



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



Lifelong
Learning
Programme

Leonardo da Vinci partnership project “Innovative methods and strategies in Vocational Education and Training for efficient use of resources and environmental protection” (INOVES)

Attività di progetto del Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Firenze

SVILUPPO DI UNA BUONA PRATICA PER L’USO EFFICIENTE DELLE RISORSE: GESTIONE DELLA FAUNA ALIENA INVASIVA IN AMBIENTI DI ACQUA DOLCE

Introduzione

L'introduzione mediata dagli esseri umani di specie al di fuori delle loro aree native è recentemente emerso come uno dei cinque problemi ("big five") di interesse nella conservazione. Una piccola, ma significativa, percentuale di specie non indigene diventa invasiva, il che significa diventare numericamente ed ecologicamente importante, svilupparsi dal punto di introduzione, ed essere in grado di dominare le popolazioni delle comunità indigene. La diffusione di specie invasive cosmopolite, in combinazione con l'estinzione o la contrazione dell'areale delle specie autoctone, sta anche portando a una "omogeneizzazione" costante del biota nativo, cioè ad una riduzione delle differenze regionali tra faune e flore.

Analisi recenti suggeriscono che la biodiversità nelle acque dolci diminuisce a tassi di gran lunga maggiori che negli ecosistemi terrestri più colpiti, e che l'omogeneizzazione biotica sta accelerando in diversi sistemi di acqua dolce.

I gamberi sono i più grandi e relativamente longevi organismi invertebrati nelle zone temperate, e sono spesso presenti in alte densità. La maggior parte di loro sono specie chiave fra i consumatori, si nutrono di invertebrati bentonici, detriti, macrofite ed alghe di acque lotiche e lentiche, e costituiscono la preda principale di diverse specie, tra cui lontre, pesci ed uccelli. Così, l'introduzione di specie di gamberi può avere conseguenze importanti sulla struttura delle reti alimentari d'acqua dolce. Nel breve termine, i gamberi introdotti possono ridurre la biomassa e la ricchezza di specie di macroinvertebrati, di macrofite e periphyton. Possono anche portare a risultati economici diretti, come la riduzione del ripopolamento di specie importanti per la pesca commerciale, o danneggiando le colture di riso. A lungo termine, i gamberi invasivi possono indurre drastici cambiamenti di habitat, con il conseguente declino di alcuni taxa di invertebrati, anfibi e pesci.

La specie invasive *Procambarus clarkii*

Questa specie è considerata oggi una tra le 100 peggiori specie invasive per l'Europa. *P. clarkii* è diffuso naturalmente nel nord-est del Messico e nel centro-sud Stati Uniti, estendendosi verso ovest in Texas, verso est in Alabama, e verso nord nel Tennessee e Illinois. Questa specie è stata ampiamente allevata dal 1950 nel sud degli Stati Uniti. Per il suo valore commerciale è stata successivamente introdotta in diversi stati degli USA, ed il suo areale ora comprende le coste est e ovest e si estende verso nord negli stati dell'Idaho e Ohio. Al di fuori degli Stati Uniti continentali, *P. clarkii* è stato introdotto con successo in Hawaii, Messico occidentale, Costa Rica, Repubblica Dominicana, Belize, Brasile, Ecuador, Venezuela, Giappone, Cina, Taiwan, Filippine, Uganda, Kenya, Zambia, Repubblica di Sud Africa, ed Europa. Come risultato di queste traslocazioni, ad oggi *P. clarkii* è il gambero di fiume più cosmopolita, trovandosi ormai in habitat naturali in tutti i continenti tranne l'Australia e l'Antartide.

P. clarkii è altamente tollerante e adattabile ad ambienti estremi, come corsi d'acqua temporanei ed habitat inquinati. E' inoltre caratterizzato da una maggiore plasticità del ciclo di vita, che consente alla specie di invadere una diversità di ambienti. Il suo potenziale invasivo è quindi alto, ed è ulteriormente esaltato dalla sua capacità di dispersione. In particolare in alcuni ambienti, come ad esempio i campi di riso, i suoi movimenti possono essere rapidi, anche superiore a tre chilometri al giorno, e lo sfruttamento dell'habitat può essere intensivo.

Impatti della specie

Impatto sugli ecosistemi: ha contribuito al declino del gambero europeo nativo (famiglia Astacidae) perché è altamente competitivo e funge da vettore per la trasmissione del fungo-peste dei gamberi, *Aphanomyces astaci*. Riduce anche il valore degli habitat di acqua dolce invasi a causa del consumo di invertebrati e di macrofite, alterando le catene alimentari e la composizione di comunità. Costituisce una minaccia ulteriore per specie di interesse conservazionistico, come gli anfibi, predandone le uova, le larve e gli individui giovanili. Le popolazioni di gambero possono inoltre influenzare il valore di uno stagno in termini di luogo di riproduzione per molti anfibi, che dipendono dalle macrofite come substrato per le uova e di solito si riproducono in habitat con abbondante vegetazione acquatica. Questa specie può aumentare la vulnerabilità di alcune specie di pesci, occupando i rifugi dai predatori. L'attività di scavo di questi gamberi inoltre degrada gli argini e aumenta la torbidità dell'acqua, con conseguente inibizione della produzione primaria.

Impatto sociale e sulla salute: bioaccumula i metalli pesanti e le tossine prodotte da cianobatteri, come *Microcystis aeruginosa*, e li può trasferire ai suoi consumatori, compresi gli esseri umani. E' inoltre un

ospite intermedio di trematodi del genere *Paragonimus*, che sono potenziali patogeni degli esseri umani se i gamberi vengono consumati crudi.

Impatto economico: se presente nelle strutture di irrigazione, come serbatoi, canali o campi di riso, può causare notevoli perdite economiche. Ciò è dovuto sia alla sua attività di scavo, che altera l'idrologia del suolo e provoca perdite d'acqua con il conseguente rapido collasso dei serbatoi di accumulo, che alle sue abitudini alimentari, che provocano danni alle piante di riso.

Opzioni di gestione

Oggi, la ricerca è rivolta principalmente a esplorare i metodi per controllare questa specie dannosa. Idealmente, questi metodi devono essere sicuri per l'ambiente e per l'uomo, poco costosi, e giustificabili al pubblico. Purtroppo, diversi tentativi fino ad oggi per ridurre l'impatto di *P. clarkii* e delle altre specie invasive di gamberi in Europa, come *P. leniusculus*, hanno fallito, suggerendo che una volta stabilita questa specie, l'eliminazione può essere impossibile, e che mitigazione e controllo sono difficili e costosi. Prevenzione. Prevenire l'introduzione di specie potenzialmente invasive è, quindi, "l'unico approccio ecologicamente corretto".

L'importazione di gamberi vivi dall'estero è vietata dalla normativa doganale in alcuni paesi europei. La traslocazione in zone non ancora invase è vietata nel Regno Unito. Il pubblico deve essere educato ai rischi ambientali posti dalla specie, ed all'uso di semplici misure per prevenire la diffusione delle spore di *Aphanomyces astaci*. L'individuazione di nuove popolazioni in natura è necessaria per l'eliminazione rapida. Rimozione meccanica. I metodi meccanici includono l'uso di trappole, nasse e reti a circuizione, oltre all'elettropesca. L'uso di feromoni sessuali per attirare i maschi è sotto studio. Metodi fisici di controllo includono il drenaggio di stagni, la deviazione dei fiumi e la costruzione di barriere, fisica o elettrica. Strategie biologiche. I possibili metodi di controllo biologico includono l'uso di predatori di pesci, come l'anguilla europea *Anguilla anguilla*, di organismi che causano malattie e di microbi che producono tossine. L'uso della tecnica SMRT (Sterile Males Maschi Release Technique) è sotto studio. Approccio chimico. Sono stati utilizzati biocidi, quali organofosfati, organoclorurati, e insetticidi piretroidi.

Buona pratica per la protezione ambientale da specie invasive

Tra le tecniche descritte in precedenza, solo la prevenzione e le tecniche meccaniche e biologiche hanno un basso impatto e consentono contemporaneamente il controllo dei gamberi e la tutela dell'ambiente. E' particolarmente importante spiegare e trasmettere l'importanza di controllare la minaccia delle specie esotiche in modo sicuro per l'ambiente. Questo è di particolare preoccupazione nelle aree protette, dove lo scopo è sia la conservazione della biodiversità che il mantenimento delle condizioni naturali.

Il nostro scopo

Il nostro lavoro è stato svolto in una zona naturale protetta di interesse locale (Area Naturale Protetta di Interesse Locale, ANPIL), denominato "Podere La Querciola". Questa zona mira a proteggere una zona di pianura alluvionale residua vicino alla città di Firenze. Una delle principali minacce per questo ecosistema è l'arrivo recente e la diffusione di *P. clarkii*.



Figura 1. Uno degli stagni dell'area protetta ANPIL "Podere La Querciola", Sesto Fiorentino, Firenze.

Obiettivi generali e attori coinvolti

I gruppi target sono stati e sono attualmente il personale dell'area protetta e gli studenti che frequentano corsi di laurea, master e dottorati di ricerca presso il Dipartimento di Biologia. Il personale ha sviluppato strategie per limitare l'ingresso di gamberi in alcuni stagni dedicati a proteggere le specie minacciate di anfibi. Studenti e ricercatori messo a punto protocolli paralleli per rimuovere fisicamente i gamberi, al fine di diminuire e

influenzare la popolazione locale, tenendo conto di fattori importanti come la biologia, i picchi stagionali di abbondanza, il periodo riproduttivo e i tratti comportamentali tipici di questa specie.

Obiettivi concreti

Gli obiettivi concreti sono stati il recupero e la protezione della zona protetta ambientale, e hanno consistito in interventi diretti sul campo. In particolare, abbiamo puntato a:

- la riduzione della popolazione *P. clarkii* nell'area protetta "Podere La Querciola"
- la protezione fisica di alcune parti dell'area protetta
- eliminazione fisica di gamberi mediante reti e nasse
- la messa a punto di un protocollo di pesca in grado di colpire la popolazione di gamberi in periodo delicato (come l'accoppiamento, riproduzione, covata cura)

Molti attori devono essere coinvolti al fine di ottenere un piano d'azione efficace. Per questo motivo abbiamo avuto anche obiettivi non strettamente connessi con il recupero ecologico della zona, ma comunque in linea con una strategia di successo. Abbiamo cioè puntato anche a:

- sensibilizzare al problema un diverso target (studenti, personale delle aree protette, i visitatori della zona)
- divulgare importanti informazioni sulla fauna esotiche invasive e le sue minacce ambientali
- reclutare volontari per il lavoro sul campo

Il piano per contenere la popolazione di *P. clarkii* prevedeva la costruzione di argini di calcestruzzo per proteggere uno stagno dall'ingresso dei gamberi. Una volta che gli argini sono stati terminati, i gamberi sono stati catturati utilizzando reti fino alla completa rimozione degli individui già presenti nello stagno. Allo stesso tempo, è iniziato il piano per la cattura, mediante nasse, dei gamberi in tutta l'area protetta durante tutta la stagione attività. Il protocollo di cattura è consistito in due sessioni di pesca a settimana, da maggio e a settembre. La rimozione dei gamberi in maggio e giugno è particolarmente importante per raccogliere le femmine prima dell'inizio del periodo riproduttivo.



Figura 2. Nassa con gamberi (*Procambarus clarkii*) catturati nell'area protetta.

Metodologia

Avevamo bisogno di sviluppare una metodologia articolata, al fine di ottenere tutti i nostri obiettivi. In primo luogo, si è cercato di coinvolgere molti soggetti diversi (l'ANPIL stesso, i suoi visitatori, il personale del Dipartimento e i suoi studenti) per sensibilizzarli al problema e per creare diversi tipi di collaborazione. Poi avevamo bisogno di studiare, progettare e mettere a punto un protocollo in grado di ridurre sensibilmente la popolazione locale di *P. clarkii*. Lo abbiamo fatto considerando le caratteristiche biologiche delle specie bersaglio, monitorando costantemente gli effetti del protocollo di cattura sulla popolazione locale di gamberi.

Al fine di reclutare studenti per l'attività pratica e per sensibilizzarli al nostro lavoro, abbiamo organizzato seminari e workshop sulle specie invasive, sui problemi relativi e sulla necessità di sviluppare buone pratiche.



Figura 3. Uno dei seminari sulle specie invasive.

Al fine di rendere proficua la collaborazione con il personale dell'area protetta si è cercato di coinvolgerli nelle attività del dipartimento (come seminari e workshop). A causa del fatto che l'area protetta è gestita dalle autorità locali, la creazione di uno spirito di gruppo è stato fondamentale per ottenere il sostegno logistico utile durante il lavoro sul campo, condotto principalmente da studenti.

Risultati

Dopo 2 anni di lavoro, è stato registrato un notevole calo nella popolazione di *P. clarkii* stabilita a "ANPIL Podere La Querciola". La collaborazione sinergica tra il nostro ufficio e il personale ANPIL ha portato anche ad alcuni obiettivi più importanti: molti studenti non direttamente coinvolti nel progetto sono stati sensibilizzati al problema, i visitatori della zona hanno ricevuto informazioni approfondite e più aggiornate sui problemi legati alle specie invasive e, infine, il personale della zona ha acquisito una buona pratica per mantenere sotto controllo la minaccia ambientale rappresentata da questa specie.

La nostra conclusione, da un punto di vista ecologico, è che la rimozione fisica di gamberi può avere effetti importanti e positivi nella gestione degli ambienti di acqua dolce, ed è una strategia efficace nel ridurre la popolazione di gamberi. Per raggiungere questo obiettivo, il protocollo di cattura deve essere rigorosamente sintonizzato sulle specie bersaglio, considerando le sue caratteristiche biologiche ed ecologiche, e deve anche essere applicato in modo rigoroso e corretto. Inoltre, i risultati positivi (cioè la riduzione della popolazione) non sono definitivi, ma devono essere mantenuti attraverso la replica periodica del protocollo. Un'altra importante conclusione riguarda gli attori coinvolti: la stretta collaborazione tra le autorità locali, le istituzioni pubbliche come ANPIL, gli stakeholder privati ed il pannello scientifico delle ricerche hanno dato un risultato importante e valutabile. Tale tipo di cooperazione è fortemente necessaria per affrontare le minacce ambientali come la fauna invasiva.

Il progetto INOVES è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea.

Questa pubblicazione [comunicazione] è il solo frutto degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.