

The background of the entire page is a close-up photograph of green ragweed leaves. The leaves are heavily damaged, with numerous holes and irregular edges. Several small, brownish-orange beetles with dark longitudinal stripes, identified as *Ophraella communa*, are seen crawling on the leaves. The text is overlaid on this image in white.

Riunioni scientifiche

Atti del Convegno

“Ragweed management and the potential benefit and risks of *Ophraella communa* in Northern Italy: researchers meet their stakeholders”

(a cura di M. Bonini, R. Gentili, H. Müller-Schärer)

28 ottobre 2016, Rho (MI)

Editoriale:

Il controllo di ambrosia ed i potenziali benefici e rischi di *Ophraella communa* nel Nord-Italia: i ricercatori incontrano gli stakeholder

Editorial:

[Ragweed management and the potential benefits and risks of *Ophraella communa* in Northern Italy: researchers meet their stakeholders]

M. Bonini, R. Gentili, H. Müller-Schärer

Quando un organismo è introdotto deliberatamente o accidentalmente dall'uomo in una nuova area biogeografica, al di fuori del suo areale storico, può verificarsi il fenomeno dell'invasione biologica. In particolare, ciò avviene quando una specie, anche per l'assenza di nemici o competitori naturali, riesce ad insediarsi, riprodursi ed espandersi rapidamente nel territorio neo colonizzato causando danni alla biodiversità locale, alla salute ed all'economia. Ad oggi, il costo di gestione delle specie alloctone invasive è stimata in 12 miliardi di euro l'anno per la sola Europa (Sundseth 2014). Tra le specie alloctone invasive d'Europa, *Ambrosia artemisiifolia* L. è considerata tra le più problematiche, principalmente a causa del suo polline altamente allergenico che provoca gravi riniti e numerosi casi di asma ed in quanto dannosa per le coltivazioni. Tale specie, di origine nord americana, è stata introdotta accidentalmente negli ambienti naturali d'Europa intorno alla metà del XVIII secolo (Makra et al. 2014) ed in seguito si è espansa in modo esponenziale.

La Valle del Po e, in particolare, l'area a nord-ovest di Milano sono state colonizzate da questa pianta sin dai primi del '900, ma manifestazioni cliniche da allergia da ambrosia si sono osservate nei reparti di Allergologia di quest'area solo a partire dalla seconda metà degli anni '80. Ad oggi, questa zona è la più infestata d'Italia, insieme alla vicina area a sud di Varese, ed una delle più infestate d'Europa. Nel 2013, il coleottero oligofago *Ophraella communa* LeSage, originario del Nord America, fu scoperto nel Sud della Svizzera e nel Nord Italia, con un'alta incidenza e densità nell'area di Milano. Questo insetto, introdotto per caso, si nutre preferibilmente di *A. artemisiifolia* e viene già usato con successo come agente biologico per il controllo di questa pianta in Cina, dove, allo stesso modo, fu introdotto accidentalmente. Esso può impedire alla pianta di produrre polline e semi quando, nutrendosene, la danneggia prima della fioritura. Il progetto europeo SMARTER (EU-COST project FA-1203: SMARTER Sustainable management of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe; 2012-2016) ha quindi tempestivamente attivato una speciale Task Force. Da allora, questo gruppo internazionale e interdisciplinare, ha monitorato le dinamiche che intercorrono tra *O. communa* e *A. artemisiifolia* nell'area europea colonizzata, per valutare il potenziale rischio/beneficio di questo insetto per l'Europa. Tutto questo allo scopo di fornire alle autorità le informazioni necessarie in previsione di un potenziale utilizzo di questo coleottero come agente biologico di controllo dell'*Ambrosia* in Europa.

E' nostro piacere presentare gli atti del Convegno Internazionale su "*Ragweed management and the potential benefit and risk of *Ophraella communa* in Northern Italy: researchers meet their stakeholders*", tenutosi a Rho il 28 ottobre 2016, organizzato congiuntamente da SMARTER e ATS (Agenzia di Tutela della Salute della Città Metropolitana di Milano), con il patrocinio della International Ragweed Society (IRS) e della Società Botanica Italiana (SBI). Tale raccolta include una serie di mini-lavori e interventi, quale sintesi di cinque anni di studio e attività svolti da numerosi ricercatori di diversi Paesi, nell'ambito del progetto europeo SMARTER (Sustainable management of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe). Il progetto SMARTER ha affrontato in modo interdisciplinare le problematiche ambientali e sanitarie derivanti dell'invasione di *A. artemisiifolia*, concentrando le maggiori risorse sulla valutazione e sulla combinazione di varie metodologie di controllo della specie: meccaniche, chimiche e biologiche. Tra queste, il convegno di Rho ha focalizzato l'attenzione sul potenziale utilizzo di *O. communa* quale agente di controllo biologico (Müller-Schärer et al. 2014).

Il contributo "*Il controllo dell'Ambrosia in Lombardia e in Piemonte e la diminuzione del polline aerodiffuso di *Ambrosia* successivamente alla diffusione di *Ophraella communa**" riassume tutte le misure per il controllo dell'ambrosia attuate in Lombardia e Piemonte (regioni italiane maggiormente invase) negli ultimi quindici anni, illustrando il trend di presenza di polline di ambrosia nell'aria. A partire dal 2013, a seguito dell'introduzione accidentale dell'insetto *O. communa*, i livelli di polline riscontrati nella zona a nord-ovest di Milano infatti si sono

ridotti in modo drastico, con benefici per la salute dei cittadini.

“*COST-SMARTER and risk assessment of Ophraella communa*” valuta i potenziali rischi dell’introduzione di *O. communa* e gli effetti sulle specie non target attraverso test di specificità in campo ed in laboratorio. I risultati evidenziano come *O. communa* rappresenti un rischio minore per le specie di interesse commerciale, come il girasole e per le specie native minacciate di estinzione.

“*Climatic suitability of the accidentally introduced leaf beetle Ophraella communa in Europe: a potential biological control candidate for ragweed*” presenta dei modelli di distribuzione potenziale di *A. artemisiifolia* e dei suoi candidati agenti di biocontrollo sulla base delle attuali e future condizioni climatiche, al fine di valutare l’idoneità di diversi agenti di controllo biologico in relazione alle diverse aree geografiche d’Europa.

“*Development and impact of Ophraella communa in Europe*” attraverso studi in campo finalizzati a sviluppare modelli demografici di *O. communa*, evidenzia come questo insetto abbia le potenzialità di effettuare generazioni multiple su ambrosia, specialmente in Pianura Padana, riducendo di molto la produzione di polline e di semi.

“*L’allergenicità e la vitalità del polline di Ambrosia artemisiifolia L. sono influenzate dagli attacchi del coleottero Ophraella communa L.?*” valuta l’effetto del coleottero *O. communa* sulla vitalità e sul potenziale allergenico del polline di *A. artemisiifolia* attraverso una sperimentazione in condizioni controllate. I risultati mostrano che la defoliazione della pianta causata dall’attacco dell’insetto non determina nessuna variazione significativa sulla vitalità e sull’allergenicità del polline prodotto.

“*Aree d’invasione storica di Ambrosia artemisiifolia L. in Italia*”, attraverso una mappa tematica basata sull’analisi di campioni di erbario, ricostruisce le principali aree d’invasione *A. artemisiifolia* in Italia.

“*Importanza di Ambrosia artemisiifolia L. come infestante delle colture*” analizza l’importanza di *A. artemisiifolia* quale infestante delle colture in Europa: caratteristiche malerbologiche, colture interessate e problematiche attuali e future.

“*Microrganismi e metaboliti naturali per la gestione delle piante infestanti*” evidenzia che i funghi fitopatogeni possono essere efficaci agenti di controllo biologico delle piante infestanti. Tuttavia, applicazioni di tali funghi su *A. artemisiifolia* sono ancora in fase di sperimentazione.

“*Consequences of a spread of Ophraella communa into France: conclusions from French reports*” riporta i potenziali rischi e benefici di un’eventuale colonizzazione di *O. communa* in Francia (la cui presenza non è ancora stata accertata). Lo studio evidenzia che il rischio dell’introduzione del coleottero per l’ambiente è accettabile, a fronte di una forte riduzione della produzione di polline allergenico.

“*La gestione del problema Ambrosia: il punto di vista di un Sindaco*” riporta il punto di vista di un amministratore pubblico di fronte alla gestione di una specie alloctona invasiva, evidenziandone le responsabilità nei confronti dei cittadini.

“*La Direzione Generale Welfare: azioni per contrastare la diffusione dei pollini allergenici aerodispersi a sostegno della salute dei cittadini lombardi*” presenta la strategia messa in atto da Regione Lombardia per ridurre la diffusione dei pollini aerodispersi di interesse allergologico.

In conclusione, il progetto SMARTER ha accresciuto notevolmente le conoscenze di base sulla specie esotica invasiva *A. artemisiifolia*, valutando soluzioni innovative per il suo controllo. In particolare, attraverso studi di campo e di laboratorio associati ad analisi costi-benefici, ha proposto *O. communa* quale candidato efficace da utilizzare come agente di controllo biologico di ambrosia nei Paesi europei invasi dalla specie.

English version

A biological invasion may occur, when a species is deliberately or accidentally introduced by human activity in a new biogeographical area outside its historical range. In particular, this happens when a species, mainly due to the absence of natural enemies or competitors, is able to rapidly establish, reproduce and spread in the new colonized region, causing damage to local biodiversity, public health and economy. To date, the cost of management of alien species in Europe is estimated to be 12 billions of euro per year (Sundseth 2014). Among the invasive alien species of Europe, *Ambrosia artemisiifolia* L. is considered extremely noxious, mainly due to its allergenic pollen that causes serious rhinitis and asthma, and as a mayor crop weed. The species, native to North America, was accidentally introduced in Europe into the wild around mid of 19th century (Makra et al. 2014) and afterwards has spread exponentially.

The Po Valley and in particular the North-Western Milan area has been colonized by this plant since the beginning of the 19th century, but clinical manifestations of ragweed allergy were observed in allergy clinics of this area only starting from the middle of the 1980s. Currently, the zone is the most infested one by ragweed in Italy, together with the nearby Southern Varese area (both in Lombardy), and one of the most infested ones in Europe. In 2013, the oligophagous leaf beetle *Ophraella communa* LeSage was found in Southern Switzerland and Northern Italy, with high incidences and densities in the Milan area (Müller-Schärer et al. 2014). This beetle, accidentally introduced, preferably feeds on *A. artemisiifolia* and is successfully used as a biological agent to control this

weed in China. It can prevent plants from producing pollen and seeds when it damages them before flowering. SMARTER (the EU-COST project FA-1203: SMARTER *Sustainable management of Ambrosia artemisiifolia in Europe*; 2012-2016) immediately reacted by initiating a special Task Force “*Ophraella*”. Since then, this international and interdisciplinary group is monitoring the dynamics of *O. communa* and *A. artemisiifolia* in the colonized European area, to assess potential risks and benefits of this beetle for Europe, in view of the potential to use this beetle as a biological control agent in Europe.

Here, we are pleased to present the Proceedings of the International Rho Meeting (28th October 2016) on “*Ragweed management and the potential benefit and risk of Ophraella communa in Northern Italy: researchers meet their stakeholders*”, jointly organized by SMARTER and ATS (Agenzia di Tutela della Salute della Città Metropolitana di Milano), with the patronage of the International Ragweed Society (IRS) and the Società Botanica Italiana (SBI). This collection includes a series of mini-papers and opinions as a synthesis of five years of studies and activities performed by numerous researchers from different disciplines and countries in the framework of SMARTER. The SMARTER project has challenged, with an interdisciplinary approach, the environmental and health problems arising from the invasion of *A. artemisiifolia*, focusing efforts on evaluating and combining mechanical, chemical and biological management methods. Among these, the Rho meeting highlighted the potential use of *O. communa* as the biological control agent.

The contribution “*Il controllo dell’Ambrosia in Lombardia e in Piemonte e la diminuzione del polline aerodiffuso di Ambrosia successivamente alla diffusione di Ophraella communa*” (The control of ragweed in Lombardy and Piedmont and the reduction of airborne ragweed pollen after the spreading of *Ophraella communa*) summarizes all the control measures carried out in Lombardy and Piedmont regions (the most invaded regions of Italy) during the last fifteen years, reporting the abundance trend of *Ambrosia* pollen in the air. Starting from 2013, after the accidental introduction of the alloctonous insect *O. communa*, air pollen levels in the North-Western area of Milan were significantly reduced with high benefits for the health of citizens.

“*COST-SMARTER and risk assessment of Ophraella communa*” assesses the potential risks of the introduction of *O. communa* and effects on non-target species by performing host specificity tests in the laboratory and in the field. This work highlights that *O. communa* represents a minor risk to both commercial (i.e. sunflower) and native endangered species.

“*Climatic suitability of the accidentally introduced leaf beetle Ophraella communa in Europe: a potential biological control candidate for ragweed*” presents species distribution models of *A. artemisiifolia* and of its candidate biocontrol agents for both current and future climatic conditions. The final aim of this contribution is to evaluate the suitability of the different biocontrol agents for the different regions of Europe.

“*Development and impact of Ophraella communa in Europe*” by means of field activities devoted to create demographic models on *O. communa*, highlights that this insect makes multiple generation on common ragweed, with very high densities in the Po plain, greatly reducing pollen and seed production.

“*L’allergenicità e la vitalità del polline di Ambrosia artemisiifolia L. sono influenzate dagli attacchi del coleottero Ophraella communa L.?*” (Are allergenicity and vitality of *Ambrosia artemisiifolia* L. pollen affected by the insect *Ophraella communa*?) assesses the effect of the beetle *O. communa* on the vitality and allergenic potential of *A. artemisiifolia* pollen, by an experiment performed in controlled conditions. Results show that the insect attack has no effect on the vitality and allergenicity of ragweed pollen.

“*Aree d’invasione storica di Ambrosia artemisiifolia L. in Italia*” (Historical invasion areas of *Ambrosia artemisiifolia* in Italy) by means of a thematic map based on the analysis of herbarium specimens, reconstructs the main invasion areas of *A. artemisiifolia* across Italy.

“*Importanza di Ambrosia artemisiifolia L. come infestante delle colture*” (Importance of *Ambrosia artemisiifolia* L. as weed crops) analyses the impact of *A. artemisiifolia* as a crops weed across Europe, emphasizing its weed characteristics, crops infested and the current and future situation as a crop weed.

“*Microrganismi e metaboliti naturali per la gestione delle piante infestanti*” (Micro-organisms and natural metabolites to manage weeds) highlights how phytopathogenic fungi may be effective biocontrol agents of invasive plants. An application of these fungi to control *A. artemisiifolia* is still under study.

“*Consequences of a spread of Ophraella communa into France: conclusions from French reports*” is an assessment study on the potential risks and benefits of a possible colonization of *O. communa* in France (to date, not yet recorded). The analysis reveals a minor environmental risk coming from the beetle introduction and a strong reduction of allergenic pollen production.

“*La gestione del problema Ambrosia: il punto di vista di un Sindaco*” (The management of the ragweed problem: the point of view of a Mayor) reports the point of view of the Mayor of the municipality of Magnago (MI) facing the management of an alien invasive species, emphasizing the responsibility of the public administration towards the citizens.

“*La Direzione Generale Welfare: azioni per contrastare la diffusione dei pollini allergenici aerodispersi a sostegno della salute dei cittadini lombardi*” (General Directorate for Welfare: actions contrasting the spreading of airborne

allergenic pollen to support the health of Lombardy's citizens) presents the strategy of the Lombardy Region to reduce the spreading of airborne allergenic pollens including those of ragweed.

In conclusion, the COST-SMARTER project significantly increased the basic knowledge on *A. artemisiifolia*, a most prominent invasive alien species in Europe, and evaluated innovative management solutions needed for its control. In particular, based on field and laboratory studies and associated cost-benefit analyses, *O. communis* is proposed as an effective candidate biocontrol agent of common ragweed to be used in European countries that are invaded by this species.

Letteratura citata

Sundseth K (2014) Invasive Alien Species. European Commission, Brussels.

Makra L, Matyasovszky I, Deák AJ (2014) Ragweed in Eastern Europe, In: Ziska LH, Dukes JS (eds), Invasive Species and Global Climate Change, CAB International pp. 117-128.

Müller-Schärer H, Lommen S, Rossinelli M, Bonini M, Boriani M, Bosio G, Schaffner U (2014) *Ophraella communis*, the ragweed leaf beetle, has successfully landed in Europe: fortunate coincidence or threat? Weed Research 54: 109-119.

AUTORI

Maira Bonini (Mbonini@ats-milano.it), Dipartimento di Prevenzione e Igiene Sanitaria, ATS della Città Metropolitana di Milano, via Spagliardi 19, 20015 Parabiago (Mi); National Delegate of COST SMARTER; President of the International Ragweed Society

Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano

Heinz Müller-Schärer (heinz.mueller@unifr.ch), Department of Biology, University of Fribourg, CH-1700 Fribourg, Switzerland; chair of COST-SMARTER (EU-FA1203)

Autore di riferimento: Heinz Müller-Schärer (heinz.mueller@unifr.ch)

Il controllo dell'*Ambrosia* in Lombardia e in Piemonte e la diminuzione del polline aerodiffuso di *Ambrosia* successivamente alla diffusione di *Ophraella communa*

M. Bonini

Riassunto – In Lombardia e in Piemonte sono in vigore misure per il controllo dell'*Ambrosia*. A seguito dell'introduzione accidentale di *Ophraella communa*, dal 2013 si è osservata nella zona a nord-ovest di Milano una drastica riduzione dei livelli di polline aerodiffuso di *Ambrosia*, con potenziali benefici per la salute dei cittadini.

Parole chiave: *Ambrosia*, *Ophraella communa*, polline

Ambrosia artemisiifolia L., specie invasiva originaria dell'America del Nord, è un'importante pianta erbacea dannosa per l'agricoltura e produttrice di polline altamente allergizzante, presente in molte aree del mondo, inclusa l'Europa. La Valle del Po e in particolare l'area a nord-ovest di Milano sono state colonizzate da questa pianta sin dai primi del '900 (Stucchi 1942), ma le manifestazioni cliniche di allergia all'*Ambrosia* si sono osservate nei reparti di Allergologia solo a partire dalla seconda metà degli anni '80 (Bottero et al. 1990). Ad oggi, questa è la zona più infestata d'Italia, insieme alla vicina area a sud di Varese, ed una delle più infestate d'Europa (Makra et al. 2011). Per salvaguardare la salute dei cittadini, la Regione Lombardia con l'Ordinanza del 1999 ha promulgato le prime misure per prevenire la diffusione della pianta e la produzione del suo polline. In questo provvedimento erano definite anche le funzioni delle allora ASL, ora ATS, a tutela della salute dei cittadini (O.P.G.R. 25522/1999). La ASL Milano 1 (ora confluita nella ATS della Città Metropolitana di Milano) ha pertanto sviluppato nel corso degli anni una strategia di gestione della problematica, consistente in una serie di azioni di prevenzione primaria, inclusi studi su come limitare l'ulteriore diffusione della pianta allergenica. Questi studi sono alla base delle attuali indicazioni della Regione Lombardia, che prevedono la possibilità di adottare più metodi per contrastare la diffusione della *Ambrosia* e la produzione del suo polline (sfalci, pacciamatura, aratura, discatura, diserbo, estirpazione) e che sono differenziate in base alla tipologia di area infestata. Per gli sfalci è inoltre prevista la diminuzione del numero degli interventi rispetto ai tre previsti originariamente dalla O.P.G.R. 25522/1999: con due sfalci, oppure con uno solo effettuato in base allo stadio di sviluppo della pianta, si ottengono risultati sostanzialmente identici a quelli ottenuti con tre sfalci e si mantiene un buon livello di contenimento anche a settembre, successivamente al periodo di picco pollinico, consentendo quindi anche un risparmio di risorse economiche (Nota R.L. G1.2016.0016667). Tramite le ATS, queste indicazioni regionali vengono diramate annualmente agli Amministratori Comunali per l'adozione in provvedimenti locali (Ordinanze Comunali). Le indicazioni della vicina Regione Piemonte sono simili alle prime indicazioni della Lombardia del 1999 e prevedono un uso complementare e non alternativo degli altri metodi succitati agli sfalci (Nota R.P. 8152/2015). Recentemente, uno studio condotto da un partenariato di Enti, tra i quali ASL Milano 1 e Università Milano Bicocca, ha inoltre dimostrato una buona efficacia della semina di fiorume autoctono nel contrastare la crescita dell'*Ambrosia*.

Nel 2013, il coleottero oligofago *Ophraella communa* LeSage, originario del Nord America, si è diffuso nel Sud della Svizzera e nel Nord Italia, con un'alta incidenza e densità proprio nell'area a nord-ovest di Milano. Questo insetto, introdotto per caso, si nutre preferibilmente di *A. artemisiifolia* e viene già usato con successo come agente biologico per il controllo di questa pianta in Cina. Esso può impedire alla pianta di produrre polline e semi quando, nutrendosene, la danneggia prima della fioritura. La COST ACTION EU SMARTER (Sustainable management of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe) ha quindi tempestivamente attivato la speciale Task Force "*Ophraella*", un team internazionale e multidisciplinare che, oltre a monitorare le dinamiche che intercorrono tra *O. communa* e *A. artemisiifolia* nell'area europea colonizzata, ha effettuato un'ampia gamma di esperimenti sia in laboratorio che in campo, per valutare il potenziale rischio/beneficio di questo insetto per l'Europa. Questo allo scopo di fornire alle Autorità le informazioni necessarie per valutare se questa introduzione accidentale è una fortunata coincidenza oppure una minaccia.

Contemporaneamente alla comparsa di *O. communa*, le stazioni di monitoraggio aerobiologico della zona (in particolare Legnano, Magenta e Rho), hanno rilevato una eccezionale diminuzione dei livelli di polline aerodiffuso di *Ambrosia*. Successivamente, grazie anche alla collaborazione di altri membri della COST ACTION EU SMARTER, si è dimostrato che questa diminuzione non poteva essere spiegata dalle sole condizioni meteo del 2013, ma era dovuta alla massiccia presenza di *O. communa* nella zona. Lo studio ha preso in considerazione alcune variabili meteorologiche (temperatura, umidità, precipitazioni, velocità del vento, indicatori della presenza di pioggia, neve o nebbia), la rosa dei venti, il trend di altri pollini aerodiffusi appartenenti a taxa che fioriscono nello stesso periodo dell'*Ambrosia* (Cannabaceae e Urticaceae) ed i cambiamenti dell'uso del suolo (Bonini et al. 2015).

Studi ulteriori hanno dimostrato che la presenza di questo coleottero spiegava la persistenza di più bassi livelli di polline di *Ambrosia* nell'intero periodo 2013-2015, come riportato in Fig. 1 (Bonini et al. 2016a, b).

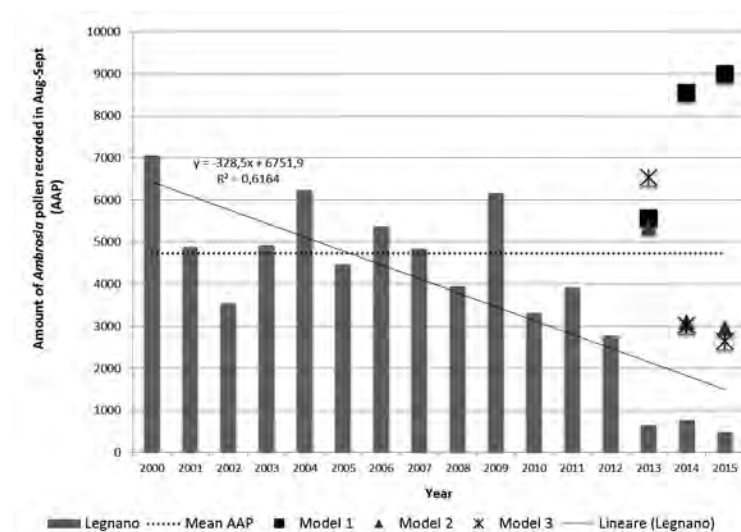


Fig. 1

Quantitativi di polline aerodiffuso di *Ambrosia* rilevati annualmente durante agosto e settembre (AAP) dal 2000 al 2015 a Legnano. I tre modelli di regressione lineare utilizzati per predire AAP sovrastimano il quantitativo di polline atteso rispetto a quello osservato nell'intero periodo 2013-2015 (Bonini et al. 2016b).

che la semina del fiorume autoctono nella attuale regolamentazione, sia alla eventuale possibilità di omogenizzare la regolamentazione delle Regioni, per lo meno di quelle più interessate dal problema *Ambrosia*.

Letteratura citata

- Bonini M, Sikoparija B, Prentović M, Cislighi G, Colombo P, Testoni C, et al. (2015) 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* 31(4): 499–513.
- Bonini M, Sikoparija B, Prentović M, Cislighi G, Colombo P, Testoni C, et al. (2016a) A follow-up study examining airborne *Ambrosia* pollen in the Milan area in 2014 in relation to the accidental introduction of the ragweed leaf beetle *Ophraella communa*. *Aerobiologia* 32: 371–374.
- Bonini M, Sikoparija B, Prentović M, Cislighi G, Colombo P, Testoni C, et al. (2016b) *Ophraella communa* and ragweed pollen reduction in the air of Northern Italy. 6th European Symposium on Aerobiology Lyon, 18-22 July 2016.
- Bottero P (1990) Pollinosi da *Ambrosia artemisiifolia* in Provincia di Milano. *Folia Allergologica Immunologica e Clinica* 37: 99–105.
- Makra L, Matyasovszky I, Thibaudon M, Bonini M (2011) Forecasting ragweed pollen characteristics with nonparametric regression methods over the most polluted areas in Europe. *International Journal of Biometeorology* 55: 361–371.
- Nota Regione Lombardia G1.2016.0016667 Prevenzione delle allergopatie da *Ambrosia* in Lombardia.
- Nota Regione Piemonte 8152/2015 Prevenzione delle allergopatie da *Ambrosia artemisiifolia* L. in Piemonte.
- O.P.G.R. 29 marzo 1999 - n. 25522 Ordinanza contingibile e urgente ai sensi dell'art.32 della legge 23 dicembre 1978, n.833. "Disposizioni contro la diffusione della pianta *Ambrosia* nella Regione Lombardia al fine di prevenire la patologia allergica ad essa correlata". B.U.R.L. - S.O. n.15, 12 aprile 1999.
- Stucchi C (1942) *L'Ambrosia elatior* nel milanese. *Nuovo Giornale Botanico Italiano* 49: 112–114.

AUTORI

Maira Bonini (mbonini@ats-milano.it), Dipartimento di Prevenzione e Igiene Sanitaria, ATS della Città Metropolitana di Milano, via Spagliardi 19, 20015 Parabiago (Mi); National Delegate of COST SMARTER; President of the International Ragweed Society

COST-SMARTER and risk assessment of *Ophraella communa*

H. Müller-Schärer, U. Schaffner, the COST-SMARTER Task Force *Ophraella*

Abstract - The North American leaf beetle *Ophraella communa* LeSage (Coleoptera: Chrysomelidae), a potential biological control agent of common ragweed, was recently and accidentally introduced to northern Italy and southern Switzerland. To assess the potential risks of non-target effects by this insect, we conducted in the frame of the EU COST Action SMARTER a series of host specificity studies, both under laboratory and open field conditions. Based on these results, *O. communa* appears to pose little risk to commercially grown sunflower and to native endangered plant species. Because it might generate high economic benefits by reducing health costs in the regions heavily invaded by common ragweed, we propose that European and national competent authorities should follow the example of France and conduct pest risk assessments that facilitate the decision process on how to respond to the arrival of this biological control agent of *A. artemisiifolia* in Europe.

Keywords: accidental introduction, biological control, biosafety, host specificity, leaf beetle

Background

The EU COST Action FA1203 on "Sustainable management of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe" (SMARTER) was launched in February 2013 and will last for four years. Presently, close to 300 researchers from 33 countries (including USA, Canada, Australia and China) are registered participants of SMARTER, with specialists in weed research, invasive alien species management, ecology, aerobiology, allergology and economics. COST Actions interlink nationally funded research projects and enable and finance conferences, working groups, training schools and research exchanges. The focus of SMARTER is on developing novel and sustainable management options for Europe, such as biological control with insects and fungi (especially using alien species from the area of origin of *Ambrosia*; Gerber et al. 2011) and vegetation management (to achieve a competitive plant cover or tailored mowing regimes), as well as on forecasting atmospheric pollen concentrations for monitoring and for management evaluation. Furthermore, economic models are developed for impact assessment of ragweed and its management options. SMARTER will allow the various stakeholders to select optimal habitat- and region-specific combinations of control methods.

We briefly describe the response of SMARTER to the recent accidental introduction of a potential biological control agent to Europe, the North American leaf beetle *Ophraella communa* LeSage (Coleoptera: Chrysomelidae). After it was discovered in southern Switzerland and northern Italy in 2013 (Müller-Schärer et al. 2014), SMARTER immediately created a Task Force to assess potential risks and benefits of this herbivore. Here we summarize results of the various studies carried out so far to assess the potential risks of *O. communa* to non-target plants, including closely related crop plants (sunflower), ornamental plants (e.g. *Zinnia* spp.) and native European plant species.

Materials and Methods

During 2013-2016, we conducted extensive host specificity studies, both under controlled (in the quarantine facility at the University of Fribourg) and open field conditions (in Switzerland, Italy and China). Biosafety studies included egg and larval transfer tests in the quarantine and in the field, host choice experiments in the field, where *Ophraella* occurs now naturally, using a series of different experimental designs both in the presence and absence of *Ambrosia*. In total, we conducted some 80 experiments, testing all 6 *Ambrosia* species invasive in Europe (*A. artemisiifolia*, *A. trifida*, *A. psilostachya*, *A. tenuifolia*, *A. confertiflora* and *A. maritima*) and the closely related invasive *Parthenium hysterophorus*, 4 ornamental species (*Zinnia* spp.), 4 sunflower varieties (reflecting varieties used for oil production, as ornamentals and for green manure) and 10 native endangered species (NES) from European tribes closely related to the tribe Heliantheae, to which *Ambrosia* belongs. Field tests were carried out during 2015 and 2016 at 4 sites in Switzerland and Italy, exposing the test plants at each occasion during 3 time periods (cohorts in early May, mid-July and early September, each lasting 9 weeks) to mimic different levels of *Ophraella* densities and ratios of co-occurrence with the target species, including the late season conditions, when availabilities of *A. artemisiifolia* are lowest and beetle densities highest. In addition, we performed extensive non-target field surveys on a total of 25 plant species in 55 localities (crops, other exotic species and NES) across Southern Switzerland and Northern Italy to monitor potential *O. communa* occurrence and damage of non-target species under natural conditions.

Results

From the locations in the Milano area where the beetle was initially found in 2013, the beetle expanded its range by 2016 to some 450km westwards to the border with Slovenia and Croatia, 200km eastwards to the French border and each c. 150km north to near Bellinzona in Southern Switzerland, and south to near Ravenna in Italy.

Our biosafety studies conducted so far clearly show a strong preference of *Ophraella* for *Ambrosia* species, with *A. trifida* the least preferred. In no-choice tests in the quarantine, a few *O. communis* were able to fully develop on sunflower seedlings and impose considerable damage (above 80% leaf area removed). In our field experiments with sunflower, no eggs were laid at any site during the first and last cohort, and only a few ones during the second cohort (less than 3% of all eggs laid). A few larvae developed to pupae on sunflower during the second cohort, imposing only non-significant damage. In contrast, presence and damage by the adults on sunflower increased over the season at all sites, inflicting damage with yield reduction in cohort 3 (established in early September) especially at the site in Rovio, Ticino. During our extensive non-target surveys in 2014 and 2015, we found considerable damage by *O. communis* on *A. trifida*, *Xanthium strumarium* and occasionally significant damage on Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*), but only very limited damage by adults on sunflower leaves, with no impact on yield. No *Ophraella* were found on any of the 25 populations of 10 endangered or threatened plant species monitored during several occasions throughout 2016, even when *Ambrosia* and *Ophraella* populations were found within 2 km distance from the NES populations.

Discussion

Our host specificity tests and non-target surveys classify the very limited feeding of *Ophraella* on sunflower as a “spill-over” effect, meaning that field-grown sunflower is clearly not a suitable host plant for *Ophraella* and that the beetle would not be able to maintain persistent populations on sunflower. This confirms findings from earlier experiments made in China (Zhou et al. 2011) and from extensive field observation in the native range in North America, where *O. communis* has never been reported to occur on sunflower. However, adult feeding may well occur on sunflower later in the season (our third cohort). Importantly to note, however, is that sunflower for oil production is already harvested at the end of August, thus escaping the situation with high beetle densities in the absence of the target weed later in the season. More at risk will be sunflower grown as ornamentals and used as green manure that are still growing from September to December (the first frost), but these two uses of sunflower varieties are not in practice south of the Alps (in Ticino and Northern Italy), where the beetle presently occurs. We thus estimate this effect on sunflower yield as non-significant, but propose to quantify this in future studies. To better understand the likelihood of future evolutionary changes in host specificity, we initiated specific studies to assess the potential of *O. communis* to develop a sunflower strain using selection experiments, bioassays and genomic tools. Furthermore, indirect effects of high densities of *Ophraella* on the ecosystem via the food chain need to be monitored and carefully analyzed.

Conclusions

The SMARTER network offered an ideal framework to respond quickly to the recent establishment of *O. communis* in Europe. Results of the studies described above and on the impact of the biological control agent on common ragweed (Lommen et al., this issue) will be provided to national authorities to facilitate the decision process on how to respond to the arrival of this biological control agent of *A. artemisiifolia* in Europe. Capitalizing on the data collected in the Task Force *Ophraella*, France has put together a Pest Risk Assessment (Anses 2015) and in a follow-up action also an assessment of the potential benefits that might arise from a future establishment of *O. communis* on French territory. It was proposed that *O. communis* might generate high economic benefits by reducing health costs in the regions heavily invaded by common ragweed, but that some additional host-range testing should be done with rare and endangered species native to France before the beetle can be actively introduced or moved around within France (Chauvel et al., this issue). We propose that other countries, including Italy, Switzerland and Slovenia, should respond in a similar way to the establishment of *O. communis* in Europe. In Italy, the beetle has already colonized the majority of the area invaded by common ragweed. However, in order to achieve high impact on pollen release and seed production of this invasive plant also in years with relatively cool temperatures, Italy and other European countries might want to consider adopting China's approach which includes mass-rearing of the beetle and releasing it in large numbers in spring. In order to do this, competent authorities in Italy should follow France' initiative and conduct an assessment of the potential risks and benefits of further promoting *O. communis* densities in the areas invaded by common ragweed.

References

- Anses (2015) Évaluation des risques pour la santé des végétaux liés à l'introduction accidentelle ou en tant qu'agent de lutte biologique, d'*Ophraella communis*, un insecte ravageur de l'ambrosie à feuilles d'armoise. Rapport d'expertise collective, 64 pp.
- Gerber, E., U. Schaffner, A. Gassmann, H.L. Hinz, M. Seier, and H. Müller-Schärer (2011) Prospects for biological control of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe: learning from the past. *Weed Research* 51: 559-573.
- Müller-Schärer H., Lommen S.T.E., Rossinelli M., Bonini M., Boriani M., Bosio G., Schaffner U. (2014) *Ophraella communis*, the ragweed leaf beetle, has successfully landed in Europe: fortunate coincidence or threat? *Weed Research* 54:109-119.
- Zhou Z.-S., Guo J.-Y., Zheng X.-W., Luo M., Chen H.-S., Wan F.-H. (2011) Reevaluation of biosecurity of *Ophraella communis* against sunflower (*Helianthus annuus*). *Biocontrol Science and Technology* 21, 10: 1147-1160.

AUTHORS

Heinz Müller-Schärer (heinz.mueller@unifr.ch), Department of Biology, University of Fribourg, CH-1700 Fribourg, Switzerland; chair of COST-SMARTER (EU-FA1203)

Urs Schaffner (u.schaffner@cabi.org), CABI, CH-2800 Delémont, Switzerland, leader of the COST-SMARTER Task Force Ophraella

the COST-SMARTER Task Force Ophraella, <http://ragweed.eu/task-forces/task-force-ophraella/>

Corresponding author: Heinz Müller-Schärer

Climatic suitability of the accidentally introduced leaf beetle *Ophraella communa* in Europe: a potential biological control candidate for ragweed

Y. Sun, O. Brönnimann, H. Müller-Schärer

Summary - The distributions of an invasive alien plant species and of its potential biocontrol candidate are modelled simultaneously and both under current and future climatic conditions in view of predicting the high suitability of the candidate for specific geographic areas in the invaded range.

Keywords: *Ambrosia artemisiifolia*, biological invasion, climate change, species distribution model

Introduction

Biological control using natural antagonists has been a most successful management tool and is currently the curative and sustainable control measure of choice against alien invasive plants, owing to its effectiveness and relatively high environmental safety (Müller-Schärer, Schaffner 2008). The selection of candidate agents remains a critical step in a biocontrol program before more elaborate and time-consuming experiments are conducted. Species distribution models (SDMs) provide statistical inference on drivers of species ranges by relating geo-located observations of occurrence data to environmental variables that contribute to a species' survival and propagation (Guisan, Zimmermann 2005). A number of studies showed that biocontrol agents with an optimal climatic match between home and release locations established better and became more efficient than agents with a less good match (Hoelmer, Kirk 2005). SDMs predicting suitable areas and potential future spread of invasive alien plants, together with their biocontrol candidates, have thus become an important tool in successful invasion management. Here we propose a biogeographic approach to identify the cover of *Ambrosia artemisiifolia* (common ragweed), native to North America (NA) and invasive worldwide, by the accidentally introduced biocontrol candidate, *Ophraella communa*, for the invasive European (EU) range of ragweed, both under current and future bioclimatic conditions.

Materials and Methods

We collected all available occurrences for *A. artemisiifolia* and *O. communa* worldwide. We used WORLDCLIM climate data at 5 minutes spatial resolution to derive a set of meaningful predictors that are considered critical to plant or insect physiological functions and survival of our species. Ordination techniques were used to explore climatic constraints of each species and to perform niche overlap tests with ragweed.

Results

Within the 150 years after its introduction into central Europe (Essl et al. 2015), the range of *A. artemisiifolia* already extends well above the 50° latitude (Fig. 1), which corresponds to climatic conditions at the very northern limit of the distribution in North America. Under climate change, *A. artemisiifolia* is expected to expand its range in Europe even further North and East, whereas its native range is predicted to expand very little (Fig. 1). Model predictions based on current climate and four future climate scenarios indicate a relatively large overlap in climatic space between *O. communa* and *A. artemisiifolia*, but a considerable discrepancy in geographic range overlap between EU and NA (18.1% and 62.0% for current climate respectively, and 7.6% and 52.0% for future climate respectively). The geographic overlap between *O. communa* and *A. artemisiifolia* is expected to decrease under climate change in both ranges (Fig. 1).

Discussion

Cover of the *A. artemisiifolia* area by *O. communa* is far higher in the native NA as compared to the introduced EU range. Large areas in EU are unsuitable for *O. communa*, while few areas were predicted to be unsuitable for *O. communa* in NA. These unsuitable EU areas are located in Central, Western and Northern Europe, where *A. artemisiifolia* faces lower temperature seasonality and more precipitation compared to the main conditions occupied in NA. This is likely due to the effects of the Gulf Stream, which strongly buffers the climate of Western and Northern EU. Hence, limitation of insect presence by climate appears a likely explanation, but no differentiation between the plant invader and its potential agents are found in the climatic space, as those EU habitats are rare in NA, but still exist. Moreover, this might be due to niche unfilling and expansion of *A. artemisiifolia* in EU and the fact that habitats with high *A. artemisiifolia* occurrences in EU are rare in NA and predicted to be unsuitable for *O. communa*.

Our analyses also identified abiotic conditions, to which adaptation would be needed in order to result in cli-

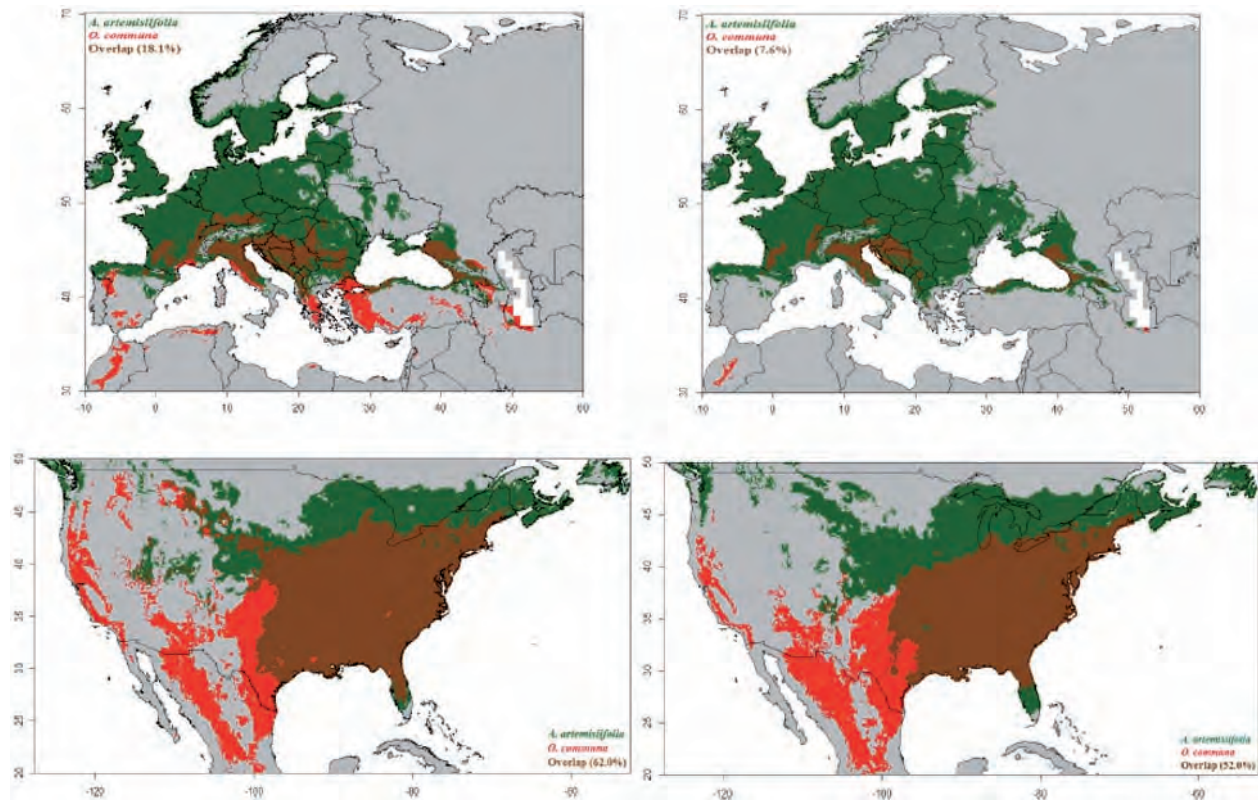


Fig. 1

Geographical predictions of *A. artemisiifolia* and its potential biocontrol agent *O. communa* under present (left) and future (right) climatic scenarios. The climatic suitability (dark green, red) indicates the optimal threshold of the percentage of models predicting each species. The “overlap” region of the invasive *A. artemisiifolia* with *O. communa* is also given (sienna and the overlap percentage). Models calibrated in Europe only (top) and models calibrated in USA only (bottom).

matically adapted strains for particular regions, where *A. artemisiifolia* is currently unlikely to be controlled. For this, genetic variation in relevant performance traits will be crucial. Measures of genetic variation in functional traits, however, have rarely been studied in biocontrol agents to predict their evolvability. Previous research with *O. communa* did, however, find genetic variation in relevant performance traits. For example, Tanaka (2009) found genetic variation for flight activity and Tanaka et al. (2015) reported rapid evolution in photoperiod response to environmental conditions in different colonized regions, both indicating the potential for local adaptation to different abiotic conditions. In line with these findings, Zhou et al. (2013) were able to select for strains of *O. communa* adapted to colder temperatures by cold acclimation in previous generation to facilitate their range expansion towards Northern China and thus to track their host-plants into colder climate. This indicates the potential to select for strains that could cover the *A. artemisiifolia* range in Northern Europe presently unsuitable for the insects.

References

- Essl F, Biró K, Brandes D, Broennimann O, Bullock JM, Chapman DS, Chauvel B, Dullinger S, Fumanal B, Guisan A, Karrer G, Kazinczi G, Kueffer C, Laitung B, Lavoie C, Leitner M, Mang T, Moser D, Müller-Schärer H, Petitpierre B, Richter R, Schaffner U, Smith M, Starfinger U, Vautard R, Vogl G, von der Lippe M, Swen Follak (2015) Biological Flora of the British Isles: *Amброsia artemisiifolia*. *Journal of Ecology* 103: 1069-1098.
- Guisan A, Zimmermann NE (2005) Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135: 147-186.
- Hoelmer K, Kirk A (2005) Selecting arthropod biological control agents against arthropod pests: Can the science be improved to decrease the risk of releasing ineffective agents? *Biological Control* 34, 255-264.
- Müller-Schärer H, Schaffner U (2008) Classical biological control: exploiting enemy escape to manage plant invasions. *Biological Invasions* 10: 859-874.
- Tanaka K (2009) Genetic variation in flight activity of *Ophraella communa* (Coleoptera: Chrysomelidae): heritability estimated by artificial selection. *Environmental Entomology* 38: 266-273.
- Tanaka K, Murata K, Matsuura A (2015) Rapid evolution of an introduced insect *Ophraella communa* LeSage in new environments: temporal changes and geographical differences in photoperiodic response. *Entomological Science* 18: 104-112.
- Zhou Z-S, Rasmann S, Li M, Guo J-Y, Chen H-S, Wan F-H (2013) Cold temperatures increase cold hardiness in the next generation *Ophraella communa* beetles. *PLoS One* 8: - e74760.

AUTHORS

Yan Sun (yansun.ecology@gmail.com), Department of Environmental Science, Policy & Management, University of California, Berkeley, USA; Present address: Plant Evolutionary Ecology, University of Tübingen, Germany

Olivier Brönnimann, Department of Ecology & Evolution, University of Lausanne, Switzerland

Heinz Müller-Schärer, Department of Biology/ Ecology & Evolution, University of Fribourg, Switzerland; chair of COST-SMARTER (EU-FA1203)

Corresponding author: Yan Sun

Development and impact of *Ophraella communa* in Europe

S.T.E. Lommen, B.A. Augustinus, U. Schaffner, H. Müller-Schärer, the COST-SMARTER Task Force *Ophraella*, the COST-SMARTER Task Force Population Dynamics

Abstract – The ragweed leaf beetle *Ophraella communa*, a potential biocontrol agent of invasive common ragweed *Ambrosia artemisiifolia*, that recently was discovered to have established in southern Switzerland and northern Italy. Combining field experiments with demographic modelling we here provide the first evidence that this beetle has the potential to build up multiple generations with high densities on the Po plain, and to strongly reduce pollen and seed release of common ragweed in both the short and the long term in this European climate.

Key words: demographic model, field experiments, population growth, spatio-temporal variation

Background

We present studies assessing the potential impact of the ragweed leaf beetle *Ophraella communa* on the invasive common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*, in Europe. The beetle is a potential biocontrol agent that was recently discovered to have established in southern Switzerland and northern Italy (Müller-Schärer et al. 2014). Although this beetle has good success in controlling ragweed in China (Huang et al. 2011, Zhou et al. 2014), prospective evaluation of its potential impact in Europe are lacking. Such studies are essential to decide upon the suitability of the candidate biocontrol agent for the target area (Morin et al. 2009). This accidental introduction provided the opportunity to test the beetle's development under European conditions in the field and its impacts on common ragweed.

Preliminary results

A cage experiment set up along an altitudinal gradient in northern Italy indicated that the multivoltine beetle can develop up to four generations in the growing season on the Po Plain, but less at higher altitudes with colder temperatures. At 1250 meters only a single new generation was completed. When monitoring 4 sites with natural ragweed and beetle populations on the Po Plain in 2016, we discovered that the leaf damage caused by the beetles at all sites dramatically increased within a few weeks in August, after 3-4 generations of the beetle have been produced. In this period, when the male flowers of common ragweed normally produce pollen, the beetle also inflicted damage to these structures, likely resulting in less pollen being released. Although the leaf damage was high at all sites, the mortality of the plants at seed set (before seed dispersal) varied a lot between sites. By killing plants at this stage, the beetle reduces the numbers of *Ambrosia* seeds being released. In the best case, *Ophraella* caused a 4-fold mortality rate compared to plants that had been kept free from the beetle. The maximum mortality rate found was over 95%. To assess the long-term impact of *Ophraella*, we constructed a deterministic demographic model of common ragweed and parameterised this with observations from 4 field sites in Ticino, Switzerland, and the Italian regions Piemonte and Lombardia. In two of these sites the beetle was experimentally excluded by applying insecticides on half of the study area. Data from 3 different years indicate strong year-to-year variation of the common ragweed dynamics and the impact of the beetle, resulting in highly different estimates of population growth rates. When projecting data from the most favourable year into the future, ragweed populations exposed to the beetle all showed a strong reduction of the population size. In the same year, in each of the two manipulated sites the beetle achieved a 5-fold lower population growth compared to the insecticide-treated parts. Altogether, this indicates that the beetle has varying success, but has the potential to build up multiple generations with high densities on the Po plain, and to strongly reduce pollen and seed release of common ragweed in both the short and the long term.

References

- Huang S-J, Chen Q, Qin W-J, Tu X-Q, Guo J-Y (2011) Combined control of *Ambrosia artemisiifolia* with *Ophraella communa* (Coleoptera:Chrysomelidae) and *Epiblema strenuana* (Lepidoptera: Tortricidae) in Nanchang, Jiangxi Province, China. *Journal of Biosafety* 20(4): 310-313.
- Morin L, Reid AM, Sims-Chilton NM, Buckley YM, Dhileepan K, Hastwell GT, Nordblom TL, Raghu S (2009) Review of approaches to evaluate the effectiveness of weed biological control agents. *Biological Control* 51: 1-15.
- Müller-Schärer H, Lommen S, 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.
- Zhou Z-S, Chen H-S, Zheng X-W, Guo J-Y, Guo W, Li M, Wan F-H (2014). Control of the invasive weed *Ambrosia artemisiifolia* with *Ophraella communa* and *Epiblema strenuana*. *Biocontrol Science and Technology* 24: 950-964.

AUTHORS

Suzanne T.E. Lommen (suzanne.lommen@unifr.ch), Heinz Müller-Schärer (heinz.mueller@unifr.ch), Department of Biology, University of Fribourg, CH-1700 Fribourg, Switzerland

Benno A. Augustinus (B.Augustinus@cabi.org), Urs Schaffner (u.schaffner@cabi.org), CABI Delémont, Switzerland

The COST-SMARTER Task Force Ophraella, coordinated by Urs Schaffner, <http://ragweed.eu/task-forces/task-force-ophraella/>

The COST-SMARTER Task Force Population Dynamics, coordinated by Suzanne Lommen, <http://ragweed.eu/task-forces/task-force-population-dynamics/>

Corresponding author: Suzanne T.E. Lommen

L'allergenicità e la vitalità del polline di *Ambrosia artemisiifolia* L. sono influenzate dagli attacchi del coleottero *Ophraella communis* LeSage?

M. Guarino, R. Gentili, C. Montagnani, S. Lommen, H. Müller-Schärer, S. Citterio

Riassunto – In questo lavoro, è stato valutato l'effetto del coleottero *Ophraella communis* LeSage sulla vitalità e sul potenziale allergenico del polline di *A. artemisiifolia* attraverso una sperimentazione in condizioni controllate. I risultati hanno mostrato che la defogliazione della pianta causata dall'insetto durante il periodo di fioritura non induce nessuna variazione statistica nella vitalità e nell'allergenicità del polline prodotto.

Parole chiave: allergenicità, *Ambrosia artemisiifolia*, biocontrollo, *Ophraella communis*, polline, vitalità

Introduzione

Ambrosia artemisiifolia L. è una delle specie aliene invasive maggiormente in espansione in Europa. Ha impatti negativi non solo sulla biodiversità e in agricoltura, ma anche sulla salute. Il suo polline provoca infatti reazioni allergiche su buona parte della popolazione affetta da pollinosi. In Lombardia, una delle regioni italiane in cui tale pianta è maggiormente diffusa, l'ambrosia costituisce la seconda causa di allergia pollinica (Asero et al. 2014).

La riduzione dell'esposizione della popolazione al polline di ambrosia, mediante l'applicazione di diverse strategie di gestione, riveste pertanto un grande interesse da un punto di vista socio-economico e sanitario.

Il controllo biologico mediante il coleottero *Ophraella communis* LaSage (Coleoptera: Chrysomelidae), nemico naturale di ambrosia, già utilizzato con successo in Cina, è una delle strategie candidate ad essere adottate in Europa, in quanto tale insetto è stato recentemente trovato nella Svizzera del sud ed in Italia settentrionale (Müller-Schärer et al. 2014). In queste aree la concentrazione di polline di ambrosia nell'aria è significativamente diminuita in seguito all'arrivo del coleottero (Bonini et al. 2015), suggerendo una correlazione con la presenza dell'insetto e un conseguente beneficio per la salute umana. Tuttavia, ad oggi, non si può escludere che l'introduzione pianificata di *O. communis* possa provocare concomitanti effetti negativi per l'ambiente e/o per la salute umana. In particolare, sulla base di una vasta letteratura che indica come stress biotici ed abiotici possano alterare il potenziale allergenico del polline (Singer et al. 2005, Smith et al. 2013, Sinha et al. 2014, Zaho et al. 2015), è possibile che un attacco moderato del coleottero porti al rilascio nell'aria di una quantità minore di polline ma più allergenica. Obiettivo di questo studio è stato quindi di verificare l'effetto di *O. communis* sulla vitalità e sull'allergenicità del polline prodotto da piante defoliate dall'insetto.

Materiali e Metodi

Nella sperimentazione sono state utilizzate un totale di 34 piante di ambrosia, di cui 11 coppie sono state prodotte con semi raccolti da undici diverse piante madri mentre le restanti 6 coppie sono cloni ottenuti da 6 diverse piante madri. Di ogni coppia una pianta è stata esposta al coleottero mentre l'altra è stata usata come controllo. L'esposizione è stata effettuata durante la fioritura per 10 settimane, avvolgendo le piante con un tessuto trasparente (Fig. 1). Il polline è stato campionato durante l'intero periodo di fioritura mediante dei collettori in plastica (Fig. 2).

La vitalità del polline è stata valutata mediante la colorazione con Fluoresceina diacetato (FDA) (Heslop-Harrison, Heslop-Harrison 1970) e l'allergenicità mediante la tecnica dello Slot blot utilizzando sieri di pazienti sensibilizzati all'ambrosia (Aina et al. 2010).

Risultati

In Fig. 3 è riportato un esempio di granuli pollinici di ambrosia colorati con FDA. I granuli colorati di verde hanno la membrana cellulare integra e pertanto sono stati ritenuti vitali. La percentuale media di granuli vitali è risultata di circa il 50% sia nelle piante espo-



Fig. 1
Procedimento mediante il quale le piante sono state ingabbiate con tessuto trasparente.



Fig. 2
Sistema per la raccolta del polline dalle infiorescenze maschili.

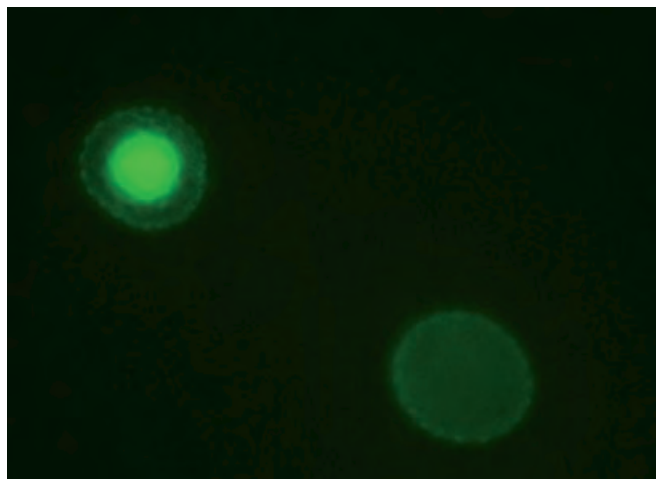


Fig. 3
Granuli pollinici colorati con FDA.

ste che in quelle di controllo. La percentuale di granuli vitali è risultata relativamente bassa in quanto la gabbia di tessuto intorno alle singole piante ha molto probabilmente influito negativamente sulla loro crescita e riproduzione.

La Fig. 4 mostra un esempio di membrana ottenuta con la tecnica dello Slot blot per la stima dell'allergenicità. Ogni

banda si riferisce ad un campione di polline proveniente da una pianta specifica; le bande superiori si riferiscono alle piante esposte mentre quelle inferiori alle relative piante di controllo. È possibile notare che non ci sono differenze di intensità di segnale tra le coppie di bande (superiori ed inferiori). Ciò suggerisce che l'allergenicità del polline non cambia in seguito alla defoliazione operata dall'insetto. La quantificazione dei segnali mediante analisi di immagine e la successiva analisi statistica non hanno infatti evidenziato differenze

significative tra le piante esposte e quelle di controllo ($p < 0.05$).

Nel complesso, i risultati ottenuti dalla sperimentazione in condizioni controllate hanno quindi mostrato che la defogliazione delle piante di ambrosia durante la fioritura ad opera di *O. communis* non influisce in modo significativo sulla vitalità e sulla allergenicità del polline prodotto. Tuttavia è necessario tenere presente che in ambiente naturale l'insetto è presente durante tutto il ciclo vitale della pianta e non solo durante la fase di fioritura e che ciò, insieme ad altri fattori, potrebbe determinare una diversa risposta della pianta. Inoltre, le gabbie di tessuto intorno alle singole piante potrebbero aver provocato uno stress agendo da fattore confondente. Per questo motivo sono in corso sperimentazioni analoghe in campo, in cui le piante non sono avvolte da tessuto.

Conclusioni

I risultati dell'esperimento indicano che *O. communis* non potenzia l'allergenicità del polline prodotto. Tuttavia ulteriori esperimenti in condizioni di campo devono essere effettuati per escludere definitivamente questo importante potenziale impatto negativo.

Letteratura citata

- Aina R, Asero R, Ghiani A, Marconi G, Albertini E, Citterio S. (2010) Exposure to cadmium-contaminated soils increases allergenicity of *Poa annua* L. pollen. *Allergy* 65(10): 1313-1321.
- Asero R, Bellotto E, Ghiani A, Aina R, Villalta D, Citterio S. (2014) Concomitant sensitization to ragweed and mugwort pollen: who is who in clinical allergy? *Ann Allergy Asthma Immunol* 113: 307-313.



Fig. 4
Membrana di esempio rappresentativa dei risultati ottenuti mediante slot blot.

- Bonini M, Sikoparija B, Prentovic M, Cislaghi G, Colombo P, Testoni C, et al. (2015) A follow-up study examining airborne *Ambrosia* pollen in the Milan area in 2014 in relation to the accidental introduction of the ragweed leaf beetle *Ophraella communa*. *Aerobiologia* in press
- Heslop-Harrison J, Heslop-Harrison Y. (1970) Evaluation of pollen viability by enzymatically induced fluorescence; intracellular hydrolysis of fluorescein diacetate. *Biotechnic and Histochemistry* 45(3): 115-120 doi: 10.3109/10520297009085351
- Müller-Schärer H, Lommen ST, 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(2): 109-119.
- Singer BD, Ziska LH, Frenz DA, Gebhard DE, Straka JG. (2005) Research note: Increasing *Ambrosia* pollen as a function of rising atmospheric CO₂ concentration. *Functional Plant Biology* 32(7): 667-670.
- Sinha M, Singh RP, Kushwaha GS, Iqbal N, Singh A, Kaushik S, et al. (2014) Current overview of allergens of plant pathogenesis related protein families. *The Scientific World Journal* 2014 ID 543195.
- Smith M, Cecchi L, Skjøth CA, Karrer G, Šikoparij B. (2013) Common ragweed: A threat to environmental health in Europe. *Environment International* 61: 115-126.
- Zhao F, El kelish A, Durner J, Lindermayr C, Winkler JB, Ruëff F, Braun P. (2016) Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.): allergenicity and molecular characterization of pollen after plant exposure to elevated NO₂. *Plant, cell & environment* 39(1): 147-164.

AUTORI

Maria Guarino, Rodolfo Gentili, Chiara Montagnani, Sandra Citterio, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano

Suzanne Lommen, Heinz Müller-Schärer (heinz.mueller@unifr.ch), Department of Biology, University of Fribourg, CH-1700 Fribourg, Switzerland

Autore di riferimento: Sandra Citterio (sandra.citterio@unimib.it)

Aree d'invasione storica di *Ambrosia artemisiifolia* L. in Italia

R. Gentili, C. Montagnani, S. Citterio

Riassunto – In questo lavoro, attraverso l'analisi di campioni di erbario attribuiti ad *Ambrosia artemisiifolia* L. si ricostruiscono le principali aree d'invasione della specie in Italia, producendo una mappa tematica.

Parole chiave: allergenicità, campioni d'erbario, invasioni biologiche, orti botanici

Introduzione

Ambrosia artemisiifolia L. è considerata una delle specie più invasive e pericolose a livello continentale (Hulme et al. 2010) a causa della sua elevata capacità di dispersione e delle patologie allergiche provocate dall'abbondante polline che produce. *Ambrosia* si distingue altresì per la sua capacità di adattamento a diversi ambienti, grazie all'elevato grado di diversità genetica entro le popolazioni naturali e per la sua plasticità fenotipica (Fumanal et al. 2008). La specie è presente in Europa ed in Italia sin dalla fine del XVIII secolo, come pianta coltivata negli orti botanici, probabilmente per le sue proprietà medicinali. Tuttavia, la sua invasione negli ambienti naturali d'Europa, sulla base delle attuali conoscenze, è fatta risalire al 1836, in Inghilterra (Essl et al. 2015). In Italia l'invasione è iniziata a partire dagli inizi del XX secolo (Vignolo-Lutati 1934). La recente pubblicazione della mappa di distribuzione di ambrosia a livello nazionale, ad opera di Gentili et al. (2017) ha fornito dettagliate conoscenze sulla diffusione della specie, che in precedenza erano piuttosto frammentarie e note solo a livello regionale o provinciale. Scopo di questo lavoro breve è quello di produrre una mappa tematica che focalizzi l'attenzione sulle aree geografiche storiche d'ingresso della specie, basandosi su informazioni provenienti da campioni di erbario e sull'attuale frequenza di occorrenza di *A. artemisiifolia* sul territorio nazionale.

Materiali e Metodi

Oltre 200 campioni di erbario attribuiti ad *A. artemisiifolia* (e sinonimi) provenienti da 56 collezioni pubbliche (Musei, Università, scuole) e private sono stati analizzati al fine di valutarne l'ambiente di crescita e l'anno di ritrovamento/raccolta, per regione geografica. I campioni sono stati direttamente analizzati oppure visionati tramite immagini scansionate ad alta risoluzione. I reperti mancanti delle informazioni base (località ed anno di raccolta), ancorché quelli di dubbia attribuzione, sono stati esclusi dall'analisi (Ciappetta et al. 2016).

Risultati e Discussione

Il risultati, basandosi sulla data e sulla frequenza di ritrovamento dei campioni di *A. artemisiifolia* in tempi storici, evidenziano quanto segue (Fig. 1):

- la prima area geografica a maggior presenza della specie è la Pianura Padana occidentale con particolare riferimento al Piemonte ed alla Lombardia. I primi ritrovamenti in natura per le due regioni risalgono, rispettivamente, al 1902 (Alba, T. Ferraris, 1902, erbario TO) ed al 1941 (Castano Primo, C. Stucchi, 1941, erbario MSNM).
- una seconda area ad elevata frequenza di occorrenza della specie è il Friuli Venezia Giulia, soprattutto nei dintorni delle città di Trieste (TS) e Gorizia (GO); i primi ritrovamenti in natura per tale area risalgono al 1939 (Sagrado, C. Zirnich, 28/09/1939, erbario TSM).
- la terza area, a moderata frequenza della specie, è rappresentata dalle Marche, tra Pesaro (PS) ed Ancona (Pesaro, A.J.B. Brilli-Cattarini, 02/09/1963, erbario PESA).

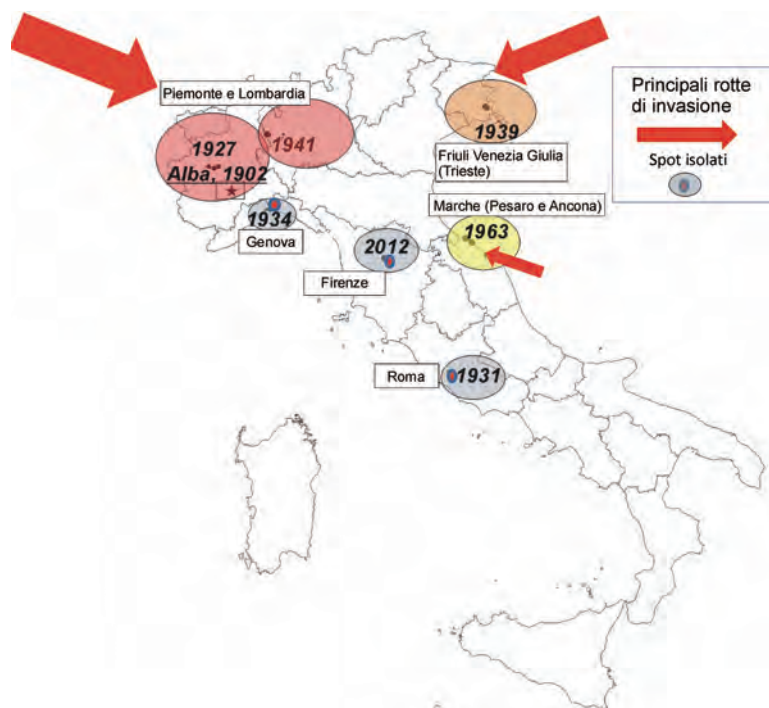


Fig. 1

Mappa delle aree di invasione di *A. artemisiifolia* in Italia. Freccie di maggiori dimensioni indicano la maggior abbondanza attuale della specie sul territorio.

Altre tre aree storiche di colonizzazione della specie, dove essa è rimasta confinata in territori ristretti, senza espandersi ulteriormente, sono le seguenti: 1) Roma centro (Roma, raccoglitore non indicato, 24/08/1931, erbario RO); 2) dintorni di Genova (Bolzaneto, raccoglitore non indicato, 17/06/1934, erbario RO) 3) nei pressi di Firenze (Campi Bisenzio, oasi WWF Stagni di Focognano, L. Cecchi, 22/09/2012, erbario FI).

Conclusioni

Il presente lavoro ha evidenziato che *A. artemisiifolia* in Italia si è diffusa a partire da tre aree principali: Pianura Padana occidentale, Friuli Venezia Giulia e Marche. In altre aree la specie è rimasta confinata senza espandersi ulteriormente, dopo i primi eventi di colonizzazione: Roma, Firenze e Genova. Queste aree d'invasione possono essere messe in relazione a contesti geografici altamente antropizzati sin da tempi storici, dove le attività agricole, industriali e portuali (Ancona, Genova e Trieste), unitamente a scambi commerciali extra-nazionali, hanno favorito l'ingresso e, successivamente, l'invasione della specie in Italia.

Letteratura citata

- Ciappetta S, Ghiani A, Gilardelli F, Bonini M, Citterio S, Gentili R (2016) Invasion of *Ambrosia artemisiifolia* in Italy: Assessment via analysis of genetic variability and herbarium data. *Flora* 223: 106–113.
- Essl F, Biró K, Brandes D, Broennimann O, Bullock JM, Chapman DS, Chauvel B, Dullinger S, Fumanal B, Guisan A, Karrer G, Kazinczi G, Kueffer C, Laitung B, Lavoie C, Leitner M, Mang T, Moser D, Müller-Schärer H, Petitpierre B, Richter R, Schaffner U, Smith M, Starfinger U, Vautard R, Vogl G, von der Lippe M, Follak S (2015) Biological Flora of the British Isles: *Ambrosia artemisiifolia*. *Journal of Ecology* 103: 1069–1098.
- Fumanal B, Girod C, Fried G, Bretagnolle F, Chauvel B (2008) Can the large ecological amplitude of *Ambrosia artemisiifolia* explain its invasive success in France? *Weed Research* 48: 349–359.
- Gentili R, Gilardelli F, Bona E, Prosser F, Selvaggi A, Alessandrini A, Martini F, Nimis PL, Wilhalm T, Adorni M, Ardenghi NMG, Barni E, Bonafede F, Bonini M, Bouvet D, Buffa G, Ciappetta S, Giordana F, Faggi G, Ghiani A, Ghillani L, Marcucci R, Masin R, Morelli V, Montagnani C, Montanari S, Peccenini S, Pellizzari M, Romani E, Saiani D, Scortegagna S, Sirotti M, Truzzi A, Vignodelli M, Bagli L, Fiandri F, Siniscalco C, Citterio S (2017) Distribution map of *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) in Italy. *Plant Biosystems* 151 (3): 381–386 doi: 10.1080/11263504.2016.1176966.
- Hulme PE, Nentwig W, Pyšek P, Vilà M (2010) DAISIE: Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. In: Settele J, Penev L, Georgiev T, Grabbaum R, Grobelenik V, Hammen V, Klotz S, Kotarac M., Kühn I (eds), Atlas of biodiversity risk: 134–135, Pensoft, Sofia & Moscow.
- Vignolo-Lutati F (1934) *L'Ambrosia artemisiifolia* L. in Italia. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*. N. S. 41: 172–173.

AUTORI

Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it), Chiara Montagnani, Sandra Citterio, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano
Autore di riferimento: Rodolfo Gentili

Importanza di *Ambrosia artemisiifolia* L. come infestante delle colture

F. Vidotto, S. Fogliatto, M. Milan, F. De Palo

Riassunto – In questo contributo, viene analizzata l'importanza di *Ambrosia artemisiifolia* L. quale infestante delle colture. Vengono analizzate le principali caratteristiche malerbologiche della specie, le colture interessate e le problematiche attuali e future.

Parole chiave: cambiamenti climatici, diserbo, malerbe, resistenza agli erbicidi

Introduzione

Nonostante sia universalmente noto il ruolo di *Ambrosia artemisiifolia* L. quale infestante delle colture agrarie, i dati relativi alla sua effettiva importanza in agricoltura sono tuttora relativamente limitati. Le principali mappe di distribuzione di *A. artemisiifolia* nel territorio europeo indicano tuttavia che, dove presente, la specie è particolarmente diffusa nelle aree a forte vocazione agricola (Storkey et al. 2014). Per i singoli paesi dell'Unione Europea le informazioni disponibili al riguardo sono comunque frammentarie, sebbene confermino l'esistenza di una certa relazione fra l'presenza di coltivazioni e la frequenza di ritrovamento di *A. artemisiifolia*. Tra i casi più rappresentativi si segnalano, ad esempio, l'Austria, per la quale le colonizzazioni più abbondanti e recenti si riscontrano nelle aree agricole dell'est del paese (Karrer 2014) e l'Italia, dove la specie è ampiamente diffusa in gran parte della Pianura Padana (Gentili et al. 2017).

Informazioni più specifiche relative agli impatti in agricoltura sono molto limitate (Bullock et al. 2012) (Fig. 1), ma evidenziano come la specie sia divenuta particolarmente importante in questo ambito negli ultimi 30 anni circa (Toth et al. 2002, Stefanic et al. 2006).

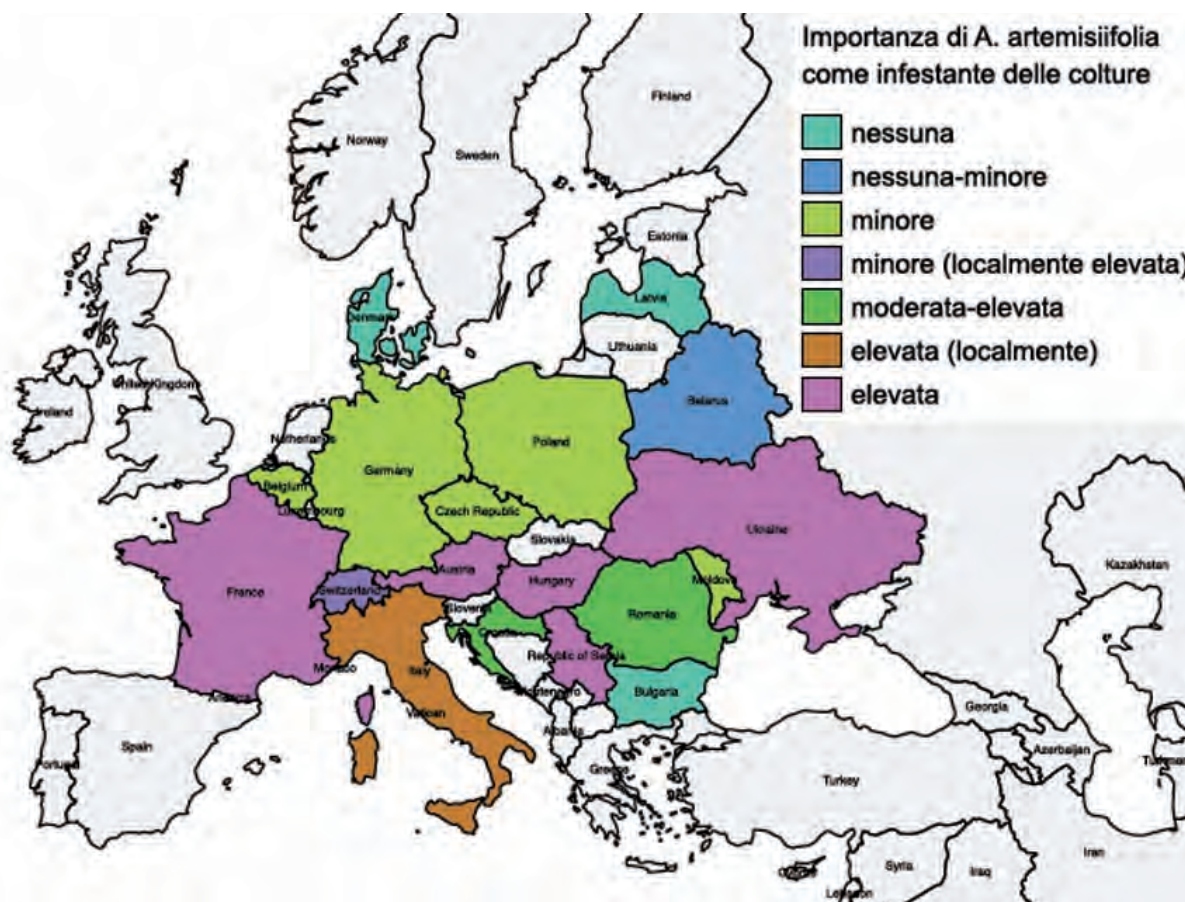


Fig. 1

Mappa dell'importanza di *A. artemisiifolia* quale infestante delle colture secondo una valutazione *expert-based*, ottenuta a partire da dati estratti da Bullock et al. (2012).

Impatti, principali colture interessate e modalità di gestione in ambito agricolo

Gli impatti determinati da *A. artemisiifolia* nei confronti delle colture sono analoghi a quelli causati da altre infestanti annuali. Tra i principali si evidenziano: cali di produzione dovuti a effetti competitivi, interferenza con alcune operazioni colturali (soprattutto la raccolta), danni indiretti causati dalla creazione, nel caso di abbondanti infestazioni, di un microclima favorevole ad altre avversità biotiche, contaminazione delle derrate. Le specie coltivate nelle quali è più frequente riscontrare la presenza di *A. artemisiifolia* sono quelle a ciclo primaverile estivo: mais, sorgo, soia, girasole. Sono tuttavia frequenti, in particolare in Pianura Padana, forti infestazioni su stoppie di cereali autunno vernini. In questo caso, le infestazioni non determinano impatti diretti sulle colture (in quanto si sviluppano nel periodo intercolturale in assenza di coltura), ma possono determinare significativi incrementi della banca semi. Inoltre, tali infestazioni possono causare impatti significativi per la salute umana, soprattutto nel caso di appezzamenti collocati in aree periurbane.

La specie presenta alcune caratteristiche biologiche che la rendono pericolosa come infestante, quali ad esempio la capacità di ricacciare facilmente e abbondantemente dopo gli sfalci (Patracchini et al. 2011) e la produzione di sostanze allelopatiche (Vidotto et al. 2013). Per altri versi risulta essere meno temibile di altre infestanti: la specie è annuale, si propaga esclusivamente per seme e la produzione di semi è inferiore a quelle di altre specie più diffuse. Per queste ragioni, la specie risulta particolarmente importante come infestante solo in alcune delle aree dove essa è presente. A livello europeo, infatti, gli impatti sulle colture estive da parte di *A. artemisiifolia* sono considerati molto importanti, ad esempio, in Ungheria, mentre per l'Italia può essere considerata una specie di minore importanza, oppure di importanza elevata per areali circoscritti (Bullock et al. 2012).

La sensibilità agli erbicidi correntemente utilizzati in mais, sorgo e soia è generalmente elevata e pertanto non rappresenta per queste colture un'infestante chiave. A causa della limitata disponibilità di erbicidi selettivi, *A. artemisiifolia* è invece una specie di difficile contenimento in girasole.

Problematiche attuali e future

Al di fuori delle aree attualmente interessate dalla diffusione del fitofago *Ophraella communa*, è verosimile che l'importanza di *A. artemisiifolia* come infestante delle colture agrarie continui ad aumentare anche in un prossimo futuro. Tra i principali fattori che già attualmente possono condizionare questo processo si segnalano la graduale contrazione del numero di erbicidi utilizzabili, associata alla scarsa disponibilità di nuove molecole, e, soprattutto, la riduzione del numero di meccanismi di azione degli erbicidi ancora impiegabili. Quest'ultimo fattore è tra i principali responsabili della comparsa di fenomeni di resistenza agli erbicidi in popolazioni di specie infestanti. Nel caso di *A. artemisiifolia* sono già segnalati numerosi casi di resistenza a glifosate e a inibitori dell'ALS in Canada e Stati Uniti (Heap 2016) e a imazamox (impiegato nel diserbo di alcune varietà di girasole) in Francia (Délye et al. 2015).

Un ulteriore fattore che potrà avere effetti sull'ecologia della specie e della sua importanza per l'agricoltura è costituito dai cambiamenti climatici. In particolare, va rilevato come la temperatura media stagionale per il territorio nazionale sia risultata relativamente costante negli ultimi dieci anni per la primavera e l'estate, mentre è risultata in continuo aumento per l'autunno e l'inverno (CNR-ISAC 2016). Questo fenomeno potrà avere impatti sulle dinamiche di popolazione di *A. artemisiifolia*, poiché è verosimile che abbia effetti su alcuni aspetti ecologici della pianta, tra cui la durata della stagione vegetativa e la sopravvivenza invernale dei semi.

Letteratura citata

- Bullock J, Chapman D, Schaffer S, Roy D, Girardello M, Haynes T, ... Brough C. (2012) Assessing and controlling the spread and the effects of common ragweed in Europe (ENV.B2/ETU/2010/0037) (European Commission).
- CNR-ISAC (2016) Climate monitoring of Italy - Long-Term analysis. Online www.isac.cnr.it/climstor/climate_news.html#long-term (consultato il 20 novembre 2016).
- Délye C, Meyer L, Causse R, Pernin F, Séverine M, Chauvel B (2015) Résistances aux herbicides les estivales en force! *Phytoma* 689: 39-42.
- Gentili R, Gilardelli F, Bona E, Prosser F, Selvaggi A, Alessandrini A, Martini F, Nimis PL, Wilhelm T, Adorni M, Ardenghi NMG, Barni E, Bonafede F, Bonini M, Bouvet D, Buffa G, Ciappetta S, Giordana F, Faggi G, Ghiani A, Ghillani L, Marcucci R, Masin R, Morelli V, Montagnani C, Montanari S, Peccenini S, Pellizzari M, Romani E, Saiani D, Scortegagna S, Sirotti M, Truzzi A, Vignodelli M, Bagli L, Fiandri F, Siniscalco C, Citterio S (2017) Distribution map of *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) in Italy. *Plant Biosystems* 151 (3): 381-386 doi: 10.1080/11263504.2016.1176966.
- Heap I (2016) The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Online. www.weedscience.org (consultato il 20 novembre 2016).
- Karrer G (2014) Control manuals for different uses and countries - Austria. Deliverable of the project "Complex research on methods to halt the Ambrosia invasion in Europe - HALT.
- Patracchini C, Vidotto F, Ferrero A (2011) Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) growth as affected by plant density and clipping. *Weed Technology* 25: 268-276. doi:10.1614/WT-D-09-00070.1.
- Stefanic E, Stefanic I, Edjed A (2006) Can we stop the spread of short ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Croatia? 1st International Symposium Intractable Weeds and Plant Invaders. Ponta Delgada, The Azores: 20.
- Storkey J, Stratonovitch P, Chapman DS, Vidotto F, Semenov MA (2014) A process-based approach to predicting the effect of

climate change on the distribution of an invasive allergenic plant in Europe. Plos One 9: e88156–e8.

Toth A, Hoffmann PZ, Szentey I (2004) Ambrosia situation in Hungary in 2003. Difficulties of pollen reduction in the air. 50th Plant Protection Scientific Days. Budapest, Hungary: 69.

Vidotto F, Tesio F, Ferrero A (2013) Allelopathic effects of *Ambrosia artemisiifolia* L. in the invasive process. Crop Protection 54:161–167.

AUTORI

Francesco Vidotto (francesco.vidotto@unito.it), Silvia Fogliatto, Marco Milan, Fernando De Palo, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino – Largo Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO)

Autore di riferimento: Francesco Vidotto

Microrganismi e metaboliti naturali per la gestione delle piante infestanti

M. Vurro, M.C. Zonno, M. Masi, A. Cimmino, A. Evidente

Riassunto - I funghi fitopatogeni possono essere interessanti agenti di controllo biologico delle piante infestanti. Molto spesso questi agenti patogeni producono, nel corso dello sviluppo della malattia, dei metaboliti secondari con interessanti attività biologiche, in particolare fitotossica. Tali fitotossine potrebbero essere utilizzati sia direttamente come erbicidi naturali, o come “base” per nuovi erbicidi sintetici dotati di nuovi meccanismi di azione. Nell’ambito del Progetto COST SMARTER sono stati presi in considerazione alcuni patogeni di *Ambrosia artemisiifolia* ed alcune tossine prodotte da altri agenti fitopatogeni, di cui si farà breve cenno in questa comunicazione.

Parole chiave: fitotossine, funghi fitopatogeni, lotta biologica, piante infestanti

Introduzione

Una sfida sempre più importante nella gestione delle piante infestanti è l’impiego di metodi di controllo che siano al contempo efficaci e compatibili con le esigenze dell’ambiente e dell’umanità, e quindi razionali e “sostenibili”. Una corretta gestione delle piante infestanti dovrebbe prevedere un approccio di tipo integrato tra tutti i diversi mezzi di lotta ammissibili: agronomici, colturali, fisici, meccanici, biologici e chimici, allo scopo di attuare con successo un controllo delle malerbe basato su un ricorso limitato e consapevole al mezzo chimico (Vurro et al. 2016). Una delle possibilità di lotta biologica consiste nell’applicazione di agenti patogeni che, ricavando i nutrienti dalla pianta infestante ed eventualmente causando anche una malattia su di essa, è in grado di contenerne lo sviluppo e la diffusione, e quindi di mitigare l’effetto dannoso della specie stessa, senza però danneggiare le altre specie vegetali coltivate o indigene. Sempre più ampiamente accettati come “agenti” di lotta biologica sono anche le sostanze naturali prodotte da organismi viventi.

Nel caso della lotta biologica con il cosiddetto metodo “inondativo” l’agente fitopatogeno viene applicato in grandi dosi al fine di ottenere una rapida epidemia, con applicazioni analoghe a quelle impiegate per gli erbicidi chimici (Hershenhorn et al. 2016). Esso si basa quindi sulla gestione delle specie indesiderate utilizzando i nemici naturalmente presenti nell’ambiente di diffusione della infestante e potenzialmente in grado di causare un elevato grado di malattia. In natura questa potenzialità non si esplica a causa, per esempio, di un basso livello di diffusione del patogeno nell’ambiente o a una ridotta disponibilità d’inoculo nel momento in cui sarebbe necessario intervenire. Il metodo inondativo si propone, quindi, di aumentare la disponibilità di inoculo, accrescendolo in idonee condizioni di laboratorio o industriali e, successivamente, di applicarlo in dosi elevate sulla intera popolazione infestante, come un erbicida tradizionale. Il metodo inondativo è più adatto negli agrosistemi intensivi, sia per le modalità di azione e di somministrazione e sia per l’efficacia dei trattamenti. A causa delle analogie con gli erbicidi chimici, e poiché inizialmente furono utilizzati solo microrganismi fungini, venne coniato il termine di micoerbicidi. Poiché attualmente si utilizzano anche altri microrganismi fitopatogeni o i loro prodotti, si utilizza più ampiamente il termine “bioerbicidi”.

Questi sono spesso applicati come bioerbicidi di post-emergenza delle infestanti, e possono essere applicati anche più di una volta durante la stagione, comunque prima che la infestante bersaglio abbia raggiunto un livello indesiderato di dannosità.

I funghi patogeni facoltativi, comprendendo emibiotrofi e necrotrofi, possono essere facilmente accresciuti su substrati artificiali, e quindi si prestano a essere prodotti in grandi quantità e a essere utilizzati in dosi massicce. Le principali caratteristiche che vengono solitamente considerate, e da cui può dipendere il successo di un potenziale bioerbicida, sono: efficacia (virulenza verso la specie bersaglio), potenziale per la commercializzazione (efficacia in condizioni di campo), specificità e spettro d’ospite, velocità di azione, facilità di accrescimento in vitro, compatibilità con altri pesticidi, applicabilità con i comuni sistemi per la somministrazione dei fitofarmaci. L’abilità di un patogeno a causare danno verso la infestante bersaglio è influenzata da numerosi fattori, fra cui la concentrazione dell’inoculo, la dose di applicazione, le condizioni ambientali (temperatura e umidità relativa in particolare), le modalità di formulazione, i parametri di distribuzione (ad es., nel caso di applicazione aerea: dimensione delle gocce, deposizione e distribuzione), età o stadio di sviluppo della pianta bersaglio, presenza di specie non target (ostacolo), micro e macro organismi presenti nella fillosfera o rizosfera, eventuale presenza di pesticidi applicati alle colture.

I microrganismi sono anche una enorme ed ancora inesplorata fonte di metaboliti bioattivi. In particolare, le fitotossine prodotte da funghi fitopatogeni differiscono per la struttura chimica, il ruolo ecologico, ed il meccanismo di azione. Fra gli effetti macroscopici provocati da tali sostanze, simili a quelli causati dagli erbicidi, vi sono la necrosi sui fusti e sulle foglie, l’avvizzimento della intera pianta, o la inibizione della germinazione dei semi.

Nell'ambito del progetto COST SMARTER, incentrato sulla gestione sostenibile della infestante *Ambrosia artemisiifolia*, alcuni funghi fitopatogeni, fra cui in particolare un ceppo del fungo *Colletotrichum gloeosporioides* responsabile di necrosi fogliari e del fusto di *A. artemisiifolia*, sono stati considerati sia come potenziali agenti di lotta biologica e sia per la eventuale produzione di metaboliti fitotossici (Zonno et al. 2016). Inoltre, alcune fitotossine isolate in precedenza da altri agenti fungini sono state saggiate in vitro su piantine e semi di *A. artemisiifolia*.

Risultati preliminari

Il ceppo di *C. gloeosporioides* è risultato un debole patogeno contro *A. artemisiifolia*, e quindi non un buon candidato come agente di lotta biologica. Tuttavia, dai suoi filtrati culturali sono stati ottenuti degli interessanti metaboliti fitotossici la cui caratterizzazione chimica e biologica è tuttora in corso.

Per quanto riguarda i metaboliti fitotossici già disponibili su plantule di ambrosia, particolarmente interessante si è dimostrata una miscela di fitotossine prodotte da *Ascochyta caulina*, un patogeno della infestante *Chenopodium album* (Vurro et al. 2012). Tale miscela, applicata per irrorazione aerea in soluzione su piantine di ambrosia ne ha causato la morte in pochi giorni. Anche in questo caso la determinazione dell'attività biologica è in corso.

Letteratura citata

- Hershenhorn J, Casella F, Vurro M (2016) Weed biocontrol with fungi: past, present and future. *Biocontrol Science and Technology* 26(10): 1313-1328.
- Vurro M, Andolfi A, Boari A, Zonno MC, Caretto S, Avolio F, Evidente A (2012) Optimization of the production of the herbicidal toxins by the fungus *Ascochyta caulina*. *Biological Control* 60: 192-198.
- Vurro M, Vidotto F, Pannacci E (2016) Gestione sostenibile delle malerbe nelle colture agrarie. In: P. Battilani (ed.) *Difesa Sostenibile delle Colture – Principi, sistemi e tecnologie applicate alle produzioni agricole*: 225-279. Edagricole. ISBN 978-88-506-5504-5.
- Zonno MC, Boari A, Cimmino A, Masi M, Berestetskiy A, Reveglia P, Evidente A, Vurro M (2016) Phytotoxic metabolites produced by *Colletotrichum gloeosporioides* as potential natural herbicides for the control of *Ambrosia artemisiifolia*. *Proceedings COSTFA1203-SMARTER Conference, Vianden (Luxembourg), September 13, 2016*, p. 30.

AUTORI

Maurizio Vurro (maurizio.vurro@ispa.cnr.it), Maria Chiara Zonno, Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, CNR, via Amendola 122/O, 70126 Bari

Antonio Evidente, Marco Masi, Alessio Cimmino, Dipartimento di Chimica, Università di Napoli "Federico II", Complesso Universitario Monte Sant'Angelo, via Cintia, 4, 80126, Napoli

Autore di riferimento: Maurizio Vurro

Consequences of a spread of *Ophraella communa* into France: conclusions from French reports

B. Chauvel, E. Gachet, R. Bilon, R. Mouttet

Summary - In the frame of a mandate of French Ministries, an expert group assessed both the potential risks and benefits of an establishment of *O. communa*. The group concluded that the risk for crops and for the environment is acceptable and that the insect could potentially lead to a strong decrease in pollen emission and to a reduction by half in the allergic risk.

Keywords: biological control, common ragweed, control measures, risks and benefits evaluation

Background

The specific biology of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*), introduced in France over the past 150 years (Chauvel et al. 2006), creates new problems for managers in the various habitats, where the plant can be found. The reduced possibility to use traditional control measures in certain environmental conditions (Chauvel et al. 2012) brings managers to consider biological control as one of the few possible means (Gerber et al. 2011) for slowing down the spread or for controlling this invasive and allergenic plant.

The chrysomelid beetle *Ophraella communa* LeSage (Coleoptera: Chrysomelidae; LeSage 1986) is native to North America and feeds on plants of the tribe Heliantheae of the Asteraceae family, preferentially on *A. artemisiifolia*. This insect was reported for the first time in Europe during the summer of 2013 on a large territory in Northern Italy and in Southern Switzerland (Müller-Schärer et al. 2014).

This insect is most successfully used as a biological control agent to control common ragweed in China (Zhou et al. 2014). Severe damage of the beetle on common ragweed was also observed in Italy during since its first record in 2013.

Due to the presence of this insect in a nearby region of France and due to the potential use of this insect as biological control agent against ragweed, ANSES (French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety) initiated to carry out the evaluation of the risks related to the accidental introduction of *O. communa* or its introduction as an agent of biological control for France. In the frame of a mandate by the French Ministries of Health, Agriculture and Environment, a working group constituted in order to assess both the potential risks and benefits of an establishment of *O. communa* in France.

Materials and Methods

In order to provide recommendations for public health measures, ANSES (<https://www.anses.fr/en>) conducts a scientific expert assessment that is independent, multidisciplinary and collective. The working group of experts (weed scientists, entomologists, specialists of biological control) studied the different risks by asking the bibliography and other experts involved in the issue.

One part of this expertise was to explore the potential risk of *O. communa* for the crops *Helianthus tuberosus* and *Helianthus annuus* in France. The second part of the expertise was to determine the potential effect of *O. communa* on health costs associated with ragweed allergy in the Rhône-Alpes region. More specifically, one point of this second part aimed to: i) characterize the potential effect of *O. communa* on pollen concentrations in the Milano area (Bonini et al. 2016), ii) extrapolate this effect on ragweed pollen emissions in the Rhône-Alpes area, iii) assess the resulting effect on allergenic risk and on *Ambrosia* costs

Results

For the first question, the working group of experts concluded that the probability of an accidental introduction of *O. communa* in the PRA area is high (Anses 2015). According to the current knowledge, the working group further concluded that i) the risk of *O. communa* for sunflower (*H. annuus*) and Jerusalem artichoke (*H. tuberosus*) crops, and more broadly for the environment is an acceptable risk ii) this risk does not require the recommendation of special management measures to limit its impact. Nevertheless, due to possible evolutionary adaptations of *O. communa* in a new colonised environment, the working group recommended a monitoring to check the effects of this insect after its introduction in France (in 2016, the insect has still not been reported in France). For the second question, the expertise is presently still ongoing. A preliminary study was carried out on the potential benefit of *O. communa* by comparing the situation in France and in Italy. Capitalizing on a unique data set on the number of days with a ragweed pollen risk of > 3 (threshold of pollen concentration at which 100% of sensitive people express symptoms) and on the economic impacts of ragweed pollen in the Rhône-Alpes region in South-Eastern France, the experts extrapolated the results of pollen concentration reduction observed in Northern Italy to compare the potential economic effects of an establishment of *O. communa* in the Rhône-Alpes

with the current costs inflicted by common ragweed in this heavily invaded French region.

A same decrease than in Italy in pollen emission (80%) could lead to a reduction in the annual number of days with an allergic risk ≥ 3 by 50%. Furthermore, this 50% reduction in ragweed-associated health costs would result in annual savings of approximately 10 M€ per year in the Rhône-Alpes area.

Discussion

This preliminary work gives an indication of the potential effect of *O. communa* on ragweed pollen emissions in the French Rhône-Alpes region. Nevertheless, several assumptions remain to be better documented such as the causal link between *O. communa* and the decrease in pollen emission or the relevance of extrapolating value of the decrease (80%) in Rhône-Alpes. It would be also necessary to check the suitability of the climatic and landscape conditions for a comparable population build-up of *O. communa* as in the Milano area and to measure the effective impact of *O. communa* on pollen emission in the French Rhône-Alpes area.

A strong decrease in pollen emission could lead to a reduction by half in the allergic risk and a significant drop in associated health costs. This reduction in the pollen emission will not be sufficient to completely eliminate the allergy problems but could relieve sensitive people to sensitization. In newly colonised regions, such effects could also affect the sensitization to ragweed and prevent the spread of this invasive species.

References

- ANSES (2015) Evaluation des risques pour la santé des végétaux liés à *Ophraella communa*, un insecte ravageur de l'ambrosie à feuilles d'armoise. Avis de l'Anses - Rapport d'expertise collective. P. 64.
<https://www.anses.fr/fr/system/files/SANTVEG2014SA0199Ra.pdf>
- Bonini M, Sikoparija B, Prentovic M, Cislaghi G, Colombo P, Testoni C, Grewling L, Lommen ST E, Müller-Schärer H, Smith M (2016) A follow-up study examining airborne *Ambrosia* pollen in the Milan area in 2014 in relation to the accidental introduction of the ragweed leaf beetle *Ophraella communa*. *Aerobiologia* 32 : 371-374.
- Chauvel B, Dessaint F, Cardinal-Legrand C, Bretagnolle F (2006) The historical spread of *Ambrosia artemisiifolia* L. in France from herbarium records. *Journal of Biogeography* 33: 665-673.
- Chauvel B, Martinez Q, Guillemin J-P (2012) Importance of seeds in the process of common ragweed invasion. International Symposium: Current Trends in Plant Protection. Proceedings, 25-28 September, 2012, Belgrade, Serbia: 70-78.
- Gerber E, Schaffner U, Gassmann A, Hinz H., Seier M, Müller-Schärer H (2011) Prospects for biological control of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe: learning from the past. *Weed Research* 51: 559-573.
- LeSage L (1986) A taxonomic monograph of the nearctic Galerucine genus *Ophraella* Wilcox (Coleoptera: Chrysomelidae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 133: 1-75.
- Müller-Schärer H, Lommen S, 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.
- Zhou Z-S, Chen H-S, Zheng X-W, Guo J-Y, Guo W, Li M, Wan F-H (2014) Control of the invasive weed *Ambrosia artemisiifolia* with *Ophraella communa* and *Epiblema strenuana*. *Biocontrol Science and Technology* 24: 950-964.

AUTHORS

Chauvel Bruno (bruno.chauvel@inra.fr), Agroécologie, AgroSup Dijon, Inra, Univ. Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France

Gachet Emmanuel (emmanuel.gachet@anses.fr) Anses, F-49000 Angers, France

Bilon Rebecca (observatoire.ambrosie@inra.fr), Observatoire des ambrosies, Inra, F-21000 Dijon, France

Moultet Raphaëlle (raphaëlle.moultet@anses.fr), Anses, F-34980, Montferrier-sur-Lez, France

Corresponding author: Bruno Chauvel

La gestione del problema Ambrosia: il punto di vista di un Sindaco

C. Picco

Mi è stato chiesto oggi di condividere con Voi il punto di vista dell'Amministratore Locale rispetto al progetto COST-SMARTER ACTION.

Non vi nascondo che di primo acchito, questa richiesta mi è parsa "fuori traccia".

Ma solo per un istante!! Ripercorrendo a ritroso le motivazioni che hanno portato Magnago a rendersi parte attiva di tale progetto, mi sono infatti resa conto di come ritrovarci dentro non sia stato affatto casuale.

L'istituzione pubblica, spesso, viene vista come una realtà asettica, fredda e distante dalla vita vera e reale.

Ma l'istituzione pubblica è invece cuore, emozioni impegno..... e lo è, quanto più chi vi opera, ad ogni livello decisionale, tecnico ed operativo, si dedica alla ricerca del bene, a promuovere azioni positive per il cittadino.

Per questo aderire ad un progetto come quello di cui parliamo oggi, è un modo forse inconsueto ma certamente concreto per aiutare la ricerca a progredire nell'interesse dell'ambiente e di chi lo abita.

"Affrontare la vita con totale disinteresse alla propria persona e con la massima attenzione verso il mondo che ci circonda", così Rita Levi Montalcini parlava del suo RICERCARE.

Questo il modello cui tutti coloro che operano nel "pubblico" dovrebbero assurgere: per tali ragioni, io e la comunità che rappresento, siamo orgogliosi ed onorati di contribuire a questo progetto.

Non perché possa dare un "ritorno" politico, d'immagine o di altro interesse di sorta: ma perché utile alla collettività.

Quando presentai il mio progetto politico alla cittadinanza magnaghese, in ambito ambientale, mi impegnai, tra l'altro, cito testualmente "allo sfalcio dell'ambrosia". Questo era allora il Nostro "sentire" il tema: oggi invece, siamo divenuti uno degli spazi utili allo studio di questo fenomeno, contribuendo attivamente al progetto, e ne siamo davvero contenti.

Se si intende la ricerca come strumento di conoscenza e non come oggetto di competizione e strumento di potere (ct. Montalcini), se si collabora e si dialoga fra istituzioni, se il pubblico ed il privato si tendono una mano, tanti progetti, tanti problemi, tante criticità, troveranno certa ed efficace soluzione.

Questo credo sia quanto questa esperienza ha rappresentato e rappresenti per me.

Il Comune quale soggetto partecipe, vivo ed attivo che si fa strumento per la ricerca, per contribuire, non per gloria o fama, ma per ferma convinzione, a raccogliere informazioni e dati, ad assicurare sperimentazioni che possano un giorno tradursi in soluzioni, in risposte concrete ai bisogni veri e reali delle Nostre Comunità.

E poi.....Non è forse la Nostra stessa Vita, un continuo sperimentare e ricercare ?

Chi si ferma è perduto, recitava un vecchio adagio: ecco, Noi non vogliamo perderci.

Questa ricerca infatti rappresenta un punto di partenza, non di arrivo. Una tappa di lavoro che porterà Noi tutti qui presenti, lo auspichiamo e ne siamo certi, a concreti risultati da cui partiranno altre azioni, altre ricerche, in uno sviluppo osmotico di interscambio fra attori via via sempre in numero crescente.

Questo è quanto ho imparato in questa esperienza e che mi sento di dover condividere con Voi. Questo è il Mio punto di vista e di partenza, per continuare con cuore e coscienza ad operare per la collettività.

AUTORE

Carla Picco (cpicco@comune.magnago.mi.it), Sindaco del Comune di Magnago

La Direzione Generale Welfare: azioni per contrastare la diffusione dei pollini allergenici aerodispersi a sostegno della salute dei cittadini lombardi

N. Cornaggia, A. Panzeri, M. Gramegna

Il Sistema Lombardo di Prevenzione per il contrasto della diffusione aerea di pollini allergenici pone in capo alla Regione, UO Prevenzione – Struttura Ambienti di vita e di lavoro della DG Welfare, funzioni di indirizzo e di coordinamento degli interventi svolti sul territorio dai Dipartimenti di Igiene e Prevenzione Sanitaria (DIPS) delle Agenzie di Tutela della Salute.

Al fine di ridurre il rischio di esposizione agli allergeni aerodispersi, causa di patologie allergiche, i DIPS, con solerte continuità, divulgano e sorvegliano l'applicazione degli indirizzi che annualmente Regione definisce per la realizzazione di interventi efficaci di contenimento degli infestanti.

A partire dal 1999, a superamento dell'inefficacia dell'utilizzo di un'unica modalità di intervento, Regione fornisce indicazioni tecniche basate sull'applicazione di diversi metodi di contenimento dell'infestante (esiti dello studio sperimentale quadriennale 2005-2008 condotto dalla ASL Milano1, in collaborazione con Regione Lombardia e Provincia di Milano): uno o due tagli antecedenti la fioritura, in relazione al tipo di area; pacciamatura; aratura; diserbo. In questa logica di approcci multipli, si colloca la sperimentazione condotta nel 2014, in collaborazione con la COST ACTION EU "SMARTER" (Sustainable Management of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe), in alcuni campi del territorio della ex ASL Milano 1, tesa a valutare scientificamente la capacità del coleottero *Ophraella communa* LeSage di diminuire la produzione di polline allergenico da parte della pianta.

Segnatamente, il controllo del territorio si attua mediante la collocazione di campionatori pollinici nei Comuni in grado di garantire:

- il monitoraggio del grado di diffusione dell'Ambrosia (e del suo polline allergenico),
- la valutazione dell'efficacia ex-post degli interventi di contenimento realizzati,
- il supporto all'attività diagnostica degli specialisti allergologi,
- la rilevazione in tempo reale di eventuali fattori ambientali che possono influenzare in modo positivo/negativo la produzione del polline allergenico da parte della pianta.

Il cittadino può così conoscere le concentrazioni di polline aerodisperso consultando il "bollettino del polline" pubblicato sui siti web delle singole Agenzie per la Tutela della Salute (ATS), sul sito web di Regione Lombardia (http://www.welfare.regione.lombardia.it//cs/Satellite?c=Redazionale_P&childpagename=DG_Sanita%2FDetail&cid=1213430088368&pagename=DG_SANWrapper), e sul sito della Associazione Italiana di Aerobiologia (A.I.A.-R.I.M.A.[®]).

Parimenti sono importanti la collaborazione alle iniziative di informazione alla popolazione e l'assistenza riguardante gli interventi di contenimento che i DIPS erogano ai Comuni.

AUTORI

Nicoletta Cornaggia (nicoletta_cornaggia@regione.lombardia.it), Agostina Panzeri (agostina_panzeri@regione.lombardia.it), Maria Gramegna (maria_gramegna@regione.lombardia.it) Direzione Generale Welfare – Unità Organizzativa Prevenzione, Regione Lombardia, Piazza Città di Lombardia 1, Milano

Autore di riferimento: Nicoletta Cornaggia