

# DORIANA

Supplemento agli  
ANNALI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE "G. DORIA"  
GENOVA

Vol. VIII - N. 362

25.VI.2009

RES LIGUSTICAE CCLVIII

LUCA CIUFFARDI\*, LUCA BRAIDA\* &amp; ATTILIO ARILLO\*

LA FAUNA ITTICA PRESENTE NELLA PIANA  
DEL FIUME MAGRA  
(LA SPEZIA, ITALIA NORD-OCCIDENTALE)  
(PISCES, OSTEICHTHYES)

## INTRODUZIONE

La pianura alluvionale del Fiume Magra, situata lungo la sponda sinistra del corso d'acqua, nella porzione sud-orientale della Provincia della Spezia, costituisce uno straordinario ambiente planiziale unico in Liguria, caratterizzato dalla presenza di stagni naturali e artificiali, lanche e canali, relitti di un'ampia zona umida ormai per gran parte bonificata (MARIOTTI *et al.* 2002).

Sulla zona insiste il Sito di Importanza Comunitaria IT1345101 "Piana del Magra", istituito al fine di conservare e tutelare gli ambienti umidi dell'area, nell'ambito dei quali spicca la presenza di specie di elevato interesse scientifico e conservazionistico. Tra le componenti floristiche si annoverano infatti svariate idrofite rare a livello italiano come *Sagittaria sagittifolia* Linnaeus, 1753, *Utricularia australis* R. Brown, 1810, *Hydrocharis morsus-ranae* Linnaeus, 1753 e *Ludwigia palustris* Elliot, 1810. Per quel che riguarda la fauna si possono osservare diverse entità di notevole pregio naturalistico, tra cui spiccano più di ottanta specie di uccelli tutelate da normative europee, nonché invertebrati acquatici estremamente rari come *Gyrinus suf-*

\* Dipartimento per lo studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova

*friani* Scriba, 1855 (Coleoptera Gyrinidae) e *Hydroscapha gyrinoides* Aubé, 1863 (Coleoptera Hydroscaphidae) (MARIO'TTI *et al.* 2002).

Nell'ambito delle attività di monitoraggio del S.I.C. "Piana del Magra", promosse dall'Ente Parco di Montemarcello Magra, nella seconda metà del mese di maggio 2007 è stata condotta la presente ricerca ittologica, finalizzata ad accertare la composizione e lo stato di conservazione dei popolamenti ittici presenti nei canali della Piana. Particolare attenzione è stata rivolta a *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758, specie tipica degli ambienti planiziali, segnalata in Liguria solo per quest'area e considerata a rischio di estinzione locale. Questa specie è stata infatti inserita nella categoria IUCN regionale EN (in pericolo, endangered) (cfr. CIUFFARDI e ARILLO 2007).

#### MATERIALI E METODI

Sono stati interessati dalle attività di monitoraggio quattro corsi d'acqua (Fig. 1): il Canale degli Orti e il Canale San Lazzaro (in Comune di Castelnuovo Magra), il Canale Santa Cristina (in Comune di Sarzana) e il Fosso Acque Medie (al confine tra i Comuni di Sarzana e di Ortonovo).

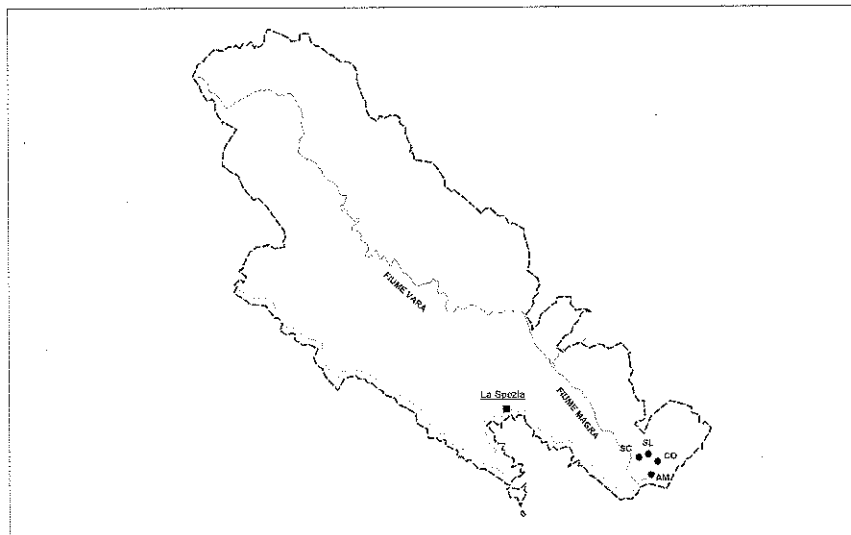


Fig. 1 – Il bacino del Magra-Vara in Provincia della Spezia. I punti indicano le quattro stazioni dove sono stati effettuati i campionamenti. SC: Canale Santa Cristina; SL: Canale San Lazzaro; CO: Canale degli Orti; AM: Fosso Acque Medie.

La scelta dei corsi d'acqua in cui realizzare i campionamenti è stata effettuata in modo da interessare ambienti ecologicamente diversificati per le dimensioni del canale, per le caratteristiche di portata e di velocità dell'acqua e per la tipologia di copertura vegetale spondale o sommersa. Spesso la scelta del tratto da monitorare è stata inoltre legata anche all'esigenza di ricercare porzioni di corso d'acqua che non presentassero situazioni di eccessivo degrado ambientale, sia in termini di presenza di rifiuti solidi che di esistenza di scarichi inquinanti.

I campionamenti sono stati effettuati mediante l'impiego di un elettrostorditore spallabile a batteria. Il vantaggio di questo apparecchio è quello di consentire una rapida ed efficace cattura della fauna ittica sfruttando l'effetto prodotto sui pesci dalla presenza in acqua di un campo elettrico. Le reazioni provocate dal campo elettrico sul pesce sono due: la prima è la "galvanotassia positiva", cioè il nuoto attivo verso l'anodo in conseguenza dell'aumento nella differenza di potenziale che si instaura tra le parti del corpo del pesce stesso; la seconda, successiva, si ha quando si supera il limite critico di potenziale e consiste nella "galvanonarcosi"; tale fenomeno consiste in una paralisi momentanea del pesce che ne permette l'agevole recupero mediante retini. L'utilizzo dell'elettrostorditore ha permesso una completa restituzione all'ambiente acquatico dei pesci catturati che sono stati tutti liberati al termine degli accertamenti di campo senza alterare così le caratteristiche delle popolazioni.

In tutti i corsi d'acqua monitorati è stata effettuata una prima valutazione qualitativa volta ad accertare le diverse specie catturate nonché i relativi rapporti percentuali di presenza. Nell'ambito dei tratti che hanno manifestato le migliori condizioni di conservazione (sia in termini di composizione della comunità ittica sia sotto il profilo della qualità ambientale complessiva) è stata inoltre svolta un'indagine semi-quantitativa nei confronti della specie più abbondante, in modo da poter ricavare informazioni utili circa lo stato di conservazione della popolazione indagata, il ruolo ecologico del corso d'acqua nell'ambito degli ambienti umidi della Piana del Magra nonché la capacità del tratto monitorato di sostenere la comunità ittica.

Nei tratti interessati dalle indagini semi-quantitative gli esemplari catturati sono stati pesati (mediante una bilancia elettronica con precisione  $\pm 1$  g) e misurati (in termini di lunghezza totale, attraverso l'impiego di un ittiometro con precisione  $\pm 1$  mm). Per

quel che riguarda la specie più abbondante, per una corretta stima degli esemplari presenti nel tratto campionato è stato utilizzato il "metodo delle catture successive" (ZIPPIN 1958), che ha permesso di stimare il numero e la biomassa probabile del taxon (MARCONATO 1991) e ha consentito quindi, sulla base dei dati ottenuti, di calcolare la densità ( $N^{\circ}$  ind./ $m^2$ ) e lo standing crop ( $g/m^2$ ).

Sempre per quel che concerne la specie dominante è stata inoltre elaborata e valutata la struttura di popolazione attraverso l'impiego del metodo di Bhattacharya. E' stata infine presa in considerazione la relazione lunghezza-peso, espressa dall'equazione  $P = a \cdot L^b$  (BAGENAL 1978). In questo caso particolarmente utile risulta il calcolo di "b", che consente di descrivere il tipo di accrescimento del pesce. Tutte le elaborazioni sopra riportate sono state condotte attraverso l'ausilio dei software Office Excel di Microsoft e FISAT II versione 1.1.2 realizzato dalla FAO.

## RISULTATI

### Canale degli Orti

Il Canale degli Orti si presenta come un corso d'acqua di pianura che però, a differenza degli altri canali monitorati nell'ambito della ricerca, manifesta caratteristiche idrologiche simili a quelle di un torrente o di una risorgiva, con acque limpide e correnti, fondale prettamente sabbioso e presenza di abbondante vegetazione macrofita sommersa. Le sponde appaiono fittamente vegetate da *Arundo donax* Linnaeus, 1753 e, in parte, da *Equisetum* spp.

Il campionamento, effettuato attraverso un'indagine semi-quantitativa, ha permesso di accertare la presenza delle seguenti specie:

Specie	N° esemplari
Cavedano ( <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758))	66
Anguilla ( <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758))	15
Rovella ( <i>Rutilus rubilio</i> (Bonaparte, 1837))	6
Cobite ( <i>Cobitis taenia bilineata</i> Canestrini, 1865)	4
Barbo ( <i>Barbus plebejus</i> Bonaparte, 1839)	2
Ciprinide atipico	2
Ghiozzo padano ( <i>Padogobius martensii</i> (Günther, 1861))	1
Vairone ( <i>Leuciscus souffia muticellus</i> Bonaparte, 1837)	1

La comunità ittica appare costituita soprattutto dal Cavedano; risulta inoltre ben rappresentata anche l'Anguilla, di cui sono presenti in particolare le classi di taglia media. Tra le specie inserite nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE si osservano la Rovella, il Cobite, il Barbo e il Vairone, tutte però rappresentate da un numero esiguo di esemplari. Risultano inoltre presenti il Ghiozzo padano nonché una particolare forma di Ciprinide (identificata in tabella con la definizione "Ciprinide atipico"), particolarmente abbondante nel bacino del Fiume Vara, con caratteristiche morfo-fenotipiche intermedie tra i generi *Leuciscus* e *Rutilus*.

Per quel che riguarda il Cavedano, specie più abbondante nell'ambito della stazione, l'applicazione del "metodo delle catture successive" lungo un tratto di canale pari a 103 m (con una larghezza media del tratto pari a 4 m) ha permesso di pervenire ai seguenti dati:

Cavedano ( <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758))	
N° esemplari stimati	73,529
Peso medio esemplari	10,318 g
Lunghezza media esemplari	84,985 mm
Biomassa probabile	758,690 g
Densità	0,178 ind./m <sup>2</sup>
Standing crop	1,841 g/m <sup>2</sup>

L'analisi della struttura di popolazione di *Leuciscus cephalus* (Fig. 2) ha evidenziato la chiara presenza di una prima coorte relativa agli esemplari 0+, nonché l'esistenza di una seconda coorte ridotta e legata alla presenza di individui 1+; appaiono invece assenti coorti ben strutturate di classe superiore.

L'analisi della relazione lunghezza-peso ha portato allo sviluppo della curva riportata in Fig. 3. Il valore di  $b = 3,202$  illustra come l'accrescimento del pesce sia di tipo allometrico, con tendenza ad una crescita maggiore in altezza rispetto alla lunghezza (individui tendenzialmente corti e tozzi). Considerate le caratteristiche morfo-ecologiche del Canale degli Orti, un accrescimento di questo tipo potrebbe essere legato ad una buona disponibilità trofica per la popolazione ittica.

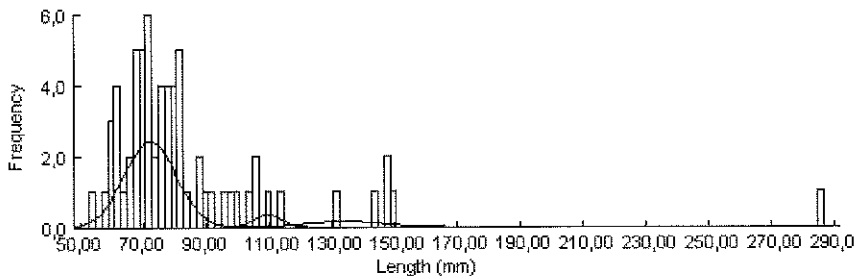


Fig. 2 - Struttura della popolazione di *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) presente nel Canale degli Orti.

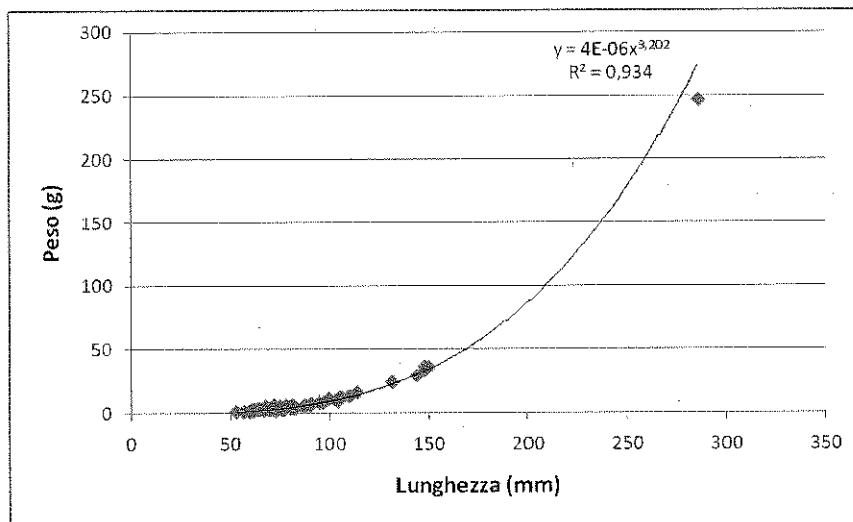


Fig. 3 - Curva di regressione lunghezza-peso della popolazione di *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) presente nel Canale degli Orti.

### Canale San Lazzaro

Il Canale San Lazzaro costituisce un piccolo corso irriguo di portata limitata, con acque basse debolmente correnti e fondale sabbioso-fangoso parzialmente vegetato da macrofite acquatiche. Le sponde appaiono fittamente ricoperte, in maniera pressoché esclusiva, da popolamenti di *Arundo donax* Linnaeus, 1753.

Il campionamento, effettuato attraverso un'indagine semi-quan-

titativa, ha permesso di accertare la presenza delle seguenti specie:

Specie	N° esemplari
Cavedano ( <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758))	32
Anguilla ( <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758))	8
Rovella ( <i>Rutilus rubilio</i> (Bonaparte, 1837))	5
Muggine labbrone ( <i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1826))	3
Cobite ( <i>Cobitis taenia bilineata</i> Canestrini, 1865)	1
Ciprinide atipico	1

La comunità ittica appare costituita soprattutto dal Cavedano; risulta inoltre ben rappresentata anche l'Anguilla, di cui sono presenti esclusivamente esemplari giovani. Tra le specie inserite nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE si osservano la Rovella e il Cobite, rappresentate però anche in questo caso da un numero esiguo di esemplari. Risultano inoltre presenti il Muggine labbrone (di cui sono stati osservati tre esemplari giovani) nonché, come nel Canale degli Orti, una particolare forma di Ciprinide atipico con caratteristiche morfo-fenotipiche intermedie tra i generi *Leuciscus* e *Rutilus*.

Per quel che riguarda il Cavedano, specie più abbondante nell'ambito della stazione, l'applicazione del "metodo delle catture successive" lungo un tratto di canale pari a 58 m (con una larghezza media del tratto pari a 1,8 m) ha permesso di pervenire ai seguenti dati:

Cavedano ( <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758))	
N° esemplari stimati	36
Peso medio esemplari	5,969 g
Lunghezza media esemplari	79,375 mm
Biomassa probabile	214,875 g
Densità	0,345 ind./m <sup>2</sup>
Standing crop	2,058 g/m <sup>2</sup>

L'analisi della struttura di popolazione di *Leuciscus cephalus* (Fig. 4) ha evidenziato la chiara presenza di una prima coorte relativa agli esemplari 0+, nonché la probabile esistenza di una seconda coorte, estremamente ridotta, legata alla presenza di individui 1+ in condizioni di limitato accrescimento; appaiono invece assenti coorti ben strutturate di classe superiore.

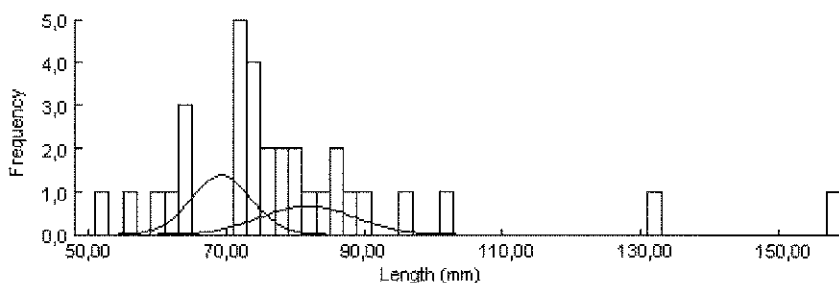


Fig. 4 - Struttura della popolazione di *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) presente nel Canale San Lazzaro.

Nel Canale San Lazzaro è presente una densità di *Leuciscus cephalus* quasi doppia rispetto a quella riscontrata nel Canale degli Orti. Questo fatto però, anche a causa delle ridotte dimensioni del corso d'acqua, incide negativamente nei confronti dei tassi di accrescimento dei singoli esemplari, che risultano infatti particolarmente bassi. Ad ulteriore conferma delle non ottimali condizioni di accrescimento della popolazione di Cavedano, si può osservare come l'equazione della relazione lunghezza-peso presenti un valore di  $b = 2,954$  evidenziando una crescita allometrica maggiore in lunghezza piuttosto che in altezza (Fig. 5).

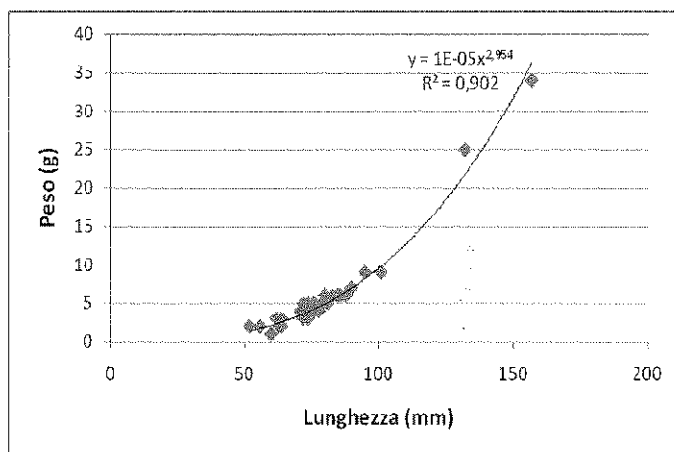


Fig. 5 - Curva di regressione lunghezza-peso della popolazione di *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) presente nel Canale San Lazzaro.



### Canale Santa Cristina

Il Canale Santa Cristina è un piccolo canale di portata limitata, con corrente molto lenta e fondale fangoso-melmoso. Ad un primo esame visivo si può evincere uno stato di importante degrado dell'ambiente acquatico legato probabilmente a scarichi di origine organica: l'acqua risulta infatti opalescente e maleodorante, mentre il fondale manifesta una colorazione nerastra tipica della presenza di sedimenti in condizione di scarsa ossigenazione.

Il campionamento, effettuato attraverso un'indagine di tipo qualitativo, ha permesso di accertare la presenza delle seguenti specie:

Specie	N° esemplari
Gambusia ( <i>Gambusia holbrooki</i> Girard, 1859)	61
Carassio ( <i>Carassius</i> sp.)	23
Cavedano ( <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758))	7

La comunità ittica appare banalizzata e composta pressoché esclusivamente da specie ittiche tolleranti, a testimonianza dello stato di pesante inquinamento in cui versano le acque del Canale Santa Cristina. Nell'ambito del campionamento non sono state rinvenute specie inserite nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE.

### Fosso Acque Medie

Il Fosso Acque Medie costituisce un canale di media portata, con corrente lenta e fondale fangoso-melmoso. Sebbene la situazione ambientale complessiva non manifesti fenomeni di preoccupante degrado dell'ambiente acquatico (come riscontrato invece nel Canale Santa Cristina), risultano tuttavia presenti chiari segni di inquinamento organico, come l'acqua opalescente e maleodorante nonché il fondale dalla colorazione scura.

Il campionamento, effettuato attraverso un'indagine di tipo qualitativo, ha permesso di accertare la presenza delle seguenti specie:

Specie	N° esemplari
Cavedano ( <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758))	59
Muggine labbrone ( <i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1826))	22
Carassio ( <i>Carassius</i> sp.)	12

Specie	N° esemplari
<i>Carpa regina</i> ( <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758)	10
<i>Gambusia</i> ( <i>Gambusia holbrooki</i> Girard, 1859)	6
Persico sole ( <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758))	4
Anguilla ( <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758))	1

La comunità ittica appare costituita soprattutto dal Cavedano; risulta inoltre ben rappresentato anche il Muggine labbrone, diffuso esclusivamente con esemplari giovani. Sono presenti il Carassio e la Carpa; di quest'ultima specie, però, non sono stati osservati esemplari giovanili appartenenti alla prima classe d'età. Più sporadica risulta invece la presenza della *Gambusia*, del Persico sole e dell'Anguilla. Nell'ambito del campionamento non sono state rinvenute specie inserite nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE.

#### DISCUSSIONE

La presente ricerca permette di acquisire un'importante serie di informazioni relative ai popolamenti ittici di ambienti acquatici peculiari quali sono i piccoli corsi d'acqua che solcano la Piana del Fiume Magra.

Il primo dato che emerge dai risultati dello studio è legato all'importanza dei piccoli canali della piana nel ruolo di "nursery areas" per l'accrescimento degli stadi giovanili dell'ittiofauna. L'esistenza nel Canale degli Orti e nel Canale San Lazzaro di popolazioni di *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) costituite pressoché esclusivamente da esemplari appartenenti alle coorti 0+ e 1+ induce a ritenere che questi corsi d'acqua vengano utilizzati dal Cavedano soprattutto come siti di svezzamento e accrescimento dei suoi stadi giovanili. Il Fosso Acque Medie inoltre, in virtù della maggiore vicinanza al mare, dimostra di offrire importanti risorse trofiche al Muggine labbrone durante la tipica risalita primaverile delle sue classi giovanili (GANDOLFI *et al.* 1991).

Nei canali monitorati non sono stati rinvenuti esemplari di Spinarello (*Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758). Questo fatto è preoccupante poiché gli ambienti acquatici esaminati costituiscono habitat di elezione per tale specie, che fino ad una decina di anni fa era relativamente comune nei canali studiati (uniche stazioni note per la Liguria). E' possibile che lo Spinarello possa essere ancora

presente in altri corsi d'acqua della Piana del Magra che non sono stati oggetto dell'attuale indagine, per cui allo stato attuale delle conoscenze la specie non può essere dichiarata estinta in Liguria, ma, in base ai risultati di questo lavoro, appare giustificato proporre per tale taxon la categoria IUCN regionale CR (specie "in pericolo critico", critically endangered), modificando in tal modo il livello di minaccia (EN, in pericolo, endangered) precedentemente attribuito da CIUFFARDI & ARILLO (2007).

Tra le cause di contrazione delle specie ittiche (ed in particolare di quelle maggiormente sensibili alle alterazioni ambientali come lo Spinarello) sono stati individuati due principali fattori: il taglio della vegetazione ripariale e l'inquinamento organico delle acque. Durante i campionamenti ittologici e i precedenti sopralluoghi sul campo è stato infatti possibile accertare come, soprattutto durante i mesi invernali, la maggior parte dei canali presentasse sponde pressoché prive di vegetazione riparia, a causa di evidenti interventi di taglio delle essenze erbacee ed arbustive delle rive, motivati in base a considerazioni di sicurezza idraulica.

Questo fatto costituisce una minaccia deleteria nei confronti delle zoocenosi acquatiche come dimostrato da un gran numero di ricerche sull'argomento (TODD 2000; WENGER 1999; OSBORNE & KOVACIC 1993; NIESWAND *et al.* 1990; NAIMAN *et al.* 1993; GREGORY *et al.* 1997; DILLAHA *et al.* 1989; JONES *et al.* 1999; BARTHOLOW 2000; POTTINGER *et al.* 2002). L'eliminazione della vegetazione acquatica e spondale può comportare infatti un notevole innalzamento della temperatura dell'acqua, un incremento dei rischi di prosciugamento degli ambienti acquatici minori e una ridotta capacità di autodepurazione. L'assenza della vegetazione sommersa e ripariale provoca inoltre la completa scomparsa degli ambienti necessari per l'espletamento delle vitali funzioni trofiche, riproduttive e di rifugio da parte della fauna acquatica.

Le operazioni di taglio della vegetazione riparia finiscono inoltre per consentire solo la crescita di popolamenti vegetali tolleranti e resistenti (come, per esempio, quelli formati da *Arundo donax* Linnaeus, 1753), provocando così un'estrema banalizzazione della copertura vegetale ed una conseguente contrazione della biodiversità, sia vegetale che animale. Oltre che in termini di mancanza di rifugi, tutto questo si riflette sulla fauna ittica anche sotto forma di una netta diminuzione degli apporti trofici terrestri (intesi sia come

frutti della vegetazione spondale, sia come insetti presenti sulle piante ripariali e che regolarmente vanno a cadere in acqua), generando così situazioni di limitato accrescimento dei pesci, come nel caso registrato proprio sul Canale San Lazzaro.

Un altro fattore limitante nei confronti della fauna ittica, ed in particolare delle specie più sensibili, è costituito dall'inquinamento organico delle acque, fenomeno particolarmente evidente in alcuni corsi d'acqua della Piana. Tale tipo di inquinamento produce nei pesci effetti tossici e mutageni di estrema gravità nonché alterazioni ormonali (ARILLO *et al.* 1981; ARILLO *et al.* 1984; DE FLORA *et al.* 1993; DE FLORA & ARILLO 1983; VIGANÒ *et al.* 2001) in grado di incidere notevolmente sullo stato di conservazione complessivo dei popolamenti ittici, così come osservato nel Canale Santa Cristina.

Molto critica appare infine la situazione del Fosso Maestro di Prada, un canale perlustrato durante la fase preliminare di scelta dei corsi d'acqua da sottoporre a monitoraggio, che scorre a poche centinaia di metri dal Canale degli Orti nell'importante area umida denominata Padule (comune di Castelnuovo Magra).

#### RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano sentitamente il Corpo di Polizia Provinciale della Spezia, Sez. Faunistica e il personale dell'Ente Parco di Montemarcello Magra per l'insostituibile assistenza offerta durante le ricerche di campo.

#### BIBLIOGRAFIA

- ARILLO A., GAINO E., MARGIOCCO C., MENSÌ P. & SCHENONE G., 1984 - Biochemical and ultrastructural effects of nitrite on Rainbow Trout: liver hypoxia at the root of the acute toxicity mechanism - *Environ. Res.*, Amsterdam, 34: 135-154.
- ARILLO A., MARGIOCCO C., MELODIA F., MENSÌ P. & SCHENONE G., 1981 - Ammonia toxicity mechanism in fish. Studies on rainbow trout (*Salmo gairdneri* Rich.) - *Ecotoxicol. Environ. Safety*, Amsterdam, 5: 316-328.
- BAGENAL T. B., 1978 - Methods for assessment of fish production in fresh waters - Ed. Blackwell Scientific Publications Ltd., London, 365 pp.
- BARTHOLOW J. M., 2000 - Estimating cumulative effects of clearcutting on stream temperatures - *Rivers*, USGS, Reston, 7: 284-297.
- CIUFFARDI L. & ARILLO A., 2007 - La fauna ittica d'acqua dolce della Liguria: composizione attuale e categorie regionali IUCN - *Quaderni ETP*, Udine, 34: 145-149.

- DE FLORA S. & ARILLO A., 1983 - Mutagenic and DNA damaging activity in muscle of trout exposed in vivo to nitrite - *Cancer Let.*, Amsterdam, 20: 147-155.
- DE FLORA S., VIGANÒ L., BAGNASCO M., BENNICELLI MELODIA F. & ARILLO A., 1993 - Multiple genotoxicity biomarkers in fish exposed in situ to polluted river water - *Mutat. Res.*, Amsterdam, 319: 167-177.
- DILLAHA T., RENEAU R., MOSTAGHIMI S. & LEE D., 1989 - Vegetative filter strips for agricultural nonpoint source pollution control - *Trans. ASAE*, St. Joseph, 32: 513-519.
- GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P. & MARCONATO A., 1991 - I pesci delle acque interne italiane - Ist. Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 617 pp.
- GREGORY S., LAMBERTI G., ERMAN D., KOSKI K., MURPHY M. & SEDELL J., 1997 - Influence of forest practices on aquatic production (pp. 233-255) - In: SALO E. & CUNDY T. (eds.), *Streamside management: Forestry and Fishery Interactions* - Coll. Forest Resources, Contribution 57, Univ. of Washington, Institute of Forest Resource, Seattle.
- JONES E. B. D., HELFMAN G. S., HARPER J. O. & BOLSTAD P. V., 1999 - Effect of riparian forest removal on fish assemblages in southern appalachians streams - *Conserv. Biol.*, Washington, 13: 1454-1465.
- MARCONATO A., 1991 - Metodi per lo studio della struttura delle popolazioni ittiche nelle acque interne: la densità di popolazione - *Atti II Semin. ital. Cens. faun. Vert.*, Brescia, 26: 7-18.
- MARIOTTI M., ARILLO A., PARISI V., NICOSIA E. & DIVIACCO G., 2002 - Biodiversità in Liguria. La Rete Natura 2000 - Ed. Microart's, Recco, 299 pp.
- NAIMAN R., DÉCAMPS H. & POLLOCK M., 1993 - The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity - *Ecol. Appl.*, London, 3 (2): 209-212.
- NIESWAND G., HORDON R., SHELTON T., CHAVOOSHIAN B. & BLARR S., 1990 - Buffer strips to protect water supply reservoirs: a model and recommendations - *Water Res. Bull.*, London, 26 (6): 959-966.
- OSBORNE L. & KOVACIC D., 1993 - Riparian vegetated buffer strips in water-quality restoration and stream management - *Freshwater Biol.*, London and Dunedin, 29: 243-258.
- POTTINGER T. G., CARRICK T. R. & YEOMANS W. E., 2002 - The three-spined stickleback as an environmental sentinel: effects of stressors on whole-body physiological indices - *J. Fish Biol.*, Birmingham, 61: 207-229.
- TODD A., 2000 - Making decisions about riparian buffer width (pp. 445-450) - In: WIGINGTON P. J. & BESCHA R. L. (eds.), *International Conference on Riparian Ecology and Management in multi-land use watersheds* - American Water Resources Association, Portland.
- VIGANÒ L., ARILLO A., BOTTERO S., MASSARI A. & MANDICH A., 2001 - First observation of intersex cyprinids in the Po River (Italy) - *Science tot. Environ.*, Amsterdam, 269: 189-194.
- WENGER S., 1999 - A review of the scientific literature on riparian buffer width, extent and vegetation - *Ecol. Appl.*, London and Dunedin, 7: 1188-1200.
- ZIPPIN C., 1958 - The removal method of population estimation - *J. Wildl. Mgmt.*, Bethesda, 22: 82-90.

## RIASSUNTO

Un'indagine ittiologica eseguita in quattro canali della piana del Fiume Magra (Provincia della Spezia, Italia nord-occidentale) ha permesso di accertare l'importanza dei piccoli corsi d'acqua irrigui nel ruolo di "nursery areas" per l'accrescimento degli stadi giovanili dell'ittiofauna. Nell'ambito delle specie ittiche osservate spicca purtroppo negativamente il mancato rinvenimento di esemplari di *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758. Il taglio della vegetazione ripariale e l'inquinamento delle acque sono stati individuati come due tra le maggiori cause di contrazione dello Spinarello e delle altre specie ittiche.

## ABSTRACT

Freshwater fishes of alluvial plane of Magra River (Province of La Spezia, NW Italy) (Pisces, Osteichthyes).

Four canals of alluvial plane of Magra River were surveyed by electrofishing. Results showed that irrigation ditches can play an important role as "nursery areas" for the development of the young fishes.

Some species protected by European directive 43/79 were also detected. Unfortunately, no specimen of *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 was found, though this species was common in surveyed canals about ten years ago. Therefore, evidence suggests that local stickleback population is strongly declining. Notwithstanding new investigations are needed, this decline appears to mainly due to an immoderate cleaning of the riparian vegetation and to a severe organic water pollution.

