



funghi

biodiversità

lago Trasimeno

scienza

cambiamenti

climatici

salute

alieni

insetti

in umbria

invertebrati

isola polvese

flora e fauna

animali



► Perché studiare le specie aliene in Umbria

Rosalba Padula

I contributi all'interno di questo speciale sono il frutto del lavoro di alcuni degli esperti intervenuti nel corso del workshop "Alieni in Umbria" organizzato da Arpa Umbria presso il Centro "Cambiamento climatico e Biodiversità in ambienti Lacustri e aree Umide" dell'isola Polvese.

Il workshop ha dato la possibilità a esperti, ricercatori e professionisti del settore di confrontarsi e valutare gli impatti – a volte poco visibili – di tali specie sulla salute umana e animale, sull'economia, sulla biodiversità e sulla loro diffusione nei giardini e lungo le strade, nei terreni agricoli e negli ambienti acquatici. È stato così possibile conoscere e creare consapevolezza su un tema ancora poco sentito e percepito non solo dalla scienza ma anche dalla società. Il Consiglio d'Europa da ormai più di venti anni ha iniziato ad affrontare il problema con politiche mirate alla prevenzione, all'eradicazione e al contenimento. Ma queste misure possono essere efficaci solo se si affrontano con la collaborazione di molti soggetti e, soprattutto, la partecipazione del mondo scientifico con quello sociale. Arpa Umbria, nel suo quotidiano lavoro istituzionale di conoscenza e monitoraggio delle diverse matrici ambientali, rileva ogni giorno di più la presenza di organismi non autoctoni e per questo, avvalendosi anche del nuovo Centro con sede l'isola Polvese, ha avviato attività e studi che vogliono aumentare la cultura e la percezione del problema

► 1

***Ailanthus altissima* e *Varroa destructor*: due specie aliene e invasive con impatto sull'ambiente e sul "sistema alveare"**

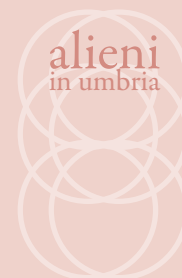
Tiziano Gardi, Marco Petracchini

Ailanthus Altissima (Mill.): l'albero del paradiso che sta creando l'inferno degli agro-sistemi

Ailanthus altissima, è un genere di piante della famiglia Simaroubaceae, che comprende sette specie di alberi originari delle zone tropicali dell'Asia e dell'Australia, che possono raggiungere altezze poco superiori ai 25 m. Il nome comune è ailanto o albero del paradiso. Introdotta in Italia anche a scopo ornamentale, si è rivelata nel tempo essere una pianta altamente infestante, molto aggressiva, dalla rapidissima proliferazione, le cui radici si estendono in larghezza fino anche a trenta metri dal tronco, dando luogo a colonie di nuove

piante figlie sia per polloni radicali che per via gamica (da seme). È noto il cattivo odore emanato dalle sue foglie. Il fusto, di scarsissimo valore commerciale, in quanto trattasi di legno tenero e non durevole, è generalmente eretto e molto ramificato con corteccia grigio-brunastra più chiara sui rami giovani. Le foglie sono composte, pennate, spirali o opposte, e prive di stipole. I fiori, riuniti in infiorescenze a spiga o a pannocchia, sono generalmente unisessuali. La specie più diffusa in Italia, *Ailanthus altissima*, è dioica, ossia ogni albero di questa specie ospita fiori solo maschili o solo femminili. Produce frutti secchi indeiscenti alati (samare). Fu introdotta in Italia per un tentativo di allevamento del lepidottero *Philosamia cynthia* originario dell'estremo Oriente per la produzione della seta; ormai si trova rinselvatichita nei boschi, sulle ripe, sui greti, su terreni aridi, sassosi e instabili, lungo le strade e a ridosso dei muri di edifici e nelle spaccature di marciapiedi in cemento armato.

La sua diffusione va dalla pianura fino ai monti, diventando un'infestante molto aggressiva. Sostituisce piano piano la vegetazione autoctona preesistente, formando colonie. Si trova sempre più spesso anche in città, dove è usata, inopinatamente e sconsideratamente, come rapido rimedio contro i raggi solari: la pianta è infatti nota anche per l'estrema rapidità di crescita in altezza. Le sue caratteristiche infestanti, tuttavia, dovrebbero suggerire un attento controllo della sua propagazione, ormai troppo a lungo ignorata. Di fatto, l'ailanto si sta diffondendo in modo sempre più preoccupante a scapito della vegetazione autoctona preesistente; in Umbria lo ritroviamo, infatti, anche sulle pendici sommitali del Monte Subasio, lungo il lato sinistro della strada che dall'Eremo delle Carceri conduce a Collepinno-Spello. La specie si va diffondendo così rapidamente che oggi è impresa ardua cercare di eliminarla in quanto il taglio delle piante adulte porta all'emissione di numerosissimi ricacci di origine radicale anche a distanze notevoli dal luogo in cui si trova l'individuo adulto. L'unico sistema per poterlo contenere ed eliminare da un areale, rispettando l'ambiente, consiste nel tagliare i tronchi delle piante esistenti a circa 1,5 metri di altezza e lasciare che si formino ricacci sul tronco; questi dovranno essere eliminati mediante "schiacciatura", in piena estate, in maniera ripetuta e per più anni consecutivi, così da ottenere il disseccamento completo della ceppaia per indebolimento e marcescenza del legno di consistenza tenera e centralmente suberoso. Chiaramente, tale tipo di intervento è proponibile solo nelle proprietà private e con ancora un basso numero di individui insediatisi, in quanto richiede assiduità e disponibilità di manodopera. In tutti gli altri casi, se pure improponibile a livello ambientale, l'unico rimedio è il ricorso ad erbicidi sistemici di sintesi. Studi americani (Burch e Zedaker, 2003)



hanno dimostrato che si riescono ad ottenere ottimi risultati ricorrendo all'uso di due specifici principi attivi di sintesi: *Picloram* e *Triclopir*. Tali molecole sono contenute rispettivamente nei prodotti commerciali reperibili in Italia con il nome di: TORDON 22K®, un diserbante sistemico ad assorbimento fogliare e radicale, persistente nel terreno e a largo spettro di azione. Particolarmente impiegato per il diserbo di aree incolte, strade, aree industriali, ecc.; nella bonifica dei pascoli, contro felci, romici, ecc.; nel mantenimento della pulizia e dell'integrità delle reti e comunque delle recinzioni. Il prodotto è altamente fitotossico per pioppo, vite, frutteti, colture arboree ed erbacee in genere. Assolutamente da evitare i trattamenti in giornate ventose e porre attenzione ad eventuali colture limitrofe evitando che vengano colpite. Il secondo prodotto commerciale è il GARLON EV®^D la cui molecola attiva, *Triclopir*, lo pone in uso come un erbicida arborescente sistemico, non residuale. La sinergia dei due principi attivi potenzia l'azione su piante di difficile controllo, risultando così più efficace del noto Glifosate (Roundup®), messo al bando in alcuni paesi della UE e non solo (Malta, Nuova Zelanda, Paesi Bassi, Portogallo, Spagna, Scozia, Slovenia, Sri Lanka, Svezia, Svizzera, Regno Unito e Vietnam), per motivi precauzionali in quanto sostanza ritenuta a rischio di procurare il cancro e fortemente inquinante per gli agro-ecosistemi. La molecola del *Triclopir* viene rapidamente assorbita dalle piante e traslocata sia verso il basso che verso l'alto. Il prodotto è più efficace in fase di attivo accrescimento. Rispetto al *Picloram*, il *Triclopir* viene rapidamente degradato dai microrganismi del terreno (2 ore). Non è volatile e può essere quindi usato in prossimità di aree verdi da salvaguardare senza pericolo di danni da deriva. Il suo effetto si manifesta dopo alcuni giorni. Questi diserbanti dati in successione e ripetutamente nell'arco della bella stagione (da maggio a settembre) devono essere applicati alle foglie e agli steli verdi, tra cui germogli e polloni, fino a che questi siano completamente bagnati, ma non fino al punto di deflusso della miscela. Sei settimane dopo il trattamento si hanno i primi duraturi risultati. Purtroppo contro questa specie aliena ed invasiva, troppo a lungo ignorata dalle pubbliche istituzioni e dai privati cittadini, questo risulta come l'unico metodo efficace di controllo, in quanto in grado di uccidere i giovani alberi nati da seme ed in grado di impedire la ricrescita da polloni radicali in quanto una volta traslocato nell'apparato radicale, uccide le radici. In caso di esemplari isolati, la lotta può essere condotta praticando iniezioni con il suddetto principio attivo direttamente alla base del tronco, evitando in tal modo che la molecola possa raggiungere specie vegetali diverse e limitrofe. Unico aspetto positivo attribuibile all'ailanto, è che trattasi di specie nettarifera da cui, in certe an-

nate, si riesce ad ottenere anche un buon miele monoflora. Infatti, contrariamente all'odore sgradevole emanato dalle diverse parti della pianta (foglie e fusto), considerata la diffusione della specie e la sua fioritura che si verifica in giugno, il miele di ailanto tende a nascondere il sapore di molti altri tipi di miele, come quello di acacia e quello di tiglio, mentre aggiunge una nota molto gradevole a moltissimi generi di miele millefiori. Il miele di ailanto si presenta come un prodotto denso dal colore ambrato, che tende a cristallizzare velocemente nel giro di pochi mesi. L'aroma di questo miele viene generalmente associato con quello dei funghi freschi, con una consistente nota di frutta. Il sapore invece viene considerato come intenso e avvolgente e ricorda il moscato, riuscendo ad essere abbinato agevolmente a piatti dolci, macedonie oppure gelati di frutta, ottenendo un alimento goloso e rinfrescante per il periodo estivo. Il miele di ailanto ha anche la capacità di riuscire ad armonizzare e legare sapori molto diversi: va provato anche con i formaggi stagionati; sembra, inoltre, che questo miele presenti anche proprietà antisettiche: secondo la medicina cinese tradizionale, l'ailanto e il suo miele possono avere effetti positivi contro le infezioni e la dissenteria. In realtà, le foglie della pianta e la pianta stessa non hanno proprietà curative, possono essere anzi dannose per l'organismo umano. Tuttavia le capacità antisettiche del miele sono decisamente più plausibili. Sembra essere un lenitivo contro la tosse: secondo alcune leggende "popolari", il miele di ailanto può essere un buon alleato per combattere problemi delle vie respiratorie. Grazie al suo intenso "sapore di frutta", poi, il miele di ailanto è un ottimo dolcificante per le tisane e non solo.

Varroa destructor: l'acaro alieno e invasivo del "Sistema alveare"

Tra le diverse patologie che colpiscono l'alveare, la *Varroa destructor* (Anderson & Trueman), risulta essere oggi la parassitosi più pericolosa perché, se non controllata, può portare al collasso delle colonie nell'arco di una o due stagioni apistiche. Al genere *Varroa* appartengono quattro specie associate all'*Apis cerana* (Fabr.): *Varroa jacobsoni* Oudemans, *Varroa underwoodi* Delfinado & Aggrawaal, *Varroa rindereri* de Guzman & Delfinado, *Varroa destructor* Anderson & Trueman. Quest'ultima solo recentemente nel 2000, grazie ad Anderson & Trueman è stato possibile distinguerla da *Varroa jacobsoni*; scoperta, invece, nel 1904 da Oudemans, sull'isola di Giava e diffusa esclusivamente in Indonesia su *Apis cerana* ed altre, ma non si riproduce su *A. mellifera* ed ha scarsa importanza economica. Quindi, la maggior parte dei lavori pubblicati in passato su *Varroa jacobsoni* in realtà si riferiscono a *Varroa destructor* (Contessi, 2014). In origine, *Varroa*

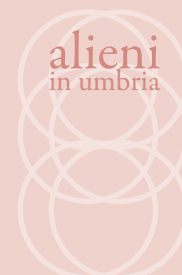


destructor parassitizzava l'*Apis cerana* alla quale non arrecava particolari danni ma, a partire dagli anni '40, per incrementare le produzioni apistiche furono introdotte api europee in Asia Sud-Orientale; da quel momento si iniziò a riscontrare il parassita anche su *A. mellifera*. In seguito, è stata segnalata in Russia e si è diffusa in quasi tutti i paesi dell'Asia meridionale e sud-orientale e, successivamente, in quasi tutti i paesi del mondo (Contessi, 2014). *V. destructor* è diffusa in tutto il mondo ad eccezione dell'Australia, grazie a rigidi sistemi di controllo delle importazioni anche se gli esperti prevedono che vi entrerà prossimamente perché negli ultimi anni si è diffusa in paesi vicini. In Europa è presente ovunque, ad eccezione di alcune isole scozzesi e norvegesi. In Italia la prima segnalazione dell'acaro si è avuta nel 1981 in Friuli Venezia Giulia e negli anni seguenti divenne ubiquitaria in tutta l'Italia, Europa e Stati Uniti d'America (Contessi, 2014). Di *V. destructor* esistono 5 o 6 sottospecie, di cui i due più diffusi e individuati aplotipi sono: quello "coreano", più aggressivo e diffuso in Europa, Medio Oriente, Africa, Asia e America settentrionale; mentre il secondo, o "giapponese", è meno aggressivo ed è diffuso in Giappone, Thailandia e Americhe (Anderson & Trueman, 2000; Contessi, 2014).

Morfologia e anatomia di *V. destructor*

L'acaro possiede un apparato boccale pungente-succhiatore e si comporta da ectoparassita per tutta la durata della vita, vivendo sia a spese della covata sia a spese degli adulti. È caratterizzato da un accentuato dimorfismo sessuale; di seguito vengono descritte le varie forme presenti: femminili, maschili e giovanili. La *femmina* di varroa si distingue abbastanza facilmente ad occhio nudo essendo le sue dimensioni relativamente cospicue (mm 1,1-1,7 x 1,5-1,99) che si diversificano a seconda delle aree geografiche. È di colore bruno-rossastro, il corpo è schiacciato in senso dorso-ventrale e presenta uno scudo dorsale di forma ellissoidale con quattro paia di zampe. Lo scudo è ricoperto di peli e sul bordo presenta setole ricurve che facilitano l'aggancio con i peli dell'ape. Ventralmente si possono notare l'ano, l'apertura genitale e le aperture respiratorie (Giacomelli *et al.*, 2013; Carpana e Lodesani, 2014; Contessi, 2014). Le zampe articolate terminano con strutture di attacco e quando l'acaro è in ricerca, quelle del primo paio vengono mantenute in avanti perché proprio in queste sono presenti le strutture sensoriali. Anteriormente si può vedere l'apparato boccale, atto a perforare la membrana dell'ape e la suzione dell'emolinfa; le femmine sono le sole a realizzare l'azione parassitaria diretta spolpatrice (azione sottrattiva) sulle api dopo averne lacerato il tegumento con delle minuscole lame dentate (azione meccanico-traumatica) (Giacomelli *et al.*, 2013; Carpana e Lode-

sani, 2014). Il *maschio* adulto di *V. destructor*, molto diverso dalla forma femminile, ha forma sferica, è di colore biancastro e di dimensioni inferiori, circa 0,8 mm di diametro. Possiede un corpo molle e poco cheratinizzato (confondibile con lo stadio giovanile femminile), con uno scudo dorsale di forma convessa provvisto di numerosi peli e di vistose sculture. Le 4 paia di zampe sono rivolte in avanti, contrariamente alle femmine. Essi muoiono entro pochi giorni dalla nascita (generalmente allo sfarfallamento delle api), vivono interamente all'interno della cella di covata dove non sono in grado né di nutrirsi, né di svolgere l'azione parassitaria in quanto le loro appendici boccali sono trasformate in organi per il trasferimento delle spermatofore, contenenti gli spermatozoi, per fecondare le femmine durante l'accoppiamento (Giacomelli *et al.*, 2013; Carpana e Lodesani, 2014). Le *forme giovanili* si formano dalle uova: ovali, biancastre e lunghe circa mezzo millimetro, non facilmente visibili ad occhio nudo. Dopo 24 ore, all'interno dell'uovo, si sviluppa una *larva* esapode; da questa, dopo altre 24 ore, sfarfalla una *protoninfa* che fuoriesce dall'uovo. Le *protoninfe* maschili e femminili, sono simili tra loro: rotondeggianti (0,7 mm), di colore bianco, presentano 4 paia di zampe protese in avanti e una scarsa mobilità. Lo stadio di *protoninfa* dura 5 giorni nella femmina e 3 giorni nel maschio; dopo un'ulteriore metamorfosi, si ha lo sviluppo della *deutoninfa* che dura 1-2 giorni per entrambi i sessi. In queste, comincia a manifestarsi il dimorfismo sessuale: le femmine sono più grandi e di dimensione ellittica rispetto ai maschi. Da questo stadio si passa in una forma immobile, *deuterocrisalide*, per poi comparire l'adulto. La femmina di Varroa, infatti, acquisisce un colore marrone che tende a scurirsi dopo le prime 24 ore. I maschi adulti, molto simili alle *protoninfe*, si distinguono da queste per un corpo più spigoloso e più piccolo (Giacomelli *et al.*, 2013; Carpana e Lodesani, 2014). Dalla deposizione dell'uovo allo sviluppo degli adulti passano 8-9 giorni per le femmine e 6-7 per i maschi; in queste fasi è presente una significativa mortalità, soprattutto a carico delle *deutoninfe*: in media solo 1,4 femmine raggiungono l'età adulta in una cella di operaia, contro 2,2 in una cella da fuco (Giacomelli *et al.*, 2013). Da uno studio effettuato su VSH (Varroa sensitive hygiene o Igiene specifica per varroa), ossia sulla pressione igienica che le api sono in grado di eseguire sulla popolazione di varroe nell'alveare, si è venuti a conoscenza che questo carattere, ha come effetto un aumento percentuale delle varroe che non si riproducono o che si riproducono troppo tardi, definite *varroe infertili*. Attraverso il test di Harbo (da John Harbo), che valuta la presenza di varroe che non si riproducono, è possibile selezionare le colonie con il carattere VSH. La variazione percentuale tra le varroe fertili ed infertili, tra-



mite analisi del ciclo riproduttivo e relative statistiche, è stata quantificata in 30; tale valore sta ad indicare il numero minimo di celle infestate da una sola varroa fondatrice che devono essere disopercolate, analizzate e conteggiate perché il test abbia validità (Costa *et al.*, 2015).

Ciclo biologico di Varroa destructor

Il ciclo di *Varroa destructor*, essendo un parassita, è sincronizzato con il ciclo delle api. È costituito da una *fase riproduttiva* che avviene esclusivamente all'interno della covata opercolata e una *fase foretica* sulle api adulte. In laboratorio si è dimostrato che una varroa può compiere fino a 7 cicli riproduttivi, ma la maggior parte delle varroe depone solo una volta, sono poche quelle che riescono a realizzare due o tre cicli (21-14%). Le varroe preferiscono le celle da fuco perché la durata della metamorfosi delle api operaie è di 12 giorni, mentre è di 15 giorni per i fuchi; un tempo più lungo permette la nascita e la fecondazione di un numero maggiore di femmine del parassita. Si è visto, invece, che non si sviluppano sulle celle reali, forse per la composizione della pappa reale, dove è presente l'acido ottaonico, repellente per l'acaro. Le varroe sono cieche e nell'alveare riescono ad orientarsi e a svolgere tutte le loro funzioni attraverso delle *interazioni semiochimiche*, ossia la percezione degli odori prodotti dalle larve e dalle api (Giacomelli *et al.*, 2013; Carpana e Lodesani, 2014; Contessi, 2014).

La fase riproduttiva

Le femmine adulte penetrano all'interno delle celle contenenti una larva d'ape, circa 15-20 ore prima che vengano opercolate (40-50 ore, per larve di fuco) e si posizionano tra la larva e la parete della cella. Dopo l'opercolatura, quando la larva dell'ape inizia a nutrirsi della gelatina reale, la varroa madre, perforando la cuticola, inizia a nutrirsi della sua emolinfa. Dopo circa 36 ore la larva dell'ape inizia la tessitura del bozzolo in cui effettuerà la metamorfosi. Quando il bozzolo è terminato, e l'ape è in fase preinfale immobile, la varroa fondatrice come prima cosa sceglie un luogo in cui raccogliere le sue feci: sito di accumulo fecale (AF) che appare come una piccola macchia di colore bianco solitamente ubicata nella parte posteriore della parete della cella. Dopo due giorni e mezzo (60 ore) dall'opercolatura, la varroa madre deporrà il suo primo uovo nella parte anteriore della celletta, fino ad un massimo di 6 ogni 30 ore per ciclo riproduttivo. Dal primo uovo (aploide) nasce l'unico maschio, mentre dalle successive uova (diploidi) nasceranno solo femmine, in modo da permettere al maschio di accoppiarsi subito con la prima femmina matura e, successivamente, con le altre femmine sorelle. Le femmine fecondate, dopo 5 giorni, sono già in grado di dare inizio ad un nuovo ciclo riproduttivo; se il ma-

schio muore prima dell'accoppiamento, queste rimarranno sterili. L'alimentazione delle varroe avviene sempre a livello dell'addome della pupa d'ape in modo da non compromettere la sopravvivenza di questa, perché se avvenisse la morte dell'ape, di conseguenza, verrebbe anche impedita ai parassiti l'uscita dalla celletta (Giacomelli *et al.*, 2013; Carpana e Lodesani, 2014).

Fase foretica della varroa

Quando l'ape sfarfalla, la discendenza della varroa madre si trova all'interno della cella (Fig. 8). Si passa, così, alla fase foretica nel momento in cui le varroe figlie adulte e fecondate escono dalla cella cercando di salire su api adulte. All'interno della cella restano e moriranno i maschi, le varroe femmine agli stadi preimmaginali o le adulte che non presentano la cuticola completamente sclerificata, perché non riescono a sopravvivere al di fuori di questa e non possiedono un apparato boccale in grado di forare il tegumento delle api (Giacomelli *et al.*, 2013). Quelle che fuoriescono non si dirigono autonomamente verso la celletta ma vi giungono trasportate da un'ape adulta e vengono abbandonate solo a brevissima distanza dalla celletta contenente una larva; la cui attrazione verso la covata avviene, come detto, da segnali chimici. Inoltre, la varroa è in grado di distinguere l'età delle api adulte, preferendo così le api nutrici per il trasporto, perché sono le api che si prendono cura della covata (Giacomelli *et al.*, 2013; Contessi, 2014; Carpana e Lodesani, 2014). La durata della fase foretica è piuttosto variabile, dipende dalla quantità di covata, dalla forza della colonia e da altri fattori. Nel corso di alcuni esperimenti, si è potuto osservare che il tempo necessario affinché la metà delle varroe introdotte in un alveare possa invadere una celletta è compreso tra 2 e 8 giorni, tempo per cui la varroa passa fra le lamine ventrali dei segmenti dell'addome. Quando le colonie sono prive di covata le varroe svernano sul corpo delle operaie e possono rimanervi anche fino a 6 mesi, in attesa che ricompaia la covata (Contessi, 2014; Carpana e Lodesani, 2014).

Danni provocati da V. destructor (Anderson & Trueman) sul "sistema alveare"

Vista la dinamica del ciclo di sviluppo della varroa, in assenza di trattamenti acaricidi, la popolazione del parassita tende inevitabilmente ad aumentare dalla ripresa primaverile fino all'autunno. Si assume che la popolazione in presenza di covata può raddoppiare di numero ogni mese, per cui un'infestazione ragionevolmente bassa in primavera, può determinare in autunno anche la presenza di migliaia di individui. L'utilizzo di adeguati trattamenti acaricidi permette lo stabilizzarsi dell'infestazione su valori accettabili, tali da de-



terminare una “convivenza” o un certo equilibrio con le api. Gli effetti della parassitosi possono essere distinti in: danni diretti che riguardano la singola ape e danni indiretti, ossia le infezioni secondarie e le malattie che vengono ad essere associate alla varroa e che possono portare al collasso della colonia (Carpana e Lodesani, 2014).

Danni diretti sulla colonia di api

I danni diretti che la varroa provoca alle api sono soprattutto delle alterazioni legate allo sviluppo, oltre ad effetti di perdita di orientamento e indebolimento. L'effetto principale che si è riscontrato riguarda la perdita di peso che può superare il 10% nel caso di api infestate da un solo parassita ed è stato dimostrato che questa perdita non riguarda solo una riduzione dell'emolinfa sottratta all'ape, ma anche la perdita di acqua. Inoltre, le api parassitizzate nascono con una riduzione anche dei livelli di concentrazione di proteine nella testa e nell'addome (20%). Per queste condizioni, l'aspettativa di vita delle api è ridotta del 50% (Carpana e Lodesani, 2014). In conseguenza di ciò, si possono verificare riduzioni della popolazione, evidenti difficoltà di volo, problemi alla regina e presenza anche di acari tracheali. Nella covata si può osservare soprattutto una irregolarità di questa, sintomatologie simili a peste europea, peste americana o covata a sacco e larve fuori posto nella celletta o di colore scuro (Contessi, 2014).

Danni indiretti sulle api adulte e sulla covata

Il danno diretto non è insignificante, ma è di secondaria importanza rispetto alla trasmissione dei virus, infatti, la causa principale di mortalità delle colonie infestate risulta essere l'infezione virale che viene a verificarsi. Nell'ape sono stati identificati una ventina di virus (Chen Y.P. e Siede R., 2007), i più dannosi dei quali risultano essere il virus delle ali deformi (Deformed Wing Virus, DWV) e il virus della paralisi acuta (Acute Paralysis Virus, APV). La varroa è in grado di trasmettere e trasferire i virus tra le api e questo presume che il virus sia in grado di replicarsi all'interno del parassita, capacità che ancora risulta essere incerta, tranne per il virus delle ali deformi (Carpana e Lodesani, 2014). Nel 50-80% dei casi, l'acaro trasferisce il virus da una pupa infetta ad una sana, quindi, al crescere dell'infestazione cresce il rischio di diffusione dei virus stesso (Contessi, 2014). Pertanto, si devono evitare o perlomeno ridurre queste trasmissioni per mantenere le varroe in numero basso, trattando generalmente a fine estate alla rimozione dei melari, evitando pericolosi ritardi nei trattamenti perché questo comporta la nascita di api invernali infette da virus, e si rischia che la colonia soccomberebbe durante l'inverno. Secondo un recente studio condotto da Schroeder nel 2015 sul virus delle ali deformi, si è osservato

che, in Inghilterra, alcuni apiari presentano un ceppo avirulento del DWV (definito tipo b) e sono anche immuni al ceppo più virulento (tipo a) che causa invece il collasso delle colonie; si è osservata inoltre la presenza di un terzo ceppo (tipo c) di cui ancora non sono però certe le caratteristiche. Questa nuova interazione potrebbe essere sfruttata per minimizzare i problemi provocati da questo virus (Schroeder, 2015). Infine, il virus della paralisi acuta, in colonie gravemente infestate, può causare anche una considerevole mortalità di covata disopercolata oltre ad abbreviare la vita delle api adulte che, a seguito di questa virosi, presentano tremori ed indebolimenti. A tutt'oggi, purtroppo, gli apicoltori non dispongono di un sistema di cura eradicante il parassita, tanto che i metodi di lotta sono basati sull'applicazione di biotecniche (confinamento della regina, uso del calore, ecc...) che consentano interventi a basso impatto chimico sul Sistema alveare (Bernardini et al., 2001; Gardi e Giorgetti, 2014; Gardi e Ciscato, 2014; Gardi e Ruspolini, 2015), o mediante l'impiego di molecole chimiche non sempre garanti della salute delle api e dei consumatori.

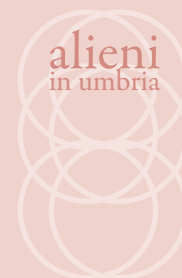
Bibliografia >



► 2 Flora di interesse sanitario, alimentare, tossica e/o velenosa

Chiara Proietti, Francesca Marinangeli, Aldo Ranfa

La raccolta delle piante spontanee commestibili è una risorsa che si tramanda da diverse generazioni e affonda le proprie radici già intorno a 12-15.000 anni fa, quando l'uomo primitivo si alimentava e si curava con le specie vegetali spontanee di immediata disponibilità nel territorio circostante. Da quel tempo, tra l'uomo e le specie selvatiche, si è sviluppato un rapporto di tipo coevolutivo che spesso poteva sfociare in conflittualità. Anticamente le parti più utilizzate erano le parti ipogee (radici, bulbi, tuberi, ecc.) e poi le parti epigee (foglie, fusto, fiori, ecc.) ma anche la pianta nella sua totalità; il gesto della raccolta era specificatamente individuato nella donna che, non avendo la possibilità di cacciare in quanto strettamente legato agli uomini, nella vicinanza dei ripari trovava facilmente nel mondo vegetale il proprio sostentamento. Oggi



le finalità della raccolta sono sicuramente cambiate, non più per un bisogno alimentare ma per avere altresì un ricordo, un'emozione legati alle tradizioni e un contatto positivo con la natura, tenendo anche in considerazione che le informazioni sulle specie di interesse fitoalimurgico sono molto più ampie e approfondite. Durante i fasti dell'Antica Roma le pietanze venivano spesso servite con diverse salse o vegetali; la testimonianza di Columella (I sec. d.C.) ci permette di avere un quadro sintetico delle usanze culinarie dell'epoca: «[...] prepara l'aceto e la salamoia nel periodo dell'equinozio di primavera, bisognerà raccogliere e conservare le erbe: come cime e cavoli, piantine di ferula appena spuntate e tenerissime col loro stelo, fiori appena in boccio di pastinaca selvatica o coltivata col loro stelo, di vitalba, di asparago, di pungitopo, di tamno, digitale, di puleggio, di nepitella, di ramolaccio, e ancora teneri steli di finocchio [...]». In tempi moderni vi sono in uso detti popolari che si riferiscono a tradizioni alimentari legati alle specie spontanee commestibili e la tipologia d'uso, come ad esempio questa citazione in un libro popolare del 2010, *Co' la nonna...a coje l'erba*, che, riferendosi all'insalata campagnola, cita "l'insalata ben salata, pocc'aceto e ben oliata". Altri detti popolari, invece, collocano l'uso di specie selvatiche per fini medicamentosi; ricca ne è la tradizionale medicina popolare. Le erbe selvatiche hanno riscosso un maggiore successo nei periodi storici legati a carestie o periodi congiunturali di varia origine, spesso legate alla scarsità del pane causata dalle insufficienti produzioni cerealicole. Durante alcuni di questi periodi, che si sono susseguiti nel tempo varie volte [1347-1350 Peste Nera, metà del XVI sec., 1618-1648 Guerra dei Trent'anni, 1675 quando i grani vennero distrutti da alcune malattie fungine (ruggini)], il sostentamento alimentare fu strettamente legato alle piante selvatiche; nel 1767 Giovanni Targioni Tozzetti diede la prima testimonianza scritta di quelli che erano gli alimenti da preferire in stato di carestia e nel libro da lui pubblicato *Alimurgia o sia modo di rendere meno gravi le carestie* con il termine "alimurgia" nel quale riportava alcuni alimenti da impiegare come cibo e successivamente, nel 1919, Oreste Mattiolo a tale termine aggiunse il suffisso "phyto" divenendo, quindi, *phytoalimurgia* per indicare le specie selvatiche da utilizzare come cibo in periodi di congiunturali e stilò una lista di quelle più importanti.

L'utilizzo di specie vegetali selvatiche come alimento è sicuramente paritario al loro utilizzo come medicamento e ne sono testimonianza diversi scritti attribuiti ad importanti studiosi dell'antichità (Plinio, Galeno, Teofrasto, ecc.) che hanno anche costituito per buona parte del tempo, prima dello sviluppo della medicina moderna, una farmacia a cielo aperto. Anche oggi possiamo stimare che circa il 25% dei pro-

dotti farmaceutici e circa il 50% degli integratori alimentari attualmente in commercio sono a base di estratti vegetali; alcuni di queste possiedono proprietà che rientrano nell'uso quotidiano delle tradizioni in abito rurale come la borragine (*Borago officinalis*), nota per essere utilizzata per curare la depressione o il tarassaco per depurare l'organismo per le sue proprietà diuretiche. Nel XXI sec. le specie spontanee non entrano più nelle case delle persone come alimento principale o come medicina, ma vi entrano come prelibatezza o come richiamo a una resurrezione in termini alimentari, basti pensare che chiunque cerchi uno stile di vita "plastic free" o come anticonformista rispetto ad uno stile di vita imposto dai media. Nel tempo l'uomo ha avuto la necessità di distinguere più dettagliatamente le piante di cui voleva nutrirsi e curarsi per evitare gli avvelenamenti e, con le scoperte scientifiche dell'età moderna, ha avuto anche gli strumenti di laboratorio idonei per farlo.

Oggi le specie vegetali che arrivano sulle nostre tavole o vengono inserite all'interno degli integratori alimentari sono quasi sempre controllate accuratamente e, quindi, innocue, ma purtroppo non è stato sempre così. Nonostante tali accuratezze, ancora oggi sono molteplici i casi in cui i giornali riportano notizie di avvelenamenti dovuti a ingestione o contatto con parti di piante tossiche e/o velenose, che hanno portato conseguenze gravi o anche mortali; ma dove si nascondono le insidie? Le piante, nell'ambito del loro metabolismo, sviluppano metaboliti secondari che servono loro per "dialogare" con l'ambiente, composti importantissimi perché molto utili per la pianta ma che, spesso, possono rivelarsi tossici e/o velenosi per le categorie più deboli del genere umano (bambini, anziani, persone affette da varie patologie, ecc.). Rimane, dunque, più chiaro come le specie vegetali spontanee possano diventare un'insidia se non si possiede una perfetta conoscenza di ciò che arriva sulle nostre mense.

Le invasioni biologiche di specie vegetali esotiche o aliene degli ultimi tempi, dovute ad azioni antropiche e favorite anche dai recenti cambiamenti climatici, hanno portato ingenti danni agli ambienti naturali ma anche alla salute dell'uomo, in generale causati da agenti patogeni di varia natura, da allergie e intossicazioni dovute a specie aliene. Alcuni avvenimenti recenti di avvelenamenti in Italia (2013-2018) mostrano come l'utilizzo a volte di specie vegetali, sia autoctone che esotiche, sia rischioso se non si riconoscono con tecniche affidabili. Esempi di avvelenamenti si sono avuti con specie spontanee come la belladonna (*Atropa belladonna*) le cui parti apicali sono state scambiate per cime di rapa (*Brassica rapa* subsp. *sylvestris* var. *esculenta*), le foglie della mandragora autunnale (*Mandragora autumnalis*) sono state confuse con quelle della borragine (*Borago officinalis*), i fiori del colchico



(*Colchicum autumnalis*) sono stati scambiati con quelli dello zafferano (*Crocus sativus*) e i fiori della specie esotica invasiva stramonio (*Datura stramonium*) sono stati confusi con quelli della zucca coltivata (*Cucurbita maxima*). Sono solo alcuni esempi ma ne potremmo elencare molti altri; purtroppo, non è sempre una reazione all'ingestione ciò che può provocare danni all'organismo: pensiamo ad esempio alle dermatiti che derivano dal contatto con erbe che contengono sostanze tossiche come ad esempio il Panace di Mantegazza (*Heracleum mantegazzianum*), che provoca una reazione urticante con problematiche importanti di ustioni legate alla presenza di derivati furocumarinici e, se arriva al contatto con gli occhi, può creare problemi di cecità. Se abbiamo capito la pericolosità con l'esempio del Panace, siamo anche coscienti che, se non si è più che esperti, il fai da te può essere un grosso problema. In Umbria è facile imbattersi nel senecione dei fossi (*Senecio jacobaea*), specie tossica ma molto simile a una pianta del genere alla erba di Santa Barbara (*Barbarea vulgaris*), specie comune nelle misticanze di erbe cotte. Anche il senecione africano (*Senecio inaequidens*), specie aliena di origine africana e in rapida diffusione, è una specie la cui tossicità è indiretta in quanto non direttamente all'uomo ma attraverso gli animali che nutrendosi di tale specie con alcaloidi tossici trasmettono la tossicità indirettamente all'uomo.

Nella nostra regione la tradizione fitoalimurgica è molto sentita e, spesso, nei piatti tradizionali vengono utilizzate misticanze costituite da specie vegetali spontanee alimentari, alcune delle quali sono molto pericolose. Il concetto di veleno veniva già citato in tempi remoti, basti pensare che Paracelso (1493-1541): «ogni sostanza è veleno e nessuna è perfettamente innocua; soltanto la dose ne determina la velenosità», questo per definire che spesso le specie tossiche hanno effetti mortali solo se assunte in enormi quantità, altre invece hanno limiti di ingestione o assunzione bassissimi. Se pensiamo allo zafferano, spezia ormai quasi quotidiana sulle nostre tavole, nasconde in natura un'insidia molto grande. La somiglianza estrema con il colchico (*Colchicum autumnalis*), che fiorisce quasi nello stesso periodo dello zafferano (*Crocus sativus*), causa avvelenamenti. Sono molte le specie vegetali che possono essere molto problematiche per lo scambio con altre, basti pensare al mughetto (*Convallaria majalis*) che viene spesso confusa con l'aglio dei boschi (*Allium ursinum*). Dai dati del 2007 del Centro Antiveneni Niguarda di Milano emerge come in Italia siano circa 951 i casi di avvelenamento ogni anno con piante velenose e/o tossiche, nella maggior parte dei quali risulta difficile riscontrare immediatamente quale sia la pianta ingerita o con cui si è venuti a contatto. Oggi però si sta portando avanti una riscoperta delle specie spontanee commestibili, tramite diversi corsi itineranti che guidano il

consumatore a conoscere anche i rischi di scambio tra le varie specie, quindi attraverso l'educazione e la riscoperta del *foraging* come risorsa per la rivalutazione dei territori, coloro che ritornano a cimentarsi nella raccolta possono essere definiti *Citizen Science* con un *awariness*, una consapevolezza maggiore. In questo momento di espansione critica delle specie vegetali aliene dovuta ai cambiamenti climatici e agli adattamenti di queste alla colonizzazione di nuovi ambienti, risulta dunque importante imparare delle buone tecniche di riconoscimento per essere certi di ciò che si raccoglie. L'educazione alla raccolta è quindi un'arma molto importante se si vuole utilizzare con serenità specie vegetali spontanee a scopo alimentare. Così come avviene per i funghi, andrebbero attivati dei presidi fissi presso strutture sanitarie locali dove, attraverso degli esperti botanici, si possa giungere al concreto e reale riconoscimento della specie raccolta al fine di fugare ogni dubbio ed essere certi di essere al sicuro. Laddove si venga a contatto con specie che anche parzialmente diano sintomatologie di tossicità o avvelenamento è bene dunque recarsi presso strutture sanitarie più vicine, muniti anche di una parte di pianta o della pianta intera con cui si è venuti a contatto, per permettere un'identificazione certa e un immediato trattamento sanitario risolutivo. Il botanico o l'etnobotanico sono figure professionali importantissime che, attraverso l'ausilio di adeguati strumenti, permettono di conoscere le giuste tecniche di riconoscimento delle specie spontanee raccolte.

Bibliografia >



► 3 Funghi alieni nel nostro giardino

Andrea Arcangeli

Le progressive invasioni di specie alloctone costituiscono attualmente una delle principali emergenze ambientali e sono considerate dalla comunità scientifica internazionale la seconda causa di perdita di biodiversità su scala globale. Per molti milioni di anni, le barriere ecologiche costituite da oceani, montagne, fiumi e deserti hanno costituito un ostacolo fondamentale nei processi biologici. L'isolamento



ha reso possibile la creazione di un ampio mosaico di ecosistemi all'interno dei quali le specie si sono differenziate seguendo percorsi evolutivi distinti. Tuttavia, a partire dall'inizio dell'Olocene, ma con un'intensità crescente nel corso degli ultimi cinque secoli, l'azione dell'uomo ha profondamente alterato tali processi naturali, sia attraverso il trasporto involontario di piante ed animali (come nel caso dei ratti e di molti invertebrati), sia per la diffusione accidentale o intenzionale di specie allevate o trasportate per gli scopi più diversi. In molti casi le specie alloctone si adattano a stento al nuovo ambiente e si estinguono rapidamente, ma altre volte riescono a sopravvivere, riprodursi e insediarsi. In alcuni casi i nuovi arrivati si insediano talmente bene da non rappresentare più solo una curiosità dal punto di vista biologico ma una vera e propria minaccia, causando gravi danni non solo agli ecosistemi ma anche alle attività agricole e zootecniche, turbando l'ecologia locale con effetti sulla salute umana e serie conseguenze sul piano economico. Le specie alloctone che hanno un tale impatto negativo sono note come specie invasive; per questi motivi, la problematica dell'impatto delle specie "aliene" è attualmente oggetto di particolare attenzione da parte del mondo della ricerca e delle istituzioni e sono ormai numerose le pubblicazioni e gli articoli scientifici a riguardo, i convegni e i workshop realizzati, alcuni dei quali molto recenti. Da tale interesse è scaturito negli ultimi anni anche un progressivo sviluppo di normative, regolamenti e risoluzioni a livello internazionale ed europeo.

L'Italia è uno dei paesi europei maggiormente colpiti dalle invasioni biologiche, grazie anche alle favorevoli condizioni climatiche. Risultati preliminari del progetto europeo DAISIE indicano che in Italia continentale sono presenti 1.516 specie alloctone, 253 in Sicilia e 302 in Sardegna. Dal 14 febbraio 2018 è entrato in vigore il decreto 230/17, che recepisce anche in Italia il Regolamento europeo (UE) n. 1143/2014, per prevenire e gestire l'introduzione delle specie esotiche considerate particolarmente invasive dall'Unione Europea.

Attualmente, si stima che siano ben 12.000 le specie 'aliene' introdotte in Europa, di cui più di 3.000 solo in Italia, con un incremento vertiginoso (+96%) negli ultimi 30 anni. L'Europa ha così stilato l'elenco delle 49 specie invasive più pericolose e considerate "di importanza unionale" e per le quali sono strettamente vietati: l'introduzione e il transito nel territorio nazionale; la detenzione, l'allevamento e la coltivazione; il trasporto, la vendita, il commercio e l'utilizzo, ma anche la cessione a titolo gratuito o lo scambio, così come la riproduzione e il rilascio nell'ambiente. Delle 49 specie pericolose a livello europeo, 33 sono presenti in Italia e, tra

queste, vi sono piante come il giacinto d'acqua (*Eichhornia crassipes*), insetti come il calabrone asiatico (*Vespa velutina nigrithorax*), crostacei come il gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*) rettili come la testuggine palustre americana (*Trachemys scripta*), pesci come la pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*), anfibi come la rana toro (*Lithobates catesbeianus*), uccelli come l'ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*) e mammiferi come la nutria (*Myocastor coypus*). Per quanto riguarda nello specifico la presenza di funghi di origine alloctona, non è stato redatto nulla né a livello locale (regionale) né a livello nazionale. È comunque cosa nota a tutti i micologi, ormai da alcuni anni, che si osservano fruttificare specie che originariamente non erano presenti nei nostri ambienti. Di seguito alcune delle specie più significative tra quelle che stanno stabilmente occupando i nostri territori.

Aseroë rubra Labill

Grazie alla diffusione delle spore, dal continente australiano è arrivata in Nord America e in Europa e, quindi, anche in Italia. Basidioma con peridio bianco di forma globosa che lacerandosi a maturità lascia fuoriuscire una struttura morfologica che ricorda le attinie o le stelle marine. I bracci rossi sono rivestiti da una gleba bruno verdastro ed infine nerastra contenente le spore, avente odore tipicamente cadaverico, che attira Ditteri o altri insetti, i quali imbrattandosi con questa sostanza provvedono alla dispersione delle spore nel territorio circostante. Si tratta di una specie raramente segnalata per il territorio italiano, forse anche a causa della confusione con altre specie di *Phallaceae* e *Clathraceae*. Tipico dei Giardini, si trova su pacciamatura ed in zone erbose. Dal latino *Rubra*, rosso, per il colore delle braccia. Il nome deriva anche dai tentacoli. È stato il primo fungo australiano descritto formalmente, fu classificato in Tasmania nel 1800 dal botanico francese Jacques Labillardiere; secondo alcuni, il nome scientifico deriva dal greco antico *Asē/αση*, disgustoso, e *roë/ροη*, succo. Il primo ritrovamento in Italia di *Aseroë rubra* è stato effettuato nell'estate del 2012 nel bosco Plessiva (Comune di Cormons - Gorizia). Da allora i suoi ritrovamenti si sono succeduti costantemente a tal punto che la specie è diventata infestante in diverse parti della località interessata.

Leucocoprinus flos-sulphuris (Schnizl.) Cejp

Questo funghetto solitamente si presenta come una sorpresa nei vasi delle nostre piante d'appartamento. Lo stupore aumenta quando scopriamo che l'inquilino arriva da lontano; si tratta di un saprotrofo, con l'impiego e l'acquisto di essenze provenienti da aree extraeuropee, ecco l'alieno pre-



sentarsi nelle serre e nelle case. Ha un esile portamento e un cappello con margine striato che non supera i 5-6 cm di diametro, ogivale nelle fasi iniziali di crescita, successivamente diviene conico, campanulato, infine disteso con l'apice appianato; la cuticula è asciutta, finemente granulosa-squamosa, di un colore giallo più o meno accentuato. Le lamelle sono libere al gambo, concolori allo stesso e al cappello. Il gambo sottile, che talvolta s'innalza fino a 10 cm, ha la base leggermente bulbosa e presenta in alto un anellino spesso fugace.

nche la carne è giallastra e di poco spessore. Può crescere durante tutto l'anno, solo o in gruppo, in giardini, serre o vasi ricchi di humus. Per quanto riguarda la commestibilità, alcuni autori segnalano dei gravi problemi gastroenterici per chi si è avventurato nell'assaggio, anche se non esistono pubblicazioni che avvalorino queste ipotesi; si ritiene pertanto corretto scientificamente considerarlo un fungo a commestibilità non accertata. Caratteristiche organolettiche: odore fungino, forte; sapore nullo.

Lentinula edodes (Berk.) Pegler

Da secoli impiegato nella medicina tradizionale cinese come immunomodulante e contro i problemi di impotenza maschile, conosciuto in tutto il mondo con il nome giapponese *Schiiitake*, termine composto da *Shii* che indica una specie di castagno (*Castanopsis cuspidata*) sul quale sovente si rinviene questo fungo, soprattutto negli esemplari morti, e il suffisso *take*, che in giapponese significa fungo. Largamente impiegato nella cucina cinese, nei ristoranti etnici in Italia è quasi esclusivamente impiegato nelle varie preparazioni a base di funghi, unitamente alla famosa *Auricularia polithrica*. La sua produzione (circa 2 milioni di tonnellate) al mondo è seconda solo a quella dell'*Agaricus bisporus*, meglio noto con il nome commerciale di Champignon.

L'ampia diffusione nei nostri areali e la perfetta conservazione delle spore allo stato essiccato, ne favoriscono la germinazione e la possibile introduzione in pianta stabile nei nostri boschi. Oltre alla pianta da cui prende il nome, cresce con grande facilità sui ceppi di numerose latifoglie, come: *Quercus*, *Castanea*, *Fagus*, *Acer*, *Populus*, *Alnus*, *Carpinus*, in condizioni climatiche di caldo umido, condizioni praltrò facilmente riproducibili in ambiente controllato. È stata recentemente segnalata una sindrome (sindrome flagellare) come conseguenza da consumo esagerato di questo fungo o quando consumato poco cotto da individui sensibili; si tratta di una dermatite che lascia particolari segni cutanei da cui prende il nome. Causa dell'intossicazione è il Lentinano, un beta glucano che è abbondantemente presente nella parete cellulare del fungo e che è di natura termolabile.

► 4

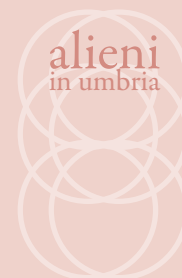
Le specie ittiche aliene e la biodiversità nativa

Antonella Carosi, Massimo Lorenzoni

L'introduzione delle specie esotiche è considerata una delle principali cause della perdita di biodiversità a livello globale. Nel caso della fauna ittica che popola le acque interne questo rischio risulta particolarmente elevato, in quanto tali ambienti sono caratterizzati da un notevole grado di isolamento che pone agli organismi che ci vivono delle difficoltà maggiori rispetto a quelli che popolano le terre emerse o l'ambiente marino. L'Italia è una delle aree più importanti per la conservazione della biodiversità ittica, grazie alla presenza di un numero elevato di specie endemiche (Smith and Darwall, 2006). Le specie ittiche endemiche, infatti, essendo distribuite su un territorio limitato, sono potenzialmente esposte a maggiori rischi di estinzione.

La regione Umbria è particolarmente ricca di tali specie con *range* di distribuzione particolarmente ristretto (Kottelat and Freyhof, 2007). Questa caratteristica è giustificata dal fatto che in Italia sono presenti due distinti distretti itto-geografici, il Padano-Veneto e l'Italico-Peninsulare, ciascuno caratterizzato da peculiari comunità ittiche. I due distretti si sono venuti a creare sulla base di processi di dispersione avvenuti nel corso delle passate ere geologiche, che hanno determinato l'attuale distribuzione della fauna ittica sul territorio italiano. Il distretto Italico-Peninsulare, che interessa i bacini tirrenici dell'Italia centrale e l'intera Italia meridionale, è caratterizzato dalla presenza di un set di specie ittiche con *range* di distribuzione più o meno ampio, che si sovrappongono parzialmente in Umbria, dove il bacino del Tevere funge da centro di connessione.

Le specie endemiche più rappresentative di questa area sono: la trota mediterranea *Salmo cetti* Rafinesque, 1810, il barbo tiberino *Barbus tyberinus* (Bonaparte, 1839), la rovello *Rutilus rubilio* (Bonaparte, 1837), il cavedano etrusco *Squalius lucumonis* (Bianco, 1982) e il ghiozzo di ruscello *Padogobius nigricans* (Canestrini, 1867). In particolare, i *range* di queste ultime due specie risultano particolarmente ristretti e limitati alla sola parte tirrenica e settentrionale, che rappresenta un sottoinsieme del distretto Italico-Peninsulare (distretto Tosco-Laziale) (Giannetto et al., 2013). Tutte le specie tipiche del distretto Italico-Peninsulare sono di elevato interesse conservazionistico e collocate nelle più alte categorie di rischio di estinzione delle Liste Rosse dell'IUCN (2019): *Squalius lucumonis* è considerato a rischio critico, mentre *Padogobius nigricans* e *Barbus tyberinus* sono elencate tra le specie vulnerabili (Rondinini et al., 2013). L'introdu-



zione di specie ittiche aliene rappresenta uno dei principali fattori di minaccia per la loro conservazione, in quanto può causare l'estinzione delle specie endemiche e quindi portare alla riduzione della biodiversità nativa (Simberloff, 2010; MejĐa-Mojica et al., 2015; Smith et al., 2015). Recenti studi sugli ecosistemi acquatici della regione mediterranea hanno dimostrato che l'introduzione delle specie alloctone influenza negativamente la funzionalità delle comunità ittiche (Marr et al., 2013).

Nei corpi idrici del bacino umbro del fiume Tevere sono presenti in totale 37 specie esotiche, che rappresentano il 77,10% delle specie totali. Di queste, 10 risultano traslocate, cioè provenienti da altri bacini italiani, mentre le restanti 27 sono trapiantate e provengono da bacini esteri. Poche sono le introduzioni compiute in modo volontario e consapevole dall'uomo, mentre nella maggior parte dei casi le immissioni appaiono conseguenti alla pratica dei ripopolamenti non autorizzati a favore della pesca sportiva, con molte specie invasive giunte nel Tevere confuse nel materiale da semina. I dati raccolti nell'ambito della Carta Ittica Regionale dell'Umbria hanno consentito di analizzare i pattern di diffusione delle specie esotiche e di valutare gli impatti sulle comunità ittiche native (Lorenzoni et al., 2010; Carosi et al., 2015, 2017a).

Alcune specie esotiche recentemente introdotte da bacini esteri, come la pseudorasbora *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1842), il barbo del Danubio *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758) e il carassio dorato *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) hanno manifestato una particolare invasività grazie all'ampia valenza ecologica, l'elevata prolificità e la capacità di diversificare lo spettro alimentare, rappresentando una seria minaccia per le specie native, con le quali spesso si innescano fenomeni di esclusione competitiva (Carosi et al., 2016, 2017b, 2017c).

Nel caso dell'introduzione della trota atlantica *Salmo trutta* Linnaeus, 1758, del barbo del Danubio e del luccio europeo *Esox lucius* Linnaeus, 1758, all'interazione competitiva con le specie autoctone si sommano gli effetti negativi dovuti all'ibridazione introgressiva con conseguente inquinamento genetico delle popolazioni native (Lorenzoni et al., 2019). Particolare attenzione desta il fenomeno delle traslocazioni, cioè delle introduzioni nel bacino del Tevere di specie ittiche provenienti da altri distretti ittico-geografici italiani, come il ghiozzo padano *Padogobius bonelli* (Bonaparte, 1846) e la lasca *Protochondrostoma genei* (Bonaparte, 1839); in questo caso le specie aliene provengono da corsi d'acqua con caratteristiche ambientali simili e ciò rende più facile la loro rapida naturalizzazione che può andare a discapito delle specie native (Carosi et al., in press).

L'introduzione del carassio dorato nel lago Trasimeno

Il carassio dorato *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) è una specie originaria dell'Asia orientale introdotta involontariamente nel Lago Trasimeno nel 1988 con i ripopolamenti di giovani esemplari di carpa *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, dalle quali i carassi sono difficilmente distinguibili (Ghetti et al., 2007). La grande capacità di tollerare condizioni ambientali estreme, insieme alla elevata fecondità e all'ampio spettro alimentare rendono il carassio una specie estremamente invasiva. Inoltre, l'elevato tasso di accrescimento consente alla specie di raggiungere rapidamente dimensioni tali da sfuggire ai predatori ittiofagi (Lorenzoni et al., 2007). Dopo un primo periodo di acclimatazione, durato fino alla seconda metà degli anni '90, il carassio ha fatto registrare una tale esplosione demografica da divenire una delle specie più abbondanti nella comunità ittica del lago.

La sua espansione è stata molto probabilmente favorita dall'abbassamento dei livelli idrologici conseguenti alla crisi idrica che ha caratterizzato il Trasimeno nell'ultimo periodo. La massiccia presenza del carassio dorato va quindi a peggiorare le condizioni di una comunità ittica in un ecosistema già in crisi; ciò influenza negativamente le abbondanze delle specie ittiche d'importanza commerciale con ripercussioni sulla pesca professionale, in quanto la specie non riveste un'elevata importanza economica.

La sua presenza, al contrario, comporta difficoltà e disagi nelle operazioni di cattura e di raccolta del pesce e danneggia irreparabilmente le reti. Inoltre, la specie non è di interesse per la pesca sportiva. I meccanismi attraverso i quali si esplica l'impatto negativo sulle specie native riguardano: la dieta onnivora che include uova, avannotti e adulti di specie native (Morgan et al., 2004), la competizione per il cibo e altre risorse, l'intorbidimento delle acque conseguente al particolare modo di alimentarsi del carassio, che succhia il cibo dal fondo, oppure all'aumento dell'attività predatoria esercitata sullo zooplancton. Nel lago Trasimeno l'aumento dell'abbondanza delle popolazioni di carassio, che rappresenta il 73,23% del pescato totale, è stato correlato con il decremento dell'abbondanza dell'endemico luccio italo *Esox cisalpinus* Bianco e Delmastro, 2011, un pesce predatore che caccia "a vista" e ha bisogno di acque trasparenti per poter avvistare le sue prede (Lorenzoni et al., 2010).

Per tali motivi è considerato una seria minaccia per le comunità ittiche indigene, tanto da essere oggetto di programmi di contenimento ed eradicazione. È possibile ipotizzare che gli impatti negativi possano accentuarsi in futuro a causa dei cambiamenti climatici globali. Una recente ricerca condotta in collaborazione con il "Centro Cambiamenti Climatici e Biodiversità nei laghi e nelle aree umide" di Arpa Umbria ha



dimostrato che le conseguenze del riscaldamento globale sul lago Trasimeno, in termini di aumento della temperatura e decremento di trasparenza e livelli idrometrici, sono particolarmente evidenti e influenzano la struttura e il funzionamento dell'intero ecosistema, con effetti negativi sulla comunità ittica (Carosi et al., 2019).

Bibliografia >



► 5 È tornato lo scoiattolo rosso

Valentina La Morgia, Daniele Paoloni, Lucilla Carnevali

Passeggiando lungo i viali e sentieri del Percorso Verde di Pian di Massiano a Perugia, lo scorgiamo tra i rami intento a "pescare" noci da una mangiatoia; un fruscio tra le foglie e i rami che ondeggiano e, ancora, resti di pigne rosicchiate ai piedi di un albero. Sono questi i segni che possono rivelare la sua presenza. Perché lo scoiattolo comune europeo (*Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758), più comunemente noto come scoiattolo rosso, è tornato, e incontrarlo a Pian di Massiano, il parco urbano più importante del capoluogo umbro, non è più un evento così raro come lo era diventato da qualche anno ad oggi.

Nel 2015, infatti, le densità della specie nell'area di Perugia erano ridotte al minimo, mentre molto abbondante risultava la popolazione locale dello scoiattolo grigio nordamericano (*Sciurus carolinensis* Gmelin, 1788), una specie aliena invasiva in grado di instaurare un rapporto di forte competizione con lo scoiattolo autoctono. La maggior parte degli scoiattoli grigi era allora distribuita in una zona di 3,4 km², in prossimità di Monte Malbe, ma, complessivamente, la sua presenza si estendeva su circa 35 km² e interessava una parte rilevante dell'area urbana della città.

Nelle zone di co-presenza, il rapporto tra le due specie era totalmente sbilanciato (13:1) a favore dello scoiattolo grigio, che in alcune aree, specialmente quelle più antropizzate, era arrivato a sostituire lo scoiattolo rosso. La presenza della specie alloctona generava sentimenti contrastanti tra i cittadini, che si dividevano tra chi sosteneva la sua presenza, anche tramite foraggiamento artificiale, e chi al contrario ne

auspicava la rimozione, sia per la questione conservazionistica, sia, più frequentemente, per i danneggiamenti arrecati agli orti e alle piante da frutto.

Per i suoi rilevanti impatti sulla biodiversità forestale, lo scoiattolo grigio è incluso nell'elenco di 100 delle specie alloctone invasive (IAS, *Invasive Alien Species*) più pericolose a livello europeo e mondiale e, più recentemente, è stato inserito nell'elenco di IAS di rilevanza unionale, ai sensi del Regolamento Europeo n. 1143 del 2014. In Italia, in seguito all'entrata in vigore del Dlgs. n. 230/2017, vige un obbligo di eradicazione rapida dei nuovi nuclei della specie. In effetti, come avvenuto nelle isole britanniche e nel nord Italia (in particolare in Piemonte), anche in Umbria la presenza dello scoiattolo grigio stava portando, a causa della competizione per lo spazio e le risorse alimentari, alla scomparsa dello scoiattolo rosso, più piccolo e più specializzato del "cugino" americano. Quali sono i meccanismi che portano alla sostituzione tra le due specie? Lo scoiattolo comune e lo scoiattolo grigio occupano una nicchia ecologica simile: entrambi sono arboricoli e diurni, consumano le stesse risorse e producono un numero simile di piccoli (mediamente 3-4 per parto) negli stessi periodi dell'anno. Inevitabilmente, una sovrapposizione quasi completa del "modo di vivere" (o, più tecnicamente, della *nicchia ecologica*), comporta che una specie soccomba all'altra. Il grigio ha la capacità di localizzare e "rubare" le risorse invernali immagazzinate dal rosso, che rappresentano una fonte primaria di sostentamento per il successivo processo riproduttivo.

Se la femmina di rosso non si alimenta adeguatamente, non va in estro e non si riproduce, oppure, nel caso riesca a riprodursi, dà alla luce meno piccoli che potrebbero subire, tra l'altro, una più elevata mortalità giovanile.

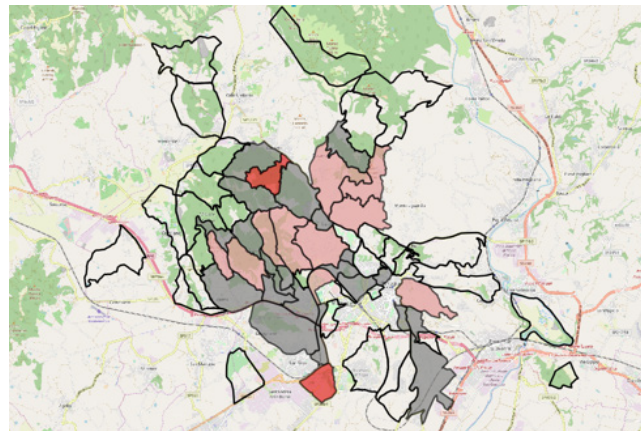
A questo si aggiunge poi la capacità da parte del grigio di consumare ghiande in abbondanza (cosa che il rosso non può fare per le elevate concentrazioni di tannini), di muoversi a terra (fattore che permette un accumulo di grasso maggiore e, quindi, una migliore riproduzione) e una fortissima adattabilità che lo porta a vivere anche all'interno di ambienti fortemente antropizzati. Lo scoiattolo grigio ha poi anche una spiccata capacità di vivere ad alte densità di popolazione, determinando la saturazione dello spazio disponibile. Considerate le caratteristiche sia geografiche (il cuore della penisola) sia ecologiche (l'ampia continuità forestale) dell'Umbria, l'espansione dello scoiattolo grigio al di fuori dei confini regionali era, inoltre, considerata molto probabile.

Per questi motivi la Commissione Europea ha finanziato il progetto LIFE U-SAVEREDS (LIFE13 BIO/IT/000204, *Management of grey squirrel in Umbria: conservation of red squirrel*)

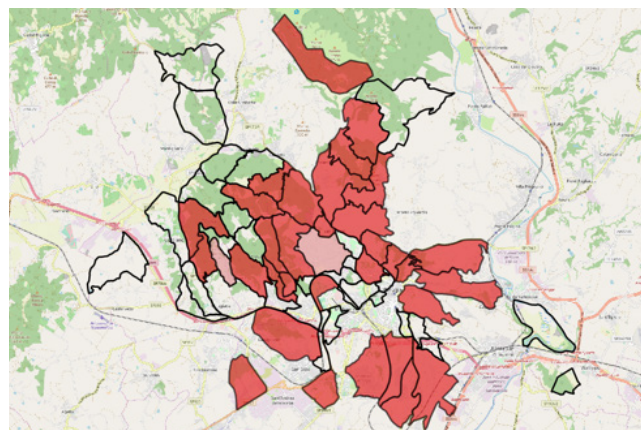
and preventing loss of biodiversity in Apennines – www.usavereds.eu), il cui obiettivo, nel periodo 2014-2018, è stato quello di far fronte alla minaccia cui era sottoposto lo scoiattolo comune europeo in Umbria. Dopo una prima fase di acquisizione di dati sulla consistenza e distribuzione delle due specie di scoiattolo, dal 2016 il progetto LIFE, coordinato dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), ha avviato le azioni concrete di conservazione, con la rimozione degli scoiattoli grigi e la realizzazione di attività a supporto diretto (ripopolamento) e indiretto (riqualificazione ambientale tramite la piantumazione di noccioli e apposizione di mangiatoie) alle popolazioni di scoiattolo rosso, al fine di favorire la ricolonizzazione delle aree dopo la rimozione dello scoiattolo grigio. L'azione del progetto ha dato risultati oltremodo tangibili. Oggi la popolazione di scoiattolo grigio risulta sostanzialmente ridotta rispetto ai livelli iniziali: da una densità iniziale media di 3,37 individui/ha, si è passati, nel 2017, a una densità di 0,31 individui/ha e nel 2018, a fine progetto, l'area di presenza della specie aliena è risultata ulteriormente ridotta, passando dai circa 35 km² iniziali ad appena 3 km². Le popolazioni di scoiattolo rosso hanno dato chiari segni di ripresa e, soprattutto, sono aumentate le occasioni di avvistamento, anche da parte della cittadinanza. Le osservazioni di scoiattolo rosso si stanno susseguendo anche in aree nelle quali la specie mancava da più di 10 anni. Ma il progetto LIFE non si è limitato alla gestione delle popolazioni di scoiattoli. Le attività sulle specie alloctone, soprattutto quando riguardano mammiferi carismatici come lo scoiattolo grigio, richiedono che sia prestata particolare attenzione alla comunicazione, e l'informazione diventa elemento fondamentale nei contesti urbani o peri-urbani, come in Umbria. Qui, la gestione dello scoiattolo grigio è avvenuta anche grazie al coinvolgimento attivo di parte della cittadinanza ed è proprio alla diffusione di una corretta informazione sulle IAS che punta un altro progetto coordinato dall'ISPRA, il progetto LIFE ASAP (LIFE15 GIE/IT/0010139 Alien Species Awareness Program – www.lifeasap.eu), anch'esso finanziato dall'Unione Europea. LIFE ASAP, tutt'ora in corso, ha l'obiettivo di ridurre l'introduzione delle IAS in Italia e mitigarne gli impatti. Aumentare la consapevolezza e la partecipazione attiva dei cittadini sul problema e promuovere la corretta ed efficace gestione delle specie aliene da parte degli enti pubblici preposti, dando piena attuazione al regolamento europeo in materia di specie aliene invasive (EU 1143/2014), sono passaggi chiave per prevenire l'ulteriore diffusione delle IAS. LIFE ASAP ha per questo sviluppato un'articolata campagna di comunicazione, con azioni mirate a diversi gruppi *target* identificati: dagli amministratori pubblici, ai viaggiatori, dagli alunni delle scuole ai veterinari, ai

vivaisti esportatori (solo per citarne alcuni). Sono stati realizzati corsi in *e-learning*, laboratori interattivi, sentieri ad hoc negli orti botanici, *bioblitz* nei parchi, la campagna "Informati, pensa, viaggia" per i viaggiatori e quella "Informarti, scegli e prenditene cura" per coloro che desiderano un animale da compagnia e molti altri materiali divulgativi comprese le sintesi tradotte in italiano di tutti i "Codici di condotta" volontari elaborati a livello europeo. Al Percorso Verde di Pian di Massiano, oggi, sono presenti diversi scoiattoli rossi, alcuni dei quali giovani dell'anno, testimonianza dell'avvenuta riproduzione e di una ritrovata vitalità di questa storica popolazione. Un risultato che è stato raggiunto soprattutto tramite le atti-

INIZIO PROGETTO LIFE U-SAVEREDS (2015)



FINE PROGETTO LIFE U-SAVEREDS (2018)



Aree di presenza delle specie

- confini delle unità di gestione
- entrambe le specie
- scoiattolo grigio
- scoiattolo rosso





vità di conservazione attiva, ma per evitare nuovi rilasci della specie alloctona e, più in generale, fermare l'espansione delle IAS e mitigarne gli impatti, è quanto mai fondamentale la collaborazione di tutti.

► 6 Rischi sanitari derivanti da introduzioni di *pets esotici*

Daniele Marini, Oliviero Olivieri

Le specie Alloctone sono considerate Invasive quando alterano la composizione e il funzionamento degli habitat e degli ecosistemi. In linea con questa affermazione, una specie Esotica può diventare una Specie Aliena Invasiva (*Invasive Alien Species* – IAS) quando funge da serbatoio o vettore di agenti patogeni o parassiti, cambiando le dinamiche di malattia e minacciando con l'estinzione le specie indigene (Kettunen *et al.*, 2009). Quindi, le IAS possono minacciare la stabilità di ciò che è definito come *One Health*, nozione che include la salute umana, animale e ambientale, componenti che non dovrebbero essere considerati parti uniche, distanti e distaccate ma sistemi contigui, strettamente interconnessi, ciascuno dipendente dall'altro. Il fragile equilibrio intrinseco nel concetto di *One Health* è vulnerabile all'alterazione dovuta alle specie aliene e invasive.

L'epidemiologia, che studia la distribuzione, l'incidenza e il possibile controllo delle malattie, è messa a dura prova quando si parla di rischi sanitari legati alle invasioni biologiche, e deve essere affiancata dalla disciplina della *Disease Ecology* (ecologia delle malattie), che studia le interazioni patogeno-ospite all'interno del contesto ambientale ed evolutivo (Kilpatrick & Altizer, 2010). È necessario quindi specificare che la malattia è una condizione patologica di un ospite, a volte causata da un agente patogeno o parassita, e che, in senso stretto, non sono le malattie ad essere trasmesse tra gli ospiti, ma lo sono gli agenti patogeni e i parassiti che ne sono la causa. Gli agenti patogeni che vengono co-introdotti con una specie non nativa (o singolarmente movimentati) che hanno ripercussioni negative sulla biodiversità possono essere considerati Specie Aliene Invasive (Regolamento UE 2016/429), o meglio Patogeni Invasivi. Come per altre IAS, "è fondamentale disporre di misure di rilevamento precoce

e di eradicazione rapida per impedirne l'insediamento e la diffusione [...], quando il numero di esemplari è ancora limitato" (Regolamento UE 2014/1143), anche se la valutazione precoce dei rischi e l'identificazione del potenziale patogeno alieno (a livello di specie o ceppo) rimane difficoltosa perché spesso c'è una mancanza di conoscenze sulla stessa specie invasiva o sulla sua virulenza prima dell'invasione oltre la distribuzione nativa (Roy *et al.*, 2017). Caratterizzare le vie di introduzione (*pathways*) in un nuovo territorio di una IAS è necessario per intraprendere delle azioni risolutive: esse possono essere intenzionali o non intenzionali.

Animali da compagnia o ornamentali sono deliberatamente movimentati in maniera attiva per fini commerciali (per esempio alcune specie acquatiche vengono trasportate in vivai, acquari o laghi privati per essere riprodotte e vendute) o sono rilasciati perché *pets* indesiderati; possono essere introdotti in maniera inconsapevole e passiva fuggendo da privati, da stabulari o durante il trasporto. In modo simile – senza fare distinzioni tra microparassiti (virus, batteri, funghi e protozoi) e macroparassiti (elminti e artropodi) (Kilpatrick & Altizer, 2010) –, un organismo parassitario può essere trasportato al di fuori del suo raggio di distribuzione naturale insieme al suo ospite alieno, diventando co-introdotta; quando invece l'organismo co-introdotta è in grado di essere trasmesso a un ospite indigeno acquisisce lo status di co-invasore (Lymbery *et al.*, 2014). Per qualificare i rischi sanitari o gli impatti di un patogeno alieno bisognerebbe acquisire dati su prevalenza, patogenicità e virulenza nella sua nuova distribuzione, come anche dati riguardanti le dinamiche di trasmissione del patogeno (Roy *et al.*, 2017). Per quantificare – con modelli compartimentali, *e.g.* SEIR *model* – la patogenicità e la virulenza di un patogeno in una determinata specie (quindi le dinamiche epidemiologiche) si ha la necessità di suddividere gli ospiti in classi basate sugli stadi unidirezionali di esposizione alla malattia (Kilpatrick & Altizer, 2010): Sensibili (alla malattia ma non ancora esposti); Esposti (infetti ma non ancora infettivi); Infettivi (infetti e in grado di trasmettere il patogeno); Recuperati (o immuni). Le varie dinamiche di trasmissione dei micro/macroparassiti che possono presentarsi nelle diverse fasi dell'invasione biologica sono (Lymbery *et al.*, 2014): *Enemy release* ("rilascio nemico"): gli ospiti alieni possono trarre vantaggi competitivi in quanto spesso hanno una prevalenza minore di parassiti rispetto agli ospiti nativi perché o possono esserne portatori di un minor numero o ci sono specifiche limitazioni del parassita nei confronti degli ospiti (Torchin *et al.*, 2013); *Spillback* ("versare dietro") e *Dilution* (diluizione): quando primariamente i parassiti sono trasmessi dagli ospiti nativi agli alieni, gli ospiti alloctoni possono fungere da amplificatori aumentando la

propagazione dei parassiti verso ospiti indigeni (*spillback*) o da “diluenti” se invece riducono la trasmissione agli ospiti endemici (*dilution*); *Pathogen Pollution* (inquinamento da patogeni) o *Spillover* (traboccamento): gli ospiti alieni co-introducono dei nuovi patogeni o parassiti (alloctoni) che possono essere trasmessi agli ospiti indigeni portando conseguentemente all’instaurarsi di eventuali nuove malattie emergenti. Di seguito sono esposti alcuni esempi che aiutano a comprendere alcune dinamiche legate alle invasioni biologiche, all’epidemiologia, alla *disease ecology* e ai pericoli sanitari dei *pets* esotici introdotti. Il commercio di *pets* e la movimentazione globale di animali può comportare vari rischi sanitari, che si sono rivelati delle vere e proprie panzoozie (pandemie) a carico della Classe Amphibia. A partire dal XIX sec., la globalizzazione ha contribuito alla dispersione della specie invasiva più distruttiva di sempre (Scheele et al, 2019): *Batrachochytrium dendrobatidis*. Questa specie di fungo chitridio, agente eziologico della chitridiomicosi, ha causato il declino in molte più specie di quanto precedentemente rilevato, portando ad una vera e propria globale estinzione di massa: ad oggi sono stimate 501 specie di anfibi minacciate (incluse 90 presunte estinzioni) sulle totali ca. 7000 riconosciute. Quindi questo micete incombe sulle specie autoctone più di quanto lo possano fare gatti, roditori, cani e suini inselvatichiti. L’origine di questo fungo invasore è l’Asia orientale (O’Hanlon et al., 2018). C’è anche un’altra specie invasiva di chitridio che mette a rischio alcuni anfibi: *Batrachochytrium salamandrivorans*. Esso è stato scoperto più recentemente in Europa continentale e, come si può capire dal suo allarmante nome scientifico (divoratore di salamandre), è altamente patogeno per gli Urodeli Europei, mentre alcuni Urodeli asiatici (con il quale è stato co-introdotta tramite *pet trade*) sono i suoi serbatoi infettivi (Martel et al., 2014). Questi patogeni invasivi mettono a dura prova la biodiversità batracologica provocando estinzioni delle popolazioni a livello locale o globale.

Un classico esempio di patogeni e malattie introdotte con potenziale impatto sulla fauna selvatica endemica è quello della malaria e del vaiolo aviario nell’arcipelago Hawaiiano (Atkinson & LaPointe, 2018). Si premette che gli ecosistemi insulari sono dei veri e propri hotspot di biodiversità, le cui comunità sono evolute separatamente (speciazione allopatrica) e in un estremo e fragile equilibrio adattativo (limitato pool genetico), quindi molto più vulnerabili ai rischi (sanitari o meno) legati alle IAS. Mentre l’introduzione del vaiolo aviario – infezione virale (gen. *Avipoxvirus*, in questo caso una specie molto simile a canaripox) che provoca tumefazioni cutanee e lesioni difteroidi ad organi interni – risale al tardo ‘800 con una *pathway* sconosciuta, l’introduzione della malaria aviaria – malattia trasmessa da zanzare introdotte e causata da un

protozoo intracellulare del genere *Plasmodium* – è avvenuta all’inizio del XX secolo per mezzo di più di 100 immissioni di passeriformi alloctoni provenienti da America, Asia e Africa. Queste reintroduzioni, probabilmente effettuate senza screening sanitario, furono eseguite da club ornitologici locali per sostituire gli uccelli nativi che stavano scomparendo a causa del vaiolo e di altri fattori, risultando però nello stabilimento della malaria e di più di 50 specie aliene. Infine, l’ampio spettro d’ospite di queste malattie ha contribuito alla verosimile estinzione di 17 *taxa* e alla seria minaccia di 14 specie o sottospecie di determinati fringillidi endemici (Drepanidini o reginette hawaiane) sui totali 41 *taxa* storicamente viventi solo in questo arcipelago (Atkinson & LaPointe, 2018). Nella prima lista delle specie invasive di rilevanza unionale europea pubblicata figura lo scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*) (Commission Implementing Regulation EU 2016/1141), che, a seguito di questa inclusione, non può più essere commerciato in UE (Regolamento UE 2014/1143). Questo sciuride nord-americano è stato introdotto come animale da compagnia in molti paesi, per poi essere fuggito accidentalmente in natura o essere rilasciato intenzionalmente per scopi ornamentali. A partire dal 1948 in Italia, in particolare in Piemonte, tre su quattro introduzioni di 4-6 individui hanno avuto successo, dimostrando la facilità di adattamento di questa specie agli habitat europei con lo stanziamento di popolazioni autonome partendo da pochi individui – ovvero da una bassa “pressione di propagulo” (*propagule pressure*: la quantità, la qualità e la frequenza di rilascio che permettono la dispersione di un organismo) (UNEP-WCMC, 2010; Bertolino, 2008). Purtroppo questa IAS minaccia anche la regione Umbria con introduzioni avvenute forse nei primi anni 2000 (Life+ USAVEREDS). In Europa lo scoiattolo grigio causa estinzione locale del nativo scoiattolo rosso o comune (*Sciurus vulgaris*) non solo tramite competizione, ma anche attraverso *pathogen pollution* e *spillover*. Il resistente invasore americano è un serbatoio e vettore infettivo dello *squirrelpox virus*, invece letale nei confronti del sensibile e vulnerabile nativo euroasiatico che molto probabilmente non è co-evoluto e non è mai stato esposto storicamente al patogeno verosimilmente alieno; in nord Italia lo scoiattolo grigio non sembra essere portatore del virus (contrariamente a quanto accade in Gran Bretagna), ma se al *red-grey squirrel system* si aggiungesse anche lo *squirrelpox virus* lo scenario potrebbe divenire dei peggiori (Romeo et al., 2018). Inoltre, studi in Nord Italia suggeriscono che con alte probabilità lo scoiattolo grigio beneficia di competizione parassita-mediata nei confronti dello sciuride indigeno – soprattutto tramite il nematode gastrointestinale neartico *Strongyloides robustus* – attraverso *enemy release*, *spillback* e *spillover* (Romeo et al., 2014).





La Tularemia è una zoonosi causata dal batterio *Francisella tularensis*, altamente pericoloso a causa della sua bassa carica infettante, dalla sua medio-lunga persistenza in ambiente, e della sua facilità di disseminazione per contatto diretto (il batterio può addirittura penetrare la cute integra), via aerea, idrica, alimentare o trasmissione vettoriale tramite artropodi ematofagi. La malattia è ubiquitaria nell'emisfero boreale (Italia compresa) con un altissimo numero di ospiti (145 vertebrati e 111 invertebrati), i cui serbatoi naturali sembrano essere lagomorfi e roditori, ritenuti quindi animali sentinella (IZLER, 2019). Anche i conigli da compagnia (*Oryctolagus cuniculus* – in Italia, anche se autoctono, è considerato un *pet* esotico o, meglio, non convenzionale quando domestico) possono essere affetti (Hill & Brown, 2011). Uno dei tanti rischi sanitari è legato alle adozioni dei conigli ferali (*pets* rilasciati e inselvaticati) che potrebbero contrarre la malattia in natura e veicarla in ambiente domestico; in questi casi bisognerebbe sempre far effettuare un'accurata visita clinica del lagomorfo da un veterinario specializzato e una quarantena, in modo da riconoscere i segni clinici della malattia e svolgere ulteriori analisi diagnostiche soprattutto in aree dove è accertata la presenza del patogeno e della malattia.

La testuggine palustre americana *Trachemys scripta*, a partire dal secondo dopoguerra, è stata soggetta ad un massivo *pet trade*, tanto che uno dei suoi *taxon* (*T. s. elegans*) è stato considerato la sottospecie più comune e commercializzata di sempre (gli USA hanno esportato più di 52 milioni di individui tra il 1989 e il 1997) fino al suo ritiro dal commercio europeo nel 1997 (C.R. EU No 338/97). *T. scripta* (con tutte le sue sottospecie) è ora una IAS di rilevanza unionale (Commission Implementing Regulation (EU) 2016/1141) a causa della sua azione competitiva sulle fonti alimentari (Balzani *et al.*, 2016) e sui siti di *basking* (termoregolazione; Cadi & Joly, 2003) nei confronti della testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*) o della testuggine palustre mediterranea (*Mauremys leprosa*). Essa ha altresì un potenziale zoonosico essendo associata a Salmonellosi umana, come un po' tutti i rettili (RAS: *Reptile Associated Salmonellosis* – sono stimate negli USA il 6% di salmonellosi totali annue e l'11% in persone con età inferiore ai 21 anni). *T. scripta* può essere un amplificatore di Ranavirus che, oltre ad avere un valore patogeno per i cheloni, è un agente facilmente trasmissibile tra vertebrati ectotermi (rettili, anfibi e pesci: lo spettro d'ospite comprende più Classi!) e può essere letale soprattutto per gli anfibi. La testuggine palustre americana svolge anche il ruolo di portatore di polistomi (non strettamente ospite-specifici, che possono "traboccare" sia in cattività che in natura. Almeno 8 di questi trematodi monogenei sono stati

co-introdotti da *T. scripta* in quanto rilevati in *E. orbicularis* e *M. leprosa* in Europa; con la naturalizzazione questi elminti possono addirittura rimpiazzare le rare specie di polistomi nativi (e.g. *Polystomoides ocellatum*) sbilanciando i processi ecologici naturali e ostacolando la biodiversità autoctona (Marini, 2017).

Nella Tabella 1 sono elencate diversi specie di elminti condivisi tra testuggini palustri americane e europee negli areali nativi o d'invasione. Il Carassio dorato (*Carassius auratus* – pesce rosso) è un pesce originario della Cina, allevato da secoli come pesce ornamentale e tuttora commercializzato. I primi pesci rossi furono introdotti in Europa nel XVII sec., dove ora sono acclimatati in gran parte del continente, compresa Italia e lago del Trasimeno (Ghetti *et al.*, 2007). Oltre alle molteplici minacce legate a competizione, predazione, alterazione della catena alimentare e degli habitat, questi pesci (come la maggior parte dei pesci introdotti, p.e. *Gambusia holbrooki*) possono potenzialmente co-introdurre o divenire *carriers* amplificatori di batteri, virus (e.g. Ranavirus, vedi sopra), funghi e parassiti. In particolare, 26 specie di parassiti sono verosimilmente co-invasi con il commercio del carassio dorato ornamentale e soprattutto tre di queste (i.e. *Ichthyophthirius multifiliis*, *Argulus japonicus*, *Lernaea cyprinacea*) dovrebbero essere sottoposte a misure di biosicurezza perché causano seri danni a specie ittiche dulcacquicole d'allevamento (Trujillo-González *et al.*, 2018).

Il miglioramento della biosicurezza e la regolamentazione del commercio di animali selvatici e non sono urgentemente necessarie per prevenire ulteriori estinzioni (Scheele *et al.*, 2019). L'implementazione di tecnologie sia tradizionali (es. istopatologia) che moderne (es. strumenti di biologia molecolare come l'eDNA – DNA ambientale) è richiesta per rilevare potenziali patogeni ed informare sulla gestione di questi rischi (Roy *et al.*, 2017). Stabilire piani di sorveglianza passiva quando una specie introdotta pone rischi sanitari aiuterebbe ad impedire il diffondersi di malattie (Romeo *et al.*, 2018) e un monitoraggio sanitario periodico effettuato attraverso severi protocolli di profilassi dovrebbe essere atto a rilevare precocemente la comparsa di patogeni. Naturalisti, biologi, epidemiologi, patologi e parassitologi dovrebbero cooperare per ottimizzare la strategia di sorveglianza sanitaria (Marini *et al.*, 2018). Le IAS, i patogeni e le malattie co-introdotte sono alcune delle concause che mettono a rischio la fitness e la salute delle popolazioni selvatiche. Fattori antropogenici come l'inquinamento ambientale, i cambiamenti climatici, la degradazione, frammentazione e privazione degli habitat portano a conseguenze come stress e *inbreeding* che spesso concorrono sinergicamente provocando depauperamento del sistema immunitario.

L'assenza di adeguate difese fisiologiche rende ancora più vulnerabili le specie endemiche poco resilienti: il circolo vizioso, deleterio e cronico che si instaura potrebbe peggiorare ulteriormente se non si attueranno in coordinamento delle azioni concrete di conservazione e di prevenzione dei rischi sanitari.

Bibliografia >



► 7 Perché è importante avviare un'attività di horizon scanning sulle piante aliene invasive

Daniela Gigante

Le piante "aliene" (o non native, "alloctone", "esotiche") sono specie vegetali giunte in un territorio esterno al loro areale nativo non grazie a vettori ambientali (quali, ad esempio, il vento, l'acqua, gli animali) ma perché trasportate, intenzionalmente o meno, dagli esseri umani. Si possono distinguere aliene "casuali", "naturalizzate" e "invasive" in base al livello di insediamento e autonomia riproduttiva che mostrano le rispettive popolazioni. Nel primo caso si tratta di piante che, pur essendo in grado di crescere al di fuori del proprio areale naturale, non danno origine a popolazioni che si auto-sostentano; sono invece considerate naturalizzate quelle specie in grado di riprodursi e formare popolazioni abbastanza stabili, in grado di auto-sostenersi per almeno 10 anni senza intervento umano diretto. Usiamo infine l'epiteto di "specie aliene invasive" (*invasive alien species*, o IAS) per quelle entità che danno origine a popolazioni non solo stabili ma anche numerose e con un marcato potenziale di diffusione, a danno di altre specie (native) con le quali entrano in competizione. Tra le IAS, vengono definite 'trasformatrici' quelle specie che hanno addirittura l'effetto di modificare le caratteristiche ecologiche degli habitat su superfici di estensione non trascurabile. Si tratta di una terminologia derivata dalle fonti più autorevoli a livello europeo (Richardson *et al.* 2000), e ormai recepita anche a scala nazionale (Celesti-Gradow *et al.* 2009, 2010a, 2010b). Un importante aspetto da tenere in considerazione è anche il tempo trascorso dall'epoca in cui è avvenuta l'introduzione (il cosiddetto periodo di residenza), in base al

quale distinguiamo le Archeofite, specie aliene naturalizzate introdotte in Europa prima della colonizzazione dell'America (per convenzione approssimata all'anno 1500) – e secondo alcuni autori ormai parte integrante della flora locale – e le "Neofite", introdotte successivamente a tale data. Negli ultimi decenni la problematica delle specie aliene e in generale delle "invasioni biologiche" è emersa come importante oggetto di ricerca dando origine a una disciplina autonoma, anche in conseguenza dei crescenti tassi di introduzione di specie aliene in Europa, ed è oggi ampiamente riconosciuta come una componente importante del cambiamento ambientale globale indotto dalla specie umana (DAISIE, 2009). Le invasioni di piante aliene possono infatti produrre importanti effetti sulla biodiversità: occupazione di spazi e nicchie ecologiche, competizione per risorse indispensabili (acqua, luce, nutrienti...) a danno delle specie autoctone, alterazioni ambientali, modificazioni strutturali e fisionomiche delle comunità vegetali e persino della geomorfologia. Negli ultimi anni in Europa le principali IAS di rilevanza unionale sono state ufficialmente individuate nel Reg. UE 2016/1141, aggiornato dal Reg. UE 2017/1263 e, recentemente, dal Reg. UE 2019/1262. Si tratta di 36 entità, di cui 20 sono presenti in Italia (Tab. 1).

Di queste, al momento solo *Ailanthus altissima* risulta segnalata in territorio umbro, una piaga ormai ben nota, ampiamente diffusa e di difficile (se non impossibile) eradicazione. Delle altre specie, sono note numerose indicazioni per le regioni limitrofe (Fig. 1). È importante diffondere notizie, informazioni e immagini che consentano il riconoscimento di queste IAS anche da parte dei cittadini non specialisti, i quali potrebbero svolgere un ruolo chiave nella segnalazione precoce di tali entità.

Attualmente la situazione umbra non sembra essere eccessivamente critica: considerando i dati più recenti sulla flora italiana (Bartolucci *et al.*, 2018; Galasso *et al.*, 2018), l'Umbria vanta il record nazionale per il più basso tasso di IAS note per la regione, pari allo 0,5% rispetto al totale delle specie vegetali presenti. Al contrario, la Lombardia presenta il valore più alto (3,2%; Fig. 2). Tuttavia, l'assenza di segnalazioni potrebbe semplicemente derivare da una scarsa attività di monitoraggio del territorio regionale. Inoltre, l'attuale situazione potrebbe repentinamente cambiare, considerato che molte di queste entità hanno un forte potenziale invasivo e non esistono barriere fisiche o ecologiche che rendano l'Umbria immune alle invasioni. Il miglior modo per contrastare la comparsa di piante aliene è un controllo del territorio che ne permetta il precoce rilevamento. Purtroppo un monitoraggio a 360° è costoso e verosimilmente non attuabile. Per questo, un ruolo chiave è svolto dai protocolli di *horizon scanning* che





possono favorire l'ottimizzazione delle attività di controllo. Secondo la definizione data dall'OECD, con *horizon scanning* si intende una tecnica atta a rilevare i primi segni di sviluppi di un processo potenzialmente importanti attraverso l'analisi di problemi e tendenze persistenti così come di questioni nuove e impreviste. Mediante una disamina preliminare di tutte le fonti disponibili che contribuiscono a delineare uno scenario è possibile sviluppare strategie per anticipare gli sviluppi futuri di un certo fenomeno e indirizzare le linee di intervento verso quelle che si delineano come priorità. Nel caso delle IAS, la definizione delle priorità passa attraverso l'analisi sistematica del rischio potenziale di invasione e ha come scopo principale quello di ottimizzare gli sforzi di monitoraggio.

Queste le principali componenti da considerare:

- ecologia della IAS, in particolare biologia della riproduzione e della germinazione, esigenze ecologiche nell'areale nativo (suolo, microclima, idrologia, comunità vegetale, fase dinamica, ecc.);
- provenienza geografica e storia dell'invasione; percorsi e vettori di introduzione, tempo di residenza e modalità di diffusione;
- invasività e livello di impatto sull'ambiente fisico, sulle comunità vegetali e animali, sugli ecosistemi, sulla salute umana.

Sulla base del quadro così delineato è quindi possibile procedere a una prioritizzazione delle IAS ai fini del monitoraggio e della gestione, nonché a una zonizzazione del territorio (in chiave ecosistemica, biogeografica o di uso del suolo) in funzione della diversa suscettibilità all'invasione. Un concetto di particolare importanza è proprio quello di "invasibilità" di un habitat, ovvero la sua vulnerabilità all'invasione da parte delle IAS. Diversi habitat e fitocenosi possono essere più esposti di altri all'invasione e mostrare diversi gradi di resistenza/resilienza. Ad esempio, è ampiamente dimostrato che tra gli habitat maggiormente a rischio di invasione ci sono quelli caratterizzati da un certo grado di disturbo. Questo è vero sia nei casi, facilmente comprensibili, di disturbo di origine antropica (come avviene negli ambienti ruderali o suburbani), sia nel caso di alcuni ambienti, quali gli habitat umidi e i sistemi dunali che, per caratteristiche intrinseche, sono soggetti a frequenti eventi di alterazione e disturbo per cause del tutto naturali (Viciani *et al.* 2019). Con riferimento all'All. I alla Dir. 92/43/CE, in Umbria i tipi di habitat di interesse comunitario maggiormente vulnerabili alle invasioni sono i seguenti: Habitat 3120 e 3130 – comunità annuali di piccole ciperacee delle sponde temporaneamente in emersione (*Nanocyperion flavescentis*);

- Habitat 3140, 3150 - comunità idrofittiche flottanti e radi-

<i>Acacia saligna</i> (Labill.) Wendl.	SW-Australia	habitat arbustivi
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Asia (Cina)	ambienti disturbati
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	S-America	ambienti umidi
<i>Asclepias syriaca</i> L.	N-America	ambienti umidi
<i>Baccharis halimifolia</i> L.	N-America	habitat arbustivi
<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.	S-America (Africa?)	ambienti umidi
<i>Cenchrus setaceus</i> (Forssk.) Morrone	NE-Africa	habitat erbacei
<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H.St.John	N-America	ambienti umidi
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i> (D.Don ex Hook. & Arn.) DC.	C-America	ambienti umidi
<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier & Levier	C- e SE-Asia	ambienti umidi
<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr (syn.: <i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc.)	Asia	ambienti umidi, boscaglie
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	N-America (S-America?)	ambienti umidi
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	Asia	habitat erbacei
<i>Lagarosiphon major</i> (Ridl.) Moss	(S-)Africa	ambienti umidi
<i>Ludwigia hexapetala</i> (Hook. & Arn.) Zardini, H.Y. Gu & P.H. Raven	S-America	ambienti umidi
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven subsp. <i>montevidensis</i> (Spreng.) P.H.Raven	N-C-S-America, Oceania	ambienti umidi
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc	S-America	ambienti umidi
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms [syn.: <i>Pontederia crassipes</i> Mart.]	S-America (Brasile)	ambienti umidi
<i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr. var. <i>lobata</i> (Willd.) Sanjappa & Pradeep [syn.: <i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi]	SE-Asia	habitat arbustivi
<i>Salvinia adnata</i> Desv. (syn.: <i>Salvinia molesta</i> D.S. Mitch.)	Brasile	ambienti umidi

Tabella 1 - Origine e habitat delle specie aliene invasive (IAS) di rilevanza unionale presenti in Italia, elencate in ordine alfabetico (fonti: Reg. UE 2016/1141, Reg. UE 2017/1263; la nomenclatura è in accordo con The Plant List, 2013; la distribuzione nativa è ripresa da CABI, 2019)



canti (alleanze *Lemnion minoris*, *Potamion pectinati*, *Nymphaeion albae*, *Ceratophyllion demersi*, *Charion canescentis*, *Charion vulgaris*, *Charion fragilis*);

- Habitat 3240, 92A0 – comunità riparie a dominanza di salici e pioppi (alleanze *Salicion elaeagni*, *Salicion albae*, *Populion albae*);

- Habitat 3270 – comunità annuali di megaforbie subnitrofi-

le dei substrati fangosi in temporanea emersione (*Bidention tripartiti*);

- Habitat 6430 – comunità di orlo (*Convolvulion sepium*, *Petasition officinalis*, *Calthion*, *Bromo ramosi-Eupatorion canabini*, *Aegopodion podagrariae*, *Galio-Alliarion petiolatae*, *Impatiens noli-tangere-Stachyon sylvaticae*, *Conio maculati-Sambucion ebuli*).

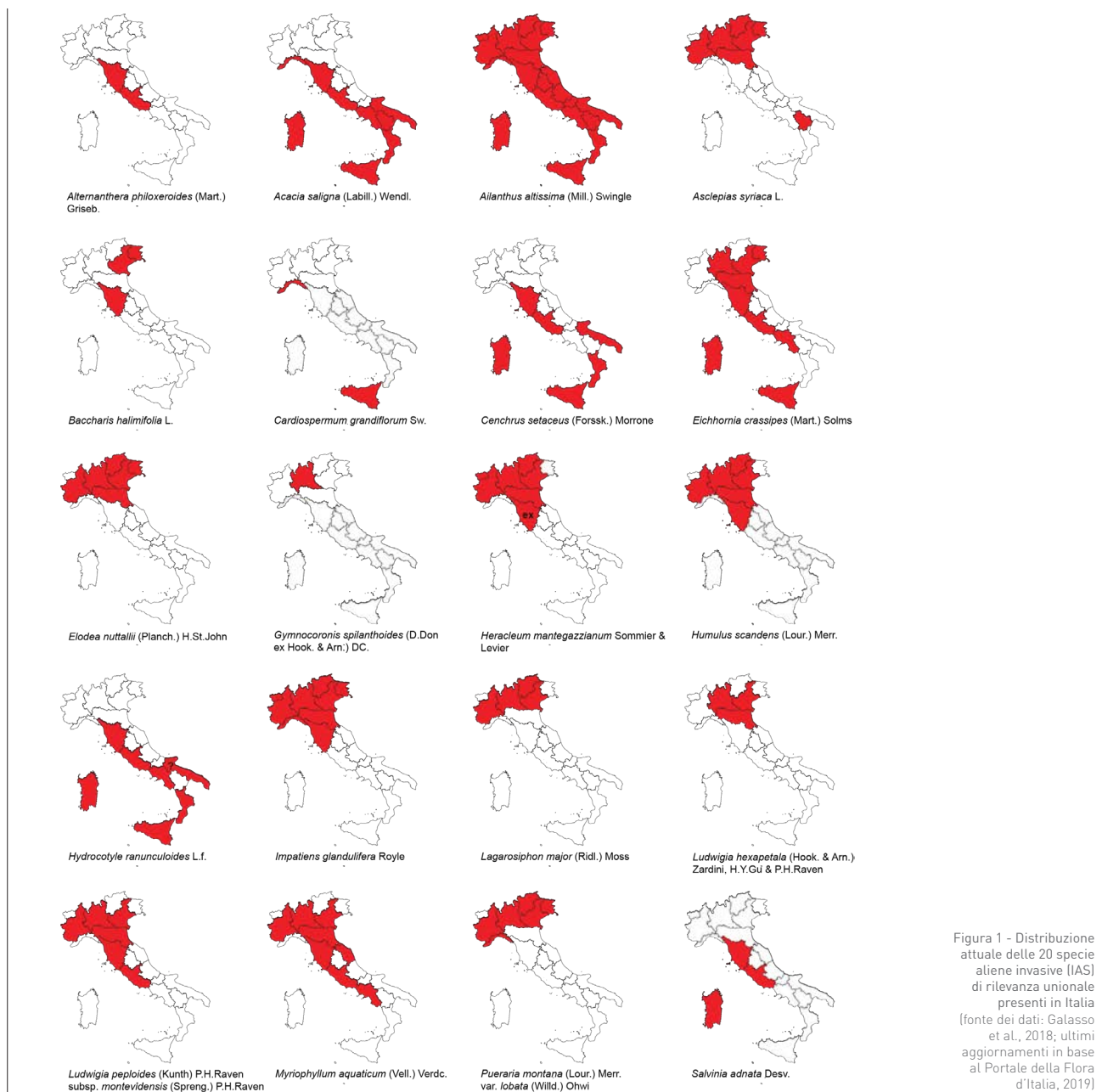


Figura 1 - Distribuzione attuale delle 20 specie aliene invasive (IAS) di rilevanza unionale presenti in Italia (fonte dei dati: Galasso et al., 2018; ultimi aggiornamenti in base al Portale della Flora d'Italia, 2019)

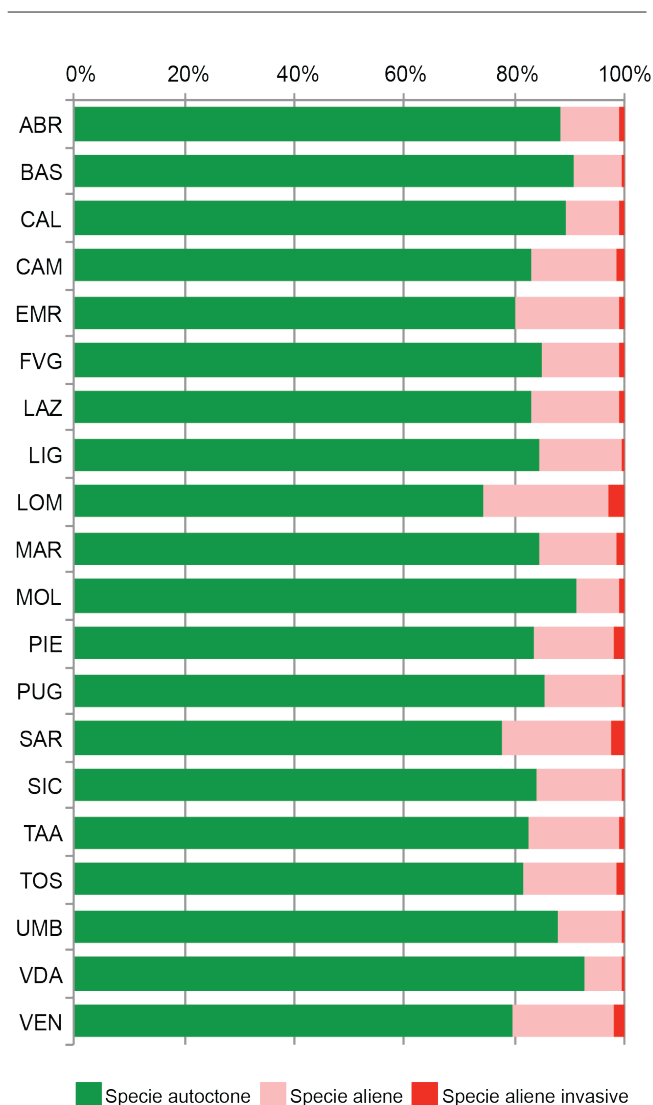


Figura 2 - Percentuale di specie vegetali native, aliene aliene invasive nelle diverse regioni d'Italia con riferimento alla flora regionale complessiva (fonti dei dati: Bartolucci et al., 2018; Galasso et al., 2018)

La conoscenza dell'ecologia, delle esigenze biologiche, dell'effettiva vicinanza, dei vettori e dei potenziali habitat di elezione delle specie aliene invasive permette di focalizzare l'attenzione su porzioni più ristrette di territorio, ottimizzando il rapporto costi-benefici del monitoraggio. È evidente come informazioni di questo tipo possano permettere di "scandagliare l'orizzonte" in modo consapevole, orientare le attività di controllo ai casi di rischio effettivo di invasione e rendere

efficaci le attività di *early warning*, mettendo a frutto le risorse spesso esigue dedicate alla tutela dell'ambiente e della biodiversità.

Bibliografia >

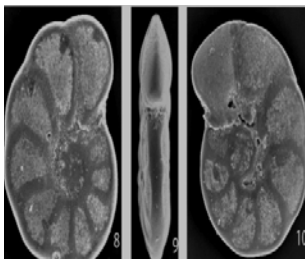


► 8 Alieni in mare e nei laghi del Quaternario in Umbria

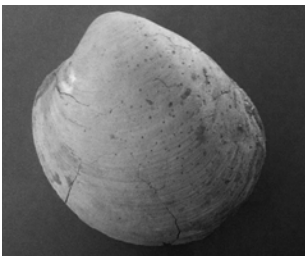
Angela Baldanza, Angela Bertinelli

Per specie aliena, in biologia, si intende una qualsiasi specie vivente che si trova ad abitare e colonizzare, fino ad "invadere", un territorio diverso dal suo areale storico. In realtà questa definizione non è esaustiva, infatti il termine "specie aliena" potrebbe essere applicato anche ad alcune specie viventi presenti nel record fossile del Quaternario, che per un periodo di tempo dalla loro prima comparsa hanno colonizzato un areale diverso da quello di appartenenza. L'analisi biostratigrafica dei depositi sedimentari sia marini che lacustri del Quaternario (da 2.5 milioni fino a circa 11.000 anni fa) fornisce l'opportunità di toccare con mano questo singolare fenomeno riscontrabile anche in associazioni fossili: specie di organismi marini tipiche di ambienti posti a latitudini molto più settentrionali o molto più meridionali, rispetto all'area mediterranea, anche in passato hanno migrato spontaneamente verso latitudini meridionali perché le condizioni climatiche si sono modificate nel tempo. Nel Quaternario si possono riconoscere "ospiti freddi" e "ospiti caldi", cioè visitatori periodici che si spostavano a latitudini maggiori o minori delle proprie, seguendo l'espansione areale del loro *habitat* ideale. Anche in Umbria abbiamo avuto nel Quaternario questi "ospiti", che meritano a tutti gli effetti l'appellativo di specie aliene. Sia la flora che la fauna ci evidenziano questo fenomeno, ma nello specifico ci soffermeremo solo su alcuni delle centinaia di esempi conosciuti. Il deterioramento climatico che ha dato il via a quella che è popolarmente conosciuta come "Era glaciale" ha generato variazioni globali importanti, accrescendo l'estensione delle coltri glaciali e, anche le nostre Alpi si sono ricoperte di estesi ghiacciai. In Umbria, grazie alla posizione geografica favorevole della penisola italiana, il raffreddamen-

to è arrivato un po' più tardi rispetto all'Italia settentrionale e al resto dell'Europa. Il freddo ci ha raggiunto intorno a 1.8 milioni di anni fa, le masse d'aria prima e le masse d'acqua poi si sono progressivamente raffreddate. I microorganismi marini si sono arricchiti di specie caratteristiche di acque più fredde: dai protozoi (foraminiferi planctonici e bentonici) ai molluschi (bivalvi) ci arrivano segnali indiscutibili. Anche le acque dolci ospitano alcune specie di ostracodi che prediligono acque fredde. Il foraminifero bentonico *Hyalinea balthica* (fig. 1) è il primo esempio di colonizzazione da parte di specie di tipiche di ambienti marini freddi che si sono spinti entro il Mediterraneo, a cui segue il bivalve *Artica islandica* (fig. 2). Entrambi sono stati rinvenuti in depositi marini del Quaternario inferiore, nell'Umbria sud-occidentale. La specie *Hyalinea balthica* vive ancora nel Tirreno, ma si è un po' modificata nella morfologia delle camere che si sono rigonfiate (inflate). Anche i laghi nello stesso periodo ospitano specie di ostracodi che prediligono acque fredde: la specie *Cytherissa lacustris* (fig. 3) è un abitante dei bacini lacustri freddi che arriva fino in Umbria, ma che non trova, a differenza dei rappresentanti marini, un *habitat* ideale, come testimoniato dalla scarsità dei suoi rinvenimenti.



(1)
Hyalinea balthica
(scale bar 100µ),



(2)
Artica islandica
(scale bar 10cm),



(3)
Cytherissa lacustris
(scale bar 100µ).

► 9 Come contrastare l'erosione genetica genetica della varietà e delle razze autoctone

Luciano Concezzi, Tiziano Gardi, Mauro Gramaccia,
Livia Polegri

Il ruolo più significativo che ha la biodiversità in agricoltura è quello di aumentare la resilienza dell'agroecosistema nel suo insieme. Essa conferisce infatti una certa plasticità di reazione agli effetti sempre più aggressivi dei cambiamenti climatici e permette di costruire "barriere" ecologiche che possono ostacolare la progressione incontrollata di razze di patogeni di nuova introduzione. Riduce inoltre la pressione selettiva nei confronti dei patogeni e dei microrganismi del sistema aria-suolo-coltura, contribuendo a mantenere gli equilibri ecologici necessari ad influire positivamente sullo stato di benessere generale della coltura stessa, limitando così la necessità di ricorrere ad input esterni.

La Regione Umbria, attraverso 3A-Parco Tecnologico Agro-alimentare dell'Umbria (3A-PTA), in attuazione del Testo Unico Regionale sull'Agricoltura (LR 12/2015 capo IV) "Tutela delle Risorse Genetiche Autoctone di Interesse Agrario", ha iscritto nel Registro regionale delle Risorse Genetiche Autoctone 53 varietà e razze a rischio di erosione genetica.

Allo scopo di diffondere il materiale genetico autoctono nei territori di origine, 3A-PTA ha dato origine alla Casa dei Semi del Trasimeno, un sistema nato con lo scopo di restituire alla comunità rurale del Trasimeno le sementi locali conservate nella Banca del Germoplasma Regionale e in quella dell'Università di Perugia, raccolte sul territorio in momenti diversi a partire dai primi anni '90 del secolo scorso. Il sistema della Casa dei Semi comprende: un'azienda "perno" dove vengono moltiplicate le sementi, altre aziende del territorio del Trasimeno che coltivano le varietà in collezione con diverse funzioni a seconda della specificità aziendale e il coordinamento da parte di 3A-PTA.

Il secondo caso-studio riguarda l'iscrizione al Registro Regionale delle Risorse Genetiche Autoctone di interesse Agrario delle popolazioni umbre di Ape Ligustica autoctona, *Apis mellifera ligustica* (Spinola, 1806). L'ape ligustica autoctona presenta peculiari caratteristiche che la rendono molto adatta all'allevamento, tanto da essere stata oggetto di continue esportazioni in tutto il mondo e aver ottenuto nel tempo l'appellativo di *Golden Bee*: nonostante questo, negli ultimi decenni in Italia sono state effettuate ibridazioni sistematiche con altre razze/sottospecie estere di api da miele al solo scopo di incrementare le produzioni, provocando una grande erosione genetica delle popolazioni autoctone.





La successiva reimportazione della ligustica dall'estero, che ormai aveva perso le sue caratteristiche di adattabilità ai nostri climi e territori, ha creato ulteriori minacce, che hanno portato come conseguenza la recrudescenza di certe patologie apistiche che la Ligustica Autoctona, per il suo innato istinto igienico e per le sue caratteristiche di rusticità, è sempre riuscita ad evitare o a contenere.

Dai campionamenti effettuati nell'ambito di un progetto in corso in collaborazione tra Università di Perugia, CREA e altri partner europei, emerge come le popolazioni ombre di ligustica abbiano mantenuto alcuni caratteri ancestrali che la differenziano da popolazioni di altre regioni confinanti. L'iscrizione al Registro Regionale delle popolazioni ombre (primo caso in Italia) è un segnale importante per focalizzare l'attenzione dei decisori politici sull'urgenza di tutelare questa importante risorsa genetica.

► 10
**Goodnight, sleep tight, don't let
 the bedbugs bite**

Paolo Masini, Roberto Romani, Sara Zampetti

La cimice dei letti è un insetto ectoparassita ematofago dell'uomo, delle dimensioni di 5-6 cm, che vive in aggregazioni di centinaia o migliaia di individui.

Due specie sono denominate "cimice dei letti": *Cimex lectularius* (Linnaeus, 1758) e *Cimex hemipterus* (Fabricius, 1803). La prima è diffusa prevalentemente nelle aree geografiche a clima temperato, mentre la seconda in quelle con clima tropicale. Essendo un insetto ad abitudini notturne, durante il giorno vive nascosto in anfratti e fessure di ogni tipo, in prossimità degli ambienti frequentati dall'uomo durante le ore notturne. È proprio di notte che questo insetto, dal corpo appiattito e privo di ali, fuoriesce dai propri nascondigli e morde l'uomo per nutrirsi del suo sangue (Masini, 2013). In America, alcuni anni fa, augurando la buona notte ai figli le mamme hanno cominciato a recitare una inedita filastrocca: "goodnight, sleep tight, don't let the bedbugs bite!", che tradotta in italiano recita più o meno così: "buona notte, dormi bene, non farti mordere dalle cimici dei letti!". Nel film *Cattivissimo me* è il protagonista del cartone a recitare questo lugubre scioglilingua alle sue tre bimbe.

La cimice dei letti è così entrata a pieno titolo nell'immaginario collettivo dei nostri tempi, declinata in vari modi: articoli di giornale, pubblicazioni scientifiche, film, libri e così via. Anche in passato la situazione non era molto diversa. Le prime testimonianze sulla presenza della cimice dei letti risalgono al 1350 a.C., al tempo dei faraoni egizi (Panagiotakopulu & Buckland, 1999). Il commediografo Aristofane, vissuto nell'antica Grecia nel V secolo a.C., scriveva commedie in cui i suoi personaggi venivano morsi senza tregua dalla cimice dei letti. Anche allora questo insetto era talmente diffuso da finire in una in una delle sue più famose opere teatrali dell'epoca: la commedia "Le Nuvole" (Aristofane, 2001). In realtà la storia di questo formidabile insetto è alquanto più vetusta. Secondo recenti studi di tipo genetico e paleo archeologico sembra che l'intero gruppo delle cimici ectoparassite (famiglia Cimicidae) esistesse già al tempo dei dinosauri, nel Cretaceo. La successiva radiazione della famiglia ha poi nel tempo portato alla differenziazione di circa un centinaio di specie diverse di cimici, parassite di pipistrelli, uccelli e uomo (Booth, 2019). Quindi, a differenza di quello che gli studiosi sostenevano fino all'anno scorso, le due specie di cimice dei letti non sono nate quando hanno scelto l'uomo come ospite d'elezione. Sembra invece che sia *C. lectularius* che *C. hemipterus* fossero già presenti dai 5 ai 10 milioni prima che i primi ominidi comparissero sulla faccia della terra. Molto probabilmente la loro peculiarità di ectoparassiti "generalisti" ha permesso a questa famiglia di adattarsi diverse volte durante la loro storia evolutiva a ospiti diversi, uomo compreso (Booth, 2019).

Una decina di anni fa la cimice dei letti era un insetto pressoché sconosciuto. Per la precisione, dagli anni '40 del XX secolo il parassita dell'uomo più diffuso e conosciuto dagli albori dell'umanità fino a quel tempo improvvisamente scompare. Solo a partire dagli anni '90 la cimice dei letti torna alla ribalta, finendo nuovamente sotto i riflettori e, quindi, sotto la lente d'ingrandimento degli studiosi. Questo apparente periodo di assenza sembra sia dovuto all'introduzione negli anni '40 di un insetticida che è stato poi ritirato in tutto il mondo a causa della sua pericolosità: il *para-diclorodifeniltricloroetano*, o DDT. Sembra che l'uso massiccio di questo insetticida abbia determinato, in quel periodo, un forte arresto alla diffusione della cimice dei letti (Busvine, 1957). Sfortunatamente dopo alcune decine di anni, a seguito della messa al bando del DDT in gran parte del pianeta, le cimici dei letti sono ricomparse. Il motivo di questa nuova ascesa mondiale è probabilmente dovuta ad una serie di cause, di cui la più importante è lo sviluppo di una resistenza di tipo fisiologico della cimice dei letti nei confronti degli insetticidi in commercio (Dang, Doggett, Veera Singham, & Lee, 2017)

(Davies, Field, & Williamson, 2012). Il costante ed imponente flusso di viaggi internazionali ha inoltre permesso una diffusione a macchia d'olio dei "geni della resistenza" attraverso incroci di popolazioni provenienti da luoghi diversi. Nel 2014, il numero di viaggiatori internazionali ha raggiunto gli 1,1 miliardi (i turisti rappresentavano il 53%) e si stima che si raggiungerà gli 1,8 miliardi entro il 2030 (Organization, 2015). L'utilizzo smodato degli insetticidi ha poi contribuito a selezionare i geni della resistenza a livello di popolazione (Dang, Doggett, Veera Singham, & Lee, 2017), accelerando questo processo di selezione e originando così una "super cimice". Una cimice che potremmo definire versione 2.0.

Ecco perché in tutto il mondo le cimici dei letti sono ricomparse e si stanno diffondendo a un ritmo vertiginoso. È stato stimato che la popolazione globale di cimici dei letti incrementi del 100-500% ogni anno (Bai, Mamidala, Rajarapu, Jones, & Mittapalli, 2011). L'impatto economico che questo insetto ha avuto nel mondo è notevole. Il costo stimato per la disinfestazione di una casa e la sostituzione degli oggetti infestati, come vestiti e biancheria da letto, è di circa \$2.500,00 - \$3.000,00 (Davies, Field, & Williamson, 2012). Per le strutture ricettive le infestazioni possono costare fino a milioni di dollari (Reinhardt & Siva-Jothy, 2007). Le cimici dei letti sono veicolate in questi ambienti dalle persone. Si tratta tecnicamente di trasporto passivo o "foresia". In sostanza le cimici sono trasportate in un nuovo ambiente attraverso oggetti che hanno sostato in un luogo infestato. Il veicolo di infestazione più frequenti sono i bagagli (Masini, 2013). I luoghi più colpiti sono quelli maggiormente frequentati dall'uomo durante la notte. Quindi possono infestare qualsiasi mezzo di trasporto a lunga percorrenza (treni, aerei, navi, autobus ecc.) o alberghi di ogni tipo: dal 5 stelle extra lusso agli ostelli o rifugi di montagna. La cimice dei letti è, infatti, un insetto molto democratico, la pulizia o il prestigio non contano, la statistica è l'unica cosa rilevante. Tutto si traduce in un discorso di probabilità. Più un ambiente è frequentato da persone, maggiori sono le probabilità che una di esse porti inconsapevolmente con sé le cimici.

Il concetto di immigrazione, così attuale ai giorni nostri, coinvolge anche questo piccolo parassita dell'uomo. Fino a pochi anni fa si riteneva che la distribuzione geografica delle due specie di cimice dei letti fosse piuttosto rigida e seguisse una divisione di tipo climatico: nelle aree temperate *C. lectularius*, mentre in quelle tropicali *C. hemipterus* (Usinger, 1966). I viaggi di tipo internazionale che vengono intrapresi da milioni di persone ogni giorno determinano una continua dispersione di popolazioni di cimici nel mondo. Il rimescolamento genetico a cui accennavamo prima riferendoci alla resistenza agli insetticidi significa anche nuove popolazioni di cimici

che si spostano in continuazione nel pianeta. La presenza di nuove popolazioni di cimici dei letti in paesi con clima diverso da quello specifico è, ormai, una realtà. Da alcuni anni, quindi, la cimice dei letti tropicale *C. hemipterus* è stata più volte segnalata in aree geografiche a clima temperato (Sud Africa, Inghilterra, Francia, Russia e Australia), mentre la nostra cimice dei letti, *C. lectularius*, in aree geografiche a clima tropicale. Quest'anno il nostro gruppo di lavoro ha per la prima volta segnalato, anche qui in Italia, la presenza della cimice dei letti tropicale, *Cimex hemipterus*. Avvalendoci del prezioso aiuto delle apparecchiature di microscopia elettronica a scansione messe a disposizione dall'Arpa siamo riusciti a identificare e descrivere questa specie aliena in Italia. Il lavoro è stato pubblicato nel *Journal of European Academy of Dermatology and Venereology*.

Concludendo, la cimice dei letti può essere considerato un artropode emergente in sanità pubblica. La storia di questo insetto nasce milioni di anni fa, ma resta inesorabilmente attuale. Perciò non potevamo non concludere questo articolo con la filastrocca con cui è iniziato: *Goodnight, sleep tight, don't let the bedbugs bite*.

Bibliografia >

