



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Meteoclimatico

Servizio Meteorologico Agrometeorologico ed Ecosistemi



RIEPILOGO ANNUALE AEROBIOLOGICO

ANNO 2021



Download: <http://www.sar.sardegna.it/servizi/bio/annoaerob.asp>

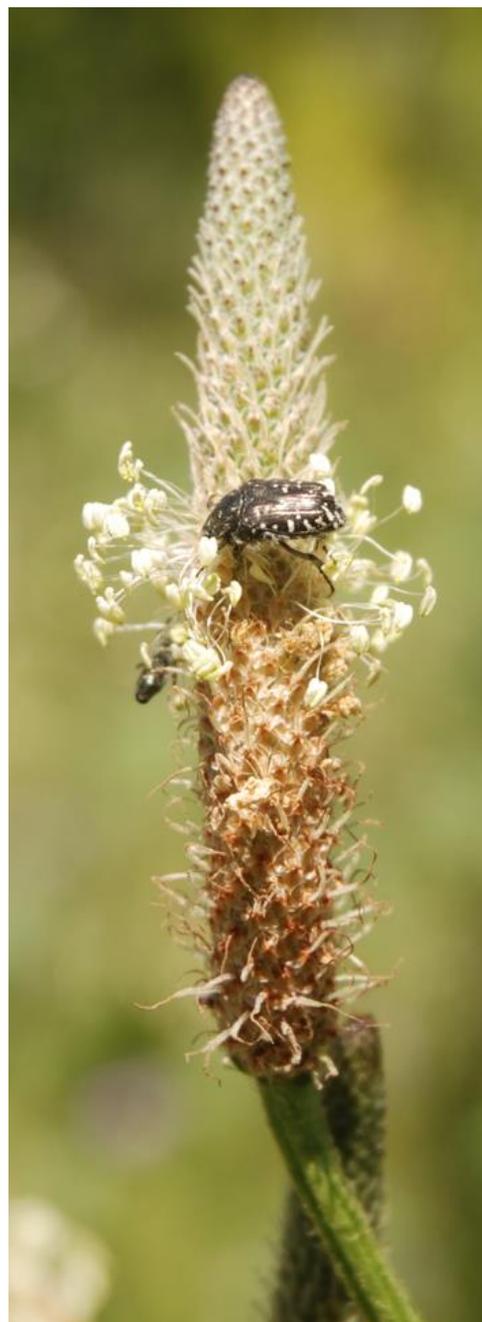
IL RIEPILOGO IN SINTESI

I valori 2021 sia dell'**Integrale Pollinico annuale** che di quello **allergenico** sono risultati superiori nel Centro ARPAS di Sassari rispetto a quello di Cagliari di circa il 10%-15%, con un dato rispettivamente di 44885 P*d/m³ vs 40460 P*d/m³ per l'IP annuale e di 31695 P*d/m³ vs 26867 P*d/m³ per l'IP allergenico. Tali valori sono più bassi di circa il 5%-10% rispetto alla media pluriennale calcolata per il periodo 2015-2020 per il Centro di Sassari, mentre risultano superiori di circa il 10% a Cagliari rispetto al 2020. I mesi primaverili sono quelli che hanno dato il maggior apporto all'emissione pollinica, seguiti da quelli invernali. Tra i pollini allergenici la quasi totalità dell'emissione pollinica è rappresentata dalle Cupressaceae-Taxaceae, Urticaceae, Oleaceae e Graminaceae con percentuali differenti in base alle zone di monitoraggio, mentre la diffusione è risultata poco significativa per le altre famiglie di interesse.

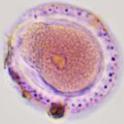
La durata della **Stagione Pollinica 2021** riferita alle 7 famiglie allergeniche è risultata uguale per entrambi i Centri in termini di numero di giornate (268 giorni). Rispetto alla media 2015-2020, disponibile per il Centro di Sassari, la pollinazione quest'anno è iniziata e terminata prima, con uno scarto di 17 giorni in meno rispetto al dato medio. Anche il monitoraggio di Cagliari ha visto una pollinazione anticipata rispetto all'unico anno di riferimento, il 2020, con uno scarto negativo rispetto alla media di 22 giorni. Nel Centro ARPAS di Sassari la Stagione Pollinica è incominciata nel 2020 con le Cupressaceae/Taxaceae perché tali famiglie hanno un inizio della fioritura nell'inverno precedente, seguita successivamente dai pollini delle Betulaceae e Corylaceae nel mese di febbraio e da quelli delle Compositae a metà marzo. Gli ultimi a comparire sono stati i pollini di Graminaceae ed Oleaceae. Nel centro ARPAS di Cagliari, invece, i primi pollini registrati sono stati quelli delle Betulaceae e Corylaceae a fine gennaio e quelli delle Cupressaceae/Taxaceae a inizio febbraio. I pollini di Oleaceae hanno iniziato a comparire in modo consistente a fine febbraio e successivamente è stato registrato l'inizio della Stagione Pollinica per le Urticaceae. Gli ultimi pollini a comparire sono stati quelli delle Graminaceae e quelli delle Compositae. La Stagione si è invece conclusa a Sassari con i pollini delle Compositae il 25 settembre e a Cagliari con quelli delle Graminaceae il 14 ottobre. Per quanto riguarda la durata della Stagione Pollinica è risultata maggiore per le Urticaceae a Sassari (190 giorni) e per le Graminaceae a Cagliari (171 giorni). I pollini più abbondanti sono stati in entrambi i Centri quelli delle Cupressaceae/Taxaceae mentre la diffusione minore ha riguardato i pollini di Corylaceae. Infine il picco massimo di Pollinazione è stato osservato per i pollini di Cupressaceae/Taxaceae con una concentrazione registrata di 1564 p/m³ il giorno 21 febbraio a Sassari e di 978 p/m³ il giorno 13 febbraio a Cagliari.

Per quanto concerne le spore, l'**Integrale di Sporulazione annuale** è risultato superiore nel Centro di Sassari con valori pari a 23015 S*d/m³ contro i 18857 S*d/m³ registrati a Cagliari. Anche l'**Integrale di Sporulazione di Alternaria** ha presentato valori superiori a Sassari rispetto a Cagliari con valori rispettivamente pari a 13175 S*d/m³ e 11162 S*d/m³. L'anomalia 2021 rispetto alla media 2015-2020, calcolabile per il Centro di Sassari, ha mostrato valori negativi sia per l'IS annuale che per l'IS di Alternaria. Anomalie negative sono state registrate anche per i valori del Centro di Cagliari in relazione all'anno 2020. Tra le spore monitorate la più diffusa è risultata l'Alternaria con percentuali intorno al 60% in entrambi i Centri, seguono la Pleospora con percentuali del 15%-20% e lo Stemphylium con il 10%. La **Stagione di Sporulazione dell'Alternaria** è risultata molto più lunga a Cagliari con 188 giorni rispetto ai 158 giorni di Sassari. La Stagione è iniziata a Sassari il 10 maggio e si è conclusa a metà settembre, mentre a Cagliari la sporulazione è risultata anticipata alla fine di aprile fino a tutto ottobre. L'**Integrale di Sporulazione di Alternaria** è risultato superiore a Sassari con 13175 S*d/m³ rispetto a Cagliari (11162 S*d/m³). Il picco è stato registrato a metà settembre in entrambi i Centri con un valore pari a 637 S/m³ a Sassari e pari a 336 S/m³ a Cagliari.

Le famiglie botaniche che hanno mostrato il maggior numero di **giorni con «alta» concentrazione** sono state le Urticaceae, le Cupressaceae/Taxaceae e le Oleaceae, seguono ma in misura inferiore le Graminaceae.



Fioritura di Plantaginaceae



INDICE



▪ INTRODUZIONE	2
▪ CONDIZIONI METEOROLOGICHE	5
Inquadramento generale	5
▪ ELABORAZIONI AEROBIOLOGICHE	6
Calendario Pollinico e distribuzione media principali pollini e spore	6
Integrale Pollinico e di Sporulazione	10
Variazione annuale dell’Integrale Pollinico/Sporulazione	17
La Stagione Pollinica/di Sporulazione	19
Numero dei giorni ad “alta” concentrazione	22
Andamento giornaliero delle concentrazioni dei principali pollini e spore	23



Insieme di pollini primaverili al microscopio ottico – ingrandimento 400x

A cura del Dipartimento MeteoClimatico di ARPA Sardegna con la collaborazione del Servizio Laboratorio Cagliari di ARPAS e dell’Istituto CNR-IBE

Fotografie a cura di ARPA Sardegna



INTRODUZIONE

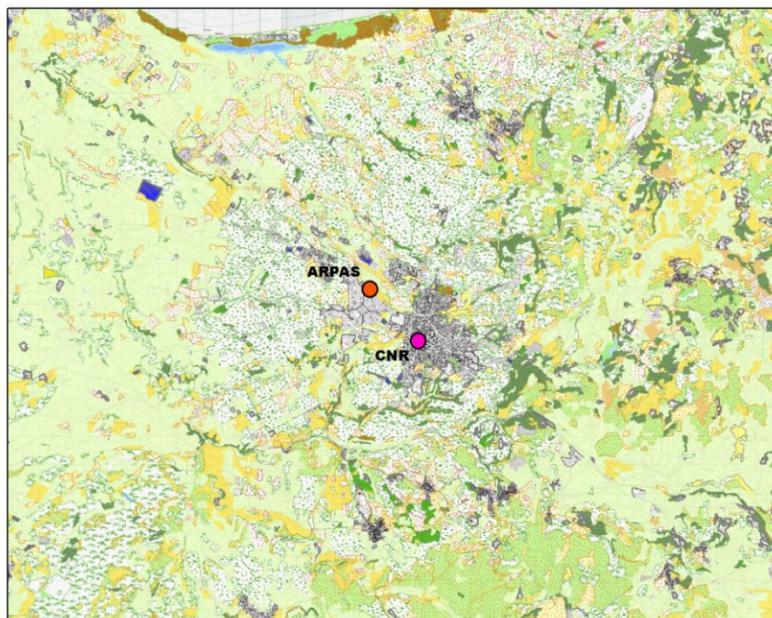
ARIA

A livello istituzionale il monitoraggio aerobiologico in Sardegna ha avuto inizio nel gennaio 2015 quando l'ARPAS e il CNR hanno costituito i loro due Centri di rilevamento ciascuno dei quali dotato di un proprio campionatore volumetrico per la cattura delle particelle aerodisperse e di specifici laboratori per la preparazione dei campioni e il riconoscimento successivo dei pollini e delle spore fungine al microscopio. Entrambi i campionatori volumetrici sono stati collocati nella città di Sassari; uno di proprietà ARPAS posizionato in periferia, in viale Porto Torres presso la sede del Dipartimento MeteoClimatico, e l'altro di proprietà del CNR ubicato in centro città, in viale Mancini presso la sede del Liceo Classico Azuni (**Figura 1**).

Nel dicembre 2019 tale Rete di Monitoraggio Aerobiologico è stata potenziata con l'annessione di un nuovo Centro di rilevamento di proprietà ARPAS, il cui campionatore è stato posizionato nella città di Cagliari, in viale Ciusa presso la sede del Dipartimento di Cagliari e Medio Campidano e del Servizio Laboratorio Cagliari dell'ARPA Sardegna (**Figura 2**).



Polline di Platanaceae - ingrandimento 400x



SASSARI



- | | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ AREE A PASCOLO NATURALE ■ AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE ■ AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE ■ AREE CON VEGETAZIONE RADA > 5% E < 40% | <ul style="list-style-type: none"> ■ AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURE AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI ■ AREE RICREATIVE E SPORTIVE ■ AREE VERDI URBANE ■ BOSCO DI LATIFOGLIE ■ BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGLIE ■ BOSCO DI CONIFERE ■ CANTIERI | <ul style="list-style-type: none"> ■ AREE ESTRATTIVE ■ CESPUGLIETI ED ARBUSTETI ■ COLTURE IN SERRA ■ COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI ■ FRUTTETI E FRUTTI MINORI ■ GARIGA ■ MACCHIA MEDITERRANEA | <ul style="list-style-type: none"> ■ INSEDIAMENTO INDUSTRIALI/ARTIG. E COMM. E SPAZI ANNESSI ■ CIMITERI ■ BACINI ARTIFICIALI ■ LAGUNE, LAGHI E STAGNI COSTIERI A PRODUZIONE ITTICA NATURALE ■ AREE PORTUALI ■ PALUDI SALMASTRE ■ SPIAGGE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M | <ul style="list-style-type: none"> ■ PARETI ROCCIOSE E FALESIE ■ PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE ■ PRATI ARTIFICIALI ■ SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE ■ SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO | <ul style="list-style-type: none"> ■ SISTEMI CULTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI ■ SUGHERETE ■ OLIVETI ■ COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALL'OLIVO ■ VIGNETI ■ COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AL VIGNETO ■ VIVAI ■ AREE AGROFORESTALI |
|--|---|---|---|--|---|

Figura 1. Localizzazione dei campionatori per il monitoraggio aerobiologico nella città di Sassari

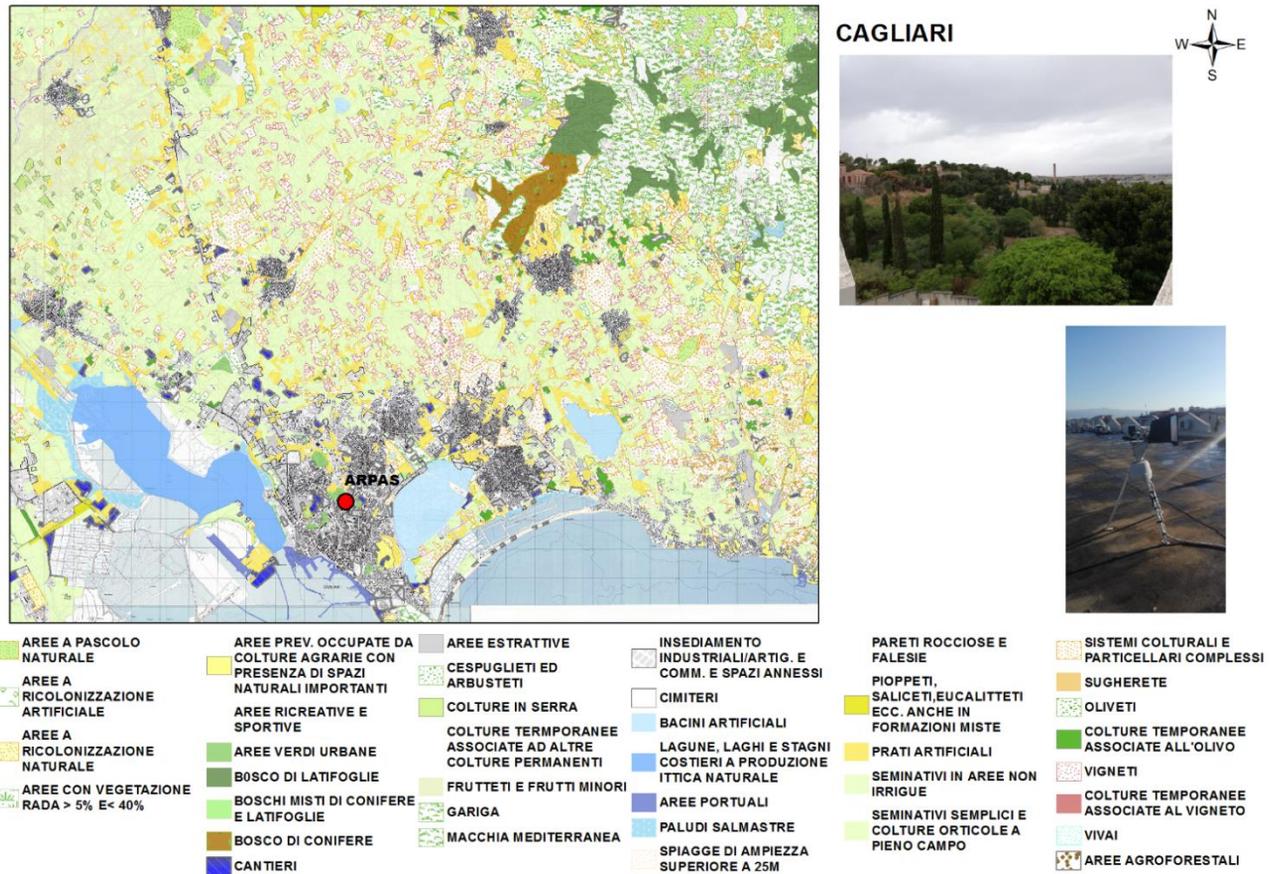


Figura 2. Localizzazione del campionario per il monitoraggio aerobiologico nella città di Cagliari

I campionamenti del particolato vengono effettuati con cadenza settimanale e permettono di rilevare le concentrazioni medie giornaliere (particelle per metro cubo d'aria, p/m^3) dei principali pollini e spore aerodispersi. Sono monitorati sia i pollini che le spore maggiormente allergenici, sia diversi altri *taxa* di minore o alcuna rilevanza clinica, ma che comunque sono diffusi negli areali esaminati e possono essere utili per studi legati ai cambiamenti climatici, alla biodiversità o alla fitopatologia. Tutte le varie fasi dell'attività aerobiologica, dal campionamento del particolato aerodisperso alle analisi delle particelle in laboratorio, seguono una metodologia standardizzata riportata nella norma UNI CEN/TS 16868:2019.

Il presente riepilogo analizza i dati aerobiologici relativi ai Centri di Monitoraggio della Rete sarda per l'anno 2021¹ elaborando alcuni importanti indicatori come l'Integrale Pollinico/di Sporulazione, la Stagione Pollinica/di Sporulazione e il numero di giorni ad "alta" concentrazione, focalizzando principalmente l'attenzione sui maggiori *taxa* allergenici presenti in Italia. E', inoltre, riportata l'elaborazione aggiornata dei calendari pollinici relativi ai tre Centri di monitoraggio per i quali si dispone di una serie di dati pluriennale e la distribuzione media dei principali pollini e spore presenti negli areali esaminati.

E' necessario evidenziare che per l'anno 2021 i dati del Centro di Sassari del CNR sono stati utilizzati esclusivamente per le medie pluriennali nei calendari pollinici e non per l'analisi specifica del 2021 in quanto, per problemi tecnici dovuti al funzionamento dello strumento, sono state rilevate concentrazioni giornaliere, seppur continue nella serie temporale, nettamente inferiori alla medie degli anni precedenti.

¹ **Anno 2021** - Campionamento ARPAS Sassari: 5 giorni mancanti, 99% (% presenza dati). Campionamento CNR Sassari: 15 giorni mancanti, 96% (% presenza dati). Campionamento ARPAS Cagliari: 22 giorni mancanti, 94% (% presenza dati).

NOTA: Da quest'anno in accordo con le indicazioni di Ispra e della Rete POLLnet dell'SNPA il calcolo dell'Integrale Pollinico, della Stagione Pollinica e del Picco di Pollinazione per le Cupressaceae-Taxaceae avverrà dal **1 novembre dell'anno precedente** al **31 ottobre dell'anno in esame** e non come avveniva in passato seguendo i giorni dell'anno civile (1 gennaio-31 dicembre) in modo da ovviare ai problemi di calcolo legati al ciclo di fioritura di tali *taxa* che in diverse regioni risulta essere a cavallo tra due annate. Pertanto anche l'Integrale Pollinico allergenico tiene conto della nuova elaborazione indicata per le Cupressaceae/Taxaceae. Per il calcolo dell'Integrale Pollinico annuale, la Distribuzione Pollinica annuale, i giorni ad alta concentrazione e i calendari pollinici il riferimento temporale rimarrà, invece, l'anno civile.

A livello nazionale lo stesso discorso può riguardare anche la famiglia delle Corylaceae. In Sardegna, tuttavia, la fioritura delle specie appartenenti a tale famiglia avviene di norma i primi mesi dell'anno in esame e pertanto, a meno di cambiamenti nelle epoche di fioritura, tutte le elaborazioni che riguardano le Corylaceae utilizzeranno come riferimento l'anno civile.



Infiorescenza maschile delle Pinaceae

I dati aerobiologici giornalieri e tutte le elaborazioni correlate sono consultabili nel sito del Dipartimento MeteoClimatico dell'ARPAS all'indirizzo <http://www.sar.sardegna.it/servizi/bio/polline.asp>.

CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Inquadramento generale

Il 2021 è stato più caldo della media nei valori massimi, mentre le minime sono risultate in linea in entrambe le località monitorate (Figure 3 e 4). Analizzando nello specifico i vari mesi è possibile osservare come le temperature siano state quasi sempre sopra media, in particolare nel mese di febbraio e nel quadrimestre giugno-settembre. Gli unici mesi in cui i valori sono rimasti inferiori alla media sono stati aprile, ottobre e novembre e per quanto riguarda le minime anche marzo, maggio e dicembre.

Per quanto concerne le precipitazioni, i cumulati annuali complessivi sono stati superiori alla media 1971-2000, soprattutto nella città di Cagliari (+60%). Gli apporti maggiori hanno riguardato i mesi di gennaio, aprile, settembre, novembre e anche dicembre nella città di Sassari. Il mese di novembre è stato particolarmente piovoso a Cagliari con un cumulato complessivo pari a 328,4 mm. Negli altri mesi le piogge sono state in linea o inferiori alla media di riferimento con le anomalie maggiori registrate nel mese di ottobre a Sassari e nel mese di marzo a Cagliari.

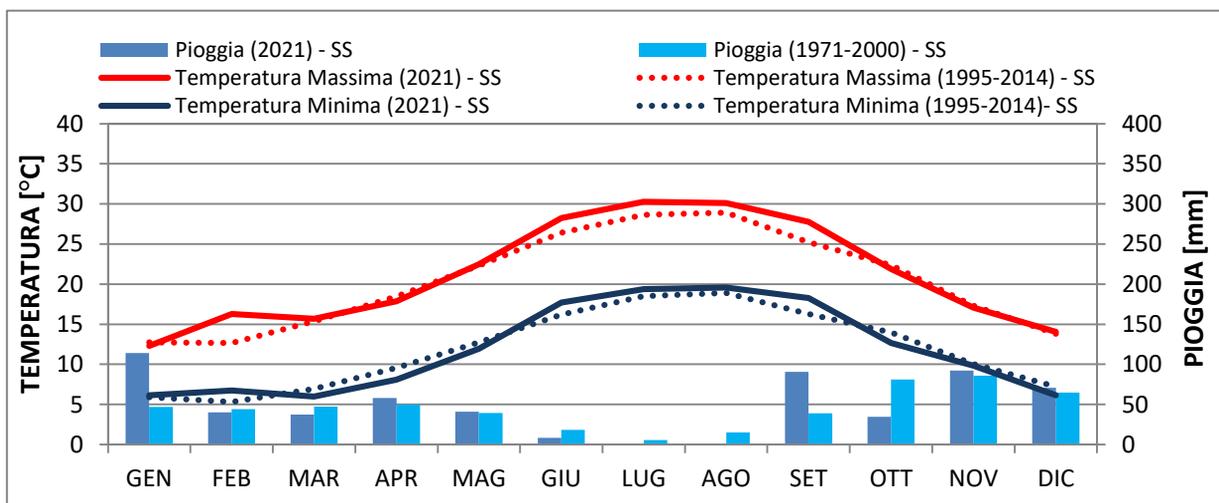


Figura 3. Temperature e piogge mensili per la stazione meteorologica di Sassari – Confronto tra anno 2021 e media pluriennale

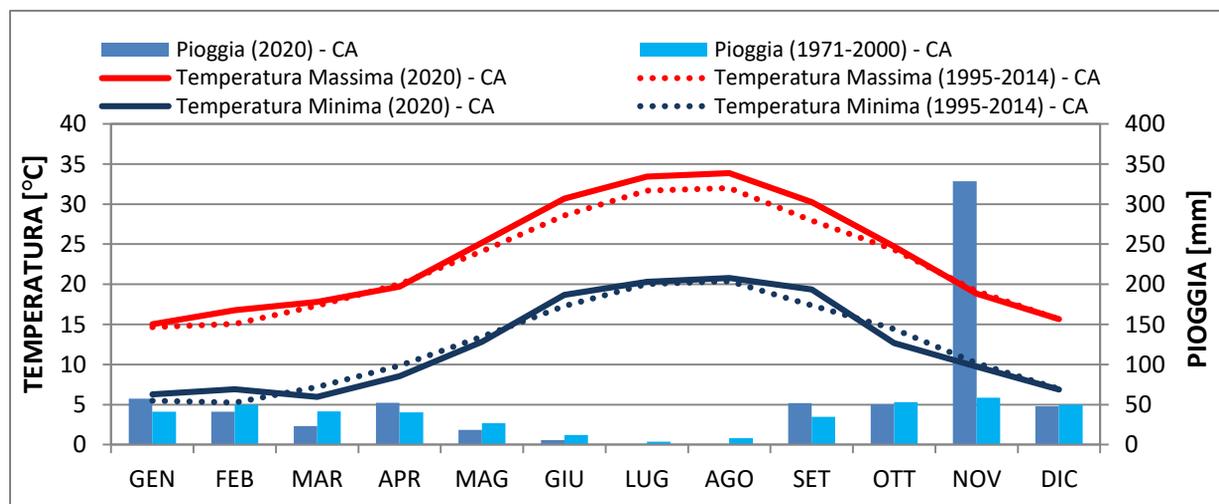


Figura 4. Temperature e piogge mensili per la stazione meteorologica di Cagliari – Confronto tra anno 2021 e media pluriennale



ELABORAZIONI AEROBIOLOGICHE



Calendario Pollinico e distribuzione media principali pollini e spore

Il **Calendario Pollinico** rappresenta la media pluriennale delle concentrazioni medie giornaliere calcolate per singola famiglia o taxon raggruppate per decenni. Le diverse colorazioni riportate nella tabella rappresentano le differenti classi di abbondanza pollinica (irrilevante, bassa, media e alta) elaborate da ISAO-CNR. Il calendario pollinico relativo ad una data zona è un importante strumento in particolare per la diagnosi, la prevenzione e la terapia delle malattie allergiche respiratorie perché consente di individuare il periodo medio di fioritura/sporulazione e la variazione di concentrazione di pollini e spore in rapporto all'ambiente e al clima.

Nelle **Figure 5** e **6** sono riportati rispettivamente il calendario pollinico per i principali pollini allergenici e per la spora *Alternaria* relativamente al Centro ARPAS di Sassari per il periodo 2015-2021 e la distribuzione media pluriennale dei pollini e delle spore per la suddetta stazione. Dalle elaborazioni si evince come il periodo più critico sia l'inverno a causa dei pollini delle Cupressaceae-Taxaceae e la primavera per la fioritura di varie famiglie. In estate si evidenziano concentrazioni alte di *Alternaria* prevalentemente a giugno. Mediamente i pollini più rappresentati nell'areale sono quelli delle Cupressaceae-Taxaceae, Urticaceae ed Oleaceae che nel complesso rappresentano il 65% della distribuzione, mentre tra le spore la più diffusa è l'*Alternaria* (55%), seguita dalla *Pleospora* (18%) e dallo *Stemphylium* (10%).



Fioritura di *Pyracantha* spp. (Rosaceae)

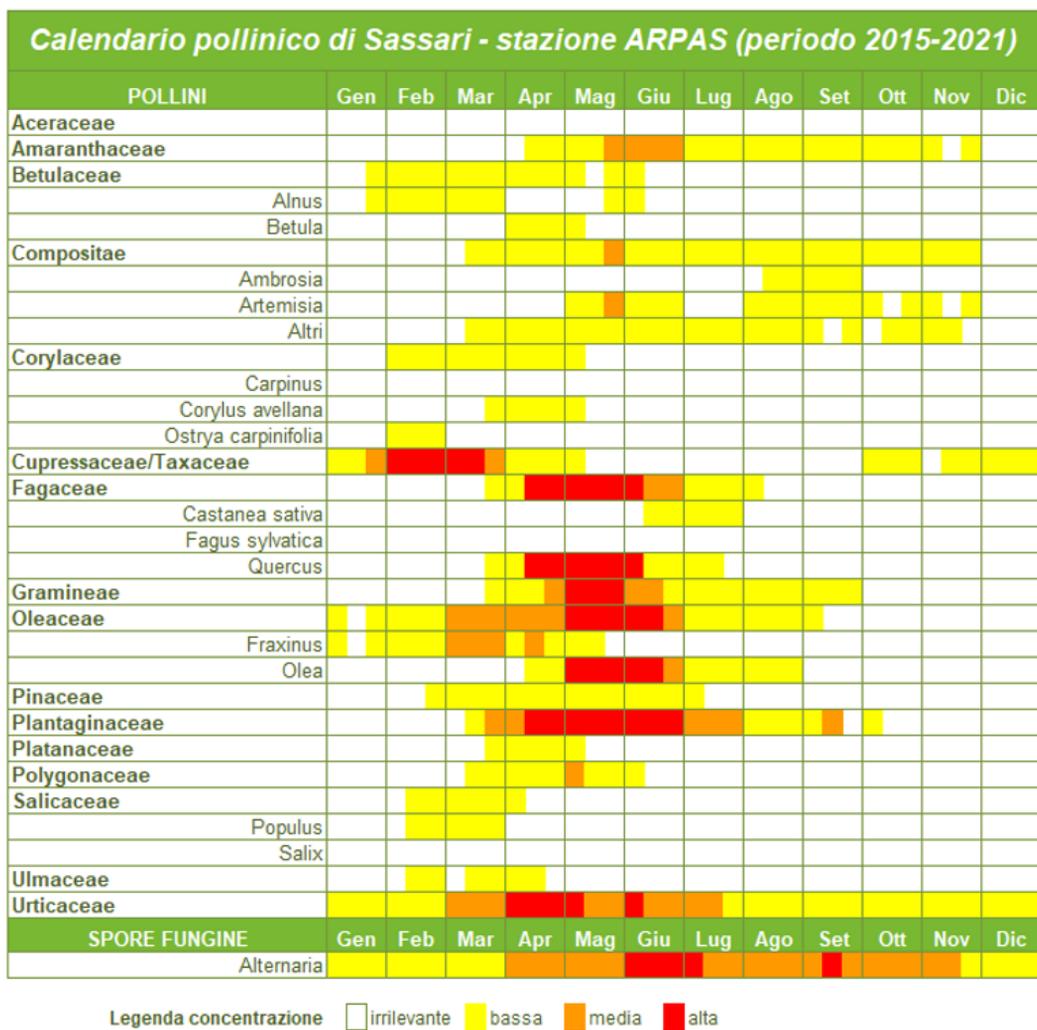


Figura 5. Calendario Pollinico della stazione ARPAS di Sassari – Periodo 2015-2021

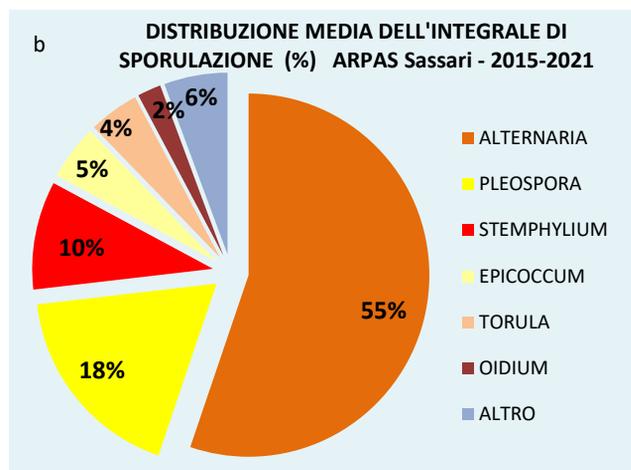
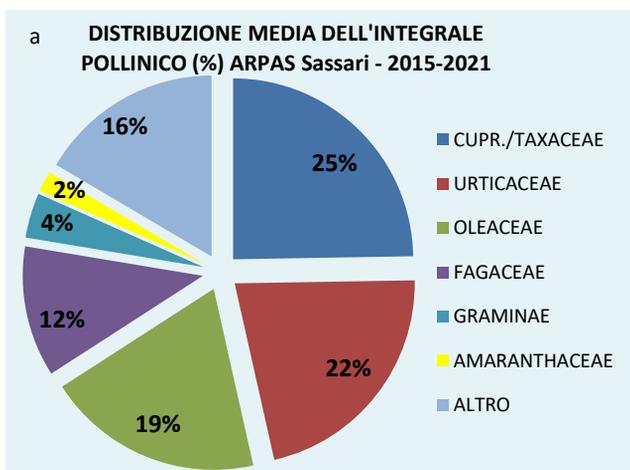


Figura 6. Distribuzione media dell'Integrale Pollinico (a) e di Sporulazione (b) della stazione ARPAS di Sassari – Periodo 2015-2021

Nelle **Figure 7 e 8** è riportato il calendario pollinico del Centro CNR di Sassari per il periodo 2015-2021 e la corrispondente distribuzione media sporopollinica. I pollini più rappresentati della zona sono in questo caso quelli di Cupressaceae-Taxaceae, Urticaceae e Fagaceae che complessivamente costituiscono il 65% del totale, ma sono particolarmente presenti anche i pollini di Oleaceae (16%). Tra le spore predomina l'Alternaria con il 68% della distribuzione totale, seguita dalla Pleospora (11%). Il periodo più critico è la fine dell'inverno per i pollini di Cupressaceae-Taxaceae, la primavera per le varie fioriture del periodo e, infine, l'inizio dell'estate per la presenza della spora Alternaria.

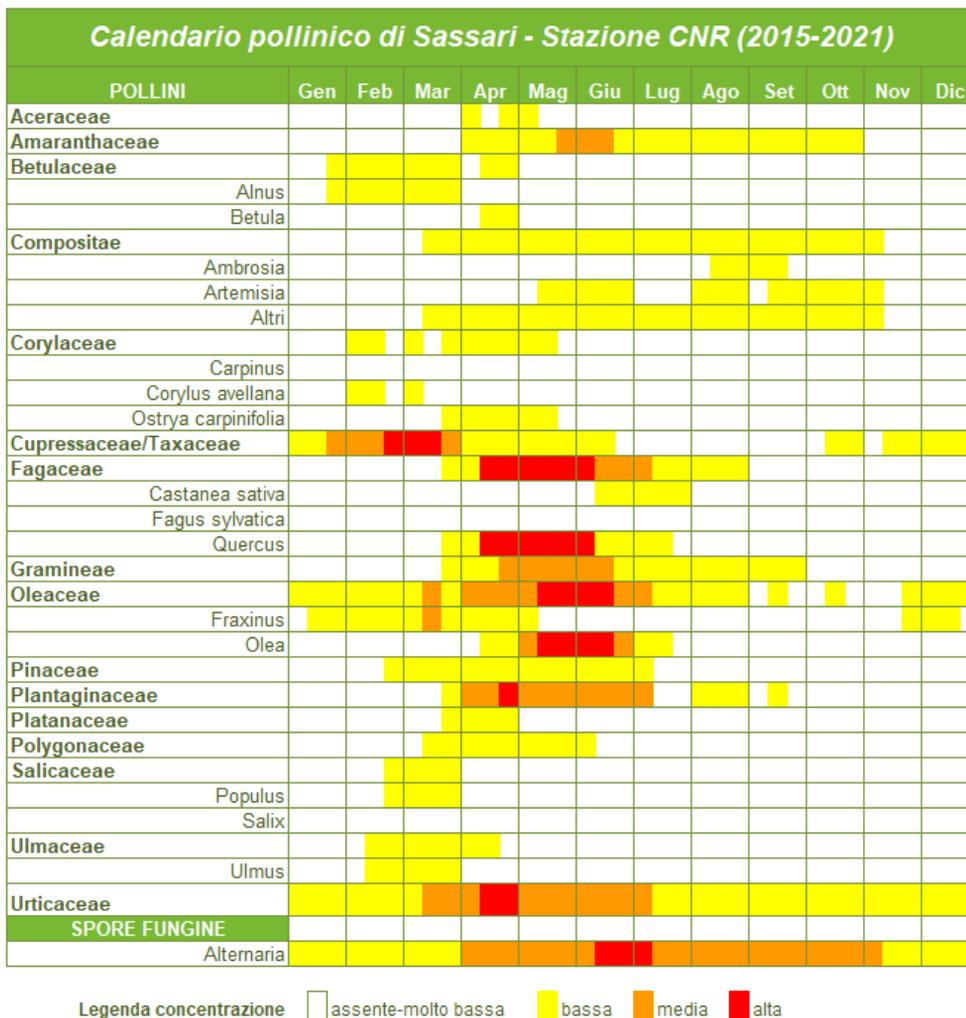


Figura 7. Calendario Pollinico della stazione CNR di Sassari – Periodo 2015-2021

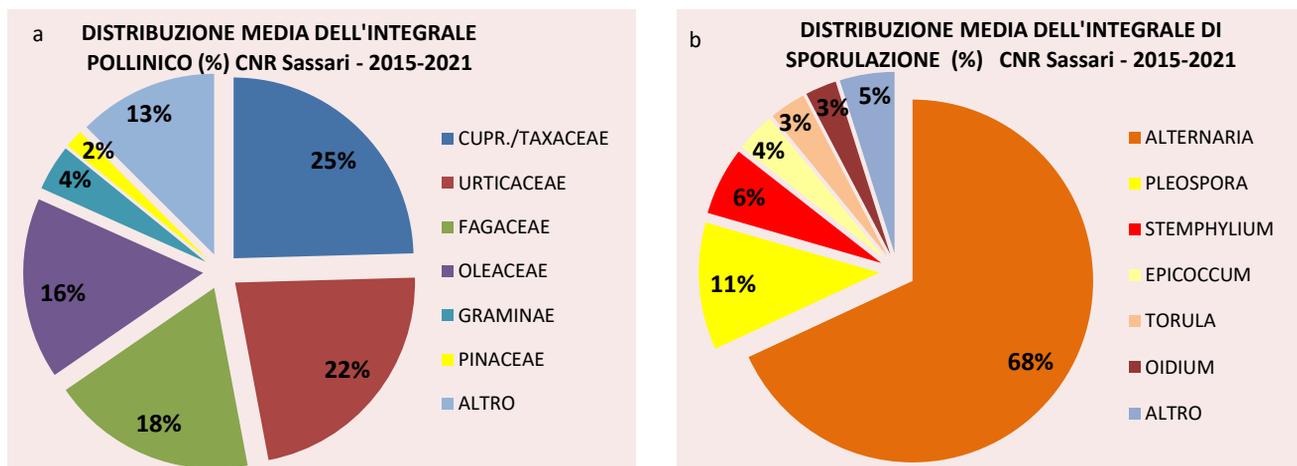


Figura 8. Distribuzione media dell'Integrale Pollinico (a) e di Sporulazione (b) della stazione CNR di Sassari – Periodo 2015-2021

Il calendario pollinico 2020-2021 del Centro ARPAS di Cagliari (**Figura 9**) mostra come il periodo più critico sia da febbraio per la presenza dei pollini di Cupressaceae-Taxaceae fino alla terza decade di maggio e la prima decade di giugno in cui si conclude il picco di pollinazione (concentrazione alta) delle Fagaceae, Oleaceae e Plantaginaceae. Nei mesi di maggio, giugno e settembre si osservano livelli alti per la spora *Alternaria*. I pollini più rappresentati della zona (**Figura 10**) sono anche in questo caso quelli di Cupressaceae-Taxaceae, Urticaceae ed Oleaceae, pari complessivamente al 60% della distribuzione. Tra le spore predomina l'*Alternaria* con il 58%, seguita dalla *Pleospora* (16%) e dallo *Stemphylium* (10%).

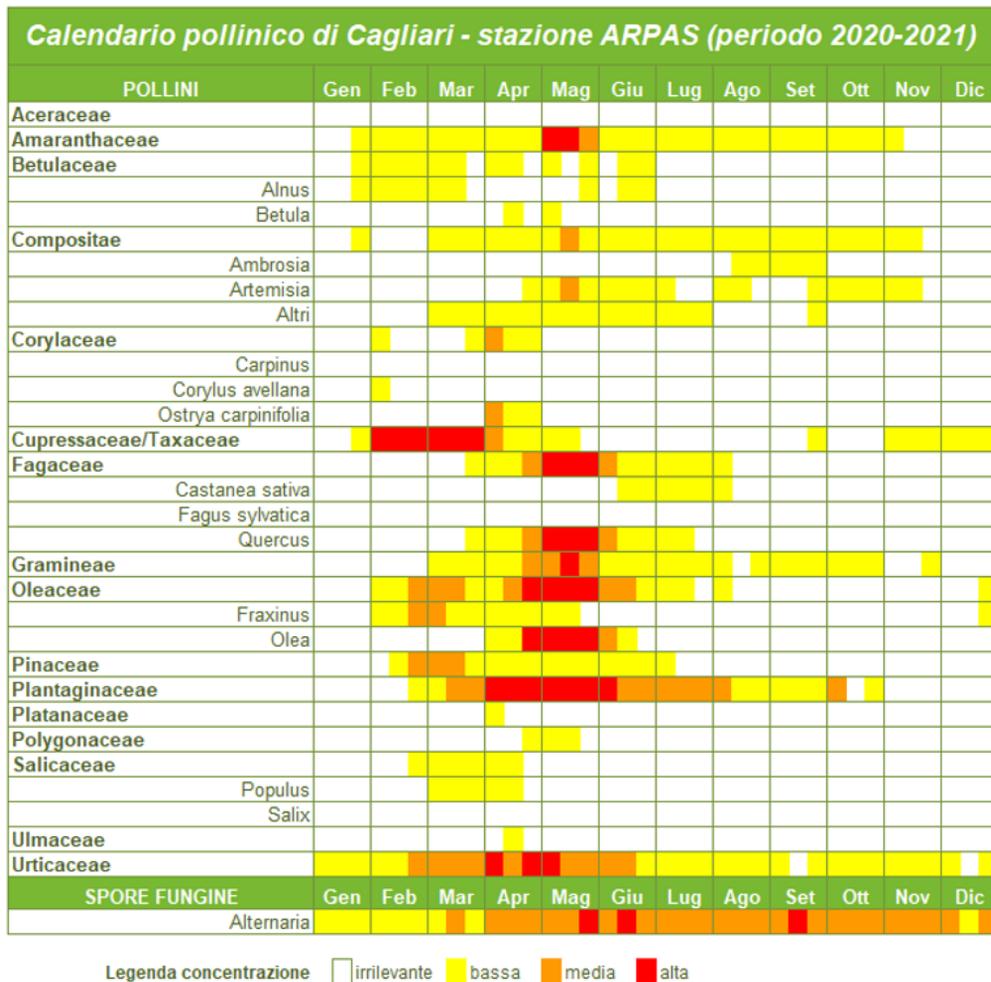


Figura 9. Calendario Pollinico della stazione ARPAS di Cagliari– Periodo 2020-2021

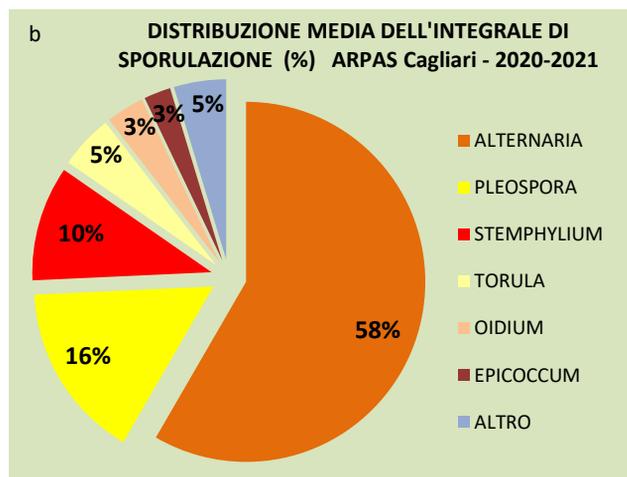
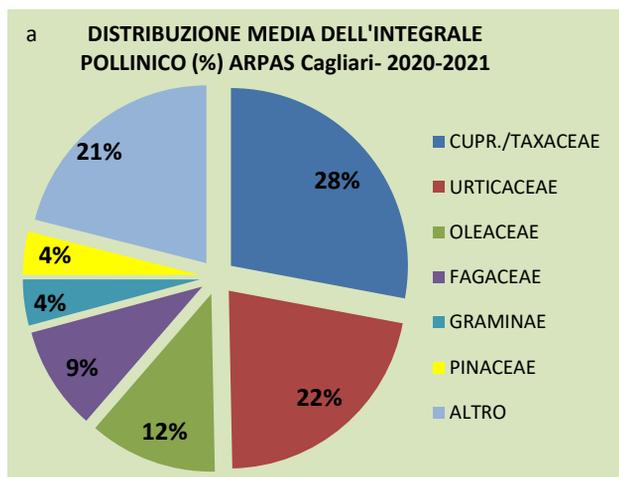
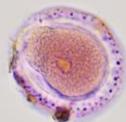


Figura 10. Distribuzione media dell'Integrale Pollinico (a) e di Sporulazione (b) della stazione ARPAS di Cagliari – Periodo 2020-2021



ELABORAZIONI AEROBIOLOGICHE

Integrale Pollinico e di Sporulazione²

L'**Integrale Pollinico (IP)** rappresenta la somma delle concentrazioni medie giornaliere rilevate complessivamente nel corso dell'anno per tutti i pollini monitorati (**IP annuale**) o di quelli appartenenti alle 7 famiglie più allergeniche e diffuse del territorio nazionale (**IP allergenico**) quali Betulaceae, Compositae, Corylaceae³, Cupressaceae/Taxaceae, Graminaceae, Oleaceae e Urticaceae. L'indice a livello internazionale viene espresso come $Pollen \cdot day/m^3$ ovvero $P \cdot d/m^3$.

L'**Integrale di Sporulazione (IS)** in queste elaborazioni è dato dalla somma delle concentrazioni medie giornaliere di 8 spore fungine allergeniche o di interesse fitopatologico (**IS annuale**) quali *Alternaria*, *Pleospora*, *Stemphylium*, *Epicoccum*, *Torula*, *Helminthosporium*, *Pithomyces* e *Polythrincium* o della spora più allergenica (**IS di Alternaria**). L'indice a livello internazionale viene espresso come $Spore \cdot day/m^3$ ovvero $S \cdot d/m^3$.

I valori 2021 sia dell'**Integrale Pollinico annuale** che di quello **allergenico** sono risultati superiori nel Centro ARPAS di Sassari rispetto a quello di Cagliari di circa il 10%-15%, con un dato rispettivamente di $44885 P \cdot d/m^3$ vs $40460 P \cdot d/m^3$ per l'IP annuale e di $31695 P \cdot d/m^3$ vs $26867 P \cdot d/m^3$ per l'IP allergenico (Figura 11).



Polline di Cupressaceae/Taxaceae – ingrandimento 400x

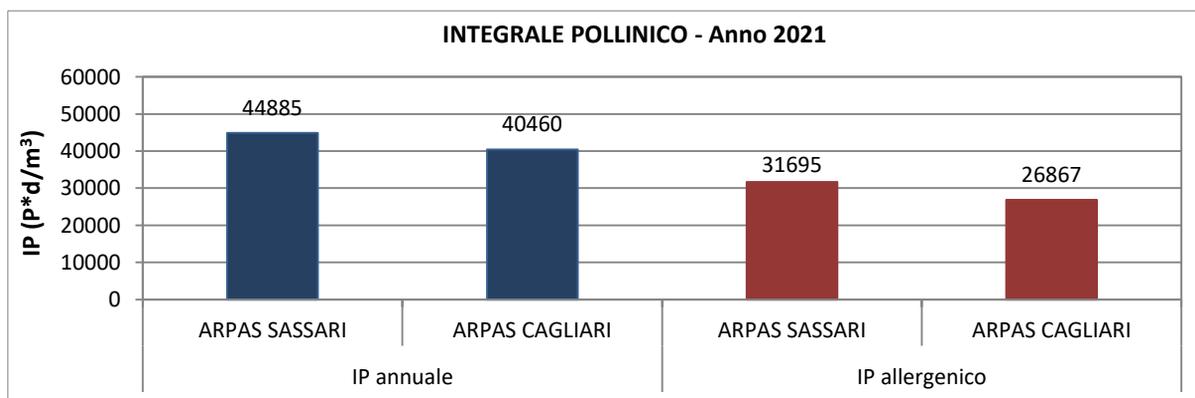


Figura 11. Integrale Pollinico annuale e allergenico per le stazioni ARPAS Sassari e ARPAS Cagliari – Anno 2021 (* il dato delle Cupr.-Taxaceae dell'IP allergenico si riferisce all'anno traslato)

² Galan et al., 2017. Recommended terminology for aerobiological studies. *Aerobiologia* 33:293–295.

³ In base alle ultime classificazioni sistematiche la famiglia delle Corylaceae (con i generi *Corylus*, *Ostrya*, *Carpinus* e altri) è oggi classificata come sottofamiglia Coryloideae delle Betulaceae insieme alla sottofamiglia Betuloideae (con i generi *Alnus* e *Betula*).

Tali valori sono più bassi di circa il 5%-10% rispetto alla media pluriennale calcolata per il periodo 2015-2020 per il Centro di Sassari, mentre risultano superiori di circa il 10% a Cagliari rispetto a quanto osservato nel 2020 (Figura 12).

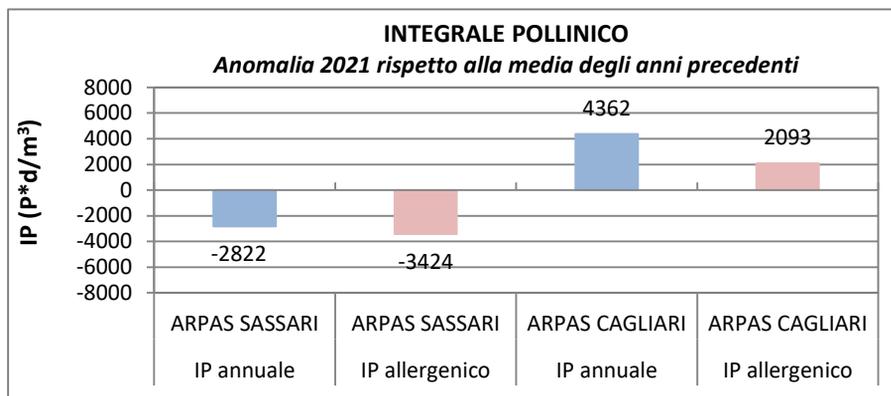


Figura 12. Anomalia rispetto al periodo 2015-2020 per ARPAS Sassari e rispetto al 2020 per ARPAS Cagliari dell'IP annuale e allergenico (* il dato delle Cupr.-Taxaceae dell'IP allergenico si riferisce all'anno traslato)

Se si analizza l'IP annuale a livello stagionale è possibile osservare come i mesi primaverili siano quelli che hanno dato il maggior apporto all'emissione pollinica, seguiti da quelli invernali e in modo sostanzialmente simile da quelli estivi ed autunnali (Figura 13). Come osservato anche nello scorso anno si può rilevare come il Centro ARPAS di Cagliari abbia registrato più pollini in inverno rispetto a quello di Sassari e meno invece in primavera e negli altri periodi analizzati.



Polline di Olea (Oleaceae)– ingrandimento 400x

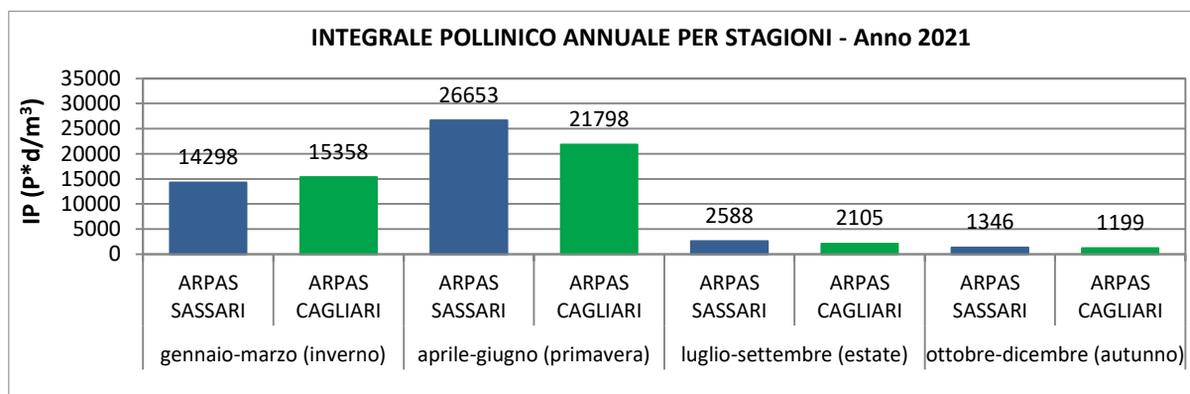


Figura 13. Integrale Pollinico suddiviso per stagioni per le stazioni ARPAS Sassari e ARPAS Cagliari – Anno 2021

Esaminando nel dettaglio i valori di IP annuale delle 7 famiglie allergeniche si può osservare come il dato più alto registrato sia a Sassari che a Cagliari abbia riguardato i pollini di Cupressaceae/Taxaceae, seguito dai pollini di Urticaceae e da quelli di Oleaceae (Figura 14). Decisamente meno abbondante l'emissione pollinica delle Graminaceae su valori sostanzialmente simili in entrambi i Centri. IP molto inferiori per le altre tre famiglie analizzate.

Relativamente alla media 2015-2020 (Figura 15), calcolabile unicamente per il Centro ARPAS di Sassari, è possibile osservare come nel 2021 ci sia stato un calo marcato della pollinazione delle Oleaceae probabilmente a seguito delle precipitazioni che hanno interessato il mese di maggio. Calo evidente anche per i pollini di Urticaceae e in misura minore anche per le Corylaceae, Betulaceae e Graminaceae. Valori superiori per le Cupressaceae/Taxaceae riconducibili alle alte temperature di febbraio accompagnate da una buona riserva idrica dei terreni per le piogge di gennaio, mentre sostanzialmente simili sono risultati i dati delle Compositae. Per quanto riguarda i dati di Cagliari e il confronto con il 2020 si evidenzia un andamento molto simile a Sassari ovvero un netto calo per le Oleaceae e in modo meno accentuato anche per i pollini di Corylaceae, Urticaceae e Betulaceae, mentre anomalie positive hanno riguardato le altre tre famiglie indagate tra cui in particolare le Cupressaceae/Taxaceae.

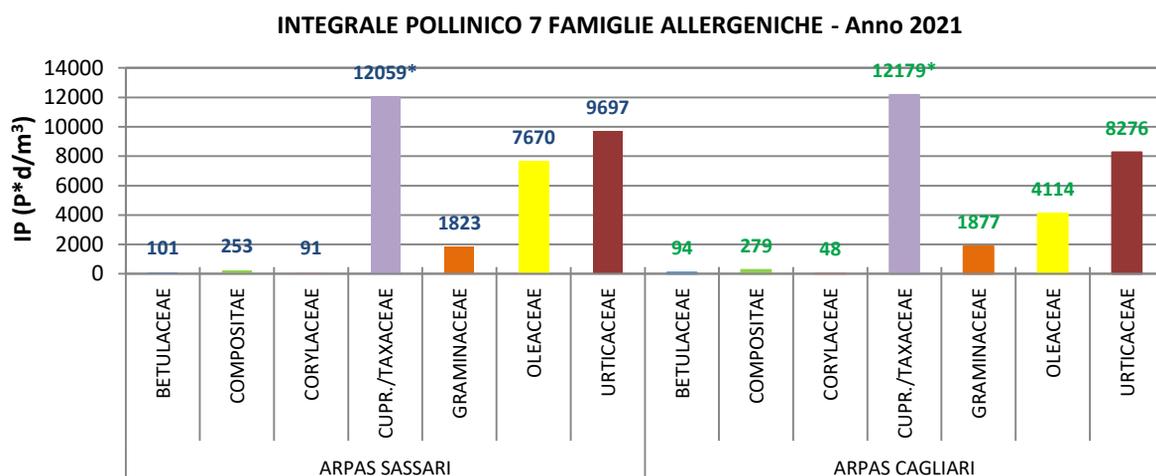


Figura 14. Integrale Pollinico delle 7 famiglie allergeniche per le stazioni ARPAS Sassari e ARPAS Cagliari – Anno 2021 (* il dato delle Cupr.-Taxaceae si riferisce all'anno traslato)

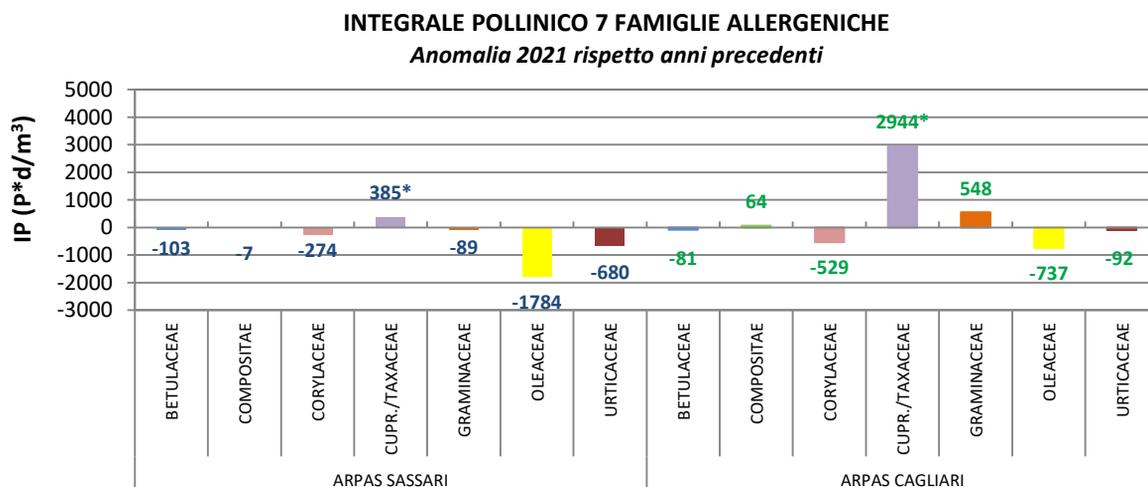


Figura 15. Anomalia 2021 rispetto al periodo 2015-2020 (stazione ARPAS Sassari) e 2020 (stazione ARPAS Cagliari) dell'IP dei principali taxa allergenici (* il dato delle Cupr.-Taxaceae si riferisce all'anno traslato)

Se si analizza la distribuzione percentuale dell'IP annuale (Figure 16 e 17) si registra in entrambi i Centri una predominanza di pollini di Cupressaceae/Taxaceae ed Urticaceae per circa il 50% del totale, seguita dai pollini di Oleaceae e Fagaceae per un totale del 30% a Sassari e del 20% a Cagliari. Percentuali decisamente meno significative per i pollini di Graminaceae, Pinaceae, Amaranthaceae, Euphorbiaceae, Plantaginaceae ed Anacardiaceae per un valore dall'1% al 4%-5%. Nel monitoraggio di Cagliari si osserva la presenza per circa il 4% di pollini di Moraceae. Tra gli «altri pollini» si riscontrano quelli di Compositae, Myrtaceae, Salicaceae, Ericaceae, Ulmaceae, Polygonaceae e molti altri.



Pollini di Salix (Salicaceae) – ingrandimento 400x

Relativamente alla distribuzione delle 7 famiglie più allergeniche la situazione è molto simile a quanto evidenziato in precedenza per l'IP annuale. La quasi totalità dell'emissione pollinica è rappresentata da 4 famiglie: Cupressaceae-Taxaceae, Urticaceae, Oleaceae e Graminaceae con percentuali differenti in base alle zone di monitoraggio (Figure 18 e 19). La diffusione è risultata poco significativa in termini percentuali per le altre famiglie di interesse quali le Betulaceae, Compositae e Corylaceae.

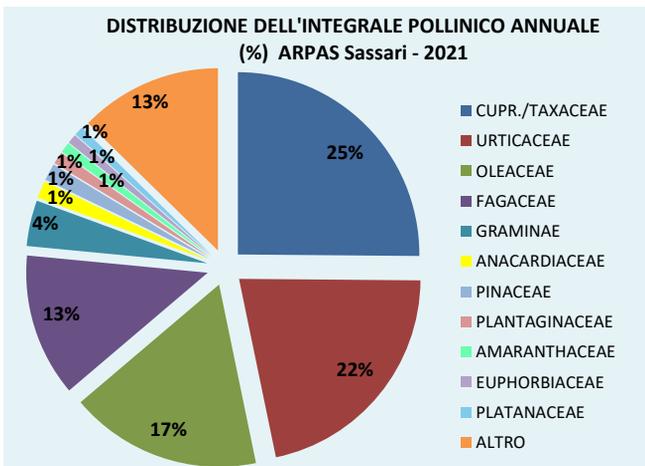


Figura 16. Distribuzione dell'IP annuale 2021 – Sassari ARPAS

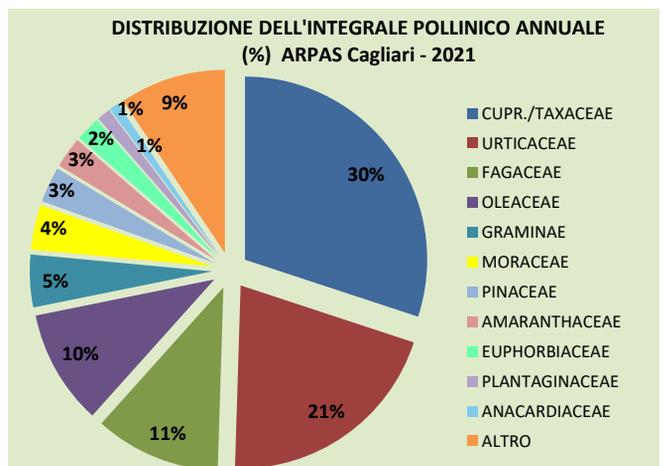


Figura 17. Distribuzione dell'IP annuale 2021 – Cagliari ARPAS

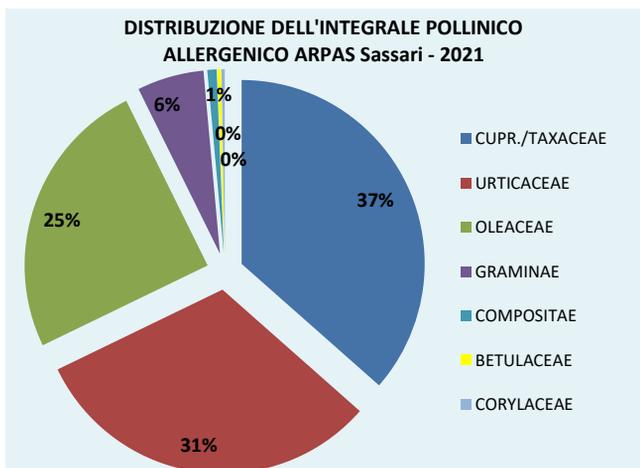


Figura 18. Distribuzione dell'IP allergenico 2021 – Sassari ARPAS

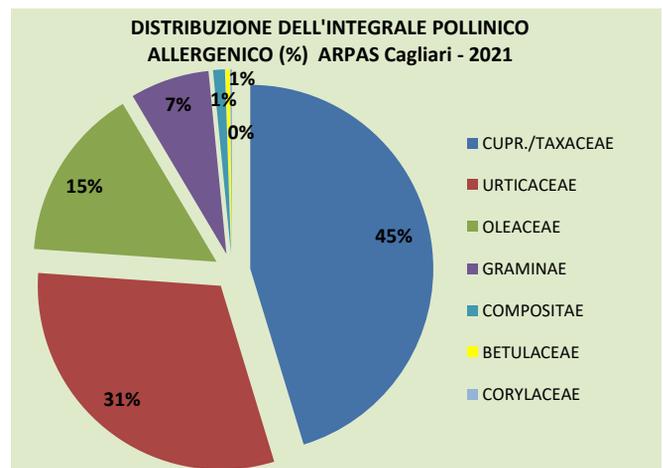


Figura 19. Distribuzione dell'IP allergenico 2021 – Cagliari ARPAS

Considerato che per alcune famiglie botaniche è possibile il riconoscimento del polline anche a livello di genere, nella **Figura 20** viene riportato il grafico relativo all'Integrale Pollinico per quei *taxa* che frequentemente sono causa di malattie allergiche respiratorie.

Il polline più rappresentato in entrambi i Centri è stato quello di *Olea* (Oleaceae) con un IP pari a 6915 $P*d/m^3$ a Sassari e 1987 $P*d/m^3$ a Cagliari, seguito dal polline di *Fraxinus* (Oleaceae) con valori di IP pari a 681 $P*d/m^3$ a Sassari e 421 $P*d/m^3$ a Cagliari. Presenza decisamente meno abbondante per i pollini di *Ambrosia* e *Artemisia* (Compositae) in quantità simili in entrambi i Centri. Piuttosto significativa la fioritura invernale di *Alnus* (Betulaceae) e quella primaverile di *Ostrya* (Corylaceae). Di minore entità in inverno la presenza di pollini di *Corylus* (Corylaceae). Assente o sporadica, invece, la diffusione di pollini di *Betula* (Betulaceae) e di *Carpinus* (Corylaceae).



Polline di *Ambrosia* (Compositae) – ingrandimento 400x

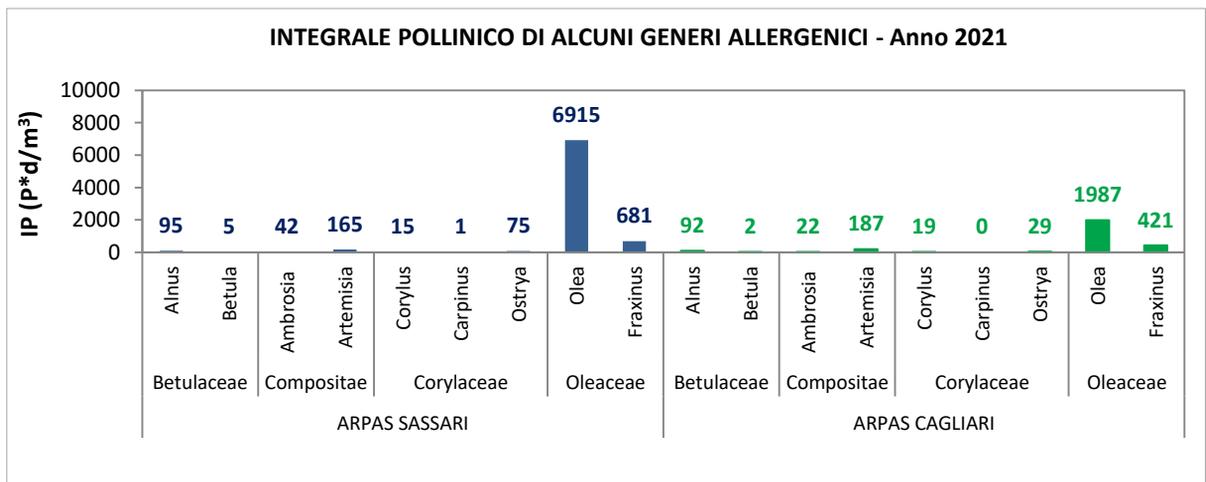


Figura 20. Integrale Pollinico per l'anno 2021 di alcuni generi allergenici per le stazioni ARPAS Sassari e ARPAS Cagliari



Fioritura di *Quercus ilex*

Per quanto concerne le spore, l'Integrale di Sporulazione annuale (Figura 21) è risultato superiore nel Centro di Sassari con valori pari a 23015 S*d/m³ contro i 18857 S*d/m³ registrati a Cagliari. Anche l'Integrale di Sporulazione di *Alternaria* ha presentato valori superiori a Sassari rispetto a Cagliari con valori rispettivamente pari a 13175 S*d/m³ e 11162 S*d/m³.



Spore di *Alternaria* – ingrandimento 400x

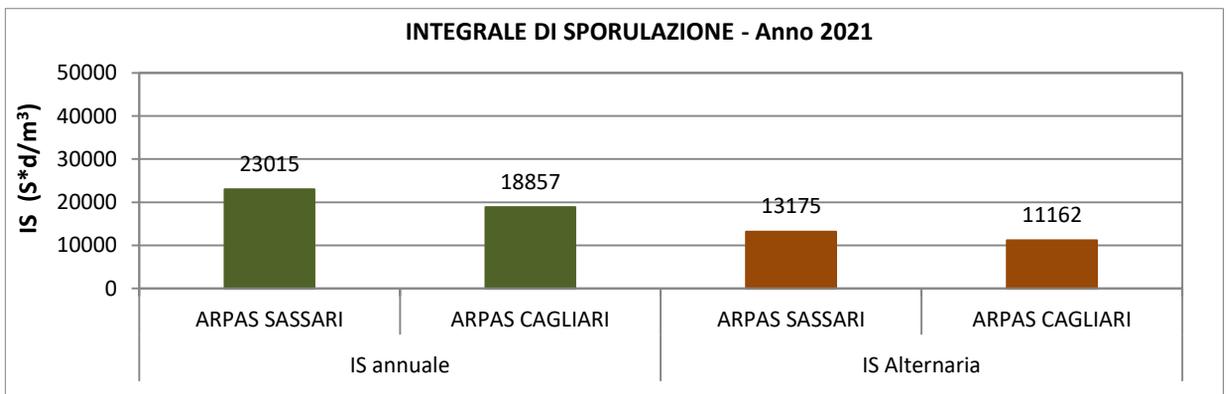


Figura 21. Integrale di Sporulazione annuale e di *Alternaria* per le stazioni ARPAS Sassari e ARPAS Cagliari

L'anomalia 2021 rispetto alla media 2015-2020 (Figura 22), calcolabile solo per il Centro di Sassari, ha mostrato valori negativi con una differenza pari a circa il 10% sia per per IS annuale che per l'IS di *Alternaria*. Anomalie negative dell'ordine del 20% sono state registrate, invece, per i valori del Centro di Cagliari in relazione all'anno 2020.

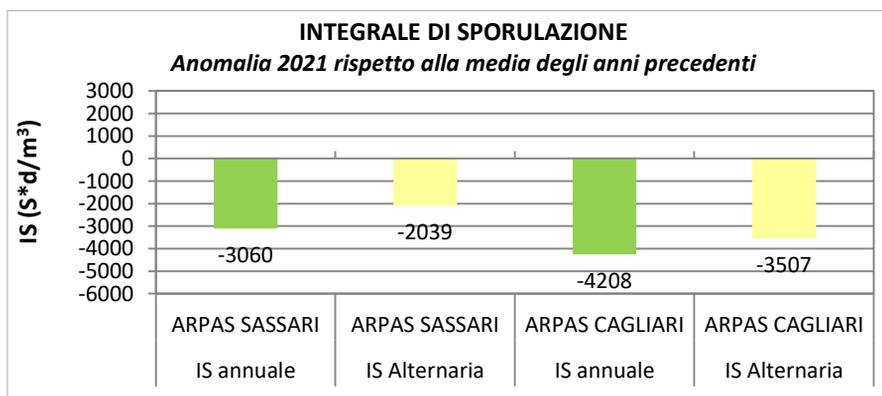


Figura 22. Anomalia rispetto al periodo 2015-2021 dell'IS annuale e di *Alternaria* per la stazione ARPAS di Sassari

Se si considera la suddivisione stagionale dell'Integrale di Sporulazione annuale (Figura 23) si può osservare come la diffusione delle spore sia stata superiore in estate in entrambi i Centri, seguita a stretto giro dalla stagione primaverile. Valori inferiori dell'indice hanno contraddistinto l'autunno e successivamente l'inverno.

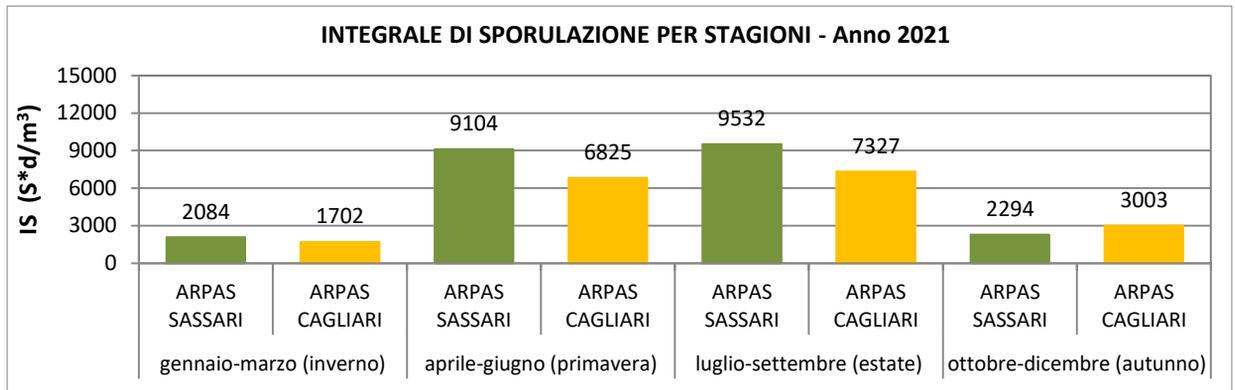
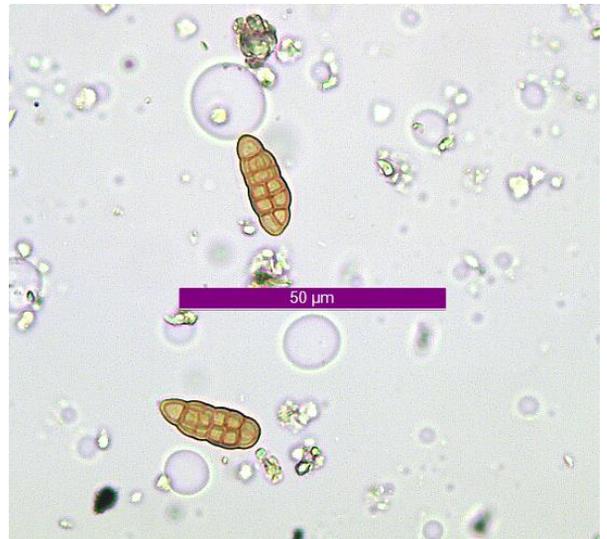


Figura 23. Integrale di Sporulazione suddiviso per stagioni per le stazioni ARPAS Sassari e ARPAS Cagliari – Anno 2021

Tra le spore monitorate la più diffusa è risultata l'Alternaria con percentuali intorno al 60% in entrambi i Centri di monitoraggio, seguono la Pleospora con percentuali del 15%-20% e lo Stemphylium con il 10% (Figura 24 e 25). Presenza ancora più contenuta per le altre spore rilevate come Torula ed Epicoccum con percentuali inferiori al 10% e una diffusione ancora meno significativa per le altre spore indagate.



Spore di Pleospora – ingrandimento 400x

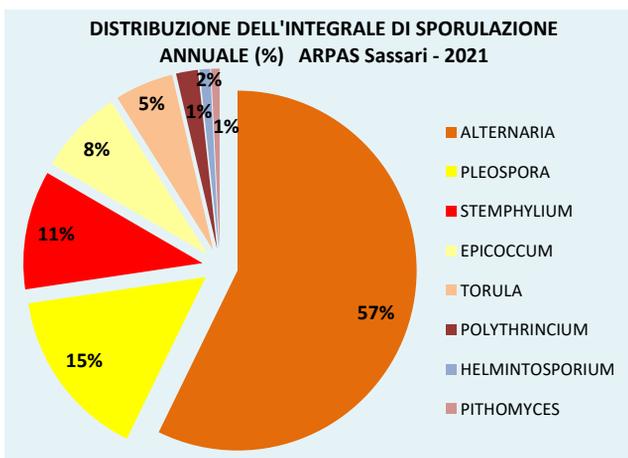


Figura 24. Distribuzione dell'IS annuale 2021 – Sassari ARPAS

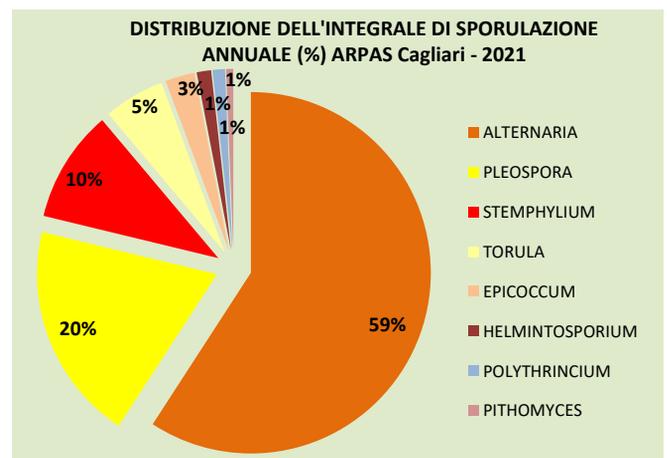


Figura 25. Distribuzione dell'IS annuale 2021 – Cagliari ARPAS



ELABORAZIONI AEROBIOLOGICHE



Variatione annuale dell'Integrale Pollinico/Sporulazione

In questa sezione è riportato il confronto tra gli Integrali Pollinici e di Sporulazione di *Alternaria* dei vari anni di monitoraggio per i due Centri analizzati. Dalle **Figure 26 a-l** si evince come il 2021 sia stato sostanzialmente un anno intermedio in linea con la media degli anni precedenti sia per l'IP annuale che per quello allergenico, mentre la sporulazione dell'*Alternaria* è stata piuttosto bassa comparabile a quella del 2016 probabilmente a causa dell'estate calda e asciutta che ha limitato la germinazione delle spore.

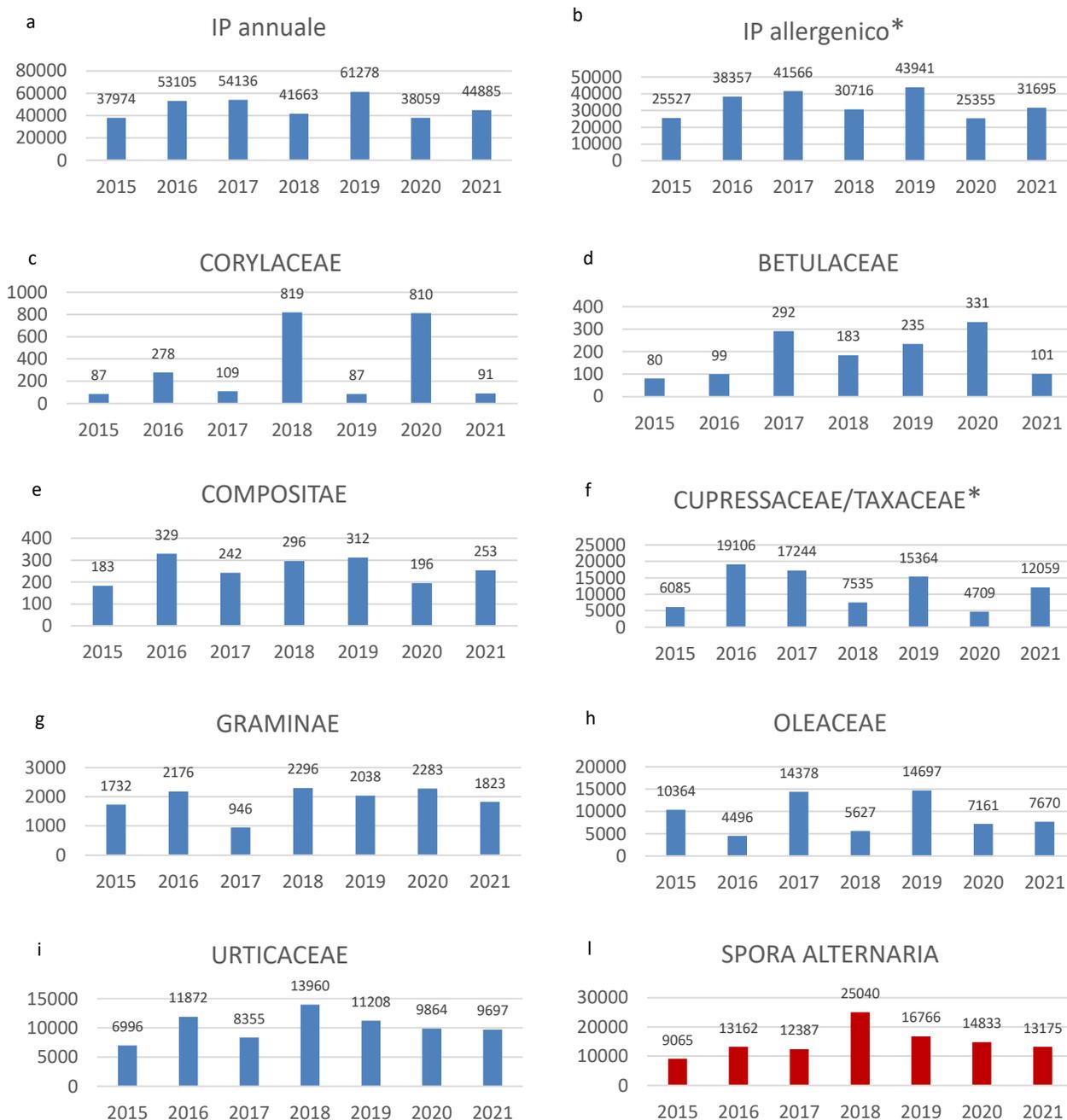
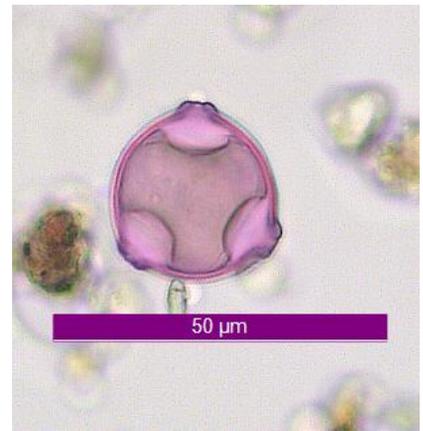


Figura 26 a-l. Variazione annuale dell'Integrale Pollinico/Sporulazione per il periodo 2015-2021 - Stazione Sassari ARPAS (* il dato delle Cupr.-Taxaceae anche nel calcolo dell'IP allergenico si riferisce all'anno traslato)

Per quanto concerne i dati di Cagliari, quest'anno la pollinazione è stata superiore al 2020 sia per l'IP annuale che per quello allergenico, mentre per l'Alternaria si registra un dato decisamente inferiore per le stesse motivazioni riportate in precedenza per il Centro di Sassari, ovvero un'estate calda e secca (Figure 27 a-l).



Polline di Ostrya (Corylaceae) – ingrandimento 400x

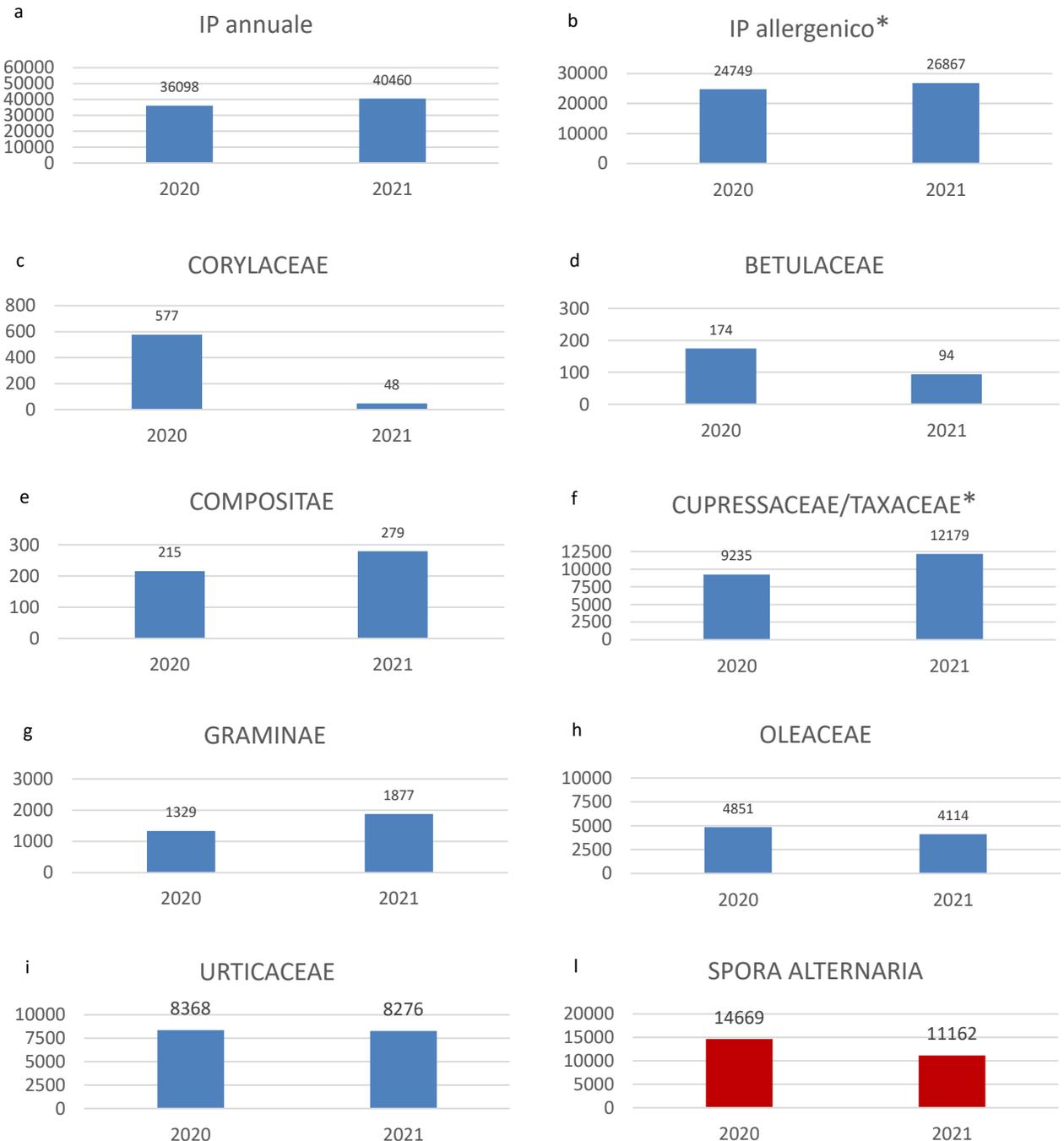


Figura 27 a-l. Variazione annuale dell'Integrale Pollinico/Sporulazione per il periodo 2020-2021 - Stazione Cagliari ARPAS (* il dato delle Cupr.-Taxaceae anche nel calcolo dell'IP allergenico si riferisce all'anno traslato)



ELABORAZIONI AEROBIOLOGICHE



La Stagione Pollinica/di Sporulazione

La **Stagione Pollinica** o di **Sporulazione** è il periodo che intercorre tra l'inizio e la fine della pollinazione. In letteratura vengono riportati diversi metodi per il calcolo di tale periodo. In questa analisi è stata utilizzata la metodica di Jäger⁴ secondo cui la stagione pollinica o di sporulazione inizia il giorno in cui si registra una concentrazione giornaliera superiore all'1% del totale annuo, purché non seguano più di sei giorni con concentrazioni pari a zero, e finisce quando è raggiunto il 95% del totale annuo. Tale stagione comprende l'analisi dei seguenti indicatori: la data di inizio e fine della pollinazione/sporulazione, la sua durata, l'Integrale Pollinico o di Sporulazione, il valore e il giorno del picco di concentrazione massima.

La durata della **Stagione Pollinica 2021** (Figura 28) riferita alle 7 famiglie allergeniche è risultata uguale per entrambi i Centri in termini di numero di giornate (268 giorni), ma a Sassari è stata più precoce essendo il dato legato fondamentalmente alla stagione pollinica delle Cupressaceae-Taxaceae che a Sassari inizia normalmente nei mesi invernali dell'anno precedente.

Rispetto alla media 2015-2020, disponibile solo per il Centro di Sassari, la pollinazione quest'anno è iniziata e terminata prima con uno scarto di 17 giorni in meno rispetto al dato medio. Anche il monitoraggio di Cagliari ha visto una pollinazione anticipata rispetto all'unico anno di riferimento, il 2020, con uno scarto negativo rispetto alla media di 22 giorni.



Polline di Pinaceae – ingrandimento 400x

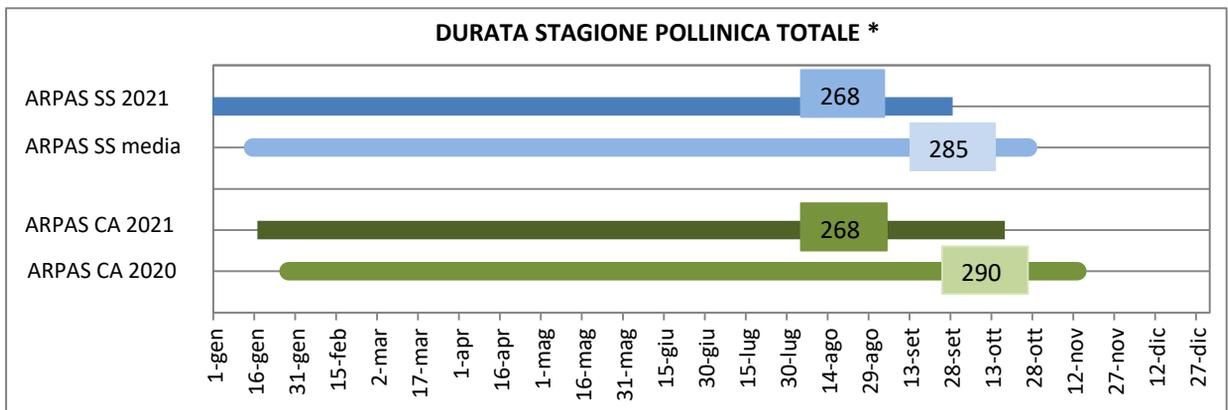


Figura 28. Durata della Stagione Pollinica anno 2021 per le stazioni ARPAS Sassari e ARPAS Cagliari e confronto con la media 2015-2020 per Sassari e con il 2020 per Cagliari (* il dato si riferisce all'anno civile ma tiene conto del conteggio della stagione traslata delle Cupr.-Taxaceae)

⁴ Jäger S., Nilsson S., Berggren B., Pessi A.M., Helander M. & 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

Nel dettaglio dell'analisi, nel Centro ARPAS di Sassari la Stagione Pollinica (**Tabella 1**) è incominciata nell'anno 2020 con le Cupressaceae/Taxaceae perché tali famiglie hanno un inizio della fioritura nell'inverno precedente, seguita successivamente dai pollini delle Betulaceae (Alnus) e Corylaceae (Corylus avellana) nel mese di febbraio e da quelli delle Compositae (Artemisia) a metà marzo. Gli ultimi a comparire sono stati i pollini di Graminaceae a fine aprile e quelli di Oleaceae a inizio maggio. Nel centro ARPAS di Cagliari, invece, i primi pollini registrati sono stati quelli delle Betulaceae e Corylaceae a fine gennaio e quelli delle Cupressaceae/Taxaceae a inizio febbraio (**Tabella 2**). I pollini di Oleaceae con il genere Fraxinus hanno iniziato a comparire in modo consistente a fine febbraio e successivamente, a metà marzo, è stato registrato l'inizio della Stagione Pollinica per le Urticaceae. Gli ultimi pollini a comparire sono stati quelli delle Graminaceae a fine aprile e quelli delle Compositae i primi giorni di maggio. La Stagione si è invece conclusa a Sassari con i pollini delle Compositae (Ambrosia) il 25 settembre e a Cagliari con quelli delle Graminaceae il 14 ottobre.

Per quanto riguarda la durata della Stagione Pollinica è risultata maggiore a Sassari con i pollini di Urticaceae (190 giorni) e a Cagliari con quelli di Graminaceae (171 giorni), mentre la persistenza minore ha riguardato le Oleaceae a Sassari con 30 giorni e le Cupressaceae/Taxaceae a Cagliari con 67 giorni.

I pollini più abbondanti sono stati in entrambi i Centri quelli delle Cupressaceae/Taxaceae mentre la diffusione minore ha riguardato i pollini di Corylaceae. Infine il picco massimo di Pollinazione riscontrato in tutta la Stagione Pollinica è stato osservato in entrambi i Centri per i pollini di Cupressaceae/Taxaceae con una concentrazione registrata di 1564 p/m³ il giorno 21 febbraio a Sassari e di 978 p/m³ il giorno 13 febbraio a Cagliari.

Campionatore ARPAS SASSARI – Anno 2021	Betulaceae	Compositae	Corylaceae	Cupressaceae/ Taxaceae *	Graminaceae	Oleaceae	Urticaceae	Alternaria
Inizio/fine stagione	5 feb '21 / 13 giu '21	15 mar '21/ 25 set '21	14 feb '21 / 6 mag '21	18 nov '20/ 4 apr '21	26 apr '21/ 24 lug '21	10 mag '21/ 8 giu '21	7 mar '21/ 12 set '21	10 mag '21/ 14 ott '21
durata	129	195	82	137	90	30	190	158
Integrale pollinico/sporulazione (P*d/m ³ o S*d/m ³)	101	253	92	12059	1823	7670	9698	13175
Concentrazione Max (P/m ³ o S/m ³)	15	19	14	1564	119	1008	203	637
Giorno di picco massimo	10-giu	23-mag	24-apr	21-feb	16-mag	23-mag	26-apr	15-set

Tabella 1. Indicatori Stagione Pollinica/Sporulazione – Sassari campionatore ARPAS – Anno 2021 (* il dato delle Cupr.-Taxaceae si riferisce all'anno traslato)

Campionatore ARPAS CAGLIARI – Anno 2021	Betulaceae	Compositae	Corylaceae	Cupressaceae/ Taxaceae *	Graminaceae	Oleaceae	Urticaceae	Alternaria
Inizio/fine stagione	20 gen '21/ 17 giu '21	4 mag '21 / 4 ott '21	28 gen '21/ 29 apr '21	4 feb '21/ 12 apr '21	27 apr '21/ 14 ott '21	28 feb '21 / 10 giu '21	16 mar '21/ 1 ago '21	26 apr '21 / 30 ott '21
durata	149	154	92	67	171	103	139	188
Integrale pollinico/sporulazione (P*d/m ³ o S*d/m ³)	94	279	48	12179	1877	4114	8276	11162
Concentrazione Max (P/m ³ o S/m ³)	7	26	9	978	118	224	297	336
Giorno di picco massimo	1-mar	13-mag	25-apr	13-feb	9-mag	8-mag	3-apr	12-set

Tabella 2. Indicatori Stagione Pollinica/Sporulazione – Cagliari campionatore ARPAS – Anno 2021 (* il dato delle Cupr.-Taxaceae si riferisce all'anno traslato)

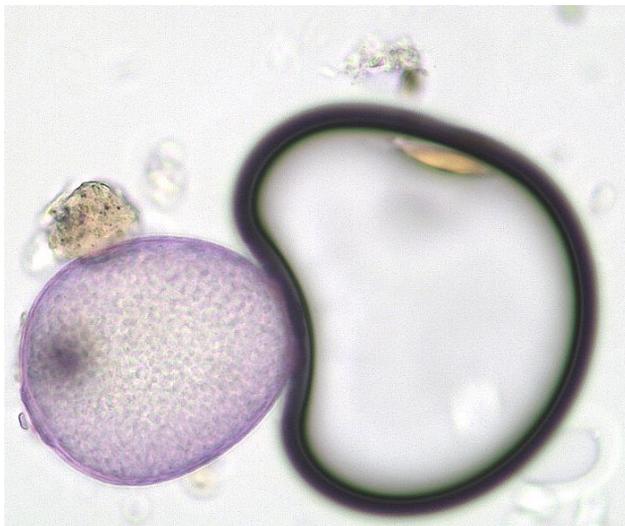


Spora di Epicoccum – ingrandimento 400x

La **Stagione di Sporulazione** dell'**Alternaria** è risultata molto più lunga a Cagliari con 188 giorni rispetto ai 158 giorni di Sassari (**Tablelle 1 e 2**). La Stagione è iniziata a Sassari il 10 maggio e si è conclusa a metà settembre, mentre a Cagliari la sporulazione è risultata anticipata alla fine di aprile fino a tutto ottobre.

Nonostante questo andamento della Stagione l'**Integrale di Sporulazione di Alternaria** è risultato superiore a Sassari con 13175 S*d/m³ rispetto a Cagliari (11162 S*d/m³).

Il picco di sporulazione è stato registrato a metà settembre in entrambi i Centri con un valore pari a 637 S/m³ a Sassari e pari a 336 S/m³ a Cagliari.



Polline di Graminaceae – ingrandimento 400x

Se si analizza l'anomalia della durata della Stagione Pollinica rispetto agli anni di riferimento (**Figura 29**), calcolata per singola famiglia botanica e per la spora Alternaria, è possibile osservare come nel 2021 vi sia stata una forte contrazione della durata a Cagliari per le Cupressaceae/Taxaceae e in misura minore per le Compositae. Sempre a Cagliari si registra invece un incremento della durata della Stagione per le Oleaceae, mentre per le altri taxa osservati i valori risultano sostanzialmente in linea in entrambi i Centri.

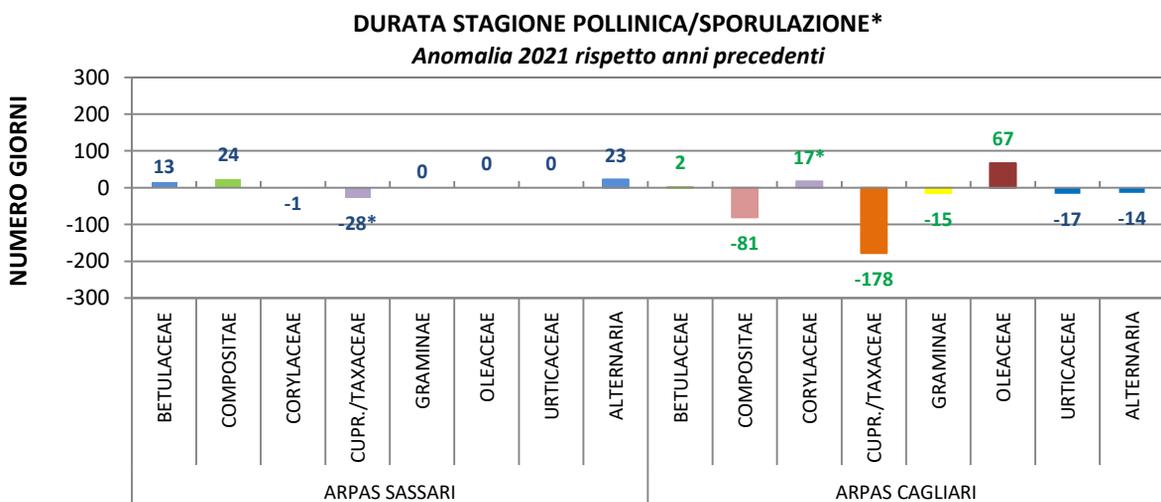


Figura 29. Anomalia 2021 rispetto al periodo 2015-2020 (stagione ARPAS Sassari) e 2020 (stagione ARPAS Cagliari) della durata della stagione pollinica/sporulazione dei principali taxa allergenici (* il dato delle Cupr.-Taxaceae si riferisce all'anno traslato)



ELABORAZIONI AEROBIOLOGICHE



Numero dei giorni ad “alta” concentrazione

Il numero dei giorni ad “alta” concentrazione è il numero dei giorni in cui la concentrazione pollinica o di spore risulta compresa nel livello “alto” relativo alla classificazione ISAO-CNR (Tabella 3).

Taxa	Livello di concentrazione			
	Irrilevante	Bassa	Media	Alta
Betulaceae	0-0,5	0,6-15,9	16-49,9	≥50
Compositae	0	0,1-4,9	5-24,9	≥25
Corylaceae	0-0,5	0,6-15,9	16-49,9	≥50
Cupr./Taxaceae	0-3,9	4-29,9	30-89,9	≥90
Graminaceae	0-0,5	0,6-9,9	10-29,9	≥30
Oleaceae	0-0,5	0,6-4,9	5-24,9	≥25
Urticaceae	0-1,9	2-19,9	20-69,9	≥70
Alternaria	0-0,9	1-9,9	10-99,9	≥100

Tabella 3. Classificazione ISAO-CNR per alcuni taxa



Le famiglie botaniche che hanno mostrato il maggior numero di giorni con «alta» concentrazione sono state le Urticaceae, le Cupressaceae/Taxaceae e le Oleaceae, seguono ma in misura inferiore le Graminaceae (Figura 30). Il valore più alto è rappresentato dai 47 giorni per le Urticaceae registrato a Sassari. Nulli o poco significativi i riscontri per le altre famiglie analizzate.

Per quanto riguarda la spora Alternaria sono stati registrati 29 giorni di «alta» concentrazione nella stazione ARPAS di Sassari e 19 giorni per quella di Cagliari.

Polline di Urticaceae – ingrandimento 400x

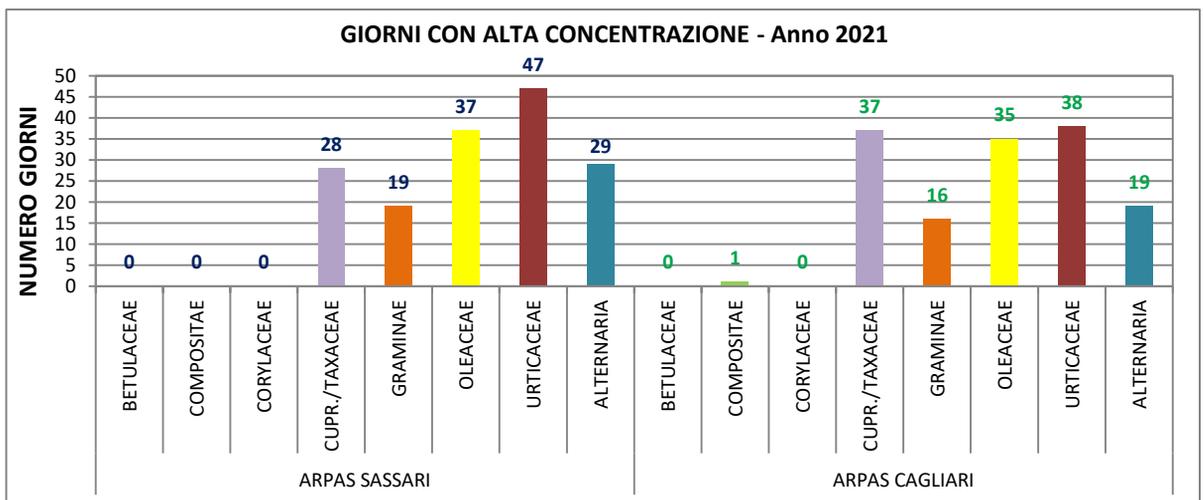


Figura 30. Numero giorni con “alta” concentrazione per i principali taxa allergenici – Sassari ARPAS e Cagliari ARPAS – Anno 2021



ELABORAZIONI AEROBIOLOGICHE



Andamento giornaliero delle concentrazioni dei principali pollini e spore

In questa sezione sono riportate le concentrazioni medie giornaliere dei principali pollini e spore rilevati nel 2021 dai Centri ARPAS di Sassari e Cagliari. Le informazioni aerobiologiche sono integrate con l'andamento delle piogge e delle temperature giornaliere per lo stesso periodo in esame (Figura 31 a-b). Dai grafici (Figure 32-61) emerge come le differenze maggiori tra le due stazioni abbiano riguardato i pollini di Oleaceae, Amaranthaceae, Salicaceae, Platanaceae, Ulmaceae, Pinaceae, Polygonaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Myrtaceae, Anacardiaceae e le spore di Epicoccum e Polythrincium.

Per quasi tutte le famiglie botaniche e per la spora fungina *Alternaria* è indicato con le fasce di diversa colorazione il corrispondente livello di concentrazione (irrelevante, basso, medio e alto)⁵.

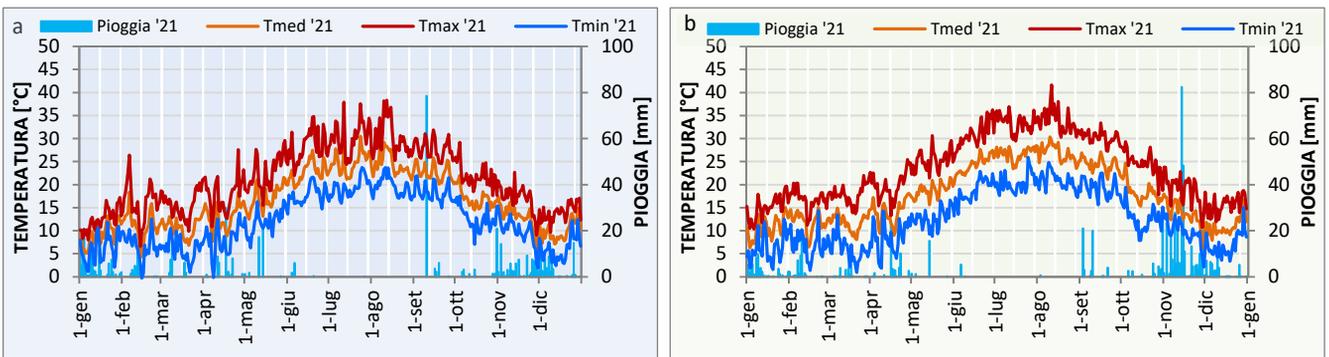


Figura 31 a-b. Pioggia e temperature dell'aria giornaliera – Anno 2021 – Stazioni di Sassari (a) e Cagliari (b)

Pollini

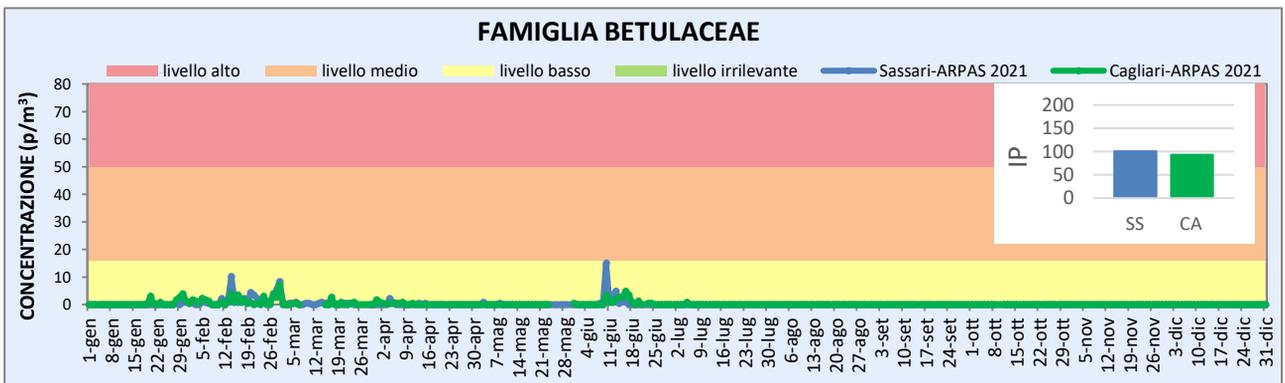


Figura 32. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Betulaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

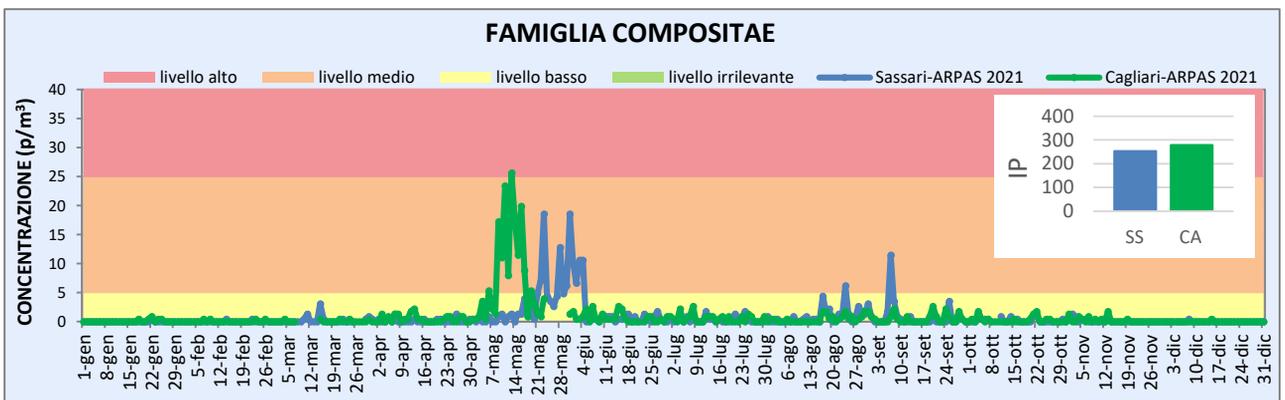


Figura 33. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Compositae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

⁵ I livelli di concentrazione non corrispondono ai valori soglia scatenanti l'allergia, che variano individualmente e in base alla stagione.

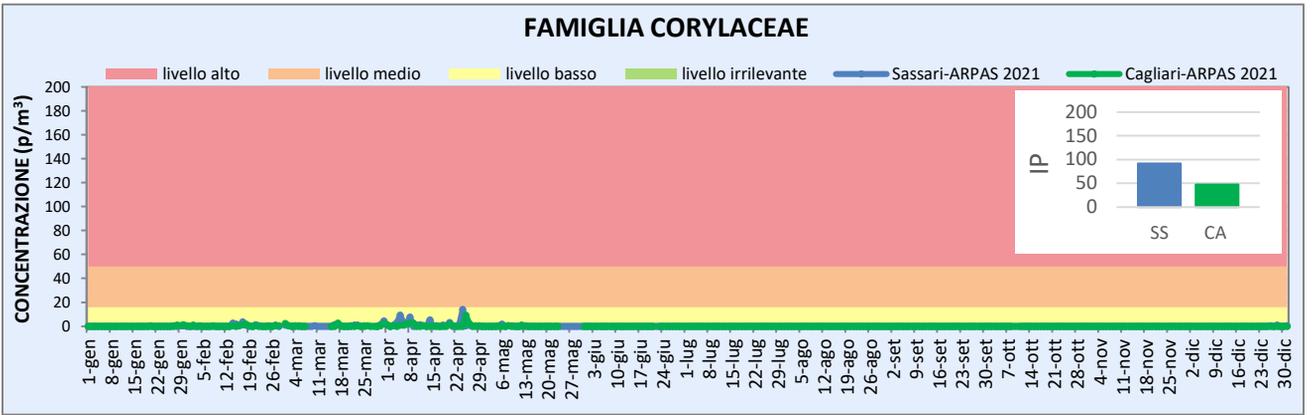


Figura 34. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Corylaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

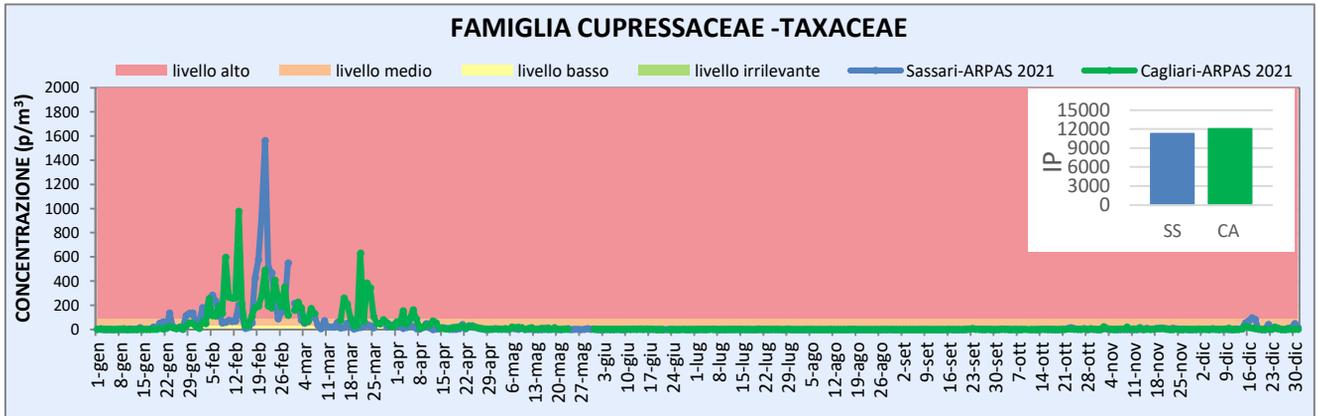


Figura 35. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Cupr./Taxaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

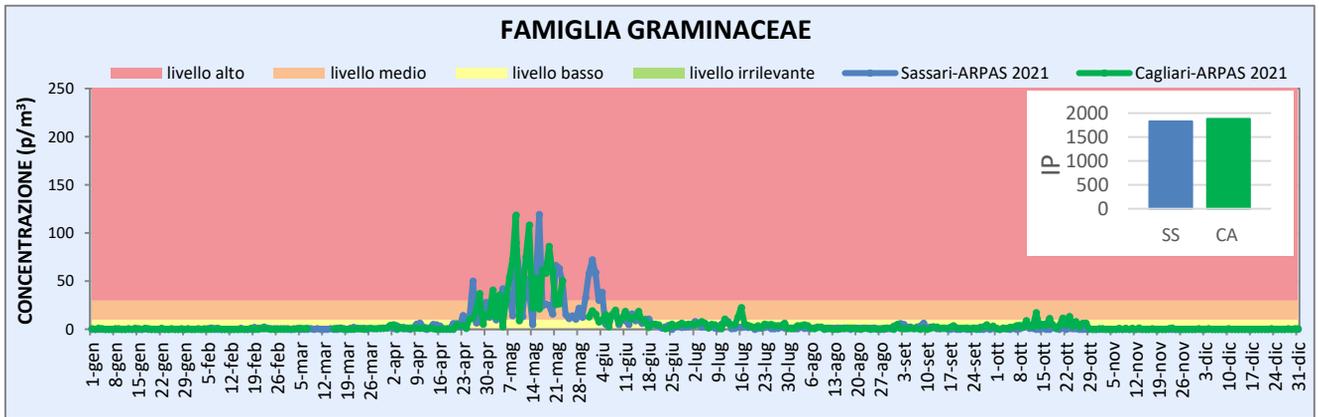


Figura 36. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Graminaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

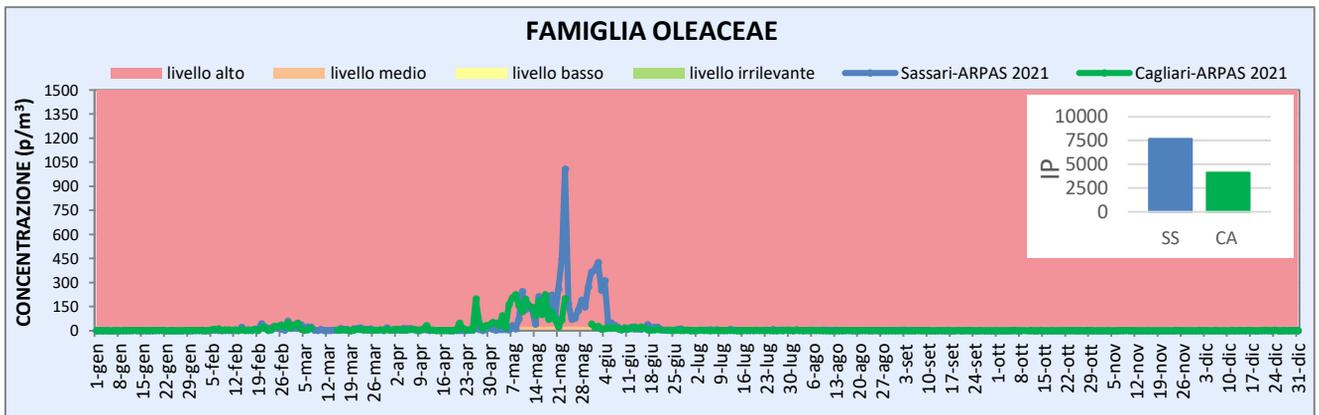


Figura 37. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Oleaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

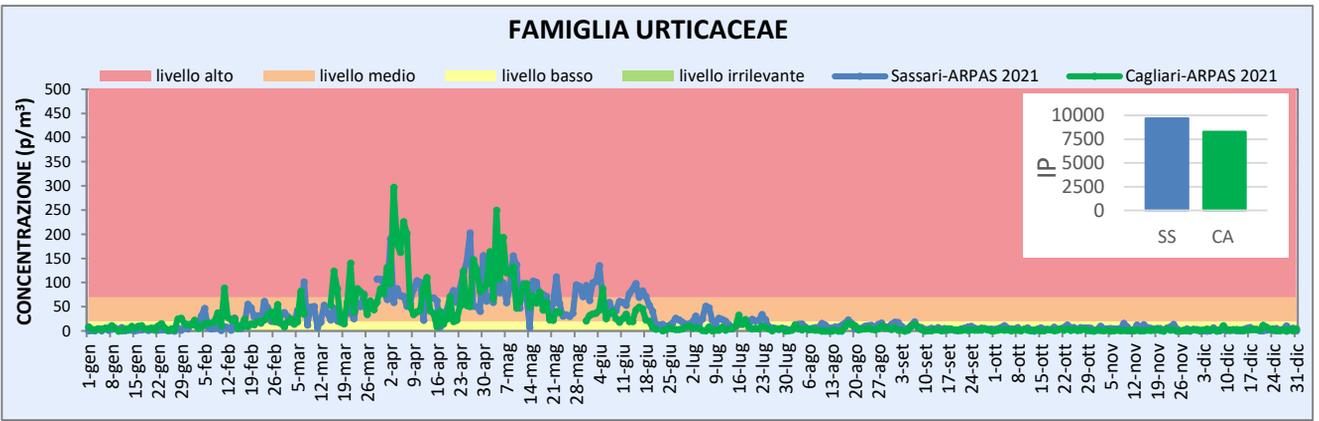


Figura 38. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Urticaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

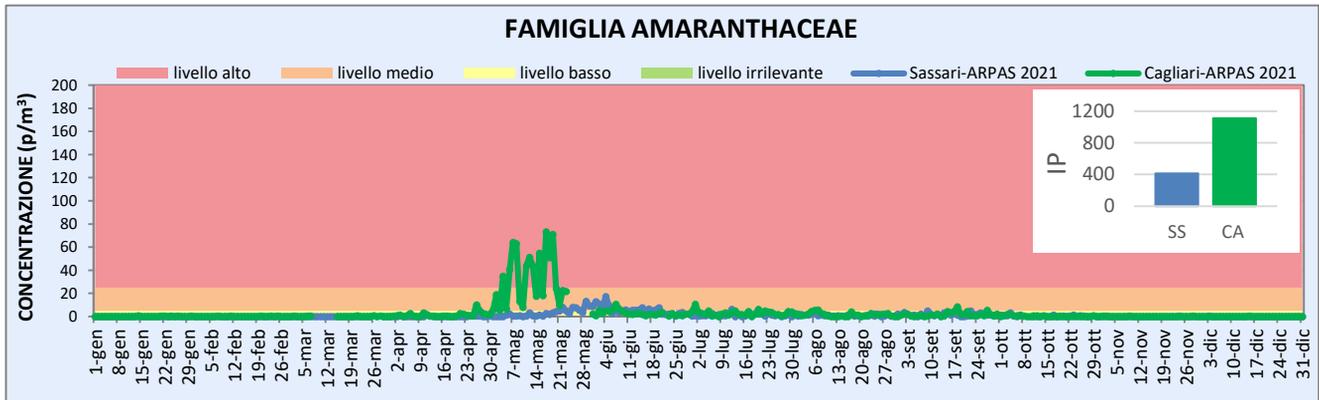


Figura 39. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Amaranthaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

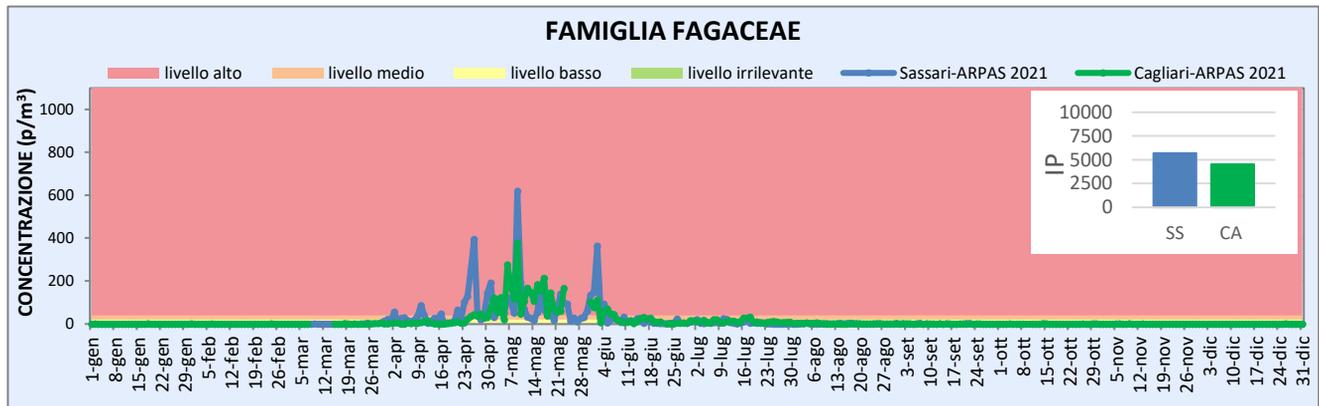


Figura 40. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Fagaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

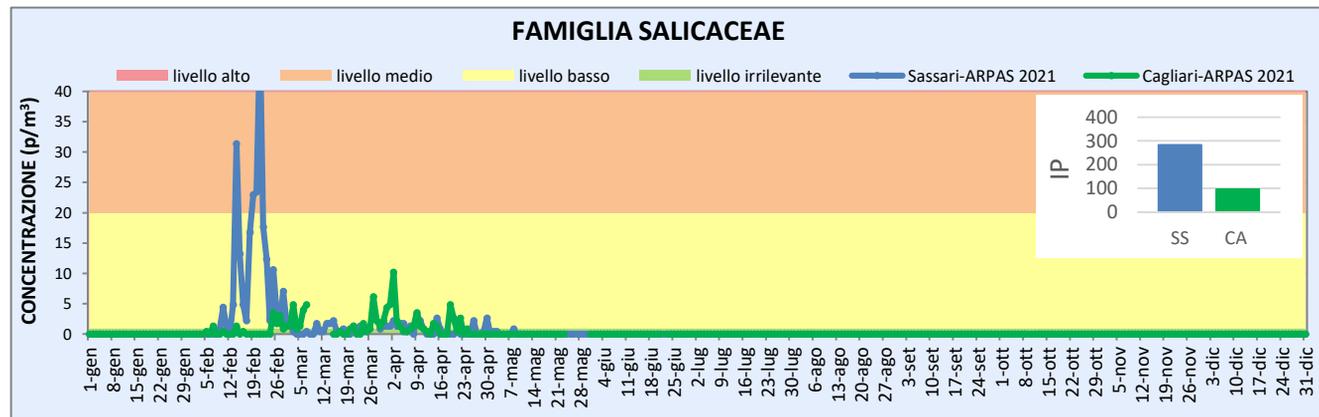


Figura 41. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Salicaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

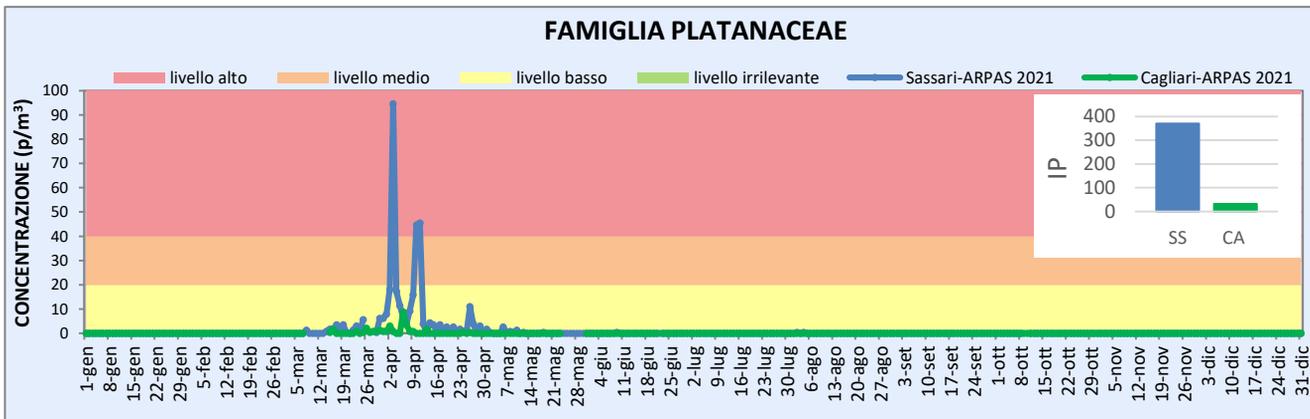


Figura 42. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Platanaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

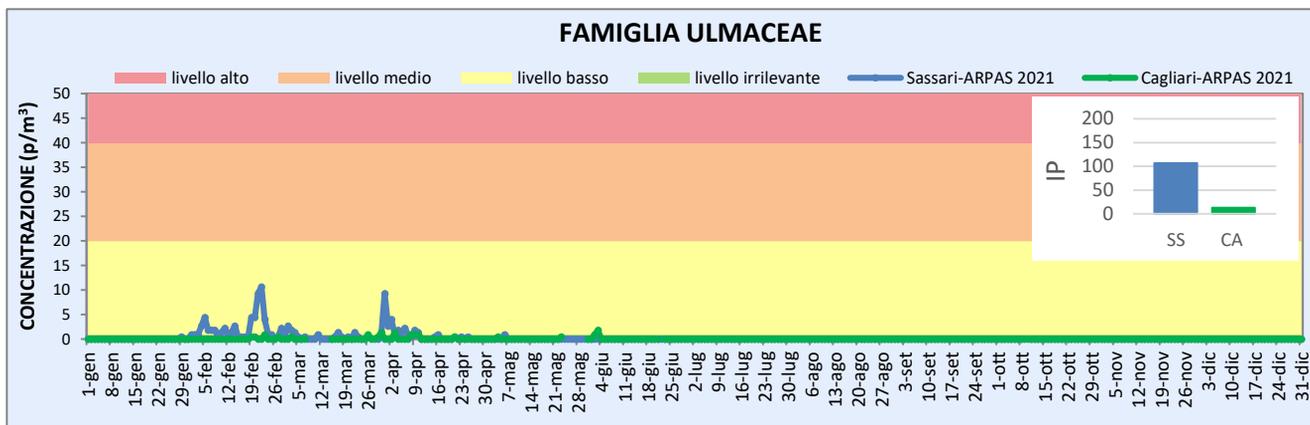


Figura 43. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Ulmaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

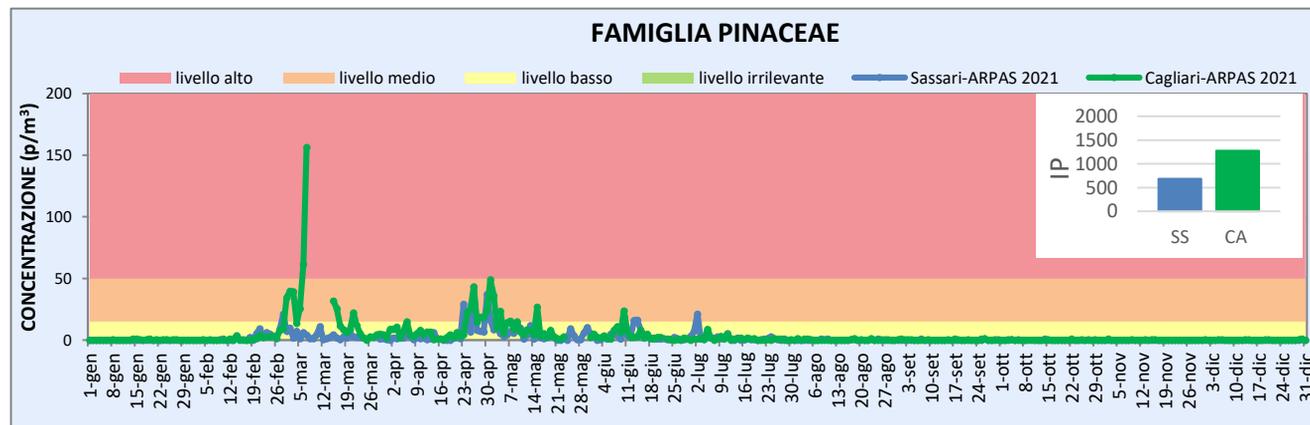


Figura 44. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Pinaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

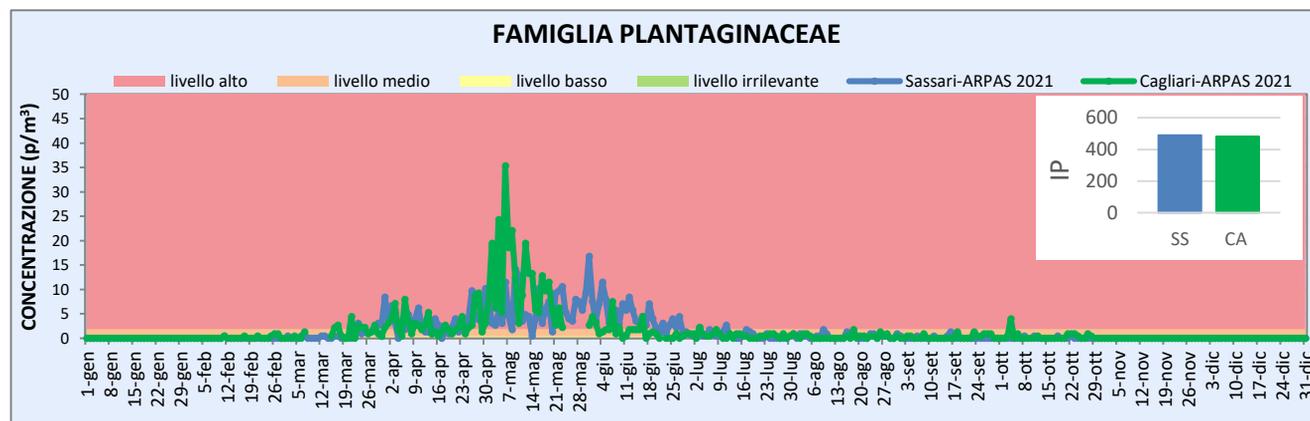


Figura 45. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Plantaginaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

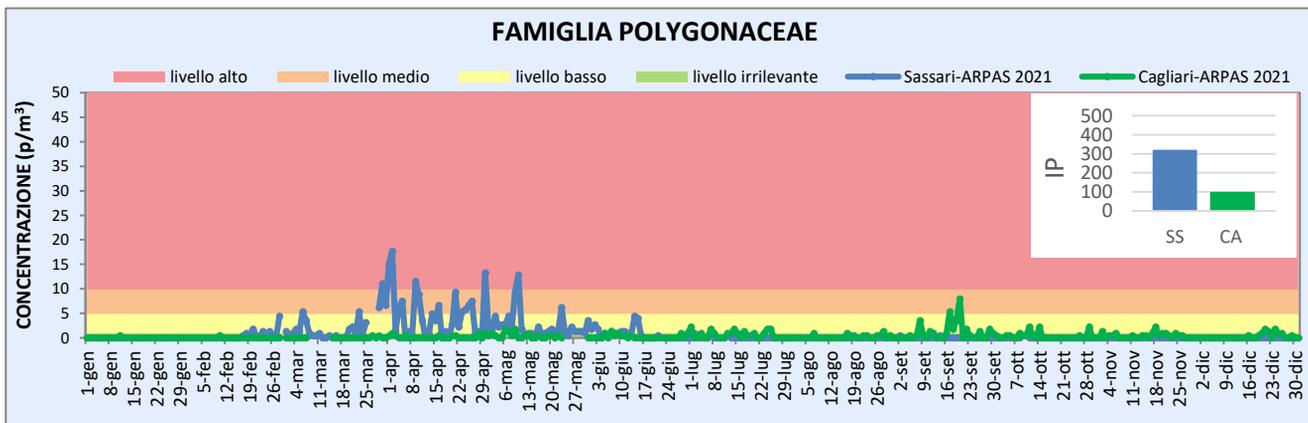


Figura 46. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Polygonaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

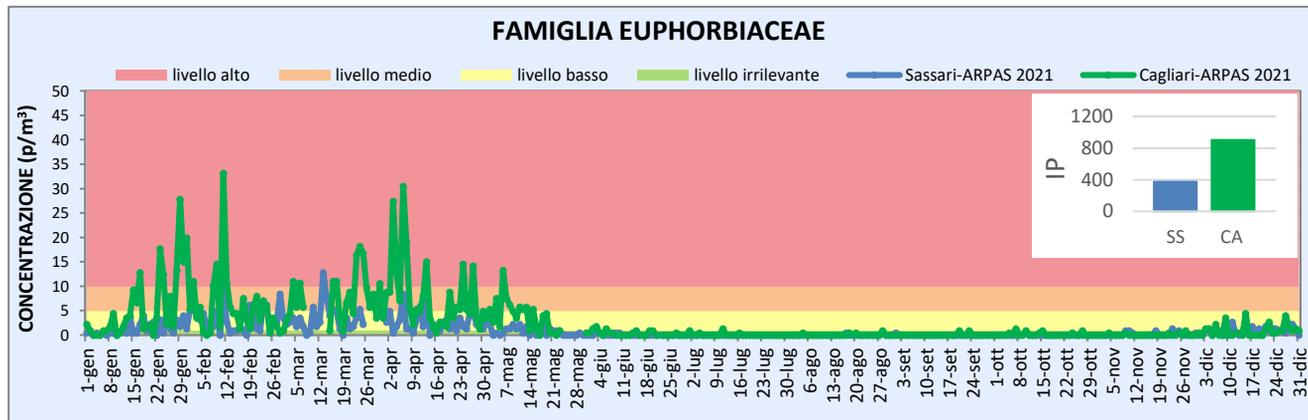


Figura 47. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Euphorbiaceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

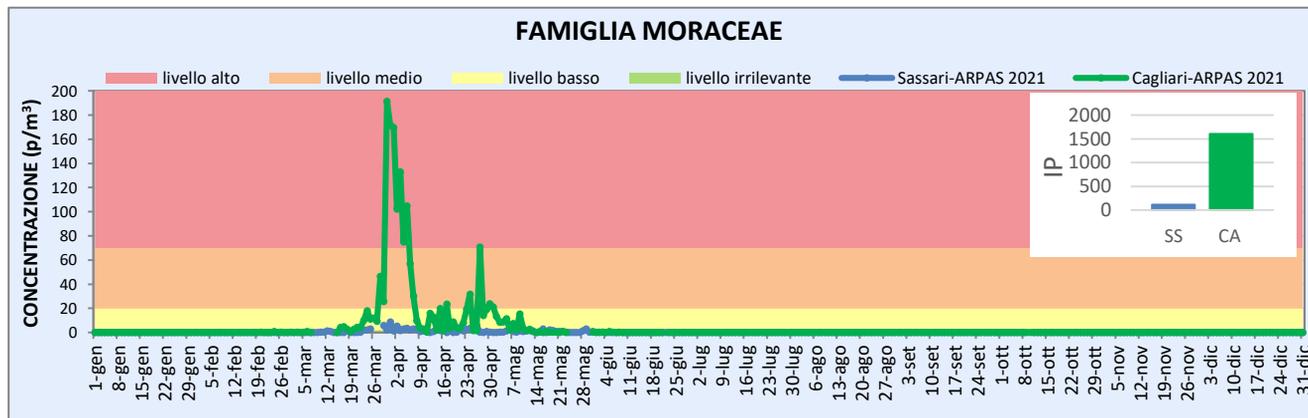


Figura 48. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Moraceae – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

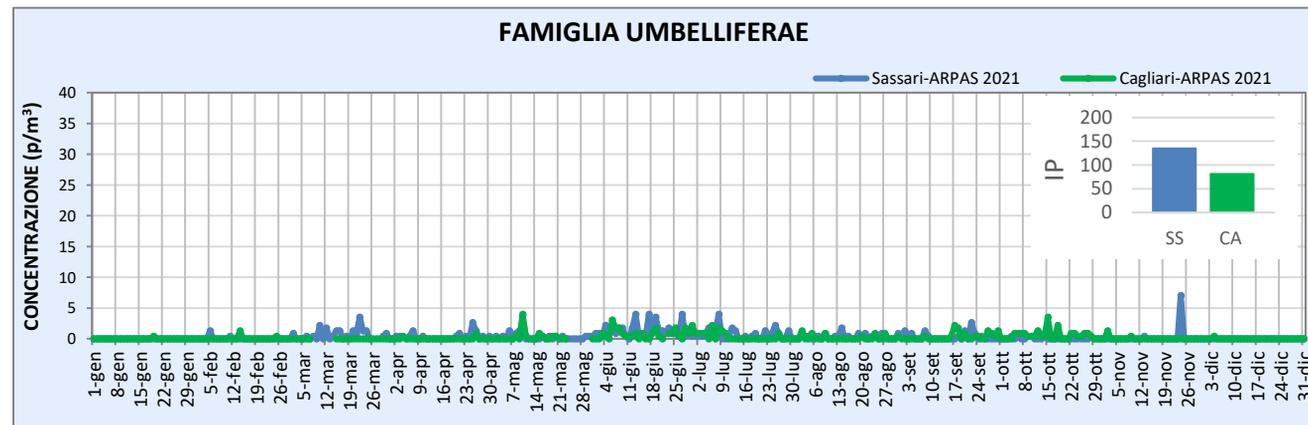


Figura 49. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Umbelliferae* – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

* Non sono state definite classi di concentrazione per questa famiglia botanica.

FAMIGLIA CANNABACEAE

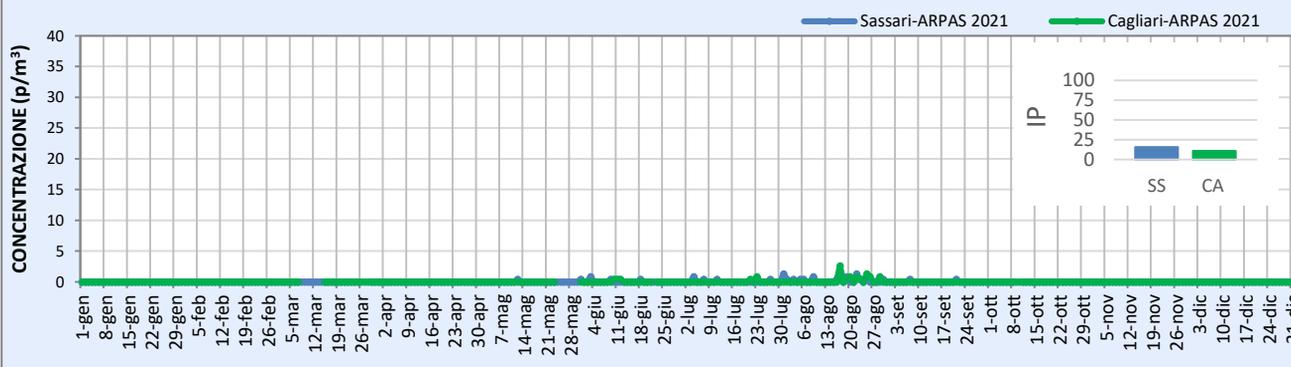


Figura 50. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Cannabaceae* – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

FAMIGLIA MYRTACEAE

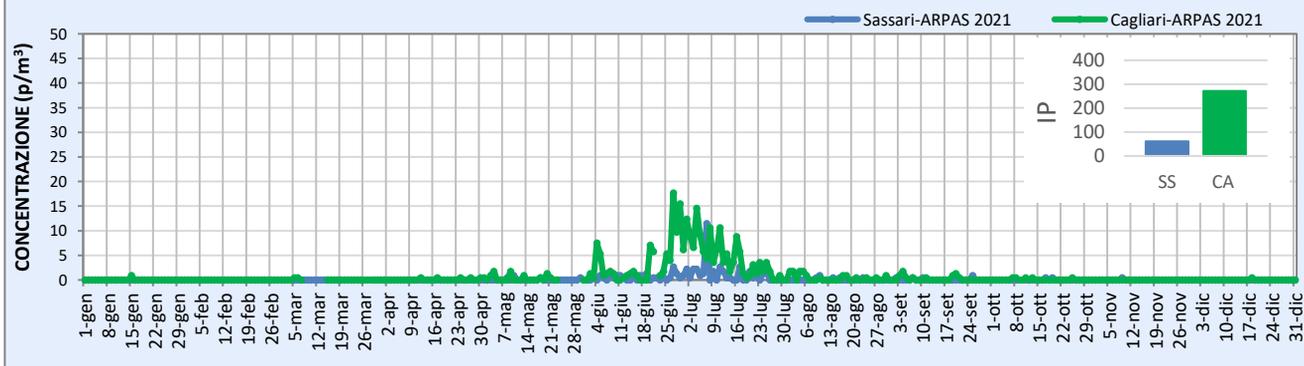


Figura 51. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Myrtaceae* – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

FAMIGLIA ANACARDIACEAE

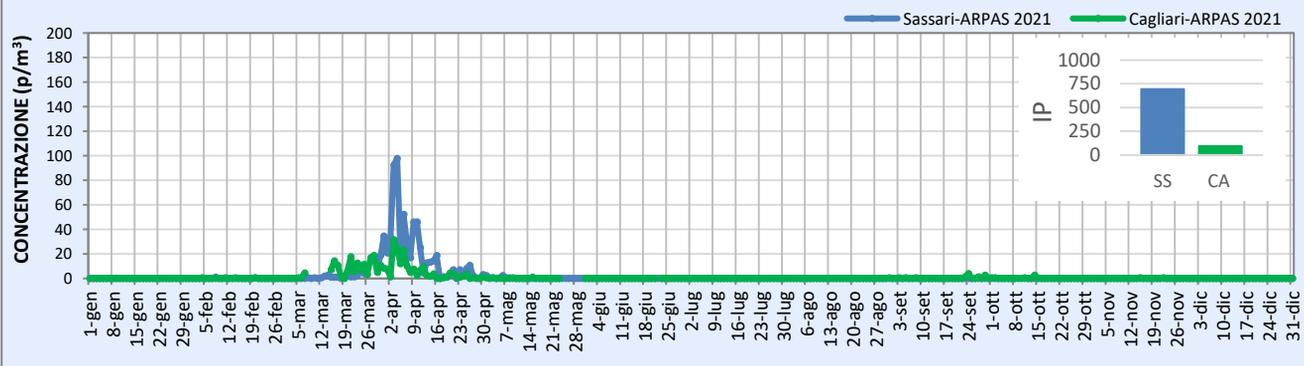


Figura 52. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Anacardiaceae* – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

FAMIGLIA ERICACEAE

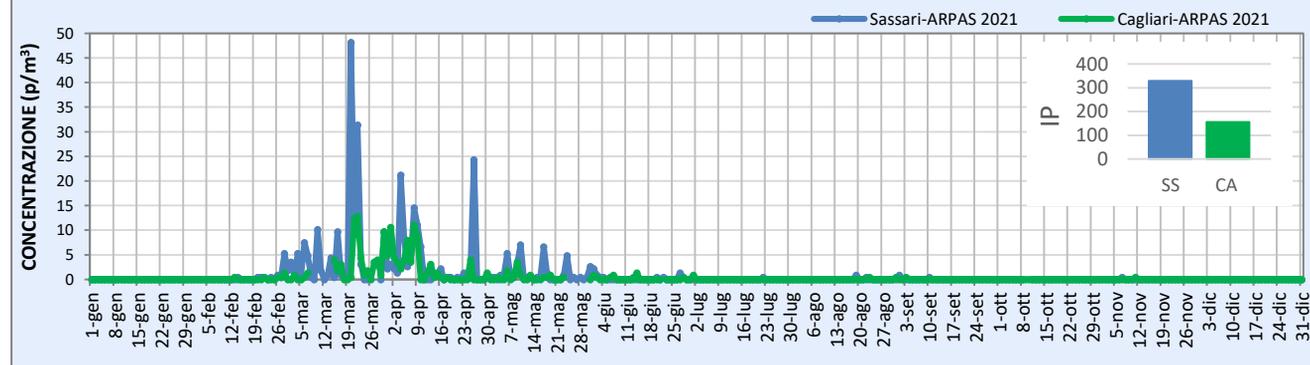


Figura 53. Concentrazioni medie giornaliere dei pollini di Ericaceae* – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

* Non sono state definite classi di concentrazione per questa famiglia botanica.

Spore fungine

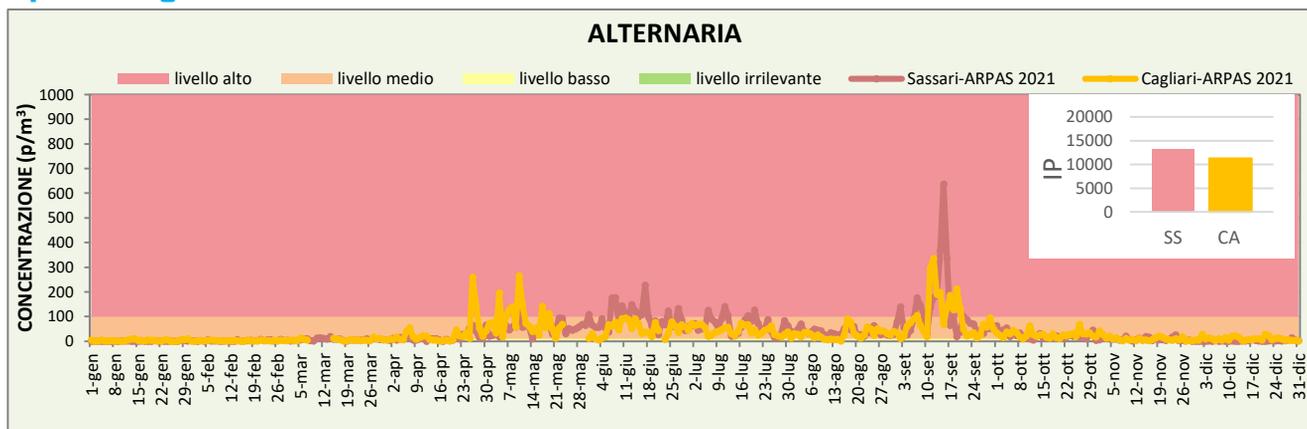


Figura 54. Concentrazioni medie giornaliere di spore di Alternaria – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

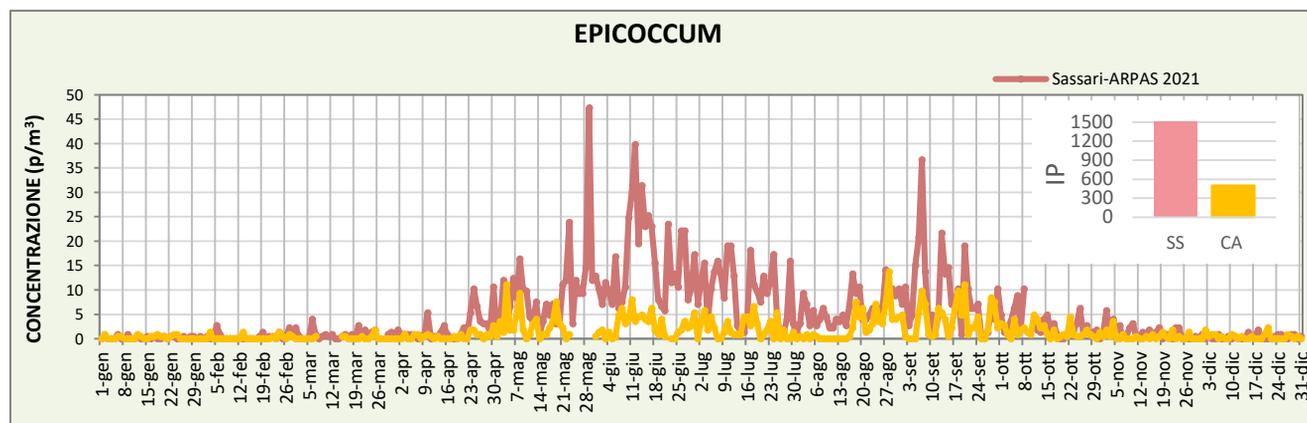


Figura 55. Concentrazioni medie giornaliere di spore di Epicoccum* – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

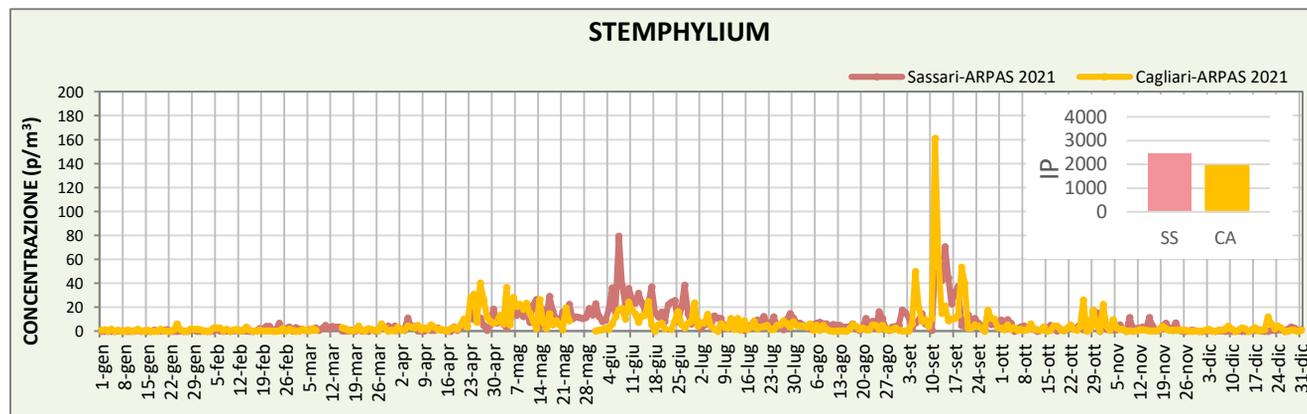


Figura 56. Concentrazioni medie giornaliere di spore di Stemphylium* – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

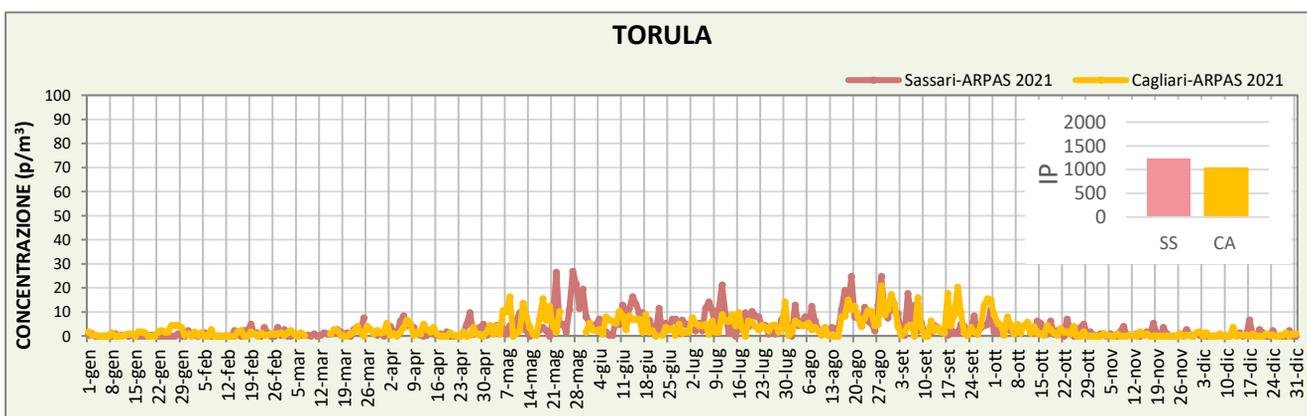


Figura 57. Concentrazioni medie giornaliere di spore di Torula* – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

* Non sono state definite classi di concentrazione per questo genere.

PLEOSPORA

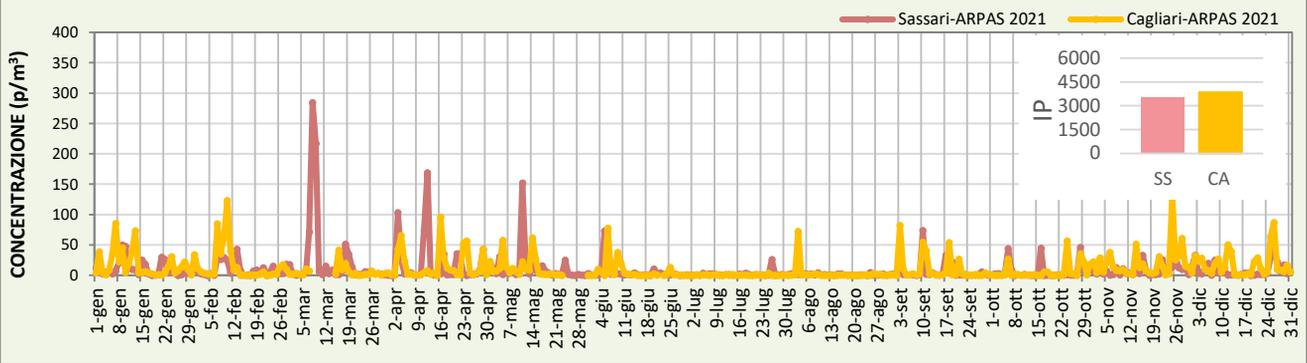


Figura 58. Concentrazioni medie giornaliere di spore di Pleospora* – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

HELMINTOSPORIUM

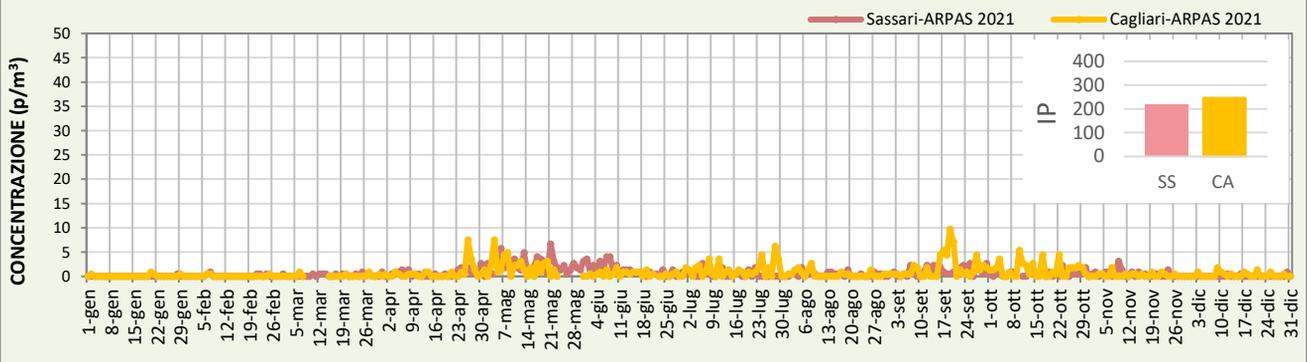


Figura 59. Concentrazioni medie giornaliere di spore di Helmintosporium* – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

PITHOMYCES

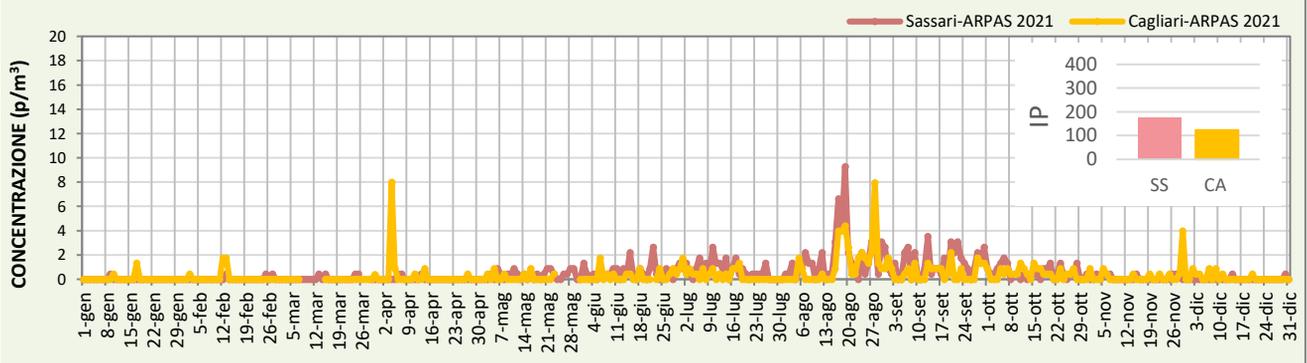


Figura 60. Concentrazioni medie giornaliere di spore di Pithomyces* – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

POLYTHRINCUM

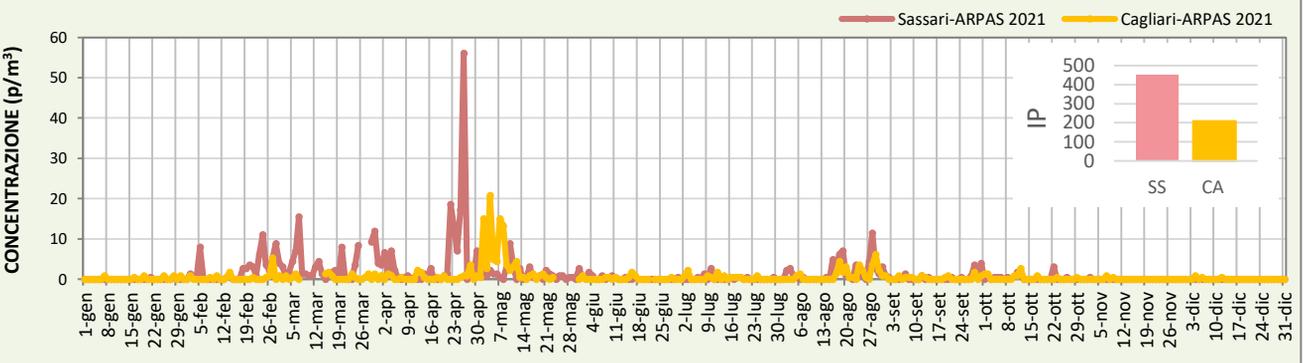


Figura 61. Concentrazioni medie giornaliere di spore di Polythrincium* – Confronto ARPAS Sassari e Cagliari - Anno 2021

* Non sono state definite classi di concentrazione per questo genere.