

# MONITORAGGIO SPORO-POLLINICO RELAZIONE ANNUALE

**ANNO 2023**



*Foto tratta da: ARPA Sicilia*

A cura di

Anna Abita, Claudia Cottone, Rosario Dioguardi, 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   | 6  |
| Indicatori Sporo-Pollinici  | 8  |
| Indicatori Sporo-Pollinici – Stazione Trapani 2023                    | 9  |
| Dati pollinici monitorati nel 2023                                    | 9  |
| Confronto con i dati pollinici monitorati nel 2022 – stazione Trapani | 11 |
| Il monitoraggio delle spore fungine di <i>Alternaria</i>              | 13 |
| Confronto dati delle spore fungine di <i>Alternaria</i> 2022-2023     | 14 |
| Indicatori Sporo-Pollinici – Stazione di Siracusa 2023                | 15 |
| Dati pollinici monitorati nel 2023                                    | 15 |
| Confronto con i dati pollinici del 2022                               | 17 |
| Il monitoraggio delle spore fungine di <i>Alternaria</i>              | 19 |
| Confronto dati delle spore fungine di <i>Alternaria</i> 2022-2023     | 19 |
| Indicatori Sporo-Pollinici – Stazione di Palermo 2023                 | 21 |
| Dati pollinici monitorati nel 2023                                    | 21 |
| Il monitoraggio delle spore fungine di <i>Alternaria</i>              | 23 |
| Confronto dati monitorati nelle stazioni di Trapani e Siracusa        | 24 |
| Riferimenti   | 27 |

## INTRODUZIONE

Il monitoraggio ambientale sulla matrice aria condotto da ARPA Sicilia si prefigge il fine di valutarne la qualità non solo in termini di alterazione chimica e chimico-fisica, ma anche in termini di indagine tassonomica della composizione del bioaerosol. Le particelle biologiche aerodisperse di interesse sono, in particolare, le spore fungine ed i pollini liberati da piante con impollinazione anemofila, ovvero operata per mezzo del vento. Costituendo 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 per 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, di cui due, quelle di Siracusa e di Trapani, sono inserite nella rete di monitoraggio nazionale Pollnet (<http://www.pollnet.isprambiente.it>) del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA).

ARPA Sicilia mette a disposizione della collettività i dati ottenuti dalle attività di monitoraggio sul territorio siciliano 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

Sebbene non siano ancora normati i valori di particelle sporo-polliniche aerodisperse, nel 2020 ARPA Sicilia ha iniziato a Trapani le attività di indagine aerobiologica. Nel 2021 è sorta la stazione di Siracusa e nell'anno successivo quella di Palermo. Dal 2024 vengono pubblicati sul sito web dell'Agenzia anche i dati monitorati nella stazione di Agrigento, pertanto i dati non saranno oggetto di questa relazione.

Trapani è un capoluogo di provincia posizionato all'estremo lembo della Sicilia occidentale, tra il mar Tirreno e il Canale, e 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*

Anche la città di Siracusa è situata sulla costa, ma sul versante ionico, opposto a quello di Trapani e Palermo. Il campionatore è ubicato 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 2a: Siracusa, campionatore pollinico Lanzoni VPPS 2000*

Infine Palermo, città capoluogo della Sicilia, è circondata da sud-est a nord-ovest dai monti di Palermo e si affaccia sul suo omonimo golfo nel Mar Tirreno. 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 2b: Palermo, campionatore pollinico VPPS Lanzoni 2000*

## METODO DI CAMPIONAMENTO

Il metodo di campionamento ed il calcolo della concentrazione dei pollini e delle spore fungine presenti in atmosfera si basano sulla procedura standardizzata UNI 11108:2004 "Qualità dell'aria - Metodo di campionamento e conteggio dei granuli pollinici e delle spore fungine".

Il monitoraggio effettuato è di tipo quali/quantitativo ed è realizzato per mezzo di un campionatore volumetrico di tipo HIRST (Lanzoni VPPS 2000) 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 aspirata viene diretta su un nastro, precedentemente trattato, in cui le particelle si depositano per impatto. Tale nastro è posizionato su un tamburo rotante che, durante l'intera settimana, gira alla velocità costante di 2 mm/h per mezzo di una molla associata a un orologio. La superficie di campionamento viene poi suddivisa in segmenti corrispondenti ad ogni singolo giorno della settimana. Previa colorazione con fucsina e fissazione su vetrino, si procede poi all'esame dei 7 campioni al microscopio ottico in campo chiaro (Leica mod. DM 2000 LED). Si ottiene un'identificazione tassonomica per mezzo di un sistema per l'acquisizione di immagini digitali e di misurazione con cui è possibile determinare le caratteristiche morfologiche delle particelle sporopolliniche osservate (forma, dimensione, presenza/assenza di pori e/o colpi e struttura della parete pollinica).

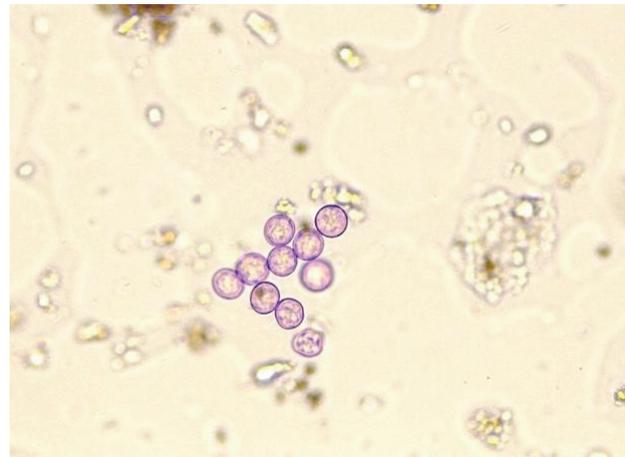
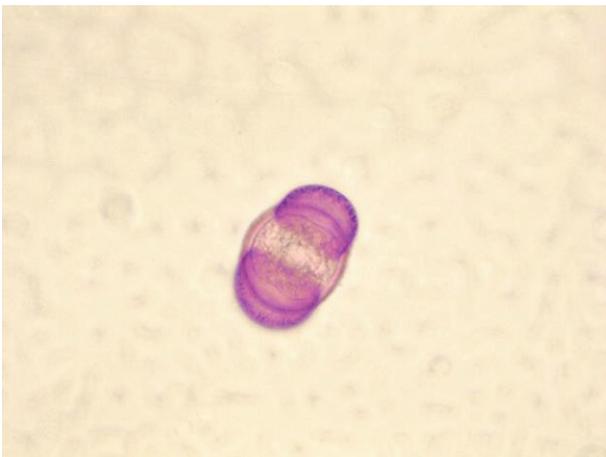


Figure 3 e 4: foto al microscopio ottico dei pollini di Pinaceae (a sinistra) e di Urticaceae (a destra)

Il conteggio 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, Betulaceae, Compositae, Corylaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Fagaceae, Gramineae, Moraceae, 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 sporopolliniche: 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 (Tab. 1).

Tabella 1: Classi e intervalli di concentrazione

|                          | assente/<br>molto basso | basso      | medio     | alto |                       |
|--------------------------|-------------------------|------------|-----------|------|-----------------------|
| <b>POLLINI</b>           |                         |            |           |      |                       |
| Aceraceae                | 0 - 1                   | >1 - 20    | >20 - 40  | >40  | Aceraceae             |
| Amarantaceae             | 0 - 0,1                 | >0,1 - 5   | >5 - 25   | >25  | Amaranthaceae*        |
| Betulaceae               | 0 - 0,5                 | >0,5 - 16  | >16 - 50  | >50  | Betulaceae*           |
| Ontano                   | 0 - 0,5                 | >0,5 - 16  | >16 - 50  | >50  | Alnus                 |
| 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             |
| Corylaceae               | 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   |
| Cupressaceae/Taxaceae    | 0 - 4                   | >4 - 30    | >30 - 90  | >90  | Cupressaceae/Taxaceae |
| Fagaceae                 | 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             |
| Moraceae                 | 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                 |
| Oleaceae                 | 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                  |
| Pinaceae                 | 0 - 1                   | >1 - 15    | >15 - 50  | >50  | Pinaceae              |
| Plantaginaceae           | 0 - 0,1                 | >0,1 - 0,4 | >0,4 - 2  | >2   | Plantaginaceae        |
| Platanaceae              | 0 - 1                   | >1 - 20    | >20 - 40  | >40  | Platanaceae           |
| Polygonaceae             | 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                 |
| Ulmaceae                 | 0 - 1                   | >1 - 20    | >20 - 40  | >40  | Ulmaceae              |
| Olmo                     | 0 - 1                   | >1 - 20    | >20 - 40  | >40  | Ulmus                 |
| Urticaceae               | 0 - 2                   | >2 - 20    | >20 - 70  | >70  | Urticaceae            |
| <b>SPORE FUNGINE</b>     |                         |            |           |      |                       |
| Alternaria               | 0 - 1                   | >1 - 10    | >10 - 100 | >100 | Alternaria            |

## INDICATORI POLLINICI

I dati raccolti tramite il monitoraggio sporo-pollinico, oltre a fornire una valida informazione agli utenti, vengono solitamente 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.

- L'INDICE POLLINICO ALLERGENICO è 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 per questo indice è  $P/m^3$ .
- L'INDICE POLLINICO ANNUALE è la somma delle concentrazioni giornaliere di tutti i taxa rilevati presso la stazione di monitoraggio nel corso di un anno. Anche in questo caso l'unità di misura è  $P/m^3$ .
- La STAGIONE POLLINICA ALLERGENICA (SPA) è 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'unità di misura in questo caso è data da: *Numero giorni/anno*.
- GIORNI ROSSI è 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. Unità di misura: *Numero giorni/anno*.
- L'INDICE DI SPORULAZIONE ANNUALE è 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 è il periodo di tempo in cui si disperdono in atmosfera quantità significative di spore di un determinato taxon. Anche per il calcolo della stagione di sporulazione, la rete POLLnet segue la definizione di Jäger e colleghi (1996).<sup>1</sup> Unità di misura: *Numero giorni/anno*.

La presente relazione riporta, per i dati monitorati nel 2023, 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.

## INDICATORI SPORO-POLLINICI – STAZIONE DI TRAPANI 2023

### Dati pollinici monitorati nel 2023

Nel 2023 nella stazione di Trapani sono stati raccolti 328 campioni giornalieri, pari al 90% di presenza dati. L'indice pollinico annuo totale è pari a 26.906 p\*d/m<sup>3</sup>. Dal numero totale dei campioni giornalieri, 71 sono i giorni, secondo i valori di riferimento Pollnet, in cui è stata rilevata un'alta concentrazione pollinica di almeno un taxa tra quelli rilevati dalla rete di monitoraggio (giorni rossi), Tab. 2.

L'indice Pollinico Allergenico (IPS), che è un indicatore quantitativo che esprime la quantità di pollini dispersi nella zona di monitoraggio delle sette famiglie botaniche più allergeniche monitorate, nella stazione di Trapani è risultato pari a 22.650 p\*d/m<sup>3</sup> (tab.2). Dal grafico (fig.5) si evince una netta predominanza delle *Cupressaceae* e a seguire delle *Urticaceae* rispetto a tutte le altre famiglie allergeniche.

Tabella 2: Indicatori stazione Trapani

| INDICATORI POLLINICI  | TRAPANI |
|---|---------|
| Indice Pollinico annuale p·d/m <sup>3</sup> (comprende tutti i taxa)        | 26.906  |
| Indice Pollinico allergenico p·d/m <sup>3</sup> (7 taxa escluso Alternaria) | 22.650  |
| Giorni mancanti su 365  | 37      |
| % presenza dati   | 90      |
| Stagione Pollinica Allergenica SPA (n° giorni/anno)                         | 289     |
| Giorni rossi (n° giorni/anno)   | 71      |

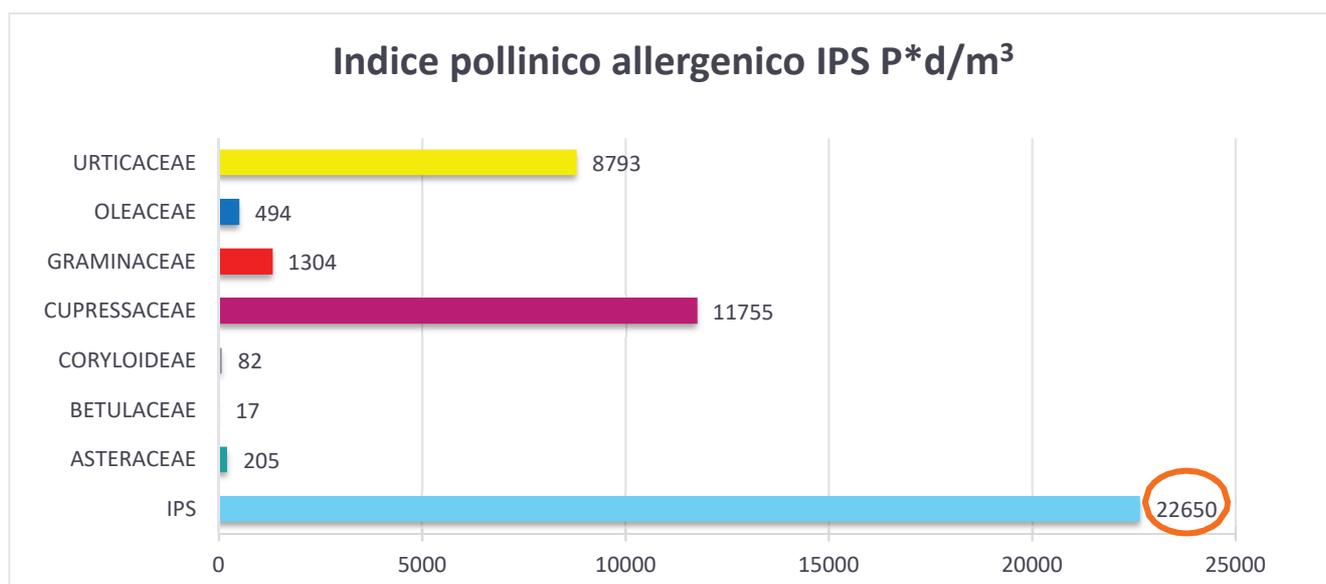


Figura 5: Indice pollinico allergenico (IPS). Stazione di Trapani

Le Tabelle 3 e 4 riportano i dati relativi alla stagione pollinica e i giorni di massima concentrazione dei principali *taxa* allergenici monitorati.

In particolare nel 2023 i primi pollini di interesse allergenico riscontrati sono stati quelli delle *Betulaceae* che hanno iniziato la loro dispersione in atmosfera a gennaio e sono stati rilevati fino a giugno, mese in cui si è conclusa la stagione pollinica. Il giorno in cui è stata registrata la concentrazione più alta è il 22 marzo.

A seguire le altre famiglie monitorate sono state la vasta famiglia erbacee delle *Urticaceae* e quelle a portamento arboreo delle *Coryloideae* che hanno iniziato la loro stagione pollinica nel mese di febbraio. Quest'ultime hanno mostrato una durata della stagione pollinica molto diversificata tra loro: la dispersione pollinica delle *Urticaceae* è terminata a giugno, con il picco di concentrazione il 13/06/23, coprendo quindi un arco temporale di 125 giorni. Comportamento diverso è stato mostrato dalle *Coryloideae* con una fioritura iniziata a fine febbraio e terminata ad inizio maggio; il 04/04/23 è stato registrato il giorno di picco massimo.

Nel mese di marzo è cominciata la stagione pollinica di due delle principali famiglie di interesse allergologico: le *Cupressaceae/Taxaceae* e le *Oleaceae*. Le prime sono state rilevate nei mesi di marzo e aprile con fioritura massima raggiunta il 14/03/23. Le *Oleaceae* hanno avuto inizio della stagione pollinica il 25/03/23 e fine il 05/06/23. Il picco di concentrazione pollinica si è avuto il 19/05/23.

Gli ultimi due *taxa* registrati, in ordine temporale, sono stati le piante erbacee delle *Graminaceae/Poaceae* e le *Asteraceae*. Per entrambe le famiglie la stagione pollinica è iniziata nel mese di aprile con una diffusione prolungata fino ad ottobre. Il picco di *Graminaceae* si è avuto il 27/05/23 mentre quello di *Asteraceae* il 05/09/23.

Tabella 3: Stagione pollinica delle principali famiglie botaniche di interesse. Anno 2023, stazione di Trapani

| FAMIGLIA     | INIZIO STAGIONE | FINE STAGIONE | DURATA (giorni) |
|--------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Asteraceae   | 14/04/2023      | 10/10/2023    | 180             |
| Betulaceae   | 03/01/2023      | 17/06/2023    | 166             |
| Coryloideae  | 27/02/2023      | 05/05/2023    | 68              |
| Cupressaceae | 08/03/2023      | 22/04/2023    | 46              |
| Graminaceae  | 04/04/2023      | 18/10/2023    | 73              |
| Oleaceae     | 25/03/2023      | 05/06/2023    | 198             |
| Urticaceae   | 21/02/2023      | 25/06/2023    | 125             |

Tabella 4: Stagionalità delle particelle polliniche aerodisperse e picco di concentrazione nel 2023 a Trapani

| FAMIGLIE          | GENNAIO              | FEBBRAIO | MARZO                   | APRILE | MAGGIO | GIUGNO | LUGLIO | AGOSTO | SETTEMBRE | OTTOBRE | NOVEMBRE | DICEMBRE |
|-------------------|----------------------|----------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| ASTERACEAE        |                      |          |                         |        |        |        |        |        | 05-set    |         |          |          |
| BETULACEAE        |                      | 24-feb   |                         |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| CORYLOIDEAE       |                      |          |                         | 04-apr |        |        |        |        |           |         |          |          |
| CUPRESSACEAE      |                      |          | 14-mar                  |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| RAMINEAE (POACEA) |                      |          |                         |        | 27-mag |        |        |        |           |         |          |          |
| OLEACEAE          |                      |          |                         |        | 19-mag |        |        |        |           |         |          |          |
| URTICACEAE        |                      |          |                         |        |        | 13-giu |        |        |           |         |          |          |
|                   | inizio-fine stagione |          | giorno di picco massimo |        |        |        |        |        |           |         |          |          |

### Confronto con i dati pollinici monitorati nel 2022 – stazione Trapani

In tabella 5 sono messi a confronto gli indicatori pollinici del 2022 e quelli del 2023. Sia l'indice pollinico totale (fig. 6) che l'indice pollinico allergenico (fig. 7), sono diminuiti nel 2023, dove la durata della stagione pollinica allergenica, calcolata secondo il criterio Jäger, conta un numero di giorni minore nel 2023 rispetto al 2022. I giorni rossi sono invece aumentati passando da 65 del 2022 a 71 del 2023.

Tabella 5: Indicatori stazione di Trapani, anni 2022- 2023 a confronto

| INDICATORI  | 2022   | 2023   |
|---|--------|--------|
| <b>Indice pollinico annuo totale p·d/m<sup>3</sup></b>                  | 33.020 | 26.906 |
| <b>Indice pollinico allergenico di 7 famiglie IPS p·d/m<sup>3</sup></b> | 27.316 | 22.650 |
| <b>Giorni mancanti su 366</b>   | 0      | 37     |
| <b>% di presenza dati</b>   | 100    | 90     |
| <b>Stagione pollinica allergenica SPA (n° giorni/anno)</b>              | 299    | 289    |
| <b>Giorni rossi (n° giorni/anno)</b>                                    | 65     | 71     |

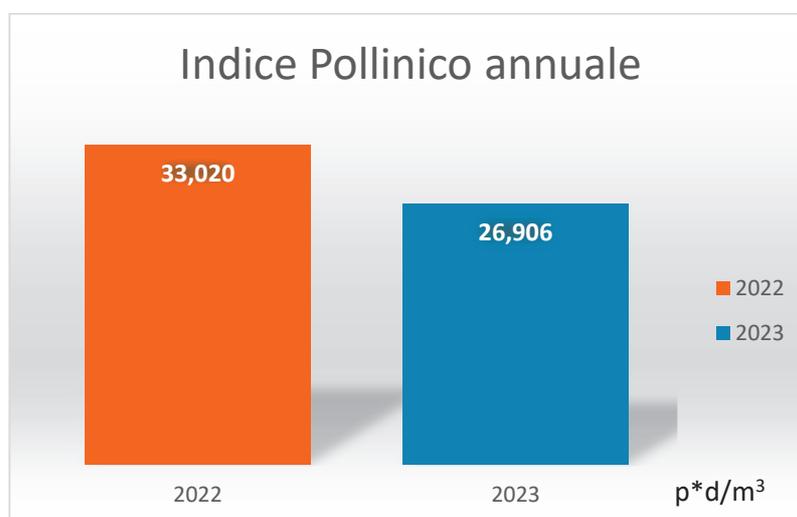


Figura 6: Confronto Indice pollinico annuale 2022 - 2023. Stazione di Trapani.

Confrontando i dati dell'indice Pollinico Allergenico (IPS) del 2022 e del 2023 (fig. 7), è possibile notare che IPS del 2022 risulta essere maggiore rispetto a quello del 2023 di quasi 5.000 particelle. Come accaduto nei precedenti anni, anche nel 2023 le *Cupressaceae* prevalgono rispetto alle altre famiglie. Controtendenza le *Urticaceae* e le *Graminaceae* che nel 2023 sono state registrate in quantità maggiori rispetto al 2022.

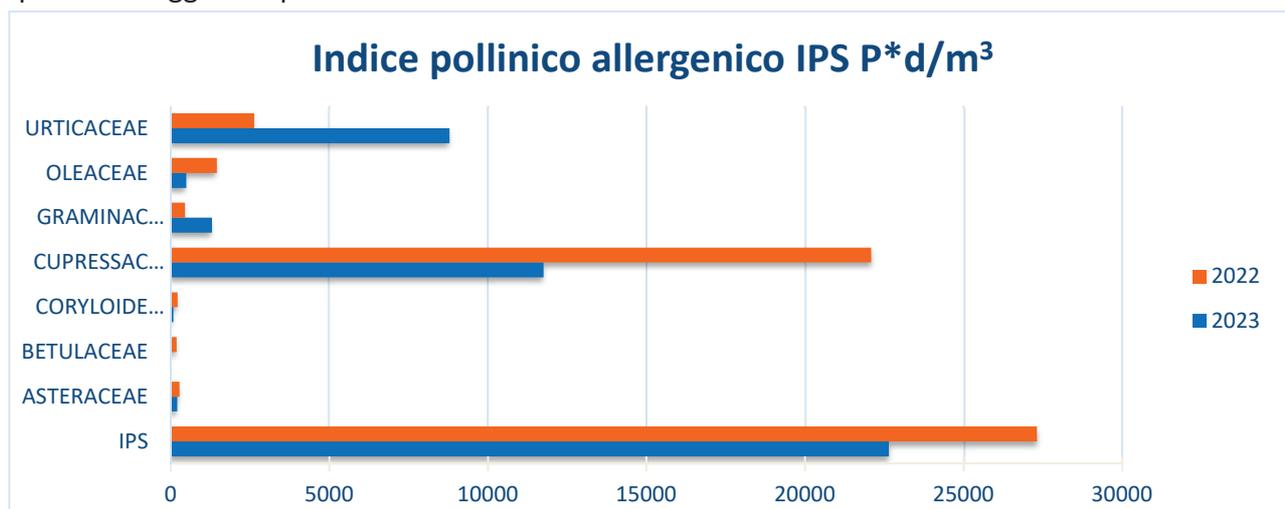


Figura 7: Confronto IPS 2022 – 2023. Stazione Trapani

Osservando il grafico (fig.8) che mostra il confronto dei dati relativi all'inizio e alla fine della stagione pollinica per le sette famiglie di interesse allergologico tra il 2022 e 2023, è possibile notare come soltanto per le Graminaceae la stagione pollinica si sia mantenuta identica nel biennio di osservazione. Per tutte le altre famiglie messe a confronto si è potuto osservare una variazione della stagione pollinica negli anni considerati.

La variazione più significativa riguarda la stagione pollinica delle *Asteraceae*, passata dai 10 mesi del 2022 (da febbraio a novembre) ai 7 mesi del 2023 (da aprile ad ottobre). L'altra variazione meritevole di attenzione riguarda le *Oleaceae* per le quali la stagione pollinica nel 2022 è iniziata a maggio ed è finita a giugno mentre nel 2023 è durata da marzo sino a giugno. Le *Cupressaceae* hanno fatto registrare la più breve stagione pollinica del 2023, con una durata in giorni pari a 46 (da marzo ad aprile) mentre la stagione pollinica più lunga per il 2023 riguarda le Graminaceae con una durata in giorni pari a 198 (da aprile ad ottobre). La dispersione pollinica delle *Urticaceae* sia 2022 che nel 2023 inizia a febbraio ma termina con un mese di anticipo nel 2023 rispetto al 2022 (giugno piuttosto che luglio), risultando dunque più breve rispetto all'anno precedente di 23 giorni. Per le *Coryloideae*, la stagione pollinica nel 2022 ha avuto inizio a gennaio mentre nel 2023 a febbraio. In questo caso la fine della stagionalità coincide per entrambi gli anni con il mese di maggio. Infine le *Betulaceae* mostrano un aumento della stagione pollinica nel 2023 rispetto al 2022 passando da 115 giorni a 166, in entrambi gli anni la stagione pollinica inizia nel mese di gennaio, ma nel 2023 finisce un mese dopo rispetto al 2022 (giugno piuttosto che maggio).

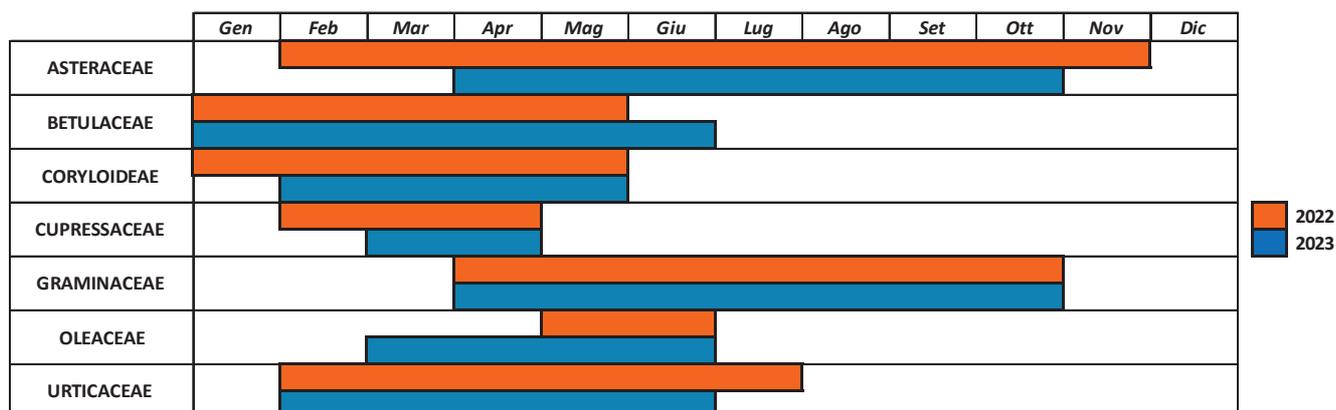


Figura 8: Confronto stagioni polliniche 2022 - 2023. Stazione di Trapani.

### Il monitoraggio delle spore fungine di *Alternaria*

Nel particolato atmosferico sono presenti diverse specie di spore fungine, ma nell'ambito del monitoraggio aerobiologico il genere maggiormente seguito è quello dell'*Alternaria*, in quanto essendo facilmente inalabili per le ridotte dimensioni, sono responsabili di un gran numero di reazioni allergeniche.

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. Osservando i dati rilevati nella stazione di monitoraggio di Trapani (tabelle 7, 8 e 9), si rileva che l'*Alternaria* è presente per gran parte dell'anno (da maggio a ottobre); il giorno di picco massimo è stato registrato il 19 maggio. L'indice di sporulazione annuale, ottenuto dalla somma delle concentrazioni giornaliere delle spore aerodisperse, presso la stazione di monitoraggio di Trapani è risultato pari a 3.209 spore/m<sup>3</sup>.

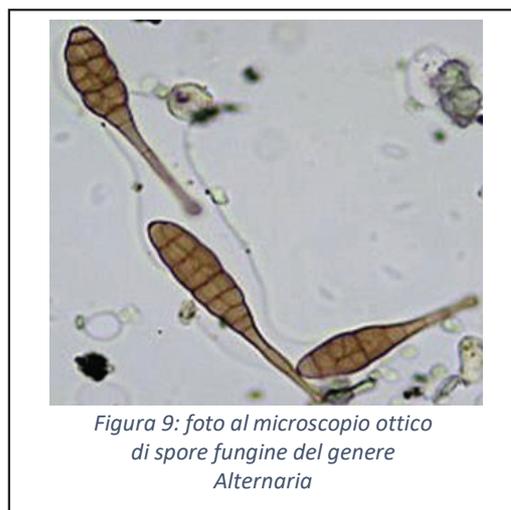


Figura 9: foto al microscopio ottico di spore fungine del genere *Alternaria*

Tabella 6: Indicatori *Alternaria*. Stazione di Trapani 2023

| INDICATORI ALTERNARIA                                    | 2023       |
|--|------------|
| Indice di sporulazione annuale (spore*d/m <sup>3</sup> ) | 3.209      |
| Durata (n°giorni/anno)                                   | 156        |
| Conc. Max. (spore*d/m <sup>3</sup> )                     | 183        |
| Giorno picco max   | 19/05/2023 |

Tabella 7: Stagione di sporulazione. Anno 2023, stazione di Trapani

| FAMIGLIA   | INIZIO STAGIONE | FINE STAGIONE | DURATA (giorni) |
|------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Alternaria | 16/05/2023      | 18/10/2023    | 156             |

Tabella 8: Stagionalità dell'Alternaria e picco di concentrazione nel 2023 a Trapani

| FAMIGLIE   | GEN | FEB | MAR | APR | MAG     | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
|------------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ALTERNARIA |     |     |     |     | 19- mag |     |     |     |     |     |     |     |

GIORNO PICCO MASSIMO

DURATA STAGIONE

### Confronto dati delle spore fungine di Alternaria 2022-2023

Come è possibile notare dal confronto dei dati relativi agli anni 2022-2023 (Tab. 9), l'inizio della stagione di sporulazione è stato registrato a maggio sia nel 2022 che nel 2023. Il termine della stagione di sporulazione invece, nel 2023 ha mostrato un anticipo rispetto alla fine registrata l'anno precedente, concludendosi nel mese di ottobre piuttosto che a novembre come nel 2022 (fig.10). Ciò ha determinato una variazione della durata in giorni della stagione di sporulazione che è passata dai 188 giorni del 2022 ai 156 del 2023. Oltre alla differenza di ben 32 giorni nella durata della stagione pollinica, è possibile notare un'importante differenza relativa alla concentrazione massima registrata nei due anni messi a confronto. Infatti nel 2022 tale concentrazione è stata di 80 spore\*d/m<sup>3</sup> d'aria mentre nel 2023 è stata di 183 spore\*d/m<sup>3</sup>. Nonostante queste differenze, per il 2023 l'indice di sporulazione annuale raggiunge il valore di 3.209 spore\*d/m<sup>3</sup>, la stessa identica concentrazione fatta registrare il precedente anno.

Tabella 9: Indicatori Alternaria. Confronto 2022-2023. Stazione di Trapani.

| INDICATORI ALTERNARIA                                    | 2022       | 2023       |
|--|------------|------------|
| Data inizio stagione                                     | 10/05/2022 | 16/05/2023 |
| Data fine stagione                                       | 13/11/2022 | 18/10/2023 |
| Durata (giorni)  | 188        | 156        |
| Indice di sporulazione annuale (spore*d/m <sup>3</sup> ) | 3.209      | 3.209      |
| Conc. Max. (spore*d/m <sup>3</sup> )                     | 80         | 183        |
| Giorno picco max   | 10/05/2022 | 19/05/2023 |

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2022 |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2023 |

Figura 10: Confronto stagionalità spore fungine Alternaria 2022 - 2023. Stazione di Trapani

## INDICATORI SPORO-POLLINICI – STAZIONE DI SIRACUSA 2023

### Dati pollinici monitorati nel 2023

Nel 2023 nella stazione di Siracusa sono stati raccolti 338 campioni giornalieri ed è stato calcolato un indice pollinico annuo totale pari a 14.943 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 (Tab.10).

Per la stazione di Siracusa l'Indice Pollinico Allergenico (IPS) è pari a 10.965 p/m<sup>3</sup>. La rappresentazione grafica della figura n. 11 mostra una dominanza numerica di pollini delle famiglie *Cupressaceae/Taxaceae ed Urticaceae*. Segue quella della *Oleaceae* mentre notevolmente inferiori sono i quantitativi di pollini appartenenti alle altre famiglie.

Tabella 10: Indicatori stazione Siracusa

| INDICATORI POLLINICI  | SIRACUSA |
|---|----------|
| Indice Pollinico annuale p/m <sup>3</sup> (comprende tutti i taxa)        | 14.943   |
| Indice Pollinico allergenico p/m <sup>3</sup> (7 taxa escluso Alternaria) | 10.965   |
| Giorni mancanti su 365  | 26       |
| % presenza dati   | 93       |
| Stagione Pollinica Allergenica  | 338      |
| Giorni rossi (n° giorni/anno)   | 73       |

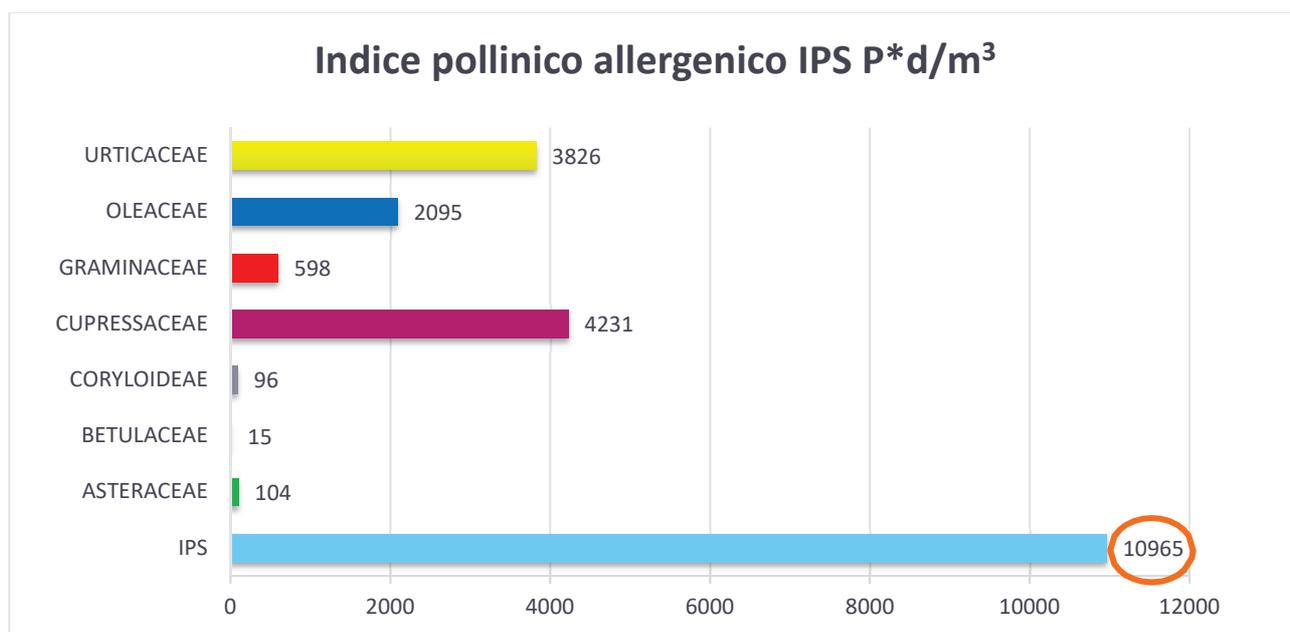


Figura 11: Indice pollinico allergenico (IPS). Stazione di Siracusa

I primi pollini di interesse allergologico riscontrati durante l'anno 2023 sono stati quelli della famiglia *Coryloideae*. A seguire sono stati rinvenuti quelli delle *Betulaceae*, poi delle *Cupressaceae/Taxaceae*. Da aprile ha avuto inizio la stagione pollinica per le *Gramineae (Poaceae)* e da maggio per le *Oleaceae* e per le *Urticaceae*.

Le concentrazioni polliniche delle *Coryloideae* non sono state particolarmente elevate e se n'è rilevato il maggior quantitativo nella prima settimana di maggio, in prossimità della conclusione del prolungato periodo di fioritura. Per le *Betulaceae* si è rilevato il picco di concentrazione ad inizio marzo, come per le *Cupressaceae/Taxaceae*. Per le *Gramineae*, le *Oleaceae* e le *Urticaceae* si è osservato il maggior quantitativo di dispersione pollinica nella prima metà di giugno. Le concentrazioni di *Asteraceae* sono state davvero esigue. La dispersione pollinica del genere *Artemisia* si è spalmata dalla primavera a fine estate, per l'Ambrosia è stata, invece, circoscritta alla seconda parte della stagione estiva.

Le fioriture di *Betulaceae* ed *Oleaceae* risultano essersi compiute in due mesi, rispettivamente nella seconda parte della stagione invernale e nella tarda primavera. È stata più prolungata la stagione pollinica delle altre famiglie: circa quattro mesi (primaverili) per le *Cupressaceae/Taxaceae*, circa cinque mesi (tarda primavera ed estate) per le *Gramineae*, circa sei mesi (inverno fino a tarda primavera) per le *Coryloideae* e circa sette mesi per le *Urticaceae*, perseveranti per più stagioni sul territorio siracusano.

Tabella 11: Stagione pollinica delle principali famiglie botaniche di interesse. Anno 2023, stazione di Siracusa

| FAMIGLIA     | INIZIO STAGIONE | FINE STAGIONE | DURATA (giorni) |
|--------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Asteraceae   | N.A.            | 23/09/2023    | N.A.            |
| Betulaceae   | 16/02/2023      | 28/03/2023    | 41              |
| Coryloideae  | 20/12/2022      | 07/05/2023    | 139             |
| Cupressaceae | 06/03/2023      | 02/06/2023    | 89              |
| Graminaceae  | 25/04/2023      | 17/08/2023    | 115             |
| Oleaceae     | 07/05/2023      | 01/07/2023    | 56              |
| Urticaceae   | 18/05/2023      | 21/11/2023    | 188             |

Tabella 12: Stagionalità delle particelle polliniche aerodisperse e picco di concentrazione nel 2023 a Siracusa

| FAMIGLIE            | 2022<br>DICEMBRE | GENNAIO | FEBBRAIO | MARZO  | APRILE | MAGGIO | GIUGNO | LUGLIO | AGOSTO | SETTEMBRE | OTTOBRE | NOVEMBRE | DICEMBRE |
|---------------------|------------------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| ASTERACEAE          |                  |         |          | 28-mar |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| BETULACEAE          |                  |         |          | 05-mar |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| CORYLOIDEAE         |                  |         |          |        |        | 06-mag |        |        |        |           |         |          |          |
| CUPRESSACEAE        |                  |         |          | 08-mar |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| GRAMINEAE (POACEAE) |                  |         |          |        |        |        | 02-giu |        |        |           |         |          |          |
| OLEACEAE            |                  |         |          |        |        |        | 02-giu |        |        |           |         |          |          |
| URTICACEAE          |                  |         |          |        |        |        | 15-giu |        |        |           |         |          |          |

durata stagione pollinica      giorno di picco massimo

## Confronto con i dati pollinici del 2022

In tabella 13 è possibile osservare i principali indicatori pollinici del 2022 e del 2023 e la durata della stagione pollinica allergenica nei due anni messi a confronto, calcolata secondo il criterio Jäger.

Nel 2023 si appura un numero inferiore rispetto all'anno precedente sia dei cosiddetti "giorni rossi", che dei valori dell'Indice Pollinico Totale e dell'Integrale Pollinico Allergenico.

Tabella 13: Indicatori stazione di Siracusa, anni 2022 e 2023 a confronto

| INDICATORI   | 2022   | 2023   |
|--|--------|--------|
| <b>Integrale pollinico annuo totale</b> (p/m <sup>3</sup> )                  | 18.256 | 14.943 |
| <b>Integrale pollinico allergenico di 7 famiglie IPS</b> (p/m <sup>3</sup> ) | 12.800 | 10.965 |
| <b>Giorni mancanti su 366</b>  | 20     | 26     |
| <b>% di presenza dati</b>  | 95     | 93     |
| <b>Stagione pollinica allergenica SPA</b> (n°giorni/anno)                    | 291    | 338    |
| <b>Giorni rossi</b> (n°giorni/anno)  | 123    | 73     |

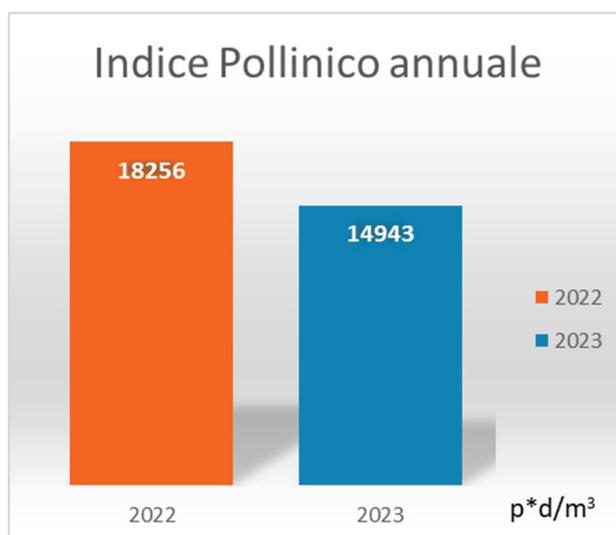


Figura 12: Confronto Indice pollinico annuale 2022 - 2023. Stazione di Siracusa.

Mettendo in relazione i dati di IPS del 2022 e del 2023 (fig. 12 e fig. 13), si rileva un valore più basso nel 2023, con concentrazioni meno significative rispetto all'anno precedente per le famiglie *Cupressaceae/Taxaceae*, *Coryloideae* e *Betulaceae*. Si osservano valori più alti nell'ultimo anno per le *Urticaceae*, le *Gramineae* e le *Asteraceae*. Sono nettamente maggiori i quantitativi di pollini di *Oleaceae* aerodispersi rilevati nel 2023 rispetto al 2022.

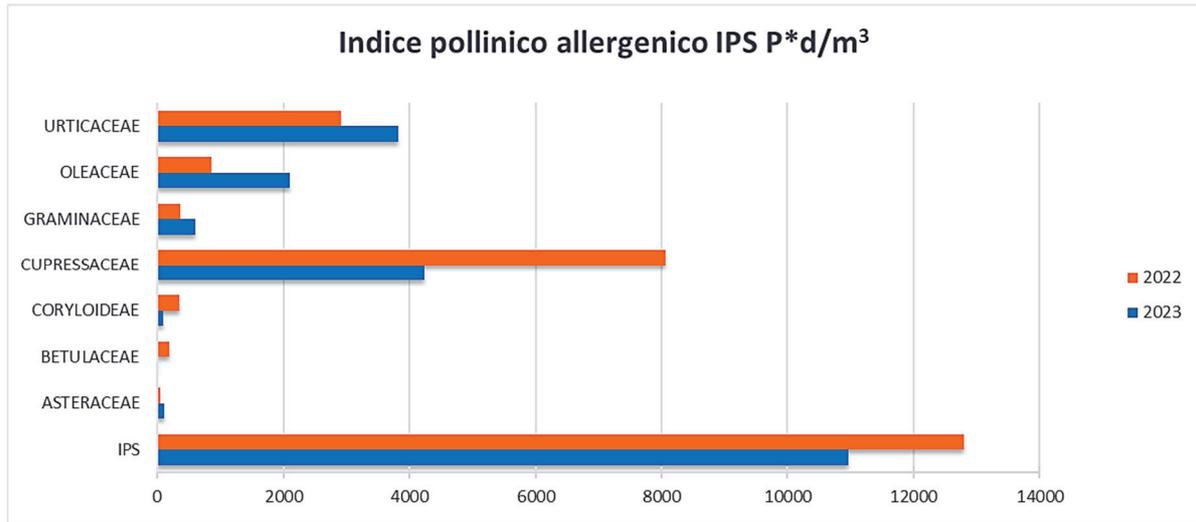


Figura 13: Confronto IPS 2022 – 2023. Stazione Siracusa

Dal confronto dei dati 2022 e 2023 di inizio e fine stagione pollinica delle singole famiglie di interesse allergologico indagate (fig. 14), si evince una discreta difformità in merito all'andamento stagionale. La dispersione pollinica delle *Asteraceae* nel 2022 risulta esigua e confinata nei mesi di aprile e settembre. Nel 2023 si riscontra nel complesso un lieve incremento quantitativo ed una spiccata discontinuità, che non consente la definizione netta della loro stagione.

Le *Betulaceae* hanno avuto una fioritura decisamente più breve nel 2023 e calo di concentrazioni. I pollini delle *Coryloideae*, rilevati nell'ultimo anno in minor quantitativo rispetto al 2022, hanno avuto una stagione leggermente più lunga, iniziata già dal mese di dicembre.

Sia l'inizio che la fine della fioritura delle *Cupressaceae/Taxaceae* sono stati posticipati di circa un mese nel 2023 rispetto all'anno precedente. Le concentrazioni polliniche rilevate hanno messo in evidenza una importante diminuzione.

La stagione delle *Gramineae* è stata più corta nel 2023, ma con maggior produzione di particelle polliniche rispetto al 2022. Il periodo di fioritura per le *Oleaceae* è stato identico nei due anni a confronto, seppur nel 2023 si sono contati circa il doppio dei pollini per questa famiglia botanica.

Le *Urticaceae* hanno avuto nell'ultimo anno una stagione pollinica nettamente più breve ma, anche in questo caso, le concentrazioni rilevate sono state maggiori.

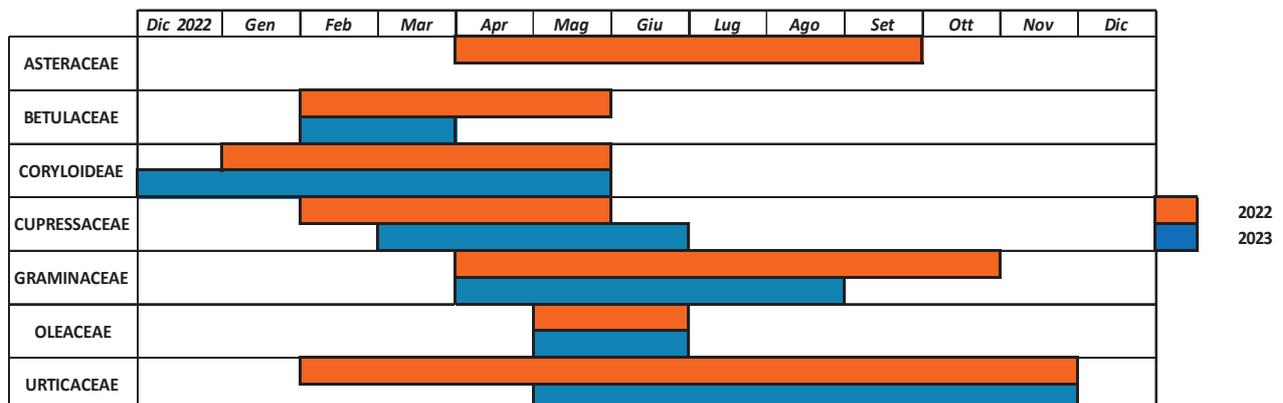


Figura 14: Confronto stagioni polliniche 2022 - 2023. Stazione di Siracusa.

## Il monitoraggio delle spore fungine di *Alternaria*

Relativamente al monitoraggio della spora *Alternaria* presso la stazione di Siracusa, l'indice di sporulazione annuale ottenuto per il 2023 è pari a 5.541 spore/m<sup>3</sup>, valore molto superiore rispetto allo stesso parametro dell'anno precedente. Per quanto riguarda la durata del periodo di dispersione delle spore (stagione di sporulazione) è stata registrata la presenza di *Alternaria* in 176 giorni, dalla fine del mese di maggio a novembre. Il picco di concentrazione è stato registrato il 02/06/2023.

Tabella 14: Indicatori *Alternaria*. Siracusa 2023

| INDICATORI ALTERNARIA                                    | 2023       |
|--|------------|
| Indice di sporulazione annuale (spore*d/m <sup>3</sup> ) | 5541       |
| Durata (giorni)  | 176        |
| Conc. Max. (spore*d/m <sup>3</sup> )                     | 204        |
| Giorno picco max   | 02/06/2023 |

Tabella 15: Stagione di sporulazione. Anno 2023, stazione di Siracusa

| FAMIGLIA          | INIZIO STAGIONE | FINE STAGIONE | DURATA (giorni) |
|-------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| <i>Alternaria</i> | 31/05/2023      | 22/11/2023    | 176             |

Tabella 16: Stagionalità dell'*Alternaria* e picco di concentrazione nel 2023 a Siracusa

| FAMIGLIE   | GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU    | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ALTERNARIA |     |     |     |     |     | 02-giu |     |     |     |     |     |     |

GIORNO PICCO MASSIMO

DURATA STAGIONE

## Confronto dati delle spore fungine di *Alternaria* 2022-2023

Alcuni fattori come la durata e l'intensità della stagione di sporulazione possono incidere direttamente sulle concentrazioni registrate durante l'anno e conseguentemente anche sull'indice di sporulazione totale. In tabella 17 sono riportati i dati del monitoraggio effettuato nei due anni considerati. Confrontandoli emerge un sostanziale incremento dell'indice di sporulazione del 2023 rispetto al 2022. Il valore rilevato è molto più vicino a quello calcolato nel 2021.

Il periodo di fine sporulazione coincide nelle due annate a confronto. L'inizio, invece, risulta tardivo nel 2022.

Nel 2023 il periodo in cui è stata riscontrata la presenza delle spore fungine di *Alternaria* è lungo quasi il doppio che nel 2022, e la concentrazione massima rilevata nell'ultimo anno è stata pari a 204 spore/m<sup>3</sup>, a cospetto delle 59 spore/m<sup>3</sup> dell'anno precedente.

Tabella 17: Indicatori Alternaria. Confronto 2022-2023. Stazione di Siracusa.

| INDICATORI ALTERNARIA              | 2022       | 2023       |
|------------------------------------|------------|------------|
| Data inizio stagione               | 30/08/2022 | 31/05/2023 |
| Data fine stagione                 | 16/11/2022 | 22/11/2023 |
| Durata (giorni)                    | 79         | 176        |
| Indice di sporulazione annuale     | 2.802      | 5.541      |
| Conc. Max. (spore/m <sup>3</sup> ) | 59         | 204        |
| Giorno picco max                   | 26/09/2022 | 02/06/2023 |

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2022 |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2023 |

Figura 15: Confronto stagionalità spore fungine Alternaria 2022 - 2023. Stazione di Siracusa

## INDICATORI SPORO-POLLINICI – STAZIONE DI PALERMO 2023

### Dati pollinici monitorati nel 2023

Nel 2023 nella stazione di Palermo sono stati raccolti 357 campioni giornalieri, pari al 98% di presenza dati. L'indice pollinico annuo totale è pari a 32.927 p\*d/m<sup>3</sup>. Dal numero totale dei campioni giornalieri, 162 sono i giorni, 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 (giorni rossi), Tab. 18.

L'indice Pollinico Allergenico (IPS), che è un indicatore quantitativo che esprime la quantità di pollini dispersi nella zona di monitoraggio delle sette famiglie botaniche più allergeniche monitorate, nella stazione di Palermo è risultato pari a 25.645 p\*d/m<sup>3</sup> (tab.2). Dal grafico (fig.16) si evince una netta predominanza delle *Urticaceae* e a seguire delle *Cupressaceae* rispetto a tutte le altre famiglie allergeniche.

Tabella 18: Indicatori stazione Palermo

| INDICATORI POLLINICI  | PALERMO |
|---|---------|
| Indice Pollinico annuale p·d/m <sup>3</sup> (comprende tutti i taxa)        | 32.927  |
| Indice Pollinico allergenico p·d/m <sup>3</sup> (7 taxa escluso Alternaria) | 25.645  |
| Giorni mancanti su 365  | 8       |
| % presenza dati   | 98      |
| Stagione Pollinica Allergenica SPA (n° giorni/anno)                         | 294     |
| Giorni rossi (n° giorni/anno)   | 162     |

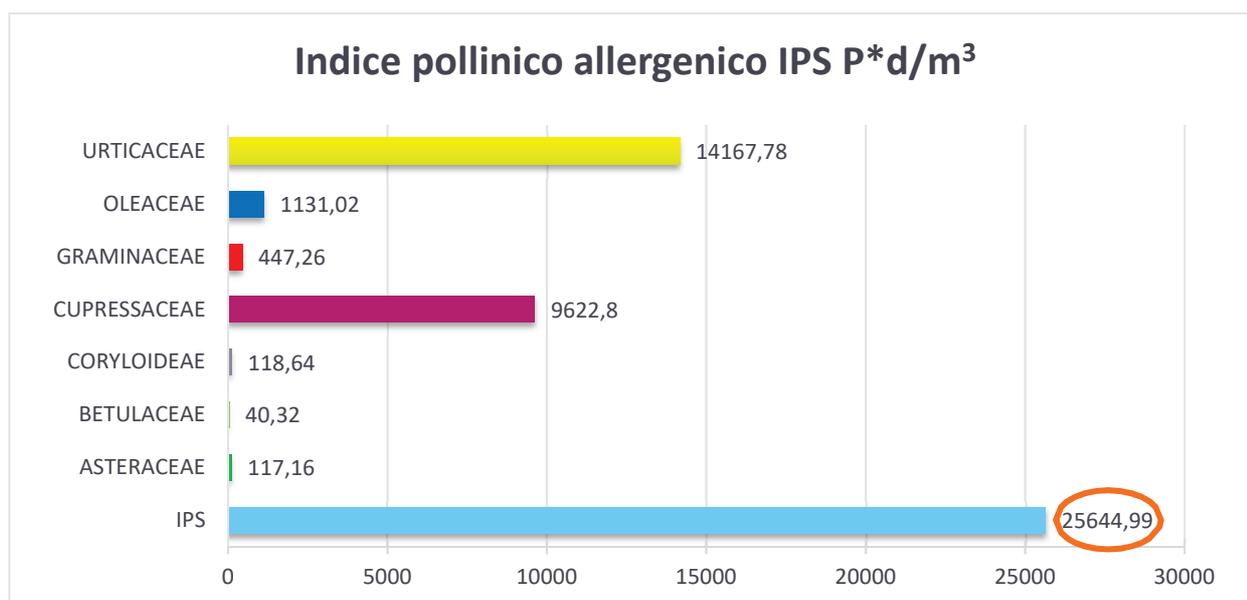


Figura 16: Indice pollinico allergenico (IPS). Stazione di Palermo

Le Tabelle 19 e 20 riportano i dati relativi alla stagione pollinica e i giorni di massima concentrazione dei principali *taxa* allergenici monitorati.

I primi pollini di interesse allergenico riscontrati sono stati quelli delle *Coryloideae* che hanno iniziato la loro dispersione in atmosfera a gennaio e sono stati rilevati fino ad aprile, mese in cui si è conclusa la stagione pollinica. Il 4 aprile è stato il giorno in cui si è registrata la concentrazione più alta. Anche le *Urticaceae* hanno cominciato nel mese di gennaio la loro stagione pollinica (inizio 17/01/23) ma a differenza delle *Coryloideae*, il termine è stato il 03/07/23, con una durata complessiva della stagione pollinica pari a 168 giorni.

A seguire, le altre famiglie monitorate che hanno iniziato la loro stagione pollinica nel mese di febbraio sono state in ordine le *Cupressaceae* (inizio stagione pollinica il 14/02/23) e le *Asteraceae* e *Betulaceae* (entrambe con inizio stagione pollinica il 20/02/24). Le *Cupressaceae* hanno finito la stagione pollinica il 02/04/23 facendo registrare il picco massimo il 14/03/23 e segnare una durata della stagione pollinica di soli 48 giorni, la più breve tra le sette famiglie di interesse allergologico monitorate. La dispersione del polline delle *Betulaceae* è terminata il 18 giugno, con il picco di concentrazione il 16/03/23, coprendo quindi un arco temporale di 119 giorni. Comportamento diverso è stato mostrato dalle *Asteraceae* che hanno fatto registrare la più lunga stagione pollinica (254 giorni) con una fioritura iniziata a febbraio, terminata il 31/10/23; il 06/09/23 è stato registrato il giorno di picco massimo.

Nel mese di marzo è cominciata la stagione pollinica delle ultime due principali famiglie di interesse allergologico: le *Oleaceae* e le *Graminaceae*. Le *Oleaceae* hanno iniziato la loro stagione pollinica l'08/03/23 tre giorni in anticipo rispetto alle *Graminaceae* (11/03/23). La fine della stagione pollinica viene fissata il 13/06/23 per le *Oleaceae* e il 24/09/23 per le *Graminaceae* con una conseguente durata maggiore della stagione pollinica di quest'ultime (*Graminaceae* 198 giorni – *Oleaceae* 98 giorni). Il picco di concentrazione pollinica si è avuto il 24/05/23 per le *Graminaceae* ed il 26/05/23 per le *Oleaceae*.

Tabella 19: Stagione pollinica delle principali famiglie botaniche di interesse. Anno 2023, stazione di Palermo

| FAMIGLIA     | INIZIO STAGIONE | FINE STAGIONE | DURATA (giorni) |
|--------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Asteraceae   | 20/02/2023      | 31/10/2023    | 254             |
| Betulaceae   | 20/02/2023      | 18/06/2023    | 119             |
| Coryloideae  | 11/01/2023      | 27/04/2023    | 107             |
| Cupressaceae | 14/02/2023      | 02/04/2023    | 48              |
| Graminaceae  | 11/03/2023      | 24/09/2023    | 198             |
| Oleaceae     | 08/03/2023      | 13/06/2023    | 98              |
| Urticaceae   | 17/01/2023      | 03/07/2023    | 168             |

Tabella 20: Stagionalità delle particelle polliniche aerodisperse e picco di concentrazione nel 2023 a Palermo

| FAMIGLIE            | GENNAIO | FEBBRAIO | MARZO  | APRILE | MAGGIO | GIUGNO | LUGLIO | AGOSTO | SETTEMBRE | OTTOBRE | NOVEMBRE | DICEMBRE |
|---------------------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| ASTERACEAE          |         |          |        |        |        |        |        |        | 06-set    |         |          |          |
| BETULACEAE          |         |          | 16-mar |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| CORYLIOIDEAE        |         |          |        | 04-apr |        |        |        |        |           |         |          |          |
| CUPRESSACEAE        |         |          | 14-mar |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| GRAMINEAE (POACEAE) |         |          |        |        | 24-mag |        |        |        |           |         |          |          |
| OLEACEAE            |         |          |        |        | 26-mag |        |        |        |           |         |          |          |
| URTICACEAE          |         |          |        |        | 24-mag |        |        |        |           |         |          |          |

inizio-fine stagione      giorno di picco massimo

### Il monitoraggio delle spore fungine di *Alternaria*

Relativamente al monitoraggio della spora *Alternaria* presso la stazione di Palermo, l'indice di sporulazione annuale ottenuto per il 2023 è pari a 1.782 spore/m<sup>3</sup>. Il periodo di dispersione delle spore (stagione di sporulazione) per la specie *Alternaria* ha avuto una durata di 317 giorni, dalla fine del mese di gennaio a novembre. Il picco di concentrazione è stato registrato il 24/05/2023.

Tabella 21: Indicatori *Alternaria*. Stazione di Palermo 2023

| INDICATORI ALTERNARIA                                    | 2023       |
|--|------------|
| Indice di sporulazione annuale (spore*d/m <sup>3</sup> ) | 1.782      |
| Durata (n°giorni/anno)                                   | 317        |
| Conc. Max. (spore*d/m <sup>3</sup> )                     | 49         |
| Giorno picco max   | 24/05/2023 |

Tabella 22: Stagione di sporulazione. Anno 2023, stazione di Palermo

| FAMIGLIA          | INIZIO STAGIONE | FINE STAGIONE | DURATA (giorni) |
|-------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| <i>Alternaria</i> | 09/01/2023      | 21/11/2023    | 317             |

Tabella 23: Stagionalità dell'*Alternaria* e picco di concentrazione nel 2023 a Palermo

| FAMIGLIE   | GEN | FEB | MAR | APR | MAG    | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
|------------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ALTERNARIA |     |     |     |     | 24-mag |     |     |     |     |     |     |     |

GIORNO PICCO MASSIMO

DURATA STAGIONE

## CONFRONTO DATI MONITORATI NELLE STAZIONI DI TRAPANI, SIRACUSA E PALERMO

La tabella 23 e la figura 17 riportano il confronto degli indicatori pollinici calcolati per le tre stazioni siciliane: Palermo, Trapani e Siracusa. Nel 2023 sia l'Indice Pollinico Annuale che l'Indice Pollinico Allergenico mostrano un valore più alto nella stazione di Trapani rispetto a Palermo e Siracusa, dove i valori degli indici sono considerevolmente più bassi rispetto a quelli delle altre due città. I granuli pollinici appartenenti alle famiglie delle *Cupressaceae* e delle *Urticaceae* risultano essere quelli presenti nelle maggiori concentrazioni in tutte le stazioni.

Tabella 23: Confronto valori Indicatori pollinici tra le tre stazioni

| INDICATORI POLLINICI   | STAZIONI |          |         |
|--|----------|----------|---------|
|  | TRAPANI  | SIRACUSA | PALERMO |
| <b>Indice Pollinico Annuale</b> P·d/m <sup>3</sup><br>(comprende tutti i taxa) | 33.020   | 14.943   | 32.927  |
| <b>Integrale Pollinico Allergenico</b><br>(7 taxa escluso Alternaria)          | 27.316   | 10.965   | 25.645  |
| <b>Stagione pollinica allergenica</b><br>(numero giorni/anno)                  | 299      | 291      | 294     |
| <b>Giorni Rossi</b><br>(numero giorni/anno)                                    | 65       | 73       | 162     |

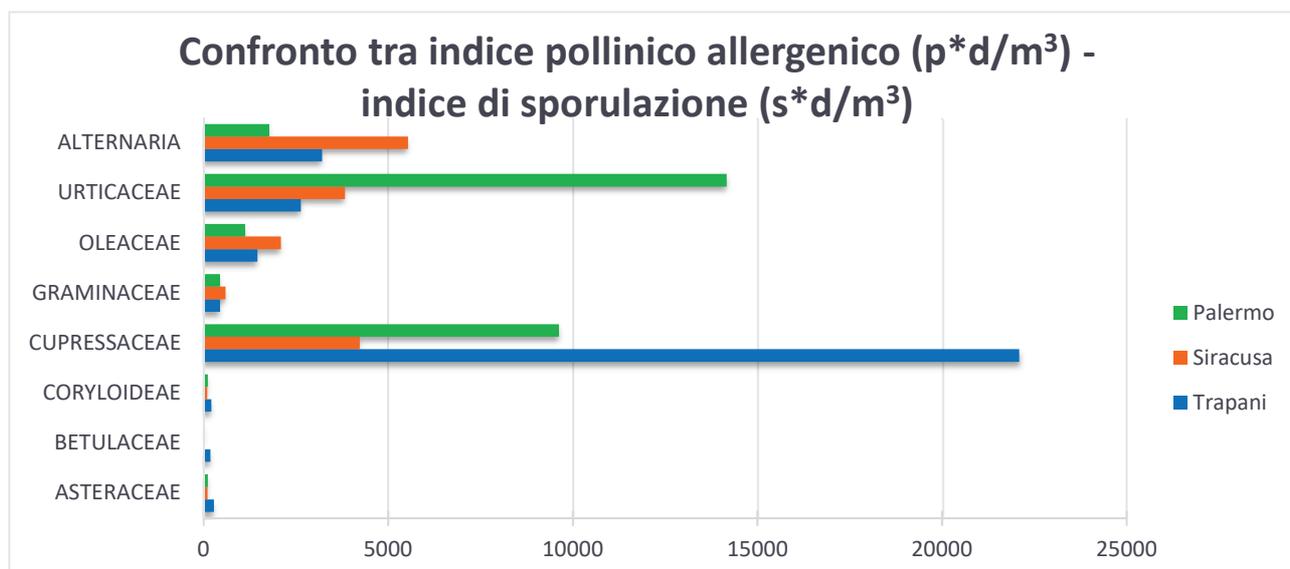


Figura 17: Confronto degli Integrali Pollinico e di Sporulazione tra Palermo, Trapani e Siracusa nel 2023

La tabella 24 riporta un confronto della durata delle stagioni polliniche rilevate nel 2023 nelle tre stazioni siciliane. Il periodo di fioritura dei taxa interessati al monitoraggio aerobiologico e

l'andamento delle stagioni sporo-polliniche sono in parte sovrapponibili, ma si differenziano tendenzialmente per la durata della stagione pollinica (fig.18).

Tabella 24: Confronto del numero di giorni di dispersione aerobiologica di particelle sporo-polliniche, tra le due stazioni siciliane

| FAMIGLIA BOTANICA   | DURATA DISPERSIONE SPORO-POLLINICA<br>(N° giorni/anno) |          |         |
|---------------------|--|----------|---------|
|                     | Trapani  | Siracusa | Palermo |
| Asteraceae          | 263  | 173      | 254     |
| Betulaceae          | 115  | 92       | 119     |
| Coryloideae         | 125  | 120      | 107     |
| Cupressaceae        | 49   | 87       | 48      |
| Gramineae           | 184  | 196      | 198     |
| Oleaceae            | 37   | 41       | 98      |
| Urticaceae          | 148  | 255      | 168     |
| <b>GENERE SPORA</b> |  |          |         |
| Alternaria          | 188  | 79       | 317     |

| FAMIGLIE            | STAZIONI | GENNAIO | FEBBRAIO | MARZO | APRILE | MAGGIO | GIUGNO | LUGLIO | AGOSTO | SETTEMBRE | OTTOBRE | NOVEMBRE | DICEMBRE |
|---------------------|----------|---------|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| ASTERACEAE          | PA       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | TP       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | SR       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| BETULACEAE          | PA       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | TP       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | SR       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| CORYLOIDEAE         | PA       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | TP       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | SR       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| CUPRESSACEAE        | PA       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | TP       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | SR       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| GRAMINEAE (POACEAE) | PA       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | TP       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | SR       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| OLEACEAE            | PA       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | TP       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | SR       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| URTICACEAE          | PA       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | TP       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | SR       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| ALTERNARIA          | PA       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | TP       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|                     | SR       |         |          |       |        |        |        |        |        |           |         |          |          |

Figura 18: confronto durata della stagione pollinica 2023 Trapani – Siracusa – Palermo

Analogamente, anche l'Indice di Sporulazione annuale del genere *Alternaria* a Trapani è più alto rispetto a di quello di Siracusa e Palermo, che fa registrare un indice nettamente inferiore rispetto a quello delle altre due stazioni (fig. 19).

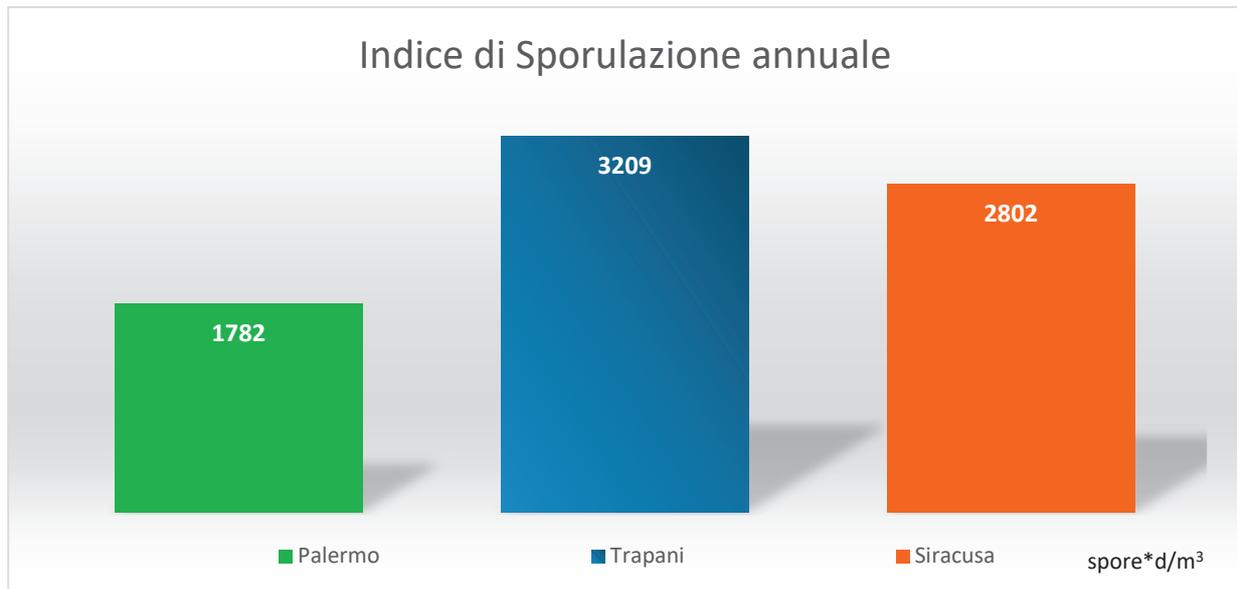


Figura 19: Confronto indice di sporulazione Palermo - Trapani - Siracusa 2023

Confrontando i dati ottenuti dal monitoraggio aerobiologico nelle tre stazioni siciliane, possiamo affermare che per l'anno 2023, a Trapani e a Palermo si sono registrati livelli di concentrazione pollinica nettamente superiori rispetto a Siracusa. Diverso l'andamento delle concentrazioni di spore di *Alternaria* che sono maggiormente presenti a Trapani e Siracusa, mentre a Palermo l'indice di sporulazione è considerevolmente inferiore. Per quanto riguarda il numero di "giorni rossi" ovvero i giorni in cui vengono raggiunte concentrazioni elevate, nella stazione di Palermo vengono registrate ben 162 giornate, a Siracusa 73 e a Trapani 65. (tab. 23).

Le cause cui poter attribuire buona parte della differenza nei valori di concentrazione sporopollinica tra le città di Palermo, Trapani e Siracusa possono essere ricercate nella geolocalizzazione della stazione di monitoraggio. Ciò determina infatti sia differenti condizioni meteorologiche delle tre aree di indagine che, al contempo, differenze 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.