

MONITORAGGIO SPORO-POLLINICO RELAZIONE ANNUALE

ANNO 2022



Foto tratta da: ARPA Sicilia

A cura di Anna Abita, Claudia Cottone, Rosario Dioguardi, Daniela Rinaudello, Nicolò Tirone

Referente: Nicolò Tirone UOC Qualità dell'aria

e-mail: ntirone@arpa.sicilia.it

INDICE

INDICE	3
INTRODUZIONE	4
LE STAZIONI DI MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO	5
METODO DI CAMPIONAMENTO	6
INDICATORI POLLINICI	8
INDICATORI SPORO-POLLINICI – STAZIONE DI TRAPANI 2022	10
Dati pollinici monitorati nel 2022	10
Confronto con i dati pollinici monitorati nel 2021 – stazione Trapani	12
Il monitoraggio delle spore fungine di <i>Alternaria</i>	14
Confronto dati delle spore fungine di <i>Alternaria</i> 2021-2022	15
INDICATORI SPORO-POLLINICI – STAZIONE DI SIRACUSA 2022	17
Dati pollinici monitorati nel 2022	17
Confronto con i dati pollinici del 2021	19
Il monitoraggio delle spore fungine di <i>Alternaria</i>	21
Confronto dati delle spore fungine di <i>Alternaria</i> 2021-2022	21
CONFRONTO DATI MONITORATI NELLE STAZIONI DI TRAPANI E SIRACUSA	23
RIFERIMENTI	26

INTRODUZIONE

Il monitoraggio aerobiologico, insieme alla valutazione degli aspetti fisici e dei composti chimici, ci permette di avere un quadro completo della composizione dell'aria che respiriamo e della sua qualità. Tra le particelle biologiche che compongono il bioareosol presenti in atmosfera, le spore fungine e i pollini liberati da piante con impollinazione anemofila, possono avere importanti effetti sulla salute umana, in quanto causa di malattie respiratorie, quali allergie e asma. Per tale motivo i dati rilevati attraverso il monitoraggio sporopollinico possono essere utili sia per la prevenzione e per la cura di patologie allergiche, sia per la valutazione di cambiamenti nella fenologia e nella ecologia botanica.

ARPA Sicilia monitora la presenza in atmosfera dei principali pollini di interesse allergologico attraverso due stazioni di rilevamento, rispettivamente a Trapani e a Siracusa, inserite nella rete di monitoraggio nazionale Pollnet (<http://www.pollnet.it>) del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA). Dal mese di gennaio 2023 è stata avviata anche la stazione di Palermo ed è in fase di avvio un quarto punto di monitoraggio sito ad Agrigento.

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

ARPA Sicilia ha avviato la campagna di studio e di monitoraggio nel 2020, sebbene non siano ancora normati i valori di particelle sporo-polliniche aerodisperse. La rete fino al 2022 è stata composta da due stazioni: una a Trapani e una a Siracusa.

La Stazione di monitoraggio aerobiologico di Trapani, capoluogo di provincia posizionato all'estremo lembo della Sicilia occidentale tra il mar Tirreno e il Canale di Sicilia, è stata riavviata nel 2020 ed è ubicata presso la sede di Trapani di ARPA Sicilia all'interno della Cittadella della Salute, Viale della Provincia - Erice Casa Santa (coordinate Lat 38.030712 Long 12.546371)



Figura 1: Trapani, campionatore pollinico VPPS Lanzoni 2000

La stazione di monitoraggio aerobiologico di Siracusa, capoluogo di provincia siciliano che si trova sulla costa ionica della Sicilia, è attiva dal 2021. Il campionatore è ubicato sul terrazzo di una delle sedi di Siracusa di ARPA Sicilia, in via E. Bufardeci n. 22, in zona Santa Panagia, quartiere sito nel quadrante a N/O della città (coordinate Lat 37.0851730 Long 15.2776020).



Figura 2: Siracusa, campionatore pollinico Lanzoni VPPS 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 che raggiunge il livello di specie 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).

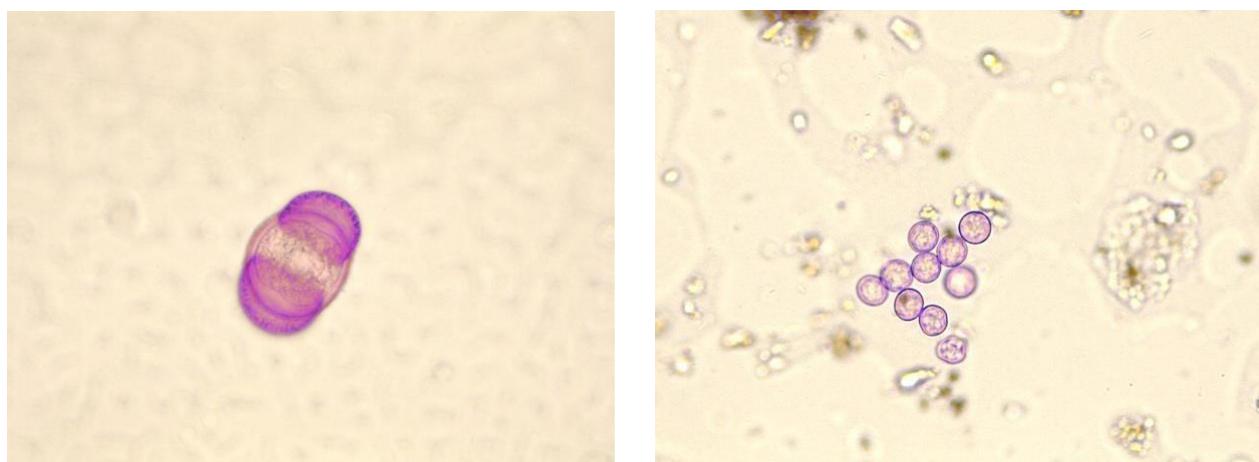


Figure 3 e 4: foto al microscopio ottico dei pollini di Pinaceae (a sinistra) e di Urticaceae (a destra)

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/ molto basso	basso	medio	alto	
POLLINI					
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	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
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
SPORE FUNGINE					
Alternaria	0 - 1	>1 - 10	>10 - 100	>100	Alternaria

INDICATORI POLLINICI

I dati raccolti tramite il monitoraggio sporopollinico, 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.

- **INDICE POLLINICO ALLERGENICO** è la somma annuale delle concentrazioni giornaliere dei pollini aerodispersi delle seguenti sette famiglie botaniche che rappresentano i più importanti pollini allergenici monitorati sul territorio italiano Betulaceae (Betula, Alnus), Corylaceae (Corylus, Carpinus, Ostrya), Oleaceae (soprattutto Olea, Fraxinus spp.), Cupressaceae - Taxaceae, Graminaceae (o Poaceae), Compositae (o Asteraceae, soprattutto Artemisia e Ambrosia), Urticaceae (Parietaria, Urtica). L'indice pollinico allergenico è un parametro che dipende dalla quantità di pollini allergenici aerodispersi nella zona di monitoraggio. Più grande è l'indice pollinico allergenico, più grandi sono le quantità medie di pollini aerodispersi nel corso dell'anno.
Unità di misura: $P \cdot d/m^3$.
- **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, più grande è l'indice pollinico annuale, maggiori sono le quantità medie di pollini aerodispersi nel corso di un anno.
Unità di misura: $P \cdot d/m^3$
- **STAGIONE POLLINICA ALLERGENICA (SPA)** è il periodo di tempo in cui si disperdono in atmosfera quantità significative di polline anemofilo. Se consideriamo le sette famiglie che rappresentano la quasi totalità dei pollini allergenici monitorati (Betulaceae, Corylaceae, Oleaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Graminaceae/poaceae, compositae/Asteraceae, Urticaceae) avremo sette diverse stagioni polliniche che si susseguono e sovrappongono l'una all'altra senza soluzione di continuità. Esistono diversi modi di calcolo della stagione pollinica, la rete POLLnet segue la definizione di Jäger e colleghi (1996)¹. 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.
Unità di misura: Numero giorni/anno.
- **GIORNI ROSSI** (Numero di giorni nell'anno con concentrazione elevata) è un indicatore sintetico proposto dalla rete POLLnet nel febbraio 2021 che consiste nel conteggio del numero di giorni, nell'arco dell'anno solare, in cui almeno un taxon (tra tutti quelli misurati dalla rete) presenta un alto livello di concentrazione di granuli pollinici in aria secondo i valori di riferimento.
Unità di misura: Numero giorni/anno.
- **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 nella zona di monitoraggio, dalla durata e dall'intensità della sua stagione pollinica.
Unità di misura: $spore \cdot d/m^3$
- **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).¹

Unità di misura: Numero giorni/anno.

La presente relazione riporta per i dati monitorati nel 2022, tutti gli indicatori pollinici sopra descritti per stazione.

¹ 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 2022

Dati pollinici monitorati nel 2022

Nel 2022 nella stazione di Trapani sono stati raccolti 365 campioni giornalieri e un indice pollinico annuo totale pari a 33.020 p*d/m³. Dal numero totale dei campioni giornalieri, 65 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. 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 27.316 p*d/m³ (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 ³ (comprende tutti i taxa)	33.020
Indice Pollinico allergenico p·d/m ³ (7 taxa escluso Alternaria)	27.316
Giorni mancanti su 365	0
% presenza dati	100
Stagione Pollinica Allergenica SPA (n° giorni/anno)	299
Giorni rossi (n° giorni/anno)	65

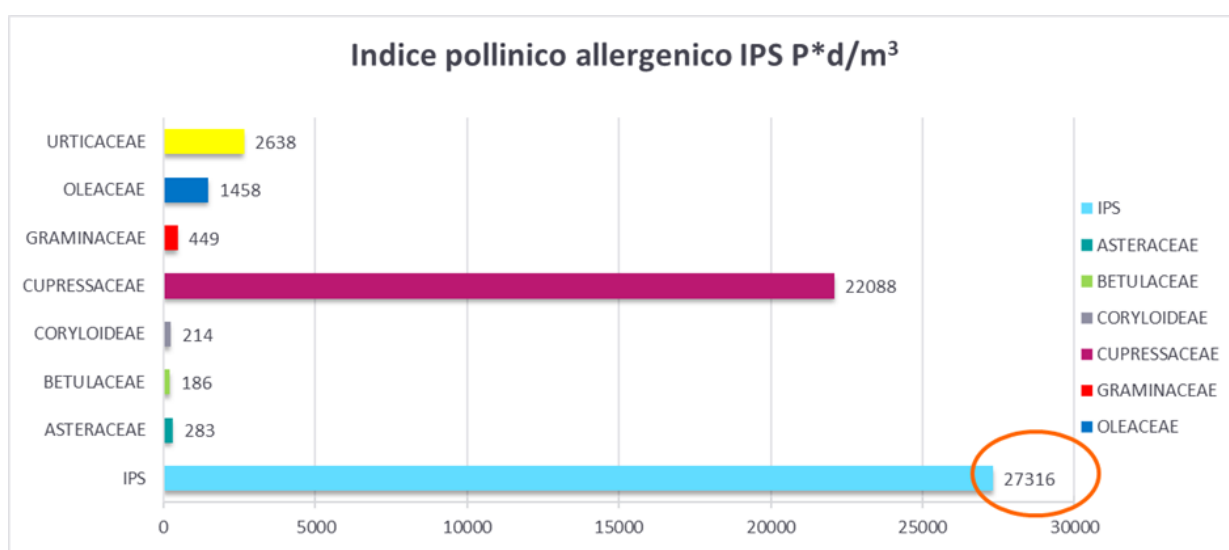


Figura 5: Indice pollinico allergenico (IPS). Stazione di Trapani

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 2022 i primi pollini di interesse allergenico riscontrati sono stati quelli delle *Betulaceae* e *Coryloideae* che hanno iniziato la loro dispersione in atmosfera a gennaio e si sono rilevati fino a maggio, mese in cui si è conclusa la stagione pollinica per entrambe le famiglie; i giorni in cui sono state registrate le concentrazioni più alte coincidono rispettivamente con il 24 febbraio e il 17 aprile.

A seguire le altre famiglie monitorate sono state la vasta famiglia delle *Asteraceae/Compositae*, le piante erbacee delle *Urticaceae* e quelle a portamento arboreo delle *Cupressaceae/Taxaceae* che hanno iniziato la loro stagione pollinica nel mese di febbraio. A differenza delle prime famiglie sopra citate, quest'ultime hanno mostrato una durata della stagione pollinica molto diversificata tra loro: la dispersione pollinica delle *Asteraceae/Compositae* è terminata a novembre, con il picco di concentrazione nel mese di maggio, coprendo quindi un arco temporale abbastanza ampio. Comportamento diverso è stato mostrato dalle *Cupressaceae* con una breve fioritura iniziata a febbraio e terminata ad aprile, mese in cui è stato registrato il giorno di picco massimo.

Le *Urticaceae* invece sono state riscontrate fino a luglio, termine quindi della loro stagione pollinica. Il giorno di massima concentrazione per le *Urticaceae* è stato registrato il 14 aprile.

Gli ultimi due *taxa* registrati, in ordine temporale, sono stati le piante erbacee delle *Graminaceae/Poaceae* e le *Oleaceae*. La fioritura delle *Graminaceae* è iniziata nel mese di aprile con una diffusione prolungata fino ad ottobre e picco di concentrazione nel mese di maggio. Ciclo di fioritura molto breve invece per la famiglia delle *Oleaceae*, con una stagione pollinica iniziata a maggio, stesso mese in cui è stato registrato il massimo livello di concentrazione, e terminata nel mese di giugno.

Tabella 3: Stagione pollinica delle principali famiglie botaniche di interesse. Anno 2022, stazione di Trapani

FAMIGLIA	INIZIO STAGIONE	FINE STAGIONE	DURATA (giorni)
Asteraceae	21/02/2022	10/11/2022	263
Betulaceae	30/01/2022	24/05/2022	115
Coryloideae	16/01/2022	20/05/2022	125
Cupressaceae	23/02/2022	14/04/2022	49
Graminaceae	12/04/2022	12/10/2022	184
Oleaceae	05/05/2022	10/06/2022	37
Urticaceae	19/02/2022	16/07/2022	148

Tabella 4: Stagionalità delle particelle polliniche aerodisperse e picco di concentrazione nel 2022 a Trapani

FAMIGLIE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
ASTERACEAE					24-mag							
BETULACEAE		24-feb										
CORYLOIDEAE				17-apr								
CUPRESSACEAE				04-apr								
GRAMINEAE (POACEAE)					05-mag							
OLEACEAE					27-mag							
URTICACEAE				14-apr								

GIORNO PICCO MASSIMO DURATA STAGIONE

Confronto con i dati pollinici monitorati nel 2021 – stazione Trapani

In tabella 5 sono messi a confronto gli indicatori pollinici del 2021 e quelli del 2022. Sia l'indice pollinico totale (fig. 6) che l'indice pollinico allergenico, che i giorni rossi sono aumentati nel 2022, sebbene la durata della stagione pollinica allergenica, calcolata secondo il criterio Jäger, conti un numero di giorni minore nel 2022 rispetto al 2021.

Tabella 5: Indicatori stazione di Trapani, anni 2021- 2022 a confronto

INDICATORI	2021	2022
Indice pollinico annuo totale p·d/m ³	19.493	33.020
Indice pollinico allergenico di 7 famiglie IPS p·d/m ³	15.120	27.316
Giorni mancanti su 366	1	0
% di presenza dati	99	100
Stagione pollinica allergenica SPA (n° giorni/anno)	350	299
Giorni rossi (n° giorni/anno)	49	65

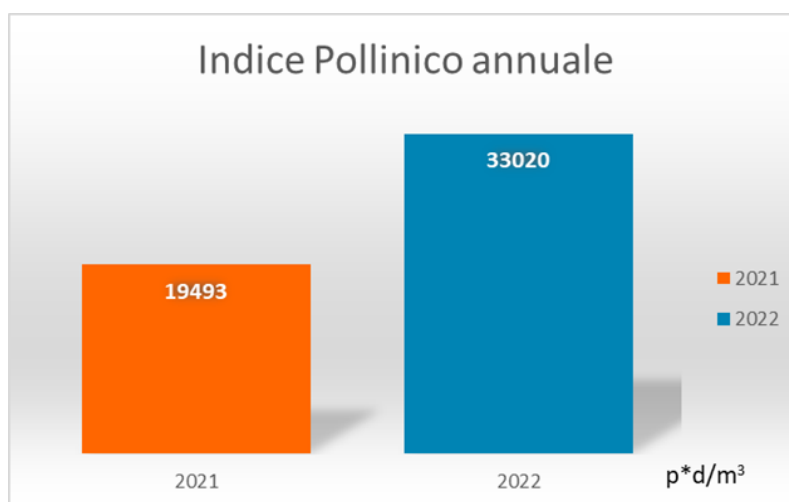


Figura 6: Confronto Indice pollinico annuale 2021 - 2022. Stazione di Trapani.

Confrontando i dati dell'indice Pollinico Allergenico (IPS) del 2021 e del 2022 (fig. 7), è possibile notare che IPS del 2021 risulta essere molto inferiore rispetto a quello del 2022 di circa 12.000 particelle; anche nel 2022 le Cupressaceae predominano rispetto alle altre famiglie. Situazione inversa si è verificata per le *Urticaceae*, che nel 2022 sono state registrate in quantità minori rispetto al 2021 e per le *Oleaceae* che hanno mostrato valori più alti nel 2022 rispetto all'anno precedente.

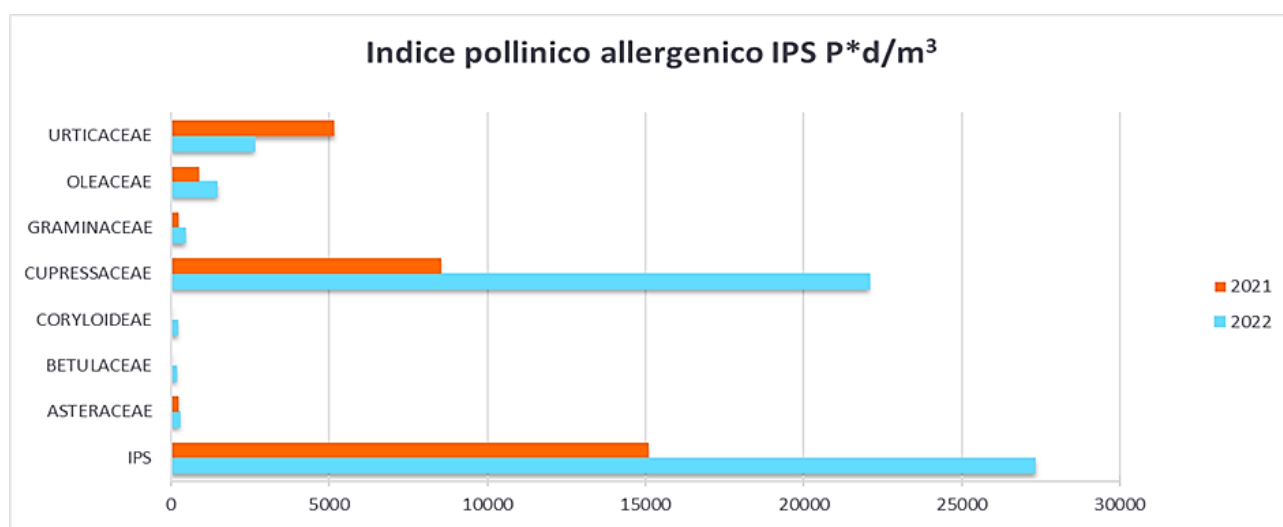


Figura 7: Confronto IPS 2021 – 2022. Stazione Trapani

Osservando il grafico (fig.8) che mostra il confronto dei dati relativi all'inizio e alla fine della stagione pollinica delle famiglie tra il 2021 e 2022, è possibile notare come la maggior parte dei *taxa* abbia iniziato e terminato la propria stagione pollinica (o dispersione pollinica) nello stesso arco temporale in entrambi gli anni considerati.

L'inizio della stagione pollinica per le *Asteraceae* e *Oleaceae* è invece diversa nel 2022 rispetto a quella registrata nel 2021, seppure la fine della stagionalità si collochi nello stesso mese per gli anni messi a confronto. La dispersione pollinica delle *Asteraceae* nel 2021 è iniziata ad aprile, risultando dunque posticipata rispetto all'inizio della stagione del 2022, iniziata a febbraio e terminata, in entrambi gli anni, a novembre. Per le *Oleaceae*, in cui la stagione pollinica nel 2021 ha avuto avvio a gennaio, nel 2022 ha avuto inizio a maggio. Anche in questo caso la fine della stagionalità coincide per entrambi gli anni con lo stesso mese. Di conseguenza l'anticipo della stagione pollinica delle *Asteraceae* e il posticipo nel caso delle *Oleaceae*, influisce direttamente sulla sua durata, che per le *Oleaceae* nel 2021 è stata di 144 giorni, mentre nel 2022 è risultata di gran lunga più breve, essendo pari a 37 giorni. Per le *Asteraceae* si rileva una differenza tra la stagione pollinica 2021 e 2022 pari a circa 30 giorni.

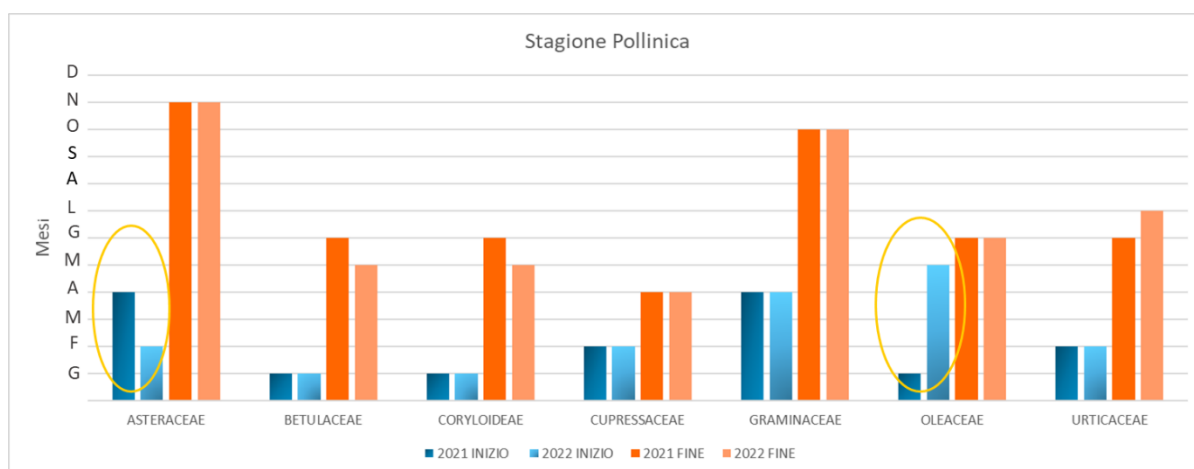


Figura 8: Confronto stagioni polliniche 2021 - 2022. Stazione di Trapani.

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 novembre); il giorno di picco massimo è stato registrato il 17 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/m³.



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

Tabella 6: Indicatori *Alternaria*. Stazione di Trapani 2022

INDICATORI ALTERNARIA	2022
Indice di sporulazione annuale (spore*d/m ³)	3.209
Durata (n°giorni/anno)	188
Conc. Max. (spore*d/m ³)	80
Giorno picco max	10/05/2022

Tabella 7: Stagione di sporulazione. Anno 2022, stazione di Trapani

FAMIGLIA	INIZIO STAGIONE	FINE STAGIONE	DURATA (giorni)
Alternaria	10/05/2022	13/11/2022	188

Tabella 8: Stagionalità dell'Alternaria e picco di concentrazione nel 2022 a Trapani

FAMIGLIE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
ALTERNARIA					10-mag							
GIORNO PICCO MASSIMO										DURATA STAGIONE		

Confronto dati delle spore fungine di Alternaria 2021-2022

Come è possibile notare dal confronto dei dati relativi agli anni 2021-2022 (Tab. 9), l'inizio della stagione di sporulazione è stato registrato a maggio nel 2022 e ad aprile nel 2021; la stessa situazione si è verificata per il termine della stagione di sporulazione, risultando posticipata rispetto alla fine registrata l'anno precedente (fig.10). Il ritardo della stagionalità non ha però influito sulla sua durata, che risulta essere rispettivamente di 185 e 188 giorni. È possibile notare una lieve differenza, di poche unità, nell'indice di sporulazione annuale e nella concentrazione massima rilevata durante la stagione di sporulazione nei due anni presi in considerazione. La concentrazione massima registrata nel 2022 risulta essere inferiore a quella del 2021, rispettivamente pari a 80 spore/m³ e 131 spore/m³, al contrario dell'indice di sporulazione che, relativamente all'ultimo anno di monitoraggio ha un valore poco superiore all'anno precedente, correlato anche alla durata della stagione di sporulazione.

Tabella 9: Indicatori Alternaria. Confronto 2021-2022. Stazione di Trapani.

INDICATORI ALTERNARIA	2021	2022
Data inizio stagione	21/04/2021	10/05/2022
Data fine stagione	22/10/2021	13/11/2022
Durata (giorni)	185	188
Indice di sporulazione annuale (spore*d/m ³)	3.173	3.209
Conc. Max. (spore*d/m ³)	131	80
Giorno picco max	03/06/2021	10/05/2022

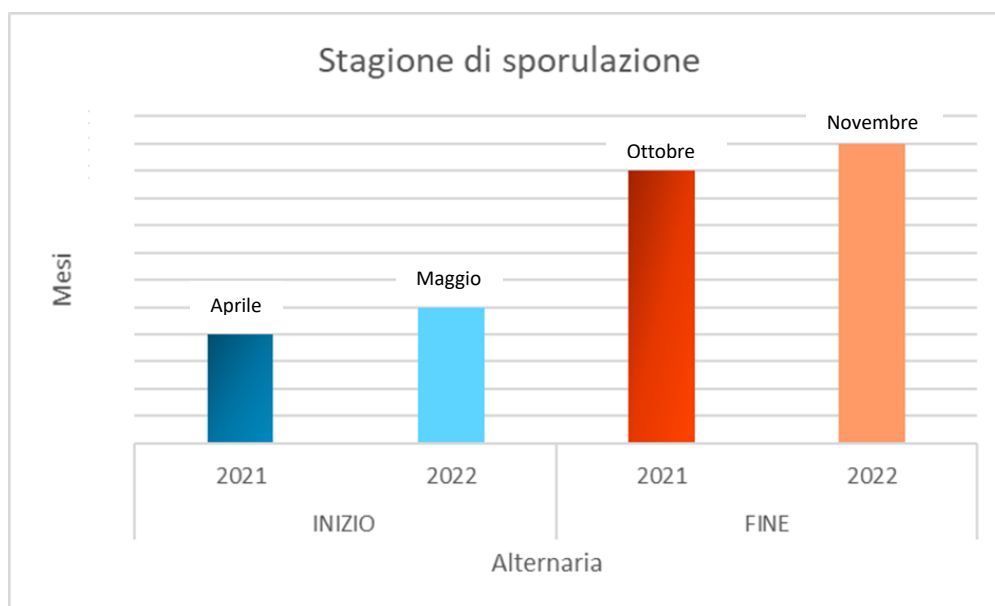


Figura 10: Confronto stagionalità spore fungine Alternaria 2021 - 2022. Stazione di Trapani

INDICATORI SPORO-POLLINICI – STAZIONE DI SIRACUSA 2022

Dati pollinici monitorati nel 2022

Nel 2022 nella stazione di Siracusa sono stati raccolti 345 campioni giornalieri ed è stato calcolato un indice pollinico annuo totale pari a 18.256 p*d/m³. Dal numero totale dei campioni giornalieri, 123 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 12.800 p*d/m³. La rappresentazione grafica della figura n. 11 mostra una netta predominanza numerica di pollini della famiglia *Cupressaceae/Taxaceae*. Segue quella della *Urticaceae* e notevolmente inferiori sono i quantitativi di *Oleaceae* e poi delle altre famiglie.

Tabella 10: Indicatori stazione Siracusa

INDICATORI POLLINICI	SIRACUSA
Indice Pollinico annuale p·d/m ³ (comprende tutti i taxa)	18.256
Indice Pollinico allergenico p·d/m ³ (7 taxa escluso Alternaria)	12.800
Giorni mancanti su 365	20
% presenza dati	95
Stagione Pollinica Allergenica	291
Giorni rossi (n° giorni/anno)	123

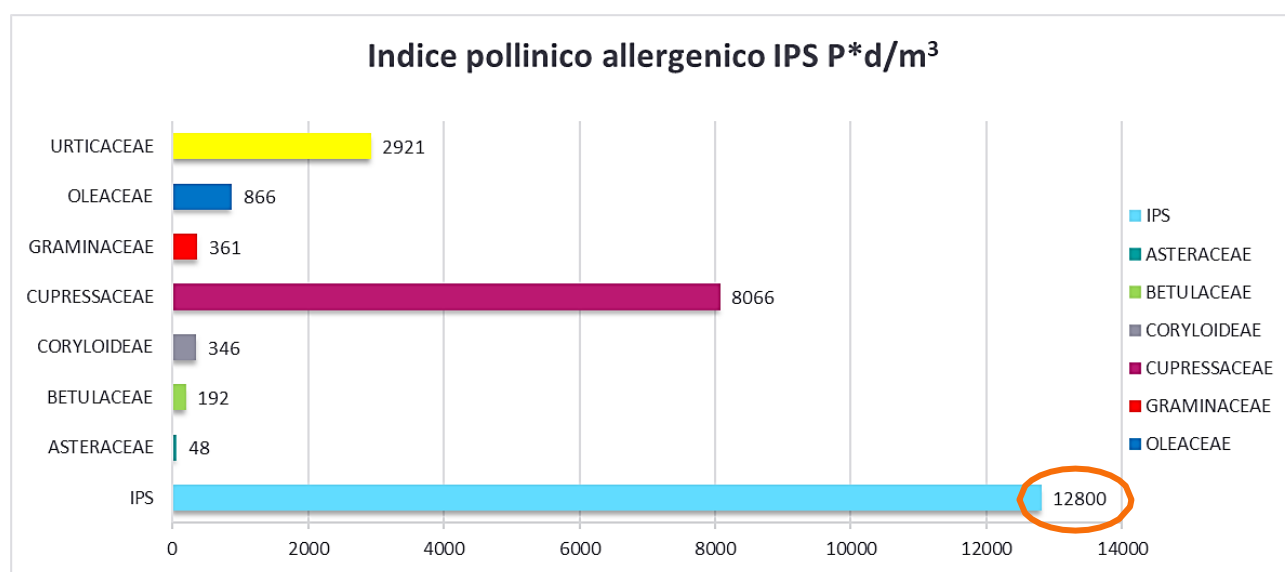


Figura 11: Indice pollinico allergenico (IPS). Stazione di Siracusa

I primi pollini di interesse allergologico riscontrati durante l'anno sono stati quelli della famiglia *Coryloideae*, a seguire le *Betulaceae*, le *Cupressaceae* e poi le *Urticaceae*, presenti su questo territorio 10 mesi su 12. Le concentrazioni più alte per le *Coryloideae* si sono riscontrate a fine aprile.

Per le *Betulaceae* si rileva il picco a fine febbraio, per le *Cupressaceae* ad inizio marzo e per le *Urticaceae* a metà maggio.

Nel mese di aprile è iniziata la fioritura, e quindi la stagione pollinica, delle *Asteraceae*, prolungatasi fino a settembre con picco di concentrazione il 28 maggio.

Nel mese di maggio è iniziata la fioritura, già con concentrazioni alte, per le famiglie *Graminaceae* ed *Oleaceae*. La stagione pollinica delle prime è durata fino ad ottobre, mentre per le seconde la durata è stata inferiore a due mesi.

Tabella 11: Stagione pollinica delle principali famiglie botaniche di interesse. Anno 2022, stazione di Siracusa

FAMIGLIA	INIZIO STAGIONE	FINE STAGIONE	DURATA (giorni)
Asteraceae	05/04/2022	24/09/2022	173
Betulaceae	08/02/2022	10/05/2022	92
Coryloideae	17/01/2022	16/05/2022	120
Cupressaceae	07/02/2022	04/05/2022	87
Graminaceae	03/05/2022	15/10/2022	196
Oleaceae	10/05/2022	19/06/2022	41
Urticaceae	22/02/2022	03/11/2022	255

Tabella 12: Stagionalità delle particelle polliniche aerodisperse e picco di concentrazione nel 2022 a Siracusa

FAMIGLIE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
ASTERACEAE					28-mag							
BETULACEAE		24-feb										
CORYLOIDEAE				28-apr								
CUPRESSACEAE			05-mar									
GRAMINEAE (POACEAE)					25-mag							
OLEACEAE					23-mag							
URTICACEAE					14-mag							

GIORNO PICCO MASSIMO

DURATA STAGIONE

Confronto con i dati pollinici del 2021

In tabella 13 è possibile osservare i principali indicatori pollinici del 2021 e del 2022, nonostante sia il valore dell'indice pollinico totale che allergenico nel 2022 siano stati considerevolmente più bassi rispetto a quelli dell'anno precedente, il numero di "giorni rossi" è risultato superiore rispetto al 2021, mettendo dunque in evidenza una generale diminuzione dei pollini totali rilevati nell'ultimo anno di monitoraggio. La tabella 13 riporta anche la durata della stagione pollinica allergenica, calcolata secondo il criterio Jäger.

Tabella 13: Indicatori stazione di Siracusa, anni 2021 e 2022 a confronto

INDICATORI	2021	2022
Integrale pollinico annuo totale (p·d/m³)	30422	18256
Integrale pollinico allergenico di 7 famiglie IPS (p·d/m³)	23470	12800
Giorni mancanti su 366	66	20
% di presenza dati	82	95
Stagione pollinica allergenica SPA (n°giorni/anno)	325	291
Giorni rossi (n°giorni/anno)	91	123

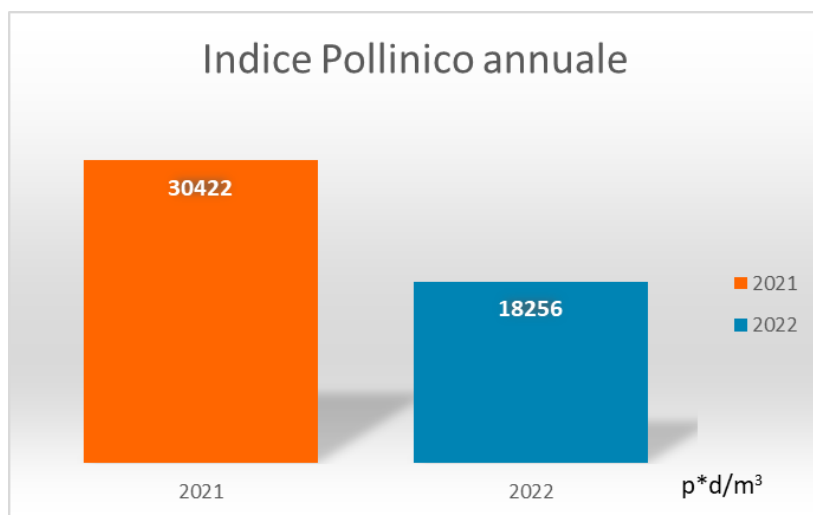


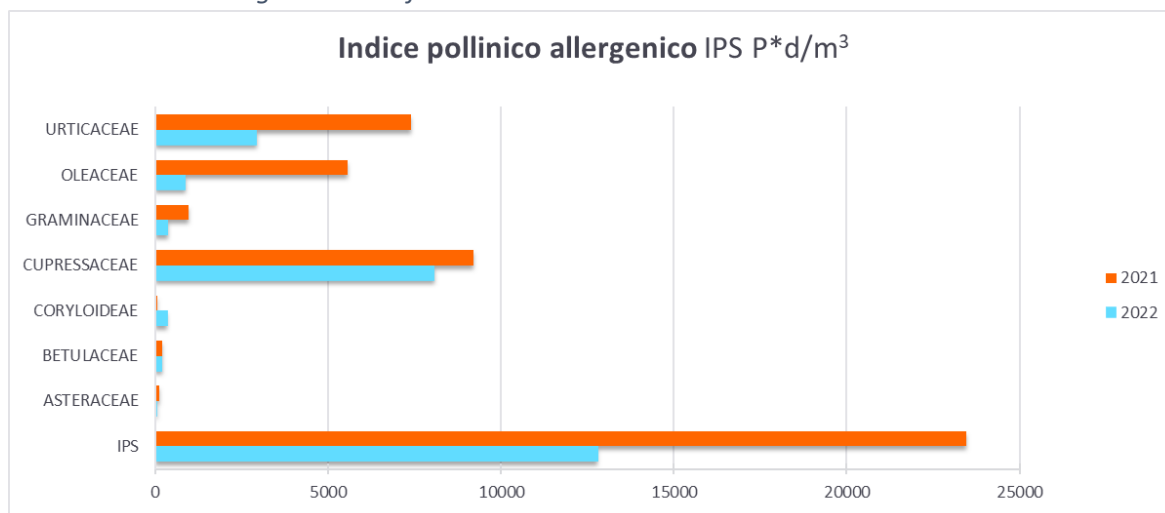
Figura 12: Confronto Indice pollinico annuale 2021 - 2022. Stazione di Siracusa.

Mettendo in relazione i dati di IPS del 2021 e del 2022 (fig. 13), si osservano valori più bassi nel secondo anno per quasi tutte le famiglie. Gli unici dati dello stesso ordine di grandezza sono quelli delle arboree *Cupressacaeae/Taxaceae* e *Betulaceae*.

Nessuna considerazione può essere fatta per la famiglia delle *Coryloideae*, in quanto la loro fioritura inizia orientativamente a dicembre - gennaio e pertanto non si hanno dati a sufficienza del 2021,

visto che, nella stazione di Siracusa, il monitoraggio aerobiologico è stato avviato nel mese di febbraio.

Figura 13: Confronto IPS 2021 – 2022. Stazione Siracusa



Dal confronto dei dati di inizio e fine stagione pollinica delle famiglie botaniche osservate durante il monitoraggio svolto negli anni 2021 e 2022 (fig.14), è possibile notare che la fioritura della maggior parte dei *taxa* ha avuto una durata simile. Si evince una discrepanza in merito all'andamento stagionale per le *Urticaceae*, per le quali nel 2021 la fioritura ha avuto durata più breve: è iniziata dopo rispetto al 2022 ed è finita prima. Il quadro evinto dai due anni di monitoraggio per le altre famiglie di interesse, si può considerare sovrapponibile.

Anche in questo caso per le *Corylaceae*, per i motivi sopra citati, è difficile esprimere un giudizio. Si può asserire, però, che la stagione si è protratta ben più a lungo nel 2022.

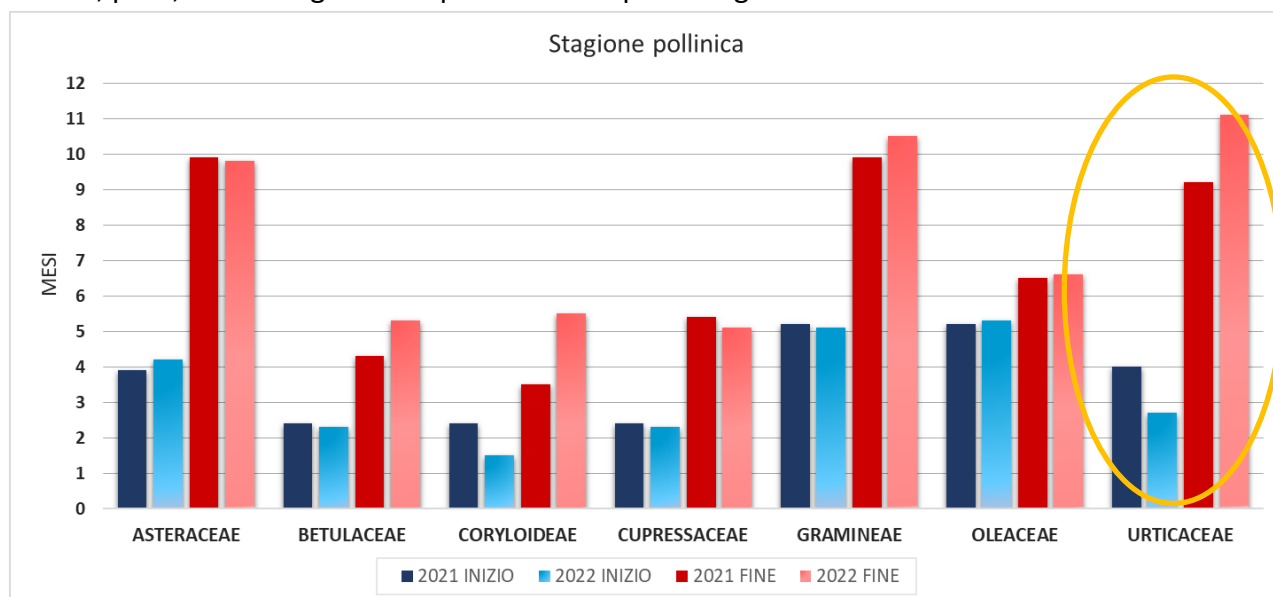


Figura 14: Confronto stagioni polliniche 2021 - 2022. Stazione di Siracusa.

Il monitoraggio delle spore fungine di *Alternaria*

Dai dati ottenuti dal monitoraggio aerobiologico presso la stazione di Siracusa, è possibile notare un comportamento diverso rispetto a quello riscontrato a Trapani. L'indice di sporulazione annuale ottenuto è pari a 2.802 spore/m³ e la durata del periodo di dispersione delle spore (stagione di sporulazione) è stata pari a 79 giorni, dalla fine del mese di agosto a novembre, raggiungendo valori significativi a settembre, mese in cui è stato registrato il picco di concentrazione.

Tabella 14: Indicatori *Alternaria*. Siracusa 2022

INDICATORI ALTERNARIA	2022
Indice di sporulazione annuale (spore*d/m ³)	2802
Durata (giorni)	79
Conc. Max. (spore*d/m ³)	59
Giorno picco max	26/09/2022

Tabella 15: Stagione di sporulazione. Anno 2022, stazione di Siracusa

FAMIGLIA	INIZIO STAGIONE	FINE STAGIONE	DURATA (giorni)
Alternaria	30/08/2022	16/11/2022	79

Tabella 16: Stagionalità dell'*Alternaria* e picco di concentrazione nel 2022 a Siracusa

FAMIGLIE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
ALTERNARIA									26-set			
GIORNO PICCO MASSIMO									DURATA STAGIONE			

Confronto dati delle spore fungine di *Alternaria* 2021-2022

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. Confrontando tutti i dati è ben chiara la diminuzione dell'indice di sporulazione del 2022 rispetto al 2021, correlata in particolare alla durata della stagione di sporulazione e alla concentrazione massima registrata, che nel 2022 risultano essere quasi dimezzate rispetto al 2021. In particolare, si rileva un posticipo sia dell'inizio che della fine della dispersione in aria e la durata è significativamente più breve nel 2022 rispetto al 2021.

Tabella 17: Indicatori Alternaria. Confronto 2021-2022. Stazione di Siracusa.

INDICATORI ALTERNARIA	2021	2022
Data inizio stagione	09/05/2021	30/08/2022
Data fine stagione	09/10/2021	16/11/2022
Durata (giorni)	154	79
Indice di sporulazione annuale	4921	2802
Conc. Max. (spore/m ³)	121	59
Giorno picco max	08/09/2021	26/09/2022



Figura 15: Confronto stagionalità spore fungine Alternaria 2021 - 2022. Stazione di Siracusa

CONFRONTO DATI MONITORATI NELLE STAZIONI DI TRAPANI E SIRACUSA

La tabella 18 e la figura 15 riportano il confronto degli indicatori pollinici calcolati per le due stazioni siciliane, Trapani e Siracusa. Sia l'Indice Pollinico Annuale che l'Indice Pollinico Allergenico nel 2022 mostrano un valore molto più alto nella stazione di Trapani rispetto a quella di Siracusa. Il valore del primo comprende la quantificazione dei pollini di tutte le famiglie botaniche riscontrate nel corso delle indagini aerobiologiche. L'Integrale Pollinico Allergenico, invece, comprende solamente le famiglie polliniche allergeniche più importanti monitorate sul territorio italiano. La famiglia maggiormente presente è comunque quella delle *Cupressaceae* in entrambe le stazioni. A seguire i pollini di *Urticaceae*.

Tabella 18: Confronto valori Indicatori pollinici tra le due stazioni

INDICATORI POLLINICI	STAZIONI	
	TRAPANI	SIRACUSA
Indice Pollinico Annuale P·d/m ³ (comprende tutti i taxa)	33.020,61	18.256
Integrale Pollinico Allergenico (7 taxa escluso Alternaria)	27.316	12.800
Stagione pollinica allergenica (numero giorni/anno)	299	291
Giorni Rossi (numero giorni/anno)	65	123

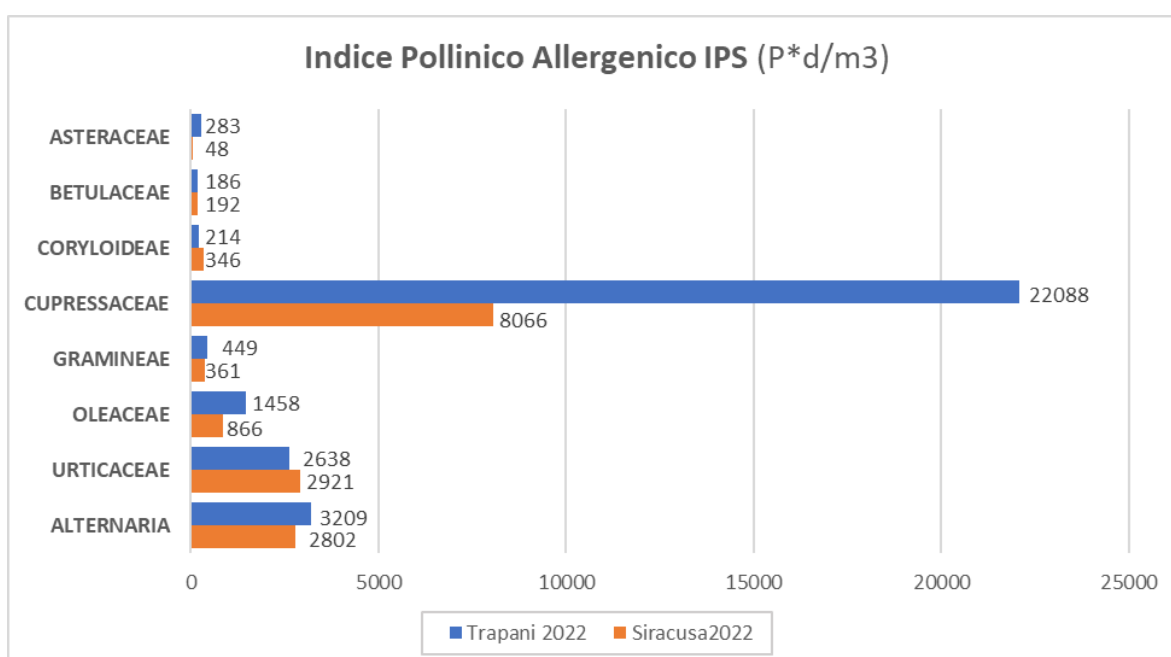


Figura 16: Confronto degli Integrali Pollinico e di Sporulazione tra Trapani e Siracusa nel 2022

La tabella 19 riporta un confronto della durata delle stagioni polliniche rilevate nel 2022 nelle due stazioni. 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.17).

Tabella 19: Confronto del numero di giorni di dispersione aerobiologica di particelle sporo-polliniche, tra le due stazioni siciliane

FAMIGLIA BOTANICA	DURATA DISPERSIONE SPORO-POLLINICA (N° giorni/anno)	
	Trapani	Siracusa
Asteraceae	263	173
Betulaceae	115	92
Coryloideae	125	120
Cupressaceae	49	87
Gramineae	184	196
Oleaceae	37	41
Urticaceae	148	255
GENERE		
Alternaria	188	79

FAMIGLIE	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE
ASTERACEAE												
TRAPANI												
SIRUCUSA												
BETULACEAE												
TRAPANI												
SIRUCUSA												
CORYLOIDEAE												
TRAPANI												
SIRUCUSA												
CUPRESSACEAE												
TRAPANI												
SIRUCUSA												
GRAMINACEAE												
TRAPANI												
SIRUCUSA												
OLEACEAE												
TRAPANI												
SIRUCUSA												
URTICACEAE												
TRAPANI												
SIRUCUSA												
ALTERNARIA												
TRAPANI												
SIRUCUSA												

Figura 17: confronto durata della stagione pollinica 2022 Trapani - Siracusa

Analogamente, anche l'Indice di Sporulazione annuale del genere *Alternaria* a Trapani è più alto rispetto a di quello di Siracusa, aumento correlato alla differenza nella durata, di circa tre mesi, della stagione di sporulazione tra le due stazioni. (fig. 17).



Figura 18: Confronto indice di sporulazione Trapani - Siracusa 2022

Complessivamente la stazione di Trapani nel 2022 ha presentato livelli più alti di concentrazione di granuli pollinici e di spore in atmosfera rispetto a quella di Siracusa. Si evidenzia che nel 2021 si era invece rilevata la situazione inversa nei due siti di monitoraggio. Va messo inoltre in evidenza che la stazione di Siracusa nel 2022 conta comunque un numero doppio di “giorni rossi” rispetto alla stazione di Trapani (tab. 18).

Le cause a cui attribuire tali differenze possono essere ricercate nelle condizioni meteorologiche e nelle caratteristiche sito specifiche dell'area, anche determinate da eventuali cambiamenti della 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.