

Specie aliene acquatiche. Quale ruolo per il sistema agenziale?

Pierfrancesca Rossi*, **Valeria Roella**

ARPA Lombardia, Settore Monitoraggi Ambientali, Via Rosellini 17 – 20124 Milano

* Referente per la corrispondenza: p.rossi@arpalombardia.it

Pervenuto il 25.2.2017; accettato il 5.4.2017

Riassunto

La diffusione delle specie aliene, favorita dalla globalizzazione, determina gravi e crescenti ripercussioni ambientali, sociali, economiche e sanitarie. In particolare, le specie aliene invasive sono considerate una delle principali minacce alla perdita di biodiversità a livello mondiale. Nell'ottica della prevenzione della diffusione di tali specie nel contesto regionale, ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) Lombardia si è impegnata nella rilevazione della loro presenza mediante un censimento di alcune specie alloctone di macroinvertebrati, diatomee e macrofite nei corsi d'acqua regionali, avviato a partire dal 2012. Al fine di minimizzare la possibilità che gli interventi del personale agenziale, addetto al campionamento delle acque superficiali, diventino veicolo di dispersione inconsapevole di forme viventi alloctone, è stato predisposto e applicato in via sperimentale un manuale di buone pratiche di monitoraggio ambientale di acque superficiali. Gli esiti delle attività suggeriscono che, in un contesto amministrativo complesso e non ben definito, le ARPA possono assumere un ruolo di primo piano nella lotta alle specie aliene all'interno di un processo partecipativo a diversi livelli. Tale ruolo può derivare sia dai loro specifici compiti istituzionali, sia dalla disponibilità di un patrimonio di dati e conoscenze sull'intero territorio regionale. Possibili ulteriori sviluppi riguardano un coordinamento di azioni di ARPA Lombardia con altri Enti e Associazioni regionali, nonché con altre ARPA nelle aree di invasione a scala sovregionale.

PAROLE CHIAVE: specie aliene acquatiche / Lombardia / buone pratiche

Aquatic alien species. What role for Environmental Protection Agency?

The introduction of species beyond their natural range resulting from globalisation has produced significant environmental, social, economic and public health impacts. Invasive alien species are one of the main recorded causes of global biodiversity loss. In order to prevent biological invasions in Lombardy, in 2012 ARPA Lombardia (Environmental Protection Agency of the Lombardy Region) engaged in detection of some macroinvertebrates, diatoms and macrophytes alien species in regional rivers. Good practices in freshwaters monitoring were also developed and implemented to minimise unintentional introductions resulting from moving water or translocating species between rivers in ARPA surface water sampling. Responsibilities, policies and laws are not very clear dealing with alien species. The results obtained suggest that ARPA could play an important role in preventing or controlling biological invasions within a participatory multi-level process. This role is falls within ARPA institutional tasks and it's supported by data collection in the region even outside conservation areas. Possible steps of ARPA Lombardia are working with lead regional organisations to establish unique information systems and actions, and taking care to promote ARPA coordination against invaders in common territory outside the regional borders.

KEY WORDS: aquatic alien species / Lombardy / good practices

INTRODUZIONE

La rapida crescita della circolazione di persone, merci e servizi ha favorito il trasporto di migliaia di specie vegetali e animali al di fuori dei territori nativi (Lodge *et al.*, 2003). La diffusione di tali specie oltre i confini del proprio areale naturale costituisce

un fenomeno di crescente rilevanza a livello globale per le implicazioni ambientali, sociali, economiche e sanitarie (Vilà *et al.*, 2010; Simberloff *et al.*, 2013). In particolare, le specie alloctone a carattere invasivo sono considerate una delle principali minacce alla perdita di

biodiversità, in quanto entrano in competizione con le specie autoctone e alterano l'equilibrio degli ecosistemi (Vitousek *et al.*, 1996).

In Europa il Progetto DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, 2009) ha evidenziato la presenza di circa 11.000 specie aliene, di cui il 10-15 % con potenziale impatto ecologico e/o economico. Allo stato attuale le invasioni biologiche risultano in rapido aumento sul territorio europeo in tutti i gruppi tassonomici e in tutti gli ecosistemi, con una crescita progressiva del numero di specie aliene e di impatti a vari livelli (Hulme *et al.*, 2008). Ogni anno i danni causati dalle specie aliene invasive e le relative misure di controllo comportano ingenti costi finanziari all'Unione Europea (Kettunen *et al.*, 2008).

A livello internazionale i principi guida adottati nell'ambito della Convenzione per la Diversità Biologica (CBD) (Decision VI/23, The Hague, April 2002) affrontano il problema seguendo un approccio gerarchico in tre fasi: 1) la prevenzione, per limitare le immissioni derivanti dal commercio, che richiede un potenziamento dei controlli alle frontiere; 2) il rilevamento precoce e la rapida eradicazione, che richiedono azioni di monitoraggio e di allarme; 3) il controllo e/o il contenimento, quando l'eradicazione non risulta fattibile.

Di recente l'Unione Europea si è impegnata a tutelare gli habitat delle specie di flora e fauna selvatica adottando il Regolamento UE n. 1143/2014 relativo alla prevenzione e alla gestione dell'introduzione e della diffusione di specie aliene invasive sul territorio dell'Unione. Tale Regolamento rappresenta un passo fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi dell'UE per il 2020 a tutela della biodiversità (COM, 2011), oltre ad essere un punto strategico per rispettare l'impegno della CDB di stabilire regole per affrontare le bioinvasioni.

In Italia l'interesse per la tematica delle specie alloctone è stato prevalentemente indirizzato alla fauna selvatica omeoterma di interesse venatorio. Da alcuni anni è comunque in corso di attuazione la Strategia Nazionale per la Biodiversità 2010-2020, che pone tra gli obiettivi prioritari la lotta alle specie aliene invasive.

A livello regionale, la situazione risulta piuttosto frammentata e disomogenea, nonché carente sotto il profilo normativo. La Lombardia, con la DGR 7736/2008, ha individuato Liste Nere di specie alloctone animali e vegetali per le quali, cioè, è previsto il monitoraggio, il contenimento e l'eradicazione. Inoltre, la LR 31/2008 vieta la reintroduzione in acqua delle specie ittiche alloctone dannose. Negli ultimi anni, l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) della Lombardia si è impegnata in attività conoscitive e di monitoraggio intese alla prevenzione delle bioinvasioni, secondo gli indirizzi del Regolamento UE n. 1143/2014. Tale Regolamento (punto 22)

invita gli Stati membri a costruire una valida base di conoscenze sulle specie invasive, nonché ad effettuare attività di ricerca, monitoraggio e sorveglianza per il loro rilevamento precoce, anche avvalendosi del contributo delle comunità regionali e locali. In Lombardia, in anni recenti, è stato registrato il più alto numero a livello nazionale di specie vegetali alloctone e di specie vegetali invasive (545 alloctone e 84 invasive su 3.220 specie spontanee) (Celesti-Grappo *et al.*, 2009). Anche le comunità animali sono interessate dal fenomeno dell'ingresso delle specie aliene.

Nel corso del monitoraggio effettuato nel territorio lombardo nel periodo compreso tra il 2009 e il 2015 sono state osservate 13 specie ittiche esotiche. Tra queste le più diffuse sono il Cavedano europeo (*Squalius cephalus*), il Barbo europeo (*Barbus barbus*) e il Siluro (*Silurus glanis*). Il territorio regionale è soggetto alla continua invasione di vertebrati e invertebrati: alcuni esempi tra i più noti riguardano il gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*), lo scoiattolo grigio nordamericano (*Sciurus carolinensis*), la nutria (*Myocastor coypus*), la tartaruga americana (*Trachemys scripta*), il tarlo asiatico (*Anoplophora chinensis*) e la diabrotica (*Diabrotica virgifera virgifera*). Il fenomeno è connesso all'estensione e all'eterogeneità del territorio e alle numerose attività antropiche esistenti. In particolare, le acque dolci superficiali sono molto sensibili all'introduzione di specie esotiche (Gherardi, 2007), sia per la facilità di diffusione degli organismi attraverso il reticolo idrografico, sia per il degrado in cui versano molti ecosistemi acquatici. Inoltre le acque interne sono da sempre intensamente sfruttate dall'uomo per numerosi usi, alcuni dei quali rappresentano vettori di introduzione di specie esotiche (Ricciardi, 2001; Genovesi, 2007).

Queste ragioni hanno indotto ARPA Lombardia a focalizzare l'attenzione sulle acque dolci superficiali e a dare avvio, nel 2012, al censimento di alcune specie aliene di macroinvertebrati, diatomee e macrofite nei corsi d'acqua lombardi. Tale censimento si propone di ottenere il massimo risultato scientifico con il minimo aggravio di lavoro in campo per gli operatori e di valorizzare le competenze maturate nell'ambito del monitoraggio biologico degli ambienti acquatici. L'attività intrapresa, in linea con la strategia internazionale, intende sostenere l'importanza della prevenzione attraverso la conoscenza e il rilevamento precoce della comparsa di specie alloctone pervenute per via diretta o indiretta.

Come evidenziato dal Regolamento europeo 1143/2014 (punto 21), la maggior parte delle specie aliene invasive individuate sul territorio dell'Unione è stata introdotta accidentalmente, quindi diventa di cruciale importanza gestire in modo più efficace i vettori di introduzione accidentale. La dispersione in-

volontaria può avvenire tramite molti canali, come le acque di zavorra delle navi, gli imballaggi delle merci e le merci stesse, le attrezzature, la fuga da impianti di acquacoltura, allevamenti, giardini, acquari (Nunes *et al.*, 2015; Pergl *et al.*, 2017). Le acque interne, proprio perché molto vulnerabili, sono state oggetto di numerose e note invasioni biologiche (Karatayev *et al.*, 2007) alle quali ha contribuito in buona parte la dispersione involontaria. In generale lo spostamento di persone, attrezzature e mezzi da un corpo idrico ad un altro può comportare la dispersione non consapevole di forme viventi acquatiche aliene (Johnson e Carlton, 1996). Studi recenti evidenziano che il trasporto accidentale, in associazione con pesci utilizzati per i ripopolamenti o con prodotti cerealicoli, è stato il principale veicolo di introduzione degli invertebrati nelle acque interne (Tricarico *et al.*, 2010).

La conoscenza del fenomeno delle invasioni biologiche, attraverso una corretta informazione del pubblico, delle categorie maggiormente interessate e dei decisori, è riconosciuta come obiettivo strategico per la gestione del problema (Andaloro *et al.*, 2009). A livello internazionale il sistema più noto e di successo per contrastare le specie aliene acquatiche mediante azioni di sensibilizzazione e codici di comportamento degli utenti dei corsi d'acqua è il cosiddetto approccio *Check, Clean and Dry*, avviato nel 2005 in Nuova Zelanda (Ministry of Agriculture & Forestry Biosecurity New Zealand, 2005).

Partendo dalla considerazione che nello svolgimento di molte attività istituzionali di ARPA si spostano persone e attrezzature attraverso il reticolo idrografico, ARPA Lombardia ha ritenuto importante dotare il personale coinvolto in tali attività di un quadro di riferimento procedurale. Nel 2013 l'Agenzia si è impegnata nella predisposizione di un Manuale di buone pratiche di monitoraggio ambientale di acque superficiali. L'obiettivo del Manuale è quello di minimizzare la possibilità che gli interventi del personale agenziale che opera sulle acque superficiali diventino veicolo di trasporto e di dispersione inconsapevole di forme viventi alloctone. Con questo orientamento ISPRA si è fatta di recente promotrice del progetto Life ASAP (Alien Species Awareness Program), cofinanziato dalla Commissione Europea, che si pone l'obiettivo di contrastare le specie aliene invasive aumentando la consapevolezza collettiva anche attraverso buone pratiche di condotta.

MATERIALI E METODI

Il censimento delle specie aliene acquatiche

Il censimento delle specie aliene dei corsi d'acqua di ARPA Lombardia, avviato nel 2012, è stato condotto in parallelo alle attività istituzionali di monitoraggio biologico delle acque correnti superficiali. Sulla base

della letteratura scientifica relativa al bacino padano, delle segnalazioni del personale ARPA, della Lista Nera di Regione Lombardia, nonché dell'elenco europeo del Progetto DAISIE, sono state individuate 19 specie aliene acquatiche oggetto di censimento. L'elenco comprende 10 specie di macroinvertebrati bentonici (*Ametropus fragilis*, *Anodonta woodiana*, *Barbronia weberi*, *Corbicula fluminea*, *Dikerogammarus villosus*, *Dreissena polymorpha*, *Ferrissia wautieri*, *Gyraulus chinensis*, *Haitia acuta*, *Potamopyrgus antipodarum*), 5 di diatomee (*Diademes confervacea*, *Didymosphenia geminata*, *Eolimna comperei*, *Navicula jakovljevicii*, *Reimeria uniseriata*) e 4 di macrofite (*Elodea canadensis*, *Elodea densa*, *Elodea nuttallii*, *Lagarosiphon major*).

Il censimento è stato effettuato dai tecnici dell'ARPA nelle stazioni della rete di monitoraggio regionale dei corsi d'acqua, secondo le frequenze previste dalla normativa per il monitoraggio biologico di sorveglianza, operativo e di indagine. Le macrofite sono campionate due volte all'anno, i macroinvertebrati tre volte all'anno e le diatomee due volte all'anno in coincidenza con il campionamento dei macroinvertebrati.

Per disporre di un quadro informativo adeguato, si è ritenuto di aggregare i dati in un arco temporale quadriennale 2012-2015. Le specie aliene in elenco sono state riconosciute dagli operatori in campo e/o in laboratorio. I dati ottenuti sono stati registrati in un data-base, georeferenziati tramite l'applicativo ArcGIS 10.1 e cartografati, al fine di individuare la distribuzione spazio-temporale delle specie rilevate.

Il Manuale di buone pratiche nel monitoraggio ambientale di acque superficiali

La realizzazione del Manuale di buone pratiche nel monitoraggio ambientale di acque superficiali ha preso avvio nel 2013 con una ricognizione della bibliografia disponibile sull'argomento. L'obiettivo è stato quello di individuare i principali punti critici da cui possono derivare dispersioni inconsapevoli di forme viventi alloctone (Zook e Phillips, 2009; Di Vittorio *et al.*, 2012). Successivamente è stato messo a punto e indirizzato ai tecnici del monitoraggio delle acque superficiali un questionario di 41 domande riguardante aspetti logistici e temporali delle loro attività, attrezzature, materiali e abbigliamento in uso. Gli esiti del questionario, congiuntamente alle esperienze condotte in altri Paesi (Nuova Zelanda, Inghilterra, Canada) hanno posto le basi per strutturare un manuale operativo di comportamenti virtuosi, rivolto agli operatori addetti al monitoraggio biologico, chimico-fisico, idrologico e alle attività di audit (valutazione e/o controllo di dati, metodiche e procedure proposti da altri soggetti).

La programmazione dell'attività in campo di ARPA Lombardia prevede prevalentemente 2 o più sopralluoghi settimanali, nei quali sono verificati da 2 a 5

punti di misura. I siti di campionamento sono spesso geograficamente vicini ma posti su corpi idrici differenti appartenenti allo stesso bacino idrografico. Questa modalità di lavoro, congiuntamente al fatto che gli operatori procedono da monte a valle o viceversa, facilita il trascinarsi di organismi potenzialmente pericolosi lungo l'asta del corpo idrico e tra corpi idrici diversi.

Sulla base di queste premesse, nel Manuale sono state individuate: 1) buone pratiche di carattere generale; 2) buone pratiche da applicare in campo nel caso di più campionamenti nella stessa giornata effettuati sullo stesso corpo idrico; 3) buone pratiche da applicare in campo nel caso di più campionamenti effettuati nella stessa giornata su corpi idrici diversi; 4) buone pratiche da applicare in sede al termine di una giornata di campionamento; 5) buone pratiche da applicare in sede periodicamente.

Le buone pratiche di carattere generale riguardano aspetti di programmazione settimanale delle attività, di ubicazione delle stazioni di campionamento, di logistica e di dotazione delle attrezzature. Le buone pratiche da applicare in campo nel caso di più campionamenti nella stessa giornata sullo stesso corpo idrico prevedono trattamenti meccanici su materiali, attrezzature e automezzo dopo il termine del campionamento. Le buone pratiche da applicare in campo nel caso di più campionamenti nello stesso giorno su corpi idrici diversi riprendono le precedenti ma indicano trattamenti meccanici più energici su attrezzature e materiali dopo ogni utilizzo. Le buone pratiche da applicare in sede al termine della giornata di campionamento e periodicamente comprendono trattamenti meccanici, fisici e chimici su attrezzature, autoveicolo ed eventuale imbarcazione (Fig. 1 e 2). Il Manuale di buone pratiche nel monitoraggio ambientale di acque superficiali è stato applicato in via sperimentale nel 2015 dagli operatori del monitoraggio biologico della sede ARPA di Varese.



Fig. 1. Risciacquo dell'imbarcazione.

RISULTATI

Il censimento delle specie aliene acquatiche

Nel periodo 2012-2015 è stato monitorato il 92% delle stazioni della rete di monitoraggio regionale dei corsi d'acqua ed il censimento delle specie aliene acquatiche ha restituito oltre 350 segnalazioni di 16 delle 19 specie oggetto di indagine (Fig. 3). Non sono state rilevate tre specie di macroinvertebrati bentonici, *Ametropus fragilis*, *Anodonta woodiana* e *Ferrissia wautieri*. La specie rilevata con maggiore frequenza tra i macroinvertebrati è risultata *Corbicula fluminea fluminalis*, ampiamente diffusa e in corso di espansione nel bacino del Ticino e nella zona di pianura di tutti i bacini lombardi. Le segnalazioni raccolte hanno evidenziato l'espansione progressiva di questo bivalve nei corsi d'acqua principali e nel reticolo idrografico minore. In particolare è emerso un movimento direzionale della specie, di discesa dal lago Maggiore e di risalita dal fiume Po, con nuclei consolidati sul fiume Lambro, nel lodigiano e sul fiume Oglio nella pianura mantovana (Fig. 4).

La seconda specie alloctona più frequente tra i macroinvertebrati è *Haitia acuta*, distribuita soprattutto nei bacini del Ticino, del Lambro-Olona e del Mincio. Tra le macrofite, per le quali la programmazione dei rilievi è risultata peraltro più limitata, emerge la presenza stabile di *Elodea densa* e *Elodea nuttallii* nella fascia superiore del fiume Ticino. Riguardo alle diatomee, si evidenzia una distribuzione ampiamente diffusa e crescente di *Reimeria uniseriata*, mentre risulta più circoscritta e consolidata la presenza di *Eolimna comperei*, rilevata prevalentemente sull'asta del Po e nel bacino dell'Oglio.

Nel complesso, i bacini idrografici lombardi risultati maggiormente interessati dalla presenza di specie alloctone sono quelli del Po, del Ticino, dell'Oglio e del Lambro-Olona.



Fig. 2. Decontaminazione corde e retino.

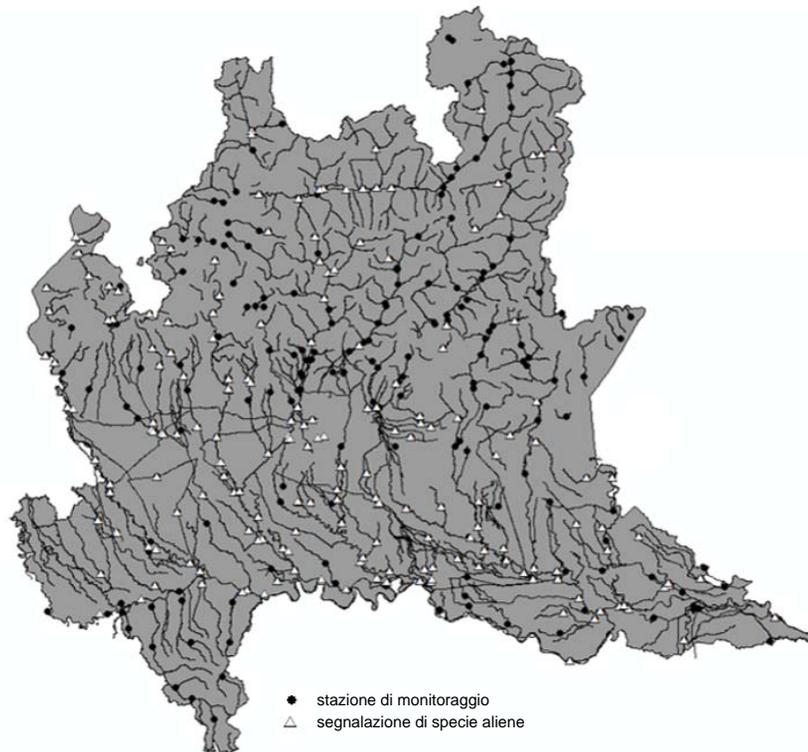


Fig. 3. Stazioni della rete di monitoraggio regionale dei corsi d'acqua in cui è stato effettuato il censimento delle specie aliene, animali e vegetali.

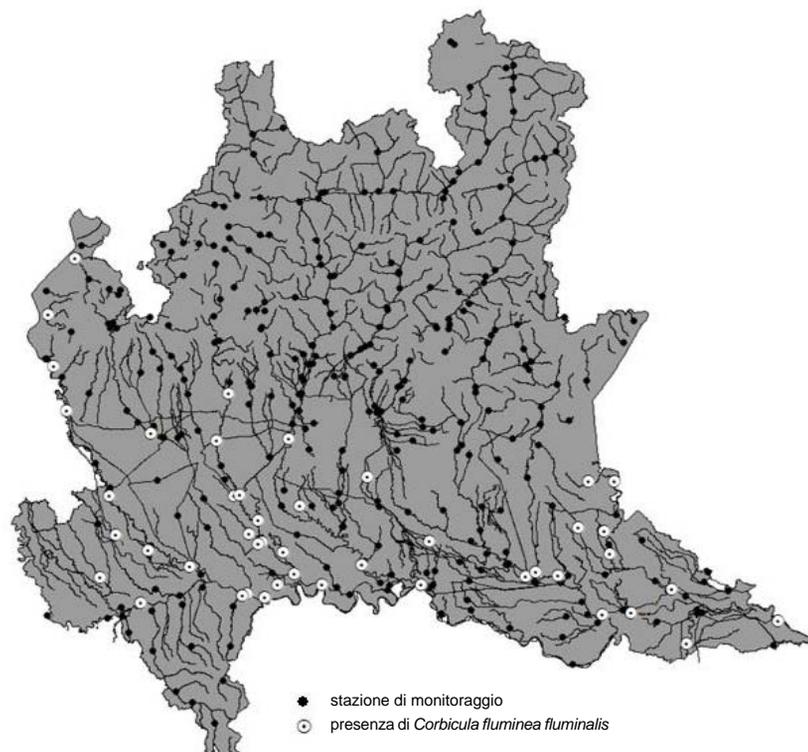


Fig. 4. Stazioni della rete di monitoraggio regionale dei corsi d'acqua in cui è stata rilevata *Corbicula fluminea fluminalis*.

Il Manuale di buone pratiche nel monitoraggio ambientale di acque superficiali

L'applicazione in via sperimentale del manuale da parte del personale ARPA della sede di Varese ha promosso la sensibilizzazione degli operatori, creando una maggiore consapevolezza della problematica e indirizzando i loro comportamenti alla prevenzione.

Le buone pratiche sono state per buona parte applicate, ma sono emerse difficoltà relative ad alcuni aspetti. Le criticità riguardano: 1) la mancata disponibilità di doppie attrezzature per motivi economici e gestionali; 2) il dispendio temporale e la laboriosità di alcune operazioni di pulizia delle attrezzature, dell'equipaggiamento e dell'imbarcazione in campo; 3) la difficoltà ad eseguire il campionamento in giorni non consecutivi a causa di problematiche organizzative; 4) la difficoltà ad eseguire il campionamento di un singolo corpo idrico per giornata per motivi organizzativi e gestionali.

DISCUSSIONE

Gli esiti del censimento delle specie aliene acquatiche hanno evidenziato due aspetti fondamentali. In primo luogo è emerso che il monitoraggio biologico istituzionale dei corsi d'acqua rappresenta uno strumento utile ed efficace per rilevare la presenza di specie aliene e sorvegliare la loro diffusione nei bacini lombardi. I costi organizzativi ed economici dell'attività, che in genere costituiscono fattori limitanti i piani di azione e contrasto alle specie aliene, vengono assorbiti senza aggravio dal sistema agenziale. Ne consegue che l'attivazione di questo sistema di rilevamento e sorveglianza a livello regionale offre un contributo importante sia alla prevenzione, sia alla rapida risposta alle bioinvasioni.

In secondo luogo la visualizzazione dei dati su mappe consente di identificare le modalità di distribuzione spazio-temporale, i focolai e le direzioni di spostamento delle specie alloctone, nonché di individuare rapidamente eventuali criticità. È il caso di *Corbicula fluminea fluminalis*, specie che si sta diffondendo progressivamente nei bacini idrografici lombardi di pianura. Questo bivalve esotico, noto come vongola asiatica, è stato introdotto in vari paesi a scopo alimentare, più spesso accidentalmente attraverso ripopolamenti e rilasci ittici e probabilmente si è espanso anche per dispersione naturale (Swinen *et al.*, 1998). La sua presenza altera l'equilibrio dei sistemi acquatici e causa danni economici ostruendo i canali di irrigazione, di drenaggio e industriali. La specie non è compresa nella Lista Nera regionale ma è inclusa nelle 100 peggiori specie invasive d'Europa (Progetto DAISIE). Una sua ulteriore diffusione, evidenziata dai prossimi censimenti, può essere la premessa per proporre l'inserimento nella Lista Nera regionale. Considerando che nessuna politica di prevenzione può arginare completamente le introduzioni di *Corbicula fluminea fluminalis* e delle

altre specie alloctone, lo sviluppo di questo sistema di rapida identificazione di nuovi nuclei delle specie può supportare la definizione di piani di azione mirati, piani che dovrebbero essere coordinati a vari livelli. Emerge tuttavia una importante criticità di fondo, cioè la carenza normativa nell'individuazione chiara dei soggetti istituzionali competenti per i servizi di segnalazione, prevenzione e contrasto alle invasioni biologiche. Ne consegue che anche la destinazione dei fondi economici risulta inadeguata e dispersiva.

In Italia, alcune Regioni (Lombardia, Piemonte, Val d'Aosta) hanno individuato elenchi di specie alloctone prioritarie su cui focalizzare l'attenzione, ma non viene fornita indicazione sul soggetto istituzionale che riceve le segnalazioni e gestisce le informazioni acquisite (Azioni, 2015). In ogni caso, anche in presenza di un quadro di ruoli e competenze definito, una volta identificata una specie aliena in un territorio, si pone il problema di disporre di valutazioni scientificamente affidabili del rischio di invasività della specie stessa (Leung *et al.*, 2002). Per molte specie alloctone mancano ancora valutazioni scientifiche del rischio di invasività comprensive dell'analisi e della gestione del rischio, oltre che di un bilancio costi benefici di natura ambientale, economica, nonché sociale.

La capacità di risposta al problema delle bioinvasioni è, d'altra parte, anche funzione della conoscenza e della consapevolezza sociale della problematica (Simberloff *et al.*, 2013). Una politica in materia di invasioni biologiche necessita infatti, per essere efficace, del coinvolgimento di molti settori della società implicati a vario titolo nello spostamento di forme viventi alloctone (Andaloro *et al.*, 2009). Si richiedono pertanto sia misure regolamentative, sia misure volontarie sostenute da campagne di informazione delle categorie sociali maggiormente coinvolte. La definizione di buone pratiche comportamentali di contrasto alla diffusione delle specie aliene acquatiche, effettuata da ARPA Lombardia, ha rappresentato uno sforzo in questa direzione. L'evidenza di difficoltà applicative dei codici di comportamento da parte dei tecnici induce peraltro a cercare di migliorare la fattibilità delle buone pratiche in termini organizzativi ed economici proseguendo il percorso intrapreso.

Nel complesso il contrasto alle invasioni biologiche necessita di un impegno concreto e urgente a vari livelli. Si richiede sostanzialmente una politica organica e coerente che, nel promuovere la sensibilizzazione, garantisca la raccolta e la circolazione rapida delle informazioni, assicuri strumenti legislativi adeguati e chiarisca il quadro di ruoli e competenze istituzionali. Le esperienze condotte da ARPA Lombardia suggeriscono un ruolo in materia per le Agenzie ambientali regionali. Le ARPA potrebbero svolgere un ruolo di primo piano nella lotta alla perdita di biodiversità causata dalla diffusione delle specie aliene. Una prima argomentazione

riguarda gli specifici compiti istituzionali delle ARPA che, in base alla recente normativa (Legge n.132/2016) che istituisce Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente (SNPA), si occupano dello stato e dell'evoluzione dell'ambiente e delle sue risorse avvalendosi di reti di osservazione e di modelli. In secondo luogo le ARPA dispongono di un patrimonio aggiornato di dati e conoscenze relativi all'intero territorio regionale, anche al di fuori delle aree tutelate a fini conservazionistici. A livello regionale il tema della biodiversità viene declinato generalmente all'interno delle Aree Protette. Esiste però un territorio residuo, che in Lombardia è pari a circa il 75%, in cui la tutela della biodiversità è scarsamente considerata e sul quale le ARPA operano acquisendo basi di dati. Questo patrimonio di informazioni e conoscenze, in costante aggiornamento, può essere valorizzato nel contesto della lotta alle invasioni biologiche. ARPA Lombardia si sta muovendo lungo questa direzione sia in termini di prosecuzione delle attività in essere, sia in termini di avviamento di nuovi percorsi intesi a colmare le carenze emerse.

Sotto il profilo tecnico-scientifico prosegue il censimento delle specie aliene dei corsi d'acqua lombardi con la prospettiva di attivare, qualora possibile, indagini e monitoraggi specifici sulle specie aliene critiche. La mancata osservazione delle specie *Anodonta woodiana*, *Ametropus fragilis* e *Ferrissia wautieri* ha portato alla loro esclusione dalla lista di censimento a partire dal 2016. Lo scarso numero di stazioni monitorate in tratto potamale potrebbe giustificare il mancato rinvenimento di *Anodonta woodiana* e di *Ametropus fragilis*, peraltro raro in Italia (Turin *et al.*, 1997). L'esecuzione del cen-

simento al di fuori degli habitat di elezione di *Ferrissia wautieri*, tipicamente lentic, potrebbe invece spiegare il mancato rinvenimento di questa specie. Le tre specie sono state sostituite da altre specie ripetutamente segnalate dagli esperti dell'ARPA: queste sono comprese nell'elenco delle specie esotiche invasive che mettono a rischio la flora e la fauna autoctona (UE 2016/1141) e nella Lista Nera regionale. Si tratta di *Procambarus clarckii*, *Orconectes limosus* e *Trachemis scripta*. Allo stesso tempo, nel 2016 sono stati introdotti il censimento delle specie ittiche aliene dei corsi d'acqua regionali e quello delle macrofite aliene in due laghi lombardi.

Sotto il profilo amministrativo-sociale un obiettivo strategico da perseguire è il coordinamento di ARPA Lombardia con altri Enti/Associazioni regionali per il popolamento di un data-base comune sulle specie alloctone, quindi di un sistema unico di raccolta e gestione dei dati. Strumenti come banche dati *web based* a livello regionale potrebbero assicurare rapidità, affidabilità ed efficacia dello scambio di dati e della circolazione delle informazioni. Altrettanto strategico è l'obiettivo di una cooperazione interregionale con altre ARPA nelle azioni di prevenzione e contrasto nelle aree di invasione a scala sovregionale.

In sintesi, è del tutto evidente che le Agenzie ambientali regionali possono partecipare attivamente alla prevenzione e al controllo delle bioinvasioni contribuendo alle politiche e agli indirizzi europei e nazionali.

Ringraziamenti

Si ringrazia la Dott.ssa Rossella Azzoni con il cui contributo è stato realizzato il presente lavoro.

BIBLIOGRAFIA

- Andaloro F., Blasi C., Capula M., Celesti-Grappo L., Frattaroli A., Genovesi P., Zerunian S., 2009. *L'impatto delle specie aliene sugli ecosistemi: proposte di gestione*. Ministero dell'Ambiente-MATTM, Roma, Italia.
- ARPA Lombardia, 2003. *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2003. La comunità ittica*.
- Azzoni R., 2015. Black List di specie esotiche invasive: un percorso interrotto. *Biologia Ambientale*, **29**: 57-61.
- Celesti-Grappo L., Pretto F., Brundu G., Carli E., Blasi C., 2009. *Le invasioni di specie vegetali in Italia. Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità*. Min. dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura, Soc. Botanica Italiana onlus. Centro di Ricerca Interuniversitario 'Biodiversità, Fitosociologia ed Ecologia del Paesaggio'. Univ. la Sapienza di Roma. Palombi & Partner S.r.l., Roma.
- CDB convenzione sulla diversità biologica (Rio de Janeiro, 1992).
- COM (Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, 244), 2011. *Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020*.
- DAISIE, 2009. *Handbook of Alien Species in Europe*. Springer, Dordrecht.
- Decision VI/23 on Alien Species that threaten ecosystems, habitats and species, 2002 to which are annexed the *Guiding Principles for the Prevention, Introduction and Mitigation of Impacts of Alien Species that threaten Ecosystems, Habitats or Species*.
- Di Vittorio J., Grodowitz M., Snow J., 2012. *Inspection and cleaning manual for equipment and vehicles to prevent the spread of invasive species*. Technical Memorandum 86-68220-07-05. U.S. Department of the Interior, Washington, DC.
- Genovesi P., 2007. Towards a European strategy to halt biological invasions in inland waters. In: Gherardi F. (ed.), *Biological invaders in inland waters: profiles, distribution, and threats*. Invading Nature – Springer Series in *Invasion Ecology*, **2**: 627-638.
- Gherardi F., 2007. *Biological invaders in inland waters: profiles, distribution, and threats*. Springer, Dordrecht, The Netherlands.
- Hulme P.E., Bacher S., Kenis M., Klotz S., Kuhn I., Minchin D., Nentwig W., Olenin S., Panov V., Pergl J., Pysek P.,

- Roques A., Sol D., Solarz W., Vila M., 2008. Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology*, **45**: 403-414.
- Johnson L.E., Carlton J.T., 1996. Post-establishment spread in large-scale invasions: Dispersal mechanisms of the zebra mussel *Dreissena polymorpha*. *Ecology* **77** (6): 1686-1690.
- Karatayev A.Y., Padilla D.K., Minchin D., Boltovskoy D., Burlakova L.E., 2007. Changes in global economies and trade: the potential spread of exotic freshwater bivalves. *Biological Invasions*, **9**: 161-180.
- Kettunen M., Genovesi P., Gollasch S., Pagad S., Starfinger U., ten Brink P., Shine C., 2008. *Technical support to EU strategy on invasive species (IAS) - Assessment of the impacts of IS in Europe and the EU*. Final module report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium.
- Leung B., Lodge D.M., Finnoff D., Shogren J.F., Lewis M., Lambert G., 2002. An ounce of prevention or a pound of cure: bioeconomic risk analysis of invasive species. *Proceedings: Biological Sciences*, **269**: 2407-2413.
- Lodge D.M., Shrader-Frechette K., 2003. Non indigenous species: ecological explanation, environmental ethics, and public policy. *Conservation Biology*, **17**: 31-37.
- Legge 28 giugno 2016, n. 132. Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale. (16G00144) (G.U. Serie Generale n. 166 del 18-7-2016).
- Ministry of Agriculture and Forestry Biosecurity New Zealand, 2005. *The Check, Clean, Dry Campaign* (http://www.cbsm.com/cases/the+check+clean+dry+campaign_171).
- Nunes A., Tricarico E., Panov V., Cardoso A., Katsanevakis S., 2015. Pathways and gateways of freshwater invasions in Europe. *Aquatic Invasions*, **10** (4): 359-370.
- Pergl J., Pyšek P., Bacher S., Essl F., Genovesi P., Harrower C.A., Hulme P.E., Jeschke J.M., Kenis M., Kühn I., Perglová I., Rabitsch W., Roques A., Roy D.B., Roy H.E., Vilà M., Winter M., Nentwig W., 2017. Troubling travellers: are ecologically harmful alien species associated with particular introduction pathways? *NeoBiota*, **32**: 1-20.
- Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive (G.U. n. 317 del 4 novembre 2014).
- Regolamento (UE) n. 1141/2016 della Commissione, del 13 luglio 2016, che adotta un elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale in applicazione del Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio.
- Ricciardi A., 2001. Facilitative interactions among aquatic invaders: is an "invasional meltdown" occurring in the Great Lakes? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **58**: 2513-2525.
- Simberloff D., Martin J.L., Genovesi P., Maris V., Wardle D.A., Aronson J., Courchamp F., Galil B., García-Berthou E., Pascal M., Pyšek P., Sousa R., Tabacchi E., Vilà M., 2013. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends in Ecology & Evolution*, **28**: 58-66.
- Swinnen F., Leynen M., Sablon R., Duvivier L., Vanmaele R., 1998. The Asiatic clam *Corbicula fluminea* (O.F. MÜLLER) (Bivalvia: Corbiculidae) in Belgium. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Biologie*, **68**: 47-53.
- Tricarico E., Cianfanelli S., Lori E., Mazza G., Nocita A., Zerunian S., Gherardi F., 2010. Le specie alloctone animali nelle acque interne italiane. *Studi Trentini Di Scienze Naturali*, **87**: 111-114.
- Turin P., Bilò M.F., Belfiore C., 1997. Primo rinvenimento in Italia di *Ametropus fragilis* Albarda 1878 (Ephemeroptera: Ametropodidae). *Lavori della Società Veneziana di Scienze Naturali*, **22**: 7-14.
- Vilà M., Basnou C., Pyšek P., Josefsson M., Genovesi P., Gollasch S., Nentwig W., Olenin S., Roques A., Roy D., Hulme P.E., DAISIE partners, 2010. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **8**: 135-144.
- Vitousek P.M., D'Antonio C.M., Zloope L.L., Westbrooks R., 1996. Biological invasions as global environmental change. *American Scientist*, **84**: 468-478.
- Zook B., Phillips S., 2012. Uniform Minimum Protocols and Standards for Watercraft Interception Programs for Dreissenid Mussels in the Western United States (UMPS II). Aquatic Nuisance Species Project (<http://www.aquaticnuisance.org/wit/reports>).