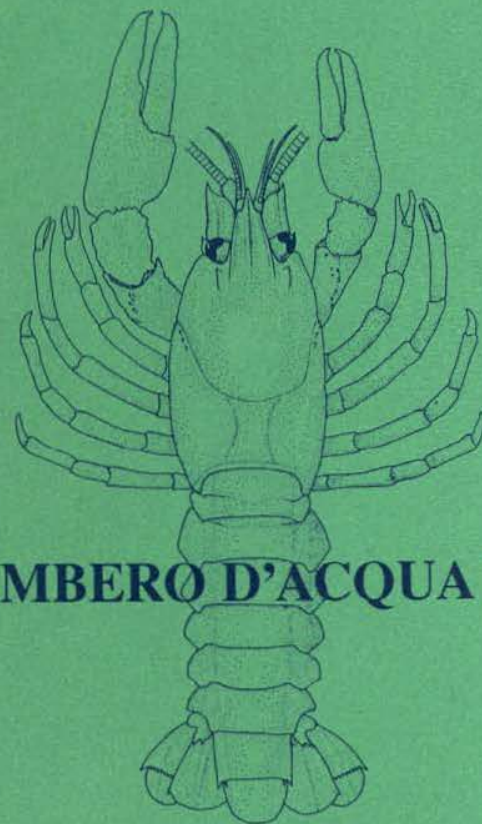




PROVINCIA DI PERUGIA



IL GAMBERO D'ACQUA DOLCE

PROVINCIA DI PERUGIA: Serv. Prog. Gest. Faunistica
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA: Ist. di Idrobiologia e Piscicoltura

PERUGIA FEBBRAIO 1990

INTRODUZIONE

Provincia di Perugia

L'acquario di Perugia (Perugia) è il risultato di un'opera di studio e di ricerca che ha avuto come scopo principale la conoscenza delle caratteristiche biologiche e ecologiche di questa specie, al fine di poterla allevare in cattività e di studiarne le esigenze nutrizionali e riproduttive. Per questo scopo è stato creato un acquario di acqua dolce, dove la presenza di vegetazione artificiale è indispensabile.

Il gambero d'acqua dolce, *Decapoda*, è un animale molto interessante, tanto da essere considerato uno dei più preziosi animali acquatici. La sua presenza in un acquario d'acqua dolce è un fatto molto importante, in quanto esso è in grado di sopravvivere in ogni caso d'acqua dolce, e di adattarsi a ogni tipo di ambiente. Il gambero d'acqua dolce è un animale molto interessante, in quanto esso è in grado di sopravvivere in ogni caso d'acqua dolce, e di adattarsi a ogni tipo di ambiente.

IL GAMBERO D'ACQUA DOLCE

Il gambero d'acqua dolce è un animale molto interessante, tanto da essere considerato uno dei più preziosi animali acquatici. La sua presenza in un acquario d'acqua dolce è un fatto molto importante, in quanto esso è in grado di sopravvivere in ogni caso d'acqua dolce, e di adattarsi a ogni tipo di ambiente. Il gambero d'acqua dolce è un animale molto interessante, in quanto esso è in grado di sopravvivere in ogni caso d'acqua dolce, e di adattarsi a ogni tipo di ambiente.

Petesse M.L., Mearelli M., Giovinazzo G. e Lorenzoni M.
Istituto di Idrobiologia e piscicoltura
Università degli Studi di Perugia

INTRODUZIONE

Austropotamobius pallipes italicus (Faxon) è il gambero d'acqua dolce autoctono nelle acque della nostra regione. Da una decina di anni a questa parte, si è andata rilevando la progressiva rarefazione di questo crostaceo dai principali corsi d'acqua, dove in passato era largamente diffuso.

Il gambero d'acqua dolce colonizza ambienti lotici (acqua corrente), caratterizzati da acqua fresca, ricca di calcio, e dal fondo prevalentemente ciottoloso. In passato era largamente diffuso nei tratti montani di ogni corso d'acqua, successivamente gli inquinamenti (a cui il gambero è particolarmente sensibile), la diffusione di agenti patogeni e una pesca spesso indiscriminata e non controllata ne hanno causato la rapida scomparsa.

Storicamente, comunque, il declino del gambero iniziò circa un secolo fa, quando in Europa si diffuse la "peste del gambero" causata da un micete (*Aphanomices astaci* -Schikora), giunto dall'America Settentrionale in seguito all'importazione di gamberi locali (*Pacifastacus leniusculus*). Sull'equilibrio della specie indigena ha inoltre pesantemente influito una gestione irrazionale e non scientifica quale quella di effettuare ripopolamenti con specie alloctone; molto frequente risulta ad esempio l'utilizzazione della specie turca *Astacus leptodactylus* che oltre a prestarsi come ottimale veicolo di malattia, presenta caratteristiche biologiche ed ecologiche differenti dal gambero autoctono, generalmente sfavorito nella competizione per la comune nicchia ecologica. Per questi motivi l'*A. pallipes italicus* (Faxon) è stato incluso nella lista delle "specie rare" dall'Associazione Internazionale per la Conservazione della Natura. Questo significa che al più presto devono essere presi provvedimenti in grado di riportare il gambero d'acqua dolce nelle condizioni ottimali per consentirne la ripresa, sia sul piano numerico che su quello della distribuzione. Per far ciò è necessario definire un preciso programma di intervento volto al ripristino delle colonizzazioni da perseguire attraverso ripopolamenti adeguati e la salvaguardia degli ambienti dove ancora il gambero è presente.

MORFOLOGIA

I gamberi presentano un esoscheletro chitinoso, irrobustito dalla deposizione di sali di calcio che concorrono alla formazione di una vera e propria corazza. Il corpo (fig.1) risulta diviso in tre regioni: testa, torace e addome.

La testa e il torace risultano fusi insieme in un'unica struttura detta cefalotorace, che nella parte anteriore si prolunga in un rostro acuminato. La porzione cefalica è formata dalle antenne, dalle antennule (con funzione sensoriale), dalle mandibole e da due paia di mascelle.

Nella porzione toracica si distinguono tre paia di massillipidi e cinque paia di arti ambulacrali o pereiopodi; il primo paio di questi è provvisto di robuste chele che possono raggiungere notevoli dimensioni; le due paia successive, denominate che-lipedi, presentano piccole chele a funzione prensile, mentre le ultime due ne sono sprovviste.

La regione addominale è divisa in sei segmenti mobili tra loro. Nella porzione ventrale sono presenti delle appendici dette pleopodi che risultano esili e poco sviluppate, ad eccezione delle prime due paia, che nei maschi, sono trasformate in organi copulatori. Nelle femmine invece, il primo paio è rudimentale e gli altri vengono usati per trattenere la massa delle uova dopo la fecondazione.

L'ultimo segmento addominale è costituito dalla "coda" o telson, con le appendici trasformate in uropodi per aumentare la spinta propulsiva in caso di fuga. Le aperture genitali si aprono alla base del coxopodite rispettivamente a livello del terzo paio di arti toracici per le femmine e del quinto per i maschi.

SISTEMATICA

Il gambero d'acqua dolce viene così classificato:

PHYLUM	ARTROPODA
CLASSE	CRUSTACEA
SOTTOCLASSE	MALACOSTRACA
ORDINE	DECAPODA
FAMIGLIA	ASTACIDE
GENERE	AUSTROPOTAMOBUS
SPECIE	PALLIPES
SOTTOSPECIE	ITALICUS (FAXON)

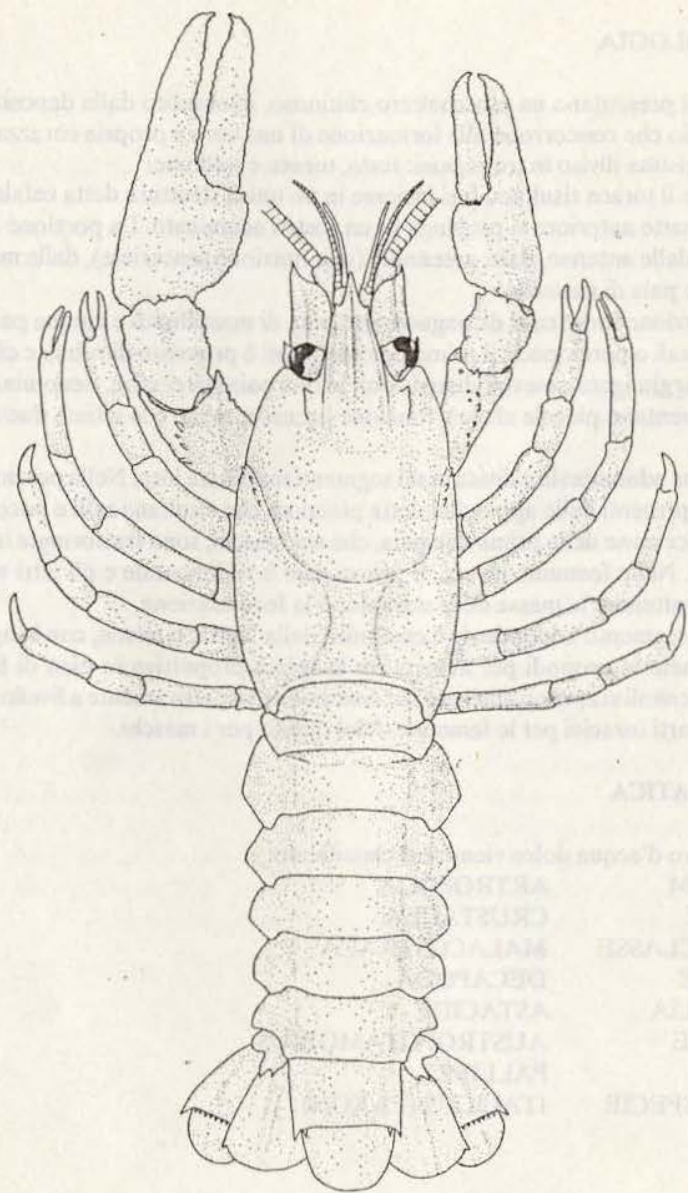


Fig. 1

Nella famiglia *Astacidae* sono in realtà compresi tre generi: *Austropotamobius*, diffuso in Europa, *Astacus* diffuso in America ed Europa, e *Pacifastacus* diffuso in Nord America. In Italia sono presenti sia il genere *Astacus* che il genere *Austropotamobius*. Questi si distinguono, oltre che da un punto di vista strettamente morfologico, per l'habitat da essi occupato. Il genere *Astacus* è infatti tipico degli ambienti lacustri; predilige acque stagnanti o debolmente correnti, anche a fondo fangoso. Il genere *Austropotamobius* occupa, invece, ambienti lotici dove la temperatura dell'acqua è fresca ed il contenuto in ossigeno elevato.

I caratteri distintivi a livello sistematico di *A. pallipes italicus* sono :

- presenza di un solo dente post-orbitale (due nel genere *Astacus*)
- terzo massillipede con dentelli sul secondo segmento
- pleure addominali con l'angolo ventrale arrotondato
- margine posteriore del telson con un paio di spine sub-distali
- dito fisso della chela con "scalino" bene evidente sul margine interno
- primo pleopode, nel maschio, con apice accartocciato asimmetricamente.

ANATOMIA

- Organi di senso

Gli occhi, di tipo composto, sono posti all'estremità di peduncoli ai lati del rostro. La visione è a mosaico essendo il globo oculare costituito da centinaia di ommatidi che, però, in condizioni di scarsa luminosità, consentono una visione continua anche se meno netta rispetto a quella a mosaico.

Odori e stimoli tattili vengono recepiti da un esteso sistema pilifero, localizzato soprattutto in corrispondenza degli arti, telson, bocca e antennule; gli odori in particolare sono percepiti dai peli delle antennule.

- Sistema neuro-muscolare

Il sistema nervoso è quello tipico degli Artropodi, cioè, di tipo gangliare.

Il complesso gangliare cerebrale o sopraesofageo è formato da tre paia di gangli e invia terminazioni ad occhi, antenne ed antennule. Seguono, poi, il complesso gangliare sottoesofageo e la catena gangliare ventrale, costituita da sei paia di gangli toracici e sei paia di gangli addominali; questi ultimi innervano i robusti muscoli motori dell'addome.

- Apparato digerente

L'apparato boccale del gambero è ricoperto da numerosi "peli tattili" che captano e selezionano il cibo. Questo, dopo aver attraversato un corto ed ampio esofago, viene riversato nello stomaco, diviso in due porzioni: anteriore (camera cardiaca) e posteriore (camera pilorica). Lo stomaco è fornito, inoltre, di una complessa strut-

tura, munita di formazioni calcificate simili a denti, denominata "mulino gastrico". Questa ha la funzione di tritare ulteriormente il cibo prima che passi nell'intestino vero e proprio dove avvengono i fenomeni di assimilazione. La degradazione del cibo è facilitata dalla presenza di un'abbondante flora microbica e dall'azione di enzimi digestivi.

Sulla parete anteriore dello stomaco avviene la formazione dei "gastroliti". Si tratta di concrezioni costituite principalmente da carbonato di calcio che vengono formate qualche settimana prima della muta e utilizzate immediatamente dopo l'ecdisi per iniziare il processo di irrigidimento dell'esoscheletro.

- Apparato circolatorio

Il sistema circolatorio dei gamberi è di tipo lacunare aperto. Il cuore è situato nel seno pericardico ed è provvisto di tre aperture riceventi le arterie (oftalmica, antennale e sternale) munite di valvole che impediscono il reflusso dell'emolinfa.

- Apparato respiratorio

La respirazione è assicurata da un efficiente sistema branchiale formato da 18 appendici ben sviluppate. Le camere branchiali sono ampiamente comunicanti con l'esterno ed attraversate da una corrente d'acqua costante prodotta dall'azione di una appendice della seconda mascella (scafognatite).

- Apparato escretore

E' costituito dalle ghiandole verdi localizzate all'altezza dell'articolo basale di ciascuna antenna. Queste sono formate da una zona reticolata (nefrostoma) e da un'altra tubuliforme (canale nefridico) che, successivamente, si dilata in una vescica a sua volta comunicante con l'esterno per mezzo di un poro escretore.

- Apparato genitale

Quello maschile è composto da due testicoli, due canali deferenti e relative ghiandole endogene. I testicoli si trovano dorsalmente nella regione toracica e sono a forma di Y; da ciascuno di essi si diparte uno spermidutto molto lungo e circonvoluto che sbocca a livello del quinto paio di arti toracici.

L'apparato genitale femminile comprende invece due ovari e due ovidutti; anche gli ovari sono a forma di Y e gli ovidutti corti e non circonvoluti sboccano all'altezza del terzo pereopode. Lo sperma viene inglobato in spermatofore tubuliformi per essere conservato, fino al momento dell'ovodeposizione, in appositi ricettacoli seminali localizzati tra il quarto-quinto paio di pereopodi della femmina.

BIOLOGIA

Il gambero d'acqua dolce vive 11-13 anni e può raggiungere una lunghezza massima di circa 9-10 cm. Presenta una colorazione bruno-verdastra variabile in rela-

zione al tipo di substrato. La riproduzione si verifica nei mesi autunnali tra ottobre e novembre. In questo periodo i maschi ricercano più attivamente le femmine che vengono rovesciate sul dorso con l'aiuto delle robuste chele; l'accoppiamento è spesso cruento e non di rado la femmina viene uccisa o comunque mutilata. Il liquido seminale viene deposto all'altezza del terzo paio di arti toracici, cioè a livello dello sbocco degli ovidutti. Questo, a contatto con l'acqua, solidifica formando una massa bianco lattiginosa. Quando le uova cominciano ad essere emesse si verifica lo scioglimento delle spermatofore, grazie alla secrezione contemporanea di una sostanza che consente così la fecondazione delle uova. Queste vengono emesse dopo l'accoppiamento in un periodo variabile da due giorni a quattro settimane, a seconda della temperatura. In concomitanza con l'emissione delle uova si ha la produzione di un'abbondante secrezione mucosa da parte delle ghiandole tegumentarie, che solidifica a contatto dell'acqua. Si ha così la formazione di una sottile pellicola elastica che permette l'ancoraggio delle uova alle appendici addominali della femmina. A questo punto la femmina ripiega su se stessa l'addome e si nasconde in tane scavate sotto i sassi e lungo gli argini del torrente. L'incubazione delle uova è molto lunga e coincide con i mesi invernali. La schiusa si verifica, infatti, dopo 5-7 mesi di incubazione, durante i quali la femmina provvede ad ossigenare e ripulire le uova con movimenti ritmici del telson. La durata dell'incubazione diminuisce comunque con l'aumentare della temperatura e viceversa. Al momento della schiusa i piccoli gamberi sono lunghi 8-9 mm e pesano circa 20 mg (larva prima fase); sono inoltre piuttosto diversi dagli adulti. Presentano, infatti, un cefalotorace sproporzionato di colore rosso-arancio per la presenza di tuorlo nel sacco vitellino (utilizzato nei primi giorni di vita), chele uncinato per una migliore presa ai pleopodi materni, telson non ancora completamente sviluppato e rostro ricurvo. Il gamberetto rimane per circa 10 giorni attaccato passivamente alla madre nutrendosi delle riserve contenute sotto il carapace. Dopo una settimana ha luogo la prima muta (larva seconda fase) che comporta il riassorbimento del sacco vitellino. A questo stadio il piccolo gambero è lungo circa 12 mm e pesa 35-40 mg. La seconda muta si verifica tre settimane dopo la schiusa (larva terza fase). A questo stadio il gamberetto è praticamente identico agli adulti e si allontana in cerca di cibo, pesa 50 mg per 12-13 mm di lunghezza. I giovani gamberi, durante la prima estate di vita, possono sostenere altre 5 o 6 mute fino a raggiungere, in settembre, il peso di 130-230 mg per 16-20 mm di lunghezza. La mortalità è comunque molto elevata e può essere causata da diversi fattori quali: predazione (pesci, rane), cannibalismo (anche da parte della stessa madre) o problemi associati alla muta (per esempio incapacità di estrarre le appendici toraciche dall'exuvia).

L'accrescimento comporta l'abbandono dell'esoscheletro che, al contrario dei tessuti che racchiude, non subisce un accrescimento graduale, pertanto deve essere periodicamente sostituito. La fuoriuscita dall'exuvia avviene all'altezza della fenditura che si forma tra il cefalotorace e il primo segmento addominale; può durare da pochi minuti a diverse ore. E' questo un momento estremamente delicato nella vita del gambero in quanto, al termine dell'operazione, è completamente molle e indifeso. Il nuovo esoscheletro impiega 3 o 4 giorni per indurirsi nuovamente; nel frattempo il gambero resta esposto al pericolo della predazione anche da parte di altri gamberi. Il cannibalismo è infatti piuttosto frequente ed è per questo che in genere le mute, tra gli adulti, tendono ad essere sincronizzate cioè si verificano nello stesso periodo. In particolare è noto che i maschi mutano 2 volte l'anno tra giugno-luglio e gli inizi di settembre, mentre le femmine una sola volta, dopo la schiusa delle uova. L'età adulta viene raggiunta verso i 3 o 4 anni di vita.

ECOLOGIA

Austropotamobius pallipes italicus (Faxon) è un gambero molto esigente. E', ad esempio, estremamente sensibile alle variazioni di pH con un optimum tra 6,8-8.

La temperatura dell'acqua deve essere fresca (15-18 C) e il contenuto in calcio elevato. Il calcio è infatti un elemento molto importante in quanto entra nella composizione dell'esoscheletro; una concentrazione elevata di calcio (almeno 5 mg/l) accelera l'indurimento dell'esoscheletro dopo la muta. Altro elemento molto importante è l'ossigeno disciolto, la cui concentrazione ottimale è tra il 60% e il 130% di saturazione. Per questi motivi la distribuzione del gambero si verifica prevalentemente nel tratto montano e pedemontano dove l'elevata velocità dell'acqua e l'assenza di insediamenti urbani e industriali permettono di mantenere più o meno inalterate le caratteristiche naturali del corso d'acqua. Predilige fondi ciottolosi e generalmente occupa nascondigli situati sotto la vegetazione ripariale o sotto grossi massi. E' inoltre in grado di scavare tane anche piuttosto profonde; è fortemente attivo dopo il crepuscolo.

Per quanto riguarda l'alimentazione, il gambero ha abitudini detritivore; l'alimentazione è varia; è onnivoro, anche se manifesta una netta zoofagia specialmente negli stadi giovanili. Le prede preferite sono costituite da larve di Tricotteri, piccoli Crostacei e Pesci, Molluschi, Anellidi e gamberi appena mutati. Anche la dieta a base di vegetali è piuttosto ricca, si ciba infatti anche di foglie, alghe, radici, semi, ecc...

L'alimentazione dipende dalla temperatura dell'acqua, durante i mesi invernali i gamberi, infatti, si nutrono pochissimo o affatto.

PATOLOGIA

I gamberi sono soggetti a diversi tipi di patologie; alcune di queste per la loro gravità assumono carattere epidemico, mentre altre sono associate alla presenza più o meno massiccia di ecto ed endo parassiti.

Micosi

Tra le micosi la più importante, per gravità e diffusione, è la "peste del gambero" causata dal micete *Aphanomices astaci* (Schikora, 1903). La diffusione del fungo in Europa risale al 1870, in seguito all'importazione di gamberi dall'America Settentrionale (in Europa la diffusione del fungo ha assunto caratteri epidemici portando i gamberi alla morte nel giro di poche settimane). La morte è causata dall'azione di una neurotossina fungina. Attualmente non si conoscono rimedi efficaci per l'eliminazione della malattia; la prevenzione e l'incenerimento, con il divieto assoluto del commercio, sono i rimedi più efficaci per la circoscrizione del focolaio di infezione.

La fusariosi è un'altra micosi a cui i gamberi sono soggetti. E' causata da varie specie di *Fusarium* agenti della "ruggine". Questa si manifesta con macchie evidenti rosso-brune o nere sulle pareti dell'esoscheletro. La mortalità è del 15-30% ed è prevenuta con Verde Malachite e Permanganato di Potassio.

Le uova sono invece attaccate da un fungo appartenente al genere *Saprolegnia*. Questo fungo si installa sulle uova e può portare alla loro completa distruzione. L'incidenza della *Saprolegnia* è, però, limitata dall'incessante opera di pulitura e ossigenazione delle uova che la femmina opera con il continuo movimento dei pleopodi.

Batteriosi

Le batteriosi sono generalmente considerate come conseguenze delle micosi. Tra tutte vanno ricordate le batteriosi setticemiche, dovute ad alcuni *Pseudomonas*, tra cui *Pseudomonas fluorescens* e *Pseudomonas putida*. Questi agiscono soprattutto a livello dell'emolinfa e l'infezione avviene per necrofagia o attraverso ferite.

Protozoosi

Tra le protozoosi la più conosciuta per gravità è certamente la "malattia della porcellana" dovuta ad un protozoo *Microsporida: Thelohania contejeani*, che con le proprie spore distrugge lentamente i tessuti muscolari. Anche per questa malattia non si conoscono terapie efficaci; solo l'isolamento e la distruzione dei soggetti colpiti sembrano essere l'unico rimedio efficace.

Endo ed ecto-parassiti

Tra gli endo-parassiti possiamo ricordare alcuni Trematodi e Cestodi che utilizzano il gambero come ospite intermedio del loro ciclo biologico. Tra questi il più importante è un Trematode del genere *Distonum* che può provocare nell'uomo la distomatosi polmonare nel caso in cui si cibi di gamberi crudi

Tra gli ectoparassiti ricordiamo invece alcuni Anellidi Oligocheti del genere *Branchiobdella*, assolutamente innoqui per l'uomo. Questi si localizzano a livello delle articolazioni e nelle camere branchiali ove svolgono un'azione meccanica e spogliatrice. Un'infestazione massiccia di *Branchiobdella* può causare emorragie e quindi l'indebolimento del gambero con maggiore probabilità di contrarre infezioni micotiche o batteriche.

CAUSE DELLA RAREFAZIONE

Oltre che a malattie, la scomparsa del gambero è associata anche a:

- inquinamento
- pesca
- alterazione dell'habitat

Il gambero è sensibile ad ogni forma di inquinamento, sia di origine organica (scarichi fognari) che inorganica (scarichi industriali). Inoltre, l'uso indiscriminato di pesticidi e fertilizzanti ne hanno limitato la presenza anche nelle zone meno urbanizzate. Quindi l'inquinamento è certamente la causa principale della scomparsa del gambero, soprattutto a valle delle zone antropizzate.

La seconda causa è rappresentata dalla pesca. In Umbria la pesca è consentita dal 1 luglio al 31 marzo senza limitazione del numero di catture; la misura minima è fissata a 7 cm. Esistono, inoltre, alcune restrizioni per le modalità di pesca, ma purtroppo queste vengono sistematicamente infrante. Il bracconaggio è infatti uno dei principali espedienti per la pesca del gambero, che viene solitamente effettuata di notte con l'ausilio di lampade (vietate su tutto il territorio nazionale) o con l'uso di fascine opportunamente innescate con scarti di macelleria o, ancora, con l'uso di sostanze tossiche (candeggina ecc...).

L'attuale divieto è efficace solo per la protezione delle giovani larve durante i primi giorni di vita, mentre sarebbe opportuno proteggere anche le femmine per l'intero periodo di incubazione delle uova (da gennaio a giugno). Anche il periodo riproduttivo (tra ottobre e novembre) dovrebbe essere protetto in modo da favorire il maggior numero di accoppiamenti. Da tutto ciò emerge la necessità di modificare le norme per la pesca del gambero. Ad esempio la pesca andrebbe autorizzata per soli tre mesi all'anno: dal primo luglio al trenta settembre.

Per quanto riguarda la modifica dell'habitat, oltre ai problemi di inquinamento vanno ricordate tutte le opere di sbarramento, le cementificazioni degli argini, le opere di drenaggio ecc. che sconvolgono la fisionomia naturale dei corsi d'acqua. In particolare le opere di regimazione idraulica (come le briglie o l'artificializzazione delle sponde e del fondo), interrompendo la continuità del corso d'acqua, colpiscono non solo il gambero ma tutti gli organismi che vi vivono, scompaginando tutto l'equilibrio alimentare che si stabilisce fra le varie specie.

Anche l'introduzione incontrollata di specie diverse di gamberi e spesso predatrici del gambero stesso possono provocare grossi danni. In Italia, ad esempio, sono stati effettuati ripopolamenti con la specie turca *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz) che è abbastanza simile morfologicamente al gambero nostrano, ma è caratterizzata da maggiori dimensioni e da maggiore velocità riproduttiva e di accrescimento. Questo gambero, di conseguenza, si pone in competizione con il gambero autoctono che vede sempre più ristretto il suo areale di distribuzione. Inoltre la pratica del ripopolamento (sia con specie autoctone che alloctone) presenta sempre il rischio di diffondere infezioni e parassiti in assenza di rigorosi controlli.

DISTRIBUZIONE

Austropotamobius pallipes italicus (Faxon) attualmente presenta presenze significative nei seguenti bacini:

TOPINO

- F.Menotre (Le Moline -Rasiglia)
- F.Topino (Bagnara)

CHIASCIO

- F.so Amara (tutto il corso)
- T.Scirca (tratto alto)
- F.so Vetorno (sorgenti-Porello)
- T.Rigo (a monte di Fossato di Vico)

POTENZA

- F.so Campodonico (tratto umbro)

SENTINO

- T.Sentino (tratto umbro)

NERA

- T.Argentina (affluente del F.Vigi)
- F.so Mercatale (" " ")
- F.so Vallerio (" " ")

F. Corno (Roccaporena)

In tutti i casi la distribuzione è fortemente concentrata e comunque si riscontra una netta differenziazione fra presenze attuali e presenze potenziali. Le presenze attuali riguardano quasi esclusivamente i tratti montani non interessati da antropizzazione e riguardano tutto il versante umbro della catena appenninica umbro-marchigiana.

Dal punto di vista quantitativo vanno segnalati i seguenti casi:

CHIASCIO

F.so Vetorno
T.Rigo

TOPINO

F.Menotre
F.Topino

NERA

T.Argentina
F.so Mercatale
F.Corno

In base all'analisi delle aree potenziali si sottolinea la necessità di interventi di ripopolamento nei seguenti casi:

CHIASCIO

F.so Doria
F.so Regolino
F.so Vaccara

TOPINO

Rio Fergia
F.so Valaccia

NERA

F.Vigi
F.Nera
T.Campiano
F.Corno (Serravalle)
F.Sordo
T. La Pescia

TEVERE

T.Soara
T.Vertola

NESTORE

T.Fersinone

Si ritiene che il recupero dei corsi d'acqua segnalati non possa essere distinto da una pianificazione di interventi razionali riguardanti:

- protezione delle popolazioni esistenti,
- controllo accurato della situazione ambientale attuale dei corsi d'acqua interessati per evidenziare eventuali fenomeni di inquinamento,
- modifica del regolamento di pesca (estensione del divieto dal primo ottobre al trenta giugno successivo), con mantenimento dei limiti di cattura attuali e con esclusione delle femmine ovigere,
- incentivazione dei controlli per la repressione del bracconaggio.

Nella situazione attuale sarebbe auspicabile un potenziamento delle popolazioni esistenti mediante la sospensione dell'attività di pesca del gambero in tutto il territorio della Provincia per almeno tre anni. La riapertura andrebbe poi condizionata ad una verifica dei risultati conseguiti.

Per ciò che concerne i ripopolamenti si avansano due proposte:

- sfruttamento delle potenzialità dell'impianto ittogenico di Borgo Cerreto che dovrebbe essere parzialmente riconvertito per l'allevamento di *Austropotamobius pallies italicus*,
- sfruttamento delle potenzialità offerte dalla struttura di Rasiglia mediante una convenzione con i proprietari. L'intervento in oggetto consentirebbe un recupero delle potenzialità complessive di tutto questo centro urbano nell'ambito di un progetto di valorizzazione delle risorse naturali, urbanistiche e storico-ambientali dell'area.

CONCLUSIONI

Dalle indagini riguardanti l'aspetto biologico ed ecologico del gambero d'acqua dolce, risulta che la limitazione della sua distribuzione è dovuta essenzialmente alle condizioni ambientali e alla pesca indiscriminata che ne ha limitato la presenza solo nei tratti montani dei corsi d'acqua. La realizzazione di un appropriato programma di ripopolamento astacicolo rappresenta quindi, in questo momento, la necessaria azione per il recupero di questo crostaceo.

Naturalmente questo comporta una idonea pianificazione basata anche su un approfondimento di alcuni aspetti biologici (fisiologia della muta, studi genetici, indici di accrescimento, resistenza alle malattie, efficienza riproduttiva ecc...), ecologici ed etologici. Con l'allevamento, inoltre, si potrebbero individuare i criteri ottimali

per l'alimentazione e le terapie per far fronte alle principali problematiche sanitarie.

GLOSSARIO

Anellidi: gruppo di organismi animali caratterizzati da aspetto vermiforme e dalla divisione del corpo in metameri in ciascuno dei quali si ripete tutta l'organizzazione interna (app.escretore, app.nervoso ecc...); alcuni sono parassiti.

Arti ambulacrali: arti per il movimento.

Autoctono: originario del luogo in cui vive.

Batteriosi: malattie causate da batteri.

Branchie: strutture dell'apparato respiratorio. Nei Crostacei Decapodi si trovano in due camere laterali originatesi dallo sviluppo verso il basso dei lati del carapace (branchiostegiti) per assicurare loro la massima protezione.

Cestodi: gruppo di organismi (vermi piatti) parassiti intestinali dei vertebrati; hanno il corpo diviso in tre regioni: scolice, collo e strobilo.

Copulatori (organi): organi attraverso i quali lo sperma viene condotto all'esterno. Nei Crostacei sono costituiti da arti appositamente modificati.

Coxopodite: porzione basale delle appendici toraciche.

Ecdisi: sinonimo di muta (abbandono dell'esoscheletro al momento dell'accrescimento).

Ectoparassita: organismo che esercita la sua azione di parassita all'esterno dell'ospite.

Emolinfa: liquido circolante nel sistema circolatorio aperto di molti invertebrati. A volte può presentarsi colorato. E' l'equivalente del sangue umano.

Endoparassita: organismo che esercita la sua azione di parassita all'interno dell'ospite.

Enzima digestivo: sostanza di natura proteica che accelera la velocità di demolizione delle sostanze organiche rendendole, così, più facilmente assimilabili.

Epidemica: malattia a rapida diffusione.

Esoscheletro: è costituito da sostanze chitinee formanti un involucro protettivo attorno al corpo dell'organismo. L'animale, per accrescersi, deve periodicamente abbandonarlo e costruirne uno nuovo. Questo fenomeno è detto muta o ecdisi.

Flora microbica intestinale: è l'insieme dei microorganismi, normalmente presenti nel tubo digerente, preposti all'assimilazione degli alimenti.

Habitat: insieme delle componenti fisiche e chimiche che caratterizzano l'area in cui vive una data specie animale o vegetale.

Lacunare aperto (sistema): sistema circolatorio degli Artropodi. Il sangue (emolinfa) viene pompato dal cuore attraverso vasi arteriosi fino alle lacune esistenti tra un organo e l'altro e, successivamente, riportato al cuore.

Larva : stadio transitorio dello sviluppo di un Artropode, caratterizzato anche da forme molto diverse da quelle dell'adulto.

Lotico : di acque correnti.

Massillipedi : zampe utilizzate per selezionare e portare il cibo alla bocca.

Micete : fungo

Necrofagia : il nutrirsi di organismi morti.

Neurotossina : sostanza emessa da organismi animali o vegetali in grado di inibire l'attività del sistema nervoso.

Nicchia ecologica : indica il ruolo, lo spazio fisico e la posizione di una specie nell'ambiente; dipende non solo dal posto ove vive (habitat) ma anche da ciò che fa, cioè dalle trasformazioni di energia, dal comportamento, dalla risposta all'ambiente e dalle modificazioni che essa provoca.

Occhio composto : occhio tipico degli Artropodi caratterizzato dalla presenza di migliaia di ommatidi, ciascuno dei quali rappresenta una unità visiva. L'immagine risulta, nel complesso, a mosaico.

Ommatide : vedi occhio composto.

Onnivoro : animale che si ciba sia di elementi vegetali che animali.

pH : misura dell'acidità e basicità dell'acqua.

Poros escretore : apertura attraverso la quale vengono eliminate le sostanze di rifiuto dell'organismo.

Sacco vitellino : struttura embrionale nella quale si accumulano le sostanze di riserva per l'alimentazione.

Sistema nervoso gangliare : è costituito da cellule nervose riunite in unità più complesse (gangli). Questi sono disposti in complessi sopra o sottofaringei collegati ad una catena gangliare ventrale e ad una viscerale.

Substrato : si intende l'insieme dei caratteri geologici, fisici e chimici sul quale si impianta una comunità animale o vegetale.

Trematodi : gruppo di vermi piatti parassiti; presentano due ventose: una orale e una ventrale con le quali aderiscono al corpo dell'animale che parassitano.

Tricotteri : gruppo di Insetti che vivono per una parte del loro ciclo nell'acqua; costruiscono caratteristici astucci con vari materiali

Uropodi : nei Crostacei l'ultimo paio di arti addominali (pleopodi) si allarga formando gli uropodi, che assieme al telson, costituiscono il ventaglio caudale.

Zonazione : Suddivisione longitudinale di un corso d'acqua in settori caratterizzati da valori ambientali omogenei che condizionano la distribuzione degli organismi: ad esempio, per i pesci si distinguono una zona a salmonidi, una a barbo e una a carpa.

Zoofagia : tipo di alimentazione costituito esclusivamente da organismi animali.

TESTI CONSIGLIATI PER LA LETTURA

BREWIS J.M., BOWLER K. (1985) - A study of reproductive females of the freshwater crayfish, *A. pallipes*. - Hydrobiologia 121, pp.145-149.

BREWIS J.M., BOWLER K. (1982) - The growth of the freshwater crayfish *Austropotamobius pallipes* in Northumbria. - Freshwater biology 12, pp. 187-137.

DE LUISE G. - Indagine preliminare sulla distribuzione del gambero d'acqua dolce della specie *Austropotamobius pallipes italicus* (Faxon) nel Friuli Venezia Giulia. Sue possibilità di allevamento e ripopolamento.

FROGLIA C. (1978) - Guida per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne, Decapodi 4 - C.N.R. Roma.

GHITTINO P. (1985) - Tecnologia e patologia in acquacoltura - vol.2 - Patologia. - Tipografia Emilio Bono.

LA GRECA M. (1984) - Zoologia degli invertebrati. - Utet.

LORENZONI M.(1980) - Carta ittica del bacino del Tevere dalle sorgenti alla confluenza con il F.Nera. - Tesi di laurea.

MANCINI A. (1986) - Astacicoltura: allevamento e pesca dei gamberi d'acqua dolce. - Edagricole.

MEARELLI M. (1980) - Indagine sul F.Menotre. I fattori fisici e chimici, premessa indispensabile per il monitoraggio fluviale. - Rivista di idrobiologia vol.20, fasc. 2 maggio-agosto.

PETESSE M.L. (1988) - Prime informazioni su *Austropotamobius pallipes italicus* Faxon (Crustacea, Decapoda): biologia ed ecologia di una popolazione del F.Menotre. - Tesi di laurea.

PERILLO G. (1983) - Granchi e gamberi d'acqua dolce. - Universale, Edagricole.

PRATTEN D.J. (1980) - Growth in the crayfish *Austropotamobius pallipes* (Crustacea, Astacidae). - Freshwater biology 10, pp. 401-412.

RHODES C.P., HOLDICH D.M. (1982) - Observation on the fecundity of the freshwater *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet) in the British Isles. - Hydrobiologia 89, pp.231-236.

RHODES C.P. (1981) - Artificial incubation of the eggs of the crayfish *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet). - Aquacoltura 25, pp. 129-140.