

### AMBIENTE E BENESSERE

#### Introduzione

La diffusione di *Ambrosia artemisiifolia* rappresenta un fenomeno relativamente recente e un problema di ordine sia sanitario, per l'elevata **allergenicità** del polline, sia fitosanitario, per il carattere infestante della pianta. POLLnet, la rete di monitoraggio aerobiologico istituzionale del Sistema delle Agenzie ambientali, in collaborazione con l'Associazione Italiana di Aerobiologia (AIA) e il Centro regionale di modellistica ambientale di ARPA Friuli-Venezia Giulia, ha effettuato un'indagine sulla diffusione della pianta nelle regioni dell'Italia Centro-settentrionale, nel periodo 2007-2014, finalizzato ad approfondire il fenomeno della diffusione spazio-temporale di tale pianta attraverso la distribuzione dei totali annui dei pollini rilevati presso le stazioni di monitoraggio aerobiologico. Le regioni coinvolte in questo lavoro sono quelle che possiedono una rete di campionamento dei pollini con una serie storica di dati.

*La diffusione di Ambrosia artemisiifolia rappresenta un problema di ordine sanitario, per l'elevata allergenicità del polline, e di ordine fitosanitario per il suo carattere infestante.*

#### *Ambrosia artemisiifolia*: descrizione della pianta

*A. artemisiifolia* è una pianta erbacea annuale, infestante e pioniera. Ha un portamento eretto e si ramifica verso la sommità. L'altezza massima varia da 20 cm a oltre un metro. Di origine nordamericana, è giunta in Italia (Piemonte e Lombardia) all'inizio del 1900, probabilmente a causa della contaminazione di sementi e granaglie importate dal Nord America. Un ulteriore incremento della diffusione in Europa di questo infestante si è verificato durante la II Guerra Mondiale a causa dello spostamento di uomini e mezzi in tutto il continente europeo che ha favorito la dispersione dei semi.

Attualmente, le aree europee dove la pianta è più diffusa sono la Francia e i Paesi balcanici e alcune zone della Pianura Padana. In Italia l'Ambrosia è particolarmente diffusa nel Nord, soprattutto in Lombardia, Piemonte e Friuli-Venezia Giulia.

I caratteri vincenti, che hanno permesso il suo sviluppo in molte aree del nostro territorio in un tempo piuttosto circoscritto, sono legati anche ai cambiamenti dell'agricoltura, all'espansione dell'edilizia con conseguente incremento delle aree a cantiere, all'incremento delle infrastrutture, nonché alla grandissima capacità di produzione di polline e di semi. È infatti una pianta adattabile alla crescita su ogni tipo di terreno, ha un comportamento ruderale e/o **stress-tollerante** ma non competitiva; in particolare non sopporta una copertura erbacea densa e l'ombreggiamento. È presente solitamente nelle aree urbane con suolo nudo e con disturbi antropici, in particolare: i cigli stradali, le aiuole spartitraffico, le zone industriali attive e abbandonate, i piazzali delle imprese edili, i cantieri (in particolare quelli aperti per lunghi periodi), i terreni perimetrali di nuove costruzioni, i parcheggi sterrati, le superfici verdi trascurate, i campi agricoli incolti e i bordi di campi, lungo le linee ferroviarie, all'interno di campi di soia e mais, ma soprattutto nei campi coltivati a cereali autunno-vernini, dove dopo il raccolto cresce rigogliosa. Si trova anche sugli argini,

*A. artemisiifolia è una pianta erbacea annuale, infestante e pioniera di origine nordamericana. Ha un portamento eretto e si ramifica verso la sommità. L'altezza massima varia da 20 cm a oltre un metro. In Italia è particolarmente diffusa nel Nord, soprattutto in Lombardia, Piemonte e Friuli-Venezia Giulia.*

nelle golene, nei prati, lungo i margini boschivi e le strade forestali ombreggiate. Dal punto di vista altitudinale, è presente dalla pianura all'orizzonte montano.

Il polline, molto leggero e abbondante, viene trasportato dal vento anche a notevoli distanze, come dimostrato da uno studio di ARPA Toscana, in collaborazione con l'Università di Pisa e l'Istituto di Biometeorologia di Firenze, dove viene rilevato polline di *Ambrosia artemisiifolia* proveniente dai Balcani.

### Caratteristiche morfologiche

Le foglie bipennatosette sono fortemente incise ed entrambe le facce sono verdi, presentano peli e nervatura biancastra. Sono opposte alla base del gambo e alterne verso la sommità. I fiori sono costituiti da racemi, tipo di grappolo di fiori (infiorescenza) in cui i fiori sono disposti su peduncoli corti lungo il gambo principale, numerosi e unisessuali (Figura 13.1). Le infiorescenze maschili hanno fiori verdigiallastro e sono raggruppate nella parte terminale dei rami, mentre i fiori femminili, anch'essi verdastrati, sono meno numerosi e riuniti in glomeruli all'ascella delle foglie superiori posti sotto a quelli maschili. Il periodo di fioritura va da fine luglio fino a settembre/ottobre. Il frutto è fusiforme con 4-5 (8) spinule inserite verso l'apice. Il seme si diffonde aggrappandosi al pelo o alle piume di animali, ma anche disperdendosi con il vento. In media, una pianta ne produce da 3.000 fino a 60.000, che conservano la loro **germinabilità** fino a 40 anni. I semi sono un alimento importante d'inverno per molte specie di uccelli.

*Le foglie sono bipennatosette, verdi su entrambe le facce, presentano peli e nervatura biancastra. I fiori, costituiti da racemi, sono numerosi e unisessuali. Il frutto è fusiforme con 4-5 (8) spinule inserite verso l'apice. Il seme si diffonde aggrappandosi al pelo o alle piume di animali, ma anche con il vento.*



*L'Ambrosia artemisiifolia, di origine nordamericana, è giunta in Italia (Piemonte e Lombardia) all'inizio del 1900, probabilmente a causa della contaminazione di sementi e granaglie importate dal Nord America.*

Figura 13.1: Ambrosia in piena fioritura<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fonte: ARPA Piemonte

### Un nemico naturale: il coleottero *Ophraella communa*

Nell'anno 2013, il coleottero di origine nordamericana *Ophraella communa* è stato osservato per la prima volta in Europa, a partire dalla Lombardia, presso oltre 130 siti, localizzati tra Canton Ticino, Lombardia, Piemonte ed Emilia-Romagna. Si tratta di una specie parassita **oligofaga**, associata alle Asteraceae ma con preferenza per l'*Ambrosia artemisiifolia*. Nei siti in cui è stato osservato, fino al 100% delle piante risultava soggetto all'attacco, con elevati livelli di danneggiamento, fino alla defoliazione completa e all'impedimento della fioritura e maturazione dei semi. Sin dal primo anno di rilevamento, l'insetto risultava già diffuso su una superficie di oltre 20.000 km<sup>2</sup> e in tutti gli *habitat* occupati da *A. artemisiifolia*, dimostrando un elevato potenziale di diffusione e di adattabilità ambientale. Attualmente, in Cina l'*Ophraella communa* è considerato un efficace agente nella lotta biologica all'Ambrosia, tuttavia resta da chiarire la possibile dannosità per le colture di girasole, osservata sul campo. Pertanto, sono necessari ulteriori studi per valutare se la diffusione di questo insetto rappresenti un problema per le colture o la soluzione alla lotta contro le infestazioni di ambrosia nell'Europa continentale. Non è da escludere il possibile danno alla flora autoctona delle Asteraceae, in particolare all'*Ambrosia maritima*. Tali studi sono in corso dal 2014 nell'ambito del progetto Europeo COST Action Eu Smarter (SMARTER: *Sustainable Management of Ambrosia artemisiifolia in Europe*) e per la parte italiana del progetto i campi sperimentali sono allestiti in Lombardia, nel territorio dell'ASL Milano 1, e in Piemonte presso l'Università di Torino.

*Il coleottero Ophraella communa è una specie di parassita oligofaga, con preferenza per Ambrosia artemisiifolia. Nei siti in cui è stato osservato, fino al 100% delle piante risultava soggetto all'attacco, con elevati livelli di danneggiamento, fino alla defoliazione completa e all'impedimento della fioritura e maturazione dei semi.*

## INDAGINE SULLA DIFFUSIONE DI *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* NELL'ITALIA CENTRO-SETTENTRIONALE

### *Il monitoraggio aerobiologico*

In ciascuna delle regioni coinvolte nello studio sono presenti campionatori per il monitoraggio aerobiologico, situati a un'altitudine compresa tra 15 e 20 m di altezza, generalmente posizionati su tetti a terrazza.

Il campionamento è di tipo attivo e si avvale di un captatore volumetrico di particelle aerodisperse, del tipo Hirst, modello VPPS 2000 Lanzoni, provvisto di pompa di aspirazione continua, regolata su una portata di 10 litri/min, pari a 14,4 m<sup>3</sup> nelle 24 ore e paragonabile, quindi, al flusso d'aria nei polmoni di un uomo. I pollini impattano su un nastro trasparente la cui superficie è resa adesiva.

La porzione corrispondente a una giornata viene posta su un vetrino portaoggetti, colorata e analizzata al microscopio ottico per la conta delle particelle presenti.

Tutte queste operazioni sono standardizzate secondo la norma UNI 11108:2004 Qualità dell'aria - Metodo di campionamento e conteggio dei granuli pollinici e delle spore fungine aerodisperse.

I dati ottenuti vengono convertiti in concentrazioni ed espressi come numero giornaliero di granuli per metro cubo d'aria (granuli/m<sup>3</sup>die) e vengono utilizzati settimanalmente per popolare tabelle e grafici sui siti delle rispettive agenzie, enti e associazioni, oltre, nel caso delle ARPA/APPA, sul sito di POLLnet.

Nel presente lavoro, per ciascuna stazione partecipante sono stati sommati i dati giornalieri delle concentrazioni del polline in esame per ottenere il totale annuale, o **indice pollinico**, di ciascun anno considerato.

### *Interpolazione degli indici pollinici con le mappe mediante la tecnica kriging*

Ogni ente partecipante a questo lavoro ha fornito al Centro di modellistica ambientale di Palmanova (UD) di ARPA Friuli-Venezia Giulia gli indici annuali di ciascuna stazione di campionamento aerobiologico. Questi dati, uno per stazione per anno, sono stati elaborati con dei *software* cartografici, che permettono di estendere nel territorio il dato puntiforme di ogni singola stazione, in base a dei criteri che hanno significato per coperture vegetali.

Conoscendo il valore di una grandezza in alcuni punti nello spazio, si può determinarne il valore in altri punti per i quali non esistono misure.

Le mappe riprodotte (Figure da 1 a 8) mostrano una stima della situazione della presenza e diffusione di Ambrosia nelle regioni del Nord e del Centro Italia, ottenuta tramite una procedura di interpolazione statistica chiamata *Universal Kriging*. Il metodo *kriging* deve il suo nome a Danie Krige, ingegnere minerario sudafricano che sviluppò negli anni '50 alcuni metodi empirici per la previsione della distribuzione di minerale nel sottosuolo a partire da campionamenti del terreno.

In generale il *kriging* è un metodo di regressione usato nell'ambito della geostatistica che permette di interpolare una grandezza nello spazio tenendo conto di distanza e correlazione fra le misure note: conoscendo il valore di una grandezza in alcuni punti nello spazio, è possibile determinare il valore della medesima grandezza in altri punti per i quali non esistono misure.

Esistono varie tipologie di *kriging*, tra questi l'*Universal Kriging*, detto anche "*kriging con drift esterno*", qui utilizzato. Tale tecnica, in particolare, permette di interpolare ed estrapolare i dati misurati utilizzando ulteriori informazioni, dette **predittori** ausiliari.

Le mappe presentate sono state ottenute utilizzando come valori noti gli indici pollinici annui di ciascuna stazione di monitoraggio aerobiologico; come predittore ausiliario è stata utilizzata l'orografia del territorio, rappresentata in una griglia avente la risoluzione orizzontale di 0.083°. I dati sono stati elaborati utilizzando il *software* statistico R, in particolare utilizzando il pacchetto GSTAT contenente le funzioni necessarie per eseguire le operazioni di interpolazione mediante *kriging*.

## Risultati

Di seguito, sono riportate le mappe (Figure da 1 a 8) delle distribuzioni spaziali degli indici pollinici annui di *A. artemisiifolia* rilevati presso le stazioni di monitoraggio aerobiologico delle regioni del Centro e del Nord Italia nel periodo 2007-2014.

A partire dal 2007 è visibile un grande focolaio di diffusione della specie infestante, localizzato al confine tra Piemonte e Lombardia, tra Novara e Milano, coincidente per la maggior parte con l'area Nord-ovest della Provincia di Milano e il Sud di quella di Varese.

Quest'area di diffusione aumenta negli anni, coinvolgendo gran parte della Pianura Padana occidentale fino ai primi rilievi a confine con la Svizzera. La pianura orientale e i litorali adriatico e tirrenico risentono meno dell'infestazione, ma registrano ogni anno un aumento della presenza di Ambrosia.

Il 2012 è l'anno in cui si ha il massimo della presenza di Ambrosia nel territorio oggetto dello studio, con la risalita nelle vallate alpine dell'Adige e della Dora Baltea, e la diffusione nelle zone costiere della Liguria di Levante. Rimangono indenni le quote medio alte dei rilievi alpini e appenninici. A partire da tale anno, si rileva invece un *trend* in diminuzione dovuto probabilmente alle misure di prevenzione della diffusione della pianta adottate a seguito di precise indicazioni regionali sin dal 1999.

Il 2013 presenta una situazione completamente cambiata, confermata dall'andamento del 2014. La diffusione di *A. artemisiifolia* si è fermata e la quantità di pollini rilevata ha subito un drastico tracollo.

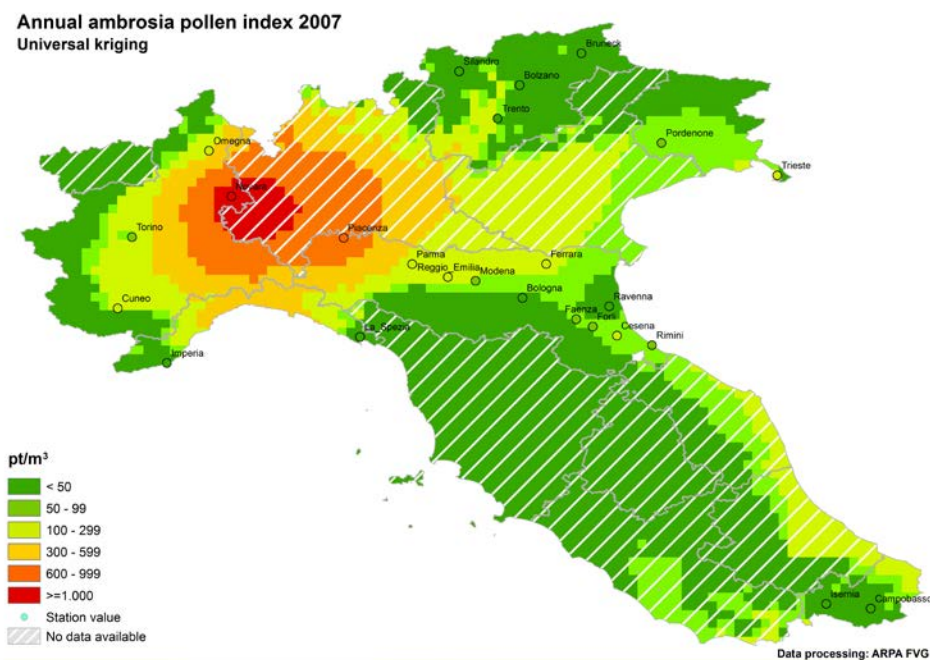


Figura 1: Indice pollinico annuale Ambrosia (2007)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Fonte: ARPA Friuli-Venezia Giulia

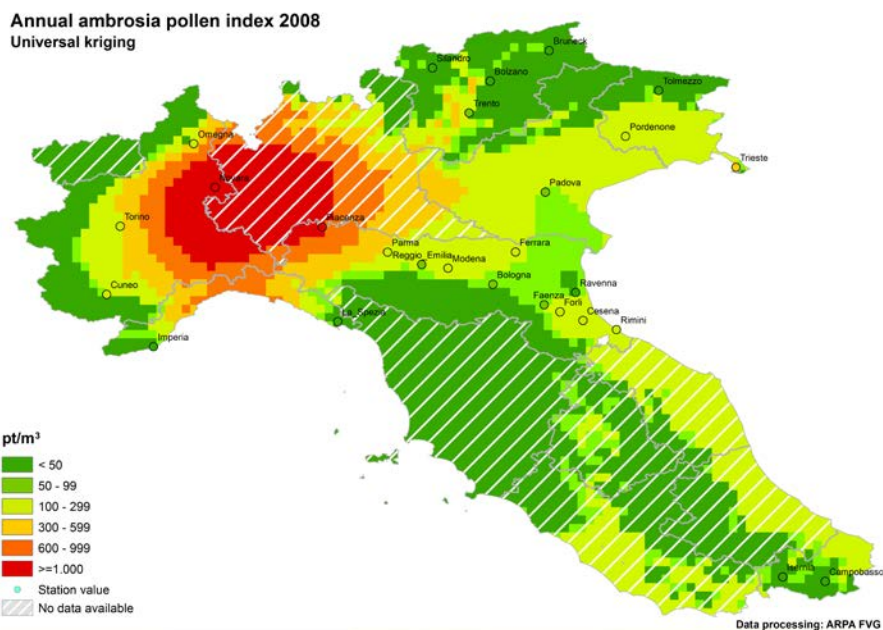


Figura 2: Indice pollinico annuale Ambrosia (2008)<sup>3</sup>

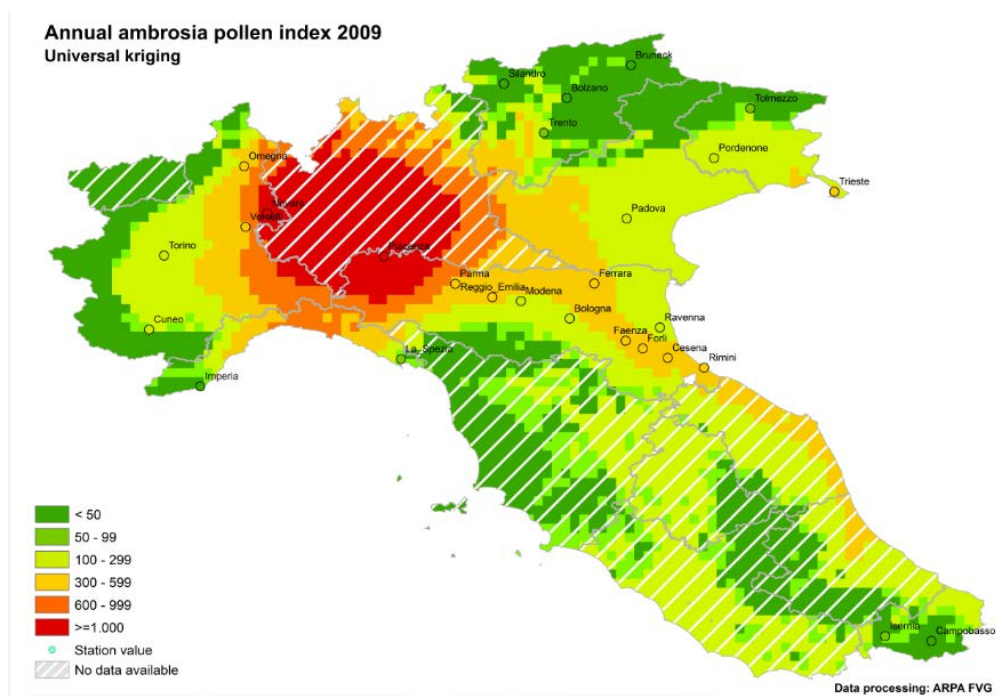
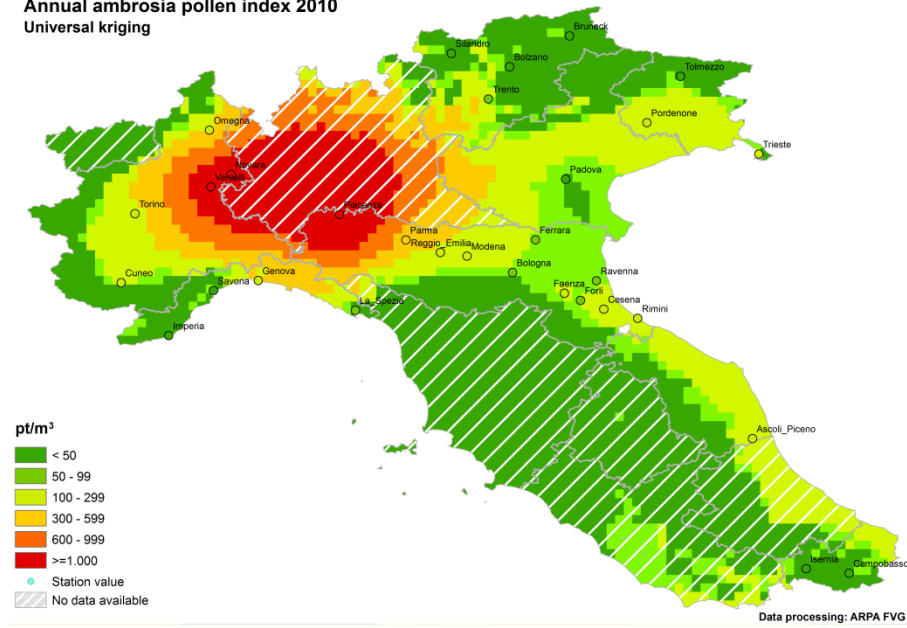


Figura 3: Indice pollinico annuale Ambrosia (2009)<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Fonte: ARPA Friuli-Venezia Giulia

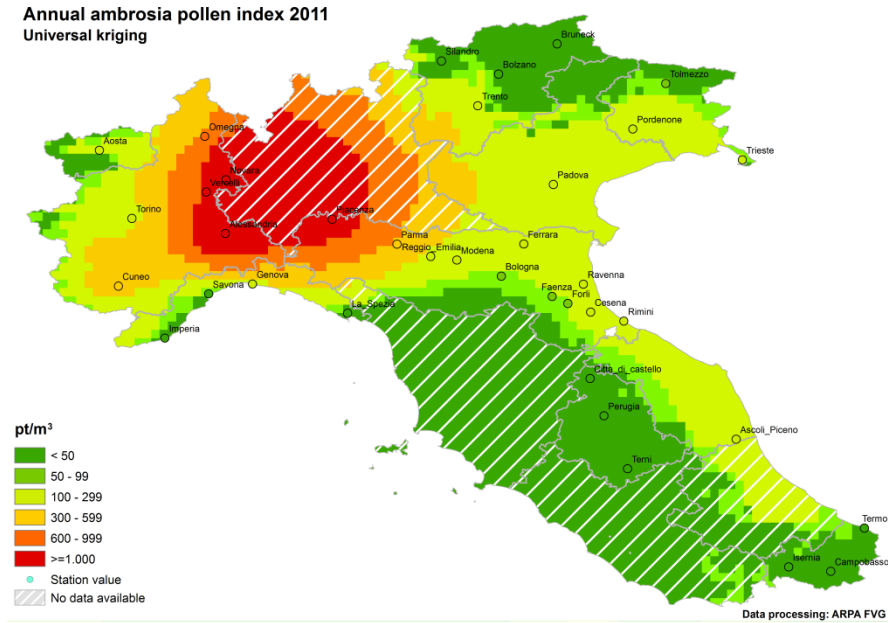
<sup>4</sup> Fonte: Ibidem

**Annual ambrosia pollen index 2010**  
Universal kriging



**Figura 4: Indice pollinico annuale Ambrosia (2010)<sup>5</sup>**

**Annual ambrosia pollen index 2011**  
Universal kriging



**Figura 5: Indice pollinico annuale Ambrosia (2011)<sup>6</sup>**

<sup>5</sup> Fonte: ARPA Friuli-Venezia Giulia

<sup>6</sup> Fonte: Ibidem

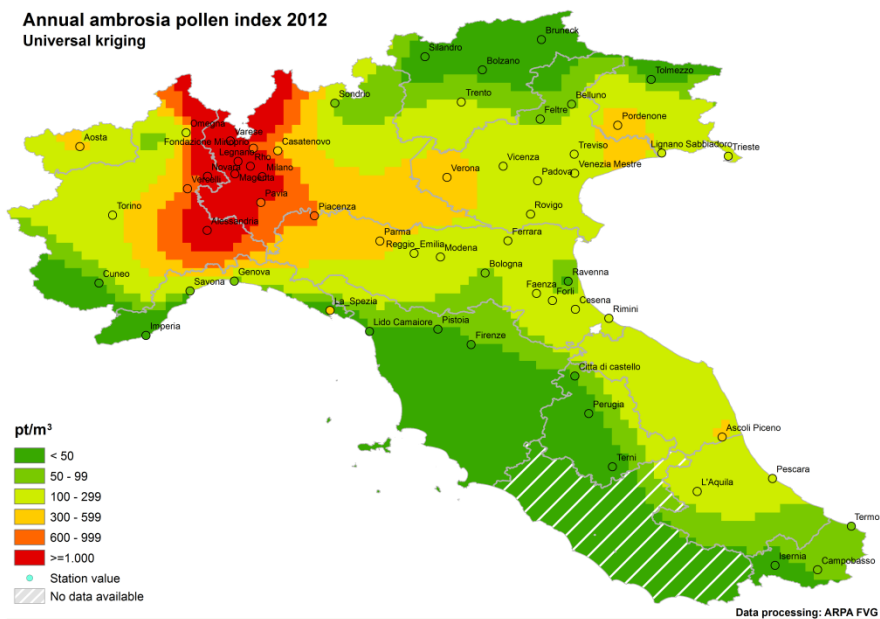


Figura 6: Indice pollinico annuale Ambrosia (2012)<sup>7</sup>

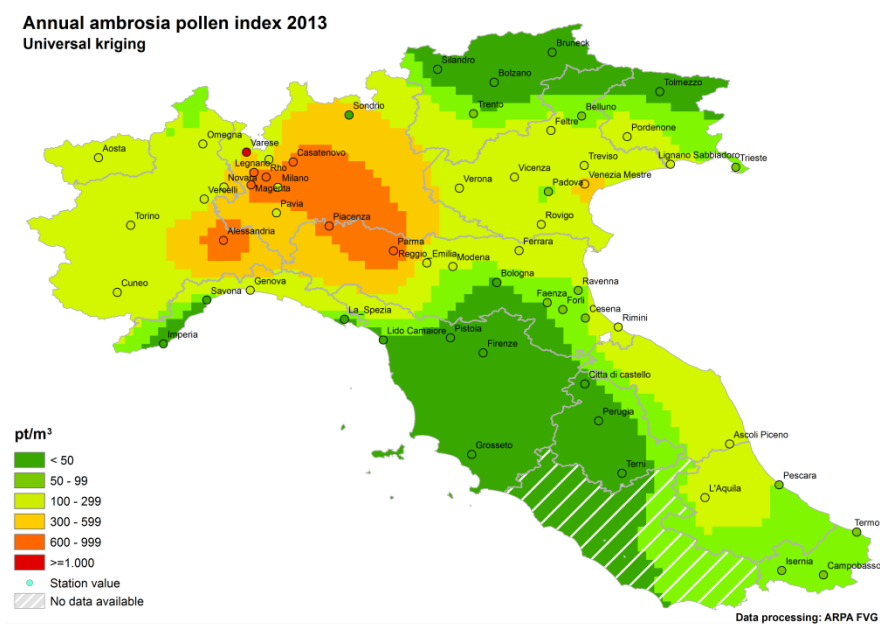


Figura 7: Indice pollinico annuale Ambrosia (2013)<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Fonte: ARPA Friuli-Venezia Giulia

<sup>8</sup> Fonte: Ibidem



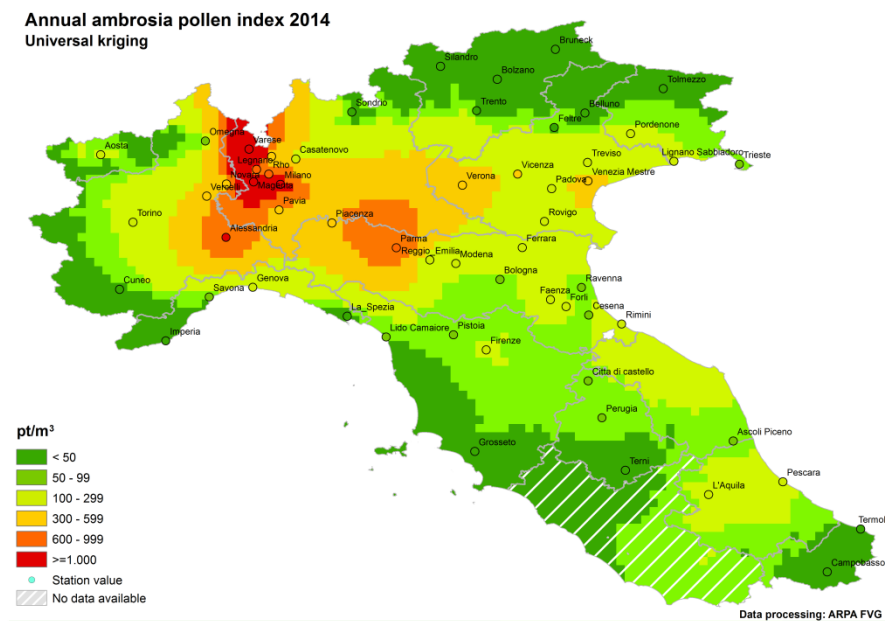


Figura 8: Indice pollinico annuale Ambrosia (2014)<sup>9</sup>

#### Commento

La capacità di *A. artemisiifolia* di diffondersi e colonizzare il territorio è stata favorita dalle condizioni climatiche, dall'uso del suolo e dalla capacità di competizione dei nuovi spazi dovuta in *primis* alla quantità e qualità del seme prodotto. Dalla presenza sul territorio all'inizio della infestazione esiste un tempo di latenza, durante il quale la pianta rimane presente ma non è abbondante.

La situazione del 2012 lasciava presagire un aumento quantitativo di polline di Ambrosia sul territorio nazionale, con conseguenti riflessi in campo ecologico e sanitario.

L'arrivo del coleottero *Ophraella communa*, ha cambiato drasticamente la situazione. Anche questo insetto è una specie esotica, quindi nel primo anno della sua diffusione ha goduto del vantaggio di non trovare *in loco* competitori e predatori naturali e di avere a propria disposizione ampie superfici di Ambrosia, suo cibo elettivo. Il risultato è stato un'enorme diffusione del coleottero parassita e una drastica riduzione di pollini di Ambrosia, dovuta alla riduzione dei fiori, in quanto la pianta muore prima di arrivare a fioritura e quindi alla diminuzione dei semi e di nuove piante.

Se da un lato l'arrivo dell'insetto parassita ha contenuto il problema di *A. artemisiifolia*, dall'altro sarà necessario attendere i risultati del monitoraggio di *Ophraella communa* attualmente in corso nell'ambito del progetto COST SMARTER e quelli derivanti da eventuali altri studi, per stabilire quali ulteriori effetti collaterali ci potranno essere in futuro per l'ambiente e per l'agricoltura. In particolare altre specie di Asteraceae affini ad *A. artemisiifolia*, quali il girasole e la specie autoctona *A. maritima*, potrebbero essere interessate dal parassitismo.

<sup>9</sup> Fonte: ARPA Friuli-Venezia Giulia

## Bibliografia

- Albertini R., Ugolotti M., Adorni M., Ghillani L., Vitali P., Signorelli C., Pasquarella C. *Aerobiological monitoring and mapping of pest plants producing high concentration of allergenic pollen. The case of ragweed in the province of Parma (Italy). A useful tool for the prevention activities in public health.* 10th International Congress on Aerobiology, Sydney 22-26 Sept. 2014.
- Albertini R, Ugolotti M, Peveri S, Valenti MT, Usberti I, Ridolo E, Dall'Aglio P (2012). *Evolution of ragweed pollen concentrations, sensitization and related allergic clinical symptoms in Parma (northern Italy).* AEROBIOLOGIA, vol. 28, p. 347-354, ISSN: 0393-5965, doi: 10.1007/s10453-011-9239-6.
- Berra D in Ariano R, Bonifazi F. *Aerobiologia ed Allergeni stagionali. Il campionamento aerobiologico applicato alla pratica clinica.* ECIG, Genova, 2006 3. capitolo 11
- Bonini M, Šikoparija B, Prentović M, Cislighi G, Colombo P, Testoni C, Grewling L., Lommen S, Müller-Schärer H, Smith, M. *Is the recent decrease in airborne Ambrosia pollen in the Milan area due to the accidental introduction of the ragweed leaf beetle *Ophraella communa*?* Aerobiologia 2015; 10.1007/s10453-015-9380-8
- Boriani M, Calvi M, Taddei A, Tantardini A, Cavagna B, Spadoni Andreani F, Montagna M, Bonini M, Lommen STE, Müller-Schärer H. *Ophraella communa segnalata in Italia su Ambrosia.* L'informatore Agrario n. 34 del 2013 pag. 61.
- Cecchi L, Morabito M, Domeneghetti MP, Crisci A, Onorari M, Orlandini S. *Long-distance transport of ragweed pollen as a potential cause of allergy in central Italy.* Annals Allergy Asthma Immunol 2006; 96:86-91
- Cecchi L, Torrigiani Malaspina T, Albertini R et al. *The contribution of long-distance transport to the presence of Ambrosia pollen in central northern Italy.* Aerobiologia 2007; 23:145-51
- Documentazione Kriging in R: [http://spatial-analyst.net/wiki/index.php?title=Regression-kriging\\_guide](http://spatial-analyst.net/wiki/index.php?title=Regression-kriging_guide)
- Müller-Schärer H, Lommen STE, Rossinelli M, Bonini M, Boriani M, Bosio G, Schaffner U (2014). *Ophraella communa, the ragweed leaf beetle, has successfully landed in Europe: fortunate coincidence or threat?* Weed Research 54, 109–119;
- Pacchetto gstat: <http://cran.r-project.org/web/packages/gstat/gstat.pdf>
- Wackernagel Hans. *Multivariate Geostatistics. An Introduction with Applications.* 1998; Springer ISBN: 978-3-662-03552-8 (Print) 978-3-662-03550-4 (Online)
- <http://www.arpa.fvg.it/cms/tema/aria/stato/Pollini/approfondimenti/Rete-di-monitoraggio-aerobiologico-dei-pollini.html>
- <http://www.arpat.toscana.it/notizie/arpatnews/2014/199-14/199-14-monitoraggio-dei-pollini-rilevata-anomala-presenza-di-ambrosia?searchterm=ambrosia>
- <http://www.arpat.toscana.it/notizie/notizie-brevi/2013/un-coleottero-come-rimedio-naturale-contro-la-diffusione-dell2019ambrosia?searchterm=ambrosia>
- <http://www.arpat.toscana.it/notizie/arpatnews/2014/199-14/199-14-monitoraggio-dei-pollini-rilevata-anomala-presenza-di-ambrosia?searchterm=ambrosia>
- <http://www.gstat.org/gstat.pdf>
- <http://www.pollnet.it/673.asp>
- <http://www.regione.lombardia.it/cs/Satellite?c=News&cid=1213624786820&childpagename=Regione%2FDetail&pagename=RGNWrapper>

## GLOSSARIO

### Allergenicità:

La proprietà di essere allergenico (relativo ad allergene, che provoca allergie).

### Indice pollinico (IP):

Indice descrittivo utilizzato per misurare le pollinazioni, si ottiene dalla somma annuale delle concentrazioni giornaliere di pollini.

### Oligofaga:

Che si nutre a spese di poche specie vegetali.

### Predittori:

Il predittore è un elemento che consente di effettuare una stima su un evento futuro, cioè sulla base di quel parametro significativo si è in grado con buona approssimazione di prevedere come evolverà il fenomeno che si sta studiando.

### Stress-tollerante:

Specie in grado di sopravvivere anche in condizioni di scarse risorse ambientali, risultando in questo modo altamente efficiente e capace di colonizzare ambienti preclusi ad altre specie.