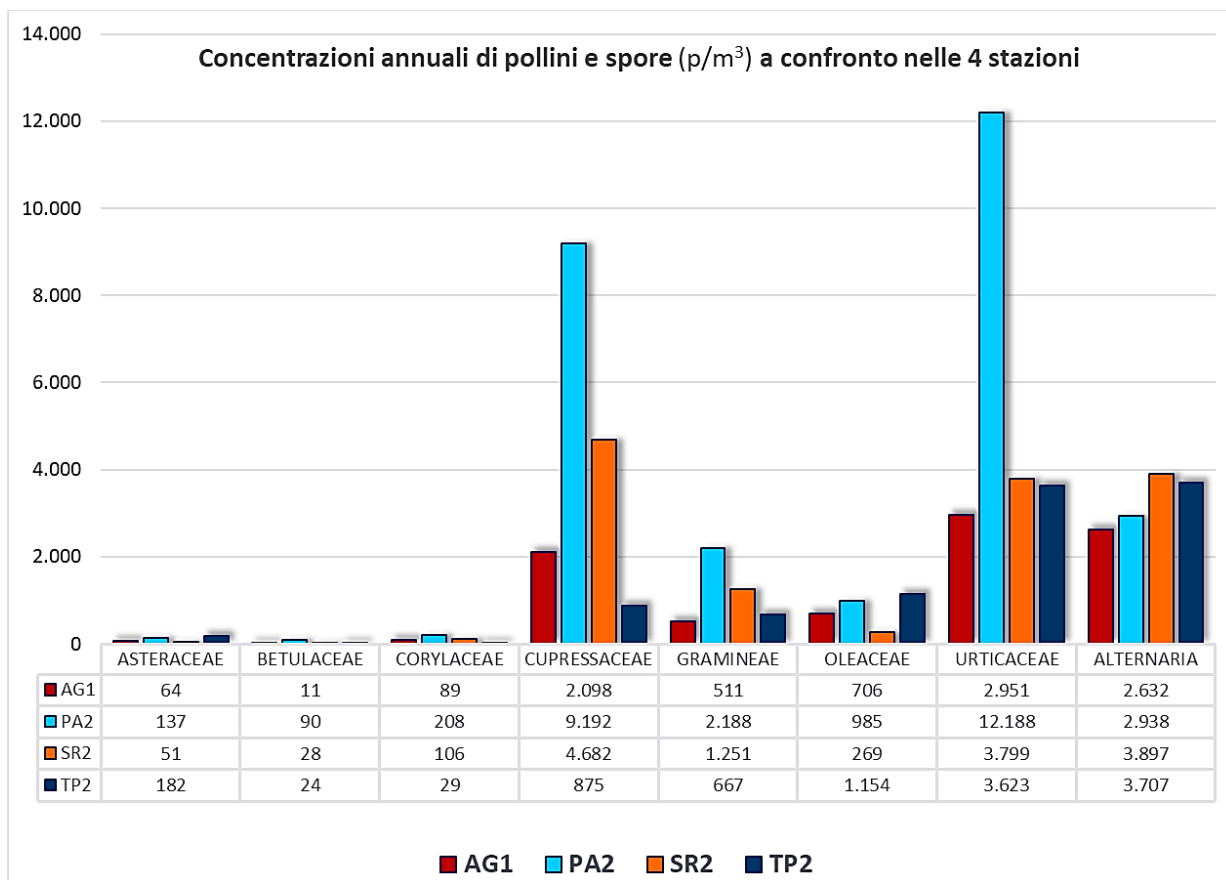


Figura 20: Confronto fra le 4 stazioni di campionamento - concentrazioni annuali dei taxa di interesse nel 2024

I granuli pollinici appartenenti alla famiglia delle Urticaceae risultano quelli presenti nelle maggiori concentrazioni in tutte le stazioni. Seguono le Cupressaceae/Taxaceae, però, presenti in quantità più contenute nella stazione di Trapani. Significative le concentrazioni dei pollini di Oleacee e di Gramineae. Poco rappresentative sul territorio siciliano le famiglie Asteraceae, Betulaceae e Corylaceae.

La stazione di Palermo ha fatto registrare i valori più alti per ognuna delle famiglie botaniche costituenti l'Integrale Pollinico Allergenico, creando un divario notevole nel confronto con i dati resi dalle altre tre stazioni del biomonitoraggio. In particolare, i dati pollinici registrati per le famiglie Cupressaceae ed Urticaceae sono stati rispettivamente circa il doppio ed il triplo di quelli rilevati a Siracusa, seconda in termini di confronto quantitativo.

Di seguito si rappresenta graficamente l'andamento delle stagioni di sporulazione e delle stagioni polliniche delle sette famiglie botaniche di interesse, ampliando i criteri di comparazione fra i dati rilevati nell'anno 2024 nelle quattro stazioni di ARPA Sicilia.

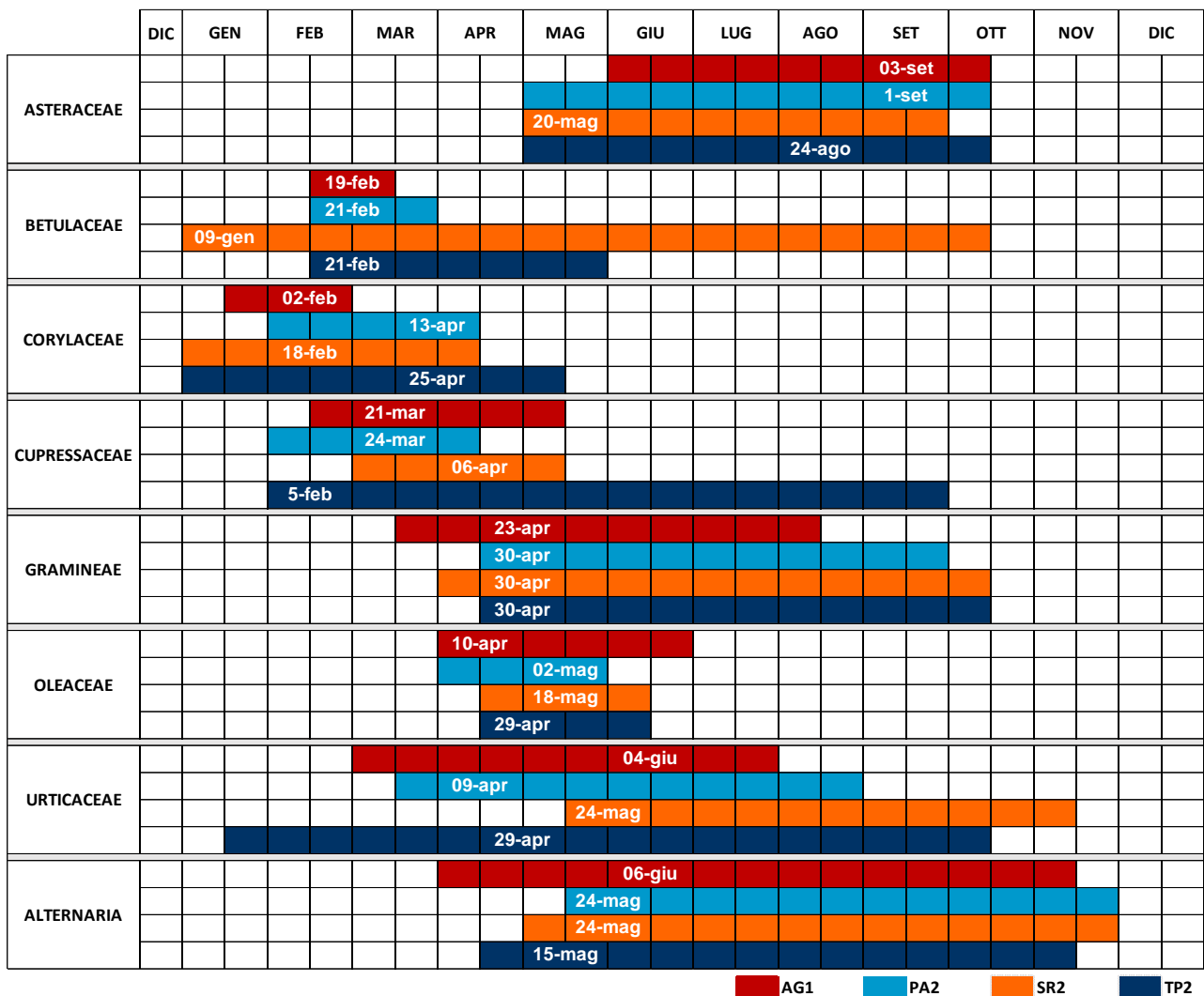


Figura 21: Confronto fra le 4 stazioni di campionamento - stagioni sporo-polliniche anno 2024 dei principali taxa di interesse e relativi picchi di concentrazione

Le Astrecaeae nelle quattro stazioni, nel 2024, hanno avuto stagioni polliniche della durata di circa 5 mesi, con picco di concentrazione a fine maggio per Siracusa ed a fine estate per le altre stazioni siciliane. Le Betulaceae hanno prodotto il massimo quantitativo di pollini a metà febbraio, eccetto che a Siracusa dove si è registrata una stagione molto più lunga ed il picco di concentrazione il 09/01/24. Le Corylaceae, a fioritura invernale e primaverile, hanno prodotto la massima concentrazione di pollini a febbraio nelle stazioni di Agrigento e di Siracusa, e ad aprile nelle stazioni ad ovest della Sicilia.

Le Cupressaceae/Taxaceae hanno avuto stagione pollinica di 2-3 mesi e picco di concentrazione tra fine marzo-inizio aprile, eccetto per la stazione di Palermo, in cui la dispersione pollinica si è protratta fino ad ottobre ed il picco di concentrazione è stato registrato il 05/02/24.

Le Gramineae hanno avuto andamento molto simile e picco di concentrazione nella stessa giornata per le stazioni PA2, SR2 e TP2, una settimana prima per la stazione di AG1. Anche le Oleaceae

hanno avuto andamento molto simile e massima concentrazione di pollini aerodiffusi fra metà aprile e metà maggio.

Le Urticaceae hanno mostrato delle diversità in merito alle stagioni polliniche delle quattro stazioni monitorate. Anche i picchi di concentrazione risultano sfalsati. In ogni caso si evince una dispersione prolungata nel tempo: stagioni polliniche dai 6 ai 9 mesi.

Le spore fungine del genere *Alternaria* sono state diffuse dalla tarda primavera ad autunno inoltrato in tutte e quattro le stazioni, con picco di concentrazione fra metà maggio ed inizio giugno.

Le cause cui poter attribuire buona parte della differenza nei valori di concentrazione sporopollinica tra aree diverse possono essere ricercate nella geolocalizzazione della stazione di monitoraggio. Agrigento, Palermo, Siracusa e Trapani sono quattro città costiere, di cui soltanto Agrigento tocca i 230 m di altitudine, mentre le altre si estendono prevalentemente sul livello del mare, ma vi si affacciano su versanti differenti. Sono circondate da territori di diversa conformazione fisica e sono influenzati da venti predominanti provenienti da quadranti diversi. Tutto ciò determina una dissimilitudine sia nelle condizioni meteorologiche delle quattro aree di indagine che di tipologia di vegetazione presente nei territori monitorati.

## RIFERIMENTI

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

POLLnet- Linee guida per il monitoraggio aerobiologico – Delibera del Consiglio federale Seduta del 03-11-2015. Doc. n. 61/15 – CF

Jäger S., Nilsson S., Berggren B., Pessi A.M., Helander M. e Ramfjord H., 1996. Trends of some airborne tree pollen in the Nordic countries and Austria, 1980 – 1993. A comparison between Stockholm Trondheim, Turku and Vienna. Grana, 35: 171

Stato e trend dei principali pollini allergenici in Italia (2003 – 2019) – Rapporti 338/2021. ISPRA- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.