

# Pollini

con la collaborazione di



Università degli Studi di Perugia  
Dipartimento di Biologia Applicata  
Facoltà di Agraria



**a cura di:**

Dott. ssa

**Olga Moretti**  
Arpa Umbria

Dott. ssa

**Cristina Flori**  
Arpa Umbria

Dott. ssa

**Valentina Della Bella**  
Arpa Umbria

Prof.

**Giuseppe Frenguelli**  
Università degli Studi di Perugia  
Facoltà di Agraria

Dott. ssa

**Emma Tedeschini**  
Università degli Studi di Perugia  
Facoltà di Agraria

Dr.

**Gaetano Zucchini**  
Asl 1 dell'Umbria

*con la collaborazione di:*

Dott. ssa

**Romina Ciotti**

Dott. ssa

**Camilla Natali**

I pollini e la loro crescente presenza in atmosfera rappresentano oggi una delle problematiche che i soggetti interessati alla protezione dell'ambiente e della salute sono chiamati ad affrontare. La loro elevata concentrazione è causa di malattie allergiche, la più comune delle quali è la pollinosi che ormai interessa direttamente il 20% della popolazione italiana.

Ad essere colpiti sono in prevalenza i bambini ma anche, in misura sempre maggiore, gli adulti. Ad aggravare questa condizione contribuisce anche l'inquinamento atmosferico: nelle aree maggiormente urbanizzate la compresenza di pollini e inquinanti ha determinato un peggioramento generale dello stato di salute della popolazione.

Conoscere questo problema, tenersi costantemente informati attraverso gli strumenti che le istituzioni della nostra regione mettono a disposizione, come la Rete di monitoraggio e il Bollettino settimanale, aiuta i soggetti sensibili a ridurre l'esposizione ai pollini e migliorare la qualità della propria vita.

## I pollini

Il granulo di polline è l'elemento maschile (gametofito maschile) delle piante a seme. Esso si presenta sotto forma di polvere, in genere di colore giallo o arancio, ed è liberato dagli stami del fiore, in particolare dalle antere poste all'estremità del filamento. Ogni granulo è caratterizzato da uno strato protettivo composto da due pareti: una esterna (l'esina) e una interna (l'intina). Sulle pareti del granulo di polline sono presenti numerose cellule proteiche che servono al granulo per farsi riconoscere dalla parte femminile del fiore; sono queste stesse proteine che nei soggetti sensibili possono provocare delle reazioni allergiche.

Quando il polline raggiunge la completa maturazione è pronto per l'impollinazione, che avviene con l'apertura dell'antera della pianta e la successiva liberazione dei granuli dal fiore maschile. Questi possono raggiungere la parte femminile del fiore trasportati dal vento – per le piante anemofile – o attraverso gli insetti, l'acqua, gli uccelli e altri animali.

Una volta rilasciato nell'atmosfera, il polline viene trasportato dalle correnti d'aria. La distanza media che un polline può raggiungere dalla pianta maschile dipende dalle dimensioni, dalla morfologia e dalle condizioni ambientali. Normalmente, i pollini delle piante anemofile possono essere trasportati dal vento anche a grandi distanze. La concentrazione dei vari tipi di polline nell'atmosfera dipende soprattutto dalla presenza e diffusione delle piante sul territorio, nonché da alcuni parametri ambientali come il vento, l'umidità, la temperatura e la turbolenza atmosferica.

### I principali tipi di pollini allergizzanti in Umbria

Nell'atmosfera della nostra regione si possono identificare oltre 80 tipi di polline appartenenti a 50 famiglie. Le principali famiglie allergizzanti sono:

- **Asteraceae Compositae** / Artemisia, Ambrosia
- **Betulaceae** / Betulla, Ontano
- **Corylaceae** / Carpino bianco, Carpino nero, Nocciolo
- **Cupressaceae** / Cipresso
- **Fagaceae** / Castagno, Faggio, Quercia
- **Graminaceae** / Avena, Coda di topo, Coda di volpe, Erba mazzolina, Gramigna, Loglio, Paleo
- **Oleaceae** / Frassino, Olivo
- **Urticaceae** / Parietaria, Ortica
- **Spore**

## Asteraceae Compositae

i principali tipi di pollini allergizzanti in Umbria

### Artemisia



**Descrizione** Erba perenne, aromatica, diffusa lungo le strade, in zone ruderali, nei prati e lungo i torrenti, al margine dei boschi. Produce notevoli quantità di polline facilmente liberato in atmosfera.

**Stagione fioritura** Da luglio a novembre

**Allergenicità** Media

**Sintomi e effetti** Oculorinite; asma; sindrome orale allergica per assunzione di alcuni alimenti vegetali; cross-reattività con altre Compositae.

### Ambrosia



**Descrizione** Erbe annuali o perenni, spesso aromatiche, originarie del Nord America, attualmente presenti anche in Europa fino all'Italia centrale. Producono grandi quantità di polline, facilmente rilasciato in atmosfera e trasportato a lunga distanza.

**Stagione fioritura** Da luglio a ottobre

**Allergenicità** Alta

**Sintomi e effetti** Asma; oculorinite; sindrome orale allergica per assunzione di alcuni alimenti vegetali; cross-reattività con altre Compositae.

## Betulaceae

i principali tipi di pollini allergizzanti in Umbria

### Betulla



**Descrizione** Albero deciduo che cresce fino a 15-20 m, generalmente molto resistente al gelo, preferisce suoli acidi, sabbiosi ed umidi. È diffuso dal piano collinare a quello montano e libera grandi quantità di polline.

**Stagione fioritura** Aprile e maggio

**Allergenicità** Alta

**Sintomi e effetti** Rinite; asma; rinocongiuntivite; sindrome orale allergica per assunzione di alcuni alimenti vegetali; cross-reattività con altre Betulaceae e Corylaceae.

### Ontano



**Descrizione** Gli ontani sono alberi per lo più spontanei, caratteristici di luoghi umidi e freschi; possono raggiungere l'altezza di 20-25 m e sono diffusi dalla pianura fino a 1200-1600 m. Liberano rilevanti quantità di polline.

**Stagione fioritura** Da febbraio ad aprile

**Allergenicità** Media

**Sintomi e effetti** Rinite; asma; sindrome orale allergica per assunzione di alcuni alimenti vegetali; cross-reattività con altre Betulaceae e Corylaceae.

## Corylaceae

### i principali tipi di pollini allergizzanti in Umbria

#### Carpino Bianco



**Descrizione** Albero deciduo che cresce fino a 20 m di altezza, largamente distribuito in pianura e sui rilievi al disotto dei 1000 m in boschi misti decidui. In collina, e fino a 1200-1400 m, è diffuso anche il carpino nero.

**Stagione fioritura** Da marzo a maggio

**Allergenicità** Media

**Sintomi e effetti** Rinite; asma; sindrome orale allergica per assunzione di alcuni alimenti vegetali; cross-reattività con altre Corylaceae e Betulaceae.

#### Nocciolo



**Descrizione** Arbusto deciduo alto fino a 7-8 m, spontaneo nel sottobosco di foreste di latifoglie e aghifoglie o ai margini dei boschi. Diffuso dalla pianura fino ad oltre 1200 m.

**Stagione fioritura** Da dicembre a marzo

**Allergenicità** Media

**Sintomi e effetti** Rinite; asma; sindrome orale allergica per assunzione di alcuni alimenti vegetali; cross-reattività con altre Corylaceae e Betulaceae.

## Cupressaceae

### i principali tipi di pollini allergizzanti in Umbria

#### Cipresso



**Descrizione** Albero sempreverde molto diffuso in tutta l'area mediterranea, largamente coltivato come ornamentale, per il rimboschimento e come frangivento, dalla pianura fino a 700 m di altitudine. Libera in atmosfera enormi quantità di polline.

**Stagione fioritura** Da febbraio a maggio

**Allergenicità** Medio-alta

**Sintomi e effetti** Oculorinite; cross-reattività con altre Cupressaceae (Ginepro e Tuja) e con Cryptomeria.



## Fagaceae

### i principali tipi di pollini allergizzanti in Umbria

#### Castagno



**Descrizione** Albero deciduo che raggiunge 30 m di altezza. Cresce dalla fascia collinare fino a quella submontana, su terreni acidi ben drenati; forma estesi boschi puro o in consociazione con altre specie.

**Stagione fioritura** Giugno e luglio

**Allergenicità** Bassa

**Sintomi e effetti** Rinite

#### Faggio



**Descrizione** Albero deciduo che può raggiungere i 35-40 m di altezza. Caratteristico della foresta montana di latifoglie, lo si può trovare fino a 1600 m di altitudine in zone fresche ed umide.

**Stagione fioritura** Da aprile a giugno

**Allergenicità** Bassa

**Sintomi e effetti** Rinite

#### Quercia



**Descrizione** Le querce possono essere caducifoglie o sempreverdi, hanno un accrescimento lento ma sono longeve e possono crescere fino a 40-50 m di altezza, consociandosi in boschi. Tra le più comuni caducifoglie della nostra regione vi sono la Roverella, il Farnetto, il Cerro; tra le sempreverdi il Leccio, il più utilizzato nei giardini e nelle alberature stradali.

**Stagione fioritura** Da aprile a giugno

**Allergenicità** Bassa

**Sintomi e effetti** Rinite

## Oleaceae

### i principali tipi di pollini allergizzanti in Umbria

#### Olivo



**Descrizione** Albero sempreverde può raggiungere l'altezza di 15 m; spontaneo o più spesso coltivato, cresce fino a 600-700 m. Il suo utilizzo come ornamentale si è ampiamente diffuso negli ultimi anni ed è utilizzato in parchi e giardini, isolato o in gruppi.

**Stagione fioritura** Maggio e giugno

**Allergenicità** Alta

**Sintomi e effetti** Rinite; asma; congiuntivite; cross-reattività con altre Oleaceae.

#### Frassino



**Descrizione** Albero deciduo che può crescere fino a 40 m di altezza in terreni ricchi di sali e umidi. Spontaneo nei boschi di pianura, si spinge fino alla fascia montana ed è coltivato come pianta ornamentale e per il legname. Le specie più comuni nella nostra flora sono il Frassino maggiore e l'Orniello o Frassino da manna.

**Stagione fioritura** Da febbraio ad aprile

**Allergenicità** Medio-alta

**Sintomi e effetti** Rinite; oculorinite; cross-reattività con altre Oleaceae.



## Graminaceae

### i principali tipi di pollini allergizzanti in Umbria

#### Graminaceae

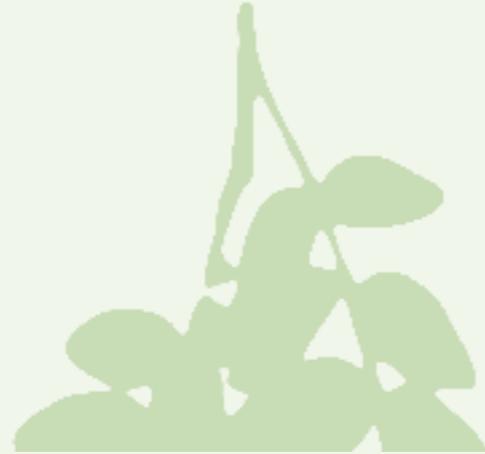


**Descrizione** Grande famiglia di erbe annuali o perenni diffuse nei prati, margini di strade, scarpate, discariche, terreni coltivati e incolti, dal livello del mare fino alla fascia alpina. Molte sono spontanee, infestanti, altre sono coltivate per l'alimentazione. La maggioranza rilascia grandi quantità di polline in atmosfera.

**Stagione fioritura** Da marzo a ottobre. Alcune fioriscono tutto l'anno.

**Allergenicità** Alta

**Sintomi e effetti** Rinite; asma; rinocongiuntivite; sindrome orale allergica per ingestione di alcuni alimenti vegetali.



## Urticaceae

#### Parietaria



**Descrizione** Erba perenne infestante che cresce nelle aree ruderali, nei terreni secchi e incolti, nelle fessure dei muri e rocce. E' diffusa in tutte le regioni con climi caldi o moderatamente caldi, dalla pianura fino a 900-1000 m.

**Stagione fioritura** Da marzo a ottobre

**Allergenicità** Alta

**Sintomi e effetti** Rinite; asma; congiuntivite; sindrome orale allergica per assunzione di alcuni alimenti vegetali.

## Spore

#### Spore



**Descrizione** I Miceti, o funghi, durante il loro ciclo vitale producono spore. Esse si ritrovano in grande quantità sia negli ambienti esterni che in quelli interni. Le spore si annidano negli ambienti confinati su pavimenti e pareti umide, tappeti, terriccio delle piante da appartamento; all'esterno invece, si ritrovano nel materiale organico di decomposizione (frutta, foglie, piante, suolo). La presenza delle spore nell'aria cresce in funzione del grado di umidità e di temperatura. Le spore fungine vengono trasportate del vento anche a grandi distanze e dato che fanno parte del particolato atmosferico sono in grado di essere inalate attraverso le prime vie aeree anche nelle vie respiratorie profonde.

**Stagione** Da maggio a novembre

**Sintomi e effetti** Rinite, orticaria e asma, congiuntiviti oculari e dermatiti.



# calendario

Italia centrale/Umbria



legenda presenza pollini

● bassa   ● media   ● alta

## Gli effetti sulla salute

Come detto, le malattie allergiche appaiono in costante aumento, prevalentemente nei bambini e negli adulti e soprattutto nelle forme respiratorie. Questa tendenza appare relazionata a vari fattori:

- *fattori genetici*: nel 70% dei casi un bambino con entrambi i genitori allergici rischia di diventare, a sua volta, allergico;
- *fattori ambientali*: i soggetti che subiscono un impatto ripetuto con sostanze allergizzanti, come gli inquinanti atmosferici, possono vedere aumentare gli effetti da allergia da polline;
- *un diverso impegno del sistema immunitario*: un soggetto, nei primi anni di vita, è meno esposto ad antigeni microbici perché protetto dalle vaccinazioni di massa; i meccanismi immunitari sono quindi rivolti verso antigeni come gli allergeni, favorendo una maggiore sintesi di anticorpi IgE, responsabili delle reazioni allergiche.

### La pollinosi

È la più tipica malattia allergica, è dovuta all'inalazione di pollini che vengono trasportati dalle correnti aeree e ha un decorso propriamente stagionale, dato il rapporto diretto che esiste fra la concentrazione dei pollini nell'aria e l'insorgere dei sintomi.

Possiamo distinguere la pollinosi in:

- *pre-primaverile*: legata alla presenza di pollini delle piante con fioritura che va da dicembre a maggio;
- *primaverile-estiva*: dovuta a piante con fioritura tra aprile e settembre;
- *estiva-autunnale*: provocata da piante con fioritura nei mesi di agosto e settembre.

La pollinosi comporta manifestazioni a carico dell'apparato respiratorio. I sintomi classici sono la rinite allergica, cioè l'irritazione e l'infiammazione di alcune aree del naso, e la tosse, fino all'insorgere di crisi di tipo asmatico; spesso questi disturbi vengono accompagnati da altri sintomi a carico degli occhi, con prurito e lacrimazione profusa (a volte irritante). Più raramente si verificano manifestazioni a carico della pelle o altri organi interni. Talvolta possono anche subentrare implicazioni alimentari, dovute a cross-reattività polline-alimento, in particolare con alcuni tipi di frutta e verdura.

## Gli effetti sulla salute

### Il ruolo dell'inquinamento atmosferico

In questi ultimi anni, nei paesi industrializzati si è registrato un aumento delle malattie allergiche respiratorie e una maggiore frequenza di individui allergici, un dato riconducibile a numerosi fattori fra i quali l'elevato grado di inquinamento atmosferico che si registra nei centri urbani. L'urbanizzazione, con il suo alto livello di esposizione ad *ozono*, *ossidi di azoto* e *di zolfo* e *polveri fini (Pm10, Pm 2,5)*, rappresenta uno dei maggiori indiziati per spiegare il ruolo che giocano gli inquinanti sulla sensibilizzazione allergica delle vie aeree. Alcune ricerche riferiscono che le proteine polliniche allergeniche, situate sulla superficie del polline, possono essere

modificate da inquinanti gassosi, soprattutto ossidi di azoto, potenziandone il grado di aggressività. Inquinanti come ossidi di azoto (NOx) e ozono (O<sub>3</sub>), inducono nella pianta una risposta simile a quella causata da un agente patogeno. Un polline "stressato" potrebbe così contenere più proteine rispetto ai pollini normali, modificando la propria allergenicità e aumentando il rilascio di numerose altre molecole dannose in grado di indurre infiammazione allergica nelle vie aeree. Inoltre i pollini "stressati" rilasciano grandi quantità di minuscole particelle, come granuli di amido e frammenti di tessuti del fiore, che contribuiscono ad arricchire il pulviscolo atmosferico inalato durante la stagione pollinica.

### Il ruolo del clima

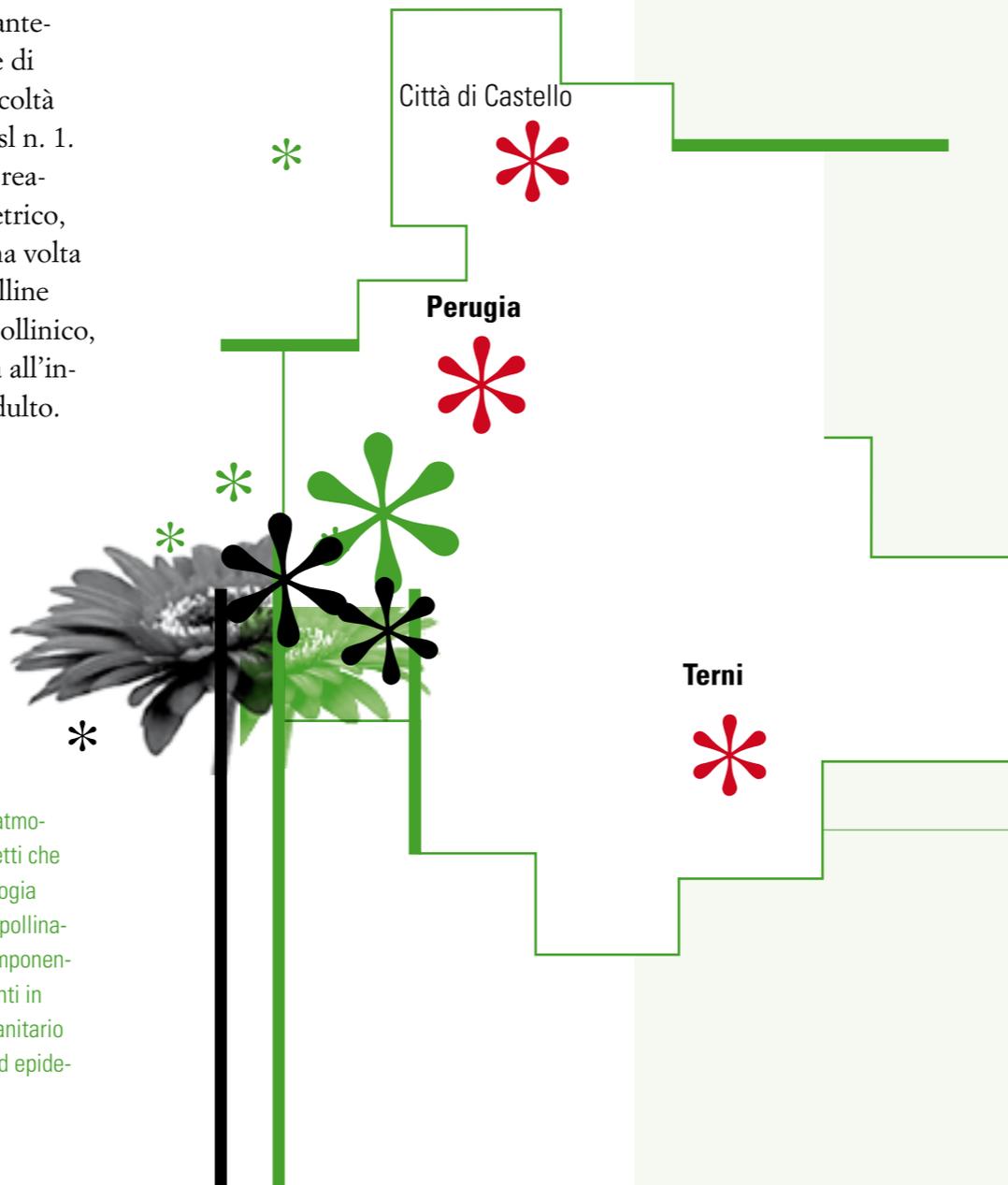
Le condizioni climatiche influenzano in modo preminente la diffusione e il potere allergenico dei pollini. Il vento influenza la dispersione dei granuli pollinici in atmosfera, le piogge abbassano le loro concentrazioni mentre i temporali successivi a periodi di siccità determinano la rottura del polline, aumentandone il relativo potere allergizzante. L'aumento delle temperature medie, inoltre, dovuto al riscaldamento globale così come a fenomeni locali quali il contributo dell'espansione edilizia e il sorgere di nuovi edifici ed infrastrutture che assorbono e rilasciano calore proveniente dal sole, influiscono sulle fioriture, alterando il normale decorso delle stagioni. In questo modo, alcuni pollini che normalmente ritroveremmo in primavera si riscontrano in atmosfera già nel tardo inverno, causando fenomeni allergici anche in periodi non consueti.

(O<sub>3</sub>)  
(Pm10)  
(NOx)

## Il monitoraggio in Umbria

In Umbria la presenza di pollini in atmosfera è costantemente controllata dalle stazioni della Rete Regionale di Monitoraggio Aerobiologico, realizzata da Arpa, Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Perugia e Asl n. 1. Il monitoraggio, di tipo qualitativo e quantitativo, è realizzato attraverso un campionamento di tipo volumetrico, attualmente il più diffuso a livello internazionale: una volta rilasciato dalla pianta e liberato nell'atmosfera, il polline viene intercettato da uno strumento, il catturatore pollinico, attraverso l'aspirazione costante di un volume d'aria all'incirca pari a quello inspirato in media da un uomo adulto.

L'**aerobiologia** è la scienza che studia le particelle disperse in atmosfera, la loro provenienza, la loro modalità di diffusione e gli effetti che producono sull'ambiente. Per quanto riguarda i pollini, l'aerobiologia studia in particolare quelli che vengono liberati da piante con impollinazione anemofila, in quanto rappresentano una delle maggiori componenti dell'aerospora, cioè l'insieme delle particelle biologiche presenti in atmosfera. L'applicazione dell'aerobiologia in campo medico e sanitario fornisce un valido strumento di supporto a livello allergologico ed epidemiologico, nonché per i soggetti allergici.



## Le stazioni di monitoraggio

Le stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio regionale hanno diverse finalità, che consentono di ottenere un controllo globale e più completo della diffusione dei pollini nella nostra regione.

### Città di Castello

Il monitoraggio dei pollini a Città di Castello è iniziato nel 2003 per iniziativa della Asl n. 1 dell'Umbria nella Struttura Sanitaria di Allergologia e Immunologia Clinica, con l'installazione di un catturatore di polline presso il Nuovo Ospedale. Questa stazione è collegata alla Rete AAITO, Associazione Allergologi Immunologi Territoriali e Ospedalieri ed è essenzialmente rivolta agli **studi allergologici**.

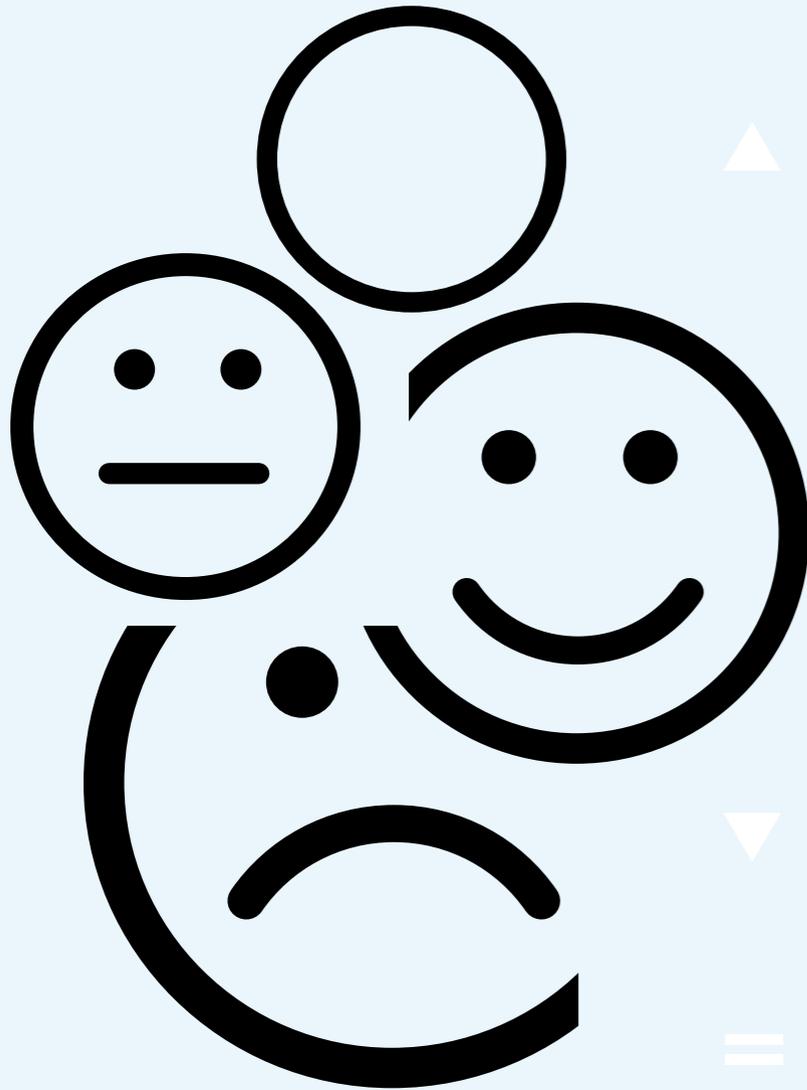
### Perugia

Il monitoraggio dei pollini a Perugia è iniziato nel 1982 con l'installazione di un catturatore di polline presso la Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Perugia, Laboratorio di Agrobiologia del Dipartimento di Biologia Applicata. Le rilevazioni di questa stazione sono rivolte principalmente allo studio delle relazioni fra la presenza dei pollini nell'**aria** e l'**agricoltura**. La stazione è collegata alla Rete Italiana di Monitoraggio Aerobiologico (R.I.M.A.) e alla Rete Europea di Monitoraggio Aerobiologico.

### Terni

Il monitoraggio dei pollini in atmosfera a Terni è iniziato nel 2003 per iniziativa della Azienda Farmaceutica Municipalizzata di Terni. A partire dal 2007 il monitoraggio viene effettuato da Arpa Umbria. Il campionatore pollinico è collocato nel centro della città, sul tetto di Arpa. Le finalità di questa stazione sono legate allo studio della relazione fra la funzionalità pollinica e l'**inquinamento atmosferico** e a fornire informazioni utili alla prevenzione e al trattamento delle malattie allergiche.

## Il bollettino settimanale



La Rete Regionale di Monitoraggio Aerobiologico elabora un bollettino che viene pubblicato sul sito internet di Arpa Umbria [www.arpa.umbria.it](http://www.arpa.umbria.it). Il bollettino fornisce un'indicazione dei livelli settimanali di concentrazione del polline ma non del valore di soglia che scatena le reazioni allergiche. Queste, infatti, variano da soggetto a soggetto e, per lo stesso soggetto, da periodo a periodo. Vengono quindi riportati solo i pollini più allergizzanti presenti in Umbria, oltre ad informazioni sulla presenza di pollini aerodiffusi relativamente alle otto famiglie di maggiore interesse allergologico per la regione.



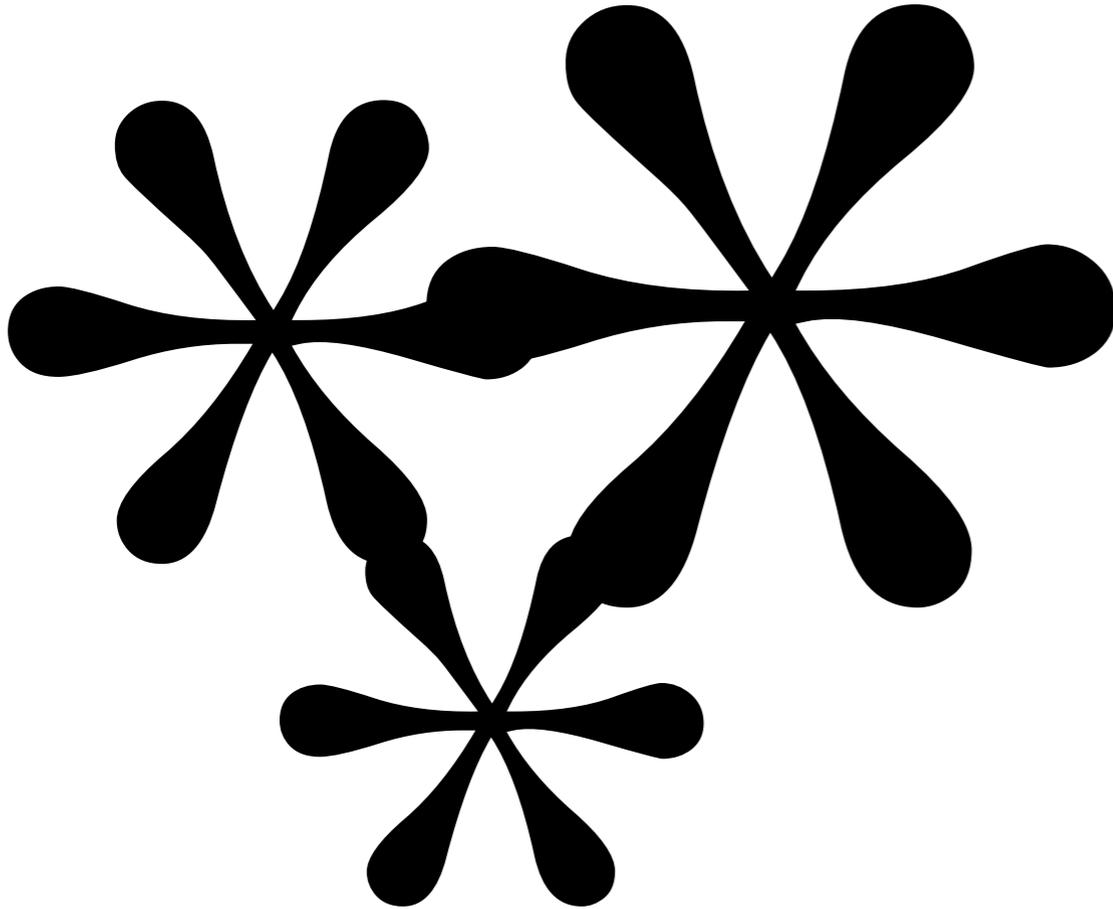
	Terni	Perugia	Città di Castello
ASTERACEAE o COMPOSITAE	assente =	assente =	assente =
BETULACEAE (betulla)	assente =	😊 ↓	😊 ↓
CORYLACEAE (carpini)	😊 =	😊 ↓	😊 ↓
CUPRESSACEAE/TAXACEAE (cipresso)	😞 ↓	😞 =	😞 =
FAGACEAE (querce, faggio)	😡 =	😞 ▲	😞 ▲
GRAMINACEAE o POACEAE	😞 ▲	😞 ▲	😊 ▲
OLEACEAE (frassino, olivo)	😡 =	😞 =	😊 =
URTICACEAE (parietaria)	😞 ▲	😊 ▲	😊 ▲
SPORE (alternaria)	😊 =	😞 ▲	😞 ▲

Legenda: 😊 Concentrazione bassa, 😞 Concentrazione media, 😡 Concentrazione alta, ▲ in aumento, ▼ in diminuzione, = stabile

Commento allergologico e previsioni fenologiche - Si registra un sostanziale aumento della concentrazione atmosferica di tutti i pollini totali del periodo primaverile. In particolare, si segnalano quelli di maggiore interesse allergologico come graminacee e urticacee. Stabili le ulucose in tutta la Regione e le conifere delle zone montane in generale aumentano anche le spore fungine.

[www.arpa.umbria.it/pollini](http://www.arpa.umbria.it/pollini) <

## Consigli utili



- Limitare le attività all'aperto durante la stagione pollinica di interesse, in particolar modo nelle ore centrali della giornata ●
- Evitare il più possibile i luoghi dove è stata appena tagliata l'erba ●
- Ridurre la crescita di erbe infestanti nei giardini ●
- Fare attenzione a non introdurre nella propria abitazione specie di piante ornamentali che producono pollini ad alta capacità sensibilizzante ●
- Prestare particolari cure agli animali domestici, che attraverso il loro pelo possono trasportare pollini in casa ●
- Tenere chiuse le finestre nelle ore calde della giornata, areando gli ambienti preferibilmente nelle ore notturne ●
- Viaggiare in auto con i finestrini chiusi in giornate particolarmente ventose e assolate ●
- Ridurre il consumo di alimenti cross-reattivi con i pollini a cui si è allergici ●
- Prediligere zone "pollen free" come luoghi di villeggiatura, ad esempio l'alta montagna oltre 1500 metri ●
- Consultare il calendario pollinico che potete trovare all'interno di questo opuscolo ●
- Consultare il bollettino settimanale dei pollini, disponibile alla pagina **[www.arpa.umbria.it/pollini](http://www.arpa.umbria.it/pollini)** del sito web di Arpa ●
- Seguire ogni giovedì mattina la trasmissione televisiva Buongiorno Regione, in onda su Rai 3 alle ore 7.30, durante la quale Arpa Umbria fornisce un resoconto sui dati delle concentrazioni di pollini registrati nella settimana precedente e le previsioni sui livelli attesi ●

**Arpa Umbria**  
**Bollettino dei pollini della Rete Regionale di Monitoraggio**  
[www.arpa.umbria.it/pollini](http://www.arpa.umbria.it/pollini)

**Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Perugia**  
[www.agr.unipg.it](http://www.agr.unipg.it)

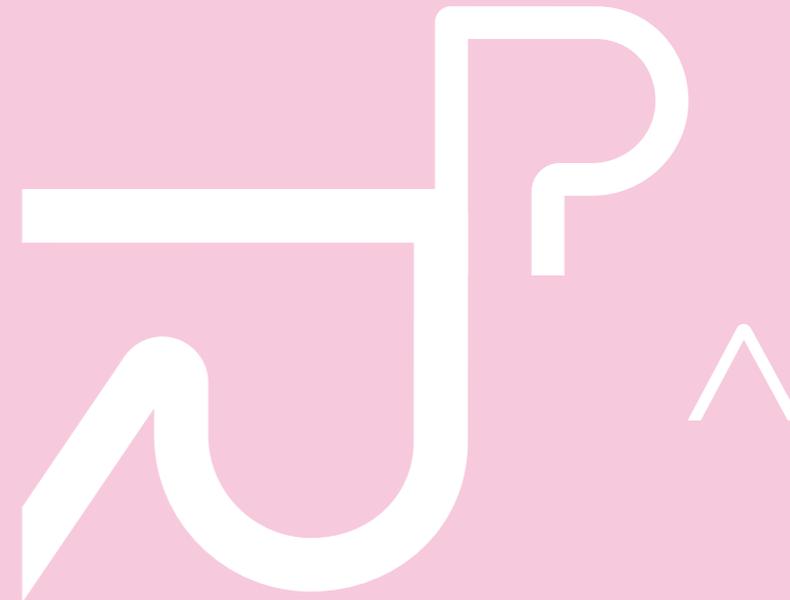
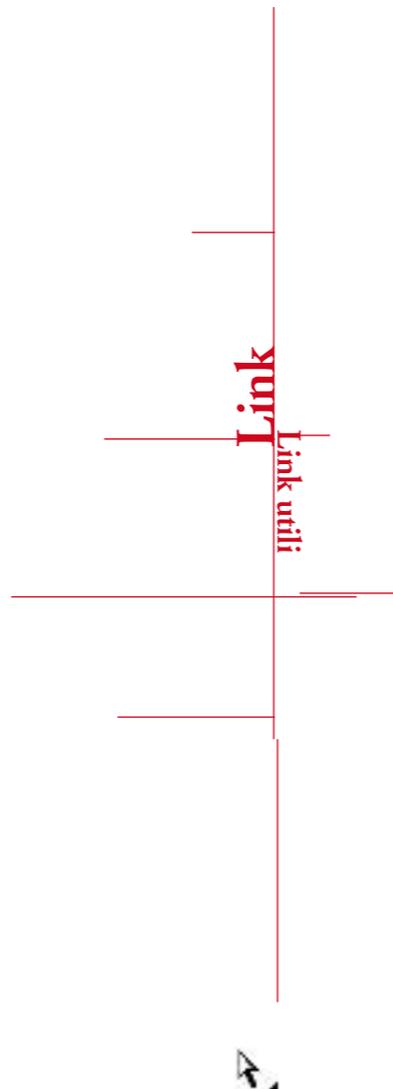
**Azienda USL n. 1 di Città di Castello**  
[www.asl1.umbria.it](http://www.asl1.umbria.it)

**Associazione Italiana di Aerobiologia**  
[www.ilpolline.it](http://www.ilpolline.it)

**Rete italiana di monitoraggio aerobiologico (R.I.M.A.)**  
<http://rma.siang.it>

**Rete di Monitoraggio dell'Associazione Allergologi ed Immunologi Territoriali ed Ospedalieri (AAITO)**  
[www.pollinieallergia.net](http://www.pollinieallergia.net)

**Rete Europea di Monitoraggio Aerobiologico**  
[www.polleninfo.org](http://www.polleninfo.org)



**ambiente\***

prevenzione  
tutela  
conoscenza

Arpa Umbria - agenzia regionale per la protezione ambientale

