

Lusus naturae: cambiamenti climatici ed invasioni di parassiti vegetali modificano il territorio agro-forestale

Moricca Salvatore*, Ragazzi Alessandro

Dipartimento di Biotecnologie Agrarie – Sezione di Patologia Vegetale, Università di Firenze
Piazzale delle Cascine 28, 50144 Firenze

Società Italiana di Patologia Vegetale

Riassunto

La sostenibilità ecologica ed economica dei sistemi agricoli e forestali di molti paesi, avanzati e non, è fortemente minacciata dalla crescente introduzione di parassiti vegetali esotici. Questo articolo offre una disamina delle principali cause che stanno alla base di tali invasioni. Vengono riportate alcune importanti malattie indotte da agenti fitopatogeni non nativi, il cui arrivo nel secolo scorso ebbe un impatto disastroso sull'ambiente e l'economia di vaste aree rurali del nostro paese. Sono altresì segnalati taluni temibili patogeni emergenti, che stanno letteralmente devastando interi territori in varie zone del pianeta, con grave danno alle produzioni agricole, al paesaggio, all'economia ed al turismo locale. Vengono poi discusse le strategie di azione, volte a prevenire le immigrazioni di patogeni indesiderati, e quelle di mitigazione, mirate alla messa a punto di misure di vario tipo per attenuare gli effetti negativi dei parassiti ormai insediatisi sul territorio. È infine sottolineato come un problema di così vasta portata possa essere adeguatamente contrastato solo con il fattivo contributo di governi, istituzioni preposte ai controlli fitosanitari (servizi ispettivi), mondo della ricerca, operatori agricoli, dei trasporti e del turismo.

Parole chiave: cambiamenti climatici, disturbo antropico, invasioni biologiche, patogeni esotici, strategie di mitigazione.

Summary

LUSUS NATURAE: CLIMATE CHANGE AND INVASIONS OF PLANT PATHOGENS MODIFY AGRICULTURAL AND FOREST LANDS

The ecological and economic sustainability of agricultural and forest systems of many advanced and underdeveloped Countries are strongly threatened by the increasing introduction of exotic plant pathogens. This article provides an overview of the main causes behind these invasions. Some important diseases caused by non native phytopathogens, whose arrival in the past century had a disastrous impact on the environment and economy of vast rural areas of our Country are reported. Some dangerous, emerging pathogens, which are literally destroying whole territories in various parts of the Planet, with severe damage to agricultural crops, landscape, economy and local tourism are also reported. Action strategies to prevent immigration of unwanted pathogens, and mitigation strategies, aimed at the development of various measures to mitigate the negative effects of plant parasites already established in the territory are then discussed. Finally, it is highlighted how such a far-reaching problem can be properly tackled only with the active contribution of governments, institutions responsible for plant health monitoring (warning services), research, and agricultural, tourism and transport operators.

Key-words: anthropogenic disturbance, biological invasions, climate change, exotic pathogens, mitigation strategies.

* Autore corrispondente: tel.: +39 055 3288349; fax: +39 055 3288273. Indirizzo e-mail: salvatore.moricca@unifi.it

Introduzione

Il termine “invasioni” evoca nell’immaginario collettivo eventi catastrofici a carico di popolazioni residenti. Il fenomeno è antico quanto la vita stessa sulla terra. La specie *Homo sapiens* si è trovata a dover fronteggiare, sin dalla sua comparsa, un’infinità di invasioni a opera di microbi, piante, animali e suoi conspecifici (si pensi alle invasioni barbariche). Oggetto dell’invasione possono dunque essere comunità, specie, geni e persino culture.

Alcune invasioni producono effetti molto vistosi. Per la loro spettacolarità, esse vengono percepite immediatamente dalla popolazione. Altre invasioni, per la natura stessa, subdola, dell’invasore, sono invece criptiche. I loro effetti si percepiscono solo sul lungo termine, in quanto gli “immigranti” necessitano di un certo tempo per insediarsi e diffondersi nel nuovo territorio (*lag time*). Rientrano in questa tipologia le invasioni da parte di geni e microbi.

L’introggressione di geni da una popolazione naturale in un’altra è fenomeno non percepibile dall’occhio umano. Solo negli ultimi tempi, tecniche avanzate di analisi genetica consentono di misurare sperimentalmente l’entità dell’infiltrazione di geni esotici nel “pool genico” di una popolazione e di avere, quindi, un’idea della portata e delle conseguenze ecologiche dell’evento.

Analogamente, si giunge spesso ad avere contezza dell’invasione di un territorio da parte di un agente microbico (ad esempio, un parassita vegetale) solo quando questi si sia ormai diffuso epidemicamente, infettando un elevato numero di individui entro una popolazione, producendo quindi danni macroscopici. In tali circostanze, se l’ambiente è favorevole, la specie invasiva può divenire inarrestabile e devastare l’ambiente rurale, mutando le relazioni ecologiche fra le comunità residenti, alterando i processi evolutivi, causando cambiamenti drastici nelle popolazioni autoctone (modifica dell’abbondanza numerica, della composizione e della struttura), fino a determinare finanche delle estinzioni (Mack et al., 2000).

Specie invasive: le ragioni di un problema emergente

Le invasioni biologiche, come sopra accennato, sono eventi naturali. Esse però sono talmente

aumentate in frequenza negli ultimi tempi da venire oggi considerate vere e proprie emergenze. Alla radice di queste calamità vi sono due congiunture in passato non prevedibili, e comunque non facilmente governabili: i mutamenti climatici su scala planetaria (*Global change*); ed i cambiamenti sociali, economici e politici verificatisi nella società moderna.

Il riscaldamento globale del Pianeta in atto, cagionato dalla massiccia immissione di gas-serra (CO_2) nell’atmosfera, sta portando ad una “globalizzazione” del clima. Le conseguenze sono molteplici: omogeneizzazione dei biomi; rottura di quelle barriere biogeografiche che nel corso dell’evoluzione hanno consentito un’evoluzione separata di flora e fauna (comprese, ovviamente, microflora ed entomofauna) sulla Terra; perdita dell’attuale biodiversità.

Alle nostre latitudini il fenomeno comporta un incremento delle temperature medie ed un’alterazione del regime delle precipitazioni annuali. Tali variazioni, oltre a causare stress fisiologico alle piante, alterano in maniera anche marcata i cicli vitali dei parassiti vegetali. L’innalzamento delle minime invernali ne aumenta il tasso di sopravvivenza. I cicli di propagazione ed il tasso di riproduzione ne risultano accresciuti rispettivamente in frequenza ed intensità. Ciò significa elevata biomassa immessa nell’ambiente, quindi forte pressione di inoculo, quindi maggiori possibilità di dispersione. Aumentano dunque le probabilità che agenti introdotti si insedino in nuove aree previamente inadatte alle loro esigenze biologiche.

La trasformazione della società, d’altro canto, con l’aumento vertiginoso dei trasporti, del commercio, del turismo, della mobilità quindi generale di uomini, beni e derrate, ha fatto crescere esponenzialmente il problema. Il commercio internazionale di semi, talee, sementi, legnami, vegetali per il consumo, ecc., offre a quegli “autostoppisti” indesiderati che sono gli agenti fitopatogeni sempre più opportunità di trasferimento in nuovi territori.

Ma tutte le azioni di disturbo antropico ai sistemi naturali (costruzione di strade, elettrodotti, fabbricati, conversioni colturali, disboscamenti, ecc.) promuovono le invasioni biologiche. Tutto ciò che noi chiamiamo forse impropriamente “progresso” modifica la struttura degli ecosistemi, delle comunità, dei popolamenti, le interazioni fra le specie, induce il rilascio di ri-

sorse, altera i substrati e l'ambiente fisico. Tali interventi creano spazi vacanti, aprono delle "finestre" all'invasione da parte delle specie aliene (Lockwood et al., 2007).

Anche determinate decisioni politiche, come ad esempio il recente allargamento dell'Unione Europea a 10 nuovi Stati membri (paesi dell'Est), dove per ovvie ragioni socio-economiche gli standard di controllo fitosanitario alle barriere doganali lasciano molto a desiderare, hanno favorito l'introduzione di specie non native nel territorio comunitario.

Impatto di patogeni esotici sul territorio agroforestale

Il paesaggio, come definito dalla Convenzione europea sul paesaggio (Firenze, 2000), cioè "una porzione di territorio così come è percepita da chi vi abita, il cui aspetto è dovuto a fattori naturali e culturali (umani) e alle loro interazioni", conserva a lungo le tracce delle alterazioni provocate dai patogeni non nativi. Queste sono osservabili a carico della componente naturale come di quella storicisticamente ed antropologicamente determinata. Foreste, verde urbano e periurbano, verde coltivato, e quel coacervo di elementi naturali ed antropici che formano il cosiddetto "paesaggio ibrido" in cui elementi della campagna (boschi, siepi, campi, fossi, filari, ecc.) si fondono con insediamenti urbani e produttivi, e con gli esiti delle trasformazioni di natura storica e sociale (abbandono delle campagne, intensificazione dei sistemi agricoli, urbanizzazione, ecc.), ne portano i segni evidenti.

I cambiamenti all'ambiente rurale a opera di parassiti esotici si ripetono, d'altra parte, sin dai tempi biblici, accompagnati talvolta ahimè da crisi economiche, fame, carestie, emigrazioni di massa. Basti ricordare le devastazioni dei campi di grano, in epoca classica, a opera dell'agente di ruggine *Puccinia graminis* Pers.; o, in tempi più recenti, a partire dal 1870, le distruzioni della piantagioni di caffè da parte della ruggine *Hemileia vastatrix* Berk. & Broome in varie colonie dell'Impero britannico. Il paesaggio coltivato ne risultò stravolto e gli inglesi decisero di sostituire tale coltura con quella del tè, che divenne perciò la "bevanda sociale" delle comunità britanniche.

Nel nostro paese il danno ecologico, econo-

mico e paesaggistico derivato all'ambiente agroforestale dall'introduzione accidentale di parassiti esotici è ben leggibile sul territorio. L'arrivo, intorno agli anni Venti del secolo scorso, dell'agente della grafiosi dell'Olmo *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf. ha portato pressoché alla scomparsa di tale specie da città e campagne. Un albero simbolo delle zone rurali, un tempo abbondante nelle siepi, nei filari, ai bordi delle strade, nei crocevia, nelle piazze, custode solitario di chiesuole e monumenti, è stato nell'arco di circa un secolo ridotto dalla malattia a cespuglio (Mittempergher, 1990). Esso è difatti ora raramente presente in esemplari adulti, mentre si rinviene con maggiore frequenza in forma cespugliosa in quanto mostra, in fase giovanile, una sia pure effimera resistenza alla grafiosi.

Alcuni decenni più tardi, verso il 1940, l'agente di cancro del Castagno *Cryphonectria parasitica* (Murrill) M.E. Barr comparve in forma epidemica nei nostri castagneti, devastando cedui ed impianti da frutto. La diffusione del cancro modificò la fascia vegetazionale del *Castanetum* favorendo altre specie (ad esempio il cerro), alterando quindi in parte il paesaggio collinare. Fra l'altro, mise in ginocchio una fiorente castanicoltura, allora importante fonte di sostentamento alimentare, oltre che economico, delle popolazioni rurali di molte aree svantaggiate.

All'incirca nello stesso periodo venne introdotto dagli USA nel bacino del Mediterraneo un altro dannoso parassita: *Ceratocystis platani* (J.M. Walter) Engelbr. & T.C. Harr., agente del cancro del platano. Questo grave agente vascolare ha progressivamente eliminato in pochi decenni una moltitudine di alberi secolari dalle nostre piazze, alberature e parchi cittadini.

Intorno agli anni Cinquanta fu riportata la presenza in Italia di *Seiridium cardinale* (W.W. Wagener) B. Sutton & I.A.S. Gibson, agente del cancro del cipresso. In circa mezzo secolo le epidemie causate da questa malattia hanno spazzato via dalle campagne una moltitudine di esemplari di cipresso comune, elemento simbolico e caratterizzante del nostro ambiente agreste, in particolare nel Centro Italia. Il danno all'economia, al paesaggio e, per la sua grande valenza estetica, al turismo, è stato ingente (fig. 1).

Recentemente, è stato segnalato in Piemonte – per fortuna finora solo su materiale vivai-



Figura 1. Filare di cipresso comune gravemente danneggiato dal cancro da *Seiridium cardinale* in Provincia di Firenze (Valdarno).

Figure 1. Row of common cypress heavily damaged by *Seiridium cardinale* canker in the Province of Florence (Valdarno).

stico – un nuovo, letale patogeno: *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock & Man in 't Veld. Trattasi di un agente di marciume radicale, capace di sporulare però anche su organi aerei, responsabile in Nord America della sindrome nota come “morte improvvisa delle querce”. Lo stato di allerta deve essere massimo perché il parassita, plurivoro, ha già distrutto negli USA, oltre alle specie quercine, svariate altre essenze arboree indigene, e sta letteralmente sconvolgendo preziosi ecosistemi naturali (Rizzo et al., 2005).

Le colture agrarie, in special modo quelle intensive, se, da una parte, per via della loro intrinseca artificialità, sono più vulnerabili ai parassiti vegetali, dall'altra sono pure maggiormente vigilate dall'uomo, che può qui impiegare mezzi di controllo più efficaci (ad esempio, i trattamenti chimici). I patogeni esotici producono pertanto, in genere, a carico dei sistemi agrari, effetti meno devastanti. Tuttavia, anche in tali coltivazioni si verificano talvolta introduzioni di parassiti che comportano maggiori oneri di gestione e perdite anche rilevanti di prodotto. Ingenti danni alle coltivazioni di soia sono stati arrecati di recente negli USA dall'agente di ruggine di origine asiatica *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd., giunto in Nord America dall'America Latina. La diffusione, in Algeria e Marocco, dell'agente della fusariosi della Palma da dattero *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* W.L. Gordon, ha portato alla distru-

zione delle poche oasi verdi esistenti, pregevoli elementi paesaggistici e fonte di attrazione turistica, con danno all'economia ed al turismo. Una piaga di molti paesi della fascia tropicale è la fitoplasmosi della palma da cocco, nota come “Lethal Yellowing Disease”, responsabile della rovina di sconfinite piantagioni. L'introduzione dall'Asia del parassita *Phytophthora lateralis* Tucker & Milbrath ha causato negli stati occidentali degli USA la morte di varie specie spontanee e coltivate di *Chamaecyparis* e *Taxus*. Nel nostro paese, forte preoccupazione desta la recente introduzione in Trentino del batterio *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al., agente del “fuoco batterico delle *Pomaceae*”. Il patogeno causa cancri rameali, con avvizzimenti e necrosi di germogli, fiori, foglie e frutti su melo, pero ed altre *Rosaceae*, anche ornamentali. Se la malattia dovesse assumere carattere epidemico, il danno che ne deriverebbe per la Regione Trentino sarebbe davvero rilevante.

Strategie di azione

Il rischio di introduzione di parassiti esotici è un problema transregionale e transnazionale. Bisogna dunque agire a livello locale e internazionale. È necessario fare ogni sforzo per prevenire nuove introduzioni e mitigare gli impatti dei patogeni già presenti sul territorio. Nella

Convenzione sulla diversità biologica del 2002 (www.biodiv.org) sono stati delineati i principi guida per una politica di biosicurezza. Essi sono basati su un “principio di precauzione”, che miri a prevenire il trasporto accidentale, il rilascio e la diffusione di agenti non nativi potenzialmente dannosi; contrasti efficacemente le azioni illegali; identifichi ed eradichi prontamente i primi focolai; mitighi gli impatti delle entità ormai introdotte; esamini sul lungo termine costi e benefici (ambientali, economici e sociali) delle invasioni biologiche. La EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) tiene costantemente aggiornate le liste dei patogeni introdotti o di temuta introduzione.

È ovvio che per una politica di prevenzione efficace assume valenza particolare il ruolo dei servizi ispettivi, per il controllo fitosanitario ai siti di entrata (porti, aeroporti, dogane) di tutto il materiale di import/export. Ma anche il monitoraggio sul territorio, in campo, in bosco, nei vivai, nelle alberature diviene fondamentale per l'immediata identificazione, e pronta eradicazione, dei parassiti esotici eventualmente sfuggiti ai controlli doganali.

Alla ricerca spetta un compito centrale. Essa è chiamata ad indagare ed approfondire aspetti ancora poco noti o sconosciuti della biologia ed epidemiologia delle nuove entità infettive, in maniera da poterne valutare adeguatamente pericolosità e rischio di diffusione epidemica. Tale supporto è irrinunciabile e per le scelte decisionali degli operatori del settore e per il legislatore che è chiamato ad emanare i provvedimenti di quarantena.

La legislazione, sia internazionale che nazionale, per la prevenzione del trasporto non intenzionale, attraverso il commercio, dei parassiti vegetali è ancora lacunosa. Sono necessari regolamenti più restrittivi, ed azioni maggiormente incisive e coordinate fra i diversi paesi. Troppe norme internazionali e comunitarie sono state disattese dai singoli stati o recepite in modo difforme, o carente, o la loro applicazione è stata procrastinata. Tutti i settori coinvolti, a vario titolo, in attività connesse con il rischio di introduzione di parassiti esotici – dal settore della produzione primaria (agricolo e forestale) a quelli dei trasporti (navigazione,

trasporto aereo e terrestre), del commercio e del turismo – sono inoltre tenuti a contribuire all'implementazione di azioni legali preventive e/o correttive.

Conclusioni

I parassiti introdotti hanno causato danni senza precedenti agli ecosistemi ed alle economie di molte nazioni. Gli effetti negativi della loro azione sono talmente lievitati che non possono più essere ignorati. La consapevolezza del mondo accademico della grave calamità rappresentata dalle introduzioni di patogeni non indigeni è notevole ed adeguata. Quella dell'opinione pubblica cresce esponenzialmente. Alcuni paesi occidentali spendono ingenti risorse finanziarie nel tentativo di contrastare il problema, altri meno. È tempo che almeno i governi delle nazioni più avanzate prendano coscienza che la lotta ai parassiti esotici è una priorità comune, indispensabile per la conservazione del loro paesaggio e del loro sviluppo economico. Nell'epoca della globalizzazione dei mercati e del clima, solo uno sforzo coordinato e congiunto di tali paesi potrà forse consentire di coniugare in futuro lo sviluppo socio-economico con la protezione della biodiversità e la salvaguardia di quel patrimonio ecologico, economico e culturale che è il territorio agro-forestale.

Bibliografia

- Lockwood J.L., Hoopes M.F., Marchetti M.P. 2007. *Invasion Ecology*. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 304 pp.
- Mack R.N., Simberloff D., Lonsdale W.M., Evans H., Clout M., Bazzaz F.A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications*, 10:689-710.
- Mitterpergher L. 1990. Il declino dell'olmo: da latifolia nobile a cespuglio. *Annali dell'Accademia Italiana Scienze Forestali*, 38:585-609.
- Rizzo D.M., Garbelotto M., Hansen E.M. 2005. *Phytophthora ramorum*: integrative research and management of an emerging pathogen in California and Oregon forests. *Annual Review of Phytopathology*, 43:309-335.