

Pollini e cambiamenti climatici in ambiente urbano.

Giovedì 5 giugno 2025 ore 10:00

Pierluigi Verardo – ARPA FVG

Giorgio Roberto Pelassa – Regione Piemonte

Francesca Tassan-Mazzocco – ARPA FVG



REALIZZATO DA:



Scuola per l'Ambiente di ARPA FVG

Pollini e cambiamenti climatici in ambiente urbano

Giovedì 5 giugno 2025

Pierluigi Verardo, Francesca Tassan Mazzocco – ARPA FVG
Giorgio Roberto Pelassa – Regione Piemonte

Scuola per l'Ambiente di ARPA FVG

Introduzione monitoraggio e risultati

Giovedì 5 giugno 2025

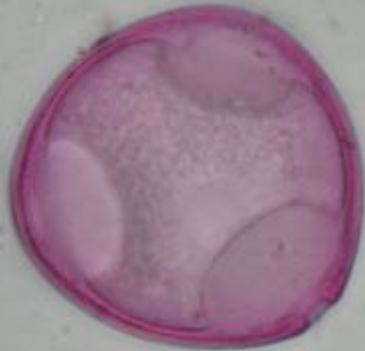
Pierluigi Verardo – ARPA FVG



PIANTE ANEMOGAME - ENTOMOGAME



Corylus avellana

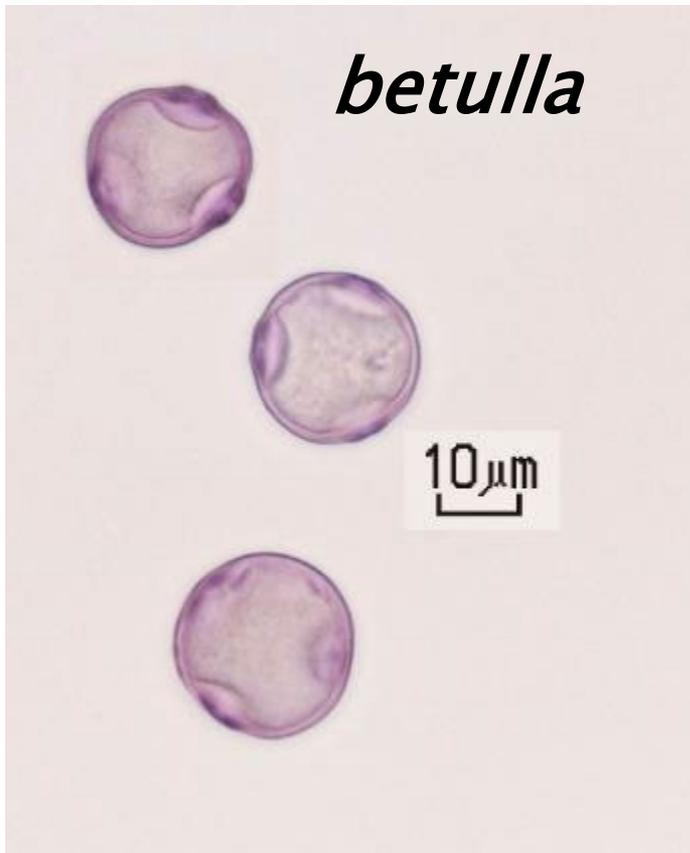


20 μ m

Chenopodium sp.



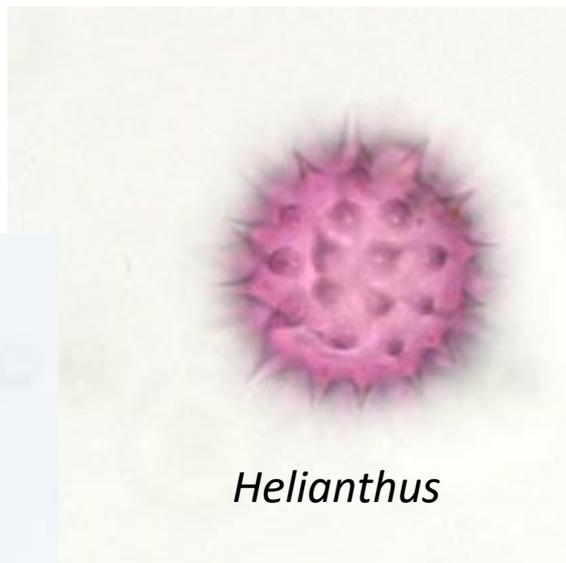
20 μ m





Taraxacum

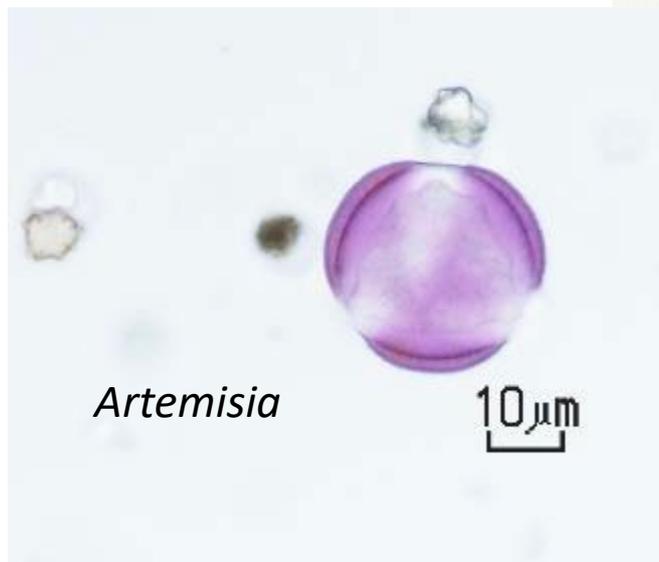
Compositae



Helianthus



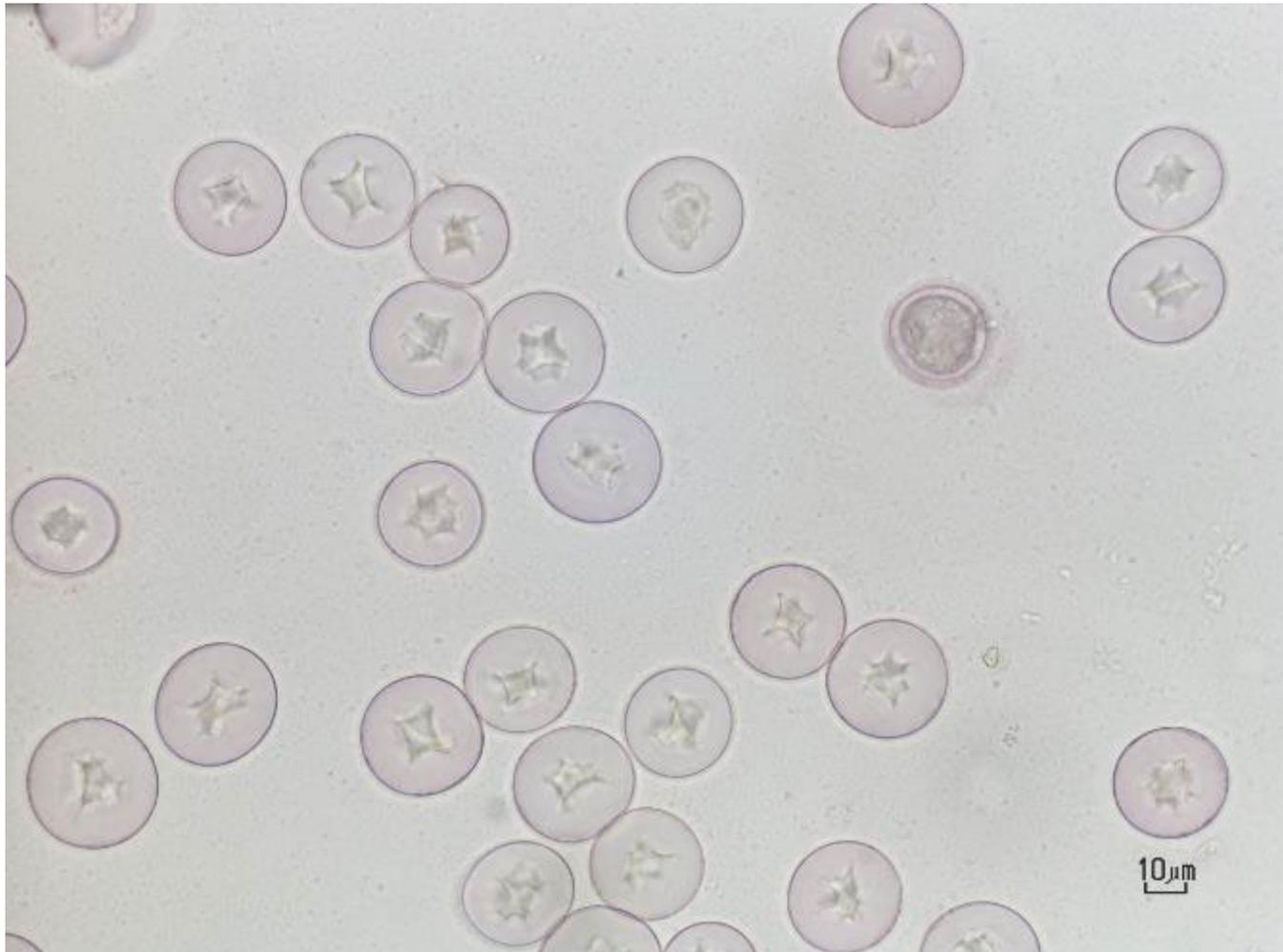
Xanthium



Artemisia

10 μm

10 μm



cipresso

ALLERGENICITA'

Graminaceae

Betulla

Parietaria

Artemisia

Ambrosia

Olivo

Ligustro

Criptomeria

Nocciolo

Cipresso

Tasso



Ontano

Frassino

Quercia

Carpino

Ortica

Pino

Piantaggine

Castagno

Chenopodio

Amaranto

Pioppo

Salice

Olmo

Acero

Faggio

Platano

Eucalipto

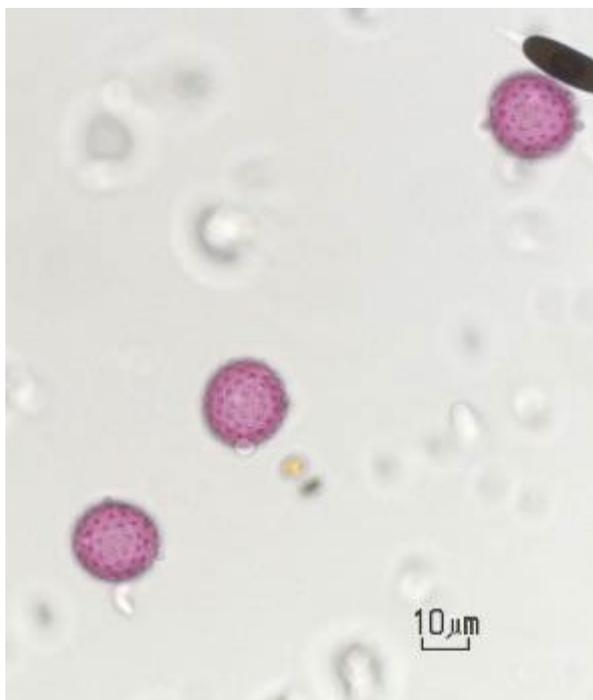
Mercurialis

Cyperacee

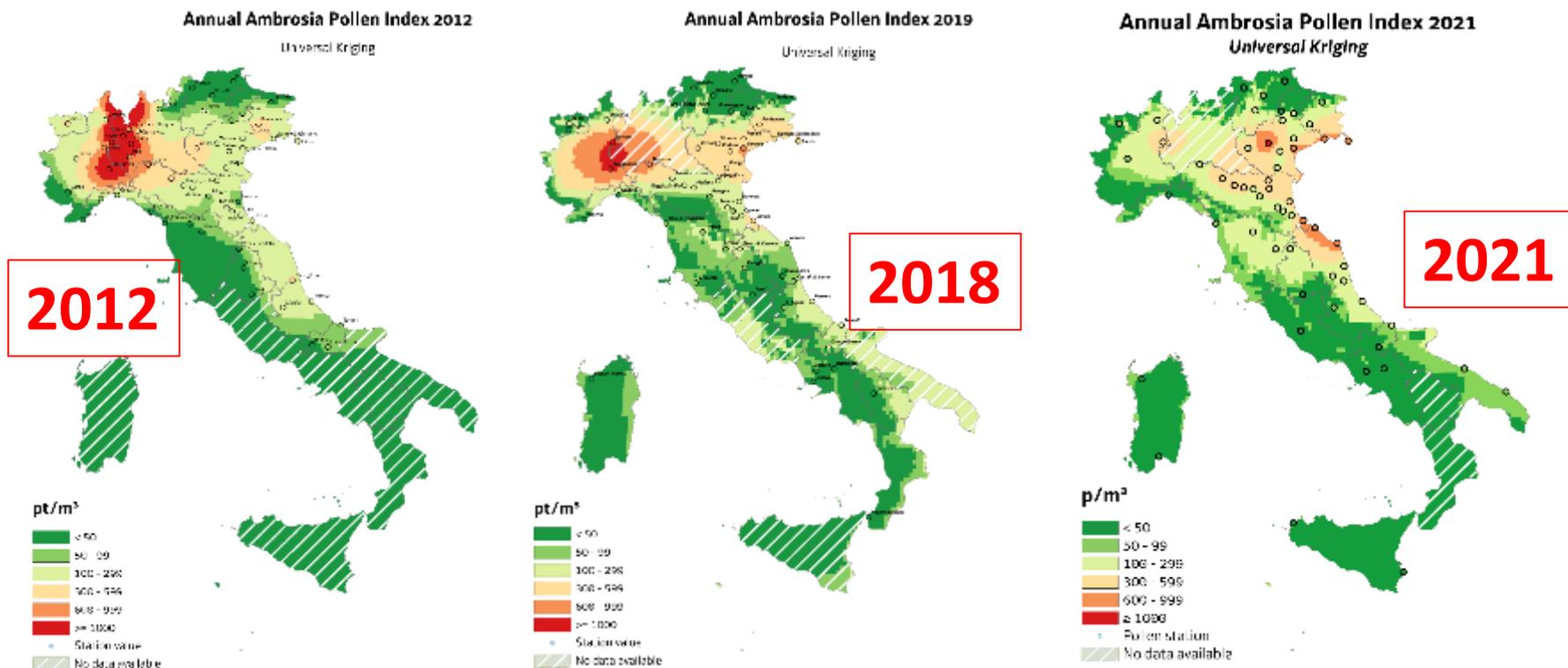
FATTORI CHE MODIFICANO LA PRESENZA DI POLLINI IN ARIA

- **Uso del suolo**
- **Aumento delle temperature**
- **Arrivo di nuove specie**

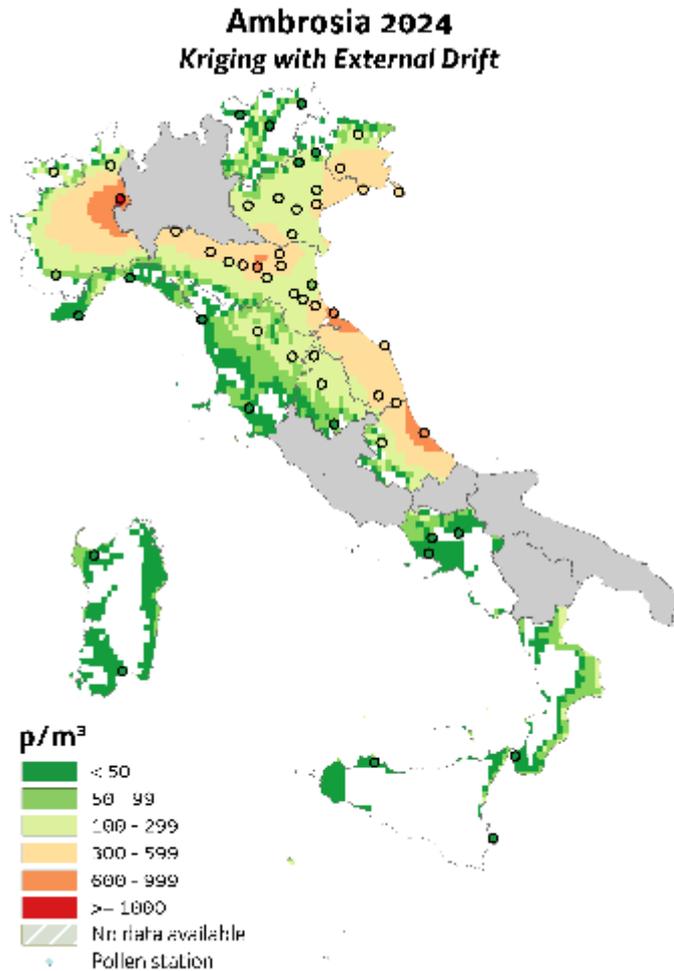
Ambrosia: un problema ecologico e sanitario



Evoluzione di Ambrosia nel corso degli anni



Distribuzione del polline di *Ambrosia* in Italia nel 2024: problema di *Ophraella communa*



BOLL. SOC. ENTOMOL. ITAL., 146 (1): 17-30, ISSN 0373-3491

15 APRILE 2014

Giovanni BOSIO* - Viola MASSOBRIO* - Catarina CHERSI* - Giovanni SCAVARDA* - Shawn CLARK**

Spread of the ragweed leaf beetle, *Ophraella communa* LeSage, 1986 (Coleoptera Chrysomelidae), in Piedmont Region (northwestern Italy)



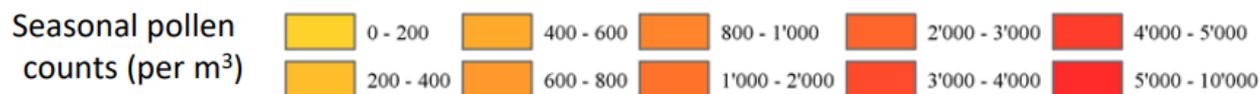
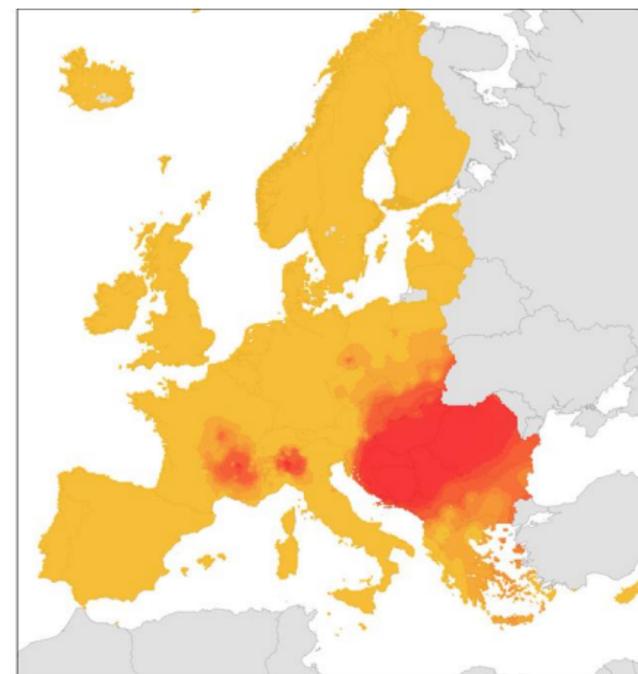
Fig. 5. *Ophraella communa* adults on common ragweed.



Fig. 16. Sunflower infested by common ragweed.

Seasonal *Ambrosia* pollen counts

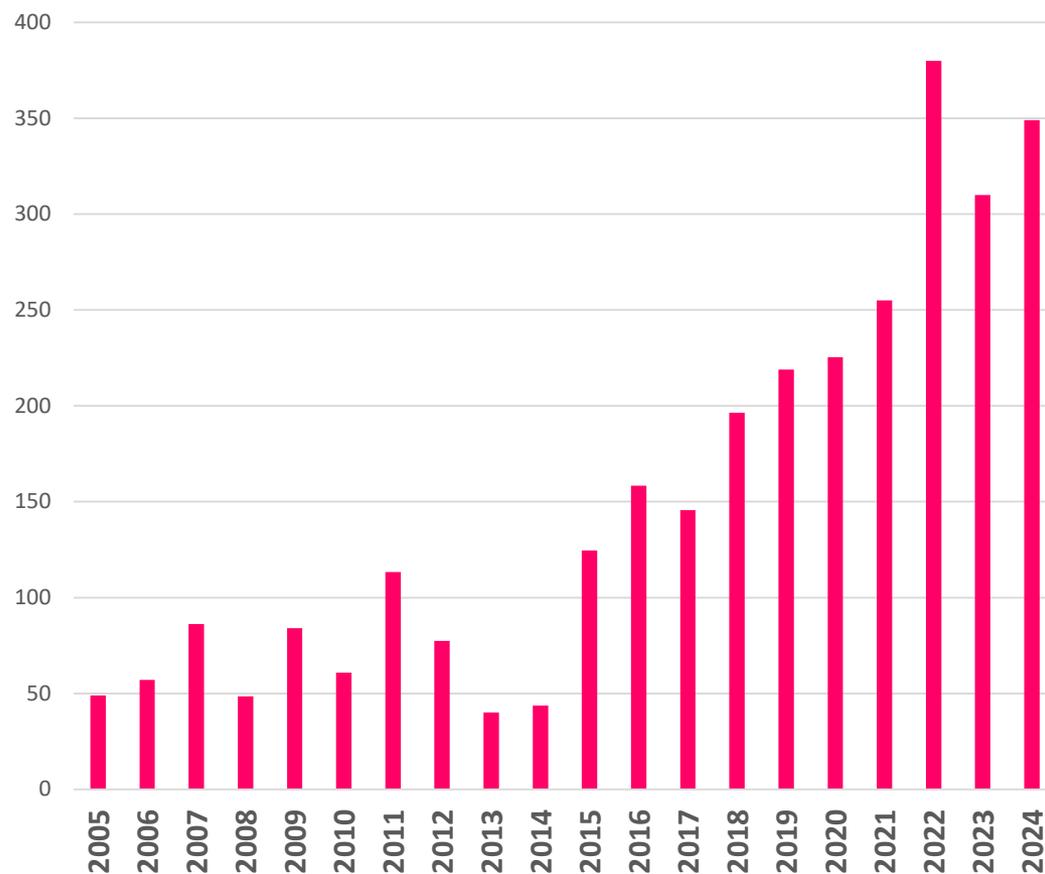
- Interpolation of pollen data from 296 pollen monitoring stations
- Interpolation of data points
- Threshold above which humans express symptoms: 6-10 pollen grains per m³ and day



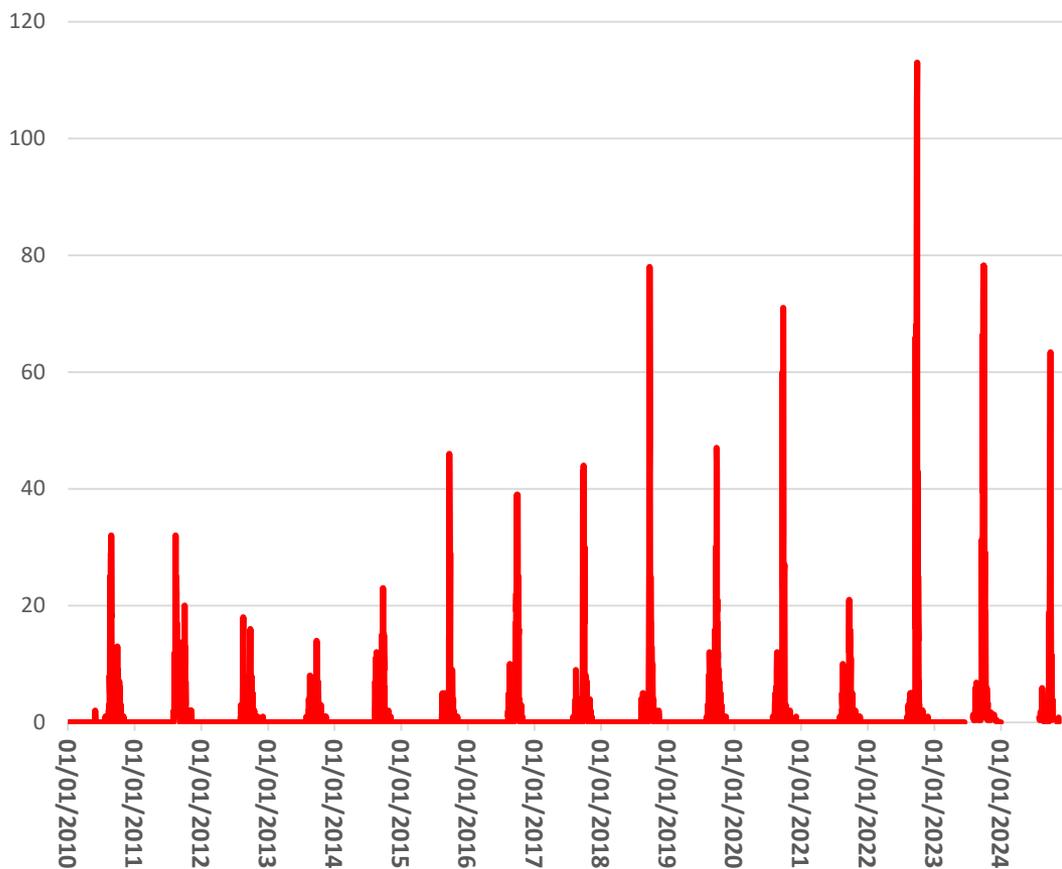
(Schaffner et al., *Nature Comm* 2020)

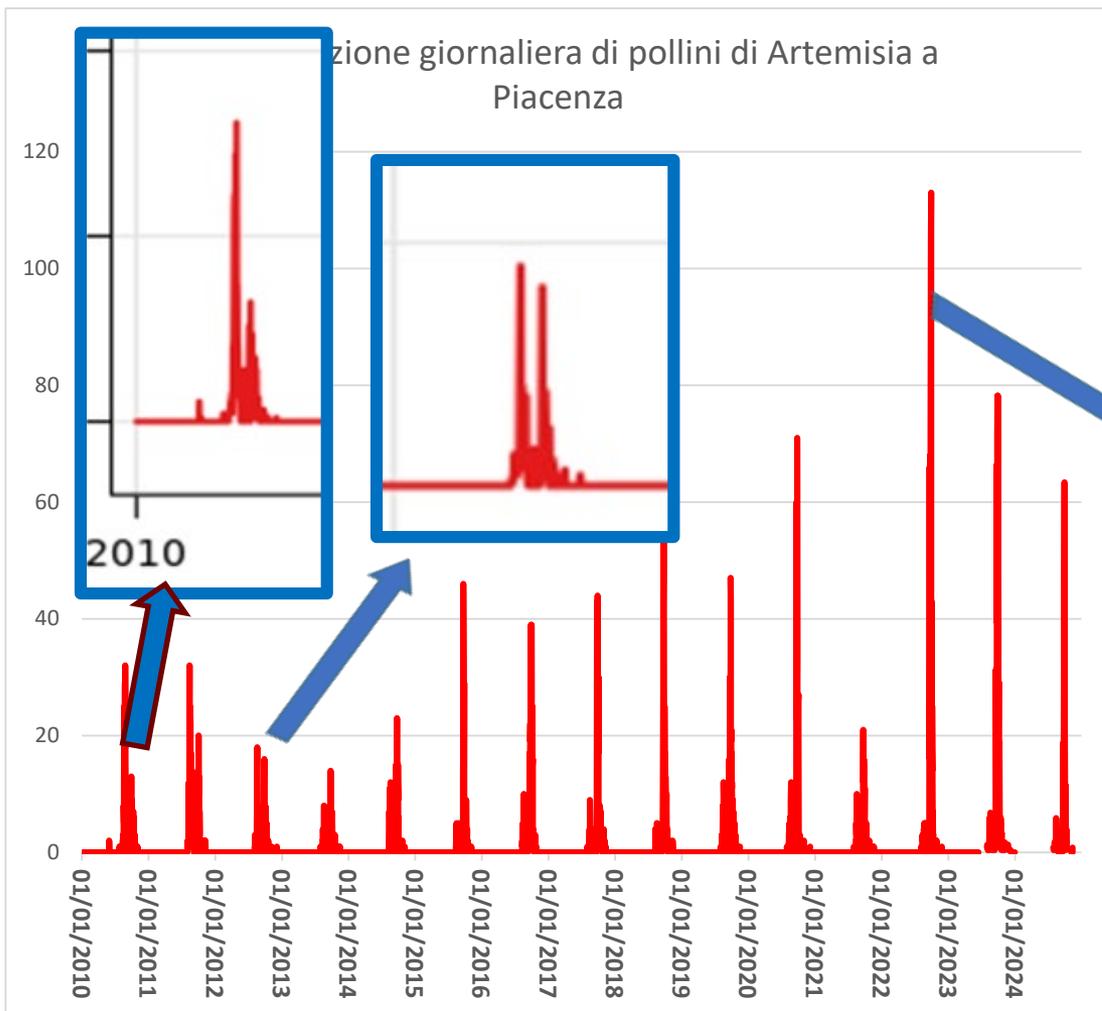


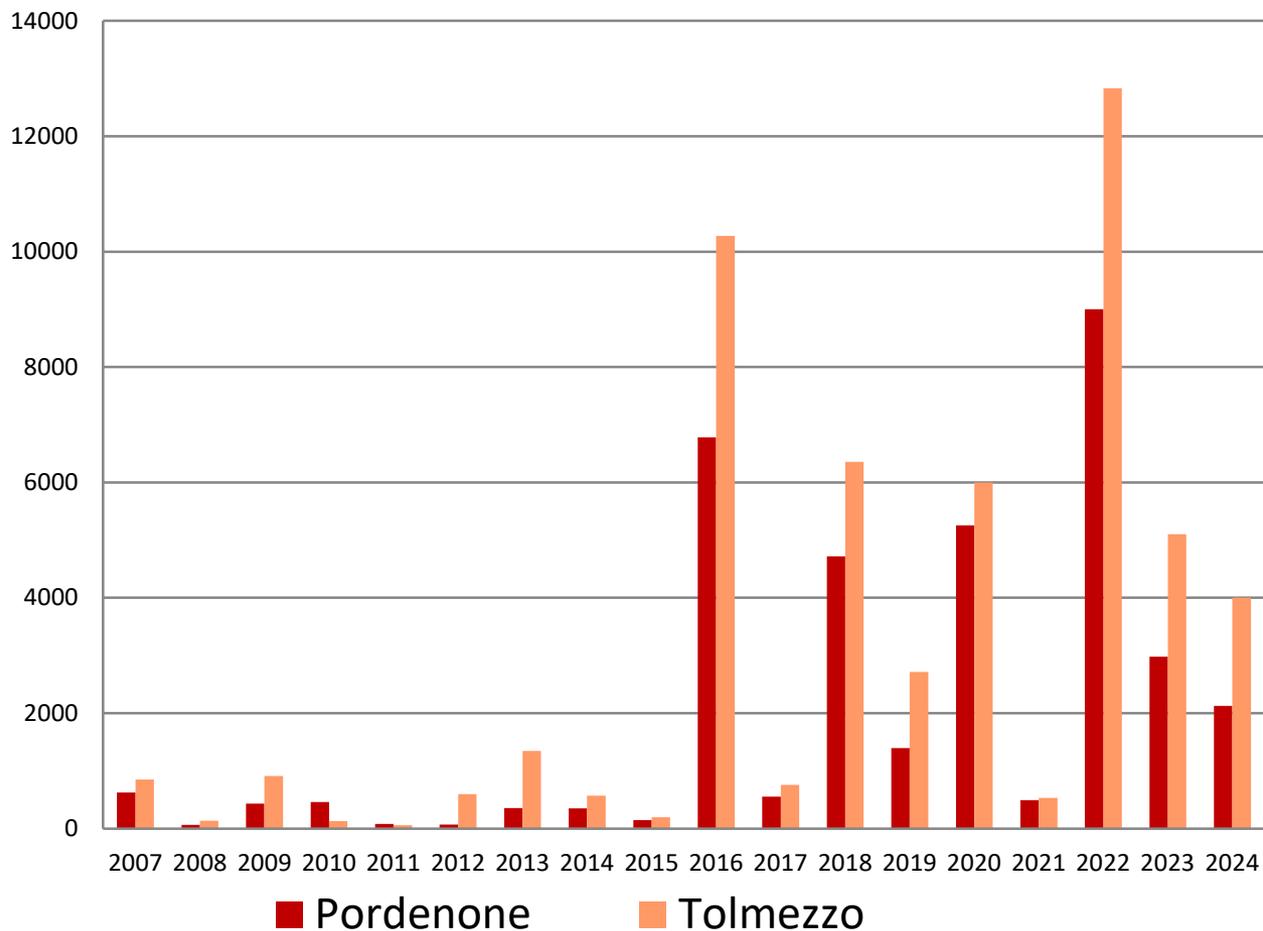
pollini di amaranto dal 1 agosto al 15 settembre a Pordenone



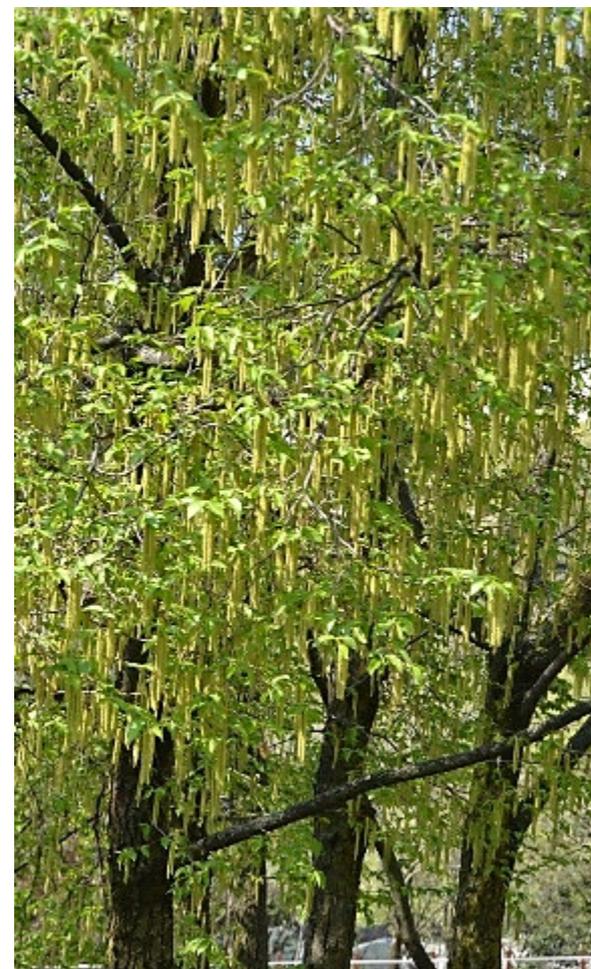
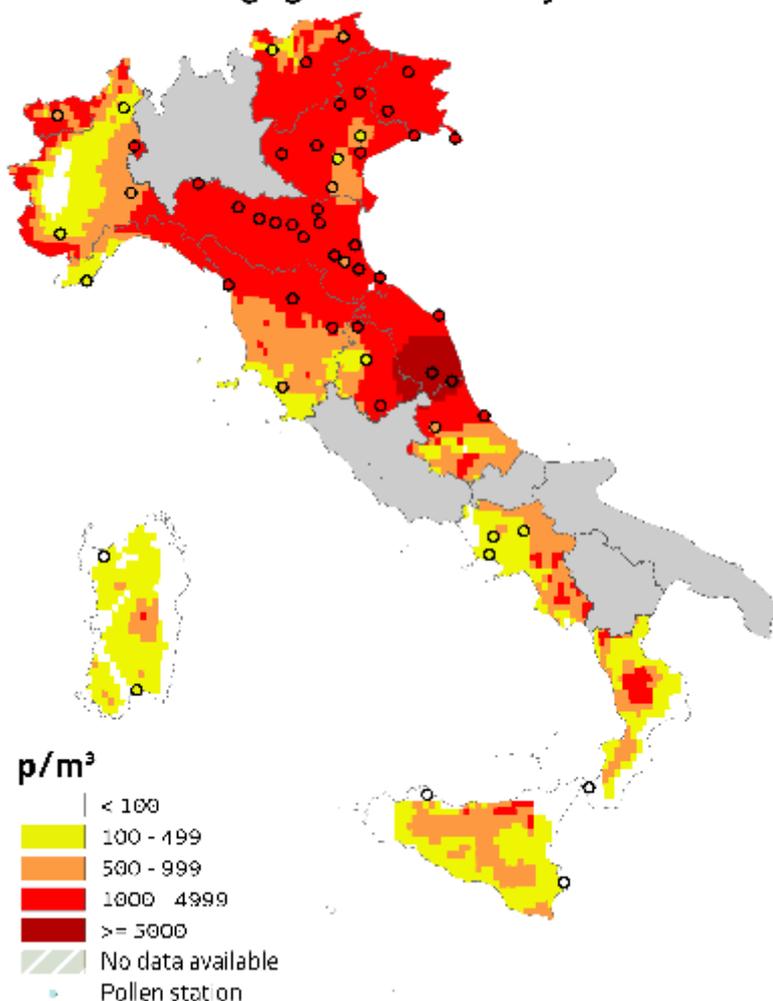
concentrazione giornaliera di pollini di Artemisia a Piacenza



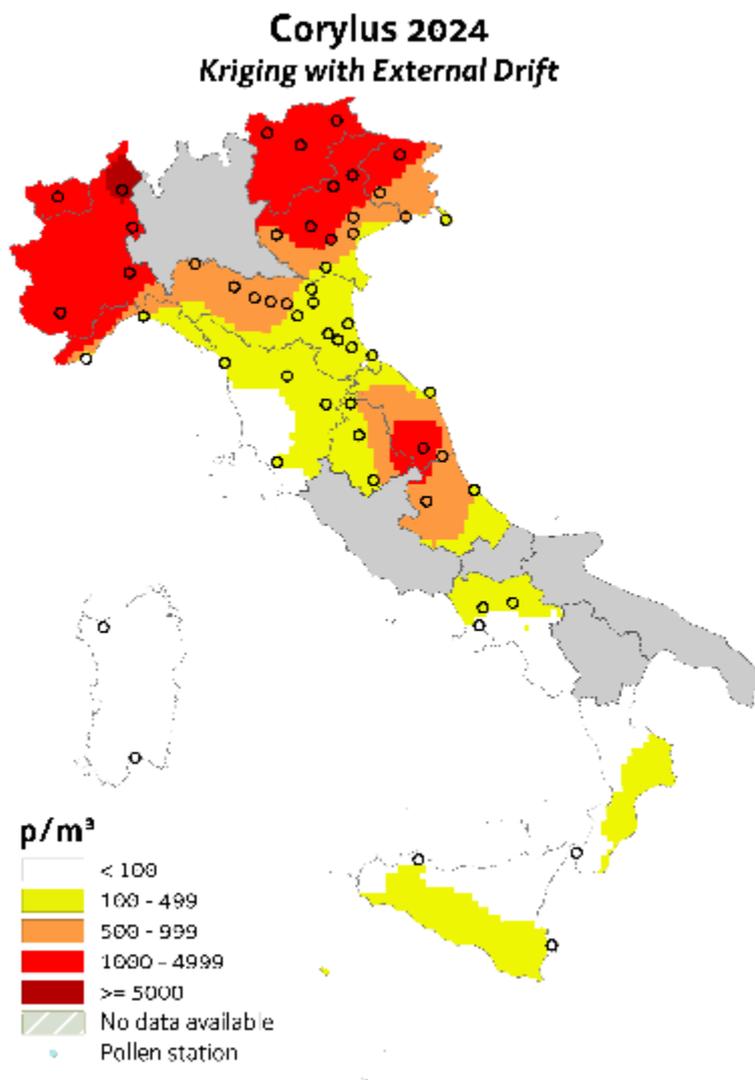




Ostrya 2024
Kriging with External Drift



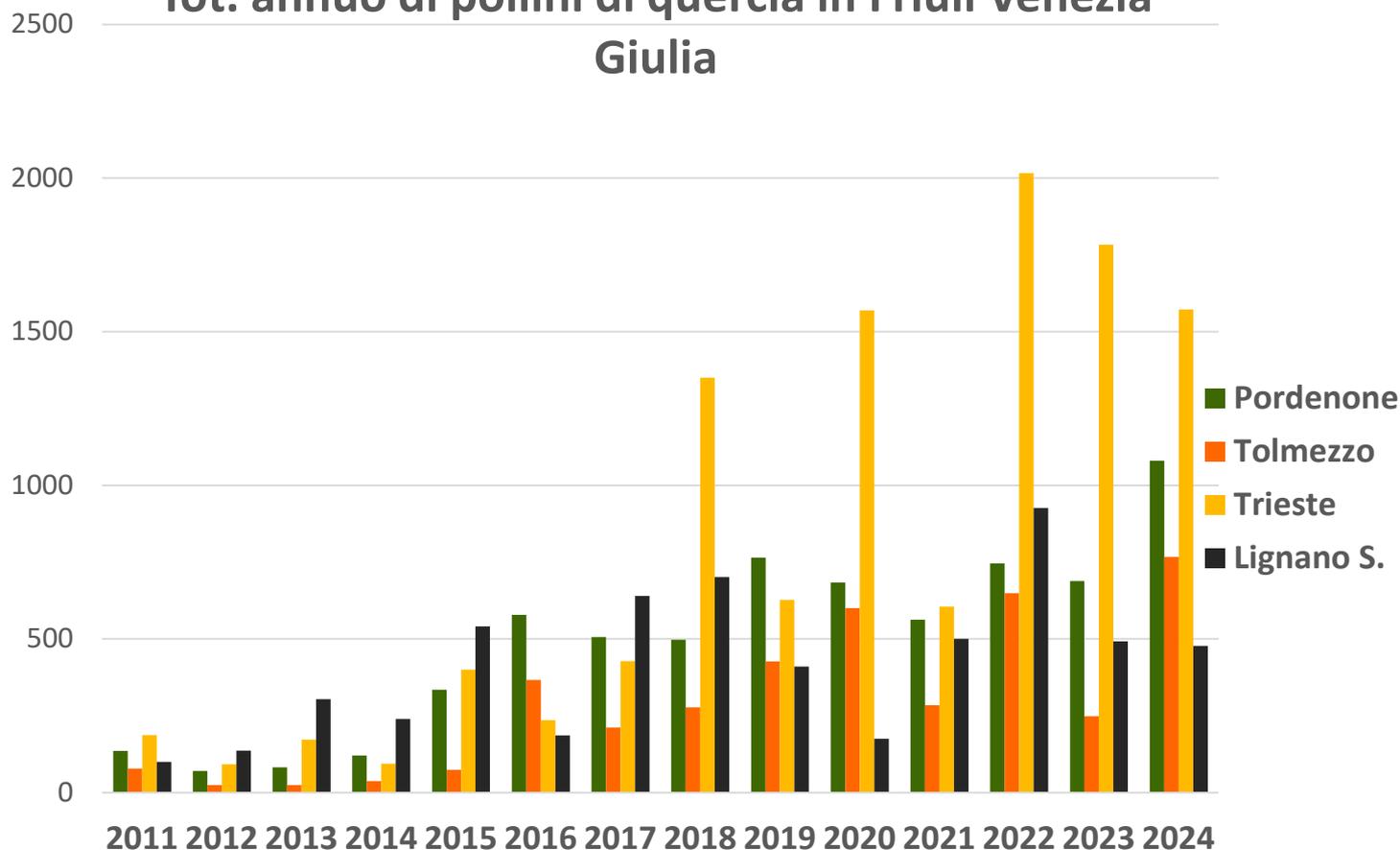
Distribuzione in Italia dei pollini del nocciolo nel 2024



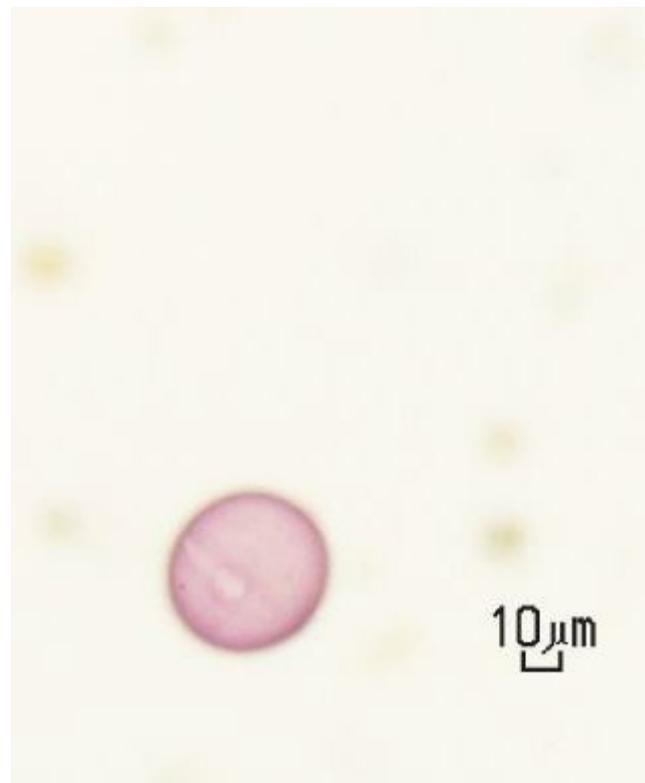
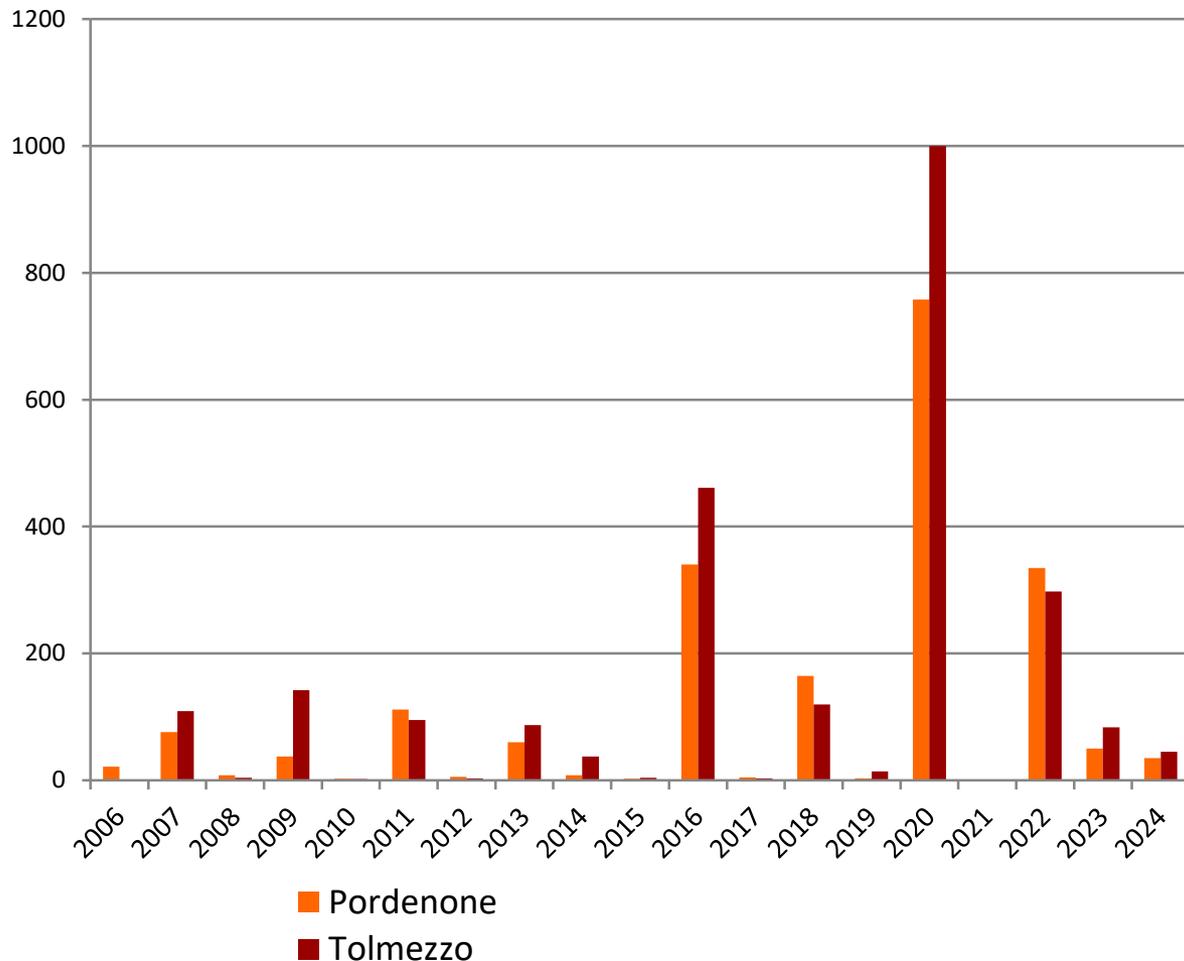
Incremento annuo, molto sensibile nel 2022



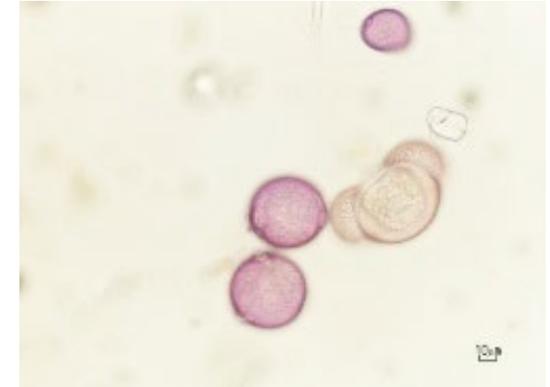
Tot. annuo di pollini di quercia in Friuli Venezia Giulia



totale pollini di *Fagus sylvatica* in Friuli VG



La problematica ecologica del faggio



La maggior quantità di polline, fino a 10 volte rispetto al decennio precedente, è indice di maggior quantità di fiori; questo comporta una produzione abnorme di semi.

La problematica ecologica del faggio

Tanta disponibilità di cibo comporta una proliferazione dei piccoli roditori del bosco in modo incontrollato. Essi tra l'altro sono portatori di zecche



Il caso / Nei boschi

Encefaliti da zecche, allarme Fem: potrebbe essere un anno con numerosi casi, il picco previsto a fine mese

La ricerca della Fondazione Mach partendo dalla quantità di pollini dispersa nell'aria e misurata dalle stazioni di monitoraggio aerobiologico due anni prima. E nel 2020 c'era stato un picco

ATTUALITÀ

Invasione di arvicole in Carnia e casi di Hantavirus oltre confine: cosa c'è da sapere

La popolazione di questi piccoli roditori e portatori di questo virus è aumentata e dall'inizio dell'anno tra Slovenia e Croazia si sono registrati oltre 100 casi di contagio

2021

IN MONTAGNA

Primo caso in Friuli Venezia Giulia di Hantavirus, la "febbre dei topi". Gli esperti: già avviati i controlli

Dal Tarvisiano alla Carnia i sindaci cercano di contenere la diffusione dei roditori



PULFERO

Invasione di topi anche nelle Valli del Natisone, i sindaci della zona: sono così tanti che la derattizzazione non funziona

Non si è salvata dalle incursioni la sede degli alpini: dopo aver roscchiato i tappi di due damigiane, i topini ci si sono infilati, trovando una morte alcolica

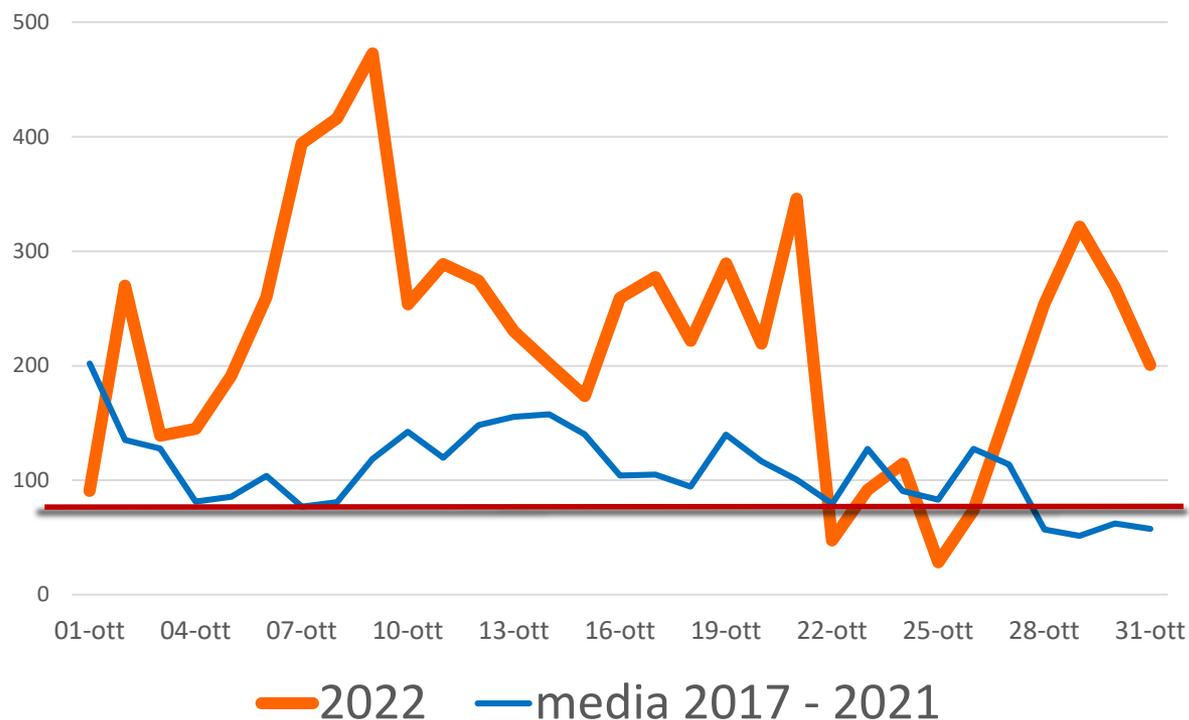
LUCIA AVIANI

OLTRECONFINE

Febbre del topo, in Slovenia già 213 infettati e diversi ricoveri in pochi mesi

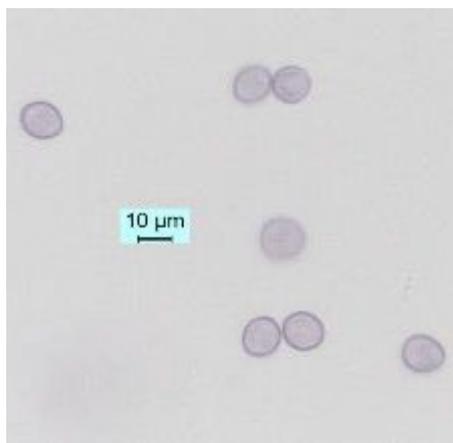
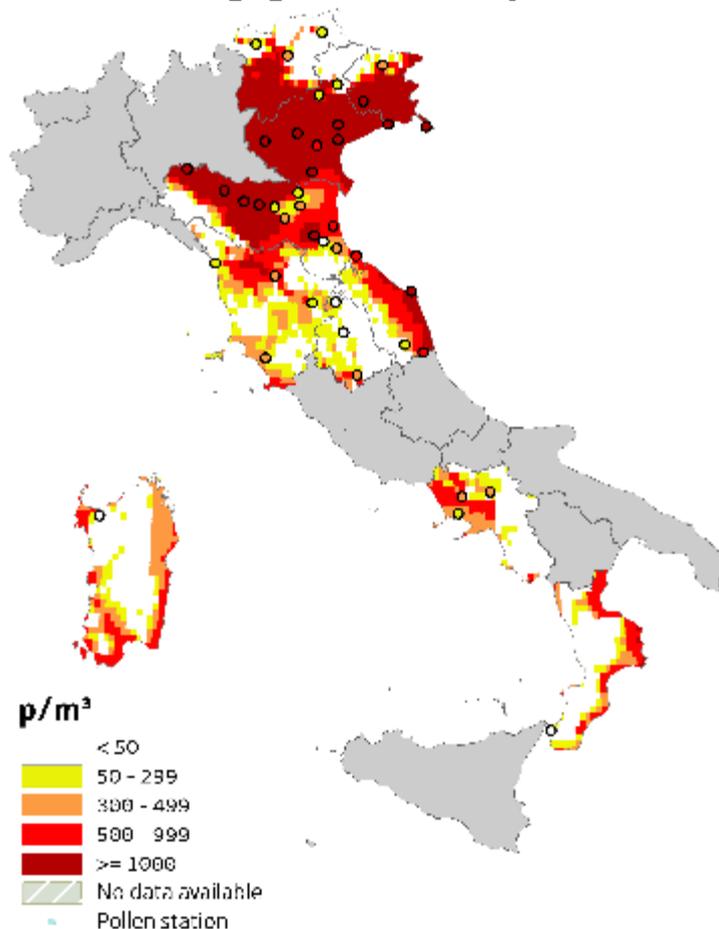
19 Giugno 2021 alle 10:20 | 2 minuti di lettura

SPORE DI ALTERNARIA A PORDENONE OTTOBRE 2022



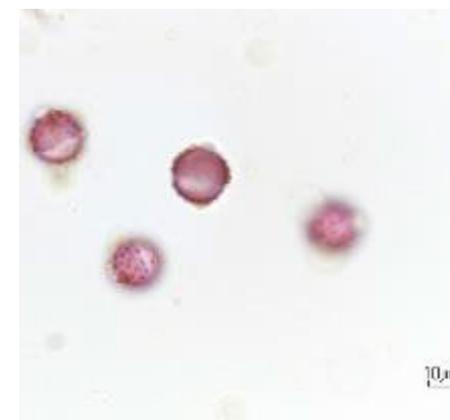
Distribuzione in Italia dei pollini del gelso di carta nel 2024

Broussonetia 2024
Kriging with External Drift



Originaria
dell'estremo
oriente

Senecio inaequidens



the allochthonous plants arrived in the past



Xanthium italicum



new plant species that produce allergenic pollens



*Impatiens
glandulifera*

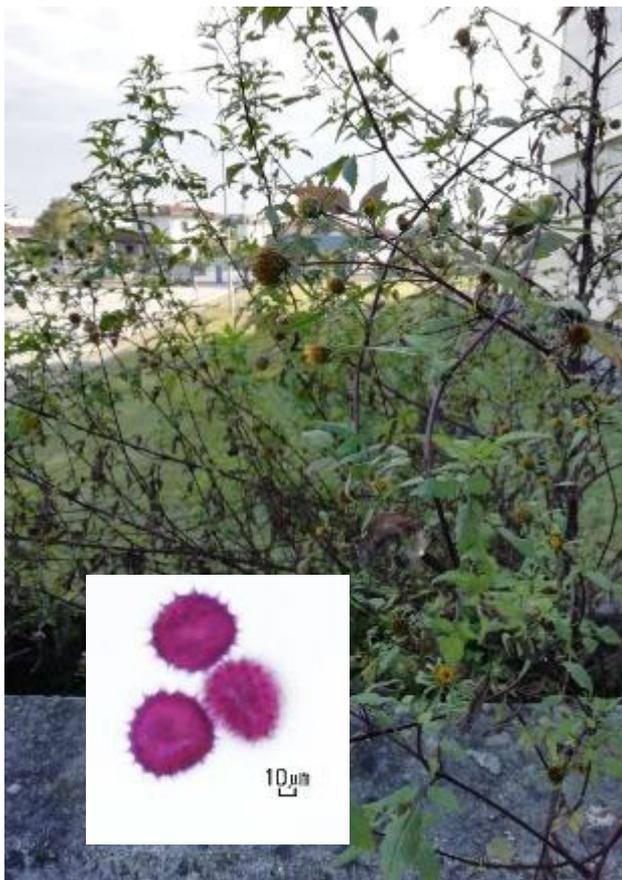


Abutilon theophrasti



Originaria del Mar Nero

Bidens frondosa



Originaria del Nord America

Chenopodium album



Originaria del Nord America

Oenothera biennis



Originaria del Nord America

Erigeron canadensis



Originaria del Nord America

Euphorbia prostrata



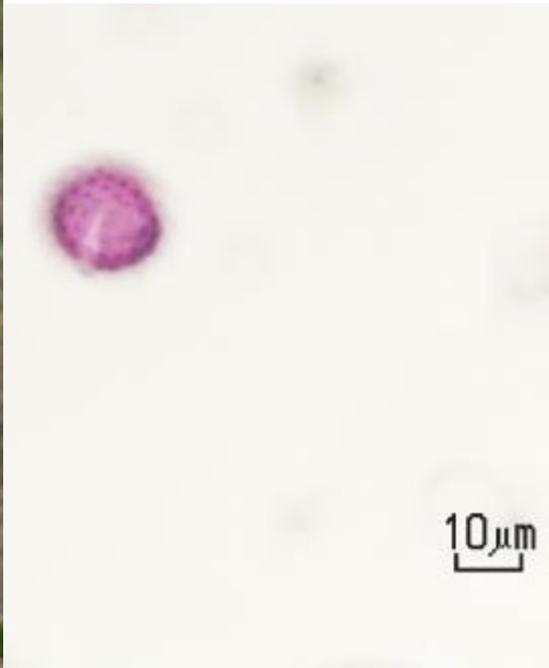
Originaria dell'America tropicale

new plant species that produce allergenic pollens

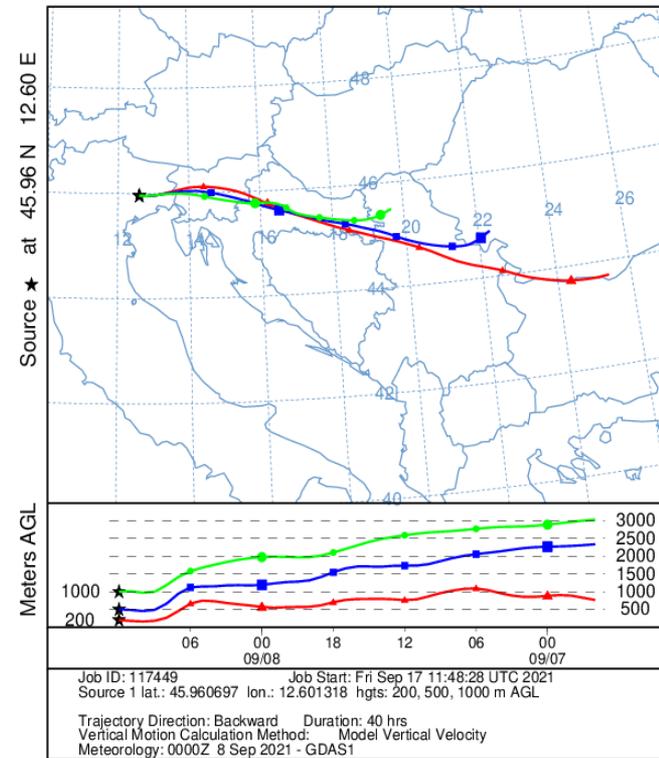


<http://www.flickr.com/photos/lostinfo/3875488927/>

Iva xanthifolia



NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 08 Sep 21
GDAS Meteorological Data







Urban Forestry

I servizi ecosistemici nella
pianificazione e
progettazione del verde e
delle foreste urbane

Regione Piemonte – Dir. Ambiente, Energia e Territorio

Guidelines on urban and peri-urban forestry



TABLE 1.
Main urban forest types



Peri-urban forests and woodlands. Forests and woodlands surrounding towns and cities that can provide goods and services such as wood, fibre, fruit, other non-wood forest products, clean water, recreation and tourism.



City parks and urban forests (>0.5 ha). Large urban or district parks with a variety of land cover and at least partly equipped with facilities for leisure and recreation.



Pocket parks and gardens with trees (<0.5 ha). Small district parks equipped with facilities for recreation/leisure, and private gardens and green spaces.



Trees on streets or in public squares. Linear tree populations, small groups of trees, and individual trees in squares and parking lots and on streets, etc.



Other green spaces with trees. For example urban agricultural plots, sports grounds, vacant lands, lawns, river banks, open fields, cemeteries and botanical gardens.

Source: FAO (2016)

Le foreste urbane (FAO Guidelines on urban e peri-urban forestry, 2016) si possono definire come una rete o un sistema che include le foreste, i gruppi di alberi, le alberature stradali, i singoli alberi che si trovano in aree urbane e periurbane, in parchi e giardini anche nelle zone abbandonate.



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Comitato per lo Sviluppo del Verde



Foto: A. L. L. L.

STRATEGIA NAZIONALE DEL VERDE URBANO

“Foreste urbane resilienti ed eterogenee per la salute e il benessere dei cittadini”

Principali elementi della foresta urbana



Boschi e superfici boscate periurbane



Parchi e boschi urbani



Piccoli parchi di quartiere, giardini e spazi verdi



Alberature stradali, delle piazze, dei viali



Terreni agricoli



Orti urbani



Tetti verdi



Altri spazi verdi con presenze arboree (scarpate, golene, ecc.)

La definizione di “foresta urbana” secondo la Strategia Nazionale del Verde Urbano riprende sostanzialmente quella della FAO aggiungendo un più esplicito riferimento ad altri elementi del verde urbano, quali orti urbani, tetti verdi, terreni agricoli ecc.

Forestazione Urbana & Foreste Urbane... cosa sono?



Ma c'è differenza tra foresta e foresta urbana?

DECRETO LEGISLATIVO 3 aprile 2018, n. 34
Testo unico in materia di foreste e filiere forestali

Art. 3 - Definizioni

1. I termini bosco, foresta e selva sono equiparati

Art. 4 - Aree assimilate a bosco



Art. 5 Aree escluse dalla definizione di bosco

c) gli spazi verdi urbani quali i giardini pubblici e privati, le alberature stradali, i vivai, compresi quelli siti in aree non forestali, gli arboreti da seme non costituiti ai sensi del decreto legislativo 10/11/2003, n. 386, e siti in aree non forestali, le coltivazioni per la produzione di alberi di Natale, gli impianti di frutticoltura e le altre produzioni arboree agricole, le siepi, i filari e i gruppi di piante arboree;

La normativa nazionale “Forestale” vale nella foresta NON nella foresta urbana.

Norme e linee guida nazionali di riferimento

LEGGE 29 GENNAIO 1992, n. 113

Obbligo per il comune di residenza di porre a dimora un albero per ogni neonato, a seguito della registrazione anagrafica

Legge 14 gennaio 2013, n. 10

Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani

(G.U. n. 27 dell'1 febbraio 2013)

Legge 28 dicembre 2015, n. 221

Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali.

in Gazzetta Ufficiale del 18 gennaio 2016, n. 13

Testo Unico in materia di Foreste e filiere forestali (TUF)

D.Lgs. 3 Aprile 2018, n. 34



Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare
COMITATO PER LO SVILUPPO DEL VERDE PUBBLICO

**Linee guida per la gestione del verde urbano
e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile**

**MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA
TUTELA DEL TERRITORIO
E DEL MARE**

DECRETO 10 marzo 2020.

Criteria ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde.

Norme e linee guida nazionali di riferimento GESTIONE/PIANIFICAZIONE

LEGGE 29 GENNAIO 1992, n. 113

Obbligo per il comune di residenza di porre a dimora un albero per ogni neonato, a seguito della registrazione anagrafica



In tutti i comuni per ogni nuovo nato occorre mettere a dimora un nuovo albero

Istituisce la giornata dell'albero il 21 novembre

Norme per la sponsorizzazione, collaborazione pubblico privato per attività sul verde

Legge 14 gennaio 2013, n. 10 **Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani**

(G.U. n. 27 dell'1 febbraio 2013)

Istituisce il "Comitato per il verde pubblico"

Promozione di iniziative locali per lo sviluppo degli spazi verdi urbani

Alberi Monumentali

Norme di salvaguardia degli standard urbanistici minimi in materia di verde pubblico

Si istituisce l'obbligo (art.2) del censimento degli alberi e del bilancio arboreo di fine mandato per tutti i comuni.

Norme e linee guida nazionali di riferimento GESTIONE/PIANIFICAZIONE

Legge 14 gennaio 2013, n. 10
Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani
(G.U. n. 27 dell'1 febbraio 2013)

Si istituisce l'obbligo (art.2) del censimento degli alberi e del bilancio arboreo di fine mandato per tutti i comuni.



2013 - Istituzione del "Comitato per il verde pubblico"

2017 – pubblicazione delle linee guida del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile

1 – CONOSCENZA E REGOLAMENTAZIONE DEL VERDE.....

1.1 - Il Censimento del verde..... **OBBLIGATORIO**.....

1.2 - Il Sistema Informativo del verde.....

1.3 - Il Regolamento del verde pubblico e privato.....

1.4 - Il Bilancio arboreo..... **OBBLIGATORIO**.....

2 – PIANIFICAZIONE STRATEGICA DEL VERDE.....

2.1 - Il Piano comunale del verde.....

Norme e linee guida nazionali di riferimento GESTIONE/PIANIFICAZIONE

2020 – CAM “Verde Pubblico”

Ministero dell’ambiente
e della tutela del territorio e del mare

DECRETO 10 marzo 2020.

Criteria ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde. (20A01904) Pd

L’applicazione dei “Criteri Ambientali Minimi” approvati con appositi decreti è obbligatoria ai sensi dell’art. 57 D.lgs. 36/2023

Ai sensi del codice appalti un’amministrazione comunale che affiderà il servizio di gestione del verde dovrà **OBBLIGATORIAMENTE** prevedere che tutti gli offerenti presentino :

1. Un piano di gestione e manutenzione basato sul censimento del verde dell’area oggetto di appalto.

2. Se l’amministrazione non ne è già dotata, occorre provvedere alla redazione del censimento del verde.

3. A seguito delle attività di gestione manutenzione l’aggiudicatario deve provvedere all’aggiornamento censimento del verde.

Facoltativo:

Il Miglioramento del censimento del verde già in possesso della stazione appaltante.

Norme e linee guida nazionali di riferimento GESTIONE/PIANIFICAZIONE

2020 – CAM “Verde Pubblico”

Ministero dell’ambiente
e della tutela del territorio e del mare

DECRETO 10 marzo 2020.

Criteria ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde. (20A01904) Pd

NON SOLO STRUMENTI DI
GESTIONE MA STRUMENTI
DI SOSTENIBILITA’

I CAM individuano le competenze professionali come un importante elemento per la progettazione e gestione del verde urbano.

Nei criteri per la progettazione e/o riqualificazione delle aree verdi nonché in quelli per la gestione e manutenzione del verde pubblico, sono indicate delle specifiche (ancorchè non obbligatorie) per la “Selezione dei candidati”

Nei criteri per la progettazione e/o riqualificazione delle aree verdi è prevista la valutazione dell’Esperienza nel settore (facoltativa).

Nei criteri la gestione e manutenzione del verde pubblico, alcuni aspetti relativi alle competenze tecniche-professionali sono da inserire **OBBLIGATORIAMENTE** tra le “clausole contrattuali”

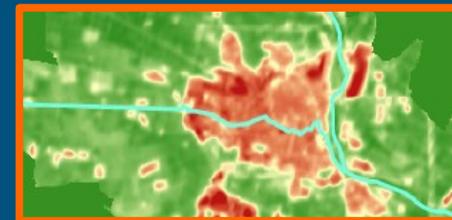
I CAM individuano numerose specifiche **OBBLIGATORIE** in materia di sostenibilità relative alla scelta delle specie, al riutilizzo dei materiali organici, al rispetto della fauna, all’utilizzo di prodotti fitosanitari e fertilizzanti ecc.

I servizi ecosistemici sono:
«i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano».

ASSORBIMENTO CO2



MITIGAZIONE ISOLA DI CALORE URBANA



RIMOZIONE INQUINANTI ATMOSFERICI



CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITA'



MITIGAZIONE EFFETTI DELLE PRECIPITAZIONI



Legge 28 dicembre 2015, n. 221

Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali.

in Gazzetta Ufficiale del 18 gennaio 2016, n. 13

Art. 70

Delega al Governo per l'introduzione di sistemi di remunerazione dei servizi ecosistemici e ambientali

La legge individua i
pagamenti per servizi
ecosistemici

Testo Unico in materia di Foreste e filiere forestali (TUF)

D.Lgs. 3 Aprile 2018, n. 34

Art. 2
Finalità

d) proteggere la foresta promuovendo azioni di prevenzione da rischi naturali e antropici, di difesa idrogeologica, di difesa dagli incendi e dalle avversità biotiche ed abiotiche, di adattamento al cambiamento climatico, di recupero delle aree degradate o danneggiate, di sequestro del carbonio e di erogazione di altri servizi ecosistemici generati dalla gestione forestale sostenibile;

Deliberazione della Giunta Regionale 6 febbraio 2017, n. 24-4638

L.r. 4/2009 e L. 221/2015 - Disposizioni per lo sviluppo del mercato volontario dei crediti di carbonio da selvicoltura nella Regione Piemonte.

Deliberazione della Giunta Regionale 18 febbraio 2022, n. 24-4672

L. 221/2015. D.lgs 34/2018. Disposizioni, in attuazione della D.G.R. 24-4638 del 6 febbraio 2017, per lo sviluppo del mercato volontario dei crediti di carbonio e la valorizzazione dei servizi ecosistemici in ambito non forestale della Regione Piemonte.

ATTO DD 135/A1601C/2024

Disposizioni di attuazione della DGR 24-4638 del 6 febbraio 2017. Approvazione degli aggiornamenti e delle integrazioni ai documenti tecnici approvati con DGR 24-4672 del 18 febbraio 2022, per lo sviluppo del mercato volontario dei crediti di carbonio e la valorizzazione dei servizi ecosistemici in ambito non forestale della Regione Piemonte

ATTO DD 135/A1601C/2024

Disposizioni di attuazione della DGR 24-4638 del 6 febbraio 2017. Approvazione degli aggiornamenti e delle integrazioni ai documenti tecnici approvati con DGR 24-4672 del 18 febbraio 2022, per lo sviluppo del mercato volontario dei crediti di carbonio e la valorizzazione dei servizi ecosistemici in ambito non forestale della Regione Piemonte

ALLEGATO 1

Parte A

Aggiornamento 2024

Indirizzi per lo sviluppo del mercato volontario dei crediti di carbonio e la valorizzazione dei servizi ecosistemici in ambito non forestale (urbano e rurale)

1. INTRODUZIONE

2. CRITERI PER LA REDAZIONE DI PROGETTI MIRATI AL SEQUESTRO DI GAS CLIMALTERANTI ED AL MIGLIORAMENTO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI IN AREE NON FORESTALI

- 2.1. Aspetti Generali
- 2.2. Specifiche per la generazione di Crediti di Carbonio
- 2.3. Glossario

3. METODOLOGIE PER LA STIMA/VALUTAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

- 3.1. Metodologia per la stima/valutazione ecosistemica di base
 - 3.1.1. *Sequestro di Carbonio/rimozione CO₂ atmosferica e Rimozione Inquinanti atmosferici.*
 - 3.1.2. *Biodiversità*
- 3.2. Procedure per la certificazione degli assorbimenti di CO₂
- 3.3. Metodi per la generazione di crediti scambiabili sul mercato volontario del carbonio

Procedure e metodologie per la valutazione dei servizi ecosistemici

1. Sequestro Carbonio
2. Rimozione Inquinanti
3. Biodiversità

Schede per la scelta delle specie arboreo/arbustive più idonee al contesto urbano; tabelle con i fattori di assorbimento per la valutazione ecosistemica

ALLEGATO 1

Parte B

Aggiornamento 2024

Valutazioni agronomiche ed ambientali per la scelta delle principali specie arboree ed arbustive del Piemonte in ambito non forestale (urbano e rurale) e relative schede sintetiche.

- contenuti:

- Legenda per la lettura ed interpretazione delle "Schede Albero" e delle "Schede Arbusto" utili alla scelta delle specie arboree ed arbustive più idonee sia dal punto di vista botanico agronomico sia ambientale per la fornitura di servizi ecosistemici.
- 63 "Schede Albero" di orientamento alla scelta mediante indicazioni ecofisiologiche e ambientali.
- 20 "Schede Arbusti" di orientamento alla scelta mediante indicazioni ecofisiologiche e ambientali.

Ad integrazione delle schede (per la sola componente arborea) si forniscono i dati specifici utilizzati per la valutazione ecosistemica, in modo da consentire stime degli assorbimenti per i progetti di forestazione in ambito non forestale e di gestione del verde esistente in ambito piemontese, da affinare eventualmente con ulteriori approfondimenti modellistici.

- contenuti:

- Tabelle contenente i dati di assorbimento indicativo derivante dalla sperimentazione modellistica sulle specie arboree monitorate dal progetto "Urban Forestry" concernenti Anidride Carbonica (CO₂), Ozono (O₃), Particolati (PM 10, PM₅, PM 2,5), Nitrati (NO₂) e Solfati (SO₂).

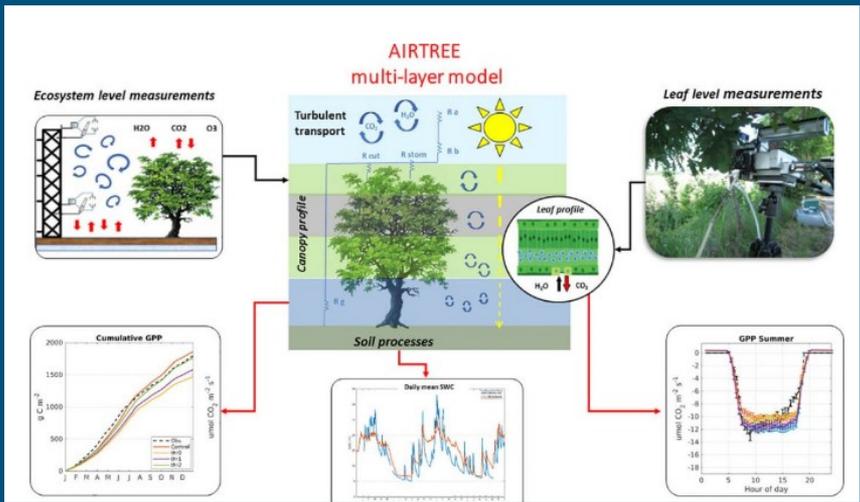


Forest Integrity Assessment
A simple and user-friendly tool for assessing and monitoring biodiversity conditions in forests and forest remnants

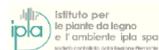


Tools for Assessing and Managing **Forests & Community Trees**

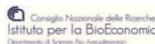
BIODIVERSITY & CALCULATING INDEX OF DIVERSITY



Progetto Regionale “Urban Forestry”



in collaborazione con



“Tabella degli assorbimenti”



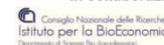
C

Specie	diam. medio (cm)	C kg/m ²
Abies nordmanniana	55	0,69
Chamaecyparis lawsoniana	55	0,65
Metasequoia glyptostroboides	75	0,65
Taxodium distichum	50	0,64
Pseudotsuga menziesii	45	0,61
Cedrus atlantica	70	0,59
Cedrus glauca	65	0,57
Abies alba	40	0,57
Criptomeria japonica	35	0,55
Cedrus deodara	56	0,52
Pinus strobus	55	0,47
Pinus sylvestris	35	0,40
Acer lampestre	47	0,39
Paulownia tomentosa	75	0,39
Pinus nigra	45	0,38
Pinus excelsa	38	0,35
Platanus hybrida	110	0,35
Acer negundo	45	0,33
Platanus acerifolia	115	0,33
Aesculus hippocastanum	58	0,31
Acer platanoides	50	0,31
Robinia pseudoacacia	42	0,29
Acer saccharum	85	0,28
Zelkova carpinifolia	85	0,28
Alnus glutinosa	45	0,28
Quercus robur	71	0,27
Picea pungens	35	0,27
Platanus occidentalis	70	0,27
Liquidambar styraciflua	45	0,27
Platanus orientalis	55	0,27

Progetto Regionale “Urban Forestry”



in collaborazione con



SCHEMA PER IL CALCOLO DEGLI ASSORBIMENTI

- 01 ➤ Scelta della specie arborea sulla base delle indicazioni desunte dalle schede albero
- 02 ➤ Scelta dell'inquinante di cui si deve fare il calcolo
- 03 ➤ Individuazione nella relativa tabella del valore di assorbimento della specie scelta con riferimento al diametro (approssimativo)
- 04 ➤ Calcolo della superficie della chioma in base a misura/stima (questo parametro deve essere immesso dall'operatore)
- 05 ➤ Determinazione del numero degli alberi e degli anni di progetto
- 06 ➤ Moltiplicazione del valore in tabella (peso/superficie unitaria/anno) per la superficie della chioma, per il numero degli esemplari e per il numero di anni di riferimento del progetto

NB: i diametri arborei in tabella sono riferiti a piante adulte, nel caso si debbano calcolare assorbimenti per piante in accrescimento si deve procedere a ridurre la capacità di assorbimento con opportune approssimazioni proporzionali per le fasi precedenti il raggiungimento della maturità.

ESEMPIO

- 01 ➤ *Abies alba*
- 02 ➤ 03 ➤ Assorbimento di carbonio: 0,57 kg/m² (diametro 40 cm)
- 04 ➤ Superficie di insidenza: 19,63 m²
- 05 ➤ N° esemplari: 2 Numero degli anni di progetto: 30
- 06 ➤ Calcolo: 19,63 x 2 x 0,57 x 30 = 671,346 kg di carbonio pari a 2.463,83 kg di CO₂ equivalente (2,46 t CO₂ eq)

3.1.2. Biodiversità

Per la valutazione della biodiversità in ambito non forestale, considerata la complessità della tematica e la diversità degli ambienti in cui sarà necessario effettuare la valutazione, occorrerà applicare tutti i seguenti indici, dei cui risultati occorrerà tener conto anche in un eventuale monitoraggio richiesti per la valutazione di conformità di parte terza.

- **Ricchezza di specie**, Indice di Menhinick (D)

$$D = S/\sqrt{N}$$

dove: S rappresenta il numero di specie ed N il numero di individui presenti nell'area d'intervento

- **Densità di specie (d)**

$$d = S/\sum a_i$$

dove: S rappresenta il numero di specie e a_i la superficie dell'area d'intervento o la somma delle aree nel caso l'intervento si articoli su più aree.

- **Indice di diversità di specie** Indice di Simpson (H)

$$H = 1 - \sum p_i^2 \quad \text{con} \quad p_i^2 = (n_i^2/N^2)$$

dove: n_i è il numero di individui della specie i-esima ed N il numero totale di individui.

- **Evenness** si calcola attraverso l'indice di Pielou (J)

$$J = H/H_{MAX} \quad \text{con} \quad H_{MAX} = 1 - 1/S$$

Dove H è il valore dell'indice di diversità di Simpson, H_{MAX} è la massima biodiversità possibile ed S il numero di specie.



Figura 1. Mappa e ubicazione del Parco Allea di San Luca a Novara.

Tabella 1. Risultati complessivi delle stime effettuate con il modello i-Tree Eco delle piante presenti nel Parco Allea di San Luca a Novara.

N piante	CO ₂ accumulata (t)	CO ₂ sequestrata (t/anno)	Inquinanti totali rimossi (kg/anno)	O ₃ (kg/anno)	NO ₂ (kg/anno)	PM10 (kg/anno)	PM2.5 (kg/anno)	Riduzione del ruscellamento (m ³ /anno)	Ossigeno prodotto (t/anno)
1147	3955.2	67.6	418.8	301.1	48.8	57.5	11.3	328.8	49.1

Calcolare per “progettare” il verde in grado di affrontare le sfide del futuro – gli strumenti -

Progetto Regionale “Urban Forestry”

Betulla
 Famiglia: Betulaceae
 Specie: *Betula alba*

Vita media in natura: meno di un secolo

Idoneità al verde urbano: ★★★
Idoneità ai servizi ecosistemici: ★★★
Idoneità alla mitigazione ambientale: ★★★

Potenziali disservizi: VOCS ★★★, POLLINI ★★★

Caratteristiche principali (I-IV): Classe di grandezza (I-IV) bar chart showing growth potential.

Rapidità di sviluppo: Indicator showing growth rate.

Caratteristiche ecologiche: Indicator showing ecological traits like water quantity and soil requirements.

Apparato radicale: Diagram of root system.

Inquinanti atmosferici: Assorbimento di anidride carbonica (CO₂), Assorbimento potenziale di ozono (O₃), Assorbimento potenziale di inquinanti gassosi, Potenziale di cattura delle polveri (PM10, PM2.5, PM2.5).

Ecologia: Presenza ecotipi, cultivar, ibridi (CV), Origine (subazione, selezione), Distribuzione naturale in Piemonte, Biodiversità associata (circled in red).

Altre caratteristiche: Adattamento a spazi confinati, Tolleranza alle potature, Problematiche (specie nativa, poco longeva, esigenze in termini di luce, predilige aree con apporti idrici rilevanti, è apprezzata dal punto di vista ornamentale per il tronco a cortecchia candida che si fessura alla base annoverando, solo in età adulta. Adatta al verde arboreo con esemplari isolati o in piccoli gruppi e suscettibile agli agenti di carico e mal sopporta le potature se non di modesta entità).

Un riquadro in cui sono espressi, in modo sintetico, i potenziali disservizi della specie. I meccanismi fisiologici e biologici delle piante sono basati sullo scambio con l'ambiente e l'atmosfera, in particolare comportano l'emissione di sostanze e prodotti alcuni dei quali risultano dannosi all'uomo in modo indiretto (sostanze organiche volatili precursori dell'ozono) e/o diretto (polline allergenico). Tali produzioni possono essere quantificate specie per specie e sono catalogate come effetti potenzialmente dannosi per la salute pubblica.

Potenziali disservizi
 VOCS ★★★, POLLINI ★★★

Potenziali disservizi intesi come potenziale produzione di VOCS (precursori di ozono e particolati) e di polline allergenico.

- Irrelevante produzione di VOCS
- Bassa produzione di VOCS
- Media produzione di VOCS
- Elevata produzione di VOCS
- Irrelevante produzione di polline
- Bassa produzione di polline
- Media produzione di polline
- Elevata produzione di polline

A ciascuna specie è attribuita la **classe di grandezza**, che definisce lo sviluppo potenziale dell'albero a maturità in condizioni stagionali idonee, parametro che consente di valutare la possibilità di inserirla in contesti con ostacoli, bersagli, in spazi confinati o liberi.

Classe di grandezza: > 25 m, 15-25 m, 8-15 m, 2,5-8 m

A ciascuna specie è attribuito un indice sintetico di **rapidità di sviluppo**, da intendersi nelle fasi giovanili in condizioni di idoneità ambientale, in modo da poter valutare i tempi necessari per ottenere un albero/impianto adulto in grado di svolgere le funzioni attese.

- Bassa (indicativamente crescita in altezza/diametro chioma fino a 0,5 m/anno)
- Media (crescita in altezza/diametro chioma 0,5-1 m/anno)
- Alta (crescita in altezza/diametro chioma oltre di 1 m/anno)

A ciascuna specie è attribuito un insieme di fattori che ne descrivono le **caratteristiche ecologiche**, suddivise in esigenze e adattamento alle condizioni di luce, di temperatura e di acqua.

- Poca luce, Abbastanza luce, Molta luce
- Alte temperature, Basse temperature, Basse e alte temperature
- Poca acqua, Abbastanza acqua, Molta acqua

Pollini & VOCS



Clima & Condizioni ambientali



UNI/PdR 162

6 GIUGNO 2024

Linee guida per la definizione di servizi ecosistemici in ambito urbano e periurbano

Guidelines for the definition of ecosystem services in urban and peri-urban areas

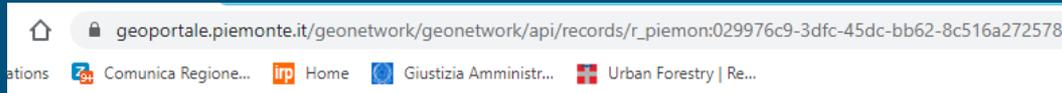
TESTO ITALIANO

ICS 13.030.40



Il testo della PdR UNI 162 redatto da un gruppo di lavoro coordinato da Regione Piemonte e composto oltre che da regione, da IPLA, CNR e FinPiemonte ricalca in gran parte i contenuti della DD 135/2024 integrati da altre indicazioni relative alla valutazione delle funzioni ecosistemiche del verde urbano riferite alla riduzione del ruscellamento superficiale ed alla mitigazione dell'isola di calore urbana.

Rispetto alla gestione sostenibile del verde urbano ed alla possibilità di generare crediti di carbonio sono già disponibili anche documenti tecnici di riferimento UNI



Criticità da isole di calore nelle aree urbane

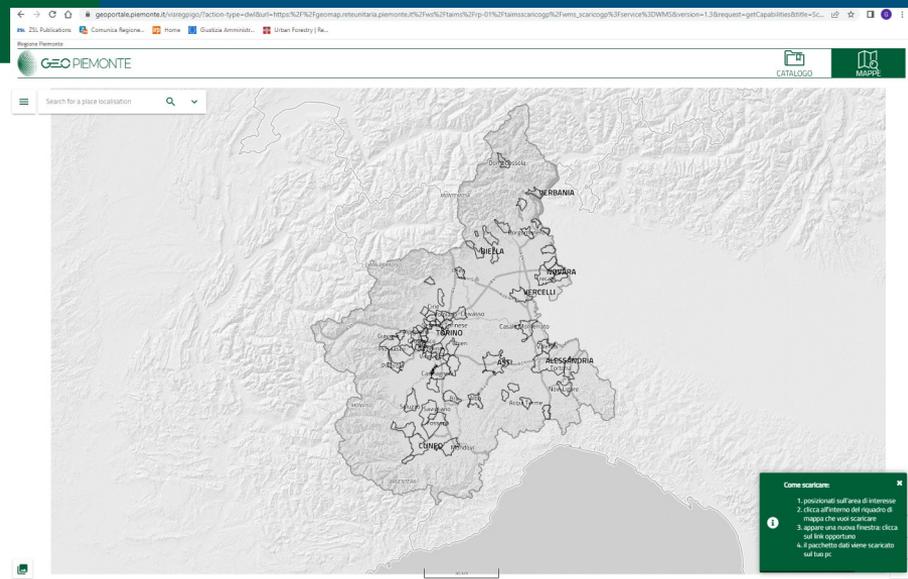
La risorsa contiene i risultati di uno studio condotto su 71 comuni piemontesi relativo alla distribuzione della criticità da isole di calore in ambito urbano.

L'analisi è basata sulla combinazione di dati derivanti dall'elaborazione di immagini satellitari (Landsat 8-9) e di dati relativi alla distribuzione spaziale della popolazione (fonte censimento ISTAT 2011).

Il dataset in scarico è composto da tre raster:

- 1) Raster LST (Land Surface Temperature) ovvero la temperatura della superficie del suolo;
- 2) NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), un indice vegetazionale in grado di evidenziare la presenza di vegetazione
- 3) Vulnerabilità dei centri urbani alle isole di calore.

Per una migliore consultazione, sono disponibili in scarico anche due allestimenti cartografici in formato pdf per ogni comune oggetto dello studio.

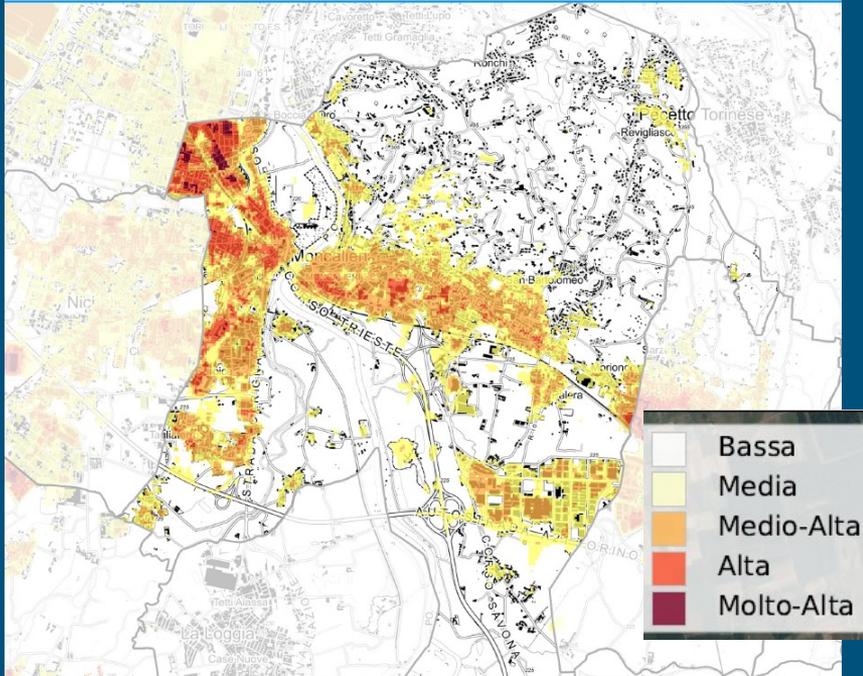


https://www.geoportale.piemonte.it/visregpigo/?action-type=dwl&url=https:%2F%2Fgeomap.reteunitaria.piemonte.it%2Fws%2Ftaims%2Frp-01%2Ftaimsscaricogp%2Fwms_scaricogp%3Fservice%3DWMS&version=1.3&request=getCapabilities&title=Scarico%20-%20Criticita%20da%20isole%20di%20calore%20nelle%20aree%20urbane&layer=scIsoleCalore

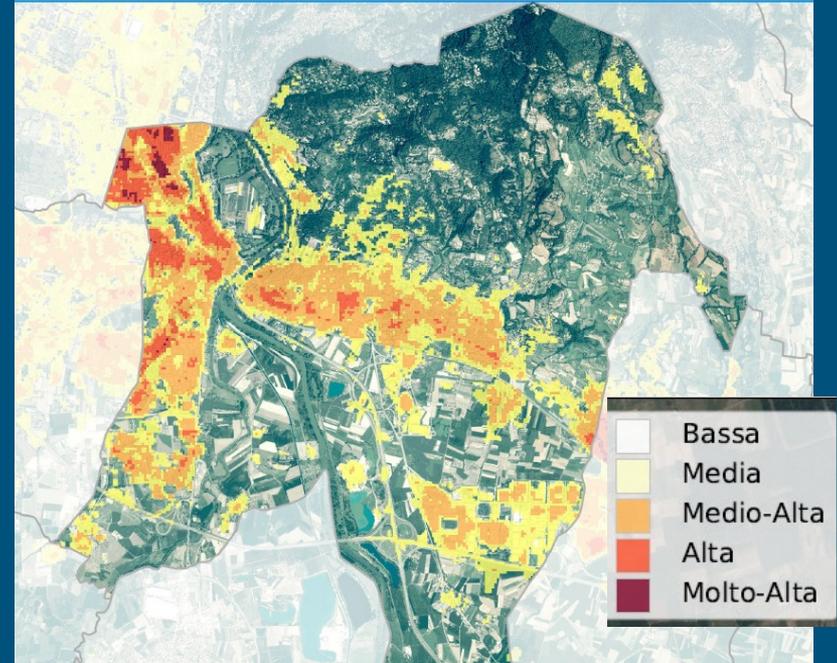
Verde Urbano e Isola di calore urbano

Cartografia di riferimento della Regione Piemonte

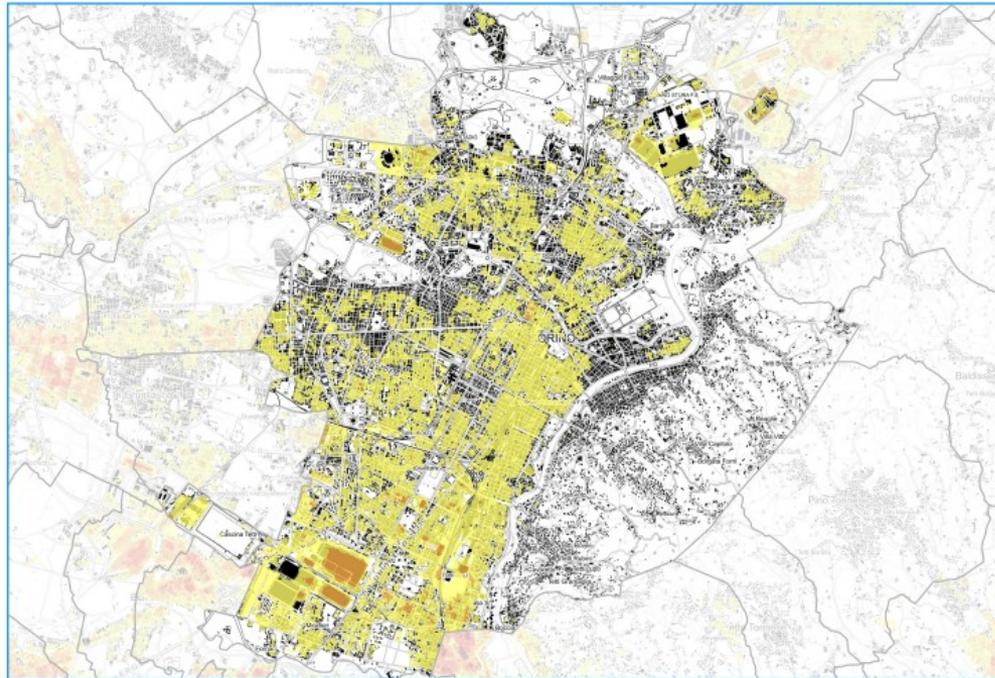
Criticità da isole di calore nelle aree urbane
Comune di Moncalieri



Criticità da isole di calore nelle aree urbane
Comune di Moncalieri

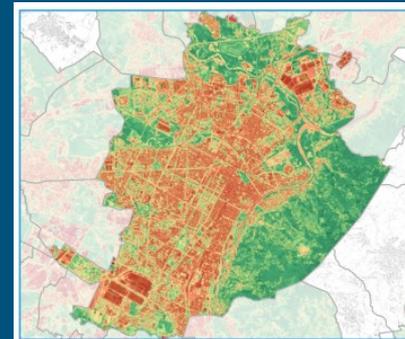


Criticità da isole di calore nelle aree urbane
Comune di TORINO

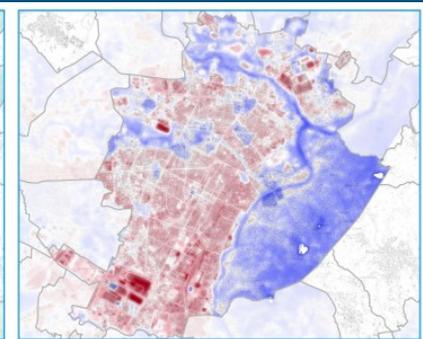


Vulnerabilità della popolazione alle isole di calore

Carta NDVI
Carta LST
Carta Criticità isola di Calore



Indice vegetazione normalizzato (NDVI) 2019



Temperatura al suolo (LST) 2019

Isole di calore Urbano, valutazione dei servizi ecosistemici del verde urbano e mappe del rischio per la popolazione il progetto M2UHIP



HOME PAGE ▶ BANDI ▶ BANDI ASI ▶ OPEN CALLS, CALL FOR IDEAS E ALTRE OPPORTUNITÀ SCIENTIFICHE E TECNOLOGICHE

SECONDA CALL FOR IDEAS I4DP_PA – INNOVATION FOR DOWNSTREAM PREPARATION PUBLIC ADMINISTRATIONS

Le relazioni tra isole di calore urbane e servizi ecosistemici forniti dal verde sono uno degli approfondimenti del progetto M2UHIP, cofinanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana, che vede la Regione Piemonte capofila di un partenariato composto da Arpa Piemonte, UniTO, ENEA e CNR

English - Home page



Istituto Superiore di Sanità
EpiCentro - L'epidemiologia per la sanità pubblica

Allergie da pollini



English - Home page



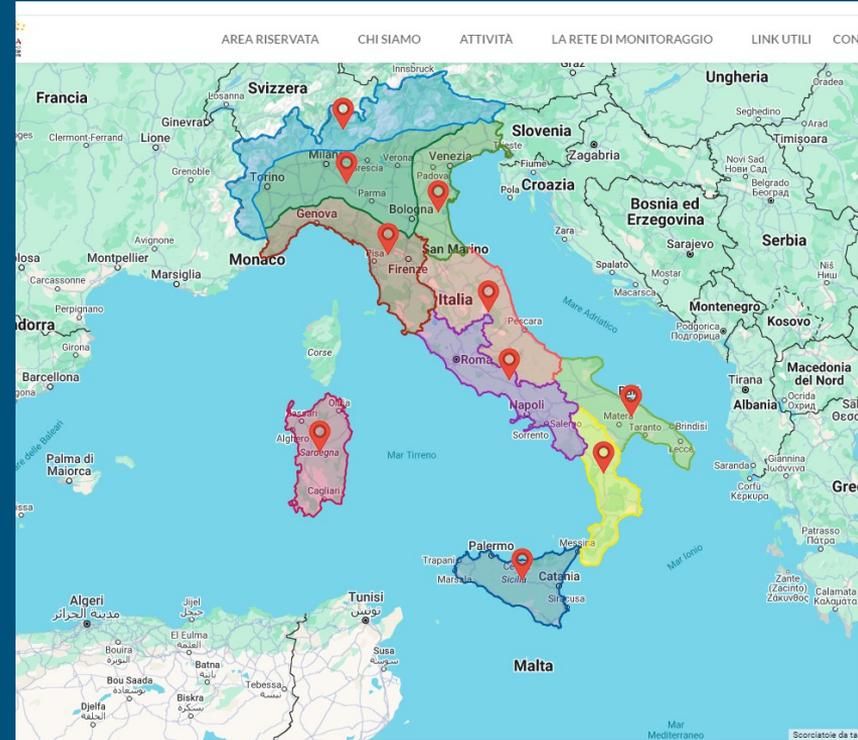
Istituto Superiore di Sanità
EpiCentro - L'epidemiologia per la sanità pubblica

Asma

[Home](#) | [EpiCentro](#)

 [Asma](#)

Meteo - pollini: che fioritura fa?



MODELLI PREVISIONALI

SELEZIONE LA SPECIE DI INTERESSE PER VEDERE LE CARTINE CON LE PREVISIONI POLLINICHE A 24, 48 E 72 ORE

Pollini...riflessioni operative...dal censimento del verde l'informazione al pubblico calendari pollinici esposti nei Parchi Urbani?

Legge 14 gennaio 2013, n. 10
Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani
(G.U. n. 27 dell'1 febbraio 2013)



Si istituisce l'obbligo (art.2) del censimento degli alberi e del bilancio arboreo di fine mandato per tutti i comuni.



Grazie per l'attenzione

Scuola per l'Ambiente di ARPA FVG

Pollini e cambiamenti climatici in ambiente urbano

Giovedì 5 giugno 2025

Pierluigi Verardo, Francesca Tassan Mazzocco – ARPA FVG

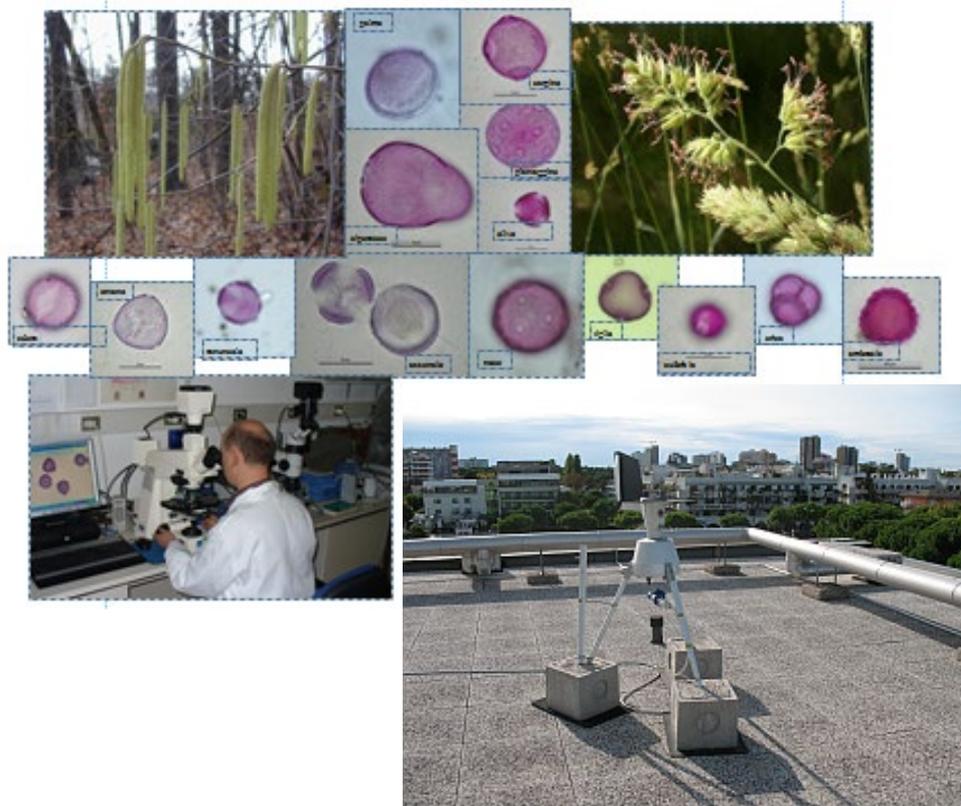
Giorgio Roberto Pelassa – Regione Piemonte

Il monitoraggio pollinico e la gestione- pianificazione del verde urbano

➔ Francesca Tassan-Mazzocco

IL MONITORAGGIO DEI POLLINI IN ATMOSFERA

- Il polline disperso in aria viene aspirato e impatta su un nastro trasparente che, dopo la preparazione in laboratorio, viene esaminato al microscopio.
- I dati quantitativi giornalieri e settimanali sono pubblicati in rete sul sito dell'Arpa FVG e sul sito nazionale POLLnet.



I principali prodotti del monitoraggio pollinico nell'ambito della comunicazione:

- i bollettini settimanali,
- le previsioni,
- i calendari,
- le news
- gli indici pollinici annuali.

I principali prodotti del monitoraggio pollinico nell'ambito della comunicazione:

- i bollettini settimanali



https://www.arpa.fvg.it/temi/temi/pollini/sezioni-principali/stazioni-polliniche/trieste/?data=2025-04-29

ARPA FVG TEMI AMBIENTALI DATI & REPORT NEWS, UFFICIO STAMPA E MULTIMEDIA CONTATTI & URP IO SONO FRIULI VENEZIA GIULIA

Nella mappa sono consultabili le **concentrazioni** di pollini e spore, l'**abbondanza** e la **tendenza** per la stazione di Trieste.

La stazione è rappresentativa sia dell'area urbana, sia del Carso, data la predominanza dei venti di bora (est-nord est), che della vicina Muggia (con venti di scirocco) e di tutta l'area del Golfo.

I dati di lettura si riferiscono alla settimana precedente a quella in corso.

E' anche possibile consultare i dati delle settimane precedenti.

← Settimana dal 28 aprile al 4 maggio 2025 →

famiglia/genere	media sett.	abbondanza alta	tendenza
Broussonetia	210,2	●	↑
Carpino nero	51,5	●	↑
Frassino	313,5	●	↑
Graminacee	35,9	●	↑
Ulivo	29,3	●	↑

I principali prodotti del monitoraggio pollinico nell'ambito della comunicazione:

- le previsioni



Le ultime analisi effettuate da Arpa FVG sui campioni dispersi nell'aria mostrano:

“ Molti pollini in aria. nell'alta pianura domina il frassino; a Trieste è iniziata la fioritura dell'ulivo. In generale sono abbondanti le graminacee. Presenti quercia, piantaggine, tasso, ginepro, Compositae e spore di Alternaria.

Settimana 09 - 15 mag 2025

Nulla 😊 Bassa 😊 Media 😊 Alta 😊

	Specie/Zone	Carso	Costa	Montagna	Pianura
previsione settimanale	Cupressaceae/Taxaceae	😊	😊	😊	😊
	Frassino	😊	😊	😊	😊
	Graminacee	😊	😊	😊	😊
	Ortica/Parietaria	😊	😊	😊	😊
	Piantaggine	😊	😊	😊	😊
	Quercia	😊	😊	😊	😊
	Ulivo	😊	😊	😊	😊

I principali prodotti del monitoraggio pollinico nell'ambito della comunicazione:

- le news



Giornata Nazionale del Polline 2025

20 Marzo 2025

Il monitoraggio aerobiologico. Tra patrimonio naturale e intelligenza artificiale Il 21 marzo, in occasione della XVIII edizione della Giornata Nazionale del Polline, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale e la rete tematica POLLnet SNPA organizzano il seminario "Il Monitoraggio aerobiologico tra patrimonio naturale e intelligenza artificiale". La giornata, organizzata in collaborazione con la Società...

I principali prodotti del monitoraggio pollinico nell'ambito della comunicazione:



← ↻ 🏠 🔒 https://pollnet.isprambiente.it 🔍 A★ ☆ 👤 ⋮

Mapa del sito Accessibilità Contatti Area riservata   

 **ISPRRA**
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

 **POLLnet**
Rete Italiana di Monitoraggio Aerobiologico

Cerca 🔍

Home Chi siamo Nella tua zona Valori di riferimento Schede botaniche News Eventi Pubblicazioni Link Download dati Opendata

foto Alex Jone

• • • • •

I principali prodotti del monitoraggio pollinico nell'ambito della comunicazione:

15 Regioni partecipanti

20 enti: 17 ARPA, 2 APPA,

ISPRA

62 stazioni attive nel 2025



I principali prodotti del monitoraggio pollinico nell'ambito della comunicazione:

Utilità:

Gli amministratori e operatori del verde pubblico:

- ✓ Conoscendo **le piante allergeniche** prevalenti nel territorio e negli spazi di propria competenza



Sapendo **dove** si trovano



 Comune di Trieste

 Servizio Verde Pubblico

Giardino Pubblico "Muzio de Tommasini"

"Gli alberi del Giardino storico hanno visto molti eventi della città; oggi offrono la possibilità di camminare lungo i percorsi in mezzo a questi nativissimi della nostra storia. Ammirarli, riconoscerli, percepire l'energia vitale, aspirarne il silenzio e la grandezza ci avvicina ad una parte di noi"



Il progetto di riqualificazione del GIARDINO PUBBLICO "Muzio de Tommasini" è stato realizzato con la collaborazione del Servizio Verde Pubblico del Comune di Trieste, che ha fornito una serie di informazioni e dati essenziali per la redazione del progetto. Il giardino è stato progettato in modo da essere un luogo di incontro e di socialità per la comunità cittadina, offrendo spazi per il gioco, lo sport e la passeggiata.

Il giardino pubblico "Muzio de Tommasini" è un luogo di incontro e di socialità per la comunità cittadina, offrendo spazi per il gioco, lo sport e la passeggiata. Il giardino è stato progettato in modo da essere un luogo di incontro e di socialità per la comunità cittadina, offrendo spazi per il gioco, lo sport e la passeggiata.

Il piano è stato studiato in modo da offrire un luogo di incontro e di socialità per la comunità cittadina, offrendo spazi per il gioco, lo sport e la passeggiata. Il giardino è stato progettato in modo da essere un luogo di incontro e di socialità per la comunità cittadina, offrendo spazi per il gioco, lo sport e la passeggiata.

Con questo progetto di riqualificazione del giardino pubblico "Muzio de Tommasini" si intende creare un luogo di incontro e di socialità per la comunità cittadina, offrendo spazi per il gioco, lo sport e la passeggiata. Il giardino è stato progettato in modo da essere un luogo di incontro e di socialità per la comunità cittadina, offrendo spazi per il gioco, lo sport e la passeggiata.

Alberi significativi

1. Ulmo montano L. (Ulmus montanus)	13. Ficus carica L. (Ficus carica)	21. Platano (Platanus sp.)	24. Albicecchia (Corylus avellana)
2. Quercus ilex L. (Quercus ilex)	14. Ficus virens L. (Ficus virens)	22. Ficus virens L. (Ficus virens)	25. Albicecchia (Corylus avellana)
3. Quercus ilex L. (Quercus ilex)	15. Ficus virens L. (Ficus virens)	23. Ficus virens L. (Ficus virens)	26. Albicecchia (Corylus avellana)
4. Quercus ilex L. (Quercus ilex)	16. Ficus virens L. (Ficus virens)	24. Albicecchia (Corylus avellana)	27. Albicecchia (Corylus avellana)
5. Quercus ilex L. (Quercus ilex)	17. Ficus virens L. (Ficus virens)	25. Albicecchia (Corylus avellana)	28. Albicecchia (Corylus avellana)
6. Quercus ilex L. (Quercus ilex)	18. Ficus virens L. (Ficus virens)	26. Albicecchia (Corylus avellana)	29. Albicecchia (Corylus avellana)
7. Quercus ilex L. (Quercus ilex)	19. Ficus virens L. (Ficus virens)	27. Albicecchia (Corylus avellana)	30. Albicecchia (Corylus avellana)
8. Quercus ilex L. (Quercus ilex)	20. Ficus virens L. (Ficus virens)	28. Albicecchia (Corylus avellana)	31. Albicecchia (Corylus avellana)
9. Quercus ilex L. (Quercus ilex)	21. Platano (Platanus sp.)	29. Albicecchia (Corylus avellana)	32. Albicecchia (Corylus avellana)
10. Quercus ilex L. (Quercus ilex)	22. Ficus virens L. (Ficus virens)	30. Albicecchia (Corylus avellana)	33. Albicecchia (Corylus avellana)
11. Quercus ilex L. (Quercus ilex)	23. Ficus virens L. (Ficus virens)	31. Albicecchia (Corylus avellana)	34. Albicecchia (Corylus avellana)
12. Quercus ilex L. (Quercus ilex)	24. Albicecchia (Corylus avellana)	32. Albicecchia (Corylus avellana)	35. Albicecchia (Corylus avellana)

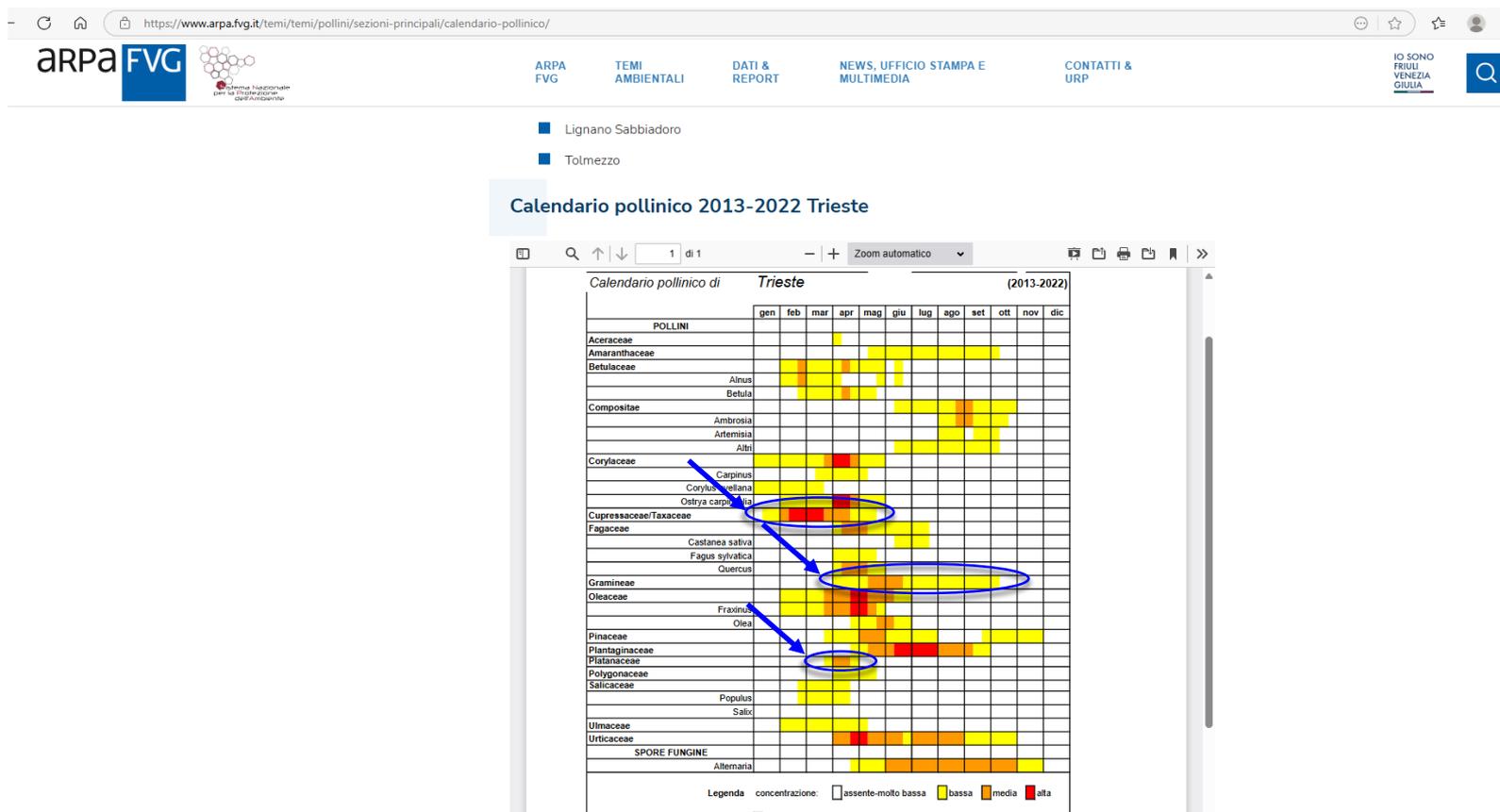
AREE LUDICHE
AREE SOSTA PAVIMENTATE
PERCORSO CONSIGLIATO
ENTRATE
PANNELLO INFORMATIVO

Regole di comportamento

Sono vietate le attività che comportano un danno all'ambiente o alla salute pubblica. Sono vietate le attività che comportano un danno all'ambiente o alla salute pubblica. Sono vietate le attività che comportano un danno all'ambiente o alla salute pubblica.



✓ Sapendo **quando** fioriscono



Possono pianificare sfalci, potature, interventi di eradicazione nei tempi adatti



Strategie di pianificazione del verde urbano

1

diversificare la scelta evitando di piantumare alberi della stessa specie

Le piante dei viali e giardini appartengono a poche specie:
 Soprattutto nei viali, fioriscono contemporaneamente
 La concentrazione pollinica è molto elevata in alcuni periodi
 Filari misti abbattano le concentrazioni dei pollini



Strategie di pianificazione del verde urbano

2

preferire alberi e arbusti ad impollinazione entomofila

PIANTE ANEMOFILE

- Fiori poco evidenti
- Polline abbondante,
- Assenza di nettare
- Polline spesso allergenico
- piccole dimensioni



Immagine: ARPA FVG

PIANTE ENTOMOFILE

- Fiori evidenti
- Polline scarso, di grandi dimensioni
- Presenza di nettare
- Polline poco allergenico



Immagine: Ferdi Terrazzani

Strategie di pianificazione del verde urbano

3

utilizzare anche qualche essenza che fiorisce nella seconda metà dell'anno

- Il periodo critico per gli allergici solitamente è tra febbraio e giugno
- Da agosto a novembre fioriscono piante meno impattanti
- Le giornate più corte inducono a chiudere le finestre e vivere meno all'aperto
- Nei giardini scolastici preferire piante a fioritura estiva



Strategie di pianificazione del verde urbano

4

preferire piante a fioritura breve o che producono fogliame piuttosto che fiori

- Si possono ottenere effetti cromatici anche da foglie e bacche
- Alcune piante iniziano a fiorire dopo molti anni

Esempi: vite americana, vite canadese, lauroceraso a siepe, (aspidistra, araucaria)



Strategie di pianificazione del verde urbano

5

scegliere varietà a bassa emissione di pollini

- ➔ All'interno di alcune specie si trovano varietà che emettono **meno polline** per:
 - ✓ Fioritura meno abbondante
 - ✓ Minor presenza di fiori maschili
- ➔ Esistono varietà con **fiori maschili sterili**: castagno, salice, noce, olivo



Strategie di pianificazione del verde urbano

6

utilizzare le piante femminili di specie dioiche

- Non sono molte, ma alcune sono autoctone
- A volte le femminili producono frutto sgradito

Esempi: alloro, ginepro, pioppo, tasso, (Araucaria, Cycas)



Immagine:
<https://www.impactplants.c>

Strategie di gestione del verde urbano

1

gestire il prato

- Il principale problema sono le Graminacee:
 - Rasare l'erba **prima** della fioritura
 - Rasare a **fine inverno** rallenta la crescita
 - **Non** seminare graminacee, ma erbe con fiore
- Erbe spontanee fioriscono in periodi diversi
- Ricordare che la gestione del prato ha un costo: è importante la programmazione



Strategie di gestione del verde urbano

2

potare le specie allergeniche

La **potatura energica** stimola a produrre foglie piuttosto che fiori

Secondo alcuni Autori, la potatura «**a testa di salice**», se ben condotta, non arreca danni alla pianta e azzerava il polline. No comunque alla capitozzatura!

Secondo molti operatori questa pratica comunque nel tempo ha effetti nocivi per la salute delle piante ed è poco sostenibile economicamente per le Amministrazioni



Strategie di gestione del verde urbano

3

**potare le siepi poco prima della
fioritura**

- Edera a fine estate
- Cipresso argentato, tuia in inverno
- Si eliminano boccioli fiorali e amenti maschili



Strategie di gestione del verde urbano

4

gestione delle mura antiche

- **Parietaria:** tagliandola si rinforza. Bisogna eradicarla manualmente o con altri metodi (fiamma, acqua calda, diserbanti)
- Favorire/salvaguardare piante antagoniste



Strategie di gestione del verde urbano

5

gestione delle piante esotiche infestanti

- Alcune rappresentano nuove cause di allergia anche grave
- Alberi: *Broussonetia papyrifera*, ailanto,...
- Erbe: ambrosia, *Artemisia verlotiorum*, amaranto, *Senecio inaequidens*, *Xanthium orientale*...

