



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

Linee Guida per la gestione del *Procambarus clarkii* in Sardegna



Dott. Giovanni Piras Direttore del Servizio Tutela della Natura e Politiche Forestali

Gruppo di lavoro specie aliene invasive:

Dott. Davide Brugnone, Dott.ssa Saba Tiziana, Dott.ssa Laura Cappai, Dott.ssa Floris Elisabetta e P.a. Sergio Masala



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

Sommario

Premessa	4
Inquadramento normativo	5
Normativa internazionale.....	5
Normativa nazionale	6
Gambero rosso della Louisiana (<i>Procambarus clarkii</i> Girard, 1852)	7
Distribuzione.....	7
Area di presenza naturale.....	7
Area di introduzione nel mondo.....	7
Area di introduzione in Europa.....	8
Distribuzione e status in Italia	8
Distribuzione in Sardegna.....	9
Home range, abitudini e riproduzione	9
Biologia ed ecologia.....	10
Impatti	12
Conservazione della biodiversità.....	12
Aspetti sanitari.....	13
Impatti sull'ecosistema.....	13
Impatto sull'uomo	13
Obiettivi	14
Obiettivi specifici:	14
Azioni	14
Azione 1. Attività di indagine conoscitiva.....	14
Azione 2. Verifica dell'indagine conoscitiva	15
Azione 3. Attività di monitoraggio e campagna di cattura	16
La Georeferenziazione dei dati.....	16
Personale coinvolto nelle attività.....	16
Protocollo operativo.....	17
Attività di monitoraggio e cattura	18
I metodi di campionamento dei crostacei decapodi	18
Stima relativa della dimensione delle popolazioni censite	22



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

Coinvolgimento e aggiornamento del personale	22
Sensibilizzazione ed informazione rivolte ad un pubblico ampio (ASAP).....	22
Vigilanza.....	23
Compiti delle Province.....	24
Compiti della RAS	24
Valutazione di incidenza ambientale.....	24
Smaltimento soggetti abbattuti	25
Bibliografia.....	26



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

Premessa

Le invasioni biologiche sono considerate tra le principali minacce per la biodiversità (Hulme et al., 2009), responsabili dei cambiamenti ambientali a livello globale (Vitousek et al., 1997), nonché uno dei più gravi fattori di disturbo negli ecosistemi acquatici (Olenin et al., 2011).

Si definiscono Specie aliene invasive (IAS) quelle specie introdotte – accidentalmente o intenzionalmente - dall'Uomo che causano rilevanti impatti negativi sulla biodiversità e i servizi ecosistemici collegati nelle aree dove si stabiliscono. (CBD 2000, 2002; IUCN 2002).

Il rapido aumento in abbondanza di una IAS può provocare fenomeni di dominanza nelle comunità native, alterazioni a livello genetico delle popolazioni, la modifica funzionale degli ecosistemi e dei servizi ad essi correlati e, eventualmente, il loro complessivo deterioramento (Olenin et al., 2011; Ricciardi et al., 2011). L'impatto negativo sugli ecosistemi causato dalle introduzioni di IAS si ripercuote anche sull'uomo, che beneficia dei beni e servizi ad essi legati (Pejchar e Mooney, 2009).

Rispetto a quelli terrestri, gli ambienti acquatici risultano particolarmente vulnerabili all'introduzione di IAS (Halpern et al., 2007; Ricciardi, 2015).

La Commissione Europea con il Regolamento (UE) n. 1143/2014 ha stabilito le norme atte a prevenire, ridurre al minimo e mitigare gli effetti negativi sulla biodiversità causati dall'introduzione e dalla diffusione, sia deliberata che accidentale, delle specie esotiche invasive all'interno dell'Unione. L'art.4 del Regolamento 1143/2014 definisce l'“*Elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale*”: si tratta di specie esotiche invasive i cui effetti negativi sull'ambiente e la biodiversità in ambito europeo sono così gravi da richiedere un intervento concertato degli Stati membri dell'Unione Europea.

Nel 2016 il *Procambarus clarkii* è stato incluso tra le specie esotiche invasive di rilevanza unionale; per queste specie, sia ai sensi del Regolamento UE 1143/14 che del Decreto Legislativo n. 230/17 (adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014), sono previsti una serie di divieti e obblighi di intervento.

La prevenzione di nuove introduzioni e il contenimento delle specie ormai introdotte è l'obiettivo principale da raggiungere per la gestione delle invasioni biologiche in ambienti acquatici. Inoltre, per migliorare la gestione delle IAS e aumentare la consapevolezza della società civile riguardo a questa problematica, è di fondamentale importanza lo studio di questo fenomeno anche dal punto di vista economico quantificando monetariamente gli impatti che i servizi ecosistemici subiscono a causa della presenza di IAS (Pejchar e Mooney, 2009; Carpenter et al., 2011).

In Sardegna *P. clarkii* è presente con popolazioni particolarmente abbondanti in molti corpi idrici del nord della regione e nei dintorni di Cagliari¹.

Le presenti Linee guida perseguono l'obiettivo di gestire le popolazioni di *P. clarkii* presenti nel territorio attraverso la previsione di specifiche misure di monitoraggio nei siti di presenza, di attività di catture

¹ Battisti C, Scalici M (2020) First records of the red swamp crayfish *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) (Decapoda Cambaridae) from a small circum-Sardinian island (central Mediterranean Sea). *BiolInvasions Records* 9 (in press)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

massive allo scopo di mantenere basse e controllate le densità delle popolazioni presenti, per prevenire la colonizzazione di nuove aree e limitare l'impatto nelle aree già colonizzate nonché specifiche attività di formazione e informazione capillare sul territorio regionale, attività ritenute essenziali per contrastare la diffusione della IAS.

Inquadramento normativo

Il primo livello nella prevenzione della diffusione di una specie esotica si basa su solide basi normative. Le principali vie di ingresso per le specie acquatiche alloctone per *P. clarkii*, sono:

- acquacoltura: la specie è introdotta in impianti a scopi commerciali;
- canali: la specie arriva attraverso i corsi d'acqua;
- pesca: specie introdotta per pesca sportiva o professionale, questa categoria include le specie introdotte come cibo per pesci o esche;
- fughe: gli individui fuggono dalla cattività, da laboratori e da allevamenti;
- ornamentale: specie importata per acquariofilia o in associazione ad altro materiale vivo usato per scopi ornamentali.

Normativa internazionale

- La **Convenzione sulla diversità biologica (CBD)**, dall'inglese Convention on Biological Diversity) è un trattato internazionale adottato nel 1992 al fine di tutelare la diversità biologica. Alla decima Conferenza delle Parti della Convenzione, è stato concordato il Piano strategico per la biodiversità 2011-2020 ed i relativi 20 obiettivi chiamati gli Aichi Target.

In particolare, il Target 9 della Strategia prevede che, entro il 2020, le specie aliene invasive ed i loro percorsi siano identificati e prioritizzati, le specie prioritarie vengano controllate o eradicato e che le misure siano in atto per gestire i percorsi al fine di prevenire la loro introduzione ed il loro insediamento.

I Principi guida della CBD individuano un "approccio gerarchico a tre stadi" (approccio fondamentalmente cautelativo) come base per tutte le azioni sulle IAS:²

- la **prevenzione delle introduzioni** di IAS: economicamente ed ecologicamente sostenibile rispetto a misure adottate dopo introduzione e stabilizzazione di una IAS;
 - se è stata introdotta una IAS, la **diagnosi precoce ed eradicazione rapida** fondamentali per impedirne la colonizzazione;
 - dove l'eradicazione non è fattibile o le risorse non sono disponibili, il **contenimento e le misure di controllo** a lungo termine (Principio guida 2 del CBD)
- Il **Regolamento (UE) europeo n. 1143/2014** entrato in vigore il 1° gennaio 2015 persegue tali obiettivi definendo in modo organico la gestione della problematica.

² European strategy on invasive alien species Piero Genovesi and Clare Shine "Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention) Nature and environment, No. 137 - Council of Europe Publishing



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

Cuore del Regolamento è l'elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale per le quali è prevista una serie di divieti e di obblighi di sorveglianza e gestione.

In particolare, tutte le specie esotiche invasive incluse in tale elenco non possono essere:

- introdotte o fatte transitare nel territorio dell'Unione;
- detenute, anche in confinamento;
- allevate, anche in confinamento;
- trasportate verso, da e all'interno dell'Unione
- vendute o immesse sul mercato;
- utilizzate o cedute a titolo gratuito o scambiate;
- poste in condizione di riprodursi (anche in confinamento);
- rilasciate nell'ambiente.

Per essere candidate ad entrare nell'elenco di rilevanza unionale le specie esotiche invasive devono rispondere a tutti i seguenti criteri:

- essere esotiche su tutto il territorio dell'Unione Europea;
- essere in grado di insediarsi con una popolazione vitale e diffondersi sul territorio dell'Unione con gravi danni alla biodiversità e ai servizi ecosistemici e con probabilità di arrecare danni alla salute umana e all'economia;
- produrre un effetto negativo significativo sulla biodiversità e conseguenze negative sulla salute umana o l'economia, come evidenziato da una valutazione dei rischi eseguita secondo procedure standardizzate (e obbligatoria ai sensi del Reg. UE 1143/14);
- è dimostrato, in base alla valutazione dei rischi, che si rende necessario un intervento concertato a livello dell'Unione Europea per prevenirne l'introduzione, l'insediamento o la diffusione;
- l'iscrizione in lista previene l'introduzione, riduce al minimo o mitiga efficacemente gli effetti negativi.

La lista delle specie di rilevanza unionale è di natura dinamica ed è stata adottata ufficialmente la prima volta nel luglio 2016.

Sino ad oggi sono state pubblicate sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea tre liste di specie esotiche vegetali e animali di rilevanza unionale (14 luglio 2016, e 12 luglio 2017 e 25 luglio 2019), e complessivamente costituiscono un elenco di 66 specie.

Normativa nazionale

In adeguamento alle disposizioni del Regolamento (UE) n. 1143/2014, il 30 gennaio 2018 è stato pubblicato il **Decreto Legislativo 230 del 15 dicembre 2017**, ed è entrato in vigore il 14 febbraio 2018.

Il Decreto, totalmente aderente al dettato normativo del Reg. UE 1143/14, definisce ruoli e responsabilità in ambito nazionale.

In particolare le Regioni e le province autonome sono responsabili di:

- condurre il monitoraggio del territorio di competenza, al fine di prevenire la diffusione delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale o nazionale (art.18 sistema di sorveglianza);



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

- comunicare, senza indugio, al MATTM e all'ISPRA la comparsa sul proprio territorio o parte di esso di esemplari di specie esotiche invasive di rilevanza unionale o nazionale la cui presenza non era fino a quel momento nota nel proprio territorio o parte di esso (art.19 comma 1);
- applicare le misure di eradicazione rapida predisposte dal MATTM (art. 19, comma 3) o le misure di gestione degli esemplari delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale o nazionale di cui è stata constatata l'ampia diffusione nel territorio regionale o nelle acque interne o marine territoriali, in modo da renderne minimi gli effetti sulla biodiversità, sui servizi eco-sistemici collegati, sulla salute pubblica e sulla sanità animale, sul patrimonio agro-zootecnico o sull'economia (art.22, comma 4).

Gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii* Girard, 1852)

Il Gambero rosso della Louisiana è originario del Nord-Est del Messico e degli USA centro-meridionali è oggi il macro invertebrato dominante in diversi paesi Europei. Mentre la sua prima invasione in Spagna risulta ben documentata, poco si sa sulle vie di invasione e sulla ragione della sua rapida diffusione in Europa. Lo studio della biologia di questa specie ha rivelato una serie di proprietà che rendono questo gambero un invasore di successo. Presenta infatti un marcato carattere di plasticità nel suo ciclo vitale, è in grado di disperdersi ampiamente nell'habitat e tollera condizioni ambientali estreme.

Questo crostaceo presenta inoltre abitudini alimentari generaliste ed opportuniste (Mills et al., 1996), consumando macrofite e predando anfibi e pesci. L'invasione del *P. clarkii* può determinare la scomparsa dei gamberi indigeni attraverso una combinazione di meccanismi tra cui l'esclusione competitiva e la trasmissione del fungo *Aphanomyces astaci*, responsabile della peste del gambero. Infine, questa specie presenta un'ampia flessibilità comportamentale quando deve affrontare nuovi tipi di predatori ed è capace di respirazione subaerea (Huner e Barr, 1991).

Distribuzione

Area di presenza naturale

Specie originaria del versante atlantico dell'America settentrionale, dal nord del Messico alla contea di Escambia (Florida) raggiunge a nord il sud dell'Illinois e l'Ohio.

Area di introduzione nel mondo

Successivamente è stata introdotta sia nel resto degli Stati Uniti, sia in altre regioni del mondo, ove si è ben acclimatata (Cina, Giappone, Sud-Est Asiatico, Spagna, Costa Rica, Portorico, S. Domingo, Venezuela, Kenya, Sudan, Uganda, ecc.).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

Area di introduzione in Europa

Dopo le prime introduzioni effettuate in Spagna, *P. clarkii* si è successivamente diffuso in altri paesi europei, tra cui Austria, Belgio, Germania, Spagna, Portogallo, Francia, Olanda, Polonia, Regno Unito, Repubblica Ceca, Cipro, Svizzera e Italia come Francia, Italia, Germania e Paesi Bassi.

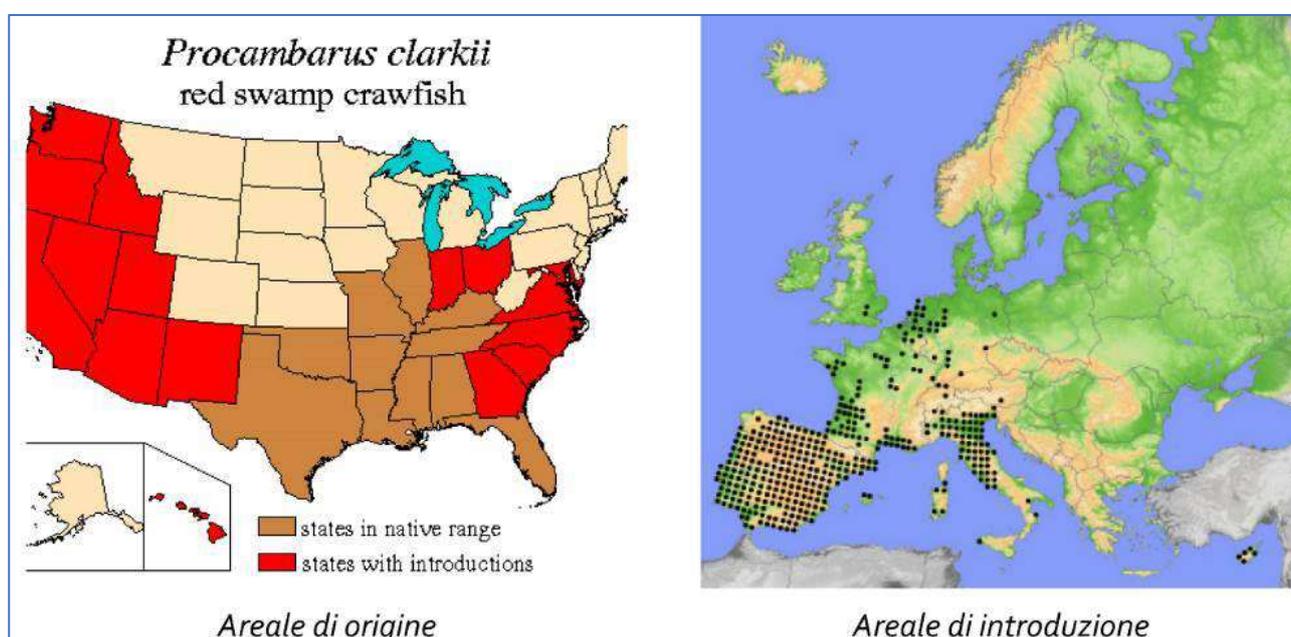


Figura 1 Origine e diffusione di *Procambarus clarkii* (da Life ASAP)

Distribuzione e status in Italia

In Italia, a scopo di allevamento e a partire dal 1987, è stato importato dalla Spagna, dov'era già presente dal 1972. Al pari di altri paesi europei, l'inadeguatezza di molti stabilimenti di acquacoltura ha determinato anche nella nostra penisola la fuga di alcuni esemplari ed una susseguente stabilizzazione di popolazioni riproduttive in habitat naturali. (De Luise G., 2010). *P. clarkii* è oggi presente in numerosi stagni, laghi e corsi d'acqua di diverse Province dell'Italia settentrionale e centrale (Gherardi et al., 1999a), dove presenta nuclei molto abbondanti che si stanno espandendo rapidamente, in particolare in Pianura Padana, invadendo ambienti diversificati (Morpurgo et al., 2010). Nel 1989 comparve per la prima volta in natura nel bacino idrografico del torrente Banna, un affluente del Po (Delmastro, 1992). Si è largamente espansa in Lombardia (Fea et al. 2006) e in Veneto, è presente nel Lago di Garda come pure in Friuli Venezia Giulia (Moro, 2007). Nel centro Italia la specie è abbondantemente diffusa nelle Marche, in Abruzzo, nel Lazio (Chiesa et al. 2006), in Umbria (Dörr et al., 2006) e in Toscana (Gherardi et al., 1999b), in particolar modo nella zona adiacente al Lago di Massaciuccoli da cui sembrano esser nate le popolazioni acclimatatesi nell'Italia centrale, in seguito allo straripamento di vasche di allevamento nel 1993 a causa di una alluvione (Gherardi et al. 1999b). Nel sud Italia e nelle isole, la specie è stata rinvenuta in Basilicata (Morpurgo et



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

al., 2010), nel Lago Tarsia in provincia di Cosenza in Calabria (Morpurgo et al., 2010), nelle province di Trapani in Sicilia (D'Angelo e Lo Valvo, 2003) e di Sassari e Cagliari (Morpurgo et al., 2010) in Sardegna.

Distribuzione in Sardegna

In Sardegna la specie è presente con popolazioni particolarmente abbondanti in molti corpi idrici del nord e nei dintorni di Cagliari. Ci sono evidenze della presenza nel sud-ovest e nel settore nord-orientale della regione: sono interessati i territori di Sassari, Olbia-Tempio e Cagliari (lago Coghinas, Riu Oschiri, Rizzolu de sa Coghinadolzu, Fiume Padrogiano, Riu Badu Alzolas in Gallura) (Holdich et al. 2009; Morpurgo et al. 2010; Puzzi 2010). Nel sud della Sardegna questa specie si trova nei dintorni di Cagliari, come nelle zone umide di Simbirizzi, Maracalagonis, Molentargius, San Vito, Villaputzu e Quirra, Molentargius (Palmas et al. 2018; Bazzato et al. 2017).

La distribuzione del *Procambarus clarkii* in Sardegna è stata comunicata al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nel maggio 2019, nell'ambito della Prima rendicontazione sull'attuazione del Reg. 1143/2014 sulle specie esotiche invasive.

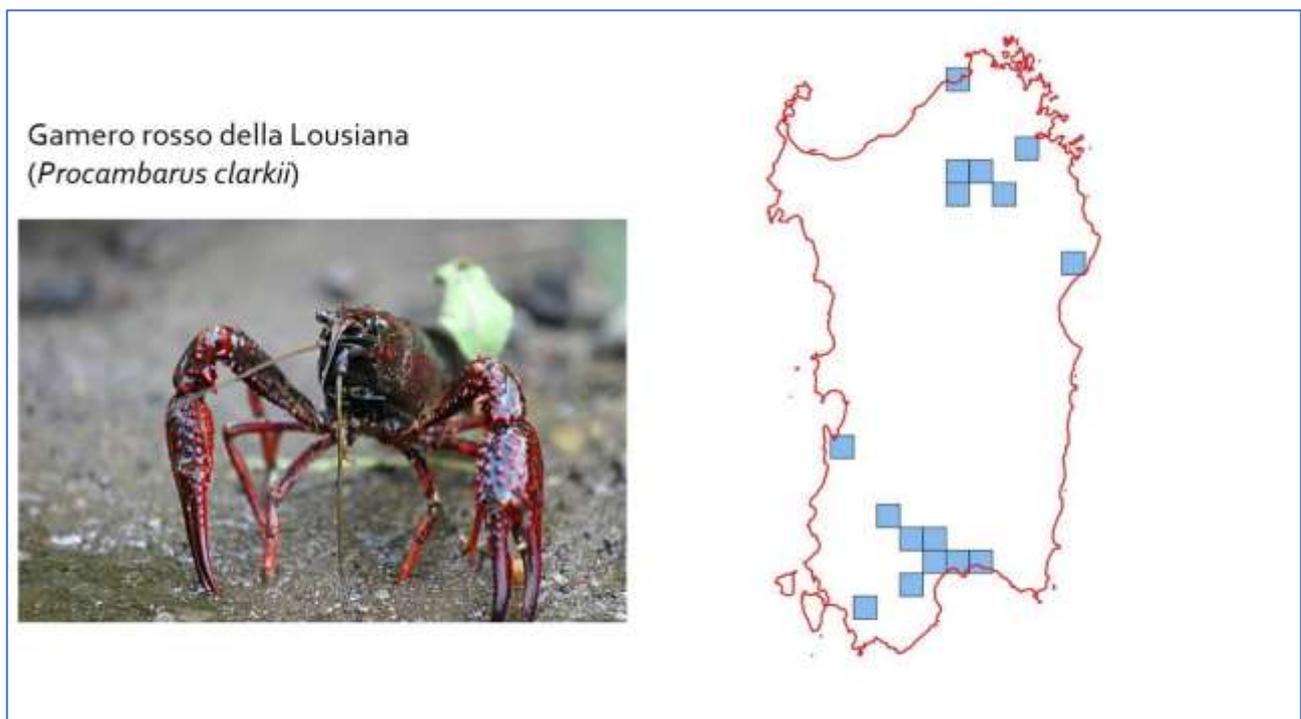


Figura 2 mappa di distribuzione del *Procambarus clarkii* in Sardegna (ASAP)

Home range, abitudini e riproduzione

Il gambero rosso della Louisiana può adattarsi a ogni tipo di ambiente d'acqua dolce, compresi canali, fossi di drenaggio, laghi, stagni, paludi, e varie zone umide a carattere stagionale. Inoltre non disdegna fiumi e torrenti.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

La specie è molto prolifica: le femmine producono fino a 600 uova per volta e possono riprodursi già al primo anno di vita. È inoltre possibile che si succedano ben due generazioni in un solo anno. La specie è inoltre capace di adattarsi a condizioni climatiche estreme, in quanto è caratterizzata da notevole flessibilità ecologica e comportamentale (caratteristiche tipiche di specie aliene invasive di grande successo). Ciò le consente ad esempio di superare il problema della stagionalità dei corpi d'acqua.



Figura 3 Esempio di habitat tipico della specie *Procambarus clarkii*

Biologia ed ecologia

Il gambero rosso della Louisiana è un piccolo crostaceo d'acqua dolce, dalla lunghezza massima di 15-20 cm. Il carapace ha una caratteristica colorazione rossa, arancione o bruno-rossastra. Anche le chele, ricoperte di spine e tubercoli, sono rosse su entrambe le superfici.

Le conclusioni tratte da numerosi studi eseguiti, hanno consentito di definire un quadro sintetico che mette in evidenza alcune tra le peculiarità eco-etologiche che permettono a *Procambarus clarkii* una veloce espansione nell'ambiente naturale:

- il suo ciclo biologico decisamente plastico, che rispecchia il ciclo idrogeologico ed i cambiamenti di temperatura dell'acqua delle zone invase (Gutierrez –Yurrita et al., 1999);
- la sopportazione di stress ambientali quali temperature estreme (Gherardi et al., 1999b), la mancanza d'acqua superficiale, salinità, le ridotte concentrazioni di ossigeno e la presenza di agenti inquinanti;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

- l'uso di gallerie, come risorsa indispensabile in alcune fasi delicate del ciclo vitale (muta e riproduzione) ed in condizioni ambientali avverse (disseccamento ed elevate temperature) (De Luise, 2010);
- l'alta capacità di dispersione attiva (Barbaresi et al., 2004b);
- le abitudini alimentari generaliste (Gherardi e Barbaresi, 2007);
- la supremazia competitiva nei confronti delle specie indigene per le più elevate dimensioni, le chele più grandi ed efficaci e la maggiore aggressività (Gherardi e Cioni, 2004).

Il gambero rosso della Louisiana è un crostaceo assai rustico e scavatore, a rapido sviluppo, tipico di corpi idrici lentici e lotici caldi dove si è adattato a sopravvivere durante periodi nei quali le acque possono mancare per molti mesi all'anno. Per questa ragione risultano i suoi habitat ideali le paludi anche solo stagionalmente allagate, i terreni agricoli ad inondazione periodica come le risaie, il greto melmoso di corpi idrici regolarmente in secca, ed anche i canali di bonifica e le loro numerose diramazioni; queste sue preferenze ambientali non escludono però, che questo gambero non possa pure vivere in corsi d'acqua perenni, anche di dimensioni cospicue (De Luise, 2010). È stato confermato che, quando presente, questo crostaceo ha la tendenza a dominare gli altri animali presenti nell'ecosistema acquatico, sia crostacei, sia pesci non predatori, salendo in breve tempo ai più alti livelli della catena alimentare (anche per l'assenza di predatori naturali specifici). In natura, il suo ciclo biologico solitamente non va oltre i 12-18 mesi (Souty-Grosset et al., 2006); è perciò un gambero dalla vita molto breve rispetto ai gamberi nostrani, ma dalla straordinaria fertilità. *Procambarus clarkii* viene considerata una specie r-selezionata, ossia dotata di una strategia riproduttiva propria dei colonizzatori e di animali che vivono in ambienti disturbati (De Luise, 2010); possiede difatti un'elevata fecondità, un rapido accrescimento, una precoce maturità sessuale, accompagnata a più cicli riproduttivi nell'arco di un anno.

Risulta estremamente plastico anche il regime alimentare di questa specie infatti, a seconda dell'ambiente in cui vive, l'animale spazia da una dieta essenzialmente detritivora ad una quasi totalmente erbivora, variando notevolmente il rapporto tra il materiale vegetale e quello animale ingerito. È comunque un crostaceo con abitudini trofiche decisamente generaliste nutrendosi, in presenza di risorse limitate, di ciò che l'ambiente offre maggiormente (De Luise, 2010).

Caratteristiche morfologiche

Procambarus clarkii presenta una morfologia e una struttura anatomica tipica dell'ordine Decapoda:

- corpo interamente protetto da un esoscheletro chitinoso-proteico generato dal tegumento e rinforzato dall'infiltrazione di sali di calcio (Mancini, 1986);
- corpo segmentato ripartito in una parte anteriore chiamata cefalotorace (comprendente capo e torace) caratterizzata da quattordici segmenti e protetta da un carapace dorsale-laterale ed una zona posteriore (addome) composta da sei metameri e terminante con un telson (coda).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

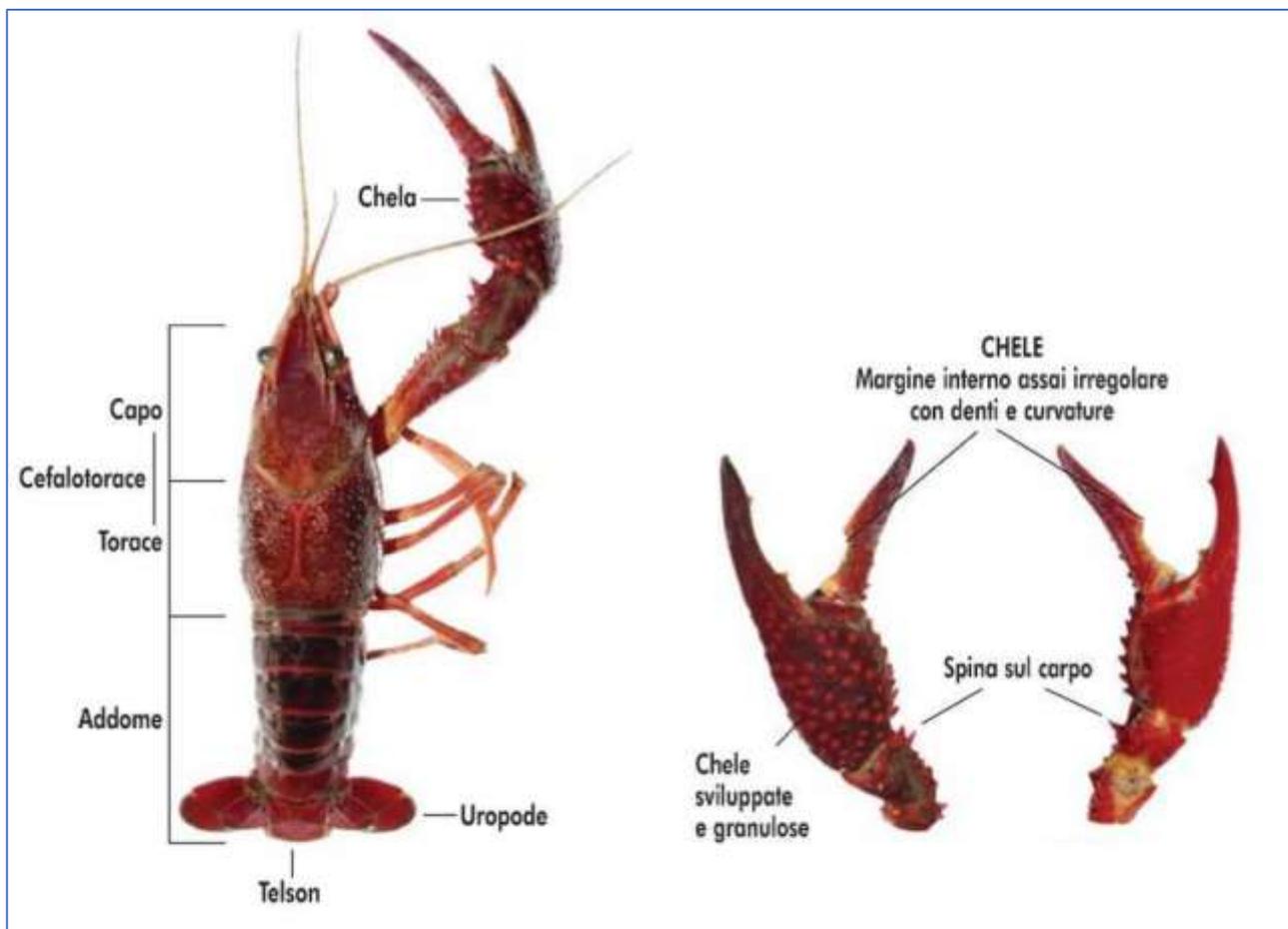


Figura 4 Struttura morfologica di *Procambarus clarkii* (Mazzoni et al., 2004)

Caratteri distintivi:

- chela sviluppata e rugosa, margini interni del dito fisso e di quello mobile curvi e con denti;
- carpo provvisto di spina (assente nelle specie native);
- rostro del tutto privo di cresta mediana;
- solchi bradicardici uniti lungo la linea mediana;
- colorazione di varie tonalità del rosso a volte accompagnate da note bluastre negli adulti, toni del grigio nelle forme giovanili.

Impatti

Conservazione della biodiversità

Il *P. clarkii* compete con i gamberi nativi, rispetto ai quali è più aggressiva e ai quali sottrae spazi vitali e risorse alimentari; ha tassi riproduttivi più elevati, e in seguito al suo arrivo è in breve presente con numeri sempre maggiori, fino al totale soppiantamento delle popolazioni gambericole indigene, inoltre preda



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

piccoli invertebrati con conseguenze a volte disastrose anche per la sopravvivenza di specie (anfibi e altri taxa) già in pericolo di estinzione.

Aspetti sanitari

Trasmette parassiti e altri patogeni: è ad esempio portatrice sana di *Aphanomyces astaci*, fungo in grado di decimare le popolazioni di gamberi nativi, che non dispongono di adeguate difese immunitarie contro questo agente eziologico.

La sua presenza è tossica nel caso in cui l'ambiente in cui vive registri la presenza e la fioritura di alghe azzurre, o cianobatteri, che producono fitotossine che si accumulano dapprima nell'acqua e poi negli organismi acquatici; attualmente, circa un terzo delle regioni italiane è interessato al problema di queste fioriture e l'elenco stilato dal Ministero della Salute nel 1997 comprende ben 60 specie tossiche; molte rilasciano sostanze (microcistine) con effetto tossico a carico di numerosi organismi acquatici; in particolare, la tossicità associata alla specie algale *Microcystis aeruginosa* può estendersi alla stessa salute umana; nutrendosi, fra l'altro, del microfilm presente in acque basse, costituito in larga misura da cianobatteri, grazie al suo metabolismo veloce il gambero rosso accumula efficacemente microcistine nella ghiandola digestiva (epatopancreas) e nell'intestino e può così risultare altamente tossico e provocare nel consumatore danni acuti a fegato e sistema nervoso.

Impatti sull'ecosistema

Può produrre danni fisici all'ecosistema a causa delle abitudini spiccatamente fossorie; scava infatti tane profonde, articolate in cunicoli, che rendono suoli e arginature porosi e instabili fino a provocarne, in casi estremi, il crollo.

Gli adulti consumano macrofite e detrito; predano macroinvertebrati, anfibi, uova e avannotti di pesci. Agisce come bioturbatore, aumentando il materiale solido in sospensione; riduce la penetrazione della luce e la produttività delle specie vegetali bentoniche.

Impatto sull'uomo

Elemento che differenzia *Procambarus clarkii* dai gamberi autoctoni, è la capacità di resistere a discreti quantitativi di inquinanti, a tal punto da costituire un grave rischio per la contaminazione dei livelli superiori della catena alimentare, uomo compreso (De Luise, 2010); questo è causato essenzialmente dall'accumulo di metalli pesanti nei tessuti dell'animale, soprattutto sull'esoscheletro e nell'epatopancreas. Sussiste pertanto un effettivo problema di probabile non edibilità correlata al sito in cui gli esemplari vengono pescati, con una successiva irrimediabile contaminazione dell'animale. Impiegato come alimento, questo crostaceo sarebbe quindi in grado di fungere da vettore di metalli pesanti (es. piombo) anche per l'uomo. Il rischio per la salute umana risulta comunque costituito non tanto dai metalli pesanti accumulati nella parte edibile (non particolarmente significativi) ma dalle alte concentrazioni rinvenute nell'intestino (spesso complicato da asportare), provenienti dal sedimento ingerito con l'alimentazione (De Luise, 2010). Ulteriore problematica legata a questo crostaceo è quella riguardante la possibilità da parte di questi animali di contaminare i suoi predatori, compreso l'uomo, con delle tossine. La crescente eutrofizzazione che ha



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

caratterizzato le nostre acque dolci negli ultimi anni ha provocato la creazione di massicce fioriture di cianobatteri in grado di produrre tossine che si accumulano dapprima nell'acqua e poi negli organismi acquatici, generando elevati rischi per la salute umana (Cox et al, 2005).

Obiettivi

Le presenti linee guida hanno l'obiettivo di contrastare la diffusione del *Procambarus clarkii* nel territorio regionale.

Si propone di mettere a disposizione di tutti gli operatori coinvolti, ai diversi livelli istituzionali, uno strumento operativo che definisca le attività da mettere in campo al fine di contrastare la diffusione del *Procambarus clarkii* sul territorio regionale, attraverso l'applicazione delle buone pratiche sviluppate nell'ambito del progetto Life Rarity LIFE10 NAT/IT/000239 "Eradicazione del gambero rosso della Louisiana e protezione dei gamberi di fiume del Friuli Venezia Giulia".

Obiettivi specifici:

1. Mappare la distribuzione della specie territorio regionale.
2. Catturare gli individui presenti in natura di *Procambarus clarkii* al fine di contrastare la diffusione della specie sul territorio regionale.
3. Promuovere progetti pilota, finalizzati all'eradicazione a livello locale e al rafforzamento delle popolazioni di gamberi autoctoni.
4. Monitorare l'efficacia degli interventi delineati nelle presenti Linee Guida.
5. Sensibilizzare e informare i portatori d'interesse sulla problematica della diffusione della specie aliena oggetto delle presenti Linee Guida e in generale sulle specie invasive di rilevanza unionale.

Azioni

Azione 1. Attività di indagine conoscitiva

Rientrano in questa azione tutte le attività volte all'individuazione di esemplari della specie di *Procambarus clarkii* sul territorio regionale. Quest'azione mira inoltre a raccogliere e a catalogare i dati di presenza e localizzazione geografica della specie, da inserire nel database "anagrafe / banca dati" che verrà trasmesso al MATTM (su indicazioni di ISPRA) per la reportistica nazionale sulle specie aliene.

L'attività dovrà prevedere il coordinamento delle Province e della Città metropolitana di Cagliari e il coinvolgimento di personale formato, appartenente al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna, e degli altri enti regionali che hanno competenza a vario titolo sui corsi d'acqua.

Attraverso opportune campagne informative dirette alle associazioni di appartenenza, saranno successivamente coinvolti nell'attività di sorveglianza anche veterinari, pescatori, cacciatori, agricoltori, biologi, naturalisti, fotografi ed escursionisti che per passione o professione frequentano il territorio, e in particolare le aree di maggiore interesse naturalistico. Tali figure possono contribuire all'individuazione di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

nuovi siti di presenza della specie target ma anche di altre specie aliene invasive di rilevanza unionale che possono riscontrarsi in questi ambienti.

Le informazioni che dovranno essere raccolte, mediante la compilazione di una scheda di identificazione, monitoraggio e cattura (Allegato 1), sono:

- data del ritrovamento;
- luogo e se possibile coordinate geografiche;
- specie;
- documentazione fotografica;
- tipologia di ritrovamento (esemplare, resti, tane).

Le Province o la Città Metropolitana di Cagliari, competenti per territorio, sulla base della segnalazione pervenuta, compileranno un registro con le informazioni sopra riportate che verrà condiviso con il STNPF.

Per gli avvistamenti, la Regione Sardegna intende avvalersi di:

- a) Segnalazioni georeferenziate di soggetti pubblici (Enti locali, soggetti competenti in materia ambientale, forze dell'ordine).
- b) Segnalazioni georeferenziate di portatori d'interesse (veterinari, cacciatori, agricoltori, naturalisti, biologi, pescatori, ecc.).
- c) Segnalazioni georeferenziate da parte di "*alien ranger*".

La Regione Sardegna intende utilizzare, in accordo con ISPRA, l'applicazione Asap predisposta nell'ambito dell'omonimo Life e scaricabile gratuitamente (<https://lifeasap.eu/index.php/it/component/content/article/13-eventi/202-a-a-a-cercasi-alien-rangers>).

L'utilizzo di quest'applicazione verrà promosso in occasione di tutti gli incontri pubblici sul tema specie aliene invasive.

Alla segnalazione della possibile presenza della specie seguirà, da parte delle Province competenti per territorio e/o della Città Metropolitana di Cagliari, l'attivazione di un iter procedurale che prevede le seguenti fasi:

- verifica della segnalazione
- campagna di cattura
- monitoraggio dell'efficacia degli interventi

Azione 2. Verifica dell'indagine conoscitiva

Il Personale incaricato delle Province e della Città Metropolitana di Cagliari e competente in materia, procederà alla verifica della segnalazione, raccogliendo ogni elemento utile alla validazione dell'informazione.

Qualora la segnalazione riguardi aree in cui la presenza della specie segnalata non era nota, sarà effettuato un sopralluogo nell'area del ritrovamento e saranno posizionate nasse con esca trofica ad alta appetibilità.



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

Alla stazione sarà assegnato un codice di riferimento da inserire nelle relative schede di raccolta dati. Se la segnalazione non venisse confermata, l'area sarà comunque considerata come area ad alto rischio di arrivo di gamberi alloctoni e vi sarà inserita una stazione di monitoraggio. Se, al contrario, la segnalazione venisse confermata si procederà alla georeferenziazione e al monitoraggio dall'area di ritrovamento³.

Un campione degli individui catturati verrà sottoposto all'indagine molecolare che consente di individuare con certezza la specie e verranno condotte analisi molecolari diagnostiche esplorative, allo scopo di verificare se gli individui di *Procambarus clarkii* rinvenuti, fossero o meno infettati dal fungo patogeno *Aphanomyces astaci*, responsabile della peste del gambero. Per tali finalità le Amministrazioni provinciali dovranno sottoscrivere protocolli d'intesa o convenzioni con l'Università.

Azione 3. Attività di monitoraggio e campagna di cattura

Nel 2011 è stato approvato il Progetto Life "RARITY - Eradicate Invasive Louisiana Red Swamp and Preserve Native White Clawed Crayfish in Friuli Venezia Giulia – RARITY - LIFE10 NAT/IT/000239" coordinato dall'Ente Tutela Pesca del Friuli Venezia Giulia. Nell'ambito del Progetto sono state affrontate tutte le criticità che si incontrano nella realizzazione e attuazione di un protocollo di monitoraggio e cattura del *Procambarus clarkii*.

Le presenti Linee Guida intendono capitalizzare le buone pratiche sviluppate nell'ambito del progetto LIFE Rarity. Per tale motivo si auspica il coinvolgimento dei tecnici che hanno partecipato al Progetto Rarity al fine di condividere le buone pratiche con i tecnici delle Province sarde e degli Enti coinvolti che verranno chiamati ad attuare le presenti Linee Guida.

In particolare il protocollo che si intende adottare per le attività di monitoraggio e cattura in Sardegna è stato sviluppato sulla base dell'esperienza maturata nell'ambito del Progetto Life Rarity.

La Georeferenziazione dei dati

La posizione delle stazioni di campionamento sarà rilevata da un ricevitore GPS, che consente di allacciarsi al Sistema di Posizionamento Globale (Global Positioning System o GPS). Questo sistema di posizionamento e navigazione satellitare fornisce, con estrema accuratezza ed in ogni condizione meteorologica, la posizione del ricevitore (e di conseguenza di chi lo sta utilizzando) in un qualunque punto della superficie terrestre ove vi sia la ricezione priva di ostacoli di almeno quattro satelliti del sistema di posizionamento.

Per uniformare la raccolta e l'elaborazione dei dati su scala regionale e si chiede di lavorare sul sistema di riferimento più diffuso: WGS84.

Personale coinvolto nelle attività

Per quanto riguarda il personale da utilizzare per le attività, si propone di individuare, per ciascuna provincia o per la Città Metropolitana di Cagliari, una squadra di operatori che sarà composta da un numero minimo di 2 a un massimo di 5 operatori a seconda dell'impegno richiesto e delle difficoltà per la rilevazione di ogni singola stazione. Inoltre sempre all'interno di ogni squadra sarà individuato un referente

³ Protocolli di risposta rapida in seguito a segnalazioni di presenza di *Procambarus clarkii* - Life Rarity LIFE10 NAT/IT/000239



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

tecnico che si occuperà della corretta compilazione delle schede sul campo, della loro raccolta e archiviazione dei dati su un DB dedicato.

Formazione del personale

Tutto il personale, prima di essere direttamente coinvolto nelle attività di monitoraggio e cattura, sarà opportunamente formato. Si propone di sviluppare questa azione attraverso il coinvolgimento dei tecnici coinvolti nel progetto *Rarity*, eventualmente con l'attivazione di lezioni frontali (videoconferenza se possibile) e sul campo, secondo il modello sviluppato previsto nell'azione A3 del progetto *Rarity* "Formazione del personale ETP (ETP)".

Equipaggiamento a disposizione delle squadre che dovranno effettuare il campionamento

L'equipaggiamento utilizzato dagli operatori per il monitoraggio e la cattura, indicato nel Vademecum operativo dovrà essere sempre accuratamente lavato e disinfettato prima di essere utilizzato in una diversa stazione di campionamento, per limitare il rischio di diffusione di patologie quali la peste del gambero ad altre specie indigene.

Dotazioni dell'operatore:

- Asta telescopica (o in alternativa bastone o canna) e corda in nylon (metraggio variabile in funzione dell'argine e del corpo idrico in esame).
- Nassa a doppio inganno, bottiglie di plastica
- Esca (scatolette di cibo per gatti forate).
- Secchio di plastica con coperchio.
- Dispositivi di protezione personale.
- Scheda di identificazione monitoraggio e cattura.
- Contenitori con coperchio o sacchetti di plastica .
- Pozzetto di congelamento per lo stoccaggio del materiale catturato.

Protocollo operativo

La campagna di monitoraggio e cattura, coordinata dalle Province e dalla Città Metropolitana di Cagliari, competenti per territorio, dovrà concentrarsi nelle aree in cui è stata segnalata la presenza della specie e nelle aree di possibile diffusione al fine di contenere l'espansione.

Questa attività dovrà essere svolta da personale, incaricato dalle Province e dalla Città Metropolitana di Cagliari, appositamente formato sulle tecniche di cattura, sul monitoraggio della specie e sulle azioni necessarie per il contrasto alla diffusione del *Procambarus clarkii*.

È necessario preliminarmente alle attività di eradicazione/controllo della popolazione individuata, effettuare un monitoraggio della stessa per capire la reale dimensione del problema e descrivere la struttura della popolazione.



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

Si dovrà capire se si tratta di un gruppo di individui non ancora stabilizzati e se quindi è ancora possibile una eradicazione ovvero se si è in presenza di una popolazione strutturata e quindi intraprendere le attività di controllo e gestione.

Attività di monitoraggio e cattura

Monitoraggio

L'attività di monitoraggio dovrà essere prevista per un'intera settimana nel periodo tra aprile ad agosto e ripetuta ogni anno (monitoraggio di controllo) in tutte le stazioni nelle quali sarà accertata la presenza di gamberi. Tutti i gamberi catturati anche nel periodo di monitoraggio dovranno essere rimossi.

Il periodo indicato è motivato dalla probabilità di catturare gamberi che dipende, oltre che dalla dimensione della popolazione anche dall'attività degli animali, quest'ultima strettamente legata alla temperatura dell'acqua: il gambero cade in una sorta di letargo quando la temperatura dell'acqua scende sotto gli 8 °C (*ibernazione*) o, nel caso del gambero americano, anche quando sale sopra i 35 °C (*estivazione*).

Sulla base dei risultati conseguiti, Immediatamente dopo la settimana di monitoraggio sarà effettuata una valutazione sull'intervento più opportuno per ciascun sito monitorato.

- In caso di **popolazioni di piccola dimensione**: si procederà al tentativo di eradicazione, con una campagna di catture che proseguirà sino a che non si osserveranno catture per almeno quattro giornate consecutive.
- In caso di **popolazioni già ampiamente diffuse e strutturate**, si procederà al controllo ed all'abbattimento numerico della popolazione con una cattura intensiva degli esemplari. **Il trappolaggio intensivo dovrà essere ripetuto fino a che le catture si riducono di almeno il 60% rispetto alle iniziali.**

Le trappole, in numero massimo possibile, dovranno essere controllate ogni giorno e sostituita l'esca.

Ogni giorno dovrà essere registrato il numero di esemplari catturati e rimossi ed il numero di trappole utilizzate nella scheda di identificazione/monitoraggio/catture e calcolato il tasso di diminuzione delle catture rispetto alle iniziali.

La valutazione dell'efficacia nel tempo degli interventi adottati, sarà effettuata ogni anno in occasione del **monitoraggio di controllo**, attraverso un confronto degli indici CPUE relativi ad ogni anno monitorato e valutata se del caso l'opportunità di attivare una nuova campagna di catture per la riduzione numerica delle popolazioni riscontrate.

I metodi di campionamento dei crostacei decapodi

Esistono vari metodi per il campionamento di gamberi la cui efficacia cambia in modo piuttosto pronunciato in relazione alle caratteristiche dell'habitat di campionamento e, in particolare, alla tipologia di substrato e alla visibilità. I metodi suggeriti per l'attuazione delle presenti Linee Guida sono presentati di seguito:



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

1. Il trappolaggio o campionamento con trappole

È il metodo più utilizzato perché può essere applicato nella maggior parte delle tipologie di corsi d'acqua (profondo, con limitata visibilità, con vegetazione) e, soprattutto, perché assicura una facile standardizzazione della raccolta dei dati, anche lavorando su regioni ampie ed in un elevato numero di stazioni con operatori diversi.⁴

In ogni stazione di campionamento/cattura saranno utilizzate 8 trappole (1 ogni 25 m, per circa 200 m di transetto) disponendole, ove possibile, a scacchiera lungo le sponde del corso d'acqua (e innescate con cibo umido per gatti Fig. 5). Tutte le nasse saranno mantenute in acqua per 24 ore monitorate ogni giorno alla stessa ora (preferibilmente all'alba o al tramonto) allo scopo di liberare le specie di interesse conservazionistico o comunque "non bersaglio" e prelevare gli eventuali esemplari di *Procambarus*. Tutti i giorni saranno cambiate le esche in modo da mantenere la stessa capacità attrattiva tra giorni di cattura. La stazione di campionamento sarà fotografata ogni anno. La temperatura dell'acqua, fattore determinante la motilità dei gamberi, dovrà essere misurata con un termometro da campo il primo giorno di monitoraggio e registrata nella scheda di identificazione monitoraggio e cattura (Allegato 1).

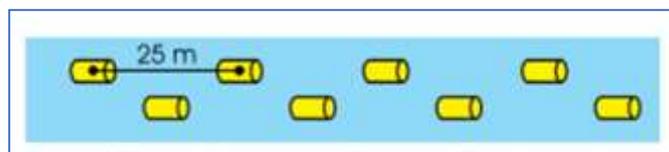


Figura 5 Disposizione ideale delle 8 trappole nella stazione di campionamento. (Immagine ripresa da "Protocolli di risposta rapida in seguito a segnalazioni di presenza di *Procambarus clarkii*" - Life Rarity LIFE10 NAT/IT/000239)

Nel caso non fosse possibile disporle a scacchiera, si possono disporre lungo una sola riva del corso d'acqua, cercando di posizionarle in corrispondenza di punti di facile accessibilità. Le nasse da utilizzare dovranno essere possibilmente a doppio inganno (Fig. 5)⁵, di tipo bertovello di forma cilindrica, di dimensione 60 cm per 30 cm con maglia di 6 mm, con doppia apertura imbutiforme alle estremità e con cerniera che consente un rapido svuotamento. Questa tipologia di trappole è richiudibile e impilabile per agevolarne il trasporto, è rigida in modo tale che aperta si possa appoggiare su substrati duri. La nassa dovrà essere fissata con un cordino alla riva, e ancorata al fondo mediante pietre legate esternamente, in modo da non danneggiare le specie che rimangono intrappolate. La nassa dovrà rimanere semi emersa, con l'ausilio di bottiglie in plastica, per garantire la sopravvivenza di eventuali specie catturate non target.⁶

⁴ Monitoraggio e catture: tecniche ed operatività in RARITY (UNIFI 03) Francesca Giovannelli & Laura Aquiloni.

⁵ Questa nassa di solito ha le maglie troppo grandi, si consiglia di foderarla internamente con una rete più piccola per evitare che individui più piccoli scappino.

⁶ Disposizioni per l'eradicazione rapida di esemplari di *Procambarus fallax f. virginialis* (Decreto ministeriale n. 25269 del 11.09.2019)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali



Figura 6 Nassa a doppio inganno (immagine ripresa da 2019 - AA.VV. - "Specie alloctone di gambero in Lombardia. Linee guida per il contenimento").

2. Cattura a mano mediante il retino

Nei siti dove l'acqua è poco profonda, tale da non consentire l'immersione degli inganni della trappola, limpida e con corrente moderata, può essere applicato il metodo di cattura a mano, che permette di catturare anche gli individui di taglia più piccola, che sfuggono dalle maglie della rete e che tendono ad aggregarsi vicino agli argini, in prossimità delle radici dove difficilmente possono essere posizionate le nasse.

La stazione di cattura è costituita da un transetto di 200 metri che deve essere risalito da due operatori della squadra, disposti a formare un fronte trasversale rispetto al letto, ogni giorno alla stessa ora in 60 minuti per quattro giorni consecutivi. In questo caso, come per le nasse, si può calcolare il CPUE (n gamberi/n operatori/tempo impiegato), l'importante è che la procedura sia mantenuta sempre standardizzata su un transetto di 200 m (altrimenti non si può calcolare).

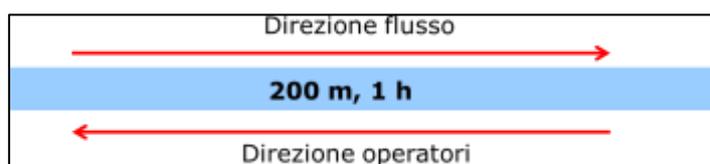


Figura 7 Lunghezza e tempo di percorrenza di un transetto campionato a mano. Da notare che la direzione degli operatori deve essere opposta a quella della corrente - (Protocollo Rarity)

Durante la risalita, è necessario procedere lentamente guardando il fondo (in zone molto ombreggiate si utilizza una torcia), alzando massi e muovendo, con l'ausilio di un bastone, le radici sulle sponde dove spesso trovano rifugio i gamberi. Se l'acqua non è limpida, è più facile dover fare un campionamento con retino sul fondo senza cattura a mano. I gamberi, una volta individuati, devono essere catturati a mano o con un retino. Le catture così ottenute saranno utili a valutare la presenza dei gamberi e a descrivere lo stato delle popolazioni presenti⁷.

Elenco degli strumenti specifici per le catture a mano

- Torcia per illuminare il fondo, in particolare nelle zone ombreggiate.

⁷ Monitoraggio e catture: tecniche ed operatività in RARITY (UNIFI 03) Francesca Giovannelli & Laura Aquiloni



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

- Retino per la raccolta.
- Secchi per il trasporto degli animali durante la raccolta.

3. La trappola artificiale (ART)

Per la cattura di individui di piccole dimensioni e delle femmine è raccomandato l'utilizzo integrato alle nasse, ed ai retini, di trappole per rifugi artificiali (ART) costituita da una serie di tubi di plastica che imitano il rifugio naturale, come tane e fessure sotto le pietre (Peay, 2004). I gamberi utilizzeranno prontamente le ART come rifugio durante i periodi di inattività, allo stesso modo in cui usano i rifugi naturali. Possono essere lasciati in situ per periodi più prolungati senza controlli regolari. Gli studi pilota iniziali hanno suggerito che gli ART sono più efficienti sia delle trappole con esche che delle ricerche manuali nel rilevare popolazioni di gamberi a bassa densità nei sistemi lotici, con acquisizione di una gamma di dimensioni più ampia (Scott, 2012; Walter, 2012).

Si tratta di trappole note anche come "trappola di Hutchins", la trappola per *pan-pipe* o trappola per tubi multipli, consiste di una serie di tubi da 32 a 55 mm di diametro e da 150 a 250 mm di lunghezza fissati a una piastra di base in metallo.⁸ Gli ART utilizzati nello studio citato comprendevano 7 o 8 tubi di lunghezze da 150 a 170 mm fissati a una base di alluminio perforata di spessore 2 mm, di lunghezza da 300 a 330 mm (Fig. 9). Le dimensioni del tubo erano un mix di tubi di vari diametri, 32, 40, 50 a 55 mm, con le combinazioni più frequenti (70% di tutte le trappole) che erano 3 × 32, 3 × 40 e 1 × 50 mm, tutte lunghe 170 mm. Un totale di 125 ART è stato impiegato a intervalli di 10 m lungo il sito di studio di 1250 m.



Figura 8 Disegno del (A) trappola con esca; e (B) Artificial refuge trap. - N. Green et al.: *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.* 2018, 419, 15

Tutti gli animali catturati dovranno essere contati, fotografati e rimossi ogni giorno, annotando il loro numero totale nell'apposito spazio della scheda di identificazione, monitoraggio e cattura specificando il metodo di trappolaggio (Allegato 1). Le specie autoctone non target eventualmente catturate, dovranno

⁸ Trapping for invasive crayfish: comparisons of efficacy and selectivity of baited traps versus novel artificial refuge traps. N. Green, M. Bentley, P. Stebbing, D. Andreou and R. Britton.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

essere immediatamente rilasciate e la loro presenza dovrà essere indicata nell'apposito spazio della stessa scheda. Le specie aliene catturate dovranno invece essere rimosse.

Gli esemplari catturati devono essere posizionati nel secchio "in asciutto" per evitare che in presenza di acqua possano rilasciare uova o contaminare l'acqua stessa e dev'essere data immediata comunicazione alla squadra di recupero di riferimento della Provincia o della Città Metropolitana di Cagliari. I gamberi raccolti saranno inseriti in appositi contenitori etichettati, con le informazioni sul sito e la data di raccolta, conservati in condizioni di ipotermia (in congelatore a temperatura di -20 °C per almeno una settimana).

Nel caso si dovessero catturare esemplari di *Procambarus fallax virginalis*, si dovrà far riferimento alle specifiche Linee guida per l'eradicazione della specie dal territorio regionale.

Una parte degli individui catturati verrà destinata per le indagini molecolari e di ricerca del fungo patogeno *Aphanomyces astaci*. Numero e modalità di scelta del campione verrà concordato tra l'Istituto di ricerca incaricato e il coordinatore scientifico delle attività di cattura.

I restanti individui catturati dovranno essere smaltiti secondo le indicazioni descritte nel paragrafo "Smaltimento soggetti catturati".

Stima relativa della dimensione delle popolazioni censite

Per valutare l'efficacia della attività in relazione alla stima dell'abbondanza di questa specie sarà calcolato l'indice *Catch per Unit Effort (CPUE)*, calcolato come lo sforzo di cattura effettuato in ogni sito di campionamento in base al numero di giorni di monitoraggio e di nasse utilizzate (n gamberi/n operatori/tempo impiegato). Tale indice comparato nelle varie annualità potrà indicare l'andamento della popolazione nel tempo.

Coinvolgimento e aggiornamento del personale

Attraverso questa azione si prevede di formare aggiornare e sensibilizzare personale veterinario, del CFVA, dei Carabinieri forestali e di tutti i soggetti competenti in materia ambientale sulla problematica in questione. Saranno organizzate delle giornate di formazione sulla problematica delle specie aliene anche in collaborazione con i tecnici ISPRA.

È prevista un'attività di informazione per i tecnici delle province, del CFVA e dei Carabinieri forestali che saranno impegnati in prima linea sul controllo e riconoscimento degli esemplari di *Procambarus clarkii*.

Sensibilizzazione ed informazione rivolte ad un pubblico ampio (ASAP)

Le attività di comunicazione, formazione e informazione sono parte integrante delle presenti linee guida. La strategia è quella di replicare, laddove possibile, le attività progettate nell'ambito del progetto LIFE ASAP.

Il Life ASAP, tutt'ora in corso, mira ad aumentare la consapevolezza e la partecipazione attiva dei cittadini sul problema delle IAS e a promuovere la corretta ed efficace gestione da parte degli enti pubblici preposti grazie alla piena attuazione del regolamento europeo in materia di specie aliene invasive (EU 1143/2014). In particolare, le attività proposte si dividono in 5 macro-categorie:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

1. formazione del personale dei parchi nazionali, delle aree protette, degli zoo, degli orti botanici e dei musei scientifici sul tema delle IAS affinché nel loro lavoro quotidiano a contatto col pubblico diffondano la conoscenza dei comportamenti corretti da adottare per contenere il problema delle invasioni biologiche;
2. campagna di comunicazione per i cittadini con azioni mirate per le scuole, i visitatori dei parchi e i viaggiatori in transito negli aeroporti, l'organizzazione di eventi e concorsi fotografici, l'allestimento di info-point presso gli aeroporti, l'utilizzo dei social media;
3. formazione del personale di tutti i soggetti pubblici coinvolti nell'attuazione del Regolamento europeo sul contrasto alle IAS (EU 1143/2014): province e città metropolitana di Cagliari, CFVA della RAS;
4. Coinvolgimento diretto della comunità scientifica nelle attività indicate nelle linee guida finalizzate all'eradicazione regionale;
5. diffusione del materiale sviluppato nell'ambito del progetto LIFE ASAP, quali i codici di condotta, linee guida per la gestione delle IAS e manuali tecnici presso i vari soggetti economici e ricreativi coinvolti: florovivaisti, commercianti di animali, liberi professionisti, pescatori ricreativi e cacciatori.



Figura 9 Logo del Progetto LIFE ASAP

Vigilanza

Il Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale è preposto alla vigilanza sul territorio regionale. Il Comando unità tutela forestale, ambientale e agroalimentare dell'Arma dei Carabinieri, di cui all'articolo 174-bis,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

comma 2, del decreto legislativo 15 marzo 2010, n. 66, che, ai sensi dell'art.25 comma 10 del Decreto Legislativo 230/2017 provvede alla irrogazione delle sanzioni amministrative di cui ai commi 4 e 5.

Compiti delle Province

Le Province o la Città Metropolitana di Cagliari hanno il compito di applicare le presenti linee guida a livello locale, al fine del controllo della specie target attraverso la redazione di un disciplinare provinciale di eradicazione che preveda le seguenti azioni sulla base di competenze specifiche:

- Fase propedeutica: valutazione, sulla base dei dati forniti dal STNPF e su eventuali nuove segnalazioni, la distribuzione della specie nel territorio provinciale, laddove necessario attraverso l'attivazione di una collaborazione con un tecnico e/o con un istituto di ricerca;
- Rilevazione campionaria di eventuale presenza del fungo *Aphanomyces astaci* sugli esemplari catturati.
- Formazione degli operatori coinvolti che si occuperanno delle catture e dello smaltimento dei gamberi alloctoni, anche attraverso corsi di formazione fuori regione (collaborazione con i tecnici del LIFE Rarity).
- Definizione di un protocollo operativo per quanto concerne la cattura, il trasporto, e lo smaltimento.
- Definizione di un cronoprogramma delle attività di sensibilizzazione e informazione da sviluppare con le scuole e con i portatori di interesse, in accordo con la RAS Assessorato della Difesa dell'Ambiente.
- Informare il STNPF in merito all'applicazione delle misure nonché dei risultati conseguiti nel corso delle attività di eradicazione al fine di consentire al STNPF di ottenere i dati utili per rendicontare al MATTM le misure di gestione attivate, secondo quanto disposto dal Decreto Legislativo 230/2017 in capo alle Regioni.
- Predisposizione di una rendicontazione annuale sulle attività di monitoraggio periodico da condividere con la RAS entro il 31 dicembre di ciascun anno.

Compiti della RAS

La Ras, nell'ambito dell'attuazione del Regolamento EU 1143/2014, provvederà a trasmettere al MATTM una reportistica annuale sulle attività di monitoraggio e controllo del gambero della Louisiana.

Svolgerà inoltre un ruolo di raccolta dati in base alle segnalazioni su tutto il territorio regionale, di coordinamento e di predisposizione della reportistica regionale da trasmettere annualmente all'ISPRA e MATTM.

Valutazione di incidenza ambientale

Per quanto riguarda la valutazione di incidenza ambientale il Servizio valutazioni ambientali, con nota prot. DGA n. 3537 del 18.02.2020, ha comunicato che le misure di rilevamento precoce ed eradicazione rapida e le misure di gestione delle specie aliene invasive, ai sensi del D. Lgs. n. 230/2017, "siano da considerarsi



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

connesse e necessarie al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat e pertanto non necessitano di preventiva valutazione d'incidenza”.

Smaltimento soggetti abbattuti

Le amministrazioni provinciali e la Città Metropolitana di Cagliari dovranno occuparsi dello smaltimento dei gamberi derivanti dagli interventi di eradicazione, sentiti i servizi veterinari locali.

La soppressione dei gamberi dovrà avvenire tramite congelamento alla temperatura di - 20 °C, per almeno una settimana, processo che dovrebbe determinarne la morte senza inutili sofferenze ed impedire la diffusione di eventuali uova. Le carcasse dei gamberi dovranno essere poi smaltite come previsto dall'art. 12 del Regolamento CE 1069/2009 per i “Materiali di categoria 1”, come definito all'art. 8 dello stesso regolamento, mediante incenerimento⁹.

⁹ 2019 - AA.VV. - “Specie alloctone di gambero in Lombardia. Linee guida per il contenimento”. Pubblicazione realizzata con il contributo finanziario del programma LIFE della Commissione Europea nell'ambito del progetto LIFE14 IPE/IT/018 – Gestire 2020 – Nature Integrated Management to 2020. La strategia integrata per Rete Natura 2000 e la biodiversità in Lombardia.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

Bibliografia

COP 6 Decision VI/23 - Retired sections: paragraphs 9 and 32. CBD decision VI/23 - Guiding principles for the prevention, introduction and mitigation of impacts of alien species that threaten ecosystems, habitats or species.

2019 - AA.VV. - "Specie alloctone di gambero in Lombardia. Linee guida per il contenimento". Pubblicazione realizzata con il contributo finanziario del programma LIFE della Commissione Europea nell'ambito del progetto LIFE14 IPE/IT/018 – Gestire 2020 – Nature Integrated Management to 2020. La strategia integrata per Rete Natura 2000 e la biodiversità in Lombardia.

AA.VV., 2007 – Linee guida per l'immissione di specie faunistiche. Quad.Cons. Natura, 27, Min.Ambiente – Ist. Naz.Fauna Selvatica.

Life ASAP - Alien Species Awareness Program - <http://www.lifeasap.eu/index.php/it/specie-alieneinvasive/rilevanzaunionale>.

Life Rarity LIFE10 NAT/IT/000239 "Eradicazione del gambero rosso della Louisiana e protezione dei gamberi di fiume del Friuli Venezia Giulia.

Life Rarity LIFE10 NAT/IT/000239 "Monitoraggio e catture: tecniche ed operatività in RARITY (UNIFI 03) Francesca Giovannelli & Laura Aquiloni".

Life Rarity LIFE10 NAT/IT/000239 "Protocolli di risposta rapida in seguito a segnalazioni di presenza di *Procambarus clarkii*"

Hulme P.E., Pyšek P., Nentwig W., Vilà M., 2009. Will threat of biological invasions unite the European Union. Science,

324 (5923): 40-41.J. citato in Ferrario, A. Cardeccia, A. Marchini, A. Occhipinti-Ambrogi 2017 - Invertebrati non indigeni in ambienti marini, di transizione e d'acqua dolce.

Ferrario, A. Cardeccia, A. Marchini, A. Occhipinti-Ambrogi 2017 - Invertebrati non indigeni in ambienti marini, di transizione e d'acqua dolce, e referenze all'interno del testo.

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.

Regolamento CE 1069/2009 n. 1069/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati non destinati al consumo umano e che abroga il regolamento (CE) n. 1774/2002 (regolamento sui sottoprodotti di origine animale.

Decreto Legislativo 15 dicembre 2017 n. 230, recante adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

Decreto Legislativo 11 settembre 2019 n. 25269, recante Disposizioni per l'eradicazione rapida di esemplari di *Procambarus fallax f. virginalis*.

Chucholl C. 2013. Invaders for sale: trade and determinants of introduction of ornamental freshwater crayfish. *Biological Invasions* 15(1): 125-141. (<http://dx.doi.org/10.1007/s10530-012-0273-2>).

Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noël P.Y., Reynolds J.D. & Haffner P., 2006. Atlas of Crayfish in Europe. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 187 pp. (Patrimoine naturels, 64), citato in Stoch F., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Linee guida per la conoscenza ed il corretto monitoraggio dei decapodi dulcicoli in Italia "Associazione Italiana ittiologi acque dolci "Specieinvasive.it", <https://www.specieinvasive.it/index.php/it/> ISPRA.

Linee guida per la conoscenza ed i monitoraggi dei decapodi dulcicoli in Italia" AIAD.

Identification guide of Invasive Alien Species of Union concern" Support for customs on the identification of IAS of Union concern - Project task ENV.D.2/SER/2016/0011 (v1.1).

Jirikowski G; Kreissl S; Richter S; Wolff C, 2010. Muscle development in the marbled crayfish-insights from an emerging model organism (Crustacea, Malacostraca, Decapoda). *Development Genes and Evolution*, 220(3-4):89-105.

Università degli Studi di Padova - Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali - Dipartimento Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali E Ambiente, Presenza e caratteristiche delle popolazioni di *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) nella provincia di Vicenza. (tesi di laurea)

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di biologia, *Procambarus clarkii* specie esotica invasiva nel Parco "Palude di Onara". Valutazione della presenza e definizione delle misure di gestione. (tesi di laurea)

N. Green, M. Bentley, P. Stebbing, D. Andreou and R. Britton. Trapping for invasive crayfish: comparisons of efficacy and selectivity of baited traps versus novel artificial refuge traps.

Scalera R., Bevilacqua G., Carnevali L. e Genovesi P. (a cura di) 2018. Le specie esotiche invasive: andamenti, impatti e possibili risposte. ISPRA. pp 1-121.

Battisti C, Scalici M (2020) First records of the red swamp crayfish *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) (Decapoda Cambaridae) from a small circum-Sardinian island (central Mediterranean Sea). *BioInvasions Records* 9 (in press)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

Allegato 1

Servizio Tutela della natura e politiche forestali
Gruppo di Lavoro Specie Aliene Invasive (IAS)

ALLEGATO 1
SCHEDA IDENTIFICAZIONE MONITORAGGIO E CATTURE

Specie aliena: Gambero della Louisiana
(*Procambarus clarkii*)

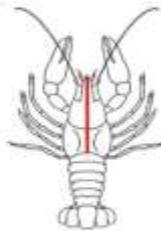


DATA

--	--	--

ORARIO

--	--	--



NR.		
COMPILATORE		
LOCALITA'		
COMUNE		
POSIZIONE (coordinate GPS)		
CONTESTOAMBIENTALE (fiume, lago, fossa etc)		

TIPOLOGIA DI TRAPPOLA (nasse, altro)	
ESCA UTILIZZATA	
GIORNI CONTINUATIVI (dal... al...)	
TIPO DI SPONDA (naturale, manufatto...)	

NUMERO ESEMPLARI CATTURATI			DIMENSIONI MEDIE CEFALOTORACE	
ADULTI			mm	mm
GIOVANI			mm	mm

ALTRE SPECIE CATTURATE

DESTINAZIONE CATTURE

ALTRE TIPOLOGIE DI RITROVAMENTO (INDICARE SE SOLO AVVISTAMENTO, RESTI, TANE ECC)

FOTO	SI	NO
------	----	----

ALTRE INFORMAZIONI RITENUTE UTILI



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

**ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE**

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

IL GAMBERO ROSSO *comportamento & impatti*

COMPORAMENTO

È AGGRESSIVO, sorpreso o ferito non fugge dal contatto dei gambetti nativi ed subisce postumi impacciossi sollevando gli zili. Comport voracitabbu per il cibo con alti ingersioni, danneggiando le popolazioni di varie specie.

DIFFUSIONE & SALUTE

La DIFFUSIONE del gambero rosso è rapida ed efficace, grazie alle sue abili di predatore, al comportamento aggressivo, agli elevati tassi riproduttivi. Rappresenta una pesante minaccia per la sopravvivenza dei gambetti nativi. Azze più competitivi delle specie indigene, è vittima dell'altissimo tasso letale per i gambetti nostrani) e di diversi parassiti.

La capacità, infine, di accumulare velenosamente filtrazione nocive per la salute umana ne complica la gestione legata alle pesche alla commercializzazione.

DANNI

SCAVA buche profonde lungo le sponde degli argini i FORI di accesso hanno diametro 1.5 a 3.0 cm e si trovano in genere a pelo d'acqua o poco sotto la superficie. Spesso sono vestiti scorie secondarie a distanza dal segno, sulla terra ferma, simili a quelle delle conchiglie di felpa. I fori rendono gli argini porosi e producono:

INFILTRAZIONI d'acqua e a volte perfino CEDIMENTI STRUTTURALI, con conseguenti costi economici.



**SCHEDA PER IL RICONOSCIMENTO DEL
GAMBERO ROSSO DELLA LOUISIANA**



Site: Sardegna - Via Roma 100 - 09100 Cagliari - Tel: 070/301111 - Fax: 070/301111 - www.regione.sardegna.it - P.I. 0000000070



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO ALLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale Difesa Ambiente
Servizio tutela della natura e politiche forestali

LA SPECIE ALIENA INVASIVA *Procambarus clarkii* Girard, 1852

RICONOSCIMENTO

CHELA sviluppata e rugosa, margini interni del dito fisso e di quello mobile curvi e con denti

CARPO provvisto di spina (assente nelle specie native)

ROSTRO del tutto privo di cresta mediana

SOLCHI BRADICARDICI uniti lungo la linea mediana (distanziati nella specie nativa)

COLORAZIONE tonalità del rosso a volte accompagnate da note bluastrastre negli adulti, toni del grigio nelle forme giovanili

