La Carta della Biodiversità Ittica delle acque correnti del Lazio si connota come un progetto di sistema che ha, tra i suoi obiettivi:

- *la definizione della distribuzione e dello stato di conservazione della fauna ittica di interesse comunitario e conservazionistico;*
- *l'individuazione dei fattori di minaccia e l'individuazione di linee guida per una corretta gestione delle specie autoctone;*
- *la predisposizione di un inventario delle specie alloctone.*

Il progetto ha coinvolto numerosi soggetti istituzionali tra cui l'Agenzia ARSIAL e le Università di Roma "Tor Vergata" e "Roma Tre", oltre ad un soggetto privato aggiudicatario di un bando di gara, RTI Aquaprogram srl di Vicenza. Nella banca dati sono contenuti i risultati provenienti da 427 rilevamenti, effettuati in 400 stazioni, in oltre 200 corsi d'acqua. Sono state rilevate 56 specie di cui 23 autoctone e 33 alloctone.







*L'**Agenzia Regionale per i Parchi del Lazio** fin dalla sua istituzione ha svolto un ruolo di supporto tecnico-scientifico per l'acquisizione di informazioni sulla biodiversità del Lazio, con l'obiettivo di rilevarne lo stato ed i cambiamenti e proporre le eventuali e necessarie misure di conservazione e gestione.*

Agenzia Regionale per i Parchi
Via del Pescaccio 96/98
00166 Roma
www.parchilazio.it

ISBN: 978-88-95213-03-3

Regione Lazio – Assessorato all'Agricoltura – Arsial

Roma Tre – Università degli Studi

Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Aquaprogram Vicenza

Lynx Natura e Ambiente s.r.l.

TEMI – Ingegneria per la sostenibilità

CARTA DELLA BIODIVERSITÀ ITTICA DELLE ACQUE CORRENTI DEL LAZIO

ARP – Agenzia Regionale Parchi

REGIONE LAZIO

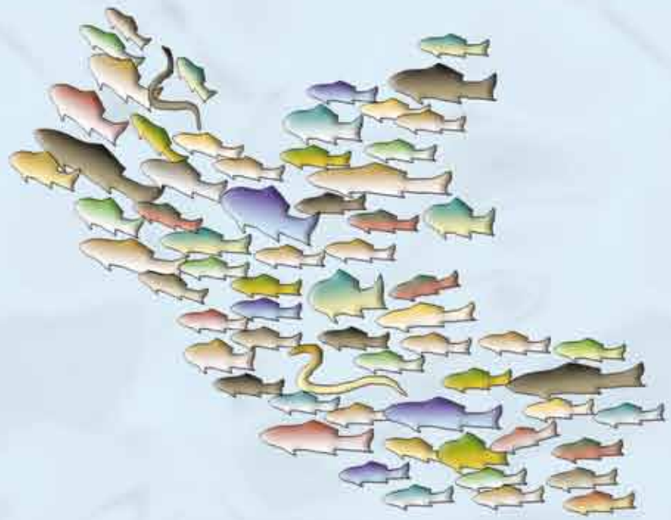
CARTA DELLA BIODIVERSITÀ ITTICA DELLE ACQUE CORRENTI DEL LAZIO

ANALISI DELLA FAUNA ITTICA

a cura di

Stefano Sarrocco, Giuseppe Maio, Deborah Celauro, Lorenzo Tancioni





REGIONE LAZIO
Direttore Dipartimento Istituzionale e Territorio
Luca Fegatelli

Agenzia Regionale Parchi, Dirigente Biodiversità, Reti Ecologiche, Geodiversità
Stefano Cresta

Responsabile ARP
Stefano Sarrocco

Collaboratori ARP
Deborah Celauro

Referenti scientifici
Stefano Cataudella, Paolo Tito Colombari, Giancarlo Gibertini, Giuseppe Maio, Massimiliano Scalici, Lorenzo Tancioni

GRUPPO DI LAVORO

Per la provincia di Roma

Ente esecutore:	Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Laboratorio di Ecologia Sperimentale e Acquacoltura; Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Biologia Ambientale.
Coordinamento tecnico scientifico:	Lorenzo Tancioni, Giancarlo Gibertini, Massimiliano Scalici.
Rilevamenti e analisi:	Christian Angelici, Fabio Campagna, Riccardo Caprioli, Daniele Ciuffa, Massimiliano Scalici.

Per le province di Frosinone e Rieti

Ente esecutore:	Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio (ARSIAL); Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Laboratorio di Ecologia Sperimentale e Acquacoltura.
Coordinamento tecnico scientifico:	Paolo Tito Colombari, Lorenzo Tancioni, Stefano Cataudella.
Rilevamenti e analisi:	Raffaella Berera, Lorenzo Di Tullio, Federico Fapperdue, Mario Formichi, Daniele Maurizi, Fabrizio Passavanti, Domenico Venanzi.
Coordinamento amministrativo:	Bruno Venturini.

Per le province di Latina, Viterbo e bacino del Fiume Tronto (RI)

Ente esecutore:	ATI Aquaprogram s.r.l., Lynx Natura e Ambiente s.r.l., Temi s.r.l.
Mandataria:	Aquaprogram s.r.l.
Coordinamento tecnico scientifico:	Giuseppe Maio.
Rilevamenti e analisi:	Ferdinando Benatelli, Thomas Busatto, Giovanni La Piana, Giuseppe Maio.

Testi di
Enrico Calvario, Riccardo Caprioli, Deborah Celauro, Paolo Tito Colombari, Giancarlo Gibertini, Giuseppe Maio, Dario Mancinella, Alba Pietromarchi, Stefano Sarrocco, Massimiliano Scalici, Lorenzo Tancioni, Sergio Zerunian.

Traduzione del riassunto in inglese
Ian McGilvray

Foto di
Stefano Celletti, Paolo Tito Colombari, Enrico Gelosi, Antonio Lecce, Armando Piccinini, Stefano Sarrocco, Lorenzo Tancioni.

Logo Biolttica
Deborah Celauro

Grafica e impaginazione
Luigi Corsetti

Stampa
Grafica Giorgetti S.r.l. (Roma)

REGIONE LAZIO
Direttore Dipartimento Istituzionale e Territorio
Luca Fegatelli

Agenzia Regionale Parchi, Dirigente Biodiversità, Reti Ecologiche, Geodiversità
Stefano Cresta

Responsabile ARP
Stefano Sarrocco

Collaboratori ARP
Deborah Celauro

Referenti scientifici
Stefano Cataudella, Paolo Tito Colombari, Giancarlo Gibertini, Giuseppe Maio, Massimiliano Scalici, Lorenzo Tancioni

GRUPPO DI LAVORO

Per la provincia di Roma

Ente esecutore:	Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Laboratorio di Ecologia Sperimentale e Acquacoltura; Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Biologia Ambientale.
Coordinamento tecnico scientifico:	Lorenzo Tancioni, Giancarlo Gibertini, Massimiliano Scalici.
Rilevamenti e analisi:	Christian Angelici, Fabio Campagna, Riccardo Caprioli, Daniele Ciuffa, Massimiliano Scalici.

Per le province di Frosinone e Rieti

Ente esecutore:	Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio (ARSIAL); Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Laboratorio di Ecologia Sperimentale e Acquacoltura.
Coordinamento tecnico scientifico:	Paolo Tito Colombari, Lorenzo Tancioni, Stefano Cataudella.
Rilevamenti e analisi:	Raffaella Berera, Lorenzo Di Tullio, Federico Fapperdue, Mario Formichi, Daniele Maurizi, Fabrizio Passavanti, Domenico Venanzi.
Coordinamento amministrativo:	Bruno Venturini.

Per le province di Latina, Viterbo e bacino del Fiume Tronto (RI)

Ente esecutore:	ATI Aquaprogram s.r.l., Lynx Natura e Ambiente s.r.l., Temi s.r.l.
Mandataria:	Aquaprogram s.r.l.
Coordinamento tecnico scientifico:	Giuseppe Maio.
Rilevamenti e analisi:	Ferdinando Benatelli, Thomas Busatto, Giovanni La Piana, Giuseppe Maio.

Testi di
Enrico Calvario, Riccardo Caprioli, Deborah Celauro, Paolo Tito Colombari, Giancarlo Gibertini, Giuseppe Maio, Dario Mancinella, Alba Pietromarchi, Stefano Sarrocco, Massimiliano Scalici, Lorenzo Tancioni, Sergio Zerunian.

Traduzione del riassunto in inglese
Ian McGilvray

Foto di
Paolo Tito Colombari, Enrico Gelosi, Antonio Lecce, Armando Piccinini, Stefano Sarrocco, Lorenzo Tancioni.

Logo BioIttica
Deborah Celauro

Grafica e impaginazione
Luigi Corsetti

Stampa
Grafica Giorgetti S.r.l. (Roma)

Ringraziamenti

Sono numerosi gli enti e le persone che hanno contribuito alla riuscita della ricerca e forse difficile ricordarli tutti. È necessario citare l'Autorità di bacino dei Fiumi Liri, Garigliano e Volturno, l'Autorità di bacino del Fiume Tevere, le Amministrazioni Provinciali di Roma, Rieti, Viterbo, Latina e Frosinone e il Parco Nazionale Gran Sasso-Monti della Laga.

Un ringraziamento per la loro disponibilità va inoltre a Cristina Pompi dell'Ufficio Idrografico e Mareografico, a Federico Standoli dell'Area Difesa del Suolo, entrambi della Regione Lazio, a Giuseppe Moccia della Provincia di Roma e a Enrico Paziani della Polizia Provinciale di Viterbo.

I nostri più sentiti ringraziamenti vanno al personale delle Aree Protette del Lazio che ha contributo in molti casi all'organizzazione della logistica e partecipato ai rilevamenti sul campo; in particolare desideriamo ringraziare per la loro disponibilità Moica Piazzai, Luca Colonnelli, Antonella Palombi, Gianfranco Gelsomini e Massimo Bellavita della Riserva Naturale "Monte Rufeno", Antonio Lecce della Riserva Naturale "Lago di Posta Fibreno" e Lauro Marchetti del Monumento Naturale "Giardino di Ninfa".

Un particolare ringraziamento va a Giuliano Tallone, ex direttore dell'ARP, che nel lontano 2006 ha promosso e sostenuto le attività di predisposizione ed organizzazione del progetto di studio e a Marzio Zapparoli per i suoi utili suggerimenti nella fase di stesura del volume.

Citazione bibliografica raccomandata
Sarrocco S., Maio G., Celauro D. e Tancioni L., 2012. Carta della Biodiversità ittica delle acque correnti del Lazio. Edizioni ARP, Roma, 194 pp.

In prima di copertina
Trota macrostigma (*Salmo (trutta) macrostigma*) (Foto Paolo Tito Colombari)
Rio Carpello (Foto Antonio Lecce)

In quarta di copertina
Lampreda di ruscello (*Lampetra planeri*) (Foto Antonio Lecce)
Lago di Posta Fibreno, tratto iniziale (Foto Dario Mancinella)
Carpione del Fibreno (*Salmo fibreni*) (Foto Antonio Lecce)

ISBN: 978-88-95213-03-3

© 2012 ARP - Agenzia Regionale per i Parchi
Via del Pescaccio, 96/98 - 00166 ROMA
www.parchilazio.it

Stampato su carta ecologica (GARDA cartiere, con certificazione FSC)

Indice

	Presentazione	7
	Prefazione	9
1.	INTRODUZIONE	11
2.	INQUADRAMENTO DELLA COMUNITÀ ITTICA REGIONALE	11
3.	AREA DI STUDIO	13
3.1.	Caratterizzazione idrogeologica dei sottobacini idrografici del Lazio	14
3.1.1.	• Complessi idrogeologici del Lazio	14
3.1.2.	• Idrostrutture del Lazio	14
3.1.3.	• Bacini idrografici di importanza regionale	15
3.1.3.1.	– Bacino idrografico del Tevere	15
3.1.3.2.	– Bacino idrografico del Liri-Garigliano	20
3.1.3.3.	– Bacini idrografici secondari	22
3.1.3.4.	– Bacini idrografici minori	23
4.	MATERIALI E METODI	26
4.1.	Protocollo di campionamento standard	26
4.2.	Scelta delle stazioni di campionamento	26
4.3.	Variabili ambientali rilevate nei siti di campionamento	31
4.4.	Analisi delle comunità e delle popolazioni ittiche	31
4.5.	Elaborazione dei dati demografici e di accrescimento delle popolazioni ittiche	32
4.6.	Inquadramento sistematico	32
4.7.	Carte di distribuzione delle specie	33
5.	RISULTATI OTTENUTI	34
5.1.	Le specie presenti nel Lazio	34
5.2.	L'ittiofauna nei bacini idrologici studiati	36
5.2.1.	• Distribuzione regionale di alcune specie guida	37
5.2.2.	• Sintesi del risultati ottenuti nelle stazioni di campionamento	38
5.3.	Rassegna sistematica delle specie rilevate	53
5.3.1.	• Lampreda di mare *Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758	53
5.3.2.	• Lampreda di fiume *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus, 1758)	55
5.3.3.	• Lampreda di ruscello *Lampetra planeri* (Bloch, 1784)	56
5.3.4.	• Anguilla *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)	57
5.3.5.	• Alosa *Alosa fallax* (Lacépède, 1803)	60
5.3.6.	• Abramide *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)	61
5.3.7.	• Alborella *Alburnus arborella* (Bonaparte, 1841)	63
5.3.8.	• Barbo del Danubio o Barbo europeo *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)	65
5.3.9.	• Barbo tiberino o Barbo appenninico *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839	66
5.3.10.	• Barbo padano o Barbo comune, *Barbus plebejus* Bonaparte, 1839	69
5.3.11.	• Carassio dorato *Carassius auratus* (Linnaeus 1758)	72
5.3.12.	• Carassio *Carassius carassius* (Linnaeus 1758)	73
5.3.13.	• Lasca *Chondrostoma genei* (Bonaparte, 1839)	76
5.3.14.	• Savetta *Chondrostoma soetta* Bonaparte, 1840	78
5.3.15.	• Carpa *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758	79
5.3.16.	• Gobione *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758)	81

5.3.17. • Leucisco *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758) 82
5.3.18. • Cavedano *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) 84
5.3.19. • Cavedano etrusco o Cavedano di ruscello *Leuciscus lucumonis* Bianco 1982 88
5.3.20. • Vairone *Leuciscus souffia* Bonaparte, 1837 90
5.3.21. • Pseudorasbora *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842) 93
5.3.22. • Triotto *Rutilus erythrophthalmus* Zerunian, 1982 96
5.3.23. • Rovella *Rutilus rubilio* (Bonaparte,1837) 97
5.3.24. • Rutilo *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) 100
5.3.25. • Scardola *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) 101
5.3.26. • Tinca *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) 103
5.3.27. • Cobite *Cobitis taenia bilineata* Canestrini, 1865 105
5.3.28. • Siluro *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758) 107
5.3.29. • Pesce gatto *Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820) 108
5.3.30. • Pesce gatto punteggiato *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818) 110
5.3.31. • Pesce gatto africano *Clarias gariepinus* Linnaeus, 1758 111
5.3.32. • Luccio *Esox lucius* Linnaeus, 1758 112
5.3.33. • Trota fario o di torrente *Salmo (trutta) trutta* Linnaeus, 1758 114
5.3.34. • Trota macrostigma *Salmo (trutta) macrostigma* (Duméril, 1858) 117
5.3.35. • Trota iridea *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) 119
5.3.36. • Carpione del fibreno *Salmo fibreni* Zerunian & Gandolfi, 1990 120
5.3.37. • Cefalo *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 122
5.3.38. • Muggine calamita *Liza ramada* (Risso, 1827) 124
5.3.39. • Latterino *Atherina boyeri* Risso, 1810 125
5.3.40. • Gambusia, Gambusia di holbrook *Gambusia holbrooki* Girard, 1859 126
5.3.41. • Spinarello *Gasterosteus aculeatus* (Linnaeus, 1758) 128
5.3.42. • Spigola o Branzino *Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758 129
5.3.43. • Persico reale *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 131
5.3.44. • Lucioperca o Sandra *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) 132
5.3.45. • Acerina *Gymnocephalus cernua* (Linnaeus, 1758) 133
5.3.46. • Persico trota, Boccalone *Micropterus salmoides* Lacépède, 1802 135
5.3.47. • Persico sole *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) 136
5.3.48. • Cagnetta *Salaria fluviatilis* (Asso, 1801) 138
5.3.49. • Ghiozzo di ruscello *Gobius nigricans* Canestrini, 1867 140
5.3.50. • Ghiozzo padano *Padogobius martensii* (Gunther, 1861) 143

6. CONSERVAZIONE E GESTIONE DELLE SPECIE 154
6.1. Aree di interesse conservazionistico 154
6.1.1. • Distribuzione rilevata ed attesa delle specie di interesse conservazionistico 145
6.1.2. • Disturbo antropico 147
6.1.3. • Rapporto specie autoctone/specie presenti 152
6.1.4. • Interpolazione dei risultati 152
6.2. La conservazione delle specie nella Rete Natura 2000 153
6.2.1. • Corsi d'acqua e fauna ittica di interesse comunitario 153
6.2.2. • Risultati della ricerca in riferimento alle specie di interesse comunitario 154
6.3. Linee guida per la gestione delle specie di interesse conservazionistico 159
6.4. Linee guida per la riduzione dell'impatto delle specie alloctone 161
6.5. Individuazione di aree campione per il monitoraggio delle specie e delle comunità 162

7. CONCLUSIONI 164

Summary 166
Bibliografia 169
Indirizzi degli autori 180

PORTFOLIO 181

Presentazione

La carta della biodiversità ittica delle acque correnti del Lazio, compresa nel quadro del IV Accordo APQ7 per gli "Studi e censimenti nelle riserve del Lazio", è un ulteriore tassello alla predisposizione della rete di monitoraggio regionale, prevista dalla normativa vigente (DGR 497/07). Si tratta di un lavoro inserito all'interno del programma di acquisizione di nuove conoscenze zoologiche che l'Agenzia Regionale Parchi ha avviato nell'anno 2006. Questo studio, durato oltre 3 anni, ha coinvolto alcune decine di esperti e rilevatori e numerose figure professionali del sistema delle aree protette del Lazio. La ricerca svolta ha le caratteristiche di uno studio di base, indispensabile a comporre il cosiddetto "punto zero" delle successive attività di monitoraggio. Affronta la tematica degli ecosistemi acquatici interni, di particolare interesse conservazionistico, su cui rivolgono una particolare attenzione, oltre alla direttiva habitat 92/42/CEE, anche la direttiva quadro sulle acque (2000/60).

Le comunità ittiche, sotto l'aspetto della gestione e programmazione a fini alieutici, sono anche prese in considerazione dalle carte ittiche ai sensi della legge regionale 87/90. La carta della biodiversità ittica pur avendo delle analogie con questo strumento programmatico, se ne discosta negli obiettivi ed in parte nei contenuti, in quanto rivolge la sua attenzione prevalentemente agli aspetti della conservazione delle specie, con particolare riguardo a quelle di interesse comunitario e conservazionistico. Questa specificità è stata perseguita fin dalla fasi inziali di progettazione, nell'individuazione di stazioni di campionamento potenzialmente idonee ad ospitare specie di interesse, prime fra tutte le aree della rete Natura 2000.

I risultati del progetto sono disponibili nel sito della Agenzia, alla pagina http://www.arplazio.it/pp.cfm?id=49*, in cui sono riportati tutti i dati ambientali ed ittiologici registrati nelle 400 stazioni campionate, in oltre 200 corsi d'acqua della Regione. Per ognuna delle stazioni campionate è possibile avere informazioni sulle caratteristiche geografiche, morfologiche, idrologiche e chimico fisiche; vengono resi disponibili i dati ittiologici, sia negli aspetti qualitativi, l'elenco delle specie, che in quelli quantitativi, numero di individui, biomassa e densità. Questo per sottolineare che il lavoro ha considerato i diversi aspetti, sia di carattere ambientale sia zoologico.*

In questo volume viene proposto un approccio sintetico, nel quale le specie ittiche rappresentano il tema conduttore: in apposite cartografie vengono illustrate le loro distribuzioni ed abbondanze regionali, affrontati gli aspetti demografici e di accrescimento delle loro popolazioni, analizzati i fattori di minaccia e le proposte di azioni di conservazione. Di estremo interesse è poi l'analisi svolta a scala regionale, sui bacini idrografici indagati, in cui si evidenziano gli stessi fattori limitanti, ma ad una scala di livello superiore, codificando gli impatti presenti, specificità e valenza ittiologica.

Tra i molti spunti di interesse nel volume viene anche proposta un'analisi sull'adeguatezza della rete europea Natura 2000, prendendo in esame le specie di interesse comunitario e i siti di interesse regionali.

Segnaliamo inoltre che tra i fattori di minaccia delle specie ittiche, ne emerge uno in particolare, quello sulle specie aliene: delle 24 specie originarie, indigene nel Lazio, rilevate nello studio, se ne aggiungono altre 32 alloctone, a vario titolo pericolose per la sopravvivenza del nostro patrimonio ittico originario.

Nel complesso si tratta di risultati che, se tenuti in debito conto, possono orientare le future politiche di gestione e conservazione di questo gruppo zoologico.

Stefano Cresta
Dirigente Agenzia Regionale Parchi

Prefazione

Ho accolto volentieri l'invito ricevuto da un mio amico ricercatore, che ha partecipato all'indagine sullo stato di conservazione delle popolazioni ittiche nelle acque interne della regione Lazio, di leggere il volume "Carta della Biodiversità Ittica delle acque correnti del Lazio" e mi sento in dovere di esprimere alcune considerazioni sul lavoro svolto, così come, tra l'altro, mi è stato richiesto esplicitamente. Mi sento autorizzato a farlo anche perché molti dei ricercatori coinvolti nella ricerca li conosco, dato che alcuni sono stati miei giovani colleghi e altri perchè da studenti o neolaureati frequentavano i congressi dell'AIIAD, l'Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci, di cui faccio parte e di cui sono uno dei soci fondatori.

Io ho bazzicato le acque interne e salmastre italiane per un notevole numero di anni, dapprima da dilettante, come ragazzino appassionato di pesca e poi da professionista, come ricercatore in campo ittiologico. Le mie prime esperienze con i pesci risalgono a oltre 65 anni fa, quando ancora frequentavo le scuole elementari. Da allora vi assicuro che pesci ne ho visti tanti e tante sono anche state le variazioni di condizioni ambientali che ho potuto constatare e spesso anche documentare nei fiumi, nei laghi, negli estuari e nelle lagune italiane.

Dopo avere letto quello che è viene presentato nel volume in stampa, la mia prima reazione è sintetizzabile con un semplice avverbio: finalmente! Finalmente un ente regionale, l'Agenzia Regionale Parchi della Regione Lazio, ha preso l'iniziativa di finanziare una ricerca che possa documentare in modo completo le condizioni attuali della fauna ittica nei bacini fluviali di propria competenza geografica, consentendo di svolgere un'analisi molto più approfondita rispetto alle "carte ittiche" tradizionali, che sono state prodotte in anni recenti in altri ambiti territoriali. Finalmente gruppi di ricerca qualificati hanno potuto operare nello svolgimento di un'indagine che ha descritto in modo preciso e completo le condizioni attuali, avanzando proposte circa le linee da perseguire, se non per un vero e proprio recupero, ormai piuttosto difficile da attuare, almeno per porre un termine e per rimediare almeno parzialmente a un degrado che non deve ulteriormente aggravarsi.

Al punto al quale si è arrivati, è sinceramente inutile pensare di potere ripristinare le condizioni ambientali abiotiche e i popolamenti ittici corrispondenti a quelli che erano le situazioni di un passato ormai lontano. È però possibile cominciare a intervenire, per porre un freno ad ulteriori aggravamenti delle condizioni ecologiche. Soprattutto è indispensabile smettere di introdurre specie estranee alla nostra fauna. Se si considera la situazione laziale attuale ci si rende conto che ormai le specie aliene (transappenniche, balcaniche, transalpine, asiatiche, africane, nord-americane, sud-americane - manca solo l'Australia!) hanno la maggioranza, con tanti auguri per la sopravvivenza dei numerosi endemiti italiani, che corrono ormai un elevato rischio di estinguersi.

Nel 1991, l'allora Ministro dell'Ambiente Giorgio Ruffolo, presentando il volume su "I Pesci delle acque interne italiane", al quale avevo collaborato con Sergio Zerunian, Patrizia Torricelli e Andrea Marconato, scriveva: " Il presente volume si occupa dei pesci delle acque interne, animali legati a un complesso di ambienti soggetti a una pesante pressione antropica e oggi troppo spesso gravemente deteriorati. Le ripercussioni che i pesci hanno subito nel recente passato e continuano ancora a subire, vanno a ledere non solo aspetti di tipo naturalistico, ma anche interessi legati all'esercizo di attività di tipo economico, come l'acquacoltura e la pesca professionale, ed altri di tipo ricreativo, legati all'esercizio della pesca sportiva. Da qui la necessità di aggiornare con urgenza le conoscenze relative a questo settore faunistico." È proprio in seguito a queste considerazioni del Ministro di oltre vent'anni fa che la mia prima reazione, nel leggere i risultati di questa indagine, è stata quella di dire: finalmente!

Gilberto Gandolfi
Professore Ordinario Università di Parma

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito del IV Accordo Integrativo di Programma Quadro "Aree sensibili: parchi e riserve (APQ7)" - n. 13/a - Studi e censimenti nelle riserve del Lazio, l'Agenzia Regionale Parchi ha ricevuto un finanziamento per la realizzazione della "Carta della Biodiversità Ittica delle acque correnti del Lazio".

La Carta della Biodiversità Ittica delle acque correnti del Lazio si connota come un progetto che ha tra i suoi obiettivi:

- la definizione dello stato di conservazione della fauna ittica di interesse comunitario e conservazionistico;
- la distribuzione delle diverse specie nei corsi d'acqua del Lazio;
- la definizione dello stato delle specie alloctone;
- l'individuazione dei fattori di minaccia;
- l'individuazione delle linee guida per una corretta gestione delle comunità ittiche.

Il progetto ha coinvolto numerosi soggetti istituzionali tra cui l'Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio (ARSIAL) e le Università di Roma "Tor Vergata" e "Roma Tre", oltre ad un soggetto privato aggiudicatario di un bando di gara, RTI Aquaprogram srl di Vicenza.

Il territorio regionale è stato ripartito essenzialmente in base ad un criterio di suddivisione di livello provinciale. In base a questo criterio, le diverse province sono state suddivise nel seguente modo:

- RTI Aquaprogram srl: province di Viterbo, Latina e bacino del Fiume Tronto in Provincia di Rieti;
- Università di Tor Vergata e Roma Tre: Provincia di Roma;
- ARSIAL: province di Rieti e Frosinone.

Il cronoprogramma, approntato in una fase iniziale del progetto, prevedeva il termine per la raccolta dei dati e le elaborazioni degli stessi nei primi sei mesi del 2009. Questa prima scadenza è stata prorogata alla fine del 2010 a causa di ritardi e difficoltà amministrative e, secondariamente, organizzative.

Tra i prodotti che si è previsto di realizzare vi sono:

- una specifica banca dati in formato MDB per l'archiviazione dei dati ambientali ed ittiologici raccolti, allestita come database relazionale coerente con il sistema adottato dall'Osservatorio per la Biodiversità del Lazio (parte dei dati ittiologici sono consultabili nel SITAP Lazio nelle pagine del progetto http://www.arplazio.it/pp.cfm?id=35);
- un rapporto in formato digitale con i risultati ittiologici ottenuti nelle stazioni di rilevamento e relative cartografie allegate, disponibile in rete nel sito dell'ARP nelle pagine del progetto: http://www.arplazio.it/pp~id-49.htm;
- il presente volume in formato cartaceo in cui sono riportati i risultati complessivi ottenuti nei diversi bacini e sottobacini idrografici, accompagnati da una trattazione per specie con relative carte di distribuzione nei diversi corsi d'acqua della regione.

2. INQUADRAMENTO DELLA COMUNITÀ ITTICA REGIONALE

La Regione Lazio, per la sua posizione centrale nella penisola, l'estensione della linea di costa, le diverse litologie, la diversità morfologica e bioclimatica e l'eterogeneità dei profili altimetrici, presenta molteplici tipologie ambientali alle quali è associata una elevata diversità di specie animali e vegetali.

Nello specifico, la fauna ittica censita nelle acque interne del Lazio, nel 2006, dall'Osservatorio sulla Biodiversità del Lazio, costituito dall'Agenzia regionale (ARP) insieme all'Università di Roma "Tor Vergata" (Dipartimento di Biologia), risultava composta da 42 *taxa* (Ielardi, 2006).

I bacini idrografici del Lazio da un punto di vista ittiologico, così come gran parte di quelli dell'Italia centrale, rappresentano sistemi di grande interesse zoogeografico, influenzati sia in tempi remoti sia in epoche più recenti dalla presenza dell'Appennino tosco-umbro-marchigiano-laziale, che potrebbe aver svolto la duplice funzione di:

1. barriera zoogeografica tra i due versanti tirrenico e adriatico, con l'isolamento e la speciazione delle ittiofaune primarie;
2. "filtro ecologico" selettivo, che potrebbe avere consentito lo scambio di componenti primarie tra i bacini dei due versanti, per fenomeni di captazione (Bianco, 1994).

Dal punto di vista zoogeografico il Lazio è compreso nel "distretto tosco-laziale", un'area che secondo Bianco (1987, 1990) comprenderebbe i bacini del versante tirrenico, tra il Serchio ed il Tevere. Secondo lo stesso Autore (Bianco, 1987 e 1990), la fauna ittica dei bacini dell'area padana dovrebbe essere compresa invece in un distretto padano-veneto, che sarebbe rap-

presentato dai bacini del versante adriatico dell'Italia, della Slovenia e della Croazia settentrionale (tra il Vomano, in Abruzzo, ed il Krka; Tancioni *et al.*, 2009b).

Più recentemente, un inquadramento zoogeografico alternativo è stato proposto da Zerunian (2002), secondo il quale la fauna ittica primaria e primario-simile dell'Italia sarebbe riferita ai due distretti, padano ed italico-peninsulare; quest'ultimo comprenderebbe i bacini ubicati a sud di una linea che collega la parte occidentale della Liguria con quella più meridionale delle Marche, fino alla Calabria (Zerunian, 2002).

In base all'inquadramento zoogeografico proposto da Bianco (1987), la fauna ittica del Lazio sarebbe composta prevalentemente da *taxa* endemici e subendemici del distretto tosco-laziale e da alcuni *taxa* comuni ai due distretti. Tuttavia le transfaunazioni o traslocazioni (introduzione di *taxa* alloctoni da altre aree dello stesso Paese) e le immissioni di specie di origine esotica, hanno incrementato notevolmente il numero di *taxa* ittici nelle acque interne del Lazio. Su un totale di 63 *taxa* ittici censiti per le acque dolci laziali, escludendo i due mugilidi e la spigola, intese come marine che entrano "facoltativamente" nelle acque dolci, soltanto 21 *taxa* (Anguilla compresa) su 60 dovrebbero essere considerati indigeni e tra questi il Carpione del Fibreno (*Salmo fibreni*) che, secondo Zerunian (2002), sembrerebbe rappresentare un importante endemita (altri Autori, es. Bianco, 1990, hanno considerato questo *taxon* come una forma nana di *Salmo trutta* di ceppo mediterraneo). Dei *taxa* alloctoni per il Lazio, 14 sono transfaunati e 25 sono quelli introdotti, di origine esotica, con una evidente tendenza all'incremento (Tancioni e Colombari, 2006).

L'importanza dell'ittiofauna d'acqua dolce del Lazio, secondo Zerunian (2008) è documentata dai seguenti elementi: 7 tra le 22 specie endemiche in Italia sono indigene nei corsi d'acqua della Regione (sono presenti altri 8 endemiti italiani nelle acque interne regionali, ma si tratta di specie transfaunate); 3 fra le 8 specie italiane di maggior interesse conservazionistico (vedi il piano d'azione nazionale: Zerunian, 2003) sono presenti nella Regione: *Salmo (trutta) macrostigma, Salmo fibreni* e *Gobius nigricans*.

Nella presente ricerca nei soli corsi d'acqua regionali sono state rilevate 56 specie dulcacquicole, di cui 23 autoctone e 33 alloctone, oltre ad altre specie occasionali e ad altre marine catturate durante i campionamenti. Lo studio di tale biodiversità ittica a livello di pool genici, di popolazioni, di comunità e, in un'accezione più ampia, di ecosistemi, ricopre un grande valore, sia a livello conservazionistico che gestionale, poiché dalla conservazione della diversità biologica dipende il buon funzionamento degli stessi ecosistemi. Inoltre, essa è il risultato di centinaia di milioni di anni di evoluzione, e per questo ha un indubbio valore intrinseco. È anche una risorsa economica, in quanto su di essa l'uomo basa sia attività di prelievo a scopo alimentare, con consumi diretti ed indiretti, sia a scopo ricreativo.

Originariamente, la fauna ittica del Lazio era caratterizzata da una discreta percentuale di endemiti. Col passare del tempo, a causa dei rilevanti impatti antropici sui bacini idrografici, la biodiversità ittica regionale è stata fortemente modificata, con una evidente perdita di "identità ittiologica". Numerosi interventi antropici hanno contribuito a queste alterazioni: gli sbarramenti idrici (dighe, briglie, ecc.), che hanno un impatto diretto sulle specie migratrici, inibendone le capacità riproduttive; le "regolazioni" idrauliche indotte dal funzionamento degli sbarramenti, che comportano un'alterazione dei deflussi naturali, con forti oscillazioni giornaliere; l'effetto sinergico delle attività di prelievo di materiali inerti in alveo (protrattesi fino alla fine degli anni '70) e degli sbarramenti, che hanno creato delle estese *facies* lentiche fluviali; le rettifiche degli alvei, le difese spondali, le plateazioni, che nel complesso hanno appiattito la diversità ambientale favorendo la contrazione degli habitat (soprattutto per le specie ittiche più sensibili, come quelle a deposizione litofila; Tancioni *et al.*, 2009b).

Modifiche sostanziali della biodiversità ittica, inoltre, sono state provocate anche dalle cosiddette pratiche di "ripopolamento" che in gran parte avevano ed hanno le caratteristiche di "introduzioni" alieutiche eseguite senza le necessarie conoscenze genetiche ed ecologiche, e che hanno portato, in più riprese, all'introduzione di specie e popolazioni di origine alloctona, con conseguenze sulla biodiversità originaria. Tutto questo ha causato nel tempo profonde modifiche dei popolamenti ittici originari, quando non addirittura l'estinzione di popolazioni e specie.

Recentemente, il recepimento e l'attuazione di direttive comunitarie, su tutte la Direttiva 92/43/CEE (meglio conosciuta come "Direttiva Habitat") e la Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, hanno posto in primo piano l'esigenza di attuare le necessarie misure di conservazione delle comunità ittiche e di predisporre studi e monitoraggi per definire lo stato di conservazione delle specie, anche mettendo a punto metodi di campionamento standardizzati per il rilevamento.

Per valutare lo stato di salute delle popolazioni ittiche, i principali attributi da rilevare sono rappresentati dalla composizione in specie delle comunità, l'abbondanza, la presenza/assenza di specie sensibili, e la struttura demografica delle popolazioni (classi d'età). L'applicazione di questi metodi di indagine ha permesso di ottenere una valutazione complessiva della biodiversità ittica del Lazio, stimando l'entità delle popolazioni e l'abbondanza delle specie.

3. AREA DI STUDIO

Dario Mancinella

La rete idrografica regionale è costituita da due sistemi idrici principali: quello centro-settentrionale costituito dal bacino del Tevere e quello meridionale costituito dal bacino del Liri-Garigliano (Fig. 1).

Il bacino del Fiume Tevere, a nord, la cui superficie totale è di circa 17.200 km^2, ricade per il 60% nel Lazio; esso riceve da destra le acque dei distretti vulcanici vulsino, cimino, vicano e sabatino, e da sinistra l'apporto dei massicci carbonatici appenninici (Monti Sabini, Reatini e Cicolani) attraverso il Fiume Nera. Alla confluenza con il Fiume Farfa, il Tevere prende una direzione perpendicolare alla precedente e riceve le acque del distretto Sabino in riva destra e del Fiume Aniene, drenando i Monti Prenestini e il complesso vulcanico dei Colli Albani, in riva sinistra.

Il reticolo idrografico che ne risulta presenta una fitta disposizione radiale in corrispondenza dei distretti vulcanici e si dispone seguendo la morfologia e l'assetto geologico del territorio. Le portate della sezione settentrionale del Tevere, prima della confluenza con il Fiume Nera, sono strettamente correlate all'entità delle precipitazioni, essendo quei territori costituiti prevalentemente da rocce poco permeabili; invece, nel tratto di fiume successivo alla confluenza, il contributo di acque appenniniche del sistema fluviale Nera-Velino e l'apporto del Fiume Aniene ne aumentano e ne stabilizzano la portata.

Gran parte del territorio del Lazio meridionale rientra nel bacino del Liri-Garigliano, con una superficie di circa 5.000 km^2, oltre il 75% dei quali ricadente nel Lazio. In sinistra orografica il Liri-Garigliano riceve le acque del Fiume Sacco, che drena la Valle Latina, mentre a destra riceve l'apporto del Fiume Melfa e del Fiume Gari. Il reticolo idrografico mostra una disposizione prevalente a maglia rettangolare, seguendo i lineamenti morfologici e l'assetto geologico del territorio: presenza di depositi di origine carbonatica, ridotto ruscellamento e reticolo idrografico poco sviluppato, con un regime di deflusso piuttosto stabile.

A questi due principali bacini si aggiunge poi un sistema di bacini minori, che nel complesso occupano un'area di 6.300 km^2, costituita perlopiù dai fiumi Fiora, Marta, Mignone e Badino. Il Fiora scorre su suoli poco permeabili, con regime idrologico caratterizzato da



Figura 1. Idrografia del Lazio, reticolo principale (blu scuro) e minore (blu chiaro). Sono anche riportati i limiti dei bacini idrografici ed idrologici considerati nel presente studio (in rosso) e i limiti provinciali (in grigio scuro).

ruscellamento elevato. Il Marta, emissario del Lago di Bolsena, scorre su suoli per la maggior parte di origine vulcanica, acquisendo maggiore ruscellamento nella porzione a valle. Il Mignone, il cui bacino è posto su suoli prevalentemente poco permeabili, presenta un regime impulsivo fortemente condizionato dal ruscellamento e dal manifestarsi di piene a rapido esaurimento. Il Badino, infine, costituisce il tratto terminale del sistema Fiume Amaseno; in esso confluisce, inoltre, l'apporto proveniente da una serie di sorgenti puntuali e lineari emergenti sul bordo settentrionale dell'Agro Pontino, convogliate in una rete di canali di bonifica che attraversano la pianura.

3.1. Caratterizzazione idrogeologica dei sottobacini idrografici del Lazio

L'idrogeologia è la branca delle scienze della Terra che si occupa del rapporto tra acqua e roccia. Essa, infatti, parte dall'analisi delle precipitazioni meteoriche, valutandone sia la porzione che si infiltra in profondità nelle rocce, per poi essere restituita a giorno dalle sorgenti, sia la porzione che scorre in superficie originando i corsi d'acqua, sia la porzione che evapora e ritorna all'atmosfera per essere coinvolta in un nuovo ciclo di precipitazioni. La valutazione quantitativa delle grandezze sopra descritte permette di compilare il bilancio idrogeologico di una porzione di territorio omogenea dal punto di vista idraulico, detta "idrostruttura". I fattori che regolano le modalità di interazione tra acqua e roccia sono essenzialmente due: le caratteristiche climatiche (in primo luogo la quantità di precipitazioni e la temperatura) e le caratteristiche geologiche (in primo luogo la trasmissività e il coefficiente di immagazzinamento delle rocce che costituiscono l'acquifero). Di conseguenza l'assetto idrogeologico di un dato territorio risulta direttamente connesso alla sua natura geologica, che determina, assieme ai fattori climatici, sia la geometria del reticolo idrografico superficiale sia il deflusso idrico profondo. Per una migliore comprensione del reticolo delle acque interne del Lazio è dunque necessario suddividere il territorio regionale in gruppi omogenei dal punto di vista della permeabilità, cioè della capacità da parte delle rocce che li costituiscono di lasciarsi attraversare dall'acqua. Si tratta dei cosiddetti "complessi idrogeologici", dei quali si fornisce di seguito una sintetica descrizione.

3.1.1. Complessi idrogeologici del Lazio

Nel Lazio sono presenti sette complessi idrogeologici (Boni *et al.*, 1993), caratterizzati dalla litologia, dalla permeabilità, dal contesto geodinamico e dalle caratteristiche deposizionali.

- *Depositi post-orogenici (Pliocene - Olocene)*

Complesso idrogeologico caratterizzato da estrema variabilità litologica (ghiaie, sabbie, argille, depositi lacustri, neritici, travertini). Esso riveste un'importante funzione di regolazione del deflusso idrico superficiale, col quale presenta intensi scambi.

- *Vulcaniti (Pliocene sup. - Olocene)*

Piroclastiti e lave, caratterizzate da buona permeabilità ed elevata capacità di immagazzinamento. Nel Lazio sono presenti una falda di fondo che spesso alimenta laghi calderici e numerose falde sospese legate alla complessa strutturazione dei depositi vulcanici. Solitamente s'imposta un reticolo idrografico ad andamento radiale e centrifugo rispetto al centro eruttivo principale, con portate stabili e regime perenne.

- *Argille marine (Pliocene - Pleistocene)*

Depositi argillosi con locali intercalazioni ghiaiose e sabbiose, praticamente impermeabili, che ospitano intensi fenomeni di ruscellamento.

- *Depositi sinorogenici (Cretacico - Pliocene inf.)*

Torbiditi sostanzialmente impermeabili, con presenza al loro interno di falde epidermiche nelle coltri d'alterazione e nei membri fessurati.

- *Sedimentazione di piattaforma carbonatica (Lias - Miocene inf.)*

Successione carbonatica caratterizzata da alti valori di permeabilità ed infiltrazione efficace. Si hanno varie idrostrutture indipendenti, ciascuna con acquifero basale esteso e ben ricaricato che origina sorgenti con portate elevate e corsi d'acqua a regime permanente.

- *Sedimentazione pelagica (Lias - Oligocene)*

Successione calcareo-marnoso-silicea di ambiente neritico, estremamente permeabile soprattutto per la fratturazione indotta dall'intenso processo deformativo legato all'orogenesi appenninica. Gli acquiferi basali sono estesi e ben ricaricati ed alimentano sorgenti con portate elevate e corsi d'acqua a regime permanente. Gli strati argillosi sorreggono falde sospese di modesta entità.

- *Sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino (Lias - Miocene)*

Successione calcareo-marnoso-silicea con frequenti intercalazioni di calcareniti e brecce. Essa possiede caratteri intermedi tra quelli della sedimentazione di piattaforma carbonatica e della sedimentazione pelagica.

A completamento di quanto sopra riportato occorre citare il basamento metamorfico ercinico, i cui limitati affioramenti presso i Monti Romani e sull'isola di Zannone non risultano rilevanti dal punto di vista idrogeologico su scala regionale.

3.1.2. Idrostrutture del Lazio

Le principali idrostrutture del Lazio sono costituite dai distretti vulcanici e dalle dorsali carbonatiche (Fig. 2). Procedendo da nord verso sud si incontrano le seguenti idrostrutture (Boni *et al.*, 1988):

Idrostrutture vulcaniche

a. Unità del Monte Amiata;
b. Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano - Ceriti;

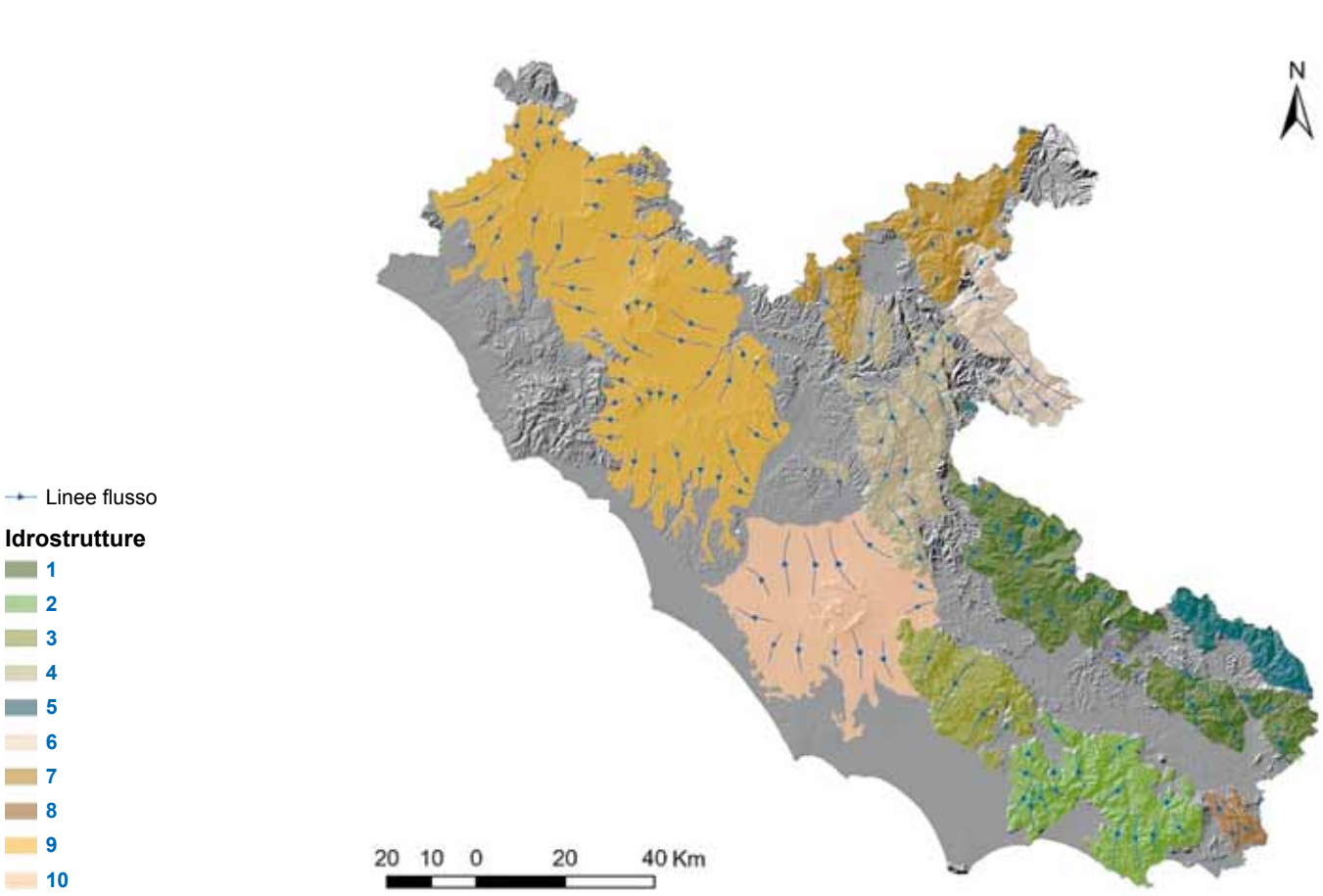


***Figura 2**. Carta delle Idrostrutture del Lazio (da Fattori & Mancinella, 2010). **1**. Gruppo dei M.ti Simbruini, Ernici, M.te Cairo, M.ti delle Mainarde: complesso di piattaforma carbonatica carsificato e fratturato ad alta permeabilità. **2**. Sistema dei M.ti Ausoni e Aurunci: complesso di piattaforma carbonatica carsificato e fratturato ad alta permeabilità. **3**. Sistema dei M.ti Lepini: complesso di piattaforma carbonatica carsificato e fratturato ad alta permeabilità. **4**. Sistema dei M.ti Sabini, Prenestini, Cornicolani e Ruffi: complesso marnoso-calcarenitico contenente falde discontinue disposte in orizzonti sovrapposti. **5**. Sistema dei M.ti della Marsica occidentale: complesso di piattaforma carbonatica carsificato e fratturato ad alta permeabilità - presenza del complesso dolomitico meno permeabile. **6**. Sistema dei M.ti Nuria e Velino: complesso di piattaforma carbonatica carsificato e fratturato ad alta permeabilità. **7**. Sistema di Stifone e Montoro: complesso dei calcarei pelagici cretacici e micritici liassici molto permeabile contenente falde profonde e molto produttive. **8**. Unità di M.te Maio: complesso di piattaforma carbonatica carsificato e fratturato ad alta permeabilità. **9**. Gruppo dei M.ti Vulsini, Cimini, Sabatini: complesso di prodotti piroclastici a buona permeabilità e capacità di immagazzinamento con falde di notevole importanza. **10**. Sistema dei Colli Albani: complesso di prodotti piroclastici a buona permeabilità e capacità di immagazzinamento con falde di notevole importanza.*

c. Sistema dei Colli Albani;
d. Sistema di Roccamonfina.

Idrostrutture carbonatiche

e. Gruppo dei Monti dell'arco Umbro-Marchigiano;
f. Sistema di Stifone-Montoro;
g. Sistema dei Monti Nuria e Velino;
h. Sistema dei Monti Sabini p.p., Prenestini, Cornicolani e Ruffi
i. Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima;
j. Sistema dei Monti della Marsica occidentale;
k. Sistema dei Monti Lepini;
l. Sistema dei Monti Ausoni e Aurunci;
m. Unità di Monte Maio.

3.1.3. Bacini idrografici di importanza regionale

La rete idrografica del territorio laziale è strutturata, come già ricordato, attorno a due bacini idrografici principali: il Tevere, che interessa la porzione centro-settentrionale della regione ed il Liri - Garigliano, che interessa la porzione meridionale.

In termini di deflusso idrico superficiale il Tevere ed il Liri-Garigliano forniscono al Lazio un contributo che supera complessivamente l'80% del deflusso totale medio delle acque continentali regionali.

3.1.3.1. Bacino idrografico del Tevere

La superficie totale del bacino del Tevere assomma ad oltre 17.200 km^2, dei quali circa il 60% ricade nel Lazio. La sorgente del fiume Tevere si trova sulle pendici del Monte Fumaiolo, a 1.268 m di quota; esso è il principale fiume dell'Italia peninsulare, il secondo fiume d'Italia per ampiezza del bacino idrografico (dopo il Po) ed il terzo fiume d'Italia sia per lunghezza (dopo il Po e l'Adige), che per portata media (dopo il Po



Il medio corso del fiume Tevere nei pressi della confluenza con il fiume Farfa, caratterizzato da un reticolo idrografico molto evoluto segnato da numerosi e ampi meandri (foto Christian Angelici).

e il Ticino). L'orientamento delle catene appenniniche vincola l'asse del Tevere a scorrere in prevalente direzione NW-SE, finché il massiccio del Vulcano Laziale lo costringe a deviare e ad assumere un andamento NE-SW, fino a sfociare nel Mar Tirreno. Numerosi affluenti del Tevere, sia in riva sinistra sia soprattutto in riva destra, contribuiscono a sostenerne la portata, rendendolo il maggiore asse drenante del Lazio.

Analisi dei sottobacini

1) *Tevere medio corso. Portata media annua: 180 m^3/sec - Superficie laziale del bacino idrografico: 1.994 kmq.*

È il tratto ad andamento appenninico (NW-SE), che si snoda tra idrostrutture vulcaniche in riva destra (Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano-Ceriti, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti) e idrostrutture carbonatiche in riva sinistra (Gruppo dei Monti dell'arco Umbro-Marchigiano e Sistema di Stifone-Montoro, appartenenti entrambi al complesso idrogeologico della sedimentazione pelagica). Il principale affluente in riva destra del Tevere è il Fiume Paglia (vedi sottobacino n. 4), cui fanno seguito gli apporti di corsi d'acqua di modesta entità provenienti dai versanti orientali dei distretti vulcanici vulsino, cimino, vicano e sabatino (Torbido, Vezza, Rustica, Treja ed altri). In riva sinistra, invece, esso riceve un consistente contributo grazie al Fiume Nera (vedi sottobacino n. 5) che drena alcuni tra i massicci carbonatici più produttivi dell'Appennino e che costituisce il suo maggiore affluente.

2) *Tevere basso corso. Portata media annua: 239 m^3/sec - Superficie laziale del bacino idrografico: 1.498 kmq.*

All'altezza della confluenza con il Farfa (originato dalle grandi sorgenti delle Capore) il Tevere muta direzione ed assume un andamento quasi ortogonale al precedente (NNE-SSW). In questo tratto esso riceve in riva destra gli apporti del reticolo fluviale che drena il versante meridionale del distretto vulcanico sabatino (Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano - Ceriti, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti) mentre in riva sinistra riceve il contributo idrico del suo secondo affluente: l'Aniene (vedi sottobacino n. 6). Esso drena la catena dei Monti Simbruini (Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica) ed il versante settentrionale sia dei Monti Prenestini (Sistema dei Monti Sabini p.p., Prenestini, Cornicolani e Ruffi, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino) sia dei Colli Albani (Sistema dei Colli Albani, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti).

3) *Tevere foce. Portata media annua: 240 m^3/sec Superficie laziale del bacino idrografico: 211 kmq.*

Si tratta del tratto terminale del corso del Tevere, caratterizzato dalla presenza di apporti diffusi di modesta entità derivanti dalle opere di regimazione idraulica finalizzate al drenaggio della Pianura Romana. Il



Le cascatelle di Monte Gelato formate dal fiume Treja, uno dei modesti corsi d'acqua che, drenando i complessi vulcanici sabatino e cimino-vicano, confluiscono nel Tevere in riva destra (foto Maurizio Lupi - Archivio ARP).

Tevere scorre qui su di un letto pensile, cioè a quota maggiore rispetto a quella valliva, con conseguente elevato rischio d'inondazioni in caso di piena.

4) Paglia. Portata media annua: 13 m³/sec
Superficie laziale del bacino idrografico: 222 kmq.

È il maggiore affluente in riva destra del Tevere, in cui confluisce a valle del lago di Corbara, presso Orvieto. Esso nasce sulle pendici orientali del Monte Amiata, dalla confluenza di numerosi rivoli e polle sorgive nella zona delle Fonti dell'Acquapassante (1.050 m s.l.m.) e del Rifugio Amiatino. Il suo regime è piuttosto irregolare, con un netto divario tra la magra estiva e la portata di massima piena, spesso impulsiva ed a carattere marcatamente torrentizio.

Nel suo tratto laziale il Paglia scorre su terreni a scarsa permeabilità, appartenenti ai complessi idrogeologici delle argille marine e dei depositi sinorogenici, ricevendo in riva destra gli apporti dei torrenti che solcano il versante settentrionale dei Monti Vulsini (Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano - Ceriti, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti).

5) Nera. Portata media annua: 108 m³/sec
Superficie laziale del bacino idrografico: 19 kmq.

Il fiume Nera nasce nel grande anfiteatro morenico racchiuso tra il Monte Cornaccione, il Monte Bove e Cima di Vallinfante, nel parco nazionale Monti Sibillini, con un ulteriore rilevante contributo circa 5 km più a valle dove, nei pressi di Visso, alcuni apporti sorgivi danno vita al fiume vero e proprio. Dopo la parziale adduzione a scopo idroelettrico che alimenta il Lago di Piediluco, la Nera raddoppia la propria portata presso Triponzo grazie all'apporto del Corno (vedi sottobacino n. 7). Un ulteriore aumento di portata si realizza presso Collestatte grazie al contributo in riva sinistra del fiume Velino (vedi sottobacino n. 8), suo principale affluente, che vi si immette mediante la splendida Cascata delle Marmore. Dopo aver attraversato Terni ed aver ricevuto notevoli apporti sorgivi subalveo, la Nera forma il laghetto artificiale di San Liberato, per poi confluire in riva sinistra nel Tevere presso Orte. Il fiume Nera, alimentato da idrostrutture carbonatiche durante il suo intero corso, presenta un regime di portata estremamente stabile, costituendo il maggiore affluente del Tevere.
La porzione laziale del suo bacino idrografico, piuttosto limitata, riceve gli apporti lineari del Sistema Stifone-Montoro, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione pelagica.

6) Aniene. Portata media annua: 35 m³/sec
Superficie laziale del bacino idrografico: 1.431 kmq.

Nasce sul confine tra Lazio e Abruzzo dai Monti Simbruini (il cui nome deriva dal latino *sub imbribus*: sotto le piogge) dalla sorgente di Capo Aniene, situata a circa 1.200 m di quota sul versante meridionale del Monte Tarino. Dopo aver formato la cascata di Trevi, l'Aniene riceve l'apporto del Simbrivio e quindi di numerose abbondanti sorgenti, tra cui quelle dell'Infierniglio e di Agosta, captate per l'uso idropotabile di Roma fin dall'antichità. Dopo il notevole salto della cascata di



Il fiume Paglia, dai caratteristici ghiareti, costituisce il principale affluente del Tevere in riva destra, nonostante il regime fortemente irregolare dovuto all'alimentazione da parte delle idrostrutture vulcaniche tosco-laziali ed alla presenza di terreni a bassa permeabilità lungo la maggior parte del suo corso (foto Maurizio Lupi - Archivio ARP).

Tivoli, l'Aniene arriva nella pianura romana, raggiungendo con andamento sinuoso il punto di confluenza con il Tevere a Roma, nei pressi di ponte Salario.

Il fiume Aniene drena la catena dei Monti Simbruini (Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica) ed il versante settentrionale sia dei Monti Prenestini (Sistema dei Monti Sabini p.p., Prenestini, Cornicolani e Ruffi, appartenente al



L'alto corso del fiume Aniene, che drena il grande acquifero carbonatico dei Monti Simbruini-Ernici-Mainarde (foto Filippo Belisario - Archivio ARP).

complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino) sia dei Colli Albani (Sistema dei Colli Albani, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti).

7) Corno. Portata media annua: 30 m³/sec
Superficie laziale del bacino idrografico: 201 kmq.

Il fiume Corno nasce ad oltre 2.000 m di quota dal monte Terminillo, scorrendo inizialmente verso nord con regime torrentizio e raggiungendo il paese di Leonessa. Da qui il fiume entra in Umbria e riceve a Serravalle l'apporto del torrente Sordo, suo principale tributario, che gli conferisce un notevole aumento di portata, regolarizzandone inoltre il regime. Dopo le Strette di Biselli, il Corno subisce un'adduzione per scopi idroelettrici verso il sistema Nera-Velino-Lago di Piediluco, per poi sfociare nella Nera presso Triponzo. Il Corno scorre nel Lazio solo nel suo tratto iniziale, drenando le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti Nuria e Velino (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica) e del Gruppo dei Monti dell'arco Umbro-Marchigiano (appartenente in quest'area al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino).

8) Velino. Portata media annua: 60 m³/sec
Superficie laziale del bacino idrografico: 662 kmq.

Il fiume Velino è il maggiore affluente della Nera ed è caratterizzato da un regime idraulico assai regolare. Esso nasce sulle falde del monte Pozzoni, presso Cittareale, percorrendo una stretta valle alle pendici del monte Terminillo (Gole del Velino) e ricevendo l'apporto delle sorgenti del Peschiera, le maggiori dell'Appennino. Da esse il Velino riceve un apporto idrico medio di oltre 20 m³/sec., parzialmente captate per l'uso idropotabile di Roma. Dopo aver ricevuto in riva sinistra i fiumi Salto e Turano (vedi sottobacino n.9), che drenano i Monti Sabini, il Velino entra nella piana di Rieti, ricevendo gli apporti del drenaggio dei Monti Reatini (gli emissari del lago di Piediluco, del lago Lungo e del lago di Ripa Sottile) per poi precipitare nella Nera formando la cascata delle Marmore. Il Velino drena le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti Nuria e Velino (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica) e del Gruppo dei Monti dell'arco Umbro-Marchigiano (appartenente in quest'area al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino). Esso inoltre riceve limitati apporti dal Sistema dei Monti Sabini p.p., Prenestini, Cornicolani e Ruffi, appartenente anch'esso al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino.

9) Salto e Turano. Portata media annua: Salto 15 m³/sec; Turano 8 m³/sec - Superficie laziale del bacino idrografico: 995 kmq.

Il Salto nasce nella conca di Avezzano dalla confluenza del fiume Imele e del fosso La Raffia. Nel 1940



Il Fiume Peschiera, alimentato dalle gigantesche omonime sorgenti, fortemente captate per l'uso idropotabile di Roma, scorre nella piana di San Vittorino prima di confluire nel fiume Velino (foto Dario Mancinella).

il fiume venne sbarrato da una diga dando luogo al bacino artificiale del Lago del Salto, situato a 540 m di quota e lungo oltre 10 km. Dopo aver ricevuto in riva destra gli apporti dei torrenti Arpa e Rio Torto, il Salto confluisce infine nel fiume Velino poco prima di Rieti, presso la frazione di Casette.

Il Turano nasce sul Monte Bove, presso Carsoli, dall'unione di due ruscelli e riceve come maggiore affluente il Fosso Fiojo, che drena i Monti Simbruini. Nel 1939 il fiume venne sbarrato da una diga costruita in una strettoia della valle nei pressi della frazione di Posticciola di Rocca Sinibalda, dando luogo al bacino artificiale del Lago del Turano. Il sistema Salto-Turano alimenta la centrale idroelettrica di Cotilia.

Il Salto-Turano drena principalmente il Sistema dei Monti Nuria e Velino ed il Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima (appartenenti entrambi al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica). Esso riceve inoltre alcuni apporti dal Gruppo dei Monti dell'arco Umbro-Marchigiano e dal Sistema dei Monti Sabini p.p., Prenestini, Cornicolani e Ruffi, (afferenti entrambi al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino).

3.1.3.2. Bacino idrografico del Liri - Garigliano

Il bacino del Liri-Garigliano ha una superficie complessiva di circa 5.000 kmq, per la maggior parte ricadenti nel Lazio. Il corso del fiume Liri si sviluppa tra l'Abruzzo, il Lazio e la Campania, con un percorso di 120 km dalla sorgente fino alla confluenza col Gari, dove muta bruscamente direzione e prende il nome di Garigliano. Con questo nome scorre per altri 38 km fino allo sbocco nel mar Tirreno. Le caratteristiche di permeabilità dei terreni e gli andamenti morfo-topografici del territorio determinano un'elevata infiltrazione efficace, con conseguente scarso sviluppo del reticolo idrografico e ruscellamento di entità trascurabile. Il regime di deflusso del Liri-Garigliano, alimentato dalle grandi sorgenti degli acquiferi carbonatici, risulta quindi particolarmente stabile ad eccezione del fiume Sacco, che mantiene un regime maggiormente impulsivo.

Analisi dei sottobacini

10) Alto Liri. Portata media annua: 50 m^3/sec
Superficie laziale del bacino idrografico: 515 kmq.

Il Liri nasce in Abruzzo nei pressi di Cappadocia dal Monte Camiciola (Simbruini) e s'incanala nella Val Roveto, dove un canale artificiale gli adduce le acque di drenaggio del Fucino. Entrato nel Lazio, riceve in riva sinistra il fiume Fibreno e quindi in riva destra l'Amaseno, per poi arrivare nei pressi di Ceprano dove in riva destra confluisce in esso il Sacco (vedi sottobacino n. 13), suo affluente principale. Subito dopo una diga sbarra il suo corso formando il lago di San Giovanni Incarico, a valle del quale, nei pressi di Aquino, riceve da sinistra le acque del fiume Melfa (vedi sottobacino n. 14), proveniente dai Monti della Meta. Nel suo percorso all'interno del Lazio il fiume Liri drena, fino alla confluenza col Melfa, le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti della Marsica occidentale (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino)



L'incredibile limpidezza delle acque, unitamente al flusso di bollicine gassose provenienti dal fondale, individuano immediatamente la natura sorgiva del lago di Posta Fibreno (foto Dario Mancinella).



Il Fiume Sacco nel medio corso (stazione di Gavignano) (foto Lorenzo Tancioni).

ed il Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica).

11) Liri e Gari. Portata media annua: 76 m³/sec
Superficie laziale del bacino idrografico: 865 kmq.

Superato Pontecorvo, il Liri riceve in riva destra il Rio Forma Quesa e in riva sinistra il Rio le Forme d'Aquino dopodiché attraversa il comune di San Giorgio a Liri giungendo nei pressi di Sant'Apollinare, dove in esso confluiscono le acque del fiume Gari. Quest'ultimo, detto anche Rapido, è un corso d'acqua di breve lunghezza (circa 40 km) che nasce sulle pendici delle Mainarde e attraversa il paese di Sant'Elia Fiumerapido, dove subisce un marcato aumento di portata. Questo tratto del Liri e il fiume Gari drenano le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti della Marsica occidentale (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino) ed il Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica).

12) Garigliano. Portata media annua: 120 m³/sec
Superficie laziale del bacino idrografico: 202 kmq.

Dalla confluenza di Liri e Gari, il corso d'acqua che ne scaturisce assume il nome di Garigliano. Esso prosegue per altri 38 km ricevendo in riva sinistra il fiume Peccia e, ormai in prossimità della foce, il torrente Ausente. Il Garigliano sfocia infine nel golfo di Gaeta, segnando col suo corso il confine meridionale tra il Lazio e la Campania. Le idrostrutture che alimentano il fiume sono costituite dal Sistema dei Monti della Marsica occidentale (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino) e dall'Unità di Monte Maio (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica). Rilevante, in riva sinistra, è inoltre l'apporto del Sistema di Roccamonfina (appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti).

13) Sacco. Portata media annua: 16 m³/sec
Superficie laziale del bacino idrografico: 1535 kmq.

Il Sacco, detto anche Tolero, nasce sul versante orientale dei Monti Prenestini dall'unione del fosso della Valle e del fosso Palomba a Colle Cero, scorrendo poi verso sud-est lungo la Valle Latina, tra i Monti Ernici a nord-est e i Monti Lepini a sud-ovest e confluendo infine nel Liri. I suoi principali affluenti sono i fiumi Cosa e Alabro.

Il Sacco drena le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti Sabini p.p., Prenestini, Cornicolani e Ruffi (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino), del Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima e del Sistema dei Monti Lepini (appartenenti entrambe al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica). Inoltre nel tratto iniziale sono presenti anche apporti provenienti dal versante sud-orientale del Sistema dei Colli Albani,

appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti. Come detto, il Sacco percorre interamente la Valle Latina, colmata da terreni flyschoidi a bassa permeabilità che, grazie all'intenso ruscellamento, conferiscono al fiume un regime di portata piuttosto variabile. D'altro canto la bassa permeabilità dei flysch contribuisce a mitigare l'inquinamento delle falde idriche profonde, pesantemente minacciate dagli elevati tassi di sostanze inquinanti presenti nella Valle del Sacco.

14) Melfa. Portata media annua: 10 m^3/sec
Superficie laziale del bacino idrografico: 396 kmq.

Nasce nella Valle di Canneto, alla quota di 1020 m sul versante laziale del Parco nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise. Percorre quindi la Val Comino per incanalarsi, dopo Casalvieri, in una profonda gola alle propaggini del Monte Cairo, alla fine della quale raggiunge la valle del fiume Liri, in cui si getta nei pressi di Roccasecca.

Le idrostrutture che alimentano il Melfa sono costituite dal Sistema dei Monti della Marsica occidentale (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino) e dal Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica).

3.1.3.3. Bacini idrografici secondari

I bacini secondari del Lazio assommano ad una superficie dell'ordine di 6.300 km^2; in termini di deflusso medio verso mare essi non superano il 18% circa del totale con un contributo stimato di circa 75 m^3/sec, comprensivo delle perdite verso mare delle sorgenti sottomarine.

Procedendo da nord verso sud s'incontrano i seguenti corsi d'acqua: il Fiora (sup. totale del bacino pari a 826 km^2, circa la metà dei quali compresi nel territorio del Lazio), il Marta (1069 km^2), il Mignone (434 km^2) e il Badino (797 km^2). I primi tre risultano alimentati da strutture vulcaniche mentre il quarto afferisce ad un massiccio calcareo.

Analisi dei sottobacini

15) Fiora. Superficie laziale del bacino idrografico: 412 kmq.

Il Fiora nasce sul versante grossetano del Monte Amiata in un luogo davvero particolare: la sua sorgente scaturisce sotto il pavimento di una chiesa del paese di Santa Fiora. Il corso d'acqua si dirige verso sud, entrando poi nel Lazio nei pressi di Farnese. Dopo aver percorso la Maremma Laziale, il Fiora sfocia nel Mar Tirreno a Montalto Marina. Poco prima della foce, il fiume riceve in riva destra il canale emissario del Lago di Burano, che interseca lungo il suo corso l'ultimo tratto del fiume Chiarone (vedi sottobacino n. 20). Le idrostrutture che alimentano il Fiora sono l'Unità del Monte Amiata e il Gruppo dei Monti Vulsini,



Il fiume Fiora lambisce, all'altezza di Ponte Romano, le rocce più antiche del Lazio, rappresentate da blastopeliti collegate all'orogenesi Ercinica (foto Dario Mancinella).

Cimini, Sabatini e Tolfetano - Ceriti, entrambi appartenenti al complesso idrogeologico delle vulcaniti, che determinano la presenza di numerose sorgenti lineari subalveo.

16) Marta. Superficie laziale del bacino idrografico: 1.069 kmq.

Il fiume Marta, chiamato anticamente Larthe, è l'unico emissario del lago di Bolsena. Lungo il suo corso sono presenti alcune sorgenti termali mentre i principali affluenti sono costituiti dai torrenti Catenaccio e Traponzo. Dopo un corso di circa 50 km, il Marta sfocia nel mar Tirreno nei pressi di Tarquinia, dove sorgeva anticamente il porto etrusco di Martanum. Il Marta drena esclusivamente l'idrostruttura del Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano - Ceriti, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti, grazie anche alla presenza di sostanziosi apporti lineari subalveo.

17) Mignone. Superficie laziale del bacino idrografico: 535 kmq.

Nasce sui monti Sabatini nel territorio di Vejano, a Nord-Ovest del lago di Bracciano, attraversando quindi i Monti della Tolfa per poi sfociare dopo 62 km nel mar Tirreno a Bagni Sant'Agostino, nei pressi di Civi-



Il Fiume Mignone nel tratto medio, a valle della confluenza con il Fosso Lenta (foto Stefano Sarrocco).

tavecchia. Il Mignone scorre inizialmente in profonde forre, per assumere poi una pendenza minore e una portata più stabile, grazie soprattutto agli apporti del torrente Canino, del rio Marciano, del torrente Ranchise e del rio Melledra. Il regime di portata rimane comunque impulsivo, con frequenti esondazioni durante i periodi piovosi. Soprattutto nel tratto terminale, inoltre, è evidente il controllo esercitato dalla tettonica sull'orientazione del reticolo idrografico. Il Mignone, inoltre, è stato utilizzato a lungo come fonte idropotabile per la città di Civitavecchia.

18) Badino. Superficie laziale del bacino idrografico: 797 kmq.

Il fiume Badino costituisce il tratto terminale di un sistema idrografico che comprende l'Amaseno, l'Uffente ed il Canale Linea Pio VI.

Il fiume Amaseno (da non confondere con l'omonimo torrente, tributario del Liri) nasce sui Monti Ausoni, dirigendosi poi ad ovest, dove riceve nei pressi di Prossedi le acque del fiume Monteacuto. Devia poi a sud verso Fossanova ed entra nell'Agro Pontino, confluendo con l'Uffente ed il Canale Linea Pio VI presso Borgo Hermada e dando così origine al fiume Badino, detto anche Portatore. Il fiume Uffente ed il Canale Linea Pio VI possiedono regimi assai regolari, essendo emanazione diretta delle grandi sorgenti che sgorgano al contatto tra il massiccio calcareo dei Monti Lepini ed i sedimenti plio-pleistocenici a bassa permeabilità che colmano l'Agro Pontino.

Al contributo sorgivo si sommano gli apporti delle acque meteoriche e di drenaggio laterale, raccolte da una fitta rete di canali di bonifica che vedono nel Canale Linea Pio VI il collettore principale del bacino delle Acque Basse (una delle tre zone idrografiche nelle quali è suddivisa l'opera di bonifica pontina).

Il Badino drena le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti Lepini e del Sistema dei Monti Ausoni e Aurunci, entrambi appartenenti al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica.

3.1.3.4. Bacini idrografici minori

I bacini minori del Lazio assommano ad una superficie dell'ordine di 2.000 km^2; in termini di deflusso medio verso mare essi non superano il 2% circa del totale, con un contributo stimato di circa 9 m^3/sec. Nonostante le dimensioni esigue, sia per superficie del bacino idrografico sia per portata media annua, i bacini minori del Lazio presentano spesso integrità dell'ambiente naturale e condizioni ecologiche complessivamente migliori rispetto ai corsi d'acqua più importanti.

Analisi dei sottobacini

19) Tronto. Superficie laziale del bacino idrografico: 251 kmq.

Il Tronto nasce dalla Cima della Laghetta, in provincia dell'Aquila e dopo pochi chilometri entra nel territorio Laziale, nei pressi delle cittadine di Amatrice e Accumoli, con direzione meridiana. Il fiume entra quin-

di nelle Marche, assumendo direzione all'incirca nordest-sudovest e segnando fino alla foce il confine con l'Abruzzo.

Il Tronto presenta forti variazioni tra portata estiva ed invernale, essendo alimentato soprattutto dal forte ruscellamento ospitato dai terreni flyschoidi a bassa permeabilità che costituiscono i Monti della Laga.

Nel suo tratto laziale il fiume riceve anche apporti dall'idrostruttura carbonatica del Gruppo dei Monti dell'arco Umbro-Marchigiano (appartenente in quest'area al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino).

20) Chiarone e Tafone. Superficie laziale del bacino idrografico: 102 kmq.

Il Tafone nasce dalle colline dell'abitato di Campigliola, in Toscana e assume andamento meridiano, entrando nel Lazio e andando a sfociare qualche chilometro a sud del Chiarone.

Il Chiarone nasce nella Maremma grossetana da una collina situata ad oriente della cittadina di Capalbio. Il fiume, lungo circa 20 km e a regime torrentizio, scorre verso sud e, dalla metà del suo percorso in poi, segna il confine tra la Toscana e il Lazio fino a sfociare nel Mar Tirreno. Poco prima della foce il corso d'acqua è intersecato dal Canale emissario del Lago di Burano, che unisce l'omonimo bacino lacustre costiero toscano all'ultimo tratto del fiume Fiora (vedi sottobacino n. 15).

Entrambi i corsi d'acqua scorrono in zone subpianeggianti, andando a costituire un unico sottobacino idrografico nel quale la bassa permeabilità dei terreni favorisce un intenso ruscellamento che determina il regime torrentizio dei due fiumi, che non risultano alimentati da alcuna idrostruttura.

21) Arrone nord. Superficie laziale del bacino idrografico: 169 kmq.

L'Arrone nord, solitamente denominato Torrente Arrone per distinguerlo dall'Arrone sud, cui viene riservata la qualifica di "fiume", nasce nei pressi di Valentano, sul versante sudoccidentale dei Monti Vulsini e mantiene direzione nordest - sudovest fino a sfociare nel Mar Tirreno tra Montalto di Castro e Tarquinia. Il fiume drena unicamente l'idrostruttura del Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano - Ceriti, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti, grazie anche alla presenza di sostanziosi apporti lineari subalveo, che però non riescono a stabilizzarne in maniera consistente la portata.

22) Arrone sud. Superficie laziale del bacino idrografico: 311 kmq.

L'Arrone sud si origina dal Lago di Bracciano, del quale costituisce l'emissario e dopo un percorso a direzione nordest-sudovest sfocia nel Mar Tirreno circa 1 km a nord di Fregene, dopo aver ricevuto in riva destra le acque del Rio Maggiore. Nella parte alta del suo bacino si trovano le Sorgenti dell'Acqua Claudia. L'Arrone sud drena l'idrostruttura del Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano - Ceriti, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti, grazie anche alla presenza di sostanziosi apporti lineari subalveo che però non riescono a stabilizzarne la portata in maniera consistente. Gli eventi di piena sono imputabili agli scarsi apporti da parte del Lago di Bracciano, che a volte cessano del tutto, e soprattutto all'eccessiva antropizzazione delle sue sponde, che non ha rispettato in molti casi l'equilibrio naturale del corso d'acqua.

23) Incastri. Superficie laziale del bacino idrografico: 155 kmq.

Il fosso Incastri, detto anche fosso Grande o Americano, si origina come emissario del Lago di Nemi, per poi attraversare tombato la valle Ariccia e riemergere presso l'abitato dell'omonima cittadina. Dopo aver inciso i versanti del Vulcano Laziale ed essersi alimentato grazie alle numerose sorgenti lineari subalveo, l'Incastri raggiunge la pianura e sfocia nel Mar Tirreno subito a sud di Ardea, ormai canalizzato.

Il fosso Incastri drena l'idrostruttura del Sistema dei Colli Albani, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti. Esso presenta spesso tratti in secca, soprattutto nella parte più alta della Valle Ariccia.

24) Loricina. Superficie laziale del bacino idrografico: 160 kmq.

Il territorio costiero compreso all'incirca tra Torvaianica e Torre Astura è percorso da una serie di fossi che drenano l'idrostruttura del Sistema dei Colli Albani, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti. I diversi fossi presentano tutti andamento perpendicolare alla linea di costa, con portate marcatamente variabili in funzione delle precipitazioni meteoriche. Il fosso Loricina, che alla fonte è noto come Fosso della Seccia, sfocia nei pressi del porto di Nettuno dopo aver attraversato la città con un percorso sotterraneo. Esso costituisce il corso d'acqua più importante, seguito dal fosso di Cavallo Morto, dal fosso di Torre Sant'Anastasia, dal fosso della Moletta e dal fosso della Caffarella.

25) Moscarello. Superficie laziale del bacino idrografico: 616 kmq.

Il fosso Moscarello, originatosi sulle pendici dei Colli Albani, riceve in riva sinistra verso la foce le acque del canale collettore delle Acque Alte, una delle tre zone idrografiche nelle quali è suddivisa l'opera di bonifica pontina, raggiungendo il mar Tirreno a Foce Verde.

Il Moscarello possiede una portata piuttosto stabile, grazie soprattutto alla costanza degli apporti idrici provenienti dal massiccio calcareo dei Monti Lepini. Esso infatti drena sia l'idrostruttura del Sistema dei Colli Albani, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti, sia l'idrostruttura del Sistema dei Monti Lepini, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica.



Il fiume Astura a poche centinaia di metri dalla foce (foto Stefano Sarrocco).

26) Astura. Superficie laziale del bacino idrografico: 78 kmq.

Il fiume Astura inizia il suo corso a Campoverde, dove si realizza la confluenza delle acque del Rio Torto e dei fossi Caronte, Spaccasassi e Ficoccia, sfociando dopo circa 17 km immediatamente a sud del Castello medievale di Torre Astura. L'attuale assetto idraulico dell'Astura deriva dalla sua integrazione nel sistema di bonifica dell'Agro Pontino, che ne ha ridotto in maniera consistente la portata derivando i numerosi rivoli che lo alimentavano direttamente nel Canale Collettore delle Acque Alte. Il fiume drena l'idrostruttura del Sistema dei Colli Albani, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti, ma il suo inserimento nel sistema idrico della bonifica pontina ne garantisce una notevole stabilità di portata.

27) Rio Martino. Superficie laziale del bacino idrografico: 408 kmq.

Il Rio Martino costituisce il maggiore canale del bacino delle Acque Medie (una delle tre zone idrauliche nelle quali è suddivisa l'opera di bonifica pontina), situato a quota superiore al livello del mare, ma con deflusso idrico ostacolato verso mare dalla presenza del cordone dunale costiero. Per questo motivo il Rio Martino è anche noto come Canale delle Acque medie, sebbene la sua origine risalga ad un'antichissima opera di canalizzazione realizzata dai Volsci. In quest'area si trovano altri due grandi canali, scavati ricalcando opere idrauliche dei secoli precedenti: il canale Sisto V, che defluisce a mare tra Terracina e il Circeo e ricalca con il suo corso il limite stratigrafico tra la duna recente ed i sedimenti plio-pleistocenici che colmano l'Agro Pontino, ed il canale Linea Pio VI (vedi sottobacino n. 18), che deriva dal precedente in qualità di scolmatore di piena.

Il Rio Martino drena le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti Lepini, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica.

28) Itri e Lago di Fondi. Superficie laziale del bacino idrografico: 502 kmq.

Il Rio d'Itri, detto anche Rivo Alto, deriva dalla confluenza di due rami, provenienti uno dal Monte Vele e l'altro dal Monte Le Pezze. Dopo aver toccato l'abitato della cittadina di Itri, il fiume sfocia nel Golfo di Gaeta presso Formia. A nord del Rio d'Itri risultano rilevanti anche i canali di Sant'Anastasia e di Canneto, che assicurano la comunicazione con il mare del Lago di Fondi. L'intero sottobacino drena l'idrostruttura carbonatica del Sistema dei Monti Ausoni e Aurunci, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica.

4. MATERIALI E METODI

Paolo Tito Colombari, **Giuseppe Maio**, **Lorenzo Tancioni**

4.1. Protocollo di campionamento standard

Il protocollo utilizzato nelle indagini è stato messo a punto con la collaborazione dell'ARSIAL ("Protocollo di campionamento e analisi della fauna ittica dei sistemi lotici della Regione Lazio", art.2 convenzione ARSIAL-ARP) e dell'Università di Roma Tor Vergata, elaborato basandosi sul protocollo nazionale, redatto per l'esecuzione dei campionamenti ed analisi della fauna ittica degli ambienti lotici, nel quadro della Direttiva 2000/60/CE (Scardi *et al.*, 2007).

Per l'elaborazione di tale procedura si è, inoltre, tenuto conto delle indicazioni metodologiche contenute nelle direttive CEN (es. EN 14011 e EN 14757). In particolare, per quanto riguarda i campionamenti ittici con la pesca elettrica, la norma EN 14011 è stata recepita quale norma italiana con la UNI EN 14011 dell'ottobre 2003. Per rafforzare un approccio al campionamento già condiviso a livello nazionale, si è tenuto conto di quanto riportato nelle linee guida dell'Associazione Italiana Ittiologi delle Acque Dolci per la realizzazione delle "Carte Ittiche". Questi protocolli sono stati integrati con indicazioni derivate da esperienze consolidate in ambito nazionale e regionale.

L'applicazione di una procedura univoca per i campionamenti fa sì che questi siano replicabili e che i diversi dati ottenuti siano confrontabili, consentendo una metodologia di monitoraggio standardizzata per la valutazione della composizione, abbondanza e diversità dei popolamenti ittici dei sistemi lotici regionali (Maio *et al.*, 2010).

La pesca elettrica è stata la tecnica utilizzata nella quasi totalità dei campionamenti, sia nei tratti dei corsi d'acqua guadabili (profondità < 0,7 m), sia in quelli più profondi (> 0,7 m), per i quali è stato necessario l'utilizzo di un'imbarcazione (CEN: EN 14011). Questa tecnica, se utilizzata in maniera appropriata, è considerata non dannosa per la salute dei pesci. Tuttavia, dato che l'esposizione all'elettricità può provocare danni irreversibili ai pesci, lo stato di benessere degli animali catturati è stato sempre preso in considerazione, sia durante le operazioni di cattura, sia nel corso delle successive manipolazioni, necessarie per il riconoscimento tassonomico, i rilievi biometrici e le fasi di "risveglio", prima del rilascio dei soggetti analizzati. Lo strumento utilizzato nell'elettropesca (elettrostorditore) è stato utilizzato solo da personale adeguatamente formato al suo corretto uso sul campo ed applicando le precauzioni necessarie per garantire la salute e la sicurezza degli operatori, nel rispetto delle norme nazionali.

Nei tratti non guadabili dei fiumi, soprattutto nelle zone potamali caratterizzate da minore idrodinamismo e nelle *facies* lentiche fluviali, sono stati ottenuti ulteriori dati attraverso l'utilizzo di reti opercolari o di altre reti da posta, come i bertovelli. Infatti, pur se i campionamenti ittici basati sull'utilizzo di reti sono stati standardizzati soltanto per la pesca nei laghi (CEN EN 14757), un uso appropriato nelle zone potamali dei grandi fiumi, insieme all'analisi dei dati della pesca professionale (es. pesca dell'Anguilla con bertovelli, compresi i dati delle catture accessorie) e di quella sportiva, possono risultare di fondamentale importanza nelle attività di monitoraggio della fauna ittica, ad es. segnalando specie altrimenti non rilevate.

I campionamenti sono stati effettuati nel rispetto della Legge Regionale 87/90 all'art. 8 comma 6, il quale prevede la richiesta di apposita autorizzazione rilasciata dal Presidente della Giunta Regionale su proposta dell'Assessorato Agricoltura Foreste Caccia e Pesca, previo parere tecnico dello Stabilimento Ittiogenico.

Come già accennato, per assicurare la replicabilità dei campionamenti, nell'ambito del monitoraggio, lo sforzo di pesca, l'equipaggiamento e i protocolli per la cattura della fauna ittica devono essere gli stessi per ciascun campionamento svolto nello stesso sito.

La strategia di campionamento consente di ottenere le seguenti informazioni:

- composizione in specie;
- abbondanza delle singole specie;
- biomassa delle singole specie;
- struttura delle popolazioni (classi di età o taglia).

4.2. Scelta delle stazioni di campionamento

La scelta e l'ubicazione delle stazioni di campionamento è stata operata in base a valutazioni di carattere tecnico e pratico prendendo in considerazione la



Campionamento con elettrostorditore nell'alto corso dell'Aniene (foto Lab. Ecol. Sper. e Acquacoltura - Univ. Tor Vergata - Roma).



Il campionamento ittico mediante l'utilizzo dell'elettrostorditore in un canale della Piana di Fondi (foto Stefano Sarrocco).

Pesca elettrica effettuata da imbarcazione in un'ansa del Tevere (foto Lab. Ecol. Sper. e Acquacoltura - Univ. Tor Vergata - Roma).





Salpaggio di reti opercolari lungo il Fiume Tevere (foto Lab. Ecol. Sper. e Acquacoltura - Univ. Tor Vergata - Roma).

suddivisione del territorio regionale nei diversi bacini e sottobacini idrografici.

Operando sui 400 bacini e sottobacini idrografici o idrologici (nel caso del bacino del Tevere la suddivisione si basa su criteri idrologici e non idrografici) presenti nel territorio laziale è stata effettuata una semplificazione degli stessi basata sulla dimensione territoriale e sulla presenza di corsi d'acqua a regime permanente. Da questa operazione di aggregazione si è arrivati a definire 41 bacini e sottobacini idrografici o idrologici principali (Figura 1), rappresentativi delle diverse idroecoregioni e tipologie ambientali, e su questi sono state effettuate le selezioni delle stazioni di campionamento e svolte le elaborazioni finali.

È opportuno tenere presente tuttavia che nell'operazione di semplificazione non sono stati eliminati nelle cartografie i tre bacini endoreici presenti nel territorio regionale, privi di reticolo idrografico superficiale definito, in cui ovviamente non compaiono stazioni di campionamento. A questi vanno aggiunti ulteriori 10 bacini e sottobacini, presenti nella regione con piccole porzioni di territorio, per lo più privi di corsi d'acqua permanenti o che rientrano in massima parte in bacini idrografici di regioni confinanti, quali il Volturno, il Nera, il Corno e l'Aterno-Pescara. Su questa base di riferimento territoriale, nell'ambito del reticolo idrografico regionale, sono state preidentificate aree rappresentative delle diverse tipologie ambientali, prendendo in considerazione, su base cartografica, diverse caratteristiche, come: l'ordine idrografico, l'area totale del bacino e quella sottesa, l'altitudine massima e media del bacino imbrifero, la lunghezza e la pendenza dell'asta fluviale. Successivamente sono stati effettuati sopralluoghi per collocare definitivamente le stazioni di rilevamento, in base alla conformazione del territorio, alla percorribilità stradale e all'accessibilità al corso d'acqua.

La scelta delle aree da campionare, al fine di rappresentare opportunamente la struttura delle comunità ittiche, l'abbondanza e la struttura demografica delle popolazioni, è stata svolta considerando le caratteristiche delle specie dominanti e il complesso dei mesohabitat presenti (es. pozze, raschi e correntini). La lunghezza minima dell'area da campionare è stata definita sulla base del valore di 10-20 volte la larghezza dell'alveo. Sul campo, il sito di campionamento prescelto, documentato fotograficamente, è stato georeferenziato con GPS (coordinate UTM ED50 33N).

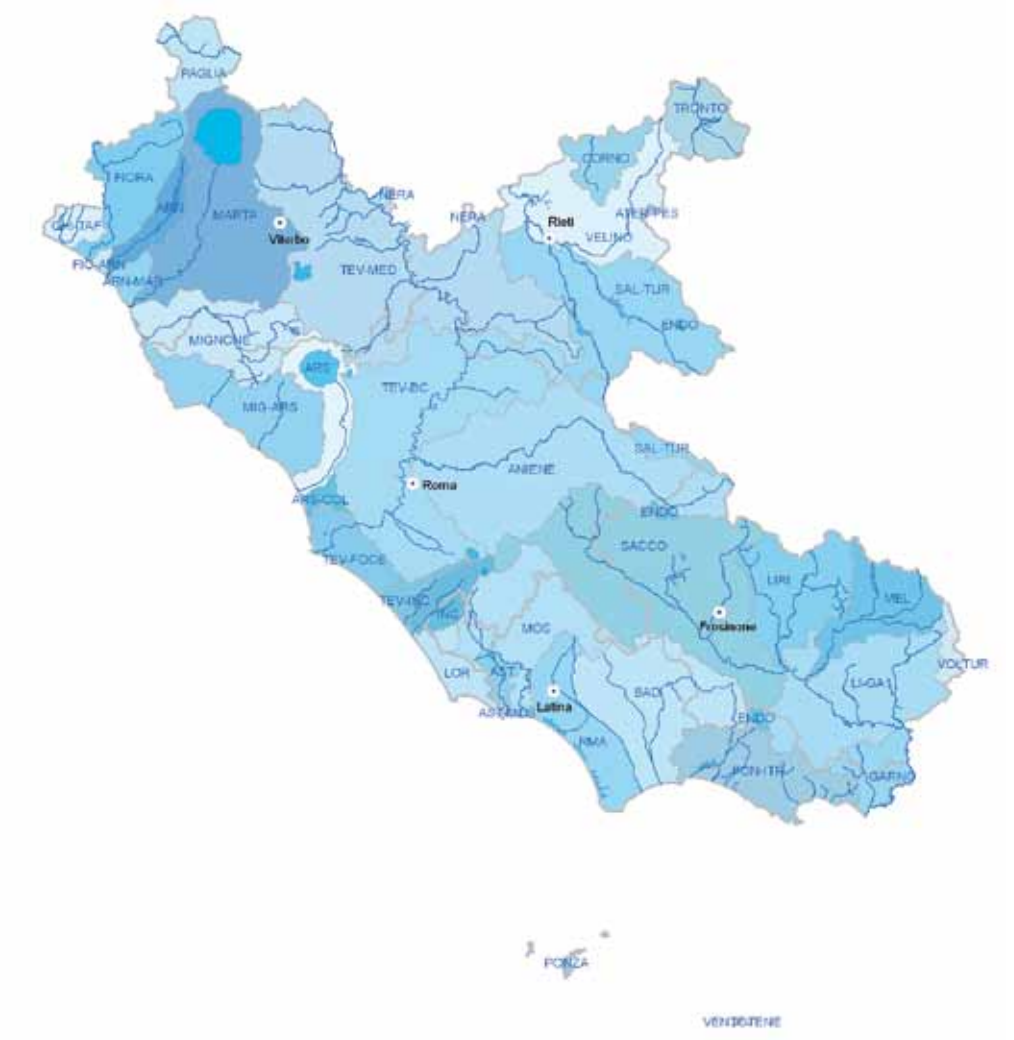


Figura 3. I 41 bacini e sottobacini in cui è stato suddiviso il territorio regionale, indicati con specifici codici (cfr. tab. 1). Per ogni unità idrografica o idrologica (bacino del F. Tevere) è anche riportato il corso d'acqua principale. In grigio i limiti provinciali.



***Figura 4**. Localizzazione delle 400 stazioni (in blu) di rilevamento distribuite nei diversi corsi d'acqua regionali; in rosso i limiti dei bacini e sottobacini, in grigio i limiti provinciali.*

Nella figura 2 sono riportati le 400 stazioni di rilevamento considerate nel progetto di studio.

Nella banca dati associata al progetto di studio sono stati inseriti i risultati provenienti dai 427 rilevamenti (27 repliche) effettuati nelle 400 stazioni distribuite sul territorio regionale in 28 bacini e sottobacini.

Una porzione consistente dei campionamenti è stata svolta nel bacino del Tevere (126), il più ampio della Regione, con una buona rappresentazione del sottobacino dell'Aniene (33), oltre al Fiora (25), l'Itri (24), il Marta (23), il Paglia (21), il Sacco (21).

Particolare attenzione è stata, comunque, data all'analisi del reticolo secondario, rappresentato dai bacini minori, potenzialmente caratterizzati da una minore pressione antropica (es. inquinamento, pesca e ripopolamenti ittici) e da una maggiore integrità faunistica.

Le informazioni su 66 stazioni di rilevamento, inserite nella banca dati del progetto, provengono da ulteriori studi svolti in un periodo che va dal 2002 al 2010 e costituiscono la necessaria integrazione bibliografica conoscitiva al presente progetto. In particolare la banca dati si compone di dati stazionali provenienti dai seguenti progetti di studio:

- presente studio: 334 stazioni, realizzate tra il 2006 ed il 2010;
- Carta Ittica della Provincia di Roma: 43 stazioni, realizzate nel 2005 (Tancioni e Cataudella, 2009);
- studio ittiologico nella R.R. Tevere-Farfa: 8 stazioni, realizzate nel 2009 (Tancioni, 2011 com. pers.);
- studio ittiologico nel bacino del Fiume Velino: 14 stazioni, realizzate nel 2002 (Colombari, 2011 com. pers.);
- studio svolto nel M.N. Selva di Paliano: 1 stazione realizzata nel 2010 (Lynx Natura e Ambiente, 2010).

La ripartizione provinciale delle stazioni è la seguente:

- in provincia di Viterbo 98 stazioni, 10 delle quali campionate due volte, per un totale di 108 campionamenti, effettuati tra luglio e ottobre 2008 e tra marzo e giugno 2009;
- in provincia di Rieti 56 stazioni di campionamento, oltre ad una replica, effettuate nel corso degli anni 2007-2009, ad eccezione di 10 rilievi nel bacino del Tronto svolti nel 2010 e di 14 stazioni rilevate nel 2002, queste ultime effettuate nell'ambito di

Tabella 1. Codice e denominazione estesa dei 41 bacini e sottobacini in cui è stato suddiviso il territorio regionale. Nella tabella è anche riportato il numero di stazioni di campionamento ricadenti in ciascuna suddivisione idrografica e la relativa superficie.

No. ord.	Cod. bacini	Denominazione bacini	Area in km²	N° stazioni
1	TEV-MED	Tevere-medio corso	1993,9	51
2	SACCO	Sacco	1534,6	20
3	TEV-BC	Tevere-basso corso	1497,6	62
4	ANIENE	Aniene	1430,8	33
5	MARTA	Marta	1068,6	22
6	SAL-TUR	Salto-Turano	994,6	15
7	LI-GA1	Liri-Gari	865,0	8
8	BAD	Badino	796,5	14
9	VELINO	Velino	662,4	14
10	MOS	Moscarello	616,3	6
11	MIG-ARS	Mignone-F.Arrone	548,5	9
12	MIGNONE	Mignone	534,6	15
13	LIRI	Liri	514,5	16
14	FON-ITR	Fondi-Itri	501,5	21
15	FIORA	Fiora	412,1	22
16	RMA	R.Martino	407,7	9
17	MEL	Melfa	396,1	8
18	ARS	F.Arrone	311,3	5
19	TRONTO	Tronto	250,7	10
20	PAGLIA	Paglia	222,3	18
21	TEV-FOCE	Tevere-foce	211,4	2
22	GARNO	Garigliano	202,5	5
23	CORNO	Corno	201,1	0
24	ARN	T.Arrone	169,0	3
25	LOR	Loricino	160,3	1
26	INC	Grande-Valarello	154,7	3
27	CHI-TAF	Chiarone-Tafone	102,4	2
28	TEV-INC	Tevere-Torto	92,3	2
29	AST	Astura	77,8	4
30	ARN-MAR	T.Arrone-Marta	66,8	0
31	VOLTUR	Volturno	60,9	0
32	ARS-COL	F. Arrone-Collettore generale acque alte	44,4	0
33	NERA	Nera	19,3	0
34	ENDO	Endoreico	19,2	0
35	FIO-ARN	Fiora-T.Arrone	17,7	0
36	ENDO	Endoreico	17,6	0
37	PONZA	Ponza	10,0	0
38	ATER-PES	Aterno-Pescara	6,9	0
39	ENDO	Endoreico	5,0	0
40	AST-MOS	Astura-Moscarello	2,9	0
41	VENTOTEN	Ventotene	1,7	0
		Totali	**17203,5**	**400**

uno studio sulle specie ittiche del Fiume Velino finanziato dall'Amministrazione Provinciale di Rieti;
- in provincia di Roma 134 stazioni di campionamento, di cui otto indagate due volte, per un totale di 142 campionamenti, svolti nel periodo 2008-2009 ad eccezione delle 43 stazioni realizzate nel 2005 nell'ambito della redazione della carta ittica della Provincia di Roma;
- in provincia di Frosinone 50 stazioni, tutte realizzate nel periodo 2006-2008;
- in provincia di Latina, 62 stazioni, di cui 8 campionate due volte, per un totale di 70 rilievi, realizzati tra il 2009 e il 2010.

Nella tabella 1 sono elencati i diversi bacini e sottobacini e le relative stazioni di campionamento realizzate. Complessivamente vengono presentati i risultati ottenuti, come già detto, in 427 campionamenti ricadenti in 400 stazioni.

4.3. Variabili ambientali rilevate nei siti di campionamento

La conoscenza delle componenti biotiche ed abiotiche dell'ecosistema acquatico rappresenta la base per formulare protocolli di gestione adeguati. Tutti gli organismi acquatici, infatti, sono influenzati dall'ambiente di cui, a loro volta, modificano continuamente le caratteristiche fisiche e chimiche. Per questo motivo, per ogni stazione di campionamento sono stati rilevati e riportati in apposite schede (schede di campo) i seguenti dati:
- georeferenziazione (cioè registrazione delle coordinate geografiche tramite un dispositivo GPS e/o mappe digitali);
- documentazione fotografica tramite immagini satellitari e di campo;
- caratterizzazione idromorfologica del sito, attraverso il rilevamento di alcuni descrittori ambientali (litotipi, altitudine, profondità media, presenza di salti, correntini, pozze e raschi, flusso velocità di corrente, presenza di zone umide connesse con l'alveo principale, granulometria del substrato, velocità del flusso, copertura vegetale ed ombreggiamento, disturbo antropico, presenza di strutture artificiali a monte e a valle, presenza di laghi, sorgente e foce a monte e a valle, area del bacino sottesa);
- caratterizzazione chimico-fisica di ciascuna stazione, attraverso il rilievo di alcuni parametri (temperatura dell'acqua, torbidità, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, pH, durezza totale in °F) effettuato direttamente in campo con sonde elettroniche; per la determinazione della durezza è stato utilizzato un kit di titolazione.

4.4. Analisi delle comunità e delle popolazioni ittiche

Le analisi che utilizzano le popolazioni ittiche come oggetto di studio si fondano sul reperimento di un campione di individui casuale e sufficientemente ampio (cioè rappresentativo di tutte le classi di età/taglia). Tutta la fauna ittica catturata è quindi stata misurata, pesata, fotografata e successivamente rilasciata negli stessi siti di campionamento.

Per quanto riguarda le provincie di Rieti, Viterbo, Latina e Frosinone, il campionamento è stato effettuato mediante elettrostorditore a corrente continua-pulsata; nella provincia di Rieti l'area individuata (mai inferiore a 100 m lineari di lunghezza, affinché fosse rappresentativa della sezione in esame) è stata preventivamente isolata a valle e a monte con reti piombate di maglia fine (8-10 mm) ancorate al fondo. Nelle province di Viterbo e Latina sono state applicate le indicazioni di campionamento viste in precedenza (transetti lunghi 20 volte la larghezza dell'alveo o 10 volte per fiumi larghi più di 30 metri).

Nel caso della provincia di Roma invece, sono state utilizzate procedure di pesca ed equipaggiamenti differenti a seconda della profondità dell'acqua, della larghezza dell'alveo, dei siti di campionamento e delle potenziali specie bersaglio: nei corsi d'acqua guadabili i campionamenti ittici sono stati effettuati mediante un elettrostorditore spallabile avente potenza fino a 3000 W, a corrente continua o ad impulsi, all'interno di un'area minima pari a circa 20 volte la larghezza dell'alveo; nei corsi d'acqua non guadabili sono stati applicati metodi di cattura parziali attraverso l'uso di un elettrostorditore di maggior potenza ed utilizzando un'imbarcazione lungo un transetto pari a circa 10 volte la larghezza dell'alveo. La pesca elettrica è stata usata in combinazione ad altre tecniche più efficaci in presenza di grandi volumi di acqua, come l'utilizzo di bertovelli (in grado di consentire anche la cattura degli individui delle classi di taglia più piccole) e reti da posta.

Tutti gli esemplari catturati sono stati identificati a livello di specie basandosi su caratteri morfologici. In caso di dubbio riconoscimento in campo (es. ibridi, specie molto simili, o giovanili), gli esemplari sono stati conservati (es. in ghiaccio, alcool a 70° o formalina al 4%) e trasportati in laboratorio per un'analisi più accurata.

L'elaborazione dei dati ha fornito i risultati seguenti, riportati nel volume in formato digitale "Risultati analitici ottenuti nelle stazioni di campionamento" (disponibile in rete nel sito dell'ARP: http://www.arplazio.it/pp~id-49.htm):

1. età degli individui catturati, espressa in mesi dalla data teorica della nascita, definita in base alla biologia della specie;
2. numero di individui catturati durante il primo sforzo di pesca;
3. numero di individui catturati durante il secondo sforzo di pesca (solo province di Viterbo e Latina);
4. numero di individui catturati in totale;
5. numero di individui stimati nell'area di campionamento (il dato deriva da elaborazioni statistiche basate sul numero di individui catturati durate il primo

e secondo campionamento o in base alla catturabilità stimata durante il primo sforzo di pesca);
6. peso medio, espresso in grammi, degli individui catturati durante il primo sforzo di pesca;
7. peso medio, espresso in grammi, degli individui catturati durante il secondo sforzo di pesca;
8. peso medio, espresso in grammi, degli individui catturati complessivamente, e relativa deviazione standard;
9. lunghezza media, espressa in millimetri, degli individui catturati durante il primo sforzo di pesca;
10. lunghezza media, espressa in millimetri, degli individui catturati durante il secondo sforzo di pesca;
11. lunghezza media, espressa in millimetri, degli individui catturati complessivamente e relativa deviazione standard;
12. densità stimata degli individui del gruppo di età nell'area di campionamento (espressa in individui al m^2);
13. biomassa stimata degli animali del gruppo di età nell'area di campionamento (espressa in grammi al m^2);
14. classe di abbondanza (compresa tra 1 e 6) del gruppo di età nell'area di campionamento. 1 = molto raro (1-2 ind./50 m); 2 = raro (3-5 ind./50 m); 3 = poco frequente (5-10 ind./50 m); 4 = frequente (11-20 ind./50 m); 5 = molto frequente (21-50 ind./50 m); 6 = abbondante (> 50 ind./50 m).

4.5. Elaborazione dei dati demografici e di accrescimento delle popolazioni ittiche

L'analisi della struttura demografica delle popolazioni ittiche rilevate è stata svolta attraverso il programma informatico FISAT II (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools; www.FAO.org). Questo software è derivato dalla fusione di due software precedenti: il pacchetto Compleat ELEFAN (Electronic LEngth Frequency) sviluppato dall'ICLARM (International Center for Living Aquatic Resources Management) e il pacchetto LFSA (Length-based Fish Stock Assessment) sviluppato dalla FAO, con l'aggiunta di alcune nuove procedure utili per l'analisi delle frequenze di lunghezza.

Nel presente lavoro è stata utilizzata la procedura ELEFAN per determinare i parametri di crescita ($L\infty$ e K, e, a partire da questi due parametri, si è ricavato Φ) delle specie in esame e la procedura BHATTACHARYA per determinare la struttura demografica delle popolazioni ittiche studiate. ELEFAN I (Pauly, 1987) è una procedura che può essere usata per identificare la curva di crescita (stagionale e non) che meglio "fitta" un insieme di dati di lunghezza-frequenza, usando il valore di Rn come test di verifica (Gayanilo & Pauly, 1997).

La procedura proposta da Bhattacharya (1967), utilizzata per determinare la struttura demografica delle popolazioni ittiche indigene con un numero minimo di 50 individui, in modo da verificarne la capacità di riproduzione, di reclutamento in giovanili e di mantenimento (popolazione autosostenuta), è basata principalmente sull'assunzione che le componenti di una distribuzione composta di lunghezza-frequenza seguano una distribuzione normale, sulla trasformazione delle distribuzioni normali in linee rette e sul calcolo della numerosità, della media e della deviazione standard delle componenti normali mediante analisi di regressione. In particolare, in una distribuzione composta di lunghezza-frequenza, tale procedura consente di identificare e calcolare il contributo relativo di ciascuna componente. Tuttavia, non è sempre semplice separare le singole componenti di una mistura, soprattutto per le classi modali più grandi, le quali tendono maggiormente a sovrapporsi. La dipendenza dei parametri $L\infty$, K e Φ dalla curva di lunghezza/frequenza, scelta dall'operatore per meglio "fittare" la distribuzione delle lunghezze, determina una certa variabilità nei valori, come effetto della soggettività delle stime effettuate.

Le elaborazioni statistiche per l'ottenimento delle curve di regressione tra lunghezza e peso sono state ottenute tramite i software Statistica (Statsoft) e Excel (Microsoft).

Nella rassegna speciale vengono riportate le analisi demografiche e di accrescimento in alcune stazioni di campionamento ritenute rappresentative della situazione regionale, anche sulla base della numerosità degli individui catturati. Si rimanda alla consultazione dei rapporti tecnici originali per la visualizzazione di ulteriori analisi ed elaborazioni svolte (tutti i rapporti originali sono disponibili nel sito dell'ARP, nelle pagine dedicate al progetto http://www.arplazio.it/pp~id-49.htm, nella sezione "Documenti tecnici").

4.6. Inquadramento sistematico

Il quadro sistematico della fauna ittica delle acque interne italiane è in forte evoluzione, soprattutto per l'uso sempre più diffuso dell'approccio molecolare applicato agli studi tassonomici e per l'identificazione delle unità evolutivamente significative (ESU), da considerare separatamente per la gestione a fini di conservazione (Crandall *et al.*, 2000).

In base a tali approcci, integrati anche con metodi di analisi morfologica (es. analisi dei caratteri meristici, analisi d'immagine per lo studio della forma e della livrea), negli ultimi anni sono state proposte alcune revisioni tassonomiche che riguardano anche la fauna ittica italiana. Tuttavia, alcune di queste proposte, essendo intervenute dopo il termine del presente studio, non sono state considerate per la denominazione dei *taxa* ittici rilevati. Ciò è avvenuto, ad esempio, per il luccio italico, *Esox cisalpinus* (Bianco & Delmastro, 2011) o *Esox flaviae* (Lucentini *et al.*, 2011), da distinguere dalla specie transalpina *E. lucius* o, addirittura, per la proposta di reinquadramento di molti *taxa* ittici della famiglia Ciprinidae, nella nuova famiglia Leuciscidae (Chen & Mayden, 2009; Bufalino & Mayden, 2010), al-

la quale apparterebbero molte specie endemiche dei Ciprinidi del Lazio.

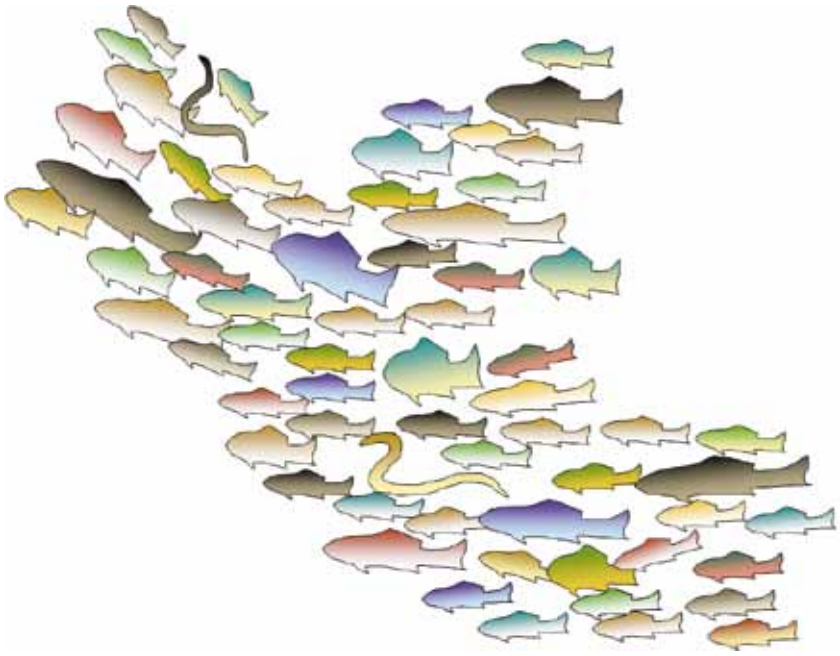
Per superare tale criticità, nel presente studio è stata utilizzata una nomenclatura basata sia su guide al riconoscimento pubblicate dal Ministero dell'Ambiente e dell'Unione Zoologica Italiana, (Gandolfi *et al.*, 1991; Zerunian, 2004), sia, per alcuni *taxa* (es. *Barbus tyberinus*, *Leuciscus lucumonis*), a lavori scientifici settoriali (Bianco 1995; 2003a; 2003b; 1982; 1983; Bianco & Ketmaier, 2001; Lorenzoni *et al.*, 2006). In particolare, per il Cavedano di ruscello, *Leuciscus lucumonis* (sin. *Squalius lucumonis*), è stato accettato lo status di specie proposto da diversi Autori (Bianco 1995; 2003; 1982; 1983; Manaresi *et al.*, 1997; Ketmaier *et al.*, 1998), anche in base ai risultati di analisi genetiche eseguite dal gruppo di ricerca del Laboratorio di Ecologia Sperimentale ed Acquacoltura dell'Università di Roma "Tor Vergata", in collaborazione con il gruppo di genetica del Dipartimento BAU della "Sapienza" su esemplari di popolazioni laziali del bacino del Tevere (Tancioni e Rossi, com. pers.). Non è invece stata utilizzata la nuova nomenclatura proposta da alcuni Autori che prevederebbe di rinominare i cavedani del genere *Leuciscus* (*L. cephalus* e *L. lucumonis*) sotto il nuovo genere *Squalius* sp (Briolay *et al.*, 1998, Gilles *et al.*, 1998) ed il Vairone, in precedenza classificato come *Leuciscus souffia muticellus* (*sensu* Salzburger *et al.*, 2003), come *Telestes muticellus* (Zaccara *et al.*, 2007). Tuttavia, nella sezione dedicata alla descrizione delle specie censite, è stata anche indicata la nomenclatura aggiornata per ciascun *taxon*, in accordo con pubblicazioni specialistiche più recenti, come la guida dal titolo *Handbook of European Freshwater Fishes* (Kottelat & Freyhof, 2007) ed il lavoro "Recenti novità tassonomiche riguardanti i pesci d'acqua dolce autoctoni in Italia e descrizione di una nuova specie di luccio" (Bianco e Delmastro, 2011).

4.7. Carte di distribuzione delle specie

Le carte di distribuzione delle specie sono state realizzate riportando le informazioni provenienti dai campionamenti svolti e considerati nelle 400 stazioni considerate, utilizzando le sei classi di abbondanza ripartite come riportato nella sezione 4.4.

Queste informazioni distributive sono state integrate mediante ulteriori dati qualitativi provenienti da una analisi bibiografica svolta nell'ambito di un tirocinio formativo svolto presso l'Agenzia Regionale Parchi (Celauro e Sarrocco, 2008).

Il progetto di informatizzazione dei dati di carattere ittiologico, denominato *Ittiodatabase del Lazio*, ha previsto la realizzazione di un database informatizzato e cartografico relativo agli ambienti lotici e lentici della Regione Lazio. Oltre alla bibliografia di settore, recensita attraverso la consultazione di riviste di ittiologia e monografie specifiche quali le carte ittiche, l'archivio dati è stato composto anche attravero la consultazione della cosiddetta "bibliografia grigia", costituita nel caso del Lazio dai numerosi studi svolti per la redazione dei piani delle aree protette e dei piani di gestione dei siti della rete Natura 2000. La banca dati è stata composta attraverso la consultazione di 40 fonti bibliografiche, che vanno dal 1990 al 2008, per un totale di 348 stazioni e 1.787 segnalazioni di 81 specie.



5. RISULTATI OTTENUTI

Deborah Celauro, **Giuseppe Maio**, **Stefano Sarrocco**

5.1. Le specie presenti nel Lazio

Le specie ittiche segnalate nelle acque interne lotiche e lentiche del Lazio, sia attraverso i rilevamenti svolti nel progetto sia riportate nella bibliografia laziale, sono in totale 93 (tab. 2), rilevate negli ambienti dulciacquicoli e salmastri della regione. Alcuni di queste rientrano tra gli stenoalini dulcicoli, quali il Carpione del Fibreno o il Ghiozzo di ruscello, altri tra gli eurialini migratori, obbligati nel caso dell'Alosa o dell'Anguilla, facoltativi come il Latterino o i pesci ago.

All'interno dell'elenco faunistico compaiono numerose specie marine, quali la Mennola, la Cernia bruna, la Triglia di scoglio, che sono state rilevate in modo più o meno sporadico all'interno degli ambienti deltizi o lagunari. Altre ancora quali il Cobite mascherato, i rodei amaro e sericeo o il Salmerino di fonte, sebbene strettamente dulciacquicole sono occasionali per le acque regionali e rientrano esclusivamente tra le specie alloctone, probabilmente solo acclimatate. Delle 93 specie segnalate nelle acque interne, 50 (53,8%) sono autoctone e le rimanenti 43 rientrano tra le alloctone (46.2%), suddivise in transfaunate, 13 (14,0%), e 30 (32,3%) strettamente alloctone. All'interno delle categorie indigene e transfaunate ci sono poi due specie, la trota di torrente ed il cobite comune, la cui origine è dubbia, in quanto la distribuzione regionale risulta influenzata ed alterata dalle numerose introduzioni intenzionali a scopo alieutico (Trota di torrente) o accidentali (Cobite comune).

Le 56 specie evidenziate in tabella 2 sono quelle rilevate nella presente ricerca: di queste 23 (41,1%) sono autoctone, 21 alloctone (originarie dall'estero) (37,5%) e 10 alloctone-transfaunate (originarie dall'area padana) (17,9%), per un totale di 31 specie alloctone (21 alloctone in senso stretto e 10 transfaunate), pari al 55,4% del totale; due specie, Cobite e Trota di torrente, sono di origine incerta.

***Tabella 2**. Elenco delle specie segnalate nelle acque interne del Lazio, classificazione e origine. In nero le 56 specie rilevate nel presente studio.*

CYCLOSTOMATA		
PETROMYZONTIFORMES Petromyzontidae		
Petromyzon marinus Linnaeus, 1758	Lampreda di mare	Autoctona
Lampetra fluviatilis (Linnaeus, 1758)	Lampreda di fiume	Autoctona
Lampetra planeri (Bloch, 1784)	Lampreda di ruscello	Autoctona
OSTEICHTHYES		
ACIPENSERIFORMES Acipenseridae		
Acipenser sturio Linnaeus, 1758	Storione	Autoctona
ANGUILLIFORMES Anguillidae		
Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)	Anguilla	Autoctona
CLUPEIFORMES Clupeidae		
Alosa fallax (Lacépède, 1803)	Alosa/Cheppia	Autoctona
Engraulis encrasicholus (Linnaeus, 1758)	Alice	Autoctona
Sardina pilchardus (Walbaum, 1792)	Sardina	Autoctona
CYPRINIFORMES Cyprinidae		
Abramis brama (Linnaeus, 1758)	Abramide	Alloctona
Alburnus alburnus alborella (De Filippi, 1844)	Alborella	Transfaunata
Barbus barbus (Linnaeus, 1758)	Barbo danubiano	Alloctona
Barbus graellsii Steindachner, 1866	Barbo iberico	Alloctona
Barbus tyberinus Bonaparte, 1839	Barbo tiberino	Autoctona
Barbus plebejus Bonaparte, 1839	Barbo padano	Transfaunata
Blicca bjoerkna (Linnaeus, 1758)	Blicca	Alloctona
Carassius auratus (Linnaeus, 1758)	Carassio dorato	Alloctona
Carassius carassius (Linnaeus, 1758)	Carassio	Alloctona
Chondrostoma genei (Bonaparte, 1839)	Lasca	Transfaunata
Chondrostoma soetta Bonaparte, 1840	Savetta	Transfaunata
Ctenopharyngodon idellus (Valenciennes, 1844)	Carpa erbivora	Alloctona

continua

Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	Carpa	Alloctona
Gobio gobio (Linnaeus, 1758)	Gobione	Transfaunata
Hypophthalmichthys molitrix (Valenciennes, 1844)	Carpa a testa grossa	Alloctona
Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758)	Leucisco	Alloctona
Leuciscus cephalus (Linnaeus, 1758)	Cavedano	Autoctona
Leuciscus lucumonis (Bianco, 1983)	Cavedano di ruscello	Autoctona
Leuciscus souffia (Bonaparte, 1837)	Vairone	Autoctona
Pseudorasbora parva (Schlegel, 1842)	Pseudorasbora	Alloctona
Rhodeus sericeus (Pallas, 1776)	Rodeo sericeo	Alloctona
Rhodeus amarus (Pallas, 1776)	Rodeo amaro	Alloctona
Rutilus erythrophthalmus Zerunian, 1982	Triotto	Transfaunata
Rutilus pigus (Lacépède, 1804)	Pigo	Transfaunata
Rutilus rubilio (Bonaparte, 1837)	Rovella	Autoctona
Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758)	Rutilo	Alloctona
Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758)	Scardola	Autoctona
Tinca tinca (Linnaeus, 1758)	Tinca	Autoctona
CYPRINIFORMES Cobitidae		
Cobitis taenia bilineata Canestrini, 1865	Cobite	Autoctona/transfaunata
Sabanejewia larvata (De Filippi, 1859)	Cobite mascherato	Transfaunata
SILURIFORMES Siluridae		
Silurus glanis Linnaeus, 1758	Siluro	Alloctona
SILURIFORMES Ictaluridae		
Ameiurus melas (Rafinesque, 1820)	Pesce gatto	Alloctona
Ameiurus nebulosus (Lesueur, 1819)	Pesce gatto nebuloso	Alloctona
Ictalurus punctatus (Rafinesque, 1818)	Pesce gatto punteggiato	Alloctona
SILURIFORMES Claridae		
Clarias gariepinus Burchell, 1822	Pesce gatto africano	Alloctona
ESOCIFORMES Esocidae		
Esox lucius Linnaeus, 1758	Luccio	Autoctona
SALMONIFORMES Salmonidae		
Salmo trutta Linnaeus, 1758	Trota fario o di torrente	Autoctona/transfaunata
Salvelinus fontinalis (Mitchill, 1814)	Salmerino di fonte	Alloctona
Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792)	Trota iridea	Alloctona
Coregonus lavaretus (Linnaeus, 1758)	Coregone	Alloctona
Salmo (trutta) macrostigma (Duméril, 1858)	Trota macrostigma	Autoctona
Salmo fibreni Zerunian & Gandolfi, 1990	Carpione del Fibreno	Autoctona
SALMONIFORMES Thymallidae		
Thymallus thymallus (Linnaeus, 1758)	Temolo	Transfaunata
MUGILIFORMES Mugilidae		
Mugil cephalus Linnaeus, 1758	Cefalo	Autoctona
Liza saliens (Risso, 1810)	Muggine musino	Autoctona
Liza aurata (Risso, 1810)	Muggine dorato	Autoctona
Chelon labrosus (Risso, 1826)	Muggine labbrone	Autoctona
Liza ramada (Risso, 1826)	Muggine calamita	Autoctona
ATHERINIFORMES Atherinidae		
Atherina boyeri Risso, 1810	Latterino	Autoctona
Odontestes bonariensis (Valenciennes, 1835)	Pesce re	Alloctona
CYPRINODONTIFORMES Cyprinodontidae		
Aphanius fasciatus (Valenciennes, 1821)	Nono	Autoctona
CYPRINODONTIFORMES Poecilidae		
Gambusia holbrooki Girard, 1859	Gambusia	Alloctona
Poecilia reticulata Peters, 1859	Guppy	Alloctona
Xiphophorus helleri Heckel, 1848	Portaspada	Alloctona
GASTEROSTEIFORMES Gasterosteidae		
Gasterosteus aculeatus Linnaeus, 1758	Spinarello	Autoctona

continua

SYNGNATHIFORMES Syngnathidae		
Syngnathus acus Linnaeus, 1758	Pesce ago	Autoctona
Syngnathus abaster Risso, 1810	Pesce ago di rio	Autoctona
Nerophis ophidion (Linnaeus, 1758)	Pesce ago sottile	Autoctona
PERCIFORMES Moronidae		
Dicentrarchus labrax (Linnaeus, 1758)	Spigola / Branzino	Autoctona
PERCIFORMES Percidae		
Perca fluviatilis Linnaeus, 1758	Persico reale	Transfaunata
Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)	Lucioperca	Alloctona
Gymnocephalus cernua (Linnaeus, 1758)	Acerina	Alloctona
PERCIFORMES Centrarchidae		
Micropterus salmoides Lacépède, 1802	Persico trota	Alloctona
Lepomis gibbosus (Linnaeus, 1758)	Persico sole	Alloctona
PERCIFORMES Cichlidae		
Oreochromis niloticus Greenwood, 1960	Tilapia	Alloctona
PERCIFORMES Sparidae		
Sarpa salpa Linnaeus, 1758	Salpa	Autoctona
Diplodus annularis (Linnaeus, 1758)	Sarago sparaglione	Autoctona
Diplodus puntazzo (Walbaum, 1792)	Sarago pizzuto	Autoctona
Diplodus sargus (Linnaeus, 1758)	Sarago maggiore	Autoctona
Diplodus vulgaris (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	Sarago comune	Autoctona
Sparus aurata Linnaeus, 1758	Orata	Autoctona
PERCIFORMES Blenniidae		
Salaria fluviatilis (Asso, 1801)	Cagnetta	Autoctona
Blennius pavo Risso, 1810	Bavosa pavone	Autoctona
PERCIFORMES Gobiidae		
Knipowitschia panizzae (Verga, 1841)	Ghiozzetto di laguna	Transfaunata
Gobius nigricans Canestrini, 1867	Ghiozzo di ruscello	Autoctona
Padogobius martensii (Günther, 1861)	Ghiozzo padano /di fiume	Transfaunata
Gobius niger Linnaeus, 1758	Ghiozzo nero	Autoctona
Gobius paganellus Linnaeus, 1758	Ghiozzo paganello	Autoctona
BELONIFORMES Belonidae		
Belone belone (Linnaeus, 1761)	Aguglia	Autoctona
PERCIFORMES Serranidae		
Epinephelus marginatus (Lowe, 1834)	Cernia bruna	Autoctona
PERCIFORMES Mullidae		
Mullus barbatus Linnaeus, 1758	Triglia di fango	Autoctona
PLEURONECTIFORMES Soleidae		
Solea solea (Linnaeus, 1758)	Sogliola	Autoctona
PERCIFORMES Centracanthidae		
Spicara flexuosa Rafinesque, 1810	Mennola	Autoctona
PERCIFORMES Labridae		
Symphodus roissali (Risso, 1810)	Tordo verde	Autoctona
PERCIFORMES Carangidae		
Trachinotus ovatus (Linnaeus, 1758)	Leccia stella	Autoctona

5.2. L'ittiofauna nei bacini idrologici studiati

Di seguito vengono presentate le informazioni analitiche e di sintesi riguardanti le presenze ittiofaunistiche ottenuti nei campionamenti effettuati e considerati all'interno dei 28 bacini idrografici indagati.

La densità dei campionamenti è proporzionale alle dimensioni del bacino idrografico, ma anche alle situazioni idrologiche ed ittiofaunistiche di cui si aveva conoscenza bibliografica. Una porzione consistente dei campionamenti è stata svolta nel bacino del Tevere (126), il più ampio della Regione; ben rappresentati sono altri bacini idrografici importanti come Aniene (33 campioni), Fiora (25), Itri (24), Marta (23), Paglia (21), Sacco (21); si è posta attenzione anche ai bacini minori, dove possono essere inferiori le pressioni ambientali e soprattutto quelle alieutiche (tab. 3).

Complessivamente è stata registrata la presenza

di 55 specie, considerando solo quelle che frequentano stabilmente e per periodi prolungati le acque dolci (da questo totale è stata eliminata la Salpa in quanto considerata occasionale nel campionamento svolto). Dall'analisi della composizione faunistica emerge un numero molto consistente di specie alloctone (sono comprese in questa categoria anche le specie transfaunate), addirittura superiore alla metà delle specie presenti. Utilizzando il rapporto tra le specie autoctone e il totale delle specie rinvenute come un indicatore dello stato di alterazione faunistica delle comunità ittiche (questo rapporto varia tra 0 ed 1 e i valori più alti indicano valori contenuti di specie alloctone) si ottiene a livello regionale una situazione critica con un valore di 0,44 di questo indicatore.

Gran parte del territorio regionale appare in situazione critica (fig. 5, tab. 4) ed una considerazione particolare va riservata sia al bacino del Tevere-medio corso che a quello montano del T. Tronto.

***Tabella 3**. Elenco dei 28 bacini idrografici indagati, numero di stazioni e numero di campionamenti.*

Denominazione Bacino	Numero di stazioni	Numero di campioni
Aniene	33	33
T. Arrone (VT)	3	3
F. Arrone (RM)	5	5
Astura	4	6
Badino-Amaseno	14	15
Chiarone-Tafone	2	2
Fiora	22	25
Fondi-Itri	21	24
Garigliano	5	6
Grande-Valarello	3	3
Liri-Garigliano	8	8
Liri	16	16
Loricino	1	1
Marta	22	23
Melfa	8	8
Mignone-F.Arrone	9	9
Mignone	15	16
Moscarello	6	6
Paglia	18	21
Martino	9	10
Sacco	20	21
Salto-Turano	15	15
Tevere-basso corso	62	66
Tevere-foce	2	2
Tevere-Torto	2	2
Tevere-medio corso	51	56
Tronto	10	10
Velino	14	15
Totale	**400**	**427**

Il Tevere nel medio corso appare in una situazione più alterata rispetto al basso corso essendo una zona a Ciprinidi reofili, in parte in transizione con quella a ciprinidi fitofili, e presentando un insieme di specie alloctone che si adattano (almeno parzialmente) ad entrambe le zone. Il basso corso del Tevere è l'area a più alta biodiversità (37 specie complessive, fig. 6, di cui 19 alloctone e 18 autoctone) e grazie a questa sua ricchezza specifica riesce a contenere il valore del rapporto tra specie totali ed autoctone, rimanendo più elevato (anche se di poco) rispetto al tratto a monte.

Per il bacino del F. Tronto, zona salmonicola ad alta naturalità e basso numero di specie, la causa del basso valore del rapporto specie autoctone/totali è da attribuirsi al basso numero di specie rinvenute (3) e al fatto che i Salmonidi presenti (2, Trota fario e Trota iridea) sono considerati alloctoni per quest'area. La sostituzione della Trota fario con la Trota macrostigma o con la Trota fario mediterranea avrebbero reso quest'area tra le meno alterate dagli alloctoni. Analoghe considerazioni, relative all'importanza della classificazione della Trota fario di ceppo atlantico come alloctona, possono essere fatte per i bacini montani quali Salto-Turano e Velino, dove, il ridotto numero di specie presenti influenza in modo diretto il rapporto con le specie alloctone.

5.2.1. Distribuzione regionale di alcune specie guida

Alcune specie ittiche particolarmente diffuse in ambito regionale possono essere considerate degli elementi guida e permettere una caratterizzazione faunistica dei bacini idrologici. Per fare ciò sono stati calcolati i valori medi degli indici di abbondanza nelle stazioni in cui le specie sono state rinvenute, all'interno di ogni singolo bacino. Di seguito vengono riportati i valori calcolati e le rappresentazioni grafiche sulla mappa regionale.

Il Barbo tiberino, presente soprattutto nei bacini con ampie zone pedemontane, presenta popolazioni localmente abbondanti, ad esclusione dei bacini più strettamente influenzati dalla risalita del cuneo salino o montani (fig. 7). Situazione opposta, in termini di localizzazione, per la Trota fario, che si concentra nei bacini montani, anche se la sua presenza, a volte consistente, è fortemente influenzata dalle attività di ripopolamento (fig. 8). I bacini maggiormente interessati dalla sua presenza sono quelli del Liri-Garigliano, Salto-Turano, Velino, Tronto, Melfa e Rio Martino.

L'Anguilla è ampiamente distribuita in tutta la regione con limitate presenze nelle aree montane (fig. 9). Appare particolarmente interessante la situazione dei piccoli bacini che sfociano direttamente nel Tirreno, dove le abbondanze sembrano essere maggiori (Moscarello, Martino, Fondi-Itri, Mignone, Arrone). Il bacino del Tevere, che tradizionalmente è annoverato per questa specie tra quelli con tassi di maggior risalita dal mare, risulta invece più scarsamente popolato, probabilmente per una minor integrità ambienta-

Tabella 4. Numero di specie rilevate nei 28 bacini indagati, suddivise in autoctone ed alloctone, e rapporto tra specie autoctone e numero di specie totale.

Nome del Bacino	Numero di Specie	Alloctone	Autoctone	Autoctone/ Totale
Aniene	14	5	9	0,64
F. Arrone (Roma)	18	6	12	0,67
T. Arrone (Viterbo)	6	2	4	0,67
Astura	8	4	4	0,50
Badino-Amaseno	20	9	11	0,55
Chiarone-Tafone	3	0	3	1,00
Fiora	13	6	7	0,54
Fondi-Itri	13	5	8	0,62
Garigliano	10	6	4	0,40
Grande-Valarello	3	1	2	0,67
Liri	14	5	9	0,64
Liri-Garigliano	17	9	8	0,47
Loricino	0	-	-	-
Marta	18	10	8	0,44
Martino	15	7	8	0,53
Melfa	5	2	3	0,60
Mignone	18	10	8	0,44
Mignone-Arrone	5	0	5	1,00
Moscarello	6	2	4	0,67
Paglia	14	8	6	0,43
Sacco	18	11	7	0,39
Salto-Turano	12	5	7	0,58
Tevere-basso corso	37	19	18	0,49
Tevere-foce	22	9	13	0,59
Tevere-Torto	4	0	4	1,00
Tevere-medio corso	32	20	12	0,38
Tronto	3	2	1	0,33
Velino	7	3	4	0,57

le ed un maggior carico inquinante rispetto ai bacini di piccole dimensioni e meno densamente antropizzati. A questo vanno aggiunti i problemi relativi alle interruzioni della continuità fluviale quali traverse e dighe realizzate nei bacini di maggiori dimensioni, come il Tevere.

Infine la Rovella, specie ad ampia distribuzione regionale, analogamente al Barbo tiberino non è presente nelle zone montane; le popolazioni rilevate sono particolarmente consistenti, tanto da indurre a considerare buono lo stato di conservazione complessivo della specie.

5.2.2. Sintesi del risultati ottenuti nelle stazioni di campionamento

Nelle cinque tabelle di seguito rapprentate sono proposti i principali parametri di sintesi per le singole specie in ognuno dei 28 bacini considerati. Nella tabella 5 viene proposta la frequenza di comparsa delle singole specie ottenuta attraverso il rapporto tra il numero di rinvenimenti delle specie ed il numero di campionamenti eseguiti. Nella tabella 6 è riportata la densità media, basata sul numero di individui presenti nel tratto di fiume indagato, espressa in numero di individui per m^2. Nella tabella 7 è indicata la biomassa media, basata sul numero di individui presenti nel tratto di fiume indagato, espressa in grammi per m^2. Nella tabella 8 è riportata l'abbondanza media delle singole specie, calcolata attraverso le classi abbondanza (valori 1-6, vedi capitolo dei metodi) ed il numero di campionamenti svolti. Nella tabella 9, infine, è indicata la quota media (m s.l.m.) di rinvenimento delle singole specie, calcolata sulla base dei campionamenti svolti per bacino.

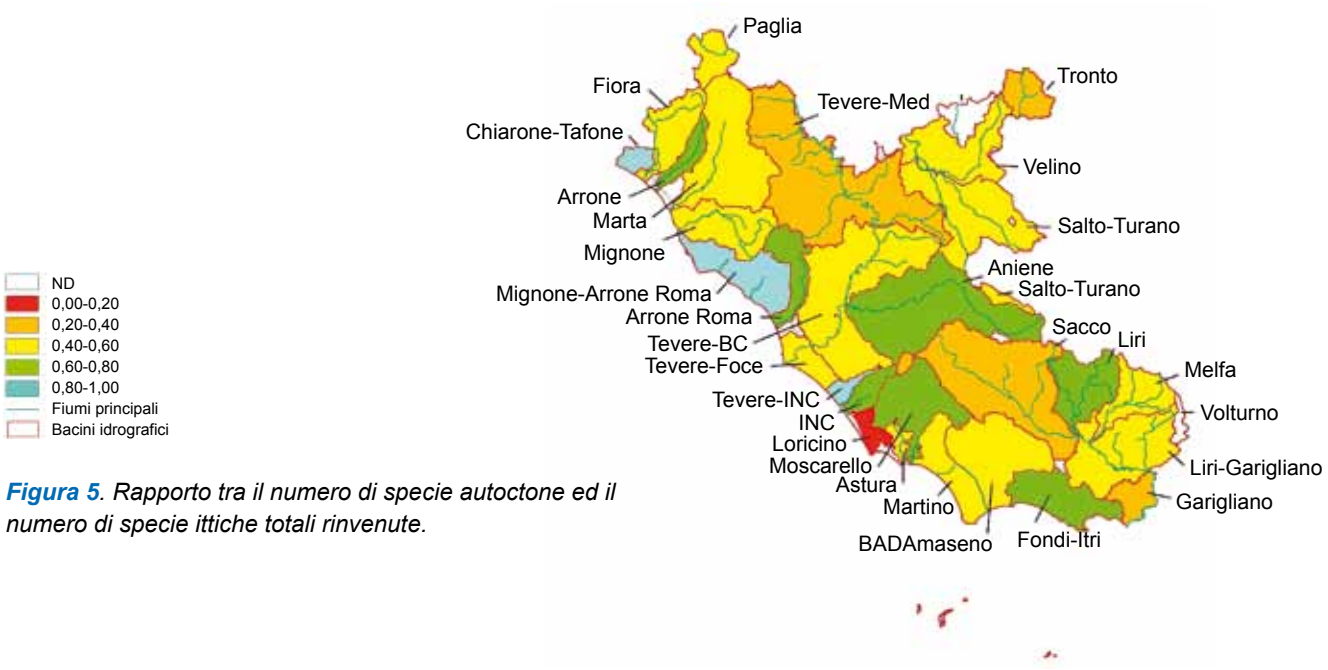


***Figura 5**. Rapporto tra il numero di specie autoctone ed il numero di specie ittiche totali rinvenute.*

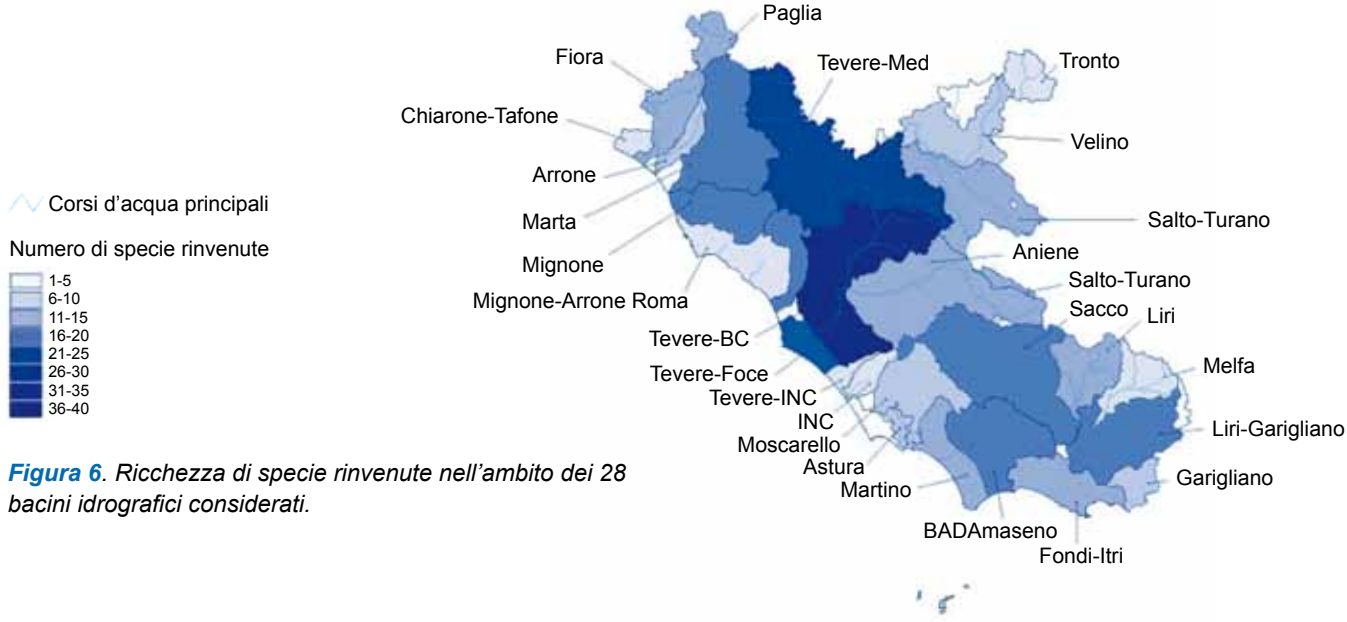


***Figura 6**. Ricchezza di specie rinvenute nell'ambito dei 28 bacini idrografici considerati.*



***Figura 7**. Indice di abbondanza media del Barbo tiberino nei 28 bacini idrografici analizzati.*

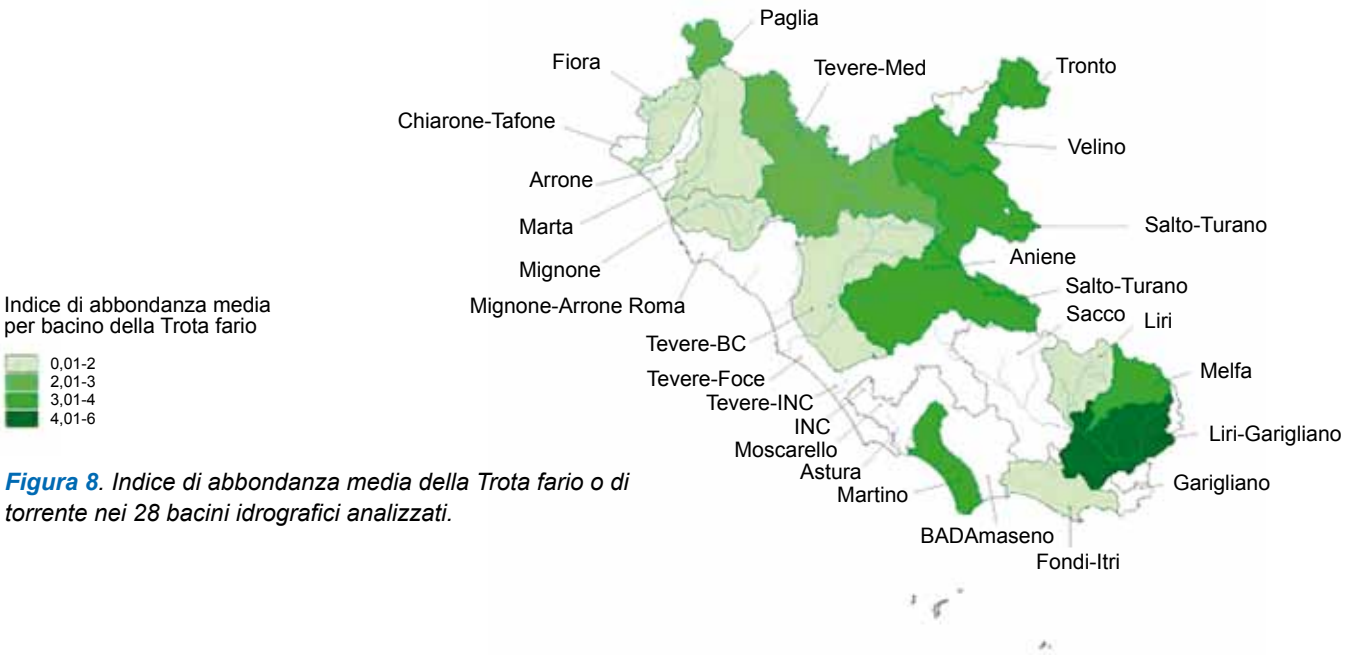


***Figura 8**. Indice di abbondanza media della Trota fario o di torrente nei 28 bacini idrografici analizzati.*



***Figura 9**. Indice di abbondanza media dell'Anguilla nei 28 bacini idrografici analizzati.*

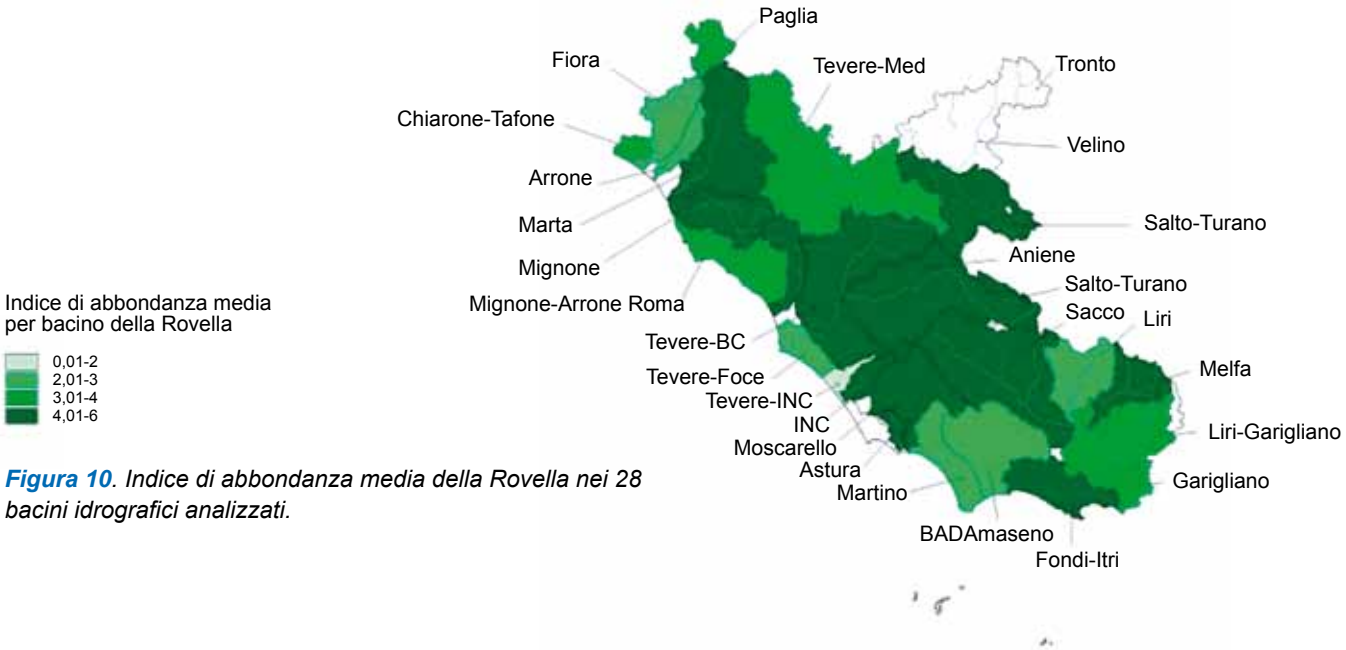


***Figura 10**. Indice di abbondanza media della Rovella nei 28 bacini idrografici analizzati.*

***Tabella 5**. Frequenza di comparsa delle specie, ottenuta attraverso il numero di rinvenimenti delle specie rispetto al numero di campionamenti, suddivisa per bacini.*

Specie	Bacini idrografici																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Abramide																							0,10			0,02		
Acerina																								0,50		0,02		
Alborella			0,33		0,36		0,09		0,20			0,13		0,14	0,56		0,53			0,33	0,25		0,16	0,50		0,10		
Anguilla	0,33	0,80	0,67	0,40	0,29		0,14	0,48	0,80	0,67	0,06	0,50		0,27	0,44		0,67	0,89	0,20			0,60	0,23	0,50	1,00	0,02		0,21
Barbo danubiano					0,07				0,20												0,05		0,08	0,50				
Barbo iberico							0,05																					
Barbo padano		0,40	0,67				0,64							0,41			0,33			0,61	0,20		0,02			0,31		
Barbo tiberino	0,33	0,60		0,20	0,21	0,50	0,09				0,31	0,25		0,45		0,50	0,60	0,67	0,40	0,17	0,40	0,20	0,52	0,50		0,37		
Branzino		0,20																					0,02	0,50				
Cagnetta		0,20	0,33				0,14																	0,50				
Carassio	0,06	0,20									0,06	0,13					0,07				0,05		0,18	1,00		0,02		
Carassio dorato	0,03				0,50			0,10	0,40		0,06			0,18	0,22				0,20	0,11	0,15		0,02	0,50		0,12		
Carpa		0,20			0,14		0,05	0,05	0,20		0,06	0,13		0,14	0,33		0,13			0,22	0,15		0,10	0,50		0,22		
Carpione del Fibreno											0,06																	
Cavedano	0,18	0,60	0,67		0,36	1,00	0,50	0,29	0,80		0,25	0,38		0,59	0,33	0,38	0,87	0,56		0,56	0,60	0,33	0,45	0,50		0,61		
Cavedano etrusco	0,12																						0,32			0,02		
Cefalo		0,40					0,09	0,05															0,02	0,50	0,50			
Cheppia																							0,02	0,50				
Cobite comune		0,80			0,07			0,19				0,13		0,05			0,13		0,20	0,06	0,15		0,02					
Cobite mascherato																										0,02		
Gambusia	0,09	0,20		0,20	0,21			0,10						0,05	0,33				0,20				0,06					
Ghiozzetto di laguna																							0,02			0,02		
Ghiozzo di fiume/padano					0,07												0,27				0,05	0,07						
Ghiozzo di ruscello		0,20			0,21									0,18	0,11		0,33			0,39		0,13	0,18			0,33		
Gobione											0,13	0,25									0,50	0,07				0,04		
Lampreda di fiume																								0,50				
Lampreda di mare																								0,50				
Lampreda di ruscello	0,21											0,13			0,11								0,06			0,25		
Lasca							0,18					0,13		0,14			0,53			0,50						0,06		
Latterino					0,14																							
Leucisco																						0,07						

continua

Specie	Bacini idrografici																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Luccio								0,05							0,11							0,07	0,03			0,02		0,14
Lucioperca																							0,10			0,08		
Muggine calamita		0,40		0,20	0,29			0,19	0,20								0,07						0,05	0,50	0,50			
Persico reale																							0,02					0,07
Persico sole				0,20	0,14			0,10	0,20			0,13		0,14	0,11		0,07				0,10		0,15	1,00		0,14		
Persico trota														0,05									0,03			0,02		
Pesce gatto				0,20										0,05						0,06			0,13	0,50		0,02		
Pesce gatto africano		0,20																										
Pesce gatto punteggiato																							0,02					
Pseudorasbora	0,03	0,40		0,20	0,29				0,20	0,67					0,22		0,13			0,33	0,10		0,13			0,10		
Rodeo amaro																										0,02		
Rovella	0,36	0,80	0,67	0,40	0,43	1,00	0,45	0,38	0,80	1,00	0,31	0,50		0,55	0,56	0,50	0,73	0,56	0,40	0,28	0,55	0,13	0,56	1,00	0,50	0,45		
Rutilo																							0,16			0,16		
Salmerino di fonte																												0,07
Savetta												0,13																
Scardola	0,03	0,20			0,43						0,06				0,33						0,15		0,16	1,00		0,04		
Siluro																							0,02	0,50		0,04		
Spinarello	0,18				0,07			0,05			0,19	0,13			0,11						0,05		0,06					0,14
Tinca														0,05									0,06	1,00		0,02		
Triotto					0,07							0,13				0,13	0,20				0,05							
Trota fario	0,45						0,09	0,10			0,13	0,25		0,05	0,11	0,75	0,07			0,11		0,87	0,03			0,18	1,00	0,64
Trota iridea																						0,07	0,02			0,02	0,10	
Trota macrostigma											0,06																	
Vairone	0,55	0,20					0,41				0,31	0,25		0,32			0,47	0,56		0,33	0,05	0,53	0,35			0,59	0,10	0,07

Legenda
1: Aniene. **2**: Arrone. **3**: Arrone-Roma. **4**: Astura. **5**: Badino-Amaseno. **6**: Chiarone-Tafone. **7**: Fiora. **8**: Fondi-Itri. **9**: Garigliano. **10**: Grande-Valarello. **11**: Liri-Garigliano. **12**: Liri. **13**: Loricino. **14**: Marta. **15**: Martino. **16**: Melfa. **17**: Mignone. **18**: Mignone-Ars. **19**: Moscarello. **20**: Paglia. **21**: Sacco. **22**: Salto-Turano. **23**: Tevere-basso corso. **24**: Tevere-Foce. **25**: Tevere-torto. **26**: Tevere-medio corso. **27**: Tronto. **28**: Velino.

***Tabella 6**. Densità media (numero di individui/m²) per specie per bacino.*

Specie	Bacini idrografici																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Abramide																							0,073			0,013		
Acerina																								0,001		0,001		
Alborella			0,008		0,061		0,033		0,261			0,001		0,051	0,377		0,100			0,031	0,086		1,063	0,158		2,546		
Anguilla	0,038	0,015	0,018	0,016	0,007		0,005	0,291	0,035	0,021	0,007	0,004		0,007	0,152		0,024	0,039	0,047			0,007	0,047	0,015	0,011			0,001
Barbo danubiano					0,001				0,017												0,004		0,019	0,001				
Barbo iberico							0,001																					
Barbo padano		0,118	0,049				0,211							0,045			0,027			0,124	0,019		0,006			0,055		
Barbo tiberino	0,096	0,130		0,006	0,021	0,036	0,051				0,055	0,006		0,071		0,024	0,158	0,120	0,056	0,072	0,071	0,055	0,195	0,006		0,133		
Branzino		0,010																					0,001	0,002				
Cagnetta		0,011	0,012				0,011																	0,002				
Carassio	0,009	0,003									0,033	0,012					0,001				0,006		0,092	0,007		0,012		
Carassio dorato	0,018				0,119			0,041	0,023		0,017			0,030	0,031				0,073	0,007	0,002		0,003	0,001		0,013		
Carpa		0,012			0,032		0,005	0,007	0,023		0,007	0,001		0,027	0,026		0,012			0,012	0,006		0,030	0,004		0,010		
Carpione del Fibreno											0,006																	
Cavedano	0,050	0,032	0,027		0,048	0,307	0,090	0,065	0,115		0,145	0,017		0,190	0,008	0,049	0,219	0,162		0,223	0,394	0,040	0,061	0,034		0,126		
Cavedano etrusco	0,038																						0,145			1,867		
Cefalo		0,017					0,024	0,033															0,007	0,002	0,086			
Cheppia																							0,002	0,001				
Cobite comune		0,036			0,015			0,044				0,003		0,015			0,009		0,023	0,004	0,070		0,067					
Cobite mascherato																												
Gambusia	0,086	0,050		0,117	0,010			0,020						0,003	0,167				0,063				0,150					
Ghiozzetto di laguna																							0,002			0,033		
Ghiozzo di fiume/padano					0,044												0,020				0,315	0,071						
Ghiozzo di ruscello		0,015			0,049									0,054	0,028		0,059			0,025		0,026	0,175			0,055		
Gobione											0,047	0,008									0,224	0,012				0,004		
Lampreda di fiume																								0,001				
Lampreda di mare																								0,002				
Lampreda di ruscello	0,012											0,007			0,005								0,038			0,083		
Lasca							0,052					0,001		0,020			0,148			0,128						0,005		
Latterino					0,007																							
Leucisco																						0,022						

continua

Specie	Bacini idrografici																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Luccio								0,011							0,020							0,002	0,002					0,004
Lucioperca																							0,004			0,019		
Muggine calamita		0,231		0,188	0,021			0,033	0,033								0,018						0,009	0,012	0,184			
Persico reale																							0,001					0,001
Persico sole				0,021	0,017			0,011	0,011			0,005		0,021	0,112		0,011				0,056		0,016	0,004		0,010		
Persico trota														0,003									0,014			0,002		
Pesce gatto				0,203										0,011						0,009			0,010	0,004		0,021		
Pesce gatto africano		0,003																										
Pesce gatto punteggiato																							0,001					
Pseudorasbora	0,007	0,003		1,259	0,046				0,019	0,060					0,114		0,013			0,023	0,009		0,047			0,112		
Rodeo amaro																										0,003		
Rovella	0,324	1,919	0,010	0,625	0,062	0,458	0,051	0,613	0,176	0,223	0,064	0,039		0,135	0,419	0,173	0,232	0,463	0,819	0,081	0,833	0,174	0,607	0,085	0,008	0,109		
Rutilo																							0,298			0,032		
Salmerino di fonte																												0,001
Savetta												0,002																
Scardola	0,004	0,004			0,022						0,087				0,019						0,020		0,009	0,005		0,012		
Siluro																							0,004	0,001		0,001		
Spinarello	0,240				0,050			0,009			0,014	0,001			0,024						0,059		0,051					0,037
Tinca														0,011									0,005	0,001		0,001		
Triotto					0,006							0,001				0,003	0,070				0,031							
Trota fario	0,136						0,016	0,015			0,004	0,097		0,017	0,071	0,064	0,018			0,015		0,072	0,009			0,032	0,111	0,310
Trota iridea																						0,007	0,010			0,015	0,141	
Trota macrostigma											0,045																	
Vairone	3,711	0,100					0,382				0,068	0,005		0,106			0,115	0,438		0,157	0,020	0,078	0,673			0,564	0,018	0,001

Legenda
1: Aniene. **2**: Arrone. **3**: Arrone-Roma. **4**: Astura. **5**: Badino-Amaseno. **6**: Chiarone-Tafone. **7**: Fiora. **8**: Fondi-Itri. **9**: Garigliano. **10**: Grande-Valarello. **11**: Liri-Garigliano. **12**: Liri. **13**: Loricino. **14**: Marta. **15**: Martino. **16**: Melfa. **17**: Mignone. **18**: Mignone-Ars. **19**: Moscarello. **20**: Paglia. **21**: Sacco. **22**: Salto-Turano. **23**: Tevere-basso corso. **24**: Tevere-Foce. **25**: Tevere-torto. **26**: Tevere-medio corso. **27**: Tronto. **28**: Velino.

Tabella 7. Biomassa media (g/m²) per specie per bacino.

Specie	Bacini idrografici																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Abramide																							1,58			2,96		
Acerina																								0,01		0,01		
Alborella			0,03		0,23		0,18		0,89			0,01		0,15	1,59		0,48			0,10	0,43		3,76	0,99		2,68		
Anguilla	3,95	2,57	1,16	1,61	0,94		0,51	14,27	2,05	0,11	1,30	1,09		2,51	9,95		2,76	2,92	3,37			1,69	3,25	0,79	0,82			0,36
Barbo danubiano					0,25				0,41												3,16		3,68	0,72				
Barbo iberico							0,05																					
Barbo padano		8,65	1,53				12,97							2,38			0,24			4,93	0,70		0,75			1,99		
Barbo tiberino	4,46	4,52		0,81	2,61	0,66	3,41				3,89	0,74		2,29		0,86	8,07	2,13	5,81	2,10	2,55	3,47	6,23	1,94		3,41		
Branzino		0,16																					0,64	1,18				
Cagnetta		0,12	0,07				0,11																	0,02				
Carassio	2,58	1,70									1,47	4,80					0,49				0,74		2,81	3,52		9,52		
Carassio dorato	0,97				8,38			2,10	2,19		0,32			4,13	4,11				7,33	1,32	0,28		1,13	0,25		4,69		
Carpa		22,78			34,42		2,80	0,51	21,26		6,06	1,40		7,36	3,85		13,20			12,58	6,97		8,14	6,64		9,45		
Carpione del Fibreno											0,15																	
Cavedano	3,10	2,94	1,21		5,08	4,75	3,71	3,39	14,78		8,48	56,06		10,44	1,95	1,10	8,07	7,65		13,53	9,33	3,69	4,16	9,84		4,71		
Cavedano etrusco	1,23																						3,05			37,37		
Cefalo		1,45					2,47	1,27															0,98	0,56	0,43			
Cheppia																							1,36	0,32				
Cobite comune		0,11			0,03			0,19				0,01		0,07			0,20		0,11	0,03	0,26		0,14					
Cobite mascherato																												
Gambusia	0,11	0,05		0,26	0,01			0,02						0,01	0,25				0,11				0,08					
Ghiozzetto di laguna																							0,01					
Ghiozzo di fiume/padano					0,09												0,04				1,05	0,16						
Ghiozzo di ruscello		0,03			0,13									0,24	0,09		0,16			0,10		0,03	0,51			0,21		
Gobione											0,66	0,07									1,79	0,14				0,07		
Lampreda di fiume																								0,15				
Lampreda di mare																								1,13				
Lampreda di ruscello	0,08											0,04			0,03								0,13			0,43		
Lasca							1,78					0,01		0,34			2,34			1,32						0,85		
Latterino					0,01																							
Leucisco																						3,19						

continua

Specie	Bacini idrografici																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Luccio								0,48							0,14							0,05	6,79					0,16
Lucioperca																							2,18			0,51		
Muggine calamita		0,48		1,05	4,48			1,21	8,78								5,17						3,11	5,20	1,66			
Persico reale																							0,77					0,25
Persico sole				0,06	0,48			0,20	0,36			0,21		0,06	1,04		0,39				0,26		0,21	0,05		1,26		
Persico trota														0,04									0,22			1,67		
Pesce gatto				26,54										1,41						2,01			2,60	0,15		1,99		
Pesce gatto africano		2,45																										
Pesce gatto punteggiato																							0,25					
Pseudorasbora	0,03	0,01		5,76	0,16				0,07	0,30					0,55		0,04			0,08	0,04		0,10			0,29		
Rodeo amaro																										0,01		
Rovella	2,87	9,92	0,06	2,99	2,45	2,34	0,36	6,69	2,37	3,28	0,67	0,38		0,91	3,93	1,16	1,59	5,69	8,69	0,99	3,90	0,70	2,77	2,35	0,26	1,07		
Rutilo																							3,94			0,89		
Salmerino di fonte																												0,46
Savetta												0,71																
Scardola	0,11	1,73			2,34						0,85				0,32						0,69		1,59	0,59		2,64		
Siluro																							1,50	0,01		3,74		
Spinarello	0,14				0,09			0,07			0,02	0,01			0,02						0,05		0,89					0,07
Tinca														6,41									4,64	1,23		0,22		
Triotto					0,19							0,01				0,03	0,54				0,49							
Trota fario	7,29						1,02	15,45			0,30	4,09		4,43	36,24	3,52	0,16			2,23		7,50	1,62			3,60	6,76	13,00
Trota iridea																						2,00	2,63			0,34	10,05	
Trota macrostigma											5,34																	
Vairone	6,70	0,91					1,75				0,09	0,10		1,05			0,70	2,33		0,93	0,12	1,03	4,91			2,89	0,12	0,01

Legenda
1: Aniene. **2**: Arrone. **3**: Arrone-Roma. **4**: Astura. **5**: Badino-Amaseno. **6**: Chiarone-Tafone. **7**: Fiora. **8**: Fondi-Itri. **9**: Garigliano. **10**: Grande-Valarello. **11**: Liri-Garigliano. **12**: Liri. **13**: Loricino. **14**: Marta. **15**: Martino. **16**: Melfa. **17**: Mignone. **18**: Mignone-Ars. **19**: Moscarello. **20**: Paglia. **21**: Sacco. **22**: Salto-Turano. **23**: Tevere-basso corso. **24**: Tevere-Foce. **25**: Tevere-torto. **26**: Tevere-medio corso. **27**: Tronto. **28**: Velino.

***Tabella 8**. Abbondanza media delle singole specie, calcolata attraverso le classi di abbondanza (valori 1-6, vedi metodi) nei campionamenti svolti, per bacino.*

Specie	Bacini idrografici																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Abramide																							1,83			2,00		
Acerina																								1,00		1,00		
Alborella			2,00		2,80		2,50		6,00			1,00		3,33	5,00		3,00			2,50	4,10		3,80	5,00		2,00		
Anguilla	1,91	2,00	2,50	1,50	1,50		1,33	3,30	2,50	1,50	2,00	1,00		1,33	3,50		2,15	2,00	4,00			1,44	1,93	2,00	1,50	1,00		1,00
Barbo danubiano					1,00				2,00												2,00		1,40	1,00				
Barbo iberico							1,00																					
Barbo padano		4,00	4,50				4,14							3,33			2,40			3,32	1,88		1,00			3,31		
Barbo tiberino	3,00	4,00		1,00	3,00	2,00	3,00				3,20	2,50		3,50		2,50	4,11	3,17	3,50	4,00	3,63	3,00	3,56	1,00		3,05		
Branzino		2,00																					1,00	1,00				
Cagnetta		2,00	3,00				1,33																	1,00				
Carassio	1,00	1,00									2,00	4,00					1,00				2,00		1,45	1,50		2,00		
Carassio dorato	2,00				3,00			2,50	2,00		2,00			2,75	3,00				5,00	1,00	1,00		1,00	1,00		1,83		
Carpa		2,00			2,00		1,00	1,00	2,00		1,00	1,00		2,67	1,67		1,50			1,25	1,67		1,50	1,00		1,45		
Carpione del Fibreno											1,00																	
Cavedano	2,83	2,67	3,00		3,70	4,00	3,55	2,83	4,25		4,50	3,33		4,69	1,33	4,33	4,73	3,00		4,65	4,42	2,40	2,52	3,00		3,42		
Cavedano etrusco	2,50																						3,55			6,00		
Cefalo		2,00					3,00	2,00															1,00	1,00	5,00			
Cheppia																							1,00	1,00				
Cobite comune		2,75			3,00			2,50				2,00		2,00			2,00		3,00	1,00	2,33		2,00					
Cobite mascherato																										1,00		
Gambusia	3,00	2,00		4,00	1,33			1,50						1,00	3,67				4,00				3,00					
Ghiozzetto di laguna																							1,00			2,00		
Ghiozzo di fiume/padano					5,00												2,00				6,00	4,00						
Ghiozzo di ruscello		2,00			3,17									2,50	1,50		2,50			1,79		3,00	4,09			3,21		
Gobione											3,50	2,50									4,30	2,00				2,50		
Lampreda di fiume																								1,00				
Lampreda di mare																								1,00				
Lampreda di ruscello	1,57											2,00			1,00								2,50			2,15		
Lasca							3,00					1,00		3,00			3,44			4,22						1,33		
Latterino					1,50																							
Leucisco																						3,00						

continua

Specie	Bacini idrografici																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Luccio								1,00							1,00							1,00	1,00			1,00		1,50
Lucioperca																							1,00			1,50		
Muggine calamita		4,50		4,00	2,00			2,00	3,00								2,00						1,00	2,00	5,00			
Persico reale																							1,00					1,00
Persico sole				2,00	1,50			1,50	2,00			3,00		1,67	5,00		1,00				5,50		1,33	1,00		1,43		
Persico trota														1,00									1,00			1,00		
Pesce gatto				5,00										2,00						1,00			1,13	1,00		2,00		
Pesce gatto africano		1,00																										
Pesce gatto punteggiato																							1,00					
Pseudorasbora	1,00	1,00		6,00	2,25				2,00	2,50					4,00		1,50			1,83	2,50		2,00			2,40		
Rodeo amaro																										1,00		
Rovella	4,17	5,50	2,50	5,50	2,83	3,50	2,75	4,19	3,88	4,33	3,00	3,50		4,08	2,80	4,75	5,27	4,00	6,00	3,40	4,95	5,00	4,44	3,00	1,00	3,87		
Rutilo																							2,05			1,94		
Salmerino di fonte																												1,00
Savetta												2,00																
Scardola	1,00	1,00			2,00						4,00				1,67						2,33		1,10	1,00		1,75		
Siluro																							1,00	1,00		1,00		
Spinarello	3,67				3,00			1,00			1,67	1,00			2,00						4,00		2,00					1,00
Tinca														2,00									1,00	1,00		1,00		
Triotto					1,00							1,00				1,00	2,33				5,00							
Trota fario	3,87						1,50	1,00			1,00	5,00		2,00	4,00	3,50	2,00			2,25		3,15	1,00			2,67	3,20	3,94
Trota iridea																						1,00	1,00			1,00	4,00	
Trota macrostigma											5,00																	
Vairone	4,94	5,00					4,00				2,60	2,00		3,29			4,14	4,80		3,67	2,00	3,63	4,75			4,23	2,00	1,00

Legenda
1: Aniene. **2**: Arrone. **3**: Arrone-Roma. **4**: Astura. **5**: Badino-Amaseno. **6**: Chiarone-Tafone. **7**: Fiora. **8**: Fondi-Itri. **9**: Garigliano. **10**: Grande-Valarello. **11**: Liri-Garigliano. **12**: Liri. **13**: Loricino. **14**: Marta. **15**: Martino. **16**: Melfa. **17**: Mignone. **18**: Mignone-Ars. **19**: Moscarello. **20**: Paglia. **21**: Sacco. **22**: Salto-Turano. **23**: Tevere-basso corso. **24**: Tevere-Foce. **25**: Tevere-torto. **26**: Tevere-medio corso. **27**: Tronto. **28**: Velino.

***Tabella 9**. Quota media (m s.l.m.) di rinvenimento delle singole specie, calcolata sulla base dei campionamenti svolti per bacino.*

Specie	Bacini idrografici																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Abramide																							21					
Acerina																								5				
Alborella			33		6		69		2			38		109	11		98			244	126		27	5		54		
Anguilla	87	36	18	15	19		23	10	13	22	290	52		143	16		120	53	15			475	47	5	28			384
Barbo danubiano					15				2												93		34	5				
Barbo iberico							99																					
Barbo padano		69	18				144							131			98			267	205		41			92		
Barbo tiberino	151	37		25	43	37	342				245	37		163		341	137	54	34	310	170	538	58	5		112		
Branzino		0																					7	5				
Cagnetta		7	3				23																	5				
Carassio	78	7									287	38					124				119		16	5		123		
Carassio dorato	39				4			7	6		203			150	7				15	236	142		27	5		78		
Carpa		104			3		41	-3	10		287	38		98	6		146			244	151		22	5		117		
Carpione del Fibreno											296																	
Cavedano	88	13	18		28	23	143	3	13		221	36		132	22	333	130	38		258	163	517	52	5		91		
Cavedano etrusco	82																						73			74		
Cefalo		4					26	3															7	5	28			
Cheppia																							8	5				
Cobite comune		65			60			4				35		308			36		15	274	185		10					
Cobite mascherato																												
Gambusia	43	117		5	5			6						236	12				15				22					
Ghiozzetto di laguna																							22			85		
Ghiozzo di fiume/padano					60												151				172	556						
Ghiozzo di ruscello		33			43									122	14		111			256		550	80			70		
Gobione											246	36									169	550				102		
Lampreda di fiume																								4				
Lampreda di mare																								4				
Lampreda di ruscello	262											35			24								109			63		
Lasca							80					38		125			96			253						80		
Latterino					1																							
Leucisco																						665						

continua

Specie	Bacini idrografici																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Luccio								3							6							399	25					394
Lucioperca																							21			42		
Muggine calamita		4		1	2			1	6								0						11	5	28			
Persico reale																							27					402
Persico sole				5	10			7	2			38		153	10		128				106		21	5		52		
Persico trota														129									19					
Pesce gatto				5										308						223			18	5		102		
Pesce gatto africano		33																										
Pesce gatto punteggiato																							8					
Pseudorasbora	39	4		5	4				10	22					7		22			244	134		17			72		
Rodeo amaro																										37		
Rovella	139	65	18	15	14	23	179	8	13	41	282	57		154	15	341	128	47	34	241	174	608	58	5	28	102		
Rutilo																							20			75		
Salmerino di fonte																												385
Savetta												38																
Scardola	39	104			4						287				9						152		19	5				
Siluro																							7	5				
Spinarello	174				8			16			290	35			24						216		24					370
Tinca														308									21	5				
Triotto					0							38				328	179				119							
Trota fario	403						342	22			289	73		391	24	484	34			270		535	198			161	857	525
Trota iridea																						913	114			278	924	
Trota macrostigma											286																	
Vairone	186	104					208				245	51		141			202	75		290	250	497	97			118	820	366

Legenda
1: Aniene. **2**: Arrone. **3**: Arrone-Roma. **4**: Astura. **5**: Badino-Amaseno. **6**: Chiarone-Tafone. **7**: Fiora. **8**: Fondi-Itri. **9**: Garigliano. **10**: Grande-Valarello. **11**: Liri-Garigliano. **12**: Liri. **13**: Loricino. **14**: Marta. **15**: Martino. **16**: Melfa. **17**: Mignone. **18**: Mignone-Ars. **19**: Moscarello. **20**: Paglia. **21**: Sacco. **22**: Salto-Turano. **23**: Tevere-basso corso. **24**: Tevere-Foce. **25**: Tevere-torto. **26**: Tevere-medio corso. **27**: Tronto. **28**: Velino.





RASSEGNA SISTEMATICA DELLE SPECIE RILEVATE







Nei paragrafi che compongono il presente capitolo sono trattate 50 specie delle 56 rilevate nei campionamenti svolti o considerati nel presente studio. Di ognuna delle specie trattate è riportato un breve testo di inquadramento del *taxon* con descrizione e note tassonomiche, note su biologia, ecologia e corologia, descrizione della distribuzione regionale accompagnate da una cartina con la localizzazione delle stazioni di presenza e la rappresentazione grafica dell'indice di abbondanza (vedi metodi). Per alcune specie ritenute di valenza zoologica o gestionale sono presentate delle analisi esemplificative sulla demografia e l'accrescimento, relative ad alcune stazioni di campionamento. Le schede speciali sono corredate da note sui principali fattori di minaccia individuati e sulle principali misure di conservazione proponibili. Nel caso delle specie alloctone o transfaunate questi due ultimi temi sono sviluppati in termini di impatti sulla biodiversità ed indicazioni di gestione.

I rilevamenti delle sei specie ritenute occasionali per le acque interne del Lazio, escluse dalla trattazione, sono da riferire ad individui che sono, allo stato delle conoscenze, non ancora o parzialmente acclimatati. Nella figura di seguito proposta sono riportate le localizzazioni di queste sei specie nella regione.

Le sei specie ritenute occasionali sono:

- Barbo iberico *Barbus graellsii*, 1 ind., Fiume Fiora, stazione VT028, 18.III.2009;
- Rodeo amaro *Rhodeus amarus*, 1 ind. Torrente Treja, stazione VT079, 03.X.2008;
- Cobite mascherato *Sabanejewia larvata*, 1 ind., Torrente Farfa, stazione FAR7, 24.XI.2009;
- Salmerino di fonte *Salvelinus fontinalis*, 1 ind., Fiume Velino, stazione VE09, 23.VII.2002;
- Salpa *Sarpa salpa*, 1 ind., Canale Canneto, stazione LT014, 19.VIII.2009;
- Ghiozzetto di laguna *Knipowitschia panizzae*, 2 indd., Torrente Farfa, stazione FAR5, 30.I.2008.



Figura 11. *Stazioni di rilevamento delle sei specie ritenute occasionali. Sono riportate le iniziali del nome scientifico delle specie e il codice stazione; in rosso i limiti dei bacini e sottobacini, in grigio i limiti provinciali.*

5.3.1. LAMPREDA DI MARE *Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758

Descrizione della specie

Corpo privo di scaglie, anguilliforme, bocca circolare a forma di ventosa in posizione sub terminale circondata da 120-130 fimbrie (o cirri), una sola narice, 7 orifizi branchiali circolari allineati dietro ciascun occhio, assenza di pinne pettorali e ventrali. Vi sono numerosi dentelli cornei all'interno della bocca disposti in 23 serie radiali di dimensioni crescenti dal bordo alla vera e propria apertura orale, circondata da due piastre cornee dentarie. Anche il pistone linguale è munito di denti. La pinna dorsale, divisa più o meno nettamente in due parti, forma un tutt'uno con la pinne caudale ed anale. Dorso di colore grigio-marrone od olivastro con marmoreggiatura più scura e ventre molto chiaro. Può superare il metro di lunghezza e i 2 kg di peso, ma nelle acque italiane non sembra andare oltre 1 m.

Note di biologia ed ecologia

P. marinus presenta *habitus* migratorio anadromo e parassita. Gli adulti risalgono dal mare tra dicembre

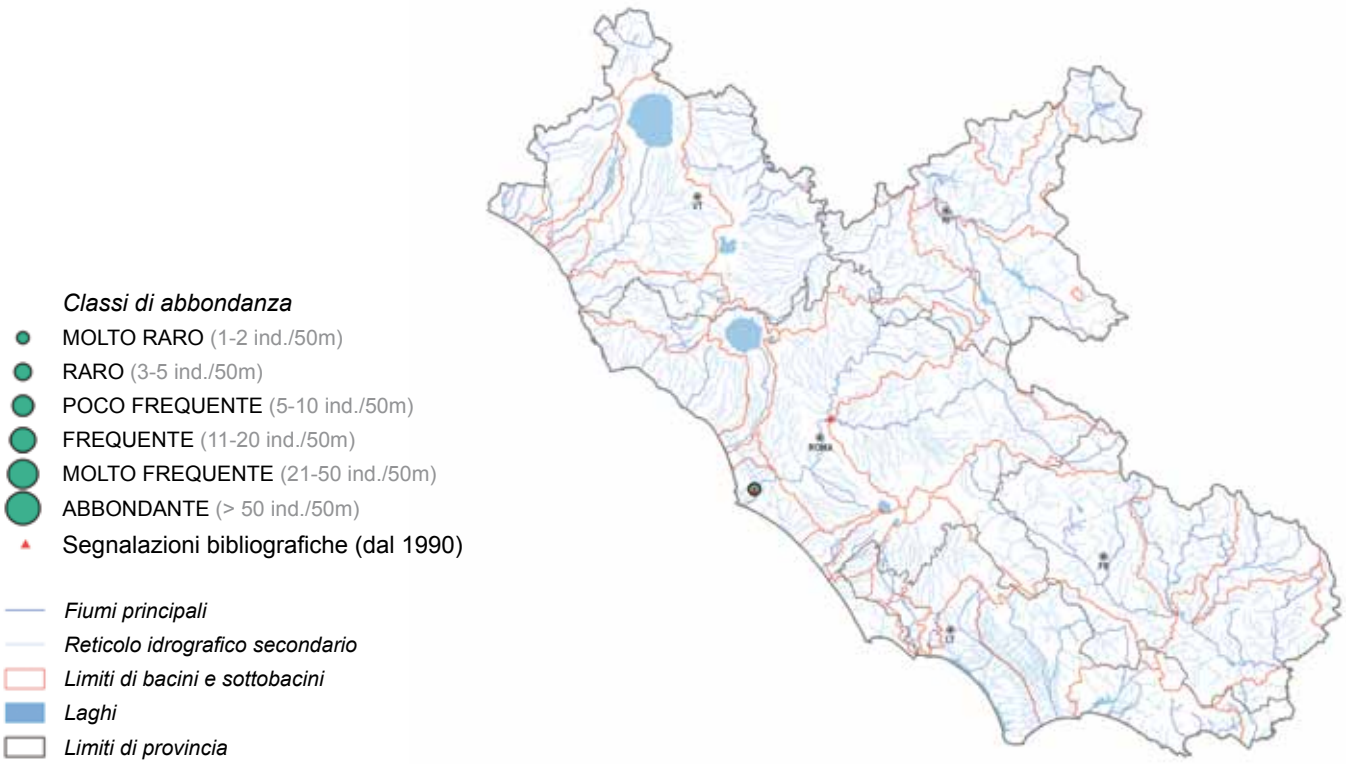


***Figura 12**. Distribuzione e abbondanza di* Petromyzon marinus *nel Lazio.*

ed aprile per la riproduzione. Il maschio sviluppa una papilla genitale appuntita e la pinna dorsale più sviluppata; scava un nido in siti ombreggiati dove la femmina depone circa 180.000-200.000 uova che schiudono dopo una decina di giorni liberando larve cieche, prive di denti e con orifizi branchiali stretti a fessura (*ammocoetes*). Gli ammoceti si disperdono in cerca di substrati sabbiosi per infossarsi e filtrare componente organica e microorganismi. Dopo 6-8 anni la larva metamorfosa in adulto, che migra verso il mare dove compirà la fase trofica come ectoparassita di pesci.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Specie presente in tutte le coste atlantiche dell'America settentrionale e dell'Europa. In Italia era presente lungo tutta la fascia costiera. L'effettiva presenza di *P. marinus* all'interno delle acque dolci italiane, e quindi di loro popolazioni vitali, non è confermata da circa 60 anni.

Negli ultimi anni sono state effettuate solo sporadiche segnalazioni lungo i corsi d'acqua che sfociano sul litorale tirrenico; conseguentemente molti Autori considerano questa specie estinta in Italia. Singoli individui di Lampreda di mare sono pescati nel Tirreno e nell'Adriatico. Benché ci siano osservazioni in acque dolci anche recenti di *P. marinus* in alcuni corsi d'acqua di medio-grandi dimensioni (Giucca, 1998; Nocita, 2002), si esclude la possibilità che risalgano i fiumi per la riproduzione. Si tratterebbe di individui migranti, casualmente arrivati presso le acque costiere italiane. La rarefazione che questa specie manifesta in tutto il suo areale non ha risparmiato le coste laziali, dove ad oggi possono essere annotati solo occasionali ritrovamenti, soprattutto nei primi tratti e nel tratto finale della porzione potamale del Fiume Tevere, all'altezza di Capo due Rami e dell'ansa morta di Parco De' Medici (ponte di Mezzocammino).

Fattori di minaccia

I principali fattori che minacciano l'esistenza della Lampreda di mare riguardano le alterazioni ambientali e gli sbarramenti che ne ostacolano la rimonta. In particolare, più che l'inquinamento chimico dei corsi d'acqua, il maggiore impatto è dato dall'artificializzazione del sistema lotico primario: tutti gli elementi che causano discontinuità dell'asta fluviale, come salti, briglie e dighe, possono impedire il regolare svolgimento del ciclo vitale di questa specie.

Stato e misure di conservazione

Nonostante la sua rarefazione, la Lampreda di mare è inserita nella lista rossa dell'IUCN nella categoria Least Concern, avendo un areale primario vasto e mancando informazioni quantitative sull'abbondanza in tutta l'area di distribuzione (Freyhof & Kottelat, 2008). Questa specie è inoltre inserita nell'Allegato II della Direttiva 42/93 CEE e nell'Allegato III della Convenzione di Berna. Le soluzioni al problema degli sbarramenti possono essere molteplici, contemplando opere di ingegneria idraulica, quali i passaggi per pesci (Laine *et al.*, 1998; Pini Prato, 2001), e programmi di gestione della popolazione con mantenimento artificiale ad opera dell'uomo del flusso genico tra metapopolazioni (Ferrara *et al.*, 1996a; Vignoli *et al.* 2005).

Massimiliano Scalici e **Giancarlo Gibertini**

5.3.2. LAMPREDA DI FIUME *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

Forma del corpo affusolata, bocca a ventosa, narice unica, 7 aperture branchiali per lato, mancanza di opercoli e pinne pari. Si distingue dalle altre specie italiane per avere 96-112 fimbrie orali e per numero e disposizione dei denti: 70-95 denti labiali marginali allineati lungo tutto il perimetro della bocca e 9-16 denti labiali superiori proprio davanti l'apertura boccale. Quest'ultima è circondata da una piastra dentale sopraorale, una infraorale (5-9 denti) e 3 paia laterali (con 2-3-2 cuspidi). Nell'adulto la prima pinna dorsale è ben pigmentata. Durante la migrazione riproduttiva la colorazione si intensifica e si estende ad entrambe le pinne che da separate diventano contigue. Il maschio è facilmente distinguibile per la pinna dorsale più sviluppata e la papilla genitale ben evidente. La lunghezza massima può giungere a 50 cm, ma gli individui delle popolazioni italiane hanno dimensioni più piccole, 30-35 cm.

Note di biologia ed ecologia

Come tutti i Ciclostomi, anche la Lampreda di fiume presenta uno sviluppo di tipo indiretto: dall'uovo si sviluppa una larva, chiamata *ammocoetes*, che vive infossata nella sabbia delle zone spondali. L'ammocete assomiglia ad una piccola anguilla, con occhi visibili esternamente solo negli stadi larvali più avanzati, sebbene questi giacciano sotto la superficie della cute. Nelle larve la bocca è infera ed è sprovvista di dentelli e ornata di cirri per l'alimentazione da filtrazione. Dopo un periodo di alcuni anni (4-5), l'*ammocoetes* metamorfosa dando origine all'adulto. Segue la fase di migrazione verso il mare che permette alle lamprede di alimentarsi ed accrescersi parassitando pesci marini. Il ritorno alle acque dolci avviene quando le lamprede cessano di alimentarsi, raggiungendo il corso medio-alto dei fiumi dove il maschio costruisce il nido per accoppiarsi con la femmina. Dopo l'emissione dei gameti, una sola volta durante la vita, le lamprede di fiume muoiono.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

La presenza accertata di popolazioni vitali di *L. fluviatilis* all'interno del sistema idrico delle acque dolci italiane non trova conferma da circa 40 anni. Negli ultimi anni sono state registrate solo sporadiche segnalazioni lungo i corsi d'acqua che sfociano nel Mar Tirreno. Pur in assenza di dati precisi, la lampreda di fiume sembra mostrare una sensibile flessione numerica ed una riduzione delle località di avvistamento. Conseguentemente molti Autori considerano la specie estinta in Italia. I pochi ritrovamenti di lamprede di fiume risalgono alla fine del secolo scorso (Giucca, 1998; Nocita, 2002). Si tratterebbe di individui migranti che casualmente arrivano presso le acque costiere italiane, in particolar modo laziali. Per quanto riguarda le segnalazioni più recenti (2005) nel territorio laziale, la lampreda di fiume è stata avvistata nel corso del Fiume Tevere, all'altezza Capo Due Rami.

Fattori di minaccia

Le principali minacce derivano dalle alterazioni an-

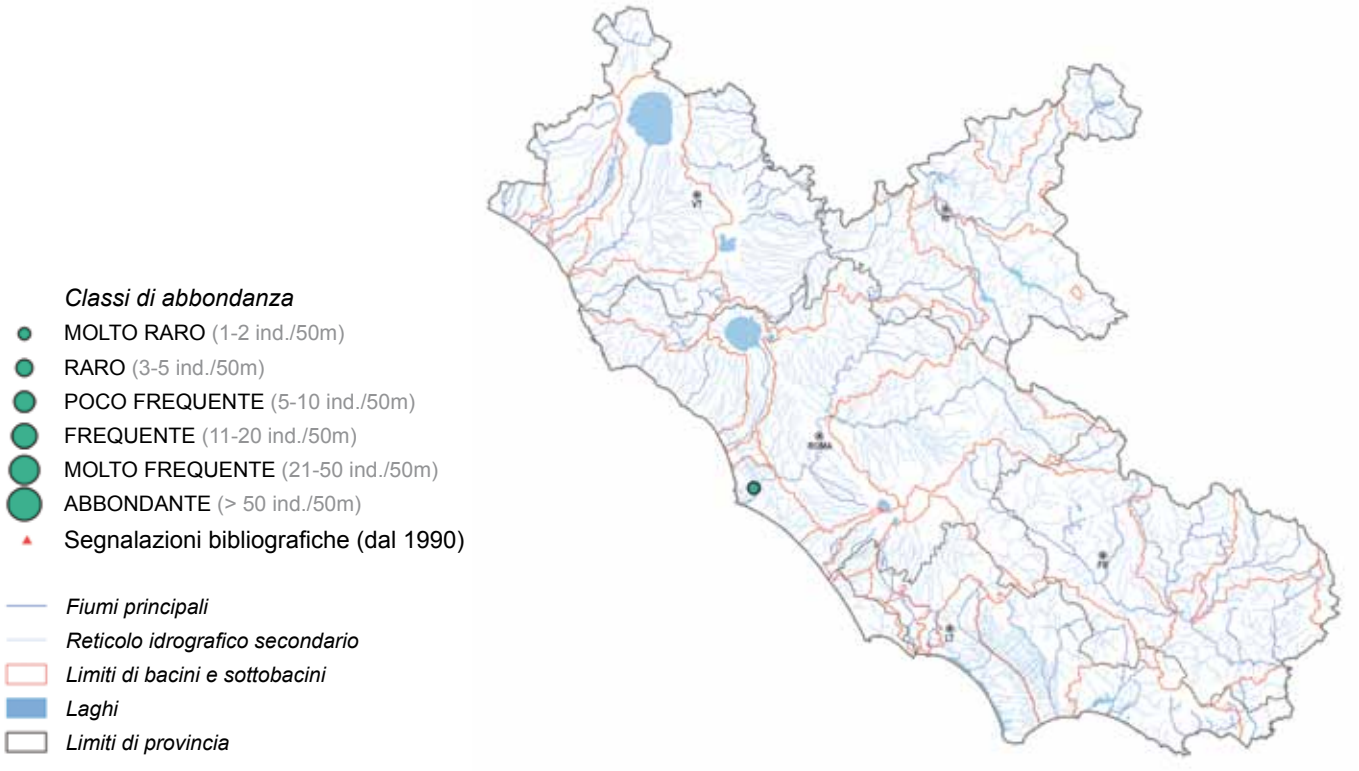


***Figura 13**. Distribuzione e abbondanza di* Lampetra fluviatilis *nel Lazio.*

tropiche che gli ambienti lotici subiscono per via degli sbarramenti che ostacolano la rimonta nel periodo riproduttivo e la distribuzione degli ammoceti lungo l'asta fluviale. La modificazione del chimismo dei corsi d'acqua rappresenta, apparentemente, un problema di minore importanza per la Lampreda di fiume.

Stato e misure di conservazione

Lampetra fluviatilis è inserita nella lista rossa dell'IUCN nella categoria Least Concern, avendo un areale primario vasto e mancando informazioni quantitative sull'abbondanza in tutta l'area di distribuzione (Freyhof & Kottelat, 2008). È inoltre inserita negli Allegati II e V della Direttiva 42/93 CEE e nell'Allegato III della Convenzione di Berna. Le possibili soluzioni al problema della conservazione di questo ciclostomo riguardano le attività di gestione degli sbarramenti, con la realizzazione di passaggi per pesci migratori (Laine *et al.*, 1998; Pini Prato, 2001). Parallelamente può essere svolto un programma di mantenimento della popolazione con attività di ripopolamento ad opera dell'uomo (Ferrara *et al.*, 1996a; Vignoli *et al.* 2005), quantomeno in fase sperimentale nei primi anni di sviluppo di tale tecnica.

Massimiliano Scalici e **Giancarlo Gibertini**

5.3.3. LAMPREDA DI RUSCELLO *Lampetra planeri* (Bloch, 1784)

Descrizione della specie

Corpo cilindrico ed affusolato, sorretto da uno scheletro cartilagineo. Presenti 7 fessure branchiali senza opercolo. Le mascelle sono sostituite da un disco orale a forma di ventosa, circondato da 66-98 fimbrie appiattite, provvisto di un pistone linguale e dentelli cornei. Questi ultimi sono piccoli, disposti su placche dentarie, con cuspidi ottuse, di numero variabile: piastra dentaria infraorale con 7 cuspidi e 6 piastre dentarie ai lati della apertura boccale (3 per lato, delle quali le mediane presentano 3 cuspidi mentre le altre 2). La bocca viene utilizzata per ancorarsi al substrato e al partner durante la riproduzione. Due pinne dorsali contigue ben sviluppate negli esemplari maturi. Nell'adulto, i sessi sono riconoscibili per via della presenza di uno pseudo-pene esterno nel maschio. Nella femmina, di maggiori dimensioni, il vertice della pinna caudale è leggermente rivolto verso l'alto. Colore del dorso variabile dal grigiastro al bruno; ventre biancastro. Stadio larvale (*ammocoetes*) cieco e privo di denti, con pinna dorsale unica, ridotta, appena lobata. Lunghezza massima degli adulti 20 cm.

Note di biologia ed ecologia

La larva, *ammocoetes*, vive infossata nella sabbia delle sponde. Dopo alcuni anni (6-7) metamorfosa dando origine all'adulto. Il periodo riproduttivo nell'Italia settentrionale ha inizio durante i mesi di gennaio-marzo e termina a maggio (Zanandrea, 1953, 1957, 1961, 1963), mentre nell'alto Aniene è stato riscontrato che la riproduzione ha inizio a maggio e termina al più tardi a luglio. La variazione repentina della temperatura dell'acqua è ciò che influenza l'attività riproduttiva di questa specie. I siti riproduttivi sono localizzati in tratti ghiaiosi e ciottolosi del fiume. I maschi giungono prima delle femmine al sito di riproduzione per iniziare la costruzione del nido usando la ventosa orale per spostare i ciottoli, costituendo un cumulo di sabbia che impedisce il trascinamento delle uova a valle. Sebbene alcuni Autori (Hardisty, 1944; Lohnisky, 1966) sostengono che i siti riproduttivi siano preferenzialmente localizzati in aree riparate, l'esposizione al sole non sembra influenzare la scelta delle aree di frega (Hardisty & Potter, 1971).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Specie a distribuzione europea. In Italia era storicamente distribuita lungo tutto il versante tirrenico, con una singola popolazione nel versante adriatico (Arbocco, 1966; Zerunian e Leone, 1996). Nel Lazio, Zanandrea (1961) ricorda la Lampreda di ruscello in corpi idrici di tutte le province: nel viterbese colonizzava i bacini idrici dei fiumi Fiora e Marta, nel reatino il Farfa ed in provincia di Roma era presente nei fiumi Tevere, Aniene e Mignone (Zanandrea, 1953, 1957; Cataudella, 1977). Nel Frusinate era osservata in tutto il bacino del Liri-Garigliano e nel Fibreno, mentre a Latina era stata rilevata nei corsi d'acqua Amaseno, Ninfa e Rio Santa Croce (Tancioni, 1996). Attualmente nella regione sembrano essere presenti i contingenti di maggiore entità del centro Italia, costituiti dalle popolazioni dei fiumi Vezza, Treja, Farfa e Fosso Corese (Tancioni e Cataudella, 2009), ai quali si aggiungono fiumi come Aniene, Rapido e Ninfa. Attualmente l'effettiva presenza di popolazioni vitali è accertata per i corpi idrici del Farfa, Aniene, Liri-Garigliano, Posta Fibreno, Ninfa e Rio Santa Croce, mentre risulta estinta nel Mignone (in un bacino contiguo, Rio Fiume, vi è una sola segnalazione del 2001 lungo il fosso di Monte Ianni) e nei restanti siti del basso Lazio (Zanandrea, 1953, 1957, 1961; Zerunian e Leone, 1996). Abbondanti popolazioni (fino a oltre 50 ind./50 m) di Lampreda di ruscello sono state rilevate nel viterbese, nei fiumi Vezza e Treja.

Fattori di minaccia

Le problematiche legate alla gestione e alla tutela della popolazione di Lampreda di ruscello europea tutt'oggi presenti nei corsi d'acqua della Regione Lazio sono legate alla crescente urbanizzazione che altera gli habitat elettivi, alla presenza di sbarramenti lungo l'asta fluviale e ad un fenomeno consistente di bracconaggio. Solo dove le sponde, la vegetazione riparia e il substrato delle rive riacquistano sufficiente naturalità può essere osservata la presenza di *L. planeri*.

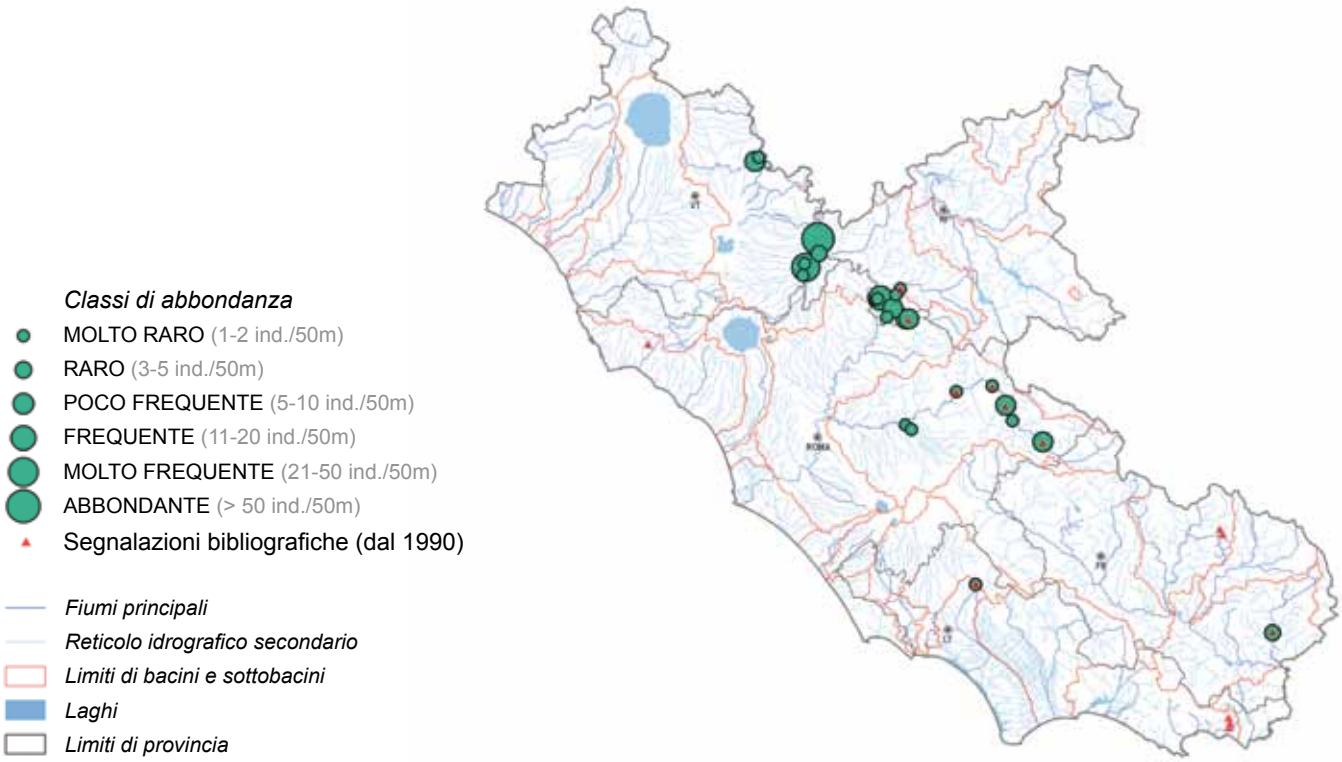


***Figura 14**. Distribuzione e abbondanza di* Lampetra planeri *nel Lazio.*

Stato e misure di conservazione

Nonostante *L. planeri* sia inserita nell'Allegato II della Direttiva 42/93 CEE e nell'Allegato III della Convenzione di Berna, la specie è inserita nella lista rossa dell'IUCN nella categoria Least Concern (LC) e finora non sono state intraprese contromisure per arrestare questo trend di rarefazione (Freyhof & Kottelat, 2008). La scarsa tutela di questa specie nel territorio italiano riflette lo status di degrado in cui versano gli habitat lotici ed è dovuta alla mancanza di esaustive conoscenze sul suo ciclo biologico, sulle sue esigenze ecologiche e sulla sua distribuzione.

Considerare che la Lampreda di ruscello sia influenzata solo minimamente dagli sbarramenti, non è corretto. *L. planeri*, infatti, durante lo stadio adulto nel periodo riproduttivo compie migrazioni verso monte per raggiungere i siti riproduttivi, mentre durante lo stadio larvale gli spostamenti lungo l'asta fluviale permettono una fondamentale dispersione per colonizzare habitat idonei (Hardisty & Potter, 1971).

La possibilità di mantenere in condizione di cattività uno stock di esemplari di Lampreda di ruscello permetterebbe di poter programmare interventi di ripopolamenti e reintroduzioni in altre aree dove sia stata accertata la riduzione del contingente popolazionale o la presenza storica.

Massimiliano Scalici e Giancarlo Gibertini

5.3.4. **ANGUILLA** *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

L'Anguilla europea è un pesce di taglia mediograndе dal caratteristico aspetto serpentiforme con il corpo di forma cilindrica, gradualmente più compresso verso la coda. La pinna dorsale e l'anale, molto lunghe, si congiungono alla coda; mancano le pinne ventrali. La testa è piuttosto allungata, il muso generalmente conico, in alcuni individui è largo ed appiattito. La bocca in posizione terminale è ampia, con mandibola prominente e provvista di alcune file di piccoli denti conici. La colorazione, condizionata dall'ambiente e dallo stadio di sviluppo, è molto varia. Generalmente bruna sul dorso e bianco-giallastra sul ventre (anguilla gialla), tende a scurire con il raggiungimento della taglia riproduttiva assumendo una colorazione argentea (anguilla argentina). Il corpo è interamente rivestito da un abbondante strato di muco.

Note di biologia ed ecologia

L'ampia adattabilità le consente di popolare tutte le acque dolci e salmastre del nostro territorio, dal livello del mare fino ai torrenti montani, a 1.500 m di quota.
La maturità sessuale viene raggiunta dopo vari anni di permanenza nelle acque dolci, 4-10 per i maschi e 6-18 per le femmine, e coincide con l'inizio della migrazione riproduttiva in mare.

La fase di migrazione marina la porterà a raggiungere l'area riproduttiva tipica della specie, situata

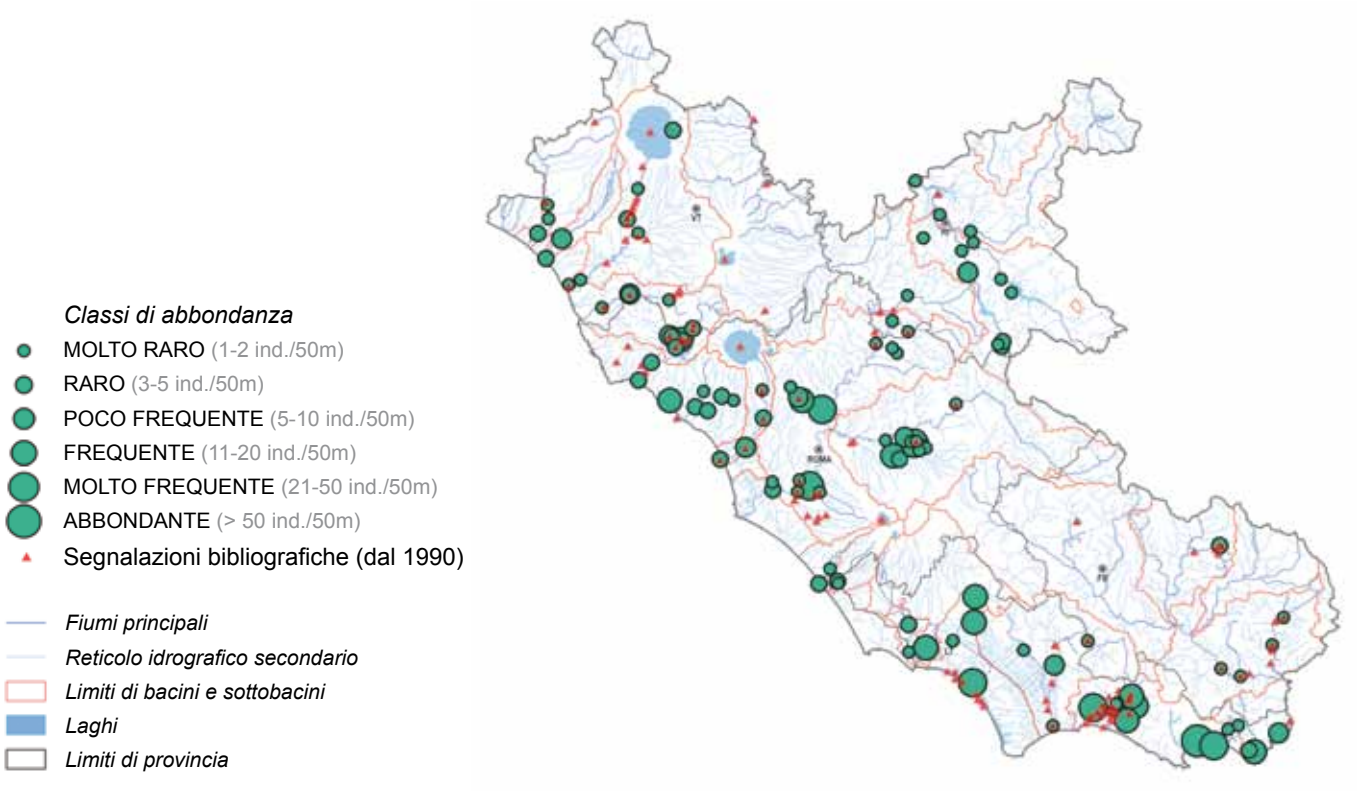


***Figura 15**. Distribuzione e abbondanza di* Anguilla anguilla *nel Lazio.*

nell'Oceano Atlantico, in prossimità del Mar dei Sargassi. Qui, ad una profondità di 400-500 m, in acque aperte, avviene la riproduzione e l'emissione di uova, che si schiudono in circa 24 ore con la nascita di larve (leptocefali) di 4-5 mm. Queste sono quasi certamente trasportate verso l'Europa dalla Corrente del Golfo con una migrazione della durata di 2-3 anni.

Sulla piattaforma continentale i leptocefali subiscono la prima metamorfosi diventando ceche (piccole anguille non pigmentate) e colonizzando le acque costiere ed interne dell'Atlantico e del Mediterraneo. Nel corso della fase continentale le anguille vanno incontro a una serie di cambiamenti fisiologici e comportamentali, sviluppano la pigmentazione e diventano così "ragani" (piccole anguille gialle) che raggiungono le aree di pascolo dove si accrescono fino al raggiungimento della taglia riproduttiva.

La specie è un predatore notturno che affidandosi all'olfatto, particolarmente sviluppato, cattura invertebrati di fondo, crostacei, molluschi, vermi e larve d'insetti, ma non disdegna pesci e loro uova ed altri piccoli vertebrati acquatici.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

È una specie migratrice catadroma, distribuita su gran parte delle coste europee dal nord della Scandinavia al nord Africa e dalle regioni del Mediterraneo orientale fino alle Azzorre.

Nel Lazio si ritrova in tutti i bacini fluviali, soprattutto nei tratti del medio e basso corso di fiumi e canali. Risulta frequente ed abbondante (anche oltre 50 ind./50m) soprattutto nel bacini meridionali quali Badino e Fondi-Itri. Abbondante nel tratto medio e basso del Tevere e nel medio corso dell'Aniene. La sua distribuzione ed abbondanza nella regione è anche in relazione, soprattutto a monte delle aste fluviali dove sono presenti dighe e sbarramenti, con le attività di ripopolamento attuate dalle amministrazioni provinciali di competenza.

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Per questa specie vengono proposte di seguito le elaborazioni svolte in una stazione della provincia di Roma ed in alcune stazioni della provincia di Latina.

Per le stazioni di campionamento nelle province di Latina è stato possibile calcolare le regressioni tra lunghezza totale e peso nelle situazioni con numerosità di rinvenimento significative. È stata inoltre calcolata la stessa relazione per l'insieme delle stazioni selezionate e per tutti gli individui catturati. I dati significativi sono riassunti nella tabella 10 e le curve risultanti vengono rappresentate nel grafico successivo.

È possibile verificare dal grafico la presenza di una grande variabilità di accrescimenti in peso in relazione alla lunghezza, probabilmente dovuti alle situazioni ambientali e trofiche. In particolare le stazioni LT001 (Fiume Garigliano a Minturno) e LT005 (Rio S. Croce a Formia) presentano i rapporti migliori e superiori alla media degli animali rinvenuti complessivamente (fig.17).

Le altre situazioni analizzate sono piuttosto uniformi tra di loro (LT030-Fosso del Moscarello a Latina; LT040-Fosso del Tuoro a Formia; LT044-Canale Pedemontano a Fondi), confermando la porzione meridionale della provincia di Latina come area particolar-

mente vocata per l'entrata in acque dolci e l'accrescimento di questa specie.

Fattori di minaccia

La specie ha subito un brusco decremento in tutti gli stadi di accrescimento. In Italia la presenza di giovanili è scesa dal 1980 al 2000 ai minimi storici, con una presenza del 1-5% dei livelli osservati prima del 1980. Questo recente calo della presenza di giovanili comporterà, almeno per i prossimi due decenni, un declino nello stock degli adulti. Anche se le cause esatte del declino nel reclutamento dei giovanili non sono riconducibili ad un fattore specifico, si ritiene che la specie sia sottoposta a diversi fattori di disturbo riconducibili:

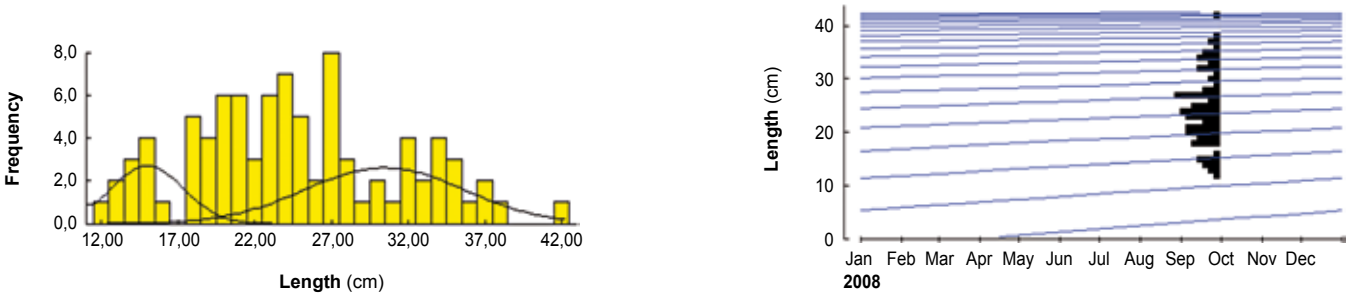


Figura 16. Risultati ottenuti nel torrente Acqua Acetosa, affluente del Fiume Tevere (stazione Cvca1), su un campione di 88 individui, composto da classi giovanili e subadulte (sin). Curve di accrescimento ottenute applicando l'algoritmo ELEFAN; per i tre parametri calcolati sono risultati i seguenti valori: L^{∞} = 44,1 cm k = 0,17 Φ = 2,519 (dex).

Tabella 10. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza e peso degli individui catturati e relativi parametri.

Stazione	nr	LT media (cm)	ds	LT min (cm)	LT max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
LT001	18	25.6	11.6	9.6	47.9	64.8	88.1	9.6	47.9	0.000025	4.270149
LT005	159	22.8	5.3	14.6	40.7	37.1	27.4	14.6	40.7	0.009789	2.602568
LT030	20	28.6	9.1	14.8	47.9	71.8	83.1	14.8	47.9	0.000088	3.908341
LT040	62	24.9	8.1	11.2	38.7	48.9	36.9	11.2	38.7	0.004761	2.798179
LT044	30	19.8	6.4	10.7	34.7	26.0	24.5	10.7	34.7	0.004316	2.833570
Totale staz.	***289***	***23.5***	***7.1***	***9.6***	***47.9***	***42.6***	***42.6***	***9.6***	***47.9***	***0.000991***	***3.265047***
Tutti i catturati	**448**	**25.9**	**10.8**	**7.7**	**86.5**	**61.8**	**98.7**	**7.7**	**86.5**	**0.005203**	**2.758711**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LT** = lunghezza totale; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^{b}.*

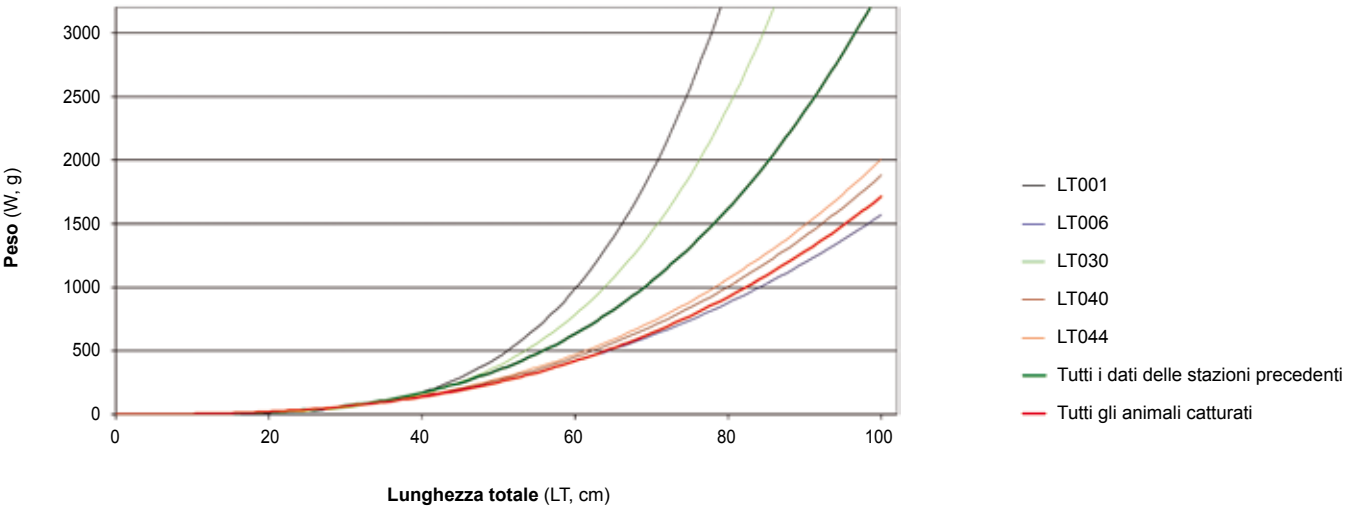


Figura 17. Curve di regressione tra lunghezza (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento dell'Anguilla in cinque stazioni della provincia di Latina.

- ad un eccessiva pressione di pesca che tende ad impoverire gli stock di riproduttori;
- a un nematode parassita (*Anguillicola crassa*), proveniente da anguille introdotte dal Giappone, che è sospettato essere una delle cause di riduzione della capacità riproduttiva;
- alle dighe e sbarramenti sulle aste fluviali, che bloccano le rotte di migrazione e provocano anche una elevata mortalità al passaggio attraverso le turbine;
- all'inquinamento, alla riduzione di zone umide e al cambiamento climatico che potrebbe avere anche un impatto negativo nell'areale di riproduzione riducendo la capacità di sopravvivenza delle larve o il tasso di crescita;
- al numero crescente di predatori, in particolari di cormorani, in tutta Europa, che possono avere un impatto negativo su questa specie.

Stato e misure di conservazione

L'Anguilla europea, nel giugno 2007, è stata inserita nell'allegato II della Convenzione sul commercio internazionale di specie minacciate di estinzione della Fauna selvatica e della Flora (CITES). Nello stesso anno il Consiglio Europeo (CE), con il regolamento N. 1100/2007, ha istituito misure per la ricostituzione dello stock di Anguilla europea, richiedendo a tutti gli Stati membri in cui sono presenti habitat naturali idonei alla specie di stabilire piani di gestione su scala di bacino idrografico. L'obiettivo di questi piani è quello di attuare misure tali da consentire la migrazione al mare di almeno il 40 per cento della biomassa di anguilla argentina stimata sullo stock di popolazione in assenza di disturbo antropico.

La Regione Lazio con la DGR n. 160 del 5 marzo 2010 ha approvato un piano di gestione dell'Anguilla dove sono previste misure di conservazione e ricostituzione dello stock attraverso la riduzione della pressione di pesca professionale e ricreativa, con azioni di ripopolamento nei bacini a monte di sbarramenti e misure per migliorare gli habitat tali da consentire la migrazione degli adulti verso il mare.

Paolo Tito Colombari

5.3.5. **ALOSA** *Alosa fallax* (Lacépède, 1803)

Descrizione della specie

Si ritiene che la specie *Alosa fallax* sia costituita da popolazioni migratrici (dette *alose*, *cheppie* o *lacce* nel Lazio) e stanziali (*agoni*), aventi cicli biologici differenti e dimensioni diverse (Gandolfi *et al.*, 1991). Bianco (2002) conferma parzialmente questa ipotesi considerando Alosa ed Agone come due ecotipi della specie *Alosa agone*; il lavoro di Chiesa *et al.*, 2010, evidenzia però una certa distanza genetica tra le *Alosa fallax* migratrici e gli agoni dei laghi lombardi, che sarebbero quindi elevabili al rango di buona specie a sé stante. L'Alosa vive in grossi banchi nelle acque marine co-

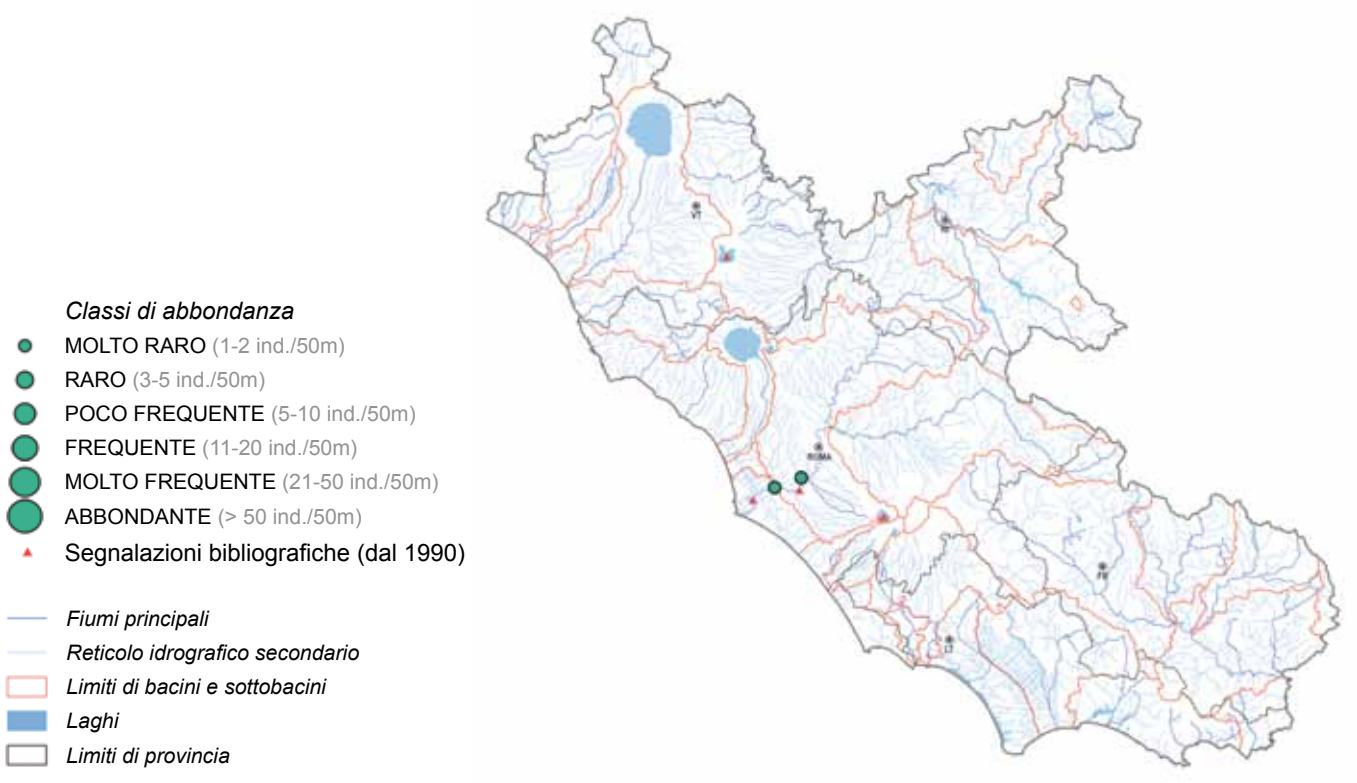


***Figura 18**. Distribuzione e abbondanza di* Alosa fallax *nel Lazio.*

stiere (Gelosi e Colombari, 2004) e raggiunge 55 cm di lunghezza (Serventi *et al.*, 1990). Entrambe le forme di questa specie hanno corpo affusolato, appiattito verticalmente, bluastro sul dorso ed argenteo sui fianchi, con una fila di macchie tondeggianti scure nella porzione più alta. Non è presente dimorfismo sessuale.

Note di biologia ed ecologia

L'Alosa è una specie gregaria anadroma di acque marine pelagiche. A febbraio-marzo gli adulti si raccolgono presso le foci dei fiumi (Cottiglia, 1963; D'Ancona, 1928) e, quando la temperatura raggiunge i 10-12 °C, risalgono verso le aree di frega a monte per riprodursi (AA.VV., 2008); successivamente tornano in mare aperto. I giovani si spostano inizialmente verso le foci, poi, alla fine del secondo anno di vita, migrano in mare; raggiunta la maturità sessuale (a 3-4 anni di età nel maschio e a 4-5 nella femmina; Gelosi e Colombari, 2004), tornano a riprodursi, forse nello stesso sito natale (AA.VV., 2008). L'Alosa si nutre di crostacei e piccoli pesci, sospendendo l'alimentazione durante l'intera migrazione riproduttiva (D'Ancona, 1928).

L'Agone vive nella zona pelagica dei laghi, avvicinandosi alle rive solo durante il periodo riproduttivo, in tarda primavera-estate; raggiunge la maturità sessuale un anno prima rispetto all'Alosa ed è planctofago (Gelosi e Colombari, 2004).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

L'Alosa era un tempo molto comune nelle acque laziali, in particolare nel Tevere (Gelosi e Colombari, 2004); la specie è segnalata in cinque SIC (Sistema fluviale Fiora-Olpeta, Alto corso del Fiume Marta, Basso corso del Fiume Mignone, Fondali tra Capo Portiere e Lago di Caprolace, Tratto terminale del Fiume Garigliano; Calvario *et al.*, 2008); si tratta però di presenze sporadiche e non di popolazioni stabili. Attualmente è probabile che popolazioni vitali siano estinte nel Lazio; tuttavia alcuni individui sono stati segnalati nel basso corso del Tevere (2005) durante i campionamenti effettuati per la carta ittica della Provincia di Roma (Tancioni e Cataudella, 2009).

L'Agone, alloctono nel Lazio, è stato introdotto nei laghi di Vico e Albano (qui probabilmente fin dagli anni '90; Gibertini e Scalici, 2006) dove si è forse naturalizzato, essendo ancora occasionalmente segnalato dai pescatori locali (Vico, 2010; F. Scarfò, com. pers.).

Fattori di minaccia

La specie, sensibile all'inquinamento, non è in grado di attraversare le zone con scarsa qualità dell'acqua (Maes *et al.*, 2008). Inoltre, le strutture artificiali che interrompono la continuità degli ecosistemi acquatici impediscono le migrazioni riproduttive e trofiche. A livello regionale, le segnalazioni di *Alosa fallax* alla foce del Tevere fanno sperare in una possibile ricolonizzazione delle acque laziali, laddove le condizioni ambientali tornino ad essere ottimali; è quindi necessario ripristinare la qualità ambientale e la continuità ecologica dei corsi d'acqua, interventi che consentirebbero la risalita naturale anche di altre specie anadrome.

Stato e misure di conservazione

La specie è inclusa negli allegati II e IV della Direttiva Habitat e nella Convenzione di Berna. La IUCN Red List la classifica come "least concern" (Freyhof & Kottelat, 2008); a livello globale, il trend di questa specie è ritenuto stabile. Nella Lista Rossa dei pesci d'acqua dolce italiani la specie è classificata come "Vulnerabile" (Zerunian, 2003).

La ricolonizzazione delle acque laziali da parte di *Alosa fallax* richiede il miglioramento della qualità chimico-fisica delle acque e la predisposizione di passaggi per pesci in corrispondenza delle barriere, o di aree di frega artificiali a valle di queste, in sostituzione di quelle naturali. Sarebbe inoltre opportuno disporre il divieto di pesca di questa specie durante il periodo riproduttivo (Zerunian, 2008).

Deborah Celauro

5.3.6. **ABRAMIDE** *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

Si tratta di un Ciprinide longevo, di taglia medio-grande e lento accrescimento; comunemente gli esemplari delle nostre acque misurano circa 30-40 cm di lunghezza totale per 2 kg di peso, ma la specie può occasionalmente raggiungere taglie assai maggiori (fino ad 80 cm per 9 kg; Muus & Dahlström, 1967). Presenta corpo appiattito lateralmente e sviluppato in senso dorsoventrale, caratteristica che gli conferisce una forma approssimativamente romboidale; il colore è grigio-bruno nella zona superiore e più metallico sui fianchi, con pinne trasparenti o grigie. La testa è piccola e la bocca, posizionata inferiormente, è ampiamente protrusibile.

Il dimorfismo sessuale, come in altri Ciprinidi, consiste nella comparsa di tubercoli nuziali nel maschio, sul capo e sulla parte anteriore del corpo.

Note di biologia ed ecologia

È una specie longeva (può raggiungere i 20 anni di età), a lento accrescimento, tipica dei laghi e del tratto inferiore dei grandi fiumi, dove predilige le acque a lento corso più calde e ricche di vegetazione. Tollera anche acque salmastre e può spingersi alla ricerca di cibo nelle acque marine costiere a minor salinità (cfr. Freyhof & Kottelat, 2008). È una specie gregaria e si raccoglie in grossi banchi durante il periodo invernale, frequentemente assieme ad altre specie (Kottelat & Freyhof, 2007). Si nutre di invertebrati bentonici, soprattutto chironomidi, anellidi, molluschi e crostacei,

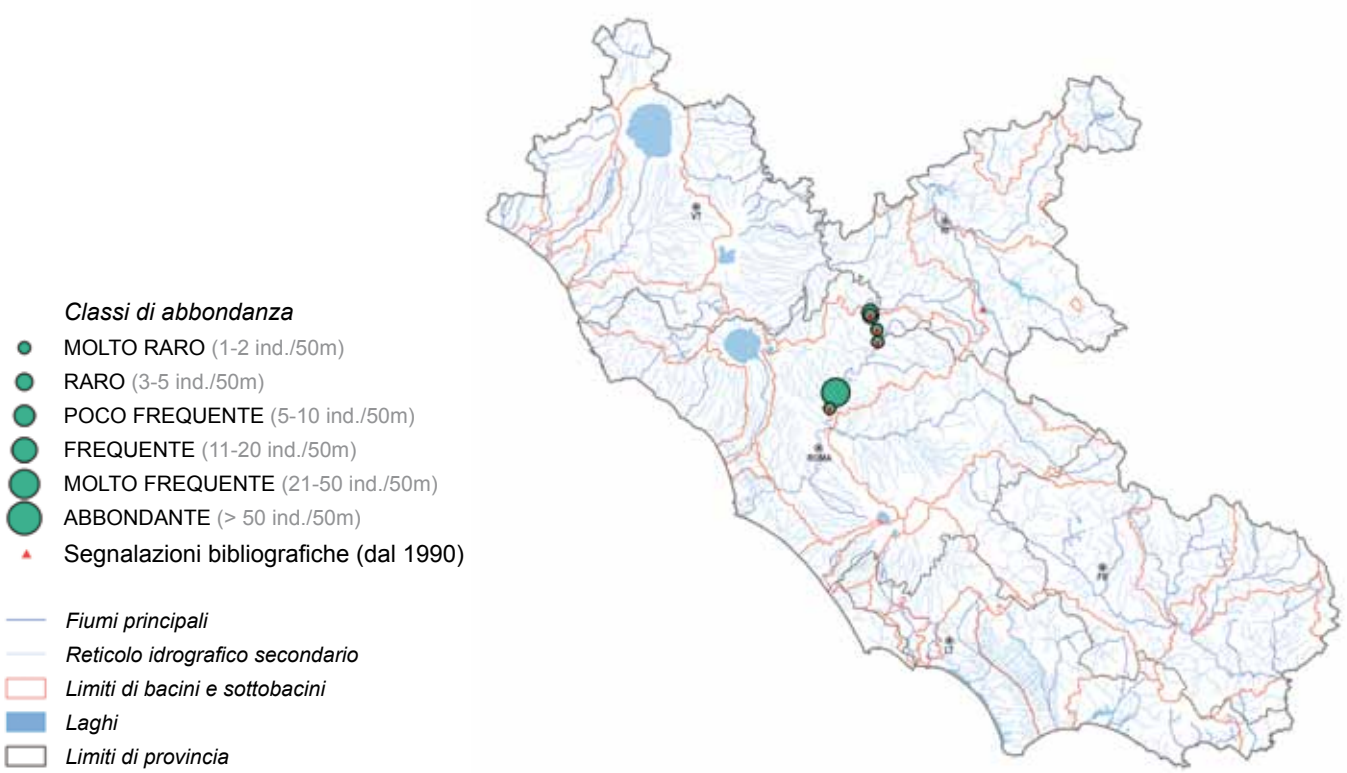


***Figura 19**. Distribuzione e abbondanza di* Abramis brama *nel Lazio.*

che individua soffiando sul sedimento e catturandoli con la bocca protrattile; tuttavia può iniziare a nutrirsi di zooplancton ove questo risulti particolarmente abbondante (cfr. Freyhof & Kottelat, 2008). Raggiunge la maturità sessuale a 3-4 anni di età e si riproduce tra maggio e giugno, quando la temperatura supera i 15°C (Gandolfi *et al.*, 1991; Freyhof & Kottelat, 2008). Alcune popolazioni sono semi-anadrome e si spostano a monte per la riproduzione, con una lenta migrazione che inizia in autunno, rallenta durante l'inverno ed infine riprende in primavera, coprendo anche 100 km di distanza (Kottelat & Freyhof, 2007). I giovani rimangono nelle zone ad acque ferme o lente, dove si nutrono di zooplancton (cfr. Freyhof & Kottelat, 2008) fino a raggiungere 1-2 anni d'età; poi si spostano verso le acque correnti per nutrirsi.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

La specie è alloctona nelle acque interne italiane; il suo areale originario si estende infatti in Europa centrale, dalla Francia al Mar Bianco; è presente nell'Egeo, nel lago Volvi e nei fiumi Struma e Maritsa. In Italia è giunta negli anni '80 attraverso le immissioni per scopi alieutici (Delmastro, 1982). Gelosi e Colombari (2004) riportano la sua introduzione, negli anni '90, nel Lago del Turano, e la sua occasionale segnalazione nel basso Tevere. Nell'ambito dei campionamenti effettuati per il presente lavoro, l'Abramide è stato rilevato con abbondanza discretamente elevata nel Fosso di Vallelunga (21-50 ind./50 m), e con sporadiche presenze in altre stazioni del tratto medio del Tevere.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Malgrado rari casi in cui la presenza dell'Abramide sembri paradossalmente favorire la sopravvivenza di alcune specie native (ad es. incrementandone il *pool* di prede disponibili, come riportano Inger *et al.*, 2010), questa specie apporta cambiamenti problematici nelle biocenosi fluviali.

La sua capacità di ibridarsi con numerose specie di Ciprinidi è ben conosciuta (Blachuta & Witkowski, 1984; Hayden *et al.*, 2010; Kopiejewska *et al.*, 2004; Mamcarz *et al.*, 2005); questa ibridazione può portare ad una diminuzione del successo riproduttivo delle popolazioni indigene (ad esempio in Irlanda gli ibridi naturali *Abramis brama* X *Rutilus rutilus* risultano più abbondanti delle specie parentali; Hayden *et al.*, 2010). Gandolfi *et al.* (1991) ipotizzano anche la possibilità di competizioni trofiche con Ciprinidi autoctoni aventi simile comportamento alimentare, come la Tinca.

Deborah Celauro

5.3.7. **ALBORELLA** *Alburnus arborella* (Bonaparte, 1841)

Descrizione della specie

L'Alborella è un pesce di taglia piccola: gli adulti raggiungono lunghezze massime intorno ai 16-17 cm, con un peso massimo di circa 20 g (Kottelat & Freyhof, 2007). Le femmine possono raggiungere e superare 7 anni di vita, mentre la maggior parte dei maschi non supera 3 anni. Il corpo è allungato, snello, a sezione ovale compressa lateralmente. La testa è medio-piccola, lievemente appuntita, con bocca in posizione terminale, nettamente inclinata verso l'alto. La mascella inferiore è leggermente prominente rispetto alla superiore, entrambe portano denti minuscoli. I denti faringei sono seghettati e disposti su due serie, 2 sulla fila anteriore e 5 sulla posteriore. Le scaglie sono minute, cicloidi e debolmente inserite nel derma, facilmente rimuovibili. Gli occhi sono grandi. La pinna dorsale è inserita oltre la metà del corpo. Ancora più arretrata è la pinna anale. La coda, abbastanza sviluppata, è fortemente incisa. Sul dorso i suoi colori tendono al grigio perlaceo con riflessi azzurri o verdi più o meno pronunciati. Lungo i fianchi corre una sottile striscia più scura, al di sotto della quale il grigio del dorso si fa più chiaro.

Durante il periodo della produzione, le alborelle sessualmente mature assumono colori più vivaci, con sfumature giallo aranciate. In entrambi i sessi, durante il periodo della frega compaiono piccoli tubercoli nuziali, sulle pinne, sul dorso e sui fianchi.

La specie, secondo Ketmaier *et al.*, 2009, si discosta geneticamente dalle alborelle centro-europee ed è quindi un endemita dell'Italia settentrionale.

Note di biologia ed ecologia

L'Alborella è una specie bentopelagica, in grado di popolare diversi tipi di ambienti acquatici di pianura, ed è pertanto una delle specie ittiche maggiormente diffuse e abbondanti.

Vive in acque ferme e a corrente lenta, sufficientemente trasparenti e ossigenate, con scarsa presenza di vegetazione sommersa. È un pesce gregario che vive in gruppi molto numerosi, prevalentemente negli strati superficiali o a mezz'acqua. A seconda della stagione, nei laghi più grandi, può compiere notevoli spostamenti verticali: più in superficie in estate, e più in profondità durante l'inverno. Si riproduce da giugno ad agosto, di preferenza di notte. Le uova, del diametro di circa 1,5 mm, vengono deposte su fondali sassosi o sabbiosi, in prossimità delle rive. La schiusa ha luogo in un periodo variabile da 2 a 7 giorni, in funzione della temperatura dell'acqua.

La maturità sessuale è raggiunta tra il 2° e il 4° anno di vita. L'alimentazione è costituita in prevalenza di zooplancton, ma non disdegna piccoli insetti, anellidi ed alghe (Gandolfi *et al.*, 1991).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

La specie è originaria della Dalmazia, Slovenia, Svizzera e di tutta l'Italia settentrionale comprese le acque interne adriatiche, fino a poco oltre la provincia di Ancona, e al bacino del fiume Arno. In varie località dell'Emilia, della Toscana, dell'Umbria, delle Marche, del Lazio, della Sardegna, nel lago Ampollino in Sila (Calabria) e quasi certamente anche in altre stazioni è

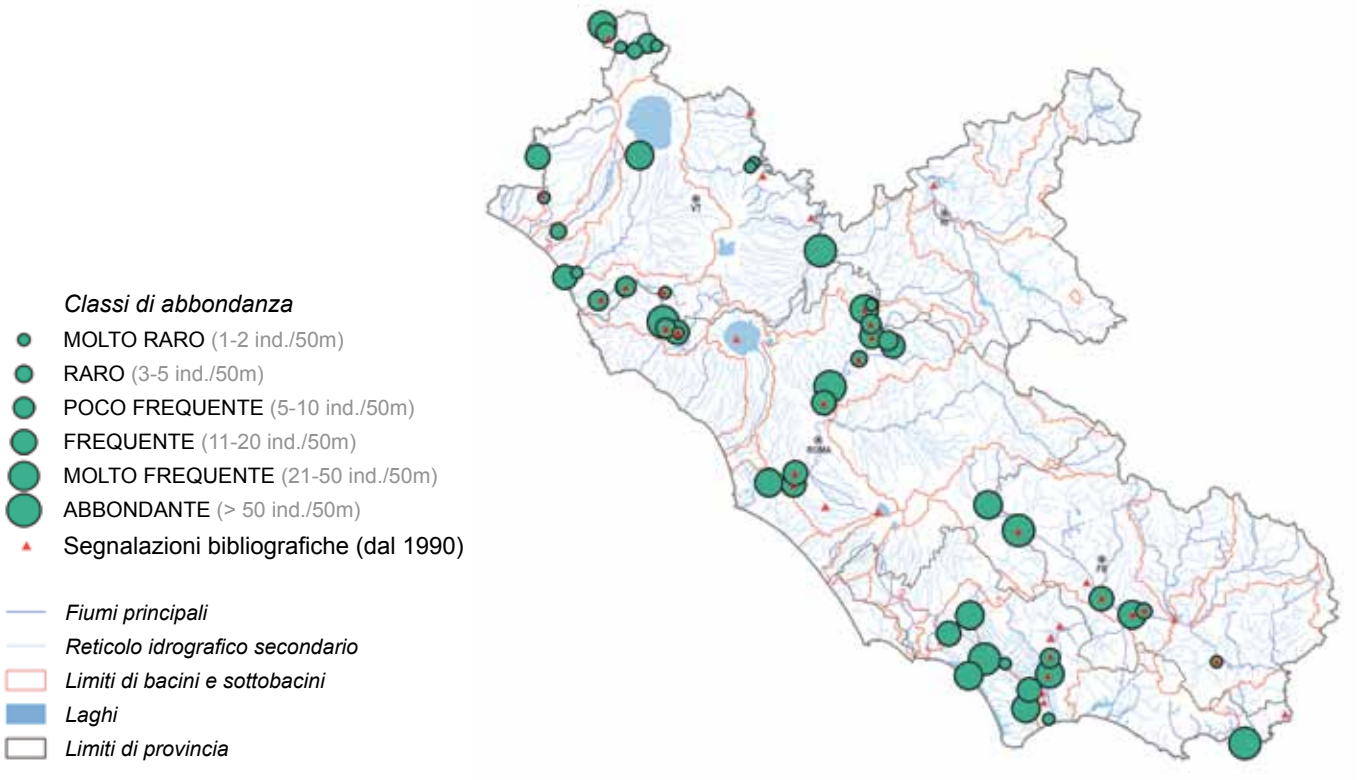


***Figura 20**. Distribuzione e abbondanza di* Alburnus arborella *nel Lazio.*

stata introdotta ed acclimatata, ed ora è presente con popolazioni molto consistenti.

Nel Lazio, oltre ad essere molto frequente nel basso corso del Tevere ed in alcuni affluenti con popolazioni molto abbondanti, è presente lungo il Mignone, il Marta ed il Fiora. Nel settore meridionale della regione occupa l'asta del fiume Sacco, gran parte del bacino del Rio Martino (fiumi Sisto ed Amaseno) e di alcuni corsi d'acqua della zona litorale. Si è adattata bene anche a vivere nei bacini lacustri, dove è segnalata.

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Per questa specie, oltre alla stazione del Fosso di Valle Lunga nel bacino del Tevere, si riportano i dati per una sola stazione di campionamento di Latina (LT002) e per l'insieme degli animali catturati nelle due province. I dati significativi sono riassunti nella tabella 11 e le curve risultanti vengono rappresentate nel grafico seguente.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Nel Lazio la specie è alloctona, transfaunata, probabilmente introdotta insieme ad altre specie utilizzate per il "ripopolamento" per la pesca sportiva; nella regione è distribuita in modo discretamente ampio ed ormai con popolazioni naturalizzate. L'Alborella è una delle poche specie d'acqua dolce non considerata a



Figura 21. Risultati ottenuti nel Fosso Valle Lunga-Via Toffia (stazione Tvalu), su un campione di 726 individui, composto quasi interamente da individui di lunghezze corrispondenti alla fase subadulta. Pochi gli adulti e quasi del tutto assenti i giovanili. (sin). Curve di accrescimento ottenute applicando l'algoritmo ELEFAN; per i tre parametri calcolati sono risultati i seguenti valori: $L\infty$ = 12,6; cm k = 0,65; Φ = 2,519 (dex).

Tabella 11. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza alla forca e peso degli individui catturati e relativi parametri.

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
LT002	47	5.77	1.59	3.2	8.3	3.43	2.27	1	9	0.038097	2.494459
Tutti i catturati	**698**	**5.14**	**1.88**	**1**	**11.5**	**2.86**	**2.71**	**0.6**	**18**	**0.047124**	**2.373246**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF** = lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

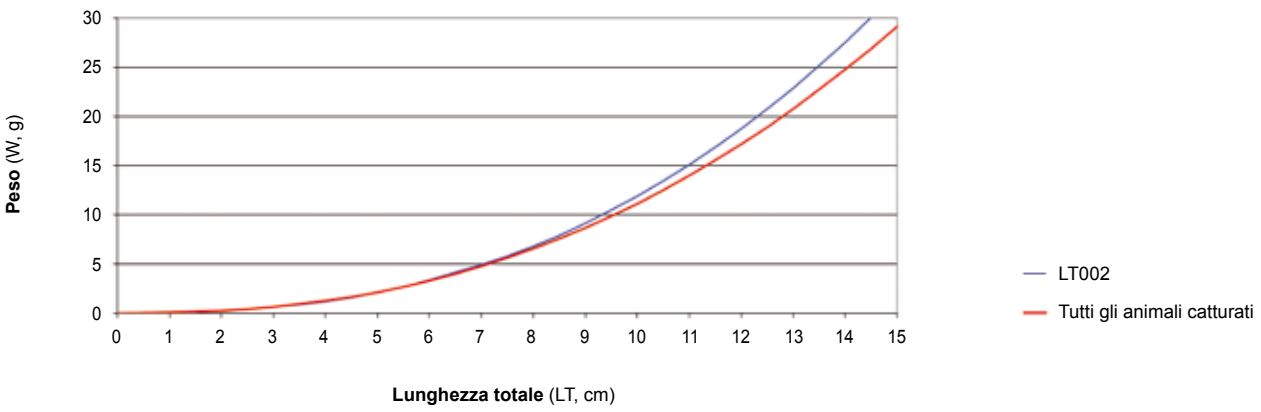


Figura 22. Curve di regressione tra lunghezza (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento dell'Alborella nelle province di Latina (una stazione) e Viterbo.

rischio; infatti nella Lista Rossa IUCN (Freyhof, 2010) la specie è classificata “a rischio minimo”. Al contrario viene segnalato un suo generale incremento rispetto ad altri Ciprinidi con cui spesso è associata, soprattutto delle facies lentiche fluviali generate dalla realizzazione di sbarramenti (dighe e traverse mobili) dove, anche per effetto dell’eutrofizzazione delle acque e della maggiore disponibilità di biomasse zooplanctoniche, può più facilmente alimentarsi.

Avendo abitudini alimentari simili a quella di alcune specie indigene come la Rovella è possibile che possa entrare in competizione alimentare con quest’ultima così come è stato segnalato anche in Umbria lungo il fiume Tevere . Non si conoscono ulteriori impatti che la presenza di questa specie apporterebbe alle biocenosi indigene.

Riccardo Caprioli e **Lorenzo Tancioni**

5.3.8. BARBO DEL DANUBIO O BARBO EUROPEO *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

Pesce di taglia medio grande. La lunghezza massima segnalata è pari a 120 cm; mentre il peso massimo pubblicato è 12 kg (Bianco, 1998). In natura, l’età massima rilevata è 15 anni (Kottelat & Freyhof, 2007). Corpo fusiforme, slanciato a sezione ovale moderatamente compressa lateralmente. Bocca ventrale con 4 barbigli sul labbro superiore. Pinna dorsale con bordo superiore concavo. Squame cicloidi relativamente piccole, saldamente inserite nel derma. Colorazione del dorso variabile da bruno verde a verde nerastro più o meno scuro. Fianchi di colore progressivamente più chiaro, fino al ventre bianco o bianco giallastro. Pinne ialine, giallastre o grigio verdastre, possono presentare alcune macchie scure, più frequenti sulla dorsale, l’anale e la caudale. Tranne la dorsale, tutte le pinne presentano sfumature di tonalità rossastra che aumenta di intensità in corrispondenza del margine esterno (Gandolfi *et al.*, 1991).

Note di biologia ed ecologia

Specie bentonica, legata a substrati duri, misti a ghiaie grossolane, pietre e sabbia. Corso medio ed inferiore di fiumi a grande e media portata dall’area pedemontana alle pianure costiere. Occasionale in ambienti lacustri.

Forma banchi più o meno numerosi, costituiti da esemplari di varia taglia ed età, a cui spesso si associano altri Ciprinidi. Di tendenze moderatamente fotofobe, i barbi svolgono attività maggiore durante le ore crepuscolari e notturne. Durante il periodo di frega gli adulti si riuniscono in grandi gruppi, che compiono migrazioni anche per distanze considerevoli, al fine di raggiungere luoghi adatti alla frega (Kottelat & Freyhof, 2007). Si cibano prevalentemente di invertebrati bentonici, come piccoli crostacei, larve di insetto, molluschi, ma anche alghe e piccoli pesci (Maitland & Campbell, 1992). La deposizione avviene tra maggio e giugno su raschi poco profondi (Kottelat & Freyhof,

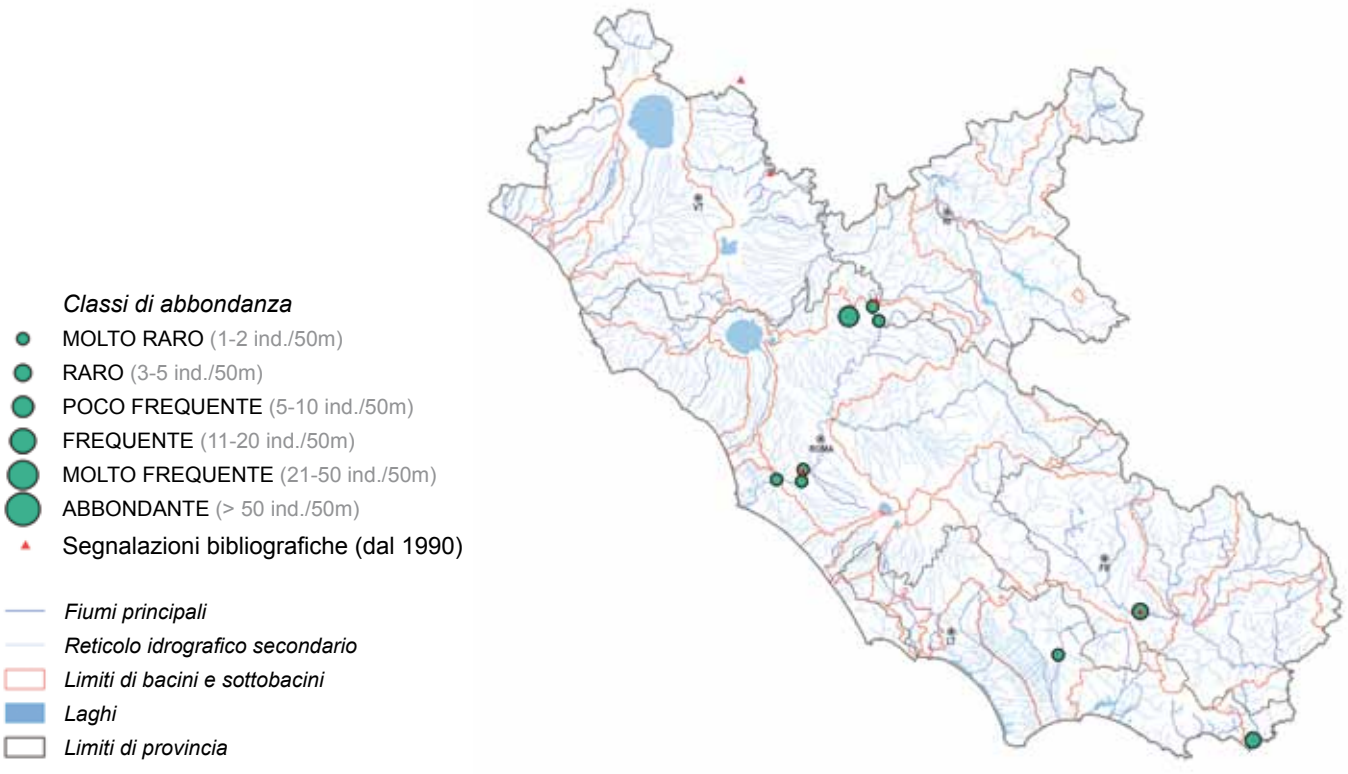


***Figura 23**. Distribuzione e abbondanza di* Barbus barbus *nel Lazio.*

2007). Le femmine depongono 3.000-6.000 uova, giallastre, della misura di 2 mm di diametro che rimangono attaccate alle pietre.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Il Barbo del Danubio è diffuso in gran parte dell'Europa centrale, fino ad un limite orientale rappresentato dal fiume Dniepr (Kottelat & Freyhof, 2007).

È alloctono nei bacini fluviali del Lazio. Molto rare sono state le osservazioni e le segnalazioni e, in gran parte, riferite al bacino del Tevere (asta principale) (Tancioni e Cataudella, 2009), all'Amaseno ed al Garigliano (Fiume Liri), nei quali si è acclimatato nei tratti collinari e planiziali, fino quasi alle zone estuarine (es. Tevere e Garigliano). Le popolazioni rilevate, probabilmente per il recente acclimatamento in questi bacini laziali, non sono apparse ben strutturate. È stato segnalato anche nella porzione umbra del bacino del Tevere (asta principale e Fiume Paglia), a partire dal 2001. Nell'ultimo decennio si è rapidamente acclimatato ed ha colonizzato gran parte dei corsi d'acqua principali umbri (Lorenzoni *et al.*, 2010).

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

La specie è alloctona, introdotta in Italia con le immissioni finalizzate alla pesca sportiva. Considerato un'ottima preda dai pescatori sportivi, *B. barbus* è stato spesso introdotto in aree estranee alla sua distribuzione naturale, contribuendo al declino di specie ittiche autoctone o all'inquinamento genetico di *taxa* congenerici autoctoni (Kottelat & Freyhof, 2007).

Nonostante non sia documentato l'impatto del *taxon* alloctono sulle popolazioni indigene, si presume che l'introduzione del Barbo del Danubio possa avere degli impatti sulle popolazioni di Barbo tiberino, in quanto le caratteristiche ecologiche delle due specie sono molto simili e quindi è elevata la possibilità di una forte interazione di tipo competitivo. Tale situazione è particolarmente evidente in Umbria lungo il Tevere ed il Paglia dove la popolazione è in forte espansione (Lorenzoni *et al.*, 2010). Anche per questa specie alloctona è necessario evitarne l'introduzione nei corsi d'acqua della Penisola.

Riccardo Caprioli e **Lorenzo Tancioni**

5.3.9. BARBO TIBERINO O BARBO APPENNINICO *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839

Descrizione della specie

Il *taxon*, rivalutato come buona specie da Bianco (1995), è ancora oggetto di ampia discussione tra gli specialisti e di incerta collocazione sistematica. Infatti la problematica dell'inquadramento sistematico dei barbi italiani è piuttosto complessa e collegata, come nel caso di altri Ciprinidi, alla propria tendenza a rispondere alle forzanti ambientali generando particolari *morphae* (ecofenotipi): ciò rende complicato distinguere tra specie, ecotipi, ibridi e popolazioni, con approcci morfologici tradizionali. In precedenza le popolazioni di barbo dell'Italia centro-meridionale erano considerate appartenenti a *Barbus plebejus* (Gandolfi *et al.*, 1991) ed alcuni Autori ritengono che le caratteristiche delle popolazioni di barbo dell'Italia centro-meridionale possano rientrare all'interno della variabilità intraspecifica del Barbo padano (Zerunian, 2002).

Un recente studio sulle caratteristiche genetiche di popolazioni marchigiane di *Barbus* sp. (Fiumi Potenza, Chienti, Tenna e Tronto) e di esemplari del bacino del Tevere, sembrerebbe confermare la distinzione tra i due *taxa*: *B. tyberinus*, nativo nel Tevere (probabilmente in tutti i bacini del versante tirrenico centro-meridionale); *B. plebejus*, nativo dei bacini delle Marche (probabilmente in tutti i bacini del distretto ittiogeografico padano-veneto) (Livi *et al.*, 2012).

È un *taxon* di taglia medio-grande che, nella porzione laziale del bacino del Tevere, raramente supera 50 cm di lunghezza totale ed 1,3 kg di peso (8-9 anni d'età) (Tancioni *et al.*, 2001b). Il corpo è fusiforme, slanciato; il capo è allungato, con muso appuntito a cuneo. Bocca infera, protrattile, con labbra spesse, provviste di due paia di barbigli.

La colorazione è bruna sul dorso, i fianchi sono più chiari (giallastri o argentei), il ventre biancastro. Dorso e fianchi sono cosparsi da numerosi punti e macchie nerastre, spesso presenti anche sulle pinne.

Note di biologia ed ecologia

Specie bentonica e spiccatamente reofila; colonizza le porzioni dei corsi d'acqua caratterizzati da un discreto idrodinamismo e da sedimenti di fondo composti prevalentemente da ciottoli, ghiaia e sabbia, con temperature delle acque comprese tra 16 e 22 °C.

Per la riproduzione predilige dei fondali ghiaiosi e per tale ragione è definibile specie a deposizione litofila. Nel Tevere il periodo riproduttivo è compreso tra aprile e giugno (Tancioni *et al.*, 2001) e la maturità sessuale viene raggiunta a 2-3 anni nei maschi (circa 23 cm di lunghezza totale), a 3-4 dalle femmine (circa 30 cm di lunghezza totale). Durante questa fase del proprio ciclo vitale può compiere delle migrazioni, risalendo i corsi d'acqua anche per lunghi tratti (specie potamodroma). La femmina rilascia sui fondali ghiaiosi fino ad oltre 15.000 uova/kg di peso vivo, fecondate generalmente da diversi maschi.

Le abitudini alimentari sono quelle tipiche di una specie bentofaga ed eurifaga (Tancioni *et al.*, 2001b).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

È autoctono in buona parte dei bacini delle regioni peninsulari italiane, sia del versante tirrenico (Toscana, Lazio e Campania) sia di quello Adriatico e Ionico (parte meridionale delle Marche, Molise, Puglia e Basilicata), dove, come nel Lazio, è abbastanza diffuso ed abbondante.

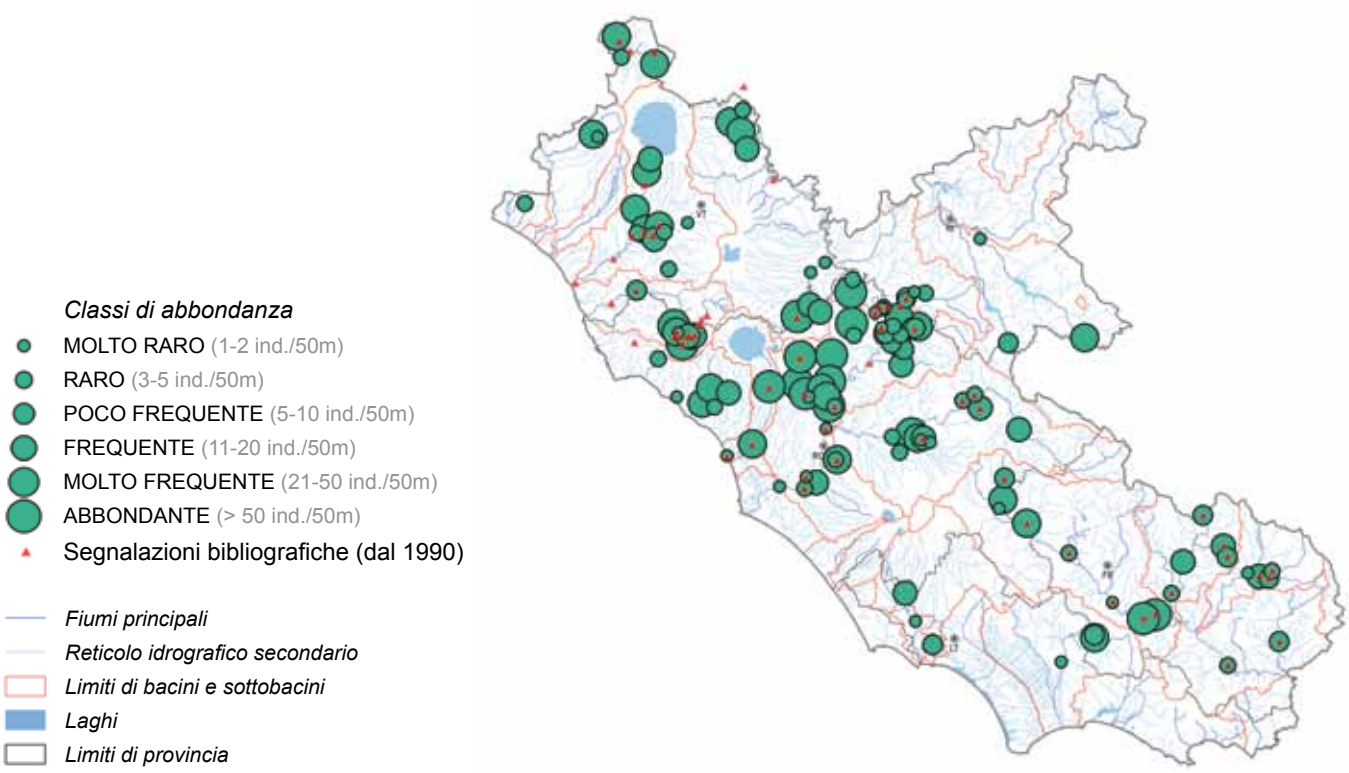


***Figura 24**. Distribuzione e abbondanza di* Barbus tyberinus *nel Lazio.*

Nella regione colonizza le porzioni collinari e di pianura (dai 200 ai 20 m s.l.m.), risultando tra i *taxa* ittici più diffusi ed abbondanti; con popolazioni generalmente ben strutturate demograficamente.

Nella Provincia di Roma è stato rinvenuto diffusamente: nel bacino del Tevere (ad es.: asta principale, fiume Treja, sottobacino dell'Aniene, asta principale e torrenti Licenza e Fiumicino e Fosso di San Vittorino, torrente Cremera, Torrente Farfa e Fosso Corese); nel bacino dell'Arrone; nel bacino del Mignone (es. asta principale e Torrente Lenta) ed in diversi bacini secondari con foce sul litorale a nord di Roma (es. fossi Vaccina, Sanguinara, Tavolato).

In Provincia di Viterbo è stato rilevato nel bacino del fiume Marta, nel bacino del fiume Paglia ed in quello del fiume Fiora (Torrente Olpeta).

Nel reatino è risultato ben rappresentato nel Torrente Farfa e nell'affluente Fosso Riana. Nel frosinate è ben rappresentato nel bacino del Garigliano, nei sottobacini del Liri e del Gari.

In Provincia di Latina, è risultato abbastanza frequente nei bacini dell'Amaseno e dell'Astura.

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Nel bacino del Fiume Paglia questa specie è ben rappresentata, anche se con una distribuzione non omogenea. L'insieme dei dati ottenuti per le stazioni VT006 (Fosso Subissone) e VT012 (Torrente Stridolone) (n = 38) ha consentito di stimare la curva di accrescimento teorico (fig. 25). In realtà si tratta di una curva composita dovuta all'accorpamento di due curve di accrescimento che rappresentano due gruppi di classi di età ben distinte. Questo tipo di accrescimento è da attribuirsi probabilmente ad ambienti con caratteristiche diverse, frequentati dalla specie alle varie età. In altri termini, la sottovalutata mobilità di questa specie, le consente di passare alcuni anni in ambienti di dimensioni minori per poi spostarsi in zone più ampie e con disponibilità alimentari maggiori, che gli consente un cambio di accrescimento repentino.

Per questa specie autoctona ed endemica andrebbero approfonditi gli studi sulla biologia per definire le cause di queste variazioni, per verificare le capacità di spostamento e in questo modo valutare l'effetto degli sbarramenti sulla sua distribuzione.

La specie, diffusa in entrambe le provincie di Viterbo e Latina, presenta popolazioni più consistenti nel viterbese e per quest'area è stato possibile calcolare le regressioni tra lunghezza alla forca e peso nelle situazioni con numerosità di rinvenimento significative. È stata inoltre calcolata la stessa relazione per l'insieme delle stazioni selezionate e per tutti gli individui catturati. I dati significativi sono riassunti nella tabella 12 e le curve risultanti vengono rappresentate nel grafico successivo. Nelle stazioni in cui la popolazione è più abbondante la variabilità della relazione lunghezza/peso appare contenuta, ad eccezione della stazione VT006 (Fosso Subissone-Acquapendente), dove la dimensione risulta essere decisamente maggiore della media provinciale. È interessante notare che in questa stessa stazione di campionamento il Barbo comune presenta i rapporti lunghezza/peso meno favorevoli dell'intera provincia.

Tabella 12. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza e peso degli individui catturati e relativi parametri.

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
VT001	45	8.1	2.2	4.0	15.3	12.9	10.9	1.0	56.0	0.05282	2.56216
VT006	32	13.0	4.2	6.9	28.1	40.6	59.1	10.0	335.0	0.00661	3.24224
VT020	32	17.3	5.7	8.1	26.5	77.4	59.5	5.0	211.0	0.06262	2.46636
VT043	34	16.2	6.4	4.3	24.1	66.7	45.6	1.0	162.0	0.01310	2.94764
VT047	51	8.5	4.6	3.2	21.5	15.7	25.7	1.0	115.0	0.02601	2.73412
VT053	51	5.9	3.4	3.3	16.1	6.2	11.3	0.7	51.0	0.02870	2.68518
VT097	31	8.7	4.1	2.9	18.9	14.3	18.2	1.0	82.0	0.02151	2.78138
Totale staz.	***276***	***10.5***	***5.9***	***2.9***	***28.1***	***29.6***	***43.6***	***0.7***	***335.0***	***0.01554***	***2.91607***
Tutti i catturati	**444**	**12.5**	**7.3**	**2.9**	**38.2**	**51.9**	**79.5**	**0.7**	**575.0**	**0.02510**	**2.77042**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF** = lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

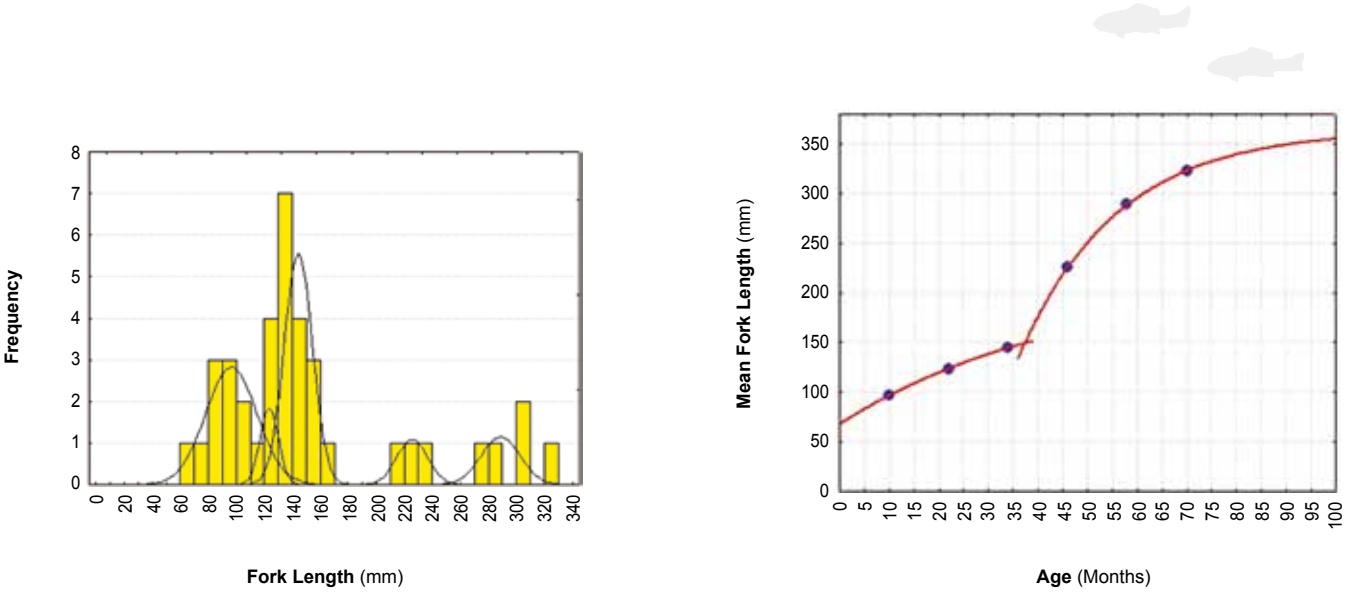


Figura 25. Distribuzione della frequenza delle lunghezze alla forca nel bacino del Paglia (sin). Curve di accrescimento teorico (dex: funzione inferiore completa: LFt = 218,855·{1-e$^{[-0,022575\cdot(t+17,118)]}$}; Ø = 3.01; funzione superiore completa: LFt = 363,684·{1-e$^{[-0,050898\cdot(t+26,9636)]}$}; Φ = 3.83).

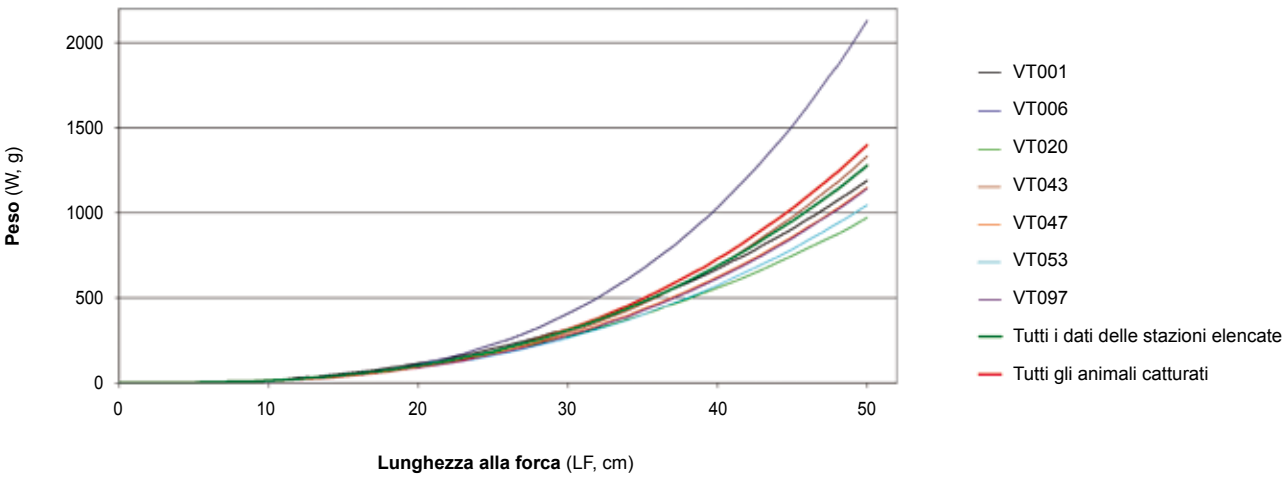


Figura 26. Curve di regressione tra lunghezza (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento del Barbo tiberino in sette stazioni della provincia di Viterbo e per i restanti individui catturati.

Fattori di minaccia

Il *taxon* è abbastanza tollerante alle alterazioni ambientali generate dalle pressioni antropiche.

Nel Lazio è in grado di colonizzare anche le porzioni dei corsi d'acqua fortemente eutrofizzate, come il tratto urbano del Tevere o diverse "marrane" dell'area sub-urbana romana. È invece meno tollerante alle alterazioni delle caratteristiche idro-morfologiche e sedimentologiche degli alvei fluviali che possono incidere negativamente sulla riproduzione della specie. Tuttavia, il fattore di minaccia principale è legato all'introduzione di barbi alloctoni, come è il caso del Barbo padano (*B. plebejus*) e del Barbo del Danubio (*B. barbus*) introdotti ed acclimatati in diversi bacini laziali, che possono ibridarsi con le popolazioni indigene. In Umbria, nel bacino del Paglia, il declino delle popolazioni di Barbo tiberino è stato attribuito all'introduzione del Barbo del Danubio (Lorenzoni *et al.*, 2010).

Stato e misure di conservazione

Data la recente proposta di distinzione del Barbo tiberino dal Barbo padano, *B. tyberinus* non è indicato all'interno della Direttiva Habitat 92/43/CEE. Mentre nella *Red List IUCN* è indicato tra le specie "near threatened" (Freyhof, 2011).

Per conservare le popolazioni autoctone andrebbero messi in campo interventi di ripristino della continuità dei corsi fluviali (passaggi per pesci) in corrispondenza dei principali sbarramenti sui fiumi Tevere, Fiora e Liri. Inoltre, al fine di minimizzare fenomeni di "inquinamento genetico", andrebbero evitate introduzioni di barbi alloctoni, soprattutto nei corsi d'acqua secondari più isolati.

Andrebbero svolti studi finalizzati all'ampliamento delle basi conoscitive sulle caratteristiche morfologiche e genetiche delle popolazioni laziali (soprattutto dei bacini secondari), anche per contribuire al superamento delle problematiche tassonomiche descritte.

Riccardo Caprioli e **Lorenzo Tancioni**

5.3.10. BARBO PADANO O BARBO COMUNE *Barbus plebejus* Bonaparte, 1839

Descrizione della specie

Nel corso della presente indagine, i cui risultati sono sintetizzati nel presente volume, è stata seguita l'impostazione proposta da Bianco (2003) di considerare la separazione specifica delle popolazioni del genere *Barbus*, *plebejus* e *tyberinus*. Seguendo questo approccio il *taxon* trattato nella presente scheda è da riferire alle popolazioni ascritte a *B. plebejus*. Per i caratteri diagnostici si è fatto riferimento alle indicazioni riportate in Bianco (2003) e Lorenzoni *et al.* (2006).

Pesce di taglia media: lunghezza massima segnalata 70 cm; peso massimo pubblicato 6 kg (Bianco, 1998). Femmine più longeve dei maschi e con crescita più veloce (Bianco, 1995). Corpo lungo, robusto e fusiforme ricoperto da scaglie minute. Testa allungata, con muso appuntito, occhio piccolo, bocca infera, protrattile, provvista di labbra spesse e carnose. Sono presenti due paia di barbigli, il più corto situato lateralmente alla porzione anteriore del labbro superiore, il più lungo agli angoli della bocca (Tortonese, 1970). Denti faringei disposti su 3 file ed uncinati. Linea laterale ad andamento quasi orizzontale. La pinna dorsale origina all'altezza della ventrale; l'anale, rivolta all'indietro, non arriva alla base della caudale. Colorazione del dorso bruno scuro finemente puntinato, con fianchi giallastri, progressivamente più chiari dal dorso al ventre. Pinne translucide, di colore grigio con sfumature aranciate o rosse particolarmente marcate nel periodo di frega, ma senza punteggiature (Gandolfi *et al.*, 1991).

Note di biologia ed ecologia

Specie reofila-termofila caratteristica del tratto medio e superiore dei fiumi planiziali (Crivelli, 1996). Legata a fondali ghiaiosi-sabbiosi; presenta comunque una notevole capacità di adattamento a diverse condizioni ambientali. È presente anche nei laghi fino a circa 600 m di quota (Bianco, 1998). È specie gregaria, specialmente in giovane età, gli adulti di età superiore ai 5-6 anni possono sviluppare la tendenza a vivere isolati (Hunt & Jones, 1974).

Il suo comportamento è influenzato dalla temperatura e dall'intensità luminosa. Durante la stagione calda è molto attivo, specialmente nelle ore crepuscolari

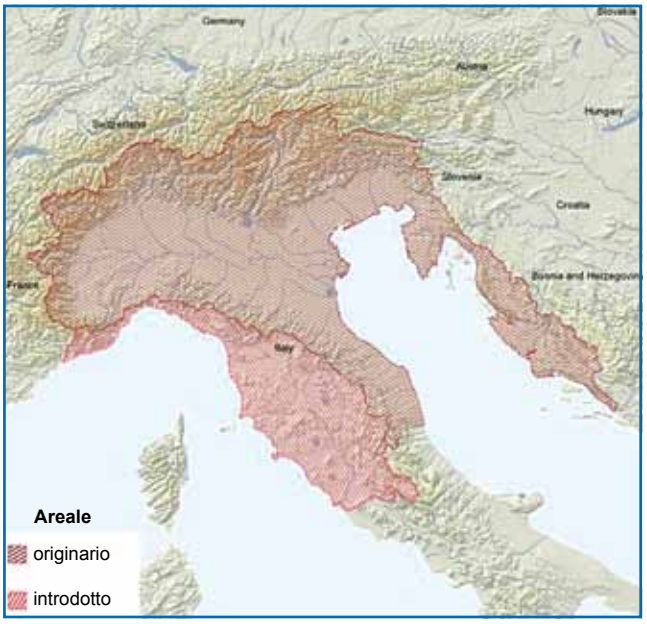


***Figura 27**. Areale originario e di introduzione di* Barbus plebejus *(da Freyhof, 2010, modificata).*

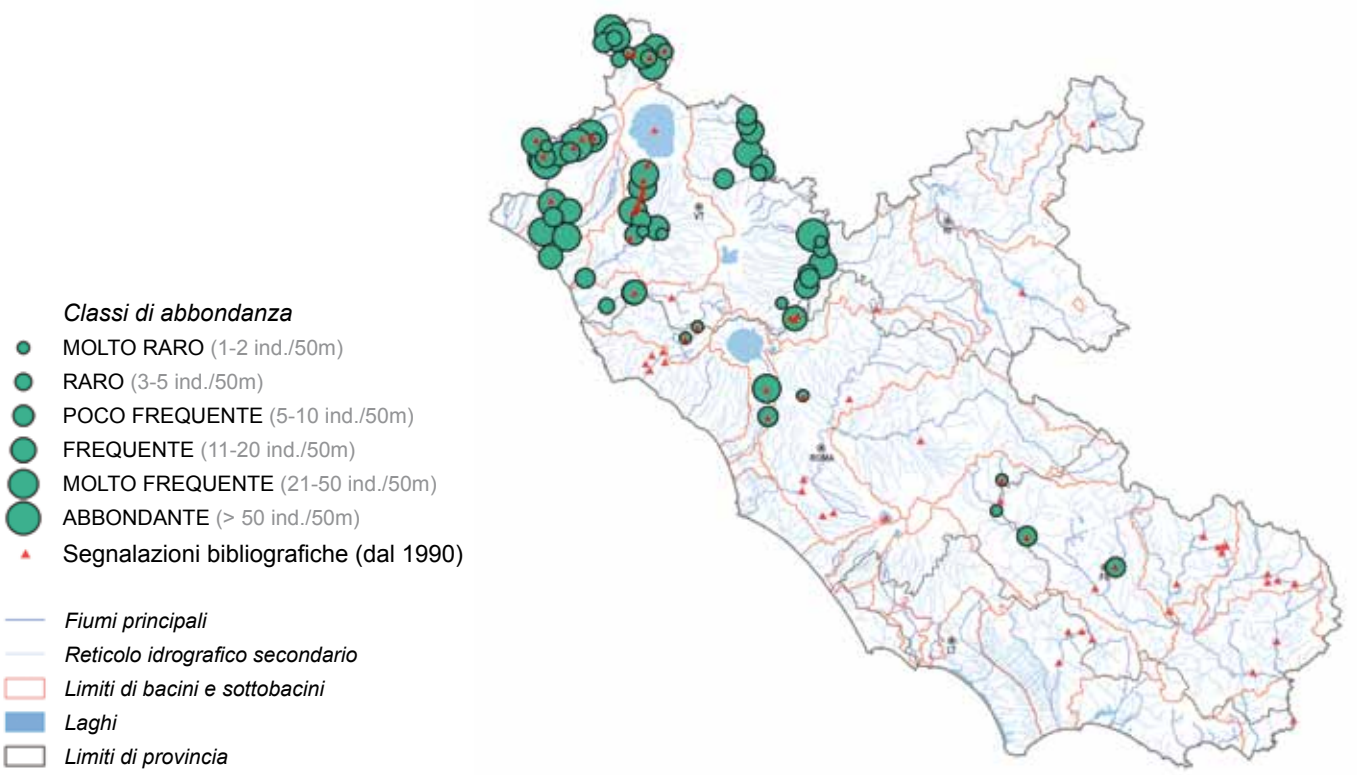


***Figura 28**. Distribuzione e abbondanza di* Barbus plebejus *nel Lazio.*

e notturne; mentre in inverno è più stanziale, tendendo a radunarsi in branchi, all'interno di qualche pozza profonda, con tronchi incassati o grossi massi. La dieta del Barbo padano è varia, composta in prevalenza da invertebrati bentonici, materiale vegetale e saltuariamente di piccoli pesci (Maitland & Campbell, 1992).

La riproduzione avviene in determinate aree di frega caratterizzate da una discreta corrente e da fondo

***Tabella 13**. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza e peso degli individui catturati e relativi parametri.*

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
VT003	33	13.6	9.7	2.9	32.1	83.4	120.5	0.5	395.0	0.01598	2.92534
VT006	61	10.2	3.1	4.3	15.8	18.1	13.1	1.6	53.0	0.04485	2.51070
VT014	44	10.9	4.2	2.0	21.1	24.0	26.1	0.2	116.0	0.01184	3.01954
VT016	46	13.0	4.3	4.1	20.9	41.9	34.0	1.2	129.0	0.02153	2.85596
VT020	82	10.9	5.9	3.0	30.5	31.2	50.6	1.0	345.0	0.00863	3.09482
VT022	125	9.5	3.9	3.3	21.7	15.1	18.2	0.7	110.0	0.01809	2.82026
VT027	69	13.7	6.3	3.7	30.4	75.3	102.0	0.9	441.0	0.02220	2.91957
VT028	61	23.7	9.7	6.9	47.8	248.1	287.0	4.0	1310.0	0.02003	2.85737
VT030	171	16.8	6.4	4.3	33.2	89.3	83.4	1.0	479.0	0.01760	2.90342
VT032	37	16.6	7.1	4.7	31.9	86.0	90.5	2.0	390.0	0.03060	2.70106
VT037	54	14.0	8.5	4.2	33.0	77.5	109.7	1.0	392.8	0.03529	2.68281
VT044	37	9.0	2.9	3.1	15.3	12.0	9.7	1.0	42.0	0.01984	2.80597
VT065	48	7.7	3.5	3.6	19.3	8.9	12.8	1.0	72.0	0.01955	2.77784
VT072	102	11.5	6.0	3.5	26.0	30.5	39.1	1.0	188.0	0.01519	2.87641
VT079	41	12.5	4.7	5.2	27.5	37.0	34.0	1.0	192.0	0.07960	2.34769
Totale staz.	***1011***	***13.1***	***7.1***	***2.0***	***47.8***	***59.1***	***108.9***	***0.2***	***1310.0***	***0.01950***	***2.86560***
Tutti i catturati	**1417**	**12.6**	**7.1**	**2.0**	**57.7**	**55.5**	**115.7**	**0.2**	**1980.0**	**0.02510**	**2.78504**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF** = lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

ciottoloso-ghiaioso. Il periodo di riproduzione è fortemente regolato dalla temperatura dell'acqua e dal fotoperiodo; in relazione all'ubicazione geografica ed alla tipologia ambientale può quindi coincidere con la primavera inoltrata o l'inizio dell'estate, quando la temperatura dell'acqua raggiunge i 16 °C. Ogni femmina può produrre circa 8.000 - 9.000 uova per chilo di peso. Le uova sono giallastre ed adesive, dal diametro di 2,5 - 3 mm. A 16 °C la schiusa avviene in circa 8 giorni. Le larve, a pochi giorni di vita, si concentrano in zone a flusso moderato, dove possono rinvenire zooplanctonti (rotiferi, copepodi e cladoceri) di cui si possono alimentare (Tancioni *et al.*, 2009).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Nel Lazio il Barbo padano o comune è una specie di origine dubbia, probabilmente transfaunato in alcuni bacini idrografici. Bianco (1993), infatti, ritiene possibile che questo *taxon* sia autoctono anche nel distretto Tosco-Laziale, con un areale originario di distribuzione parzialmente sovrapposto a quello del Barbo appenninico. Altri Autori ritengono la specie alloctona nel distretto tosco-laziale (Kottelat & Freyhof, 2007; Freyhof, 2010). La figura 15 riporta l'areale della specie secondo questi ultimi Autori.

Nella regione questa specie colonizza le porzioni collinari e di pianura dei corsi d'acqua, occupando le stesse aree di distribuzione delle popolazioni autoctone di Barbo appenninico.

È stato rilevato prevalentemente nel settore settentrionale della regione, nei corsi d'acqua della provincia di Viterbo (es. Fiora, Marta e Paglia) con abbondanze consistenti. Nella Provincia di Roma ne è stata registrata la presenza nel Treja, Mignone, Arrone e Sacco; nel frusinate è stato campionato nel fiume Cosa e segnalato in altri corsi d'acqua del bacino del Garigliano; mentre in Provincia di Latina è presente nel fiume Amaseno.

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Per questa specie alloctona, ampiamente diffusa nella provincia di Viterbo, è stato possibile calcolare le regressioni tra lunghezza alla forca e peso nelle situazioni con numerosità di rinvenimento significative. È stata inoltre calcolata la stessa relazione per l'insieme delle stazioni selezionate e per tutti gli animali catturati complessivamente. I dati significativi sono riassunti nella tabella seguente e le curve risultanti vengono rappresentate nel grafico successivo.

Le due curve ottenute con le informazioni esclusivamente delle stazioni con un numero significativo di individui presenti e con tutti i gli individui catturati nella provincia sono sostanzialmente simili e mostrano una buona corposità della specie in tutta l'area. Vi è però un'ampia variabilità tra le stazioni analizzate con un massimo di accrescimento corporeo nella stazione VT027 (Fiume Fiora a Sciarieta) ed un minimo nelle stazioni VT079 (Fiume Treja a Civita Castellana) e VT006 (Fosso Subissone ad Acquapendente). Le ampie variazioni rispecchiano la caratteristica di adattabilità della specie, ma anche le disponibilità trofiche ed ambientali.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Il Barbo padano è nel Lazio una specie di origine dubbia che probabilmente ha ampliato la sua distribuzione regionale a seguito delle numerose immissioni a scopo alieutico.

La specie ha una discreta valenza ecologica ed

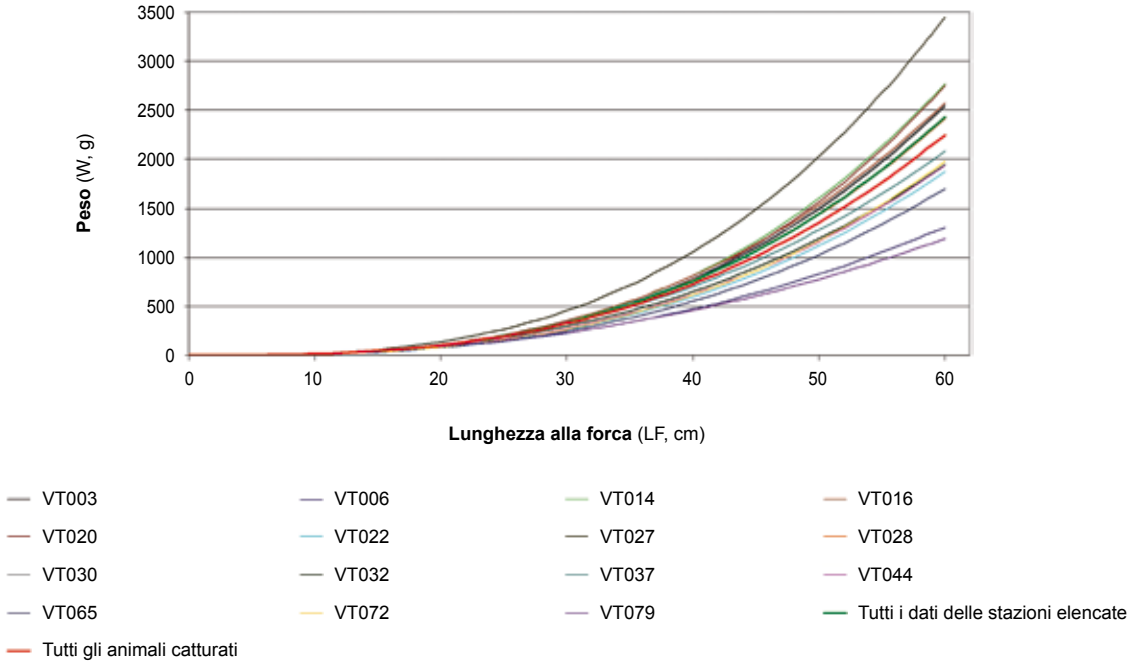


Figura 29. Curve di regressione tra lunghezza (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento del Barbo comune nelle stazioni della provincia di Viterbo.

in molti bacini padano-veneti si presenta ancora relativamente abbondante. Tuttavia, a causa degli impatti di origine antropica, sulle caratteristiche idro-morfologiche, che, in molti casi, hanno comportato lo sbarramento dei corsi d'acqua, l'alterazione del trasporto solido, l'artificializzazione degli alvei, diverse popolazioni appaiono in declino (Gandolfi *et al*, 1991). Infine, l'immissione nei corsi d'acqua padani di esemplari di *B. barbus*, attuata negli ultimi anni, ha messo in serio pericolo la sopravvivenza delle popolazioni locali. Infatti, il più robusto ed aggressivo Barbo europeo sembra competere troficamente, prevalendo sulla specie padana. Inoltre, fenomeni di ibridazione producono l'inquinamento genetico delle popolazioni originarie (Bianco, 1995). Il *taxon* è inserito negli allegati II e V della Direttiva Europea "Habitat" e nella Lista Rossa dell'IUCN (Freyhof, 2010) e nel libro rosso del WWF (Bulgarini *et al.*, 1998) la specie è classificata "a più basso rischio". In attesa di una definizione più chiara degli aspetti tassonomici è opportuno evitare qualsiasi intervento di immissione della specie nei corsi d'acqua della regione.

Riccardo Caprioli e **Lorenzo Tancioni**

5.3.11. CARASSIO DORATO *Carassius auratus* (Linnaeus 1758)

Descrizione della specie

Il Carassio dorato può raggiungere i 35 cm di lunghezza e 1 kg di peso (Tortonese, 1970). È una specie di taglia media, con un corpo mediamente sviluppato in altezza, un peduncolo caudale corto e spesso e con il profilo della pinna dorsale lievemente concavo. La bocca è terminale e leggermente supera. Per i caratteri meristici sono noti i seguenti valori: 39-50 branchiospine; 27-32 scaglie linea laterale; numero di raggi PD I.14-20, PA I.5-6, PP 13-14, PV 9-11, PC 19; 28-36 vertebre (Gandolfi *et al.*, 1991).

Sono state selezionate dall'uomo numerose variazioni cromatiche e morfologiche per ragioni ornamentali. Nelle popolazioni rinselvatichite la livrea torna ad essere gradualmente bronzeo-verdastra, più chiara sul ventre.

Note di biologia ed ecologia

Ciprinide limnofilo che predilige ambienti come piccoli laghi e corsi d'acqua a lento decorso, dove vi siano fondali fangosi ed una ricca vegetazione. Occupa la zona della Carpa e della Tinca, vale a dire dei Ciprinidi a deposizione fitofila. Particolarmente resistente a condizioni ambientali sfavorevoli, come acque inquinate e a basso contenuto di ossigeno ed elevate escursioni termiche.

Dal punto di vista alimentare, è una specie generalista, onnivora, apprezzando sia invertebrati bentonici che piante ed alghe. Si riproduce in tarda primavera solo quando le acque raggiungono la temperatura di almeno 20 °C. Le uova deposte sulla vegetazione, alla quale aderiscono, sono in grado di svilupparsi in seguito a semplice stimolazione da parte di gameti maschili di altre specie, senza che avvenga fecondazione e portando alla diffusione di popolazioni esclusivamente femminili (ginogenesi).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio.

Specie originaria dell'Asia orientale, ha fatto la sua comparsa in Italia nel XVII secolo (Welcomme, 1988) e si è diffusa in molte regioni (Nocita, Zerunian, 2007). Lorenzoni *et al.* (2010) riportano che la distribuzione del *Carassius auratus* potrebbe essere stata sovrastimata per l'errata inclusione di popolazioni di *Carassius gibelio*, la Carpa di Prussia, specie (sottospecie per alcuni Autori, cfr. Tarkan *et al.*, 2010) capace di ibridarsi con maschi di *C. auratus* e *C. carassius* (Papous *et al.*, 2008).

Nel Lazio ha una diffusione frammentata. Molto frequente nei fossi e canali della provincia di Latina (fossi Pedicata, della Molella, C.le Linea Pio), in particolare nel Fosso del Moscarello, corso d'acqua che ha versato per secoli le proprie acque nella zona paludosa della Torre di Foce Verde, alimentando i cosiddetti Pantani, prima della costruzione dello sbocco a mare del grande Canale Mussolini. È inoltre presente nel F. Sisto e nel Canale S. Magno della Piana di Fondi ed in tratti del Fiume Garigliano e del suo affluente, Torrente Ausente; nei tratti dei fiumi Amaseno e Uffente e dopo la confluenza tra questi, nel F. Portatore dove presenta la maggiore classe in termini di abbondanza (> 50 ind./50 m). Molto localizzata nel frusinate, nei tratti del F. Sacco e nel Fosso S. Elia. Per Viterbo, molto frequente nel tratto iniziale del F. Marta nei pressi del lago di Bolsena, scarsa nei torrenti Paglia e Treja e poco frequente nel Torrente Vezza. Estremamente localizzata nella provincia di Roma dove è presente nel sottobacino del Fiume Aniene, alla confluenza dei fossi di Passerano, Acqua Rossa e Panci; peraltro, secondo l'ARDIS, Agenzia Regionale per la Difesa del Suolo, il Fosso di Passerano è un collettore urbano di acque miste. È infine da segnalarne la presenza all'interno del lago della Meanella, alla confluenza del T. Farfa con il Tevere, con abbondanze di un massimo di 5-10 individui per 50 m.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

In molte località in cui è stata introdotta, la specie ha interferito con quelle indigene preesistenti, soprattutto Ciprinidi, con i quali compete per il cibo. Per tali motivi è considerato una minaccia per le comunità ittiche indigene, tanto da essere oggetto di numerosi programmi di contenimento ed eradicazione (Lorenzoni *et al.*, 2010) .

Grazie alle sue caratteristiche ecologiche e biologiche (elevata prolificità, precoce maturità sessuale,

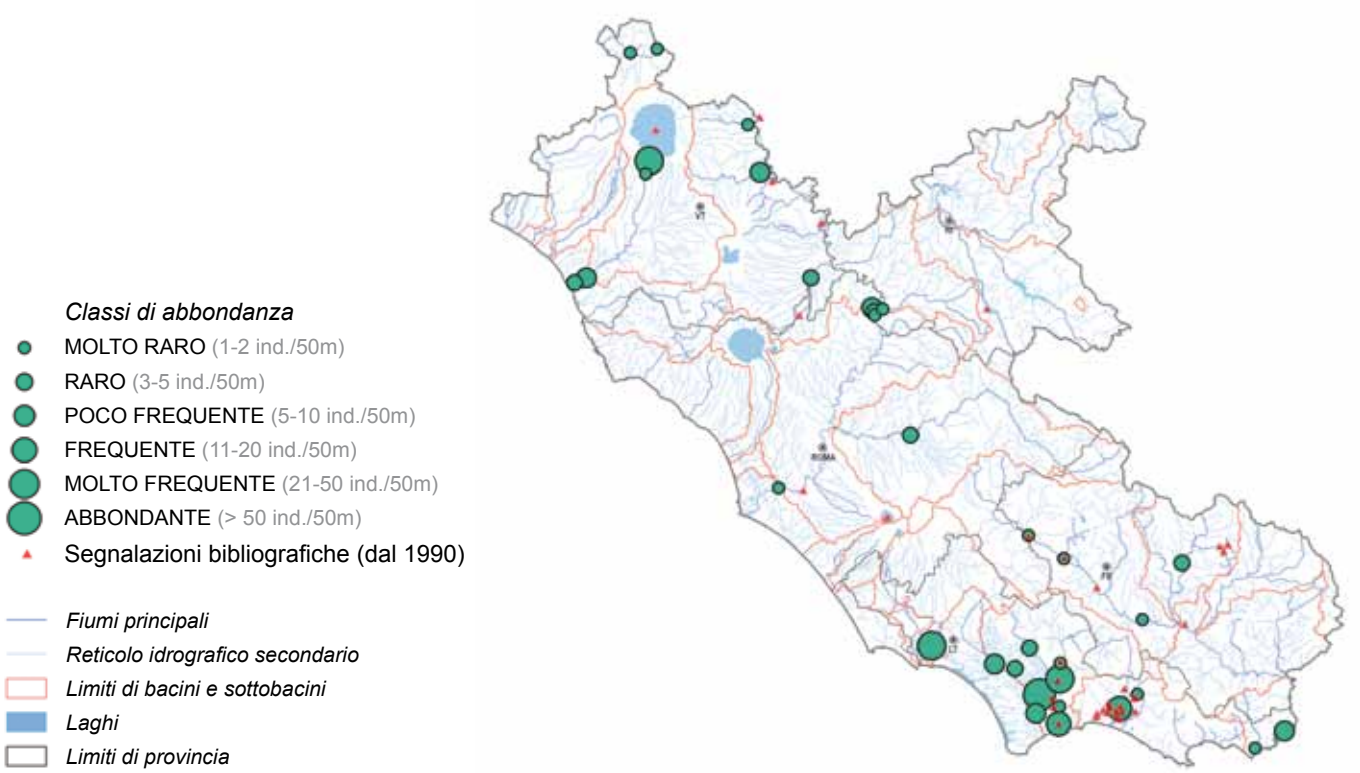


***Figura 30**. Distribuzione e abbondanza di* Carassius auratus *nel Lazio.*

riproduzione anche per ginogenesi) risulta molto adattabile ad una vasta gamma di condizioni ambientali; è, peraltro, in grado di diffondersi rapidamente attraverso il reticolo idrografico e di raggiungere densità di popolazioni anche estremamente elevate.

La sua intensa attività di ricerca di cibo sul fondo può causare elevati livelli di torbidità nelle acque e modificare il flusso di nutrienti a livello ecosistemico (Lorenzoni *et al.*, 2010). Per questo spesso viene considerata una specie invasiva e come tale sono da favorire le misure di controllo degli effetti negativi sulla biodiversità, come indicato, tra l'altro, nelle finalità della Direttiva Habitat 92/43/CEE. A fronte della difficoltà di eradicazione della specie nei siti dove è già stata rilevata, sarebbe comunque utile attuare piani di monitoraggio laddove questa specie è assente, in particolare nei corsi d'acqua con presenza di specie indigene di interesse conservazionistico.

In Umbria, nel Lago Trasimeno, il Carassio dorato ha avuto dalla seconda metà degli anni'90 del Novecento una forte esplosione demografica tale da farlo diventare una delle specie dominanti della comunità ittica; in tale situazione la strategia di gestione di questa specie alloctona ha implicato la scelta di interventi mirati alla riduzione numerica della popolazione (Ghetti *et al.*, 2007).

Come per le altre specie alloctone sarebbe utile favorire una campagna di sensibilizzazione dell'opinione pubblica sui rischi rappresentati dal fenomeno delle immissioni ittiche.

Alba Pietromarchi

5.3.12. **CARASSIO** *Carassius carassius* (Linnaeus 1758)

Descrizione della specie

Il Carassio può raggiungere i 35 cm di lunghezza e 1 kg di peso (Tortonese, 1970); eccezionalmente 45 cm di lunghezza e 3 kg di peso (Muus & Dahlstrom, 1967). Il corpo è molto sviluppato in altezza, in particolare negli esemplari cresciuti in buone condizioni trofiche. Il profilo della pinna dorsale è generalmente dritto. Per i caratteri meristici sono noti i seguenti valori: 25-35 branchiospine; 30-35 scaglie lungo la linea laterale; numero di raggi PD I.14-22, PA I.5-8, PP 13-14, PV 9-11, PC 19-20; 32 vertebre (Gandolfi *et al.*, 1991). La colorazione è bruno-verdastro sul dorso, giallastra con riflessi bronzei sui fianchi, biancastra sul ventre. Le pinne dorsale e caudale sono di color grigio scuro; quelle pettorali, ventrali e l'anale sono grigio chiaro, anche rossastre. Il dimorfismo sessuale è presente solo durante il periodo riproduttivo a fronte della presenza di piccoli tubercoli nuziali sugli opercoli dei maschi.

Note di biologia ed ecologia

Molti aspetti dell'ecologia e della biologia del Carassio sono simili a quelli del Carassio dorato, con il quale tra l'altro è in grado di ibridarsi.

Il Carassio popola acque ferme o a lento corso, nei

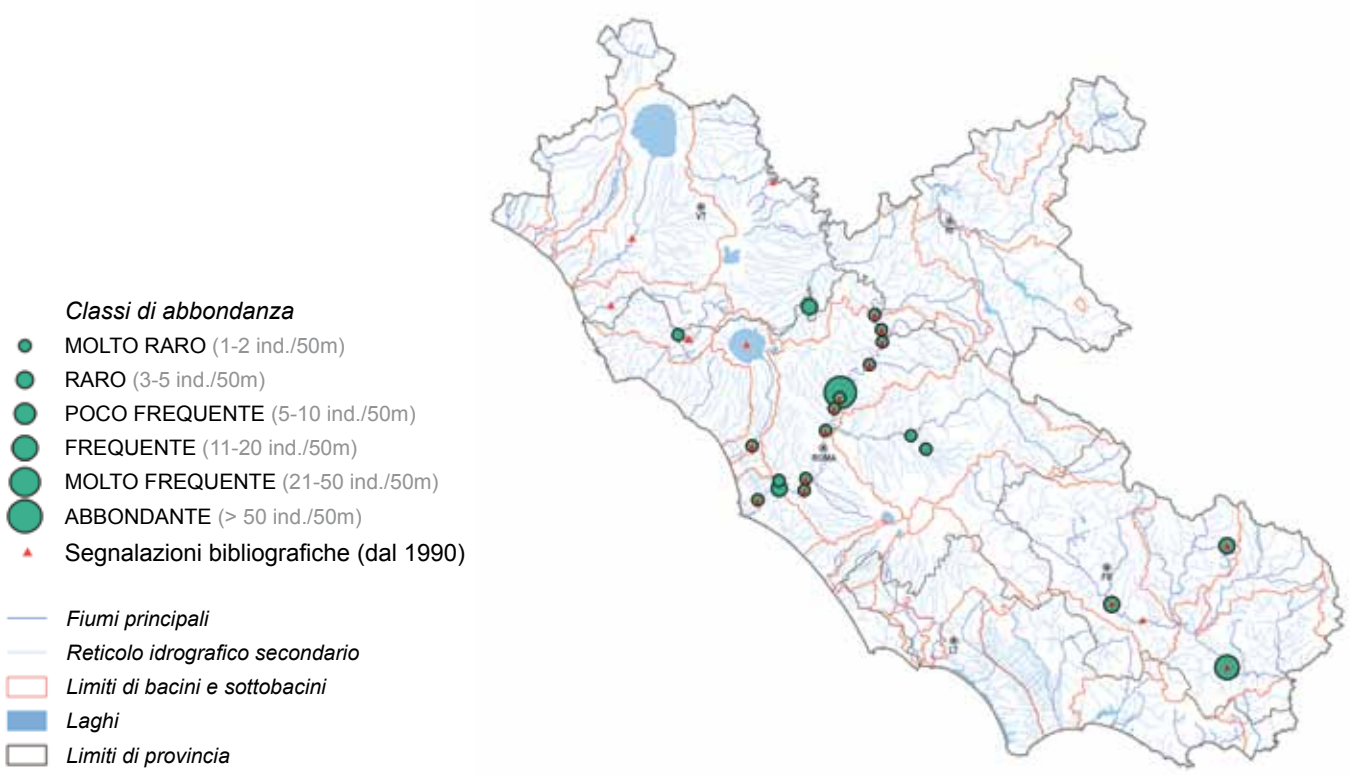


***Figura 30**. Distribuzione e abbondanza di* Carassius carassius *nel Lazio.*

tratti planiziali dei grandi fiumi e anche nel tratto medio dei fiumi. Popola i laghi, sia grandi che piccoli, fino ad una quota di circa 300 metri. Si rinviene spesso in acque di notevole torbidità e può spingersi anche in acque salmastre.

Si tratta di un pesce poco esigente da un punto di vista ambientale, tollera molto bene acque a basso tenore di ossigeno (meno di 1 mg/l), torbide e talvolta sensibilmente inquinate, sopportando forti escursioni di temperatura. La sua notevole valenza ecologica si riflette anche nell'alimentazione: si nutre sia di invertebrati bentonici che di piante ed alghe. La maturità sessuale è raggiunta a 3-4 anni e si riproduce in tarda primavera - inizio estate.

Ogni femmina depone sulla vegetazione acquatica parecchie migliaia di uova dorate che aderiscono al substrato. A secondo della temperatura, la schiusa avviene dopo 5-10 giorni; alla nascita, gli avannotti sono lunghi circa 4 mm. Il Carassio risulta affine alla Carpa, *Cyprinus carpio*, con la quale produce ibridi che talvolta sono usati in piscicoltura, come ad esempio, la cosiddetta *Carpa di Kollar*.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Il Carassio è originario dell'Europa centrale ed orientale e di diverse regioni asiatiche; è stato inoltre introdotto in gran parte dell'Europa verso la meta dell'800 (Nocita, Zerunian, 2007).

Nel Lazio ha una diffusione frammentata ed è stata rilevata in tre province, Viterbo, Roma e Frosinone. È particolarmente frequente nel bacino del Tevere, nel basso corso e nel tratto di foce. È presente in diversi corsi d'acqua della provincia di Roma, seppure con una bassa classe di abbondanza (1-2 ind./50 m), nei fossi Panci e Galeria e nei tratti dei fiumi Mignone e Treja. Frequenza maggiore (5-10 ind./50 m) per il Fosso di Valle Lunga, nel bacino del Tevere. Di particolare interesse, è la stazione posta alla confluenza dei fossi di Passerano, Acqua Rossa e Panci (sottobacino del Fiume Aniene) dove, oltre al Carassio ed altre specie alloctone come il Carassio dorato e la Pseudorasbora, sono presenti specie autoctone come il Barbo tiberino, il Cavedano etrusco, il Cavedano e, d'interesse comunitario, il Vairone e la Rovella. Per Frosinone, a fronte della sua adattabilità a condizioni ambientali anche sfavorevoli, è stata rilevata nel Canale di Colle Iaruscio e nel bacino del Fiume Liri-Garigliano in particolare in tratti del Fiume Sacco e del Fiume Liri.

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Vengono di seguito proposte alcune elaborazioni predisposte per una stazione sul Fosso Valle Lunga-Via Toffia (fig. 32) e in campionamenti svolti nelle provincie di Viterbo e Latina in cui la specie è bene rappresentata. In particolare le popolazioni più abbondanti e demograficamente più strutturate sono state rilevate in provincia di Latina.

Per le provincie di Viterbo e Latina è stato possibile calcolare le regressioni tra lunghezza alla forca e peso nelle situazioni con numerosità di rinvenimento significative. Le popolazioni più strutturatee abbondanti risiedono in provincia di Latina ed è stata anche calcolata la stessa relazione per l'insieme delle stazioni selezionate e per tutti gli animali catturati complessivamente. I dati significativi sono riassunti nella tabella 14 e le cur-

ve risultanti vengono rappresentate nel grafico successivo (fig. 33).

Gli accrescimenti e le corposità assumono distanze significative in relazione alle situazioni trofiche locali soprattutto a partire dalle dimensioni di circa 30 cm. Nella stazione LT018 (Fosso della Conella a Sonnino) le condizioni di corposità risultano le più modeste.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Negli ultimi decenni la specie ha avuto una notevole espansione in Italia, in seguito alle pratiche irrazionali di immissione a scopo di "ripopolamento" (Gandolfi *et al.*, 1990). In molti corsi d'acqua ha mostrato spiccati fenomeni di competizione alimentare nei confronti delle altre specie di Ciprinidi, come la Tinca, tanto da causare estinzioni locali. Grazie alle sue caratteristiche ecologiche e biologiche (elevata prolificità, precoce maturità sessuale, riproduzione anche per ginogenesi) risulta molto adattabile ad una vasta gamma di condizioni ambientali ed è in grado di diffondersi

***Tabella 14**. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza e peso degli individui catturati e relativi parametri.*

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
LT018	36	9.0	3.7	6.8	26.9	24.4	54.4	6.0	309.0	0.049975	2.657769
LT021	76	8.2	2.9	5.3	25.5	18.9	45.6	5.0	322.0	0.032865	2.844606
Totale staz.	***112***	***8.4***	***3.2***	***5.3***	***26.9***	***20.7***	***48.4***	***5.0***	***322.0***	***0.044023***	***2.725633***
Tutti i catturati	**258**	**13.0**	**7.1**	**5.3**	**38.8**	**98.1**	**155.5**	**5.0**	**1013.0**	**0.044339**	**2.770438**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF** = lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

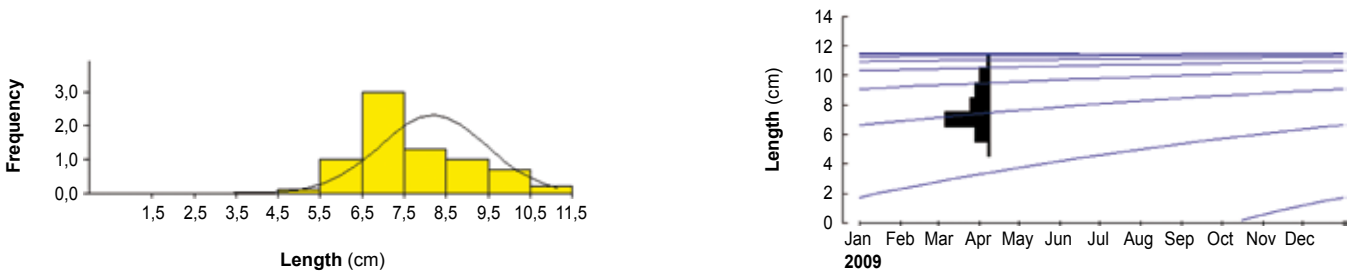


***Figura 32**. Risultati ottenuti nel Fosso Valle Lunga-Via Toffia (stazione Tvalu) da un campione formato da 73 individui, costituiti per la maggior parte da subadulti ed in misura minore giovanili; non è rappresentata la fase adulta (sin). Curve di accrescimento ottenute applicando l'algoritmo ELEFAN; per i tre parametri calcolati sono risultati i seguenti valori: L∞ = 11,55 cm k = 0,69 Φ = 1,964 (dex).*

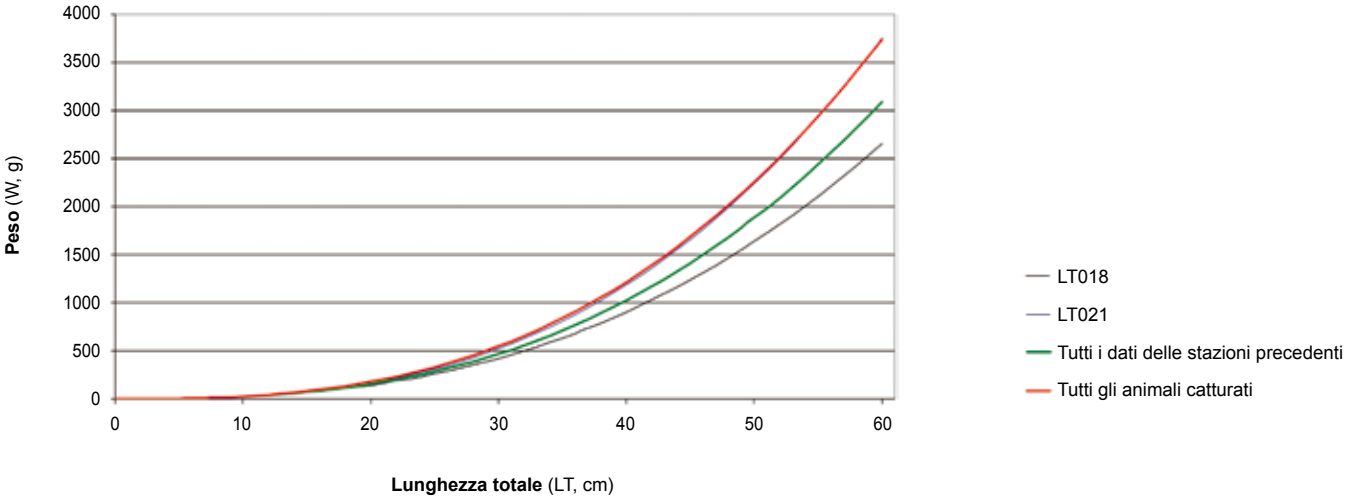


***Figura 33**. Curve di regressione tra lunghezza (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento del Carassio in due stazioni della provincia di Viterbo e per tutti gli individui catturati.*

rapidamente attraverso le connessioni della rete idrografica e di raggiungere densità di popolazioni anche estremamente elevate. La sua intensa attività di ricerca di cibo sul fondo può causare elevati livelli di torbidità nelle acque e modificare il flusso di nutrienti a livello ecosistemico (Lorenzoni *et al.*, 2010). Per questo spesso viene considerata una specie invasiva e come tale da sottoporre a misure di controllo per via degli effetti negativi sulla biodiversità, come indicato nelle finalità della Direttiva Habitat 92/42/CEE.

A fronte della difficoltà di eradicazione della specie nei siti dove è già stata rilevata, sarebbe comunque utile attuare piani di monitoraggio laddove questa specie è presente, in particolare nei corsi d'acqua interessati dalla compresenza di specie indigene di interesse conservazionistico e di habitat di interesse.

Come per le altre specie alloctone sarebbe utile favorire una campagna di sensibilizzazione dell'opinione pubblica sui rischi rappresentati dal fenomeno delle immissioni ittiche.

Nella Lista Rossa dell'IUCN non risulta minacciata, ma il trend della popolazione nel suo areale primario è considerato in decremento (Freyhof & Kottelat, 2008).

Alba Pietromarchi

5.3.13. LASCA *Chondrostoma genei* (Bonaparte, 1839)

Descrizione della specie

La Lasca è un pesce di taglia medio-piccola; raggiunge la lunghezza massima di 30 cm (media 15-20 cm), ed il peso di 330-380 g (medio 50-100 g) (Kottelat & Freyhof, 2007).

Il corpo è slanciato, a sezione trasversale ovale e leggermente compresso lateralmente, rivestito da piccole scaglie cicloidi. Il capo è stretto ed allungato, il muso appuntito. La bocca si apre inferiormente con apertura orale arcuata, e labbro inferiore provvisto di un sottile ma ben sviluppato bordo corneo. Sono presenti denti faringei uniseriati, lunghi e a forma di coltello. Il colore del dorso è bruno o grigio verdastro, i fianchi sono argentei percorsi da una fascia scura, che si estende dal margine libero dell'opercolo fino alla base della coda. Le pinne impari, dorsale e caudale sono grigie, la base delle pinne ventrali e pettorali si presenta invece di colore arancione.

Robalo *et al.*, 2007 hanno scomposto il genere *Chondrostoma* in cinque generi, assegnando la Lasca al genere *Protochondrostoma*, genere endemico del distretto padano-veneto, a cui apparterrebbe come unica specie *Protochondrostoma genei*.

Note di biologia ed ecologia

La Lasca predilige le acque a flusso relativamente turbolento, limpide e a fondo ghiaioso e sabbioso. È specie gregaria che vive di solito abbastanza in profondità. Tende a formare densi branchi in associazione con altri Ciprinidi tipo barbo, Cavedano e Rovella.

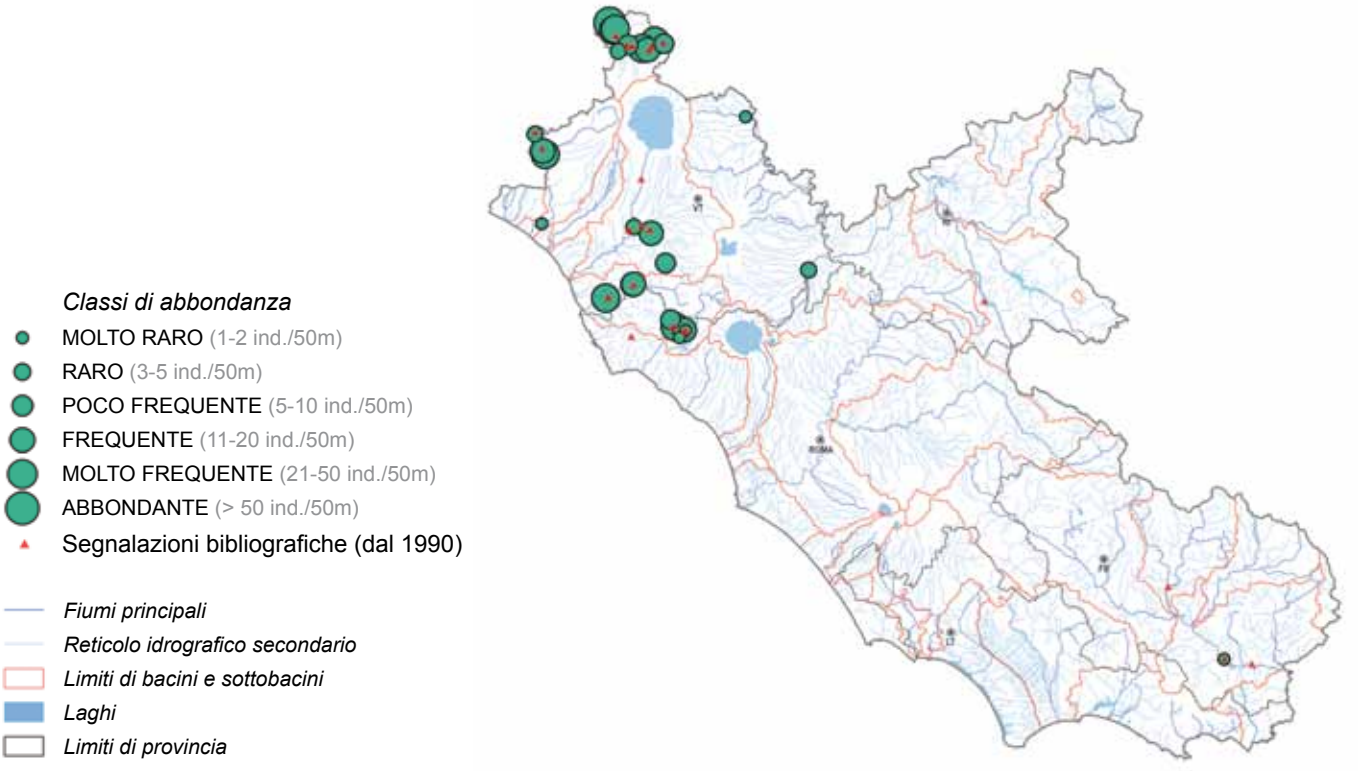


***Figura 34**. Distribuzione e abbondanza di* Chondrostoma genei *nel Lazio.*

È un pesce onnivoro, si alimenta "raschiando" il fondo, grazie alle labbra cornee poste sulla bocca infera, dove ricerca attivamente larve acquatiche di insetti, crostacei ed organismi perifitici.

La riproduzione ha luogo in un periodo compreso fra marzo e maggio, quando la temperatura dell'acqua raggiunge almeno i 13 °C, nei tratti a fondo ciottoloso e ghiaioso a bassa profondità.

Ogni femmina rilascia da 2.000 a circa 5.000 uova adesive, del diametro di circa di 1,5 mm. La schiusa avviene all'incirca 10 giorni dopo la deposizione (Gandolfi *et al.*, 1991).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

C. genei è specie endemica dei bacini del distretto padano-veneto. È considerata indigena anche per i bacini della porzione meridionale delle Marche e per quelli dell'Abruzzo settentrionale (Zerunian, 2004).

È stata introdotta in Liguria, in Umbria e nel Lazio. In Umbria è presente nel tratto medio e superiore del fiume Tevere, i settori più a valle dei fiumi Chiascio e dei bacini Paglia e Nestore. È segnalata anche nelle acque dei laghi artificiali di Corbara, Alviano e Recentino (Lorenzoni *et al.*, 2010).

Nel Lazio la Lasca è stata rinvenuta, con popolazioni locali abbastanza strutturate, nei fiumi Fiora, Paglia, Mignone e Marta; mentre, è risultata meno frequente nel Treja, Torbido e Liri (Tancioni e Cataudella, 2009; Tancioni *et al.*, 2009; Colombari *et al.*, 2011).

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Di seguito vengono proposte alcune analisi demografiche e di accrescimento della specie su popolazioni rilevate lungo il fiume Mignone (fig. 35) ed in altri corsi d'acqua della provincia di Viterbo.

Per le stazioni di campionamento della Provincia di Viterbo, nelle aree in cui è stata trovata questa specie, è stato possibile calcolare le regressioni tra lunghezza alla forca e peso nelle situazioni con numerosità di rinvenimento significative. È stata inoltre calcolata la stessa relazione per l'insieme delle stazioni selezionate e per tutti gli animali catturati complessivamente. I dati significativi sono riassunti nella tabella 15 e le curve risultanti vengono rappresentate nel grafico successivo.

Le differenze tra le curve di regressione lunghezza/peso nelle stazioni osservate non offrono una particolare variabilità, anche se si distingue una località con un più alto grado di corposità degli individui (VT005-Torrente Paglia - Acquapendente) ed una dove risultano essere più magri (VT086-Fiume Mignone a Tarquinia).

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

La Lasca è una specie alloctona nel Lazio, introdotta a seguito delle immissioni effettuate per le attività di pesca sportiva. In alcuni corsi d'acqua del Lazio, dove si è acclimatata e strutturata in popolazioni molto

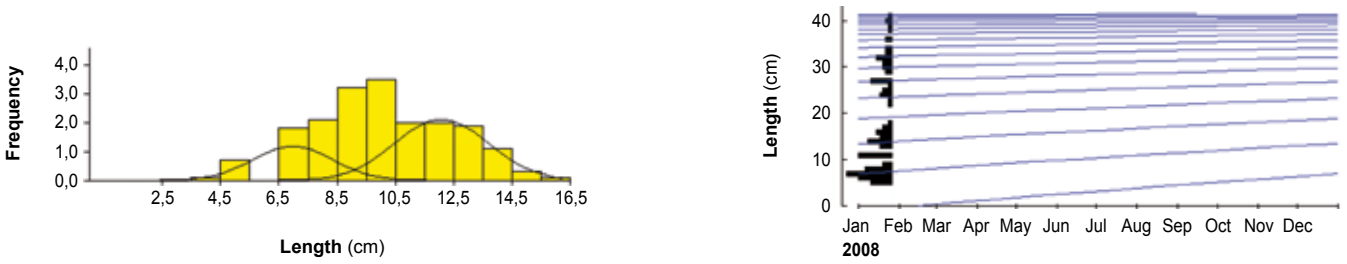


Figura 35. Risultati ottenuti nel Fiume Mignone (stazione Mign6, a monte del T. Lenta) da un campione formato da 100 individui, composto quasi esclusivamente da individui di lunghezze corrispondenti alla fase subadulta; esiguo il numero di giovanili e quasi del tutto assenti gli adulti (sin). Curve di accrescimento ottenute applicando l'algoritmo ELEFAN; per i tre parametri calcolati sono risultati i seguenti valori: $L\infty$ = 16,8 cm; k = 0,63; Φ = 2,25 (dex).

Tabella 15. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza e peso degli individui catturati e relativi parametri.

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
VT005	66	8.8	4.4	3.3	16.9	20.8	24.8	1.0	113.0	0.022838	2.894845
VT030	40	13.4	2.2	9.1	18.2	35.0	18.7	16.0	89.0	0.014879	2.963757
VT086	164	9.2	3.4	3.1	16.5	12.7	12.6	1.0	55.0	0.009790	3.062607
Totale staz.	***270***	***9.7***	***3.8***	***3.1***	***18.2***	***18.0***	***18.9***	***1.0***	***113.0***	***0.009556***	***3.130119***
Tutti i catturati	**552**	**8.8**	**4.1**	**2.4**	**20.6**	**15.5**	**19.0**	**0.2**	**113.0**	**0.015912**	**2.933516**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF** = lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula $W = a*LT^b$.*

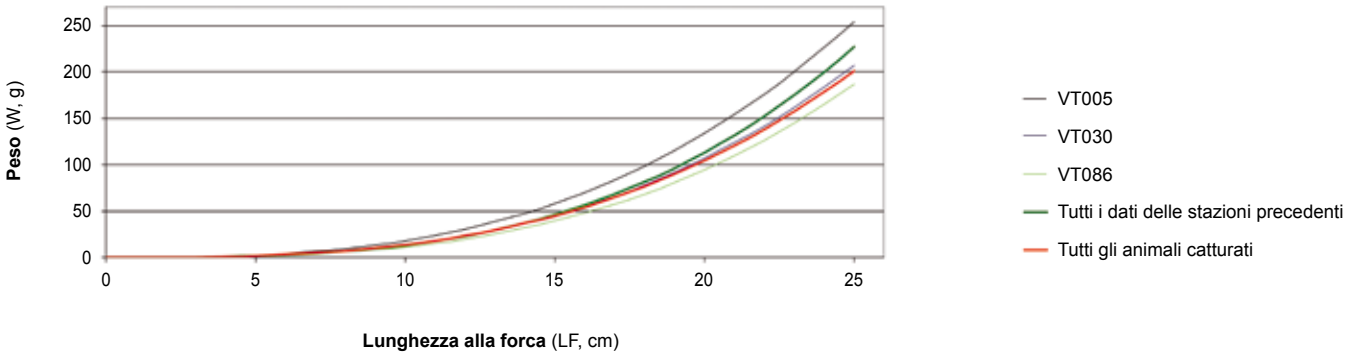


Figura 36. Curve di regressione tra lunghezza (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento della Lasca in tre stazioni della provincia di Viterbo e per tutti gli individui catturati.

abbondanti; è entrata, probabilmente, in competizione trofica e spaziale con le popolazioni originarie di Barbo appenninico (*B. tyberinus*) (es. fiume Mignone, a valle della "diga", nella Riserva Naturale Regionale Monterano).

La specie è inserita nell'allegato III della Convenzione di Berna, sulla conservazione della fauna selvatica europea e degli habitat naturali, come specie minacciata. Presente nell'annesso II della Direttiva Europea "Habitat". Nella Lista Rossa dell'*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2001), la specie è classificata "a minore rischio". In Italia, nel "Libro Rosso degli animali d'Italia - Vertebrati" è considerata invece come specie "vulnerabile" (Bulgarini *et al.*, 1998).

Nel suo areale primario uno dei principali fattori di minaccia per questa specie, così come per la Savetta, è rappresentato dalla costruzione di sbarramenti lungo il corso dei fiumi, che possono ostacolare le brevi migrazioni che effettuano lungo l'asta fluviale, alla ricerca delle aree idonee all'espletamento della fase riproduttiva.

Lorenzo Tancioni e **Riccardo Caprioli**

5.3.14. SAVETTA *Chondrostoma soetta* Bonaparte, 1840

Descrizione della specie

Pesce di taglia media; può raggiungere quasi i 50 cm di lunghezza per due chili di peso, anche se in genere la lunghezza più ricorrente è di 25 centimetri ed il peso 250 - 300 grammi (Elvira, 1997). Il corpo è fusiforme, piuttosto sviluppato in altezza e ricoperto da scaglie relativamente piccole. La testa, abbastanza piccola, presenta un occhio medio ed è caratterizzata dalla particolare conformazione del muso dal profilo molto appuntito. La bocca è situata in posizione nettamente infera, ed è provvista di labbra cornee, funzionali per "raschiare" gli organismi vegetali epilitici. La colorazione è grigio-bruna sul dorso, grigio chiaro sui fianchi e bianco argenteo sul ventre. Le pinne pettorali, ventrali e l'anale sono aranciate o giallastre, mentre la dorsale e caudale sono grigiastre (Gelosi e Colombari, 2004). La pinna caudale ha lobi appuntiti e margine esterno con una incisura marcata (Zerunian, 2004).

Note di biologia ed ecologia

È una specie reofila che colonizza preferenzialmente fiumi di portata medio elevata con acque profonde, ben ossigenate e a medio-lento decorso. Popolazioni meno consistenti si trovano però anche nei grandi laghi prealpini. Predilige fondali con substrato duro misto a sabbia, ghiaia e pietrisco, e provviste di abbondante vegetazione sommersa. Relativamente stanziale, bentonica e gregaria, tende a formare branchi di taglia ed età eterogenee anche molto numerosi, spesso in associazione con altri Ciprinidi reofili. La maturità sessuale è raggiunta in entrambi i sessi a 3-4 anni di vita. La riproduzione avviene durante i mesi compresi tra marzo e giugno, a seconda delle condizioni climatiche dell'anno in corso, ma con temperature dell'acqua non inferiori a 15 °C. Le popolazioni residenti nei grandi fiumi compiono vere proprie migrazioni alla ricerca delle aree di frega spingendosi anche in corsi d'acqua minori. L'alimentazione è onnivora, costituita in gran parte dalla componente vegetale incrostante sui substrati duri, che viene asportata rapidamente mediante le labbra cornee dure e affilate. Nel regime alimentare rientrano anche discrete quantità di detrito organico ed, in misura minore, invertebrati bentonici, come insetti acquatici, molluschi, vermi e crostacei (Gandolfi *et al.*, 1991).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

La Savetta è un Ciprinide endemico dell'Italia Settentrionale e della Svizzera meridionale. È frequente nei fiumi con una certa portata idrica sino a circa 500 m di quota e nei piccoli laghi prealpini nei quali vive anche ad altitudini di un certo rilievo. Segnalato in Liguria e nelle Marche (Gandolfi *et al.*, 1991). Popolazioni

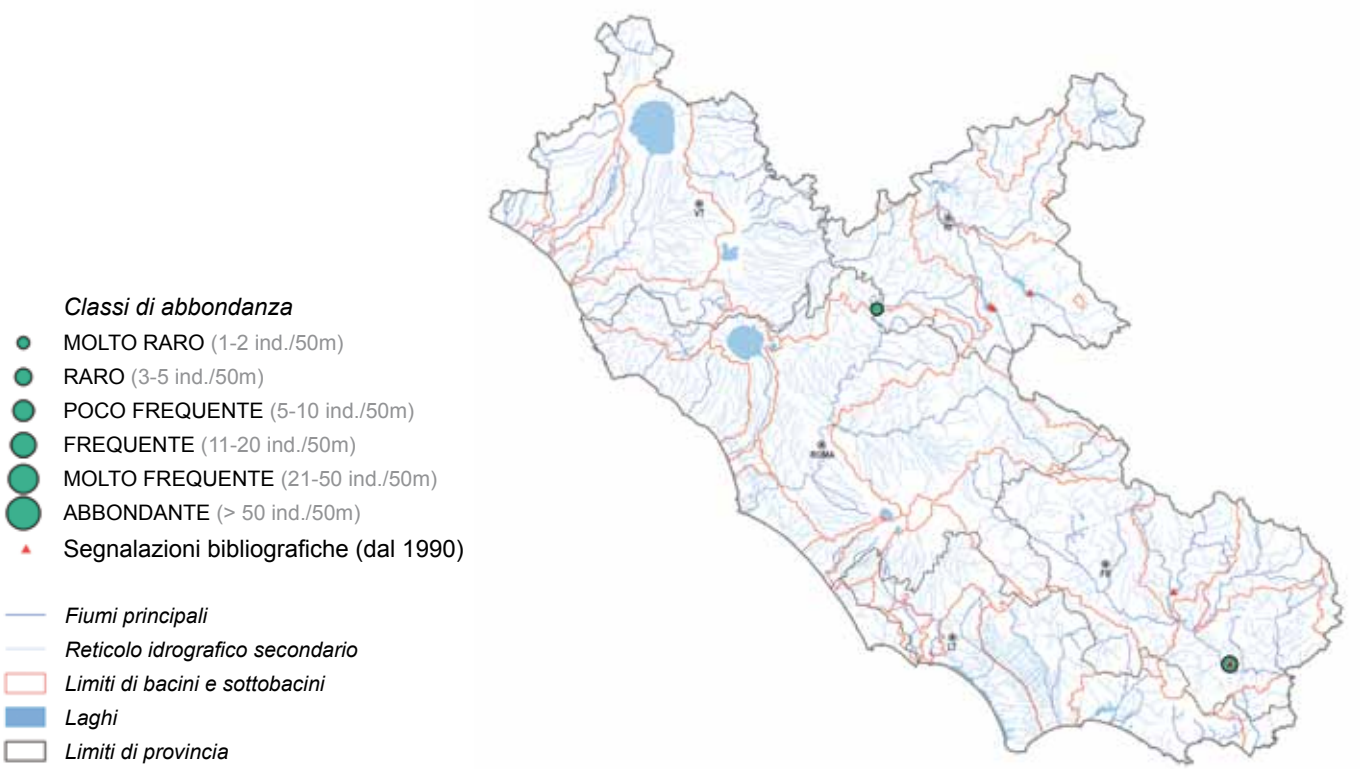


***Figura 37**. Distribuzione e abbondanza di* Chondrostoma soetta *nel Lazio.*

introdotte sono acclimatate nel bacino dell'Arno ed in altri fiumi toscani. Nel Lazio la Savetta è stata segnalata nel fiume Turano, Salto e nel fiume Tevere, all'interno della Riserva Naturale Regionale Tevere-Farfa di Nazzano; è stata inoltre rilevata nel sottobacino del Liri, all'interno del lago di San Giovanni Incarico (FR), nell'omonima Riserva Regionale.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

La Savetta è una specie alloctona nel Lazio, introdotta a seguito delle immissioni effettuate per rispondere alle richieste della pesca sportiva.

La specie è inserita nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE e nell'allegato III della Convenzione di Berna, sulla conservazione della fauna selvatica europea e degli habitat naturali, come specie minacciata. Nella Lista Rossa dell'IUCN (2001) la specie è classificata in pericolo. Nella lista rossa dei Pesci d'acqua dolce in Italia (Bulgarini *et al.*, 1998) è considerata minacciata dalle alterazioni dell'habitat (artificializzazioni degli alvei e discontinuità longitudinale a causa degli sbarramenti artificiali), dal prelievo eccessivo, dalla competizione e predazione da parte di specie alloctone. Nel suo areale primario uno dei principali fattori di minaccia per la specie è rappresentato dalla costruzione di dighe e sbarramenti lungo il corso medio ed inferiore dei fiumi che impediscono gli spostamenti verso le aree adatte alla deposizione delle uova (Zerunian, 2004).

Riccardo Caprioli e **Lorenzo Tancioni**

5.3.15. CARPA *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758

Descrizione della specie

La Carpa è una specie di taglia grande potendo raggiungere la lunghezza totale massima di 130 cm e oltre 30 kg di peso, in particolare gli individui femminili (Tortonese, 1970).

Il corpo è di forma tozza, di color bruno, piuttosto sviluppato in altezza; presenta una lunga pinna dorsale, il cui primo raggio è molto duro e dentellato. Ha labbra spesse gialle provviste di due paia di barbigli e bocca terminale protrattile. Presenta variabilità nei caratteri morfometrici, modesta nei caratteri meristici (Cataudella *et al*, 1986): 35-40 scaglie linea laterale con 5-6 file sia al di sopra che al di sotto; numero di raggi PD I.17-23, PA I.5, PP 16-17, PV 10-11, PC 19; 36-37 vertebre; 21-28 branchiospine (Gandolfi *et al.*, 1991). Caratterizzata da evidente polimorfismo, che si evidenzia con una diversa quantità e disposizione delle squame nei diversi fenotipi selezionati in allevamento.

Oltre al fenotipo selvatico, detto anche "Carpa regina", sono spesso introdotti nelle acque libere individui appartenenti a ceppi selezionati in allevamento, come il fenotipo "a specchi" e "nuda", caratterizzati da una riduzione del numero di scaglie.

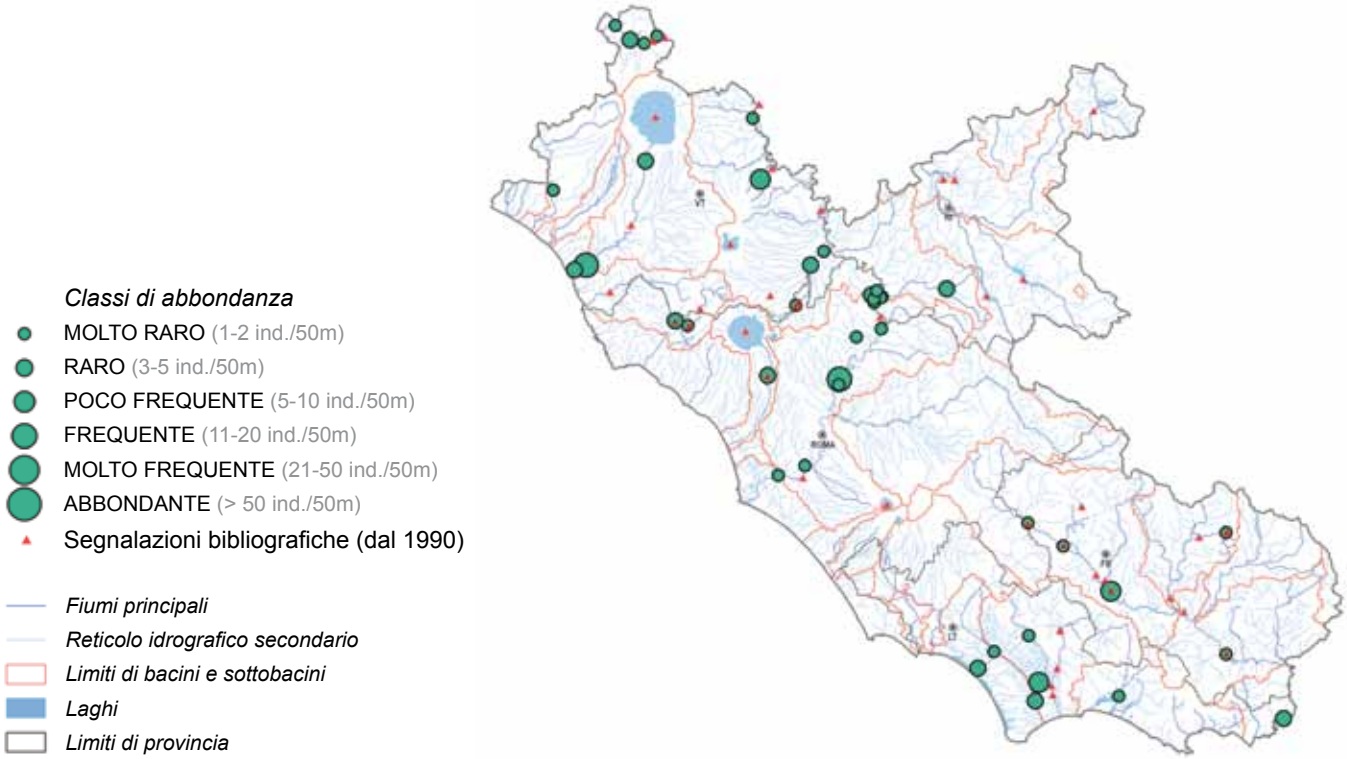


***Figura 38**. Distribuzione e abbondanza di* Cyprinus carpio *nel Lazio.*

Note di biologia ed ecologia

La specie è tipica del tratto inferiore dei fiumi, degli stagni e delle acque lentiche in genere. Pur potendo vivere anche in acque relativamente fredde, predilige acque calde, profonde e fangose, ricche di vegetazione (zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila). Ha dieta onnivora, alimentandosi di invertebrati bentonici, vegetazione acquatica sommersa e detriti vegetali. Cresce con notevole rapidità; la maturità sessuale è raggiunta a 2-4 anni e la riproduzione ha luogo da metà maggio a fine giugno e può protrarsi anche nel mese di luglio. I maschi di solito sono maturi un anno prima rispetto alle femmine. La femmina depone intorno a 100.000-200.000 uova per kg di peso, le larve nascono dopo 5/6 giorni. Per circa 2 giorni restano attaccate alla vegetazione acquatica, dopodiché iniziano a condurre vita libera.

Al diminuire della temperatura, al disotto dei 10°C, si infossa nei sedimenti del fondo, entrando in una diapausa invernale. Nel corso della primavera esce da questo stadio semiletargico e riprende la sua attività alimentare, soprattutto notturna.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

La Carpa, indigena in parte dell'Europa orientale e nell'Asia, è stata introdotta in Italia nel periodo dell'Impero Romano, probabilmente tra il 10 ed il 100 d.C.; maggiormente allevata nel Medioevo grazie ai monaci cistercensi.

Attualmente è ampiamente acclimatata nelle acque stagnanti e nei fiumi a lento corso della pianura. Per tale motivo la Carpa, pur non essendo originaria del territorio Italiano, essendovi giunta - per intervento diretto intenzionale o involontario dell'uomo - e quindi naturalizzata in un periodo storico antico (anteriormente al 1500 d.C.), è stata proposta quale specie "parautoctona" (AA.VV., 2007).

Ampiamente diffusa nel Lazio, presenta classi di abbondanza più elevate nel basso corso del Fiume Marta e nel basso corso del Fiume Tevere, in particolare lungo il fosso di Valle Lunga. Per la provincia di Viterbo, oltre al F. Marta, emergono i torrenti Paglia e Treja, il Fiume Fiora, il Rio Chiaro e il Fosso del Rio. A Latina, molto diffusa e discretamente abbondante (5-10 individui/50 metri) nei tratti di fiume a lento corso della pianura, come canali S. Magno e Linea Pio, Rio Martino e nel basso corso dei fiumi Sisto, Ufente e Garigliano. Per Roma, oltre al Fosso di Valle Lunga, è stata rilevata nel fosso di Leprignano, nel Fiume Mignone e nel Fiume Farfa alla confluenza con il Tevere. Nella provincia di Frosinone la specie è stata rilevata nel Canale Colle Iaruscio e nei tratti di pianura dei fiumi Liri e Sacco.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

La Carpa è una specie alloctona, presente in Italia a seguito di introduzioni avvenute anteriormente al 1500 d.C.

In un recente documento prodotto dall'INFS (ora ISPRA) e dal Ministero Ambiente se ne propone lo status di specie "parautoctona" (AA.VV., 2007). Per tali specie si prevede la possibilità di immissione in natura, previa valutazione dei rischi dei singoli interventi e stabilendo di applicare il principio di precauzione nel caso di incertezza sui rischi connessi alle traslocazione. In ogni caso, lo status di parautoctonia,

ovviamente, non escluderebbe la possibilità di attuare interventi di eradicazione locale di tali specie. Infatti si deve tenere presente che la Carpa, a fronte della sua dieta molto varia e del suo modo di alimentarsi, può causare elevati livelli di torbidità nelle acque e disturbi alla vegetazione acquatica, tali impatti dovrebbero essere considerati con molta attenzione negli interventi di immissione a fini alieutici perché possono determinare delle alterazioni negli equilibri trofici ed ecosistemici. È opportuno tra l'altro segnalare che l'introduzione della Carpa nelle regioni Neartica e Neotropicale avvenute alla fine del 1800 ha comportato conseguenze negative nei confronti delle specie indigene (Lorenzoni *et al.*, 2010).

Una attenzione particolare dovrebbe essere posta allo svolgimento della disciplina del *Carp fishing* in siti di interesse conservazionistico, in tratti di riva dove vegetano canneti a Cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e tappeti sommersi di vegetazione acquatica, a causa dell'incremento artificiale di risorse trofiche dovuto alle tecniche di pasturazione ed al disturbo dovuto alla presenza di pescasportivi anche in ore notturne.

Alba Pietromarchi

5.3.16. GOBIONE *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

Il Gobione è un pesce di taglia piccola che raggiunge al massimo i 15 cm di lunghezza e i 220 grammi di peso (Maitland & Campbell, 1992). Il corpo è slanciato e fusiforme; il capo è relativamente grande e appiattito dorsalmente. La bocca è posta inferiormente e porta due caratteristici barbigli sul labbro superiore, inseriti vicino all'angolo della bocca. Tutto il corpo è ricoperto da grosse scaglie saldamente impiantate. Il colore di fondo è marrone o azzurro chiaro, tendente all'argento sui fianchi e al giallo-bianco sul ventre. I fianchi e il dorso sono generalmente costellati da numerose macchie scure, nere o brunastre, che possono formare una lunga striscia scura sui fianchi. Le macchie si trovano anche sulle pinne, in particolare su quella caudale e dorsale, che appaiono finemente punteggiate.

Secondo Bianco e Delmastro (2011) le popolazioni italiane di Gobione devono essere riferite alla specie endemica *Gobio benacensis* Pollini, 1816. Un carattere diagnostico per il riconoscimento delle due specie è il numero di squame in serie tra l'origine della pinna anale e l'apertura cloacale: 2-3 squame in *G. benacensis* e 4-7 in *G. gobio* (Bianco & Taraborelli, 1986). Questo *taxon* italiano sarebbe ora relegato a pochi ambienti ed in gran parte estinto nell'areale padano-veneto a causa dell'introduzione del gobione europeo, *Gobio gobio* (L. 1858).

Note di biologia ed ecologia

Il Gobione è un Ciprinide tipicamente reofilo e bentonico, in grado di popolare una grande varietà di ambienti. Predilige il tratto medio-inferiore dei principali

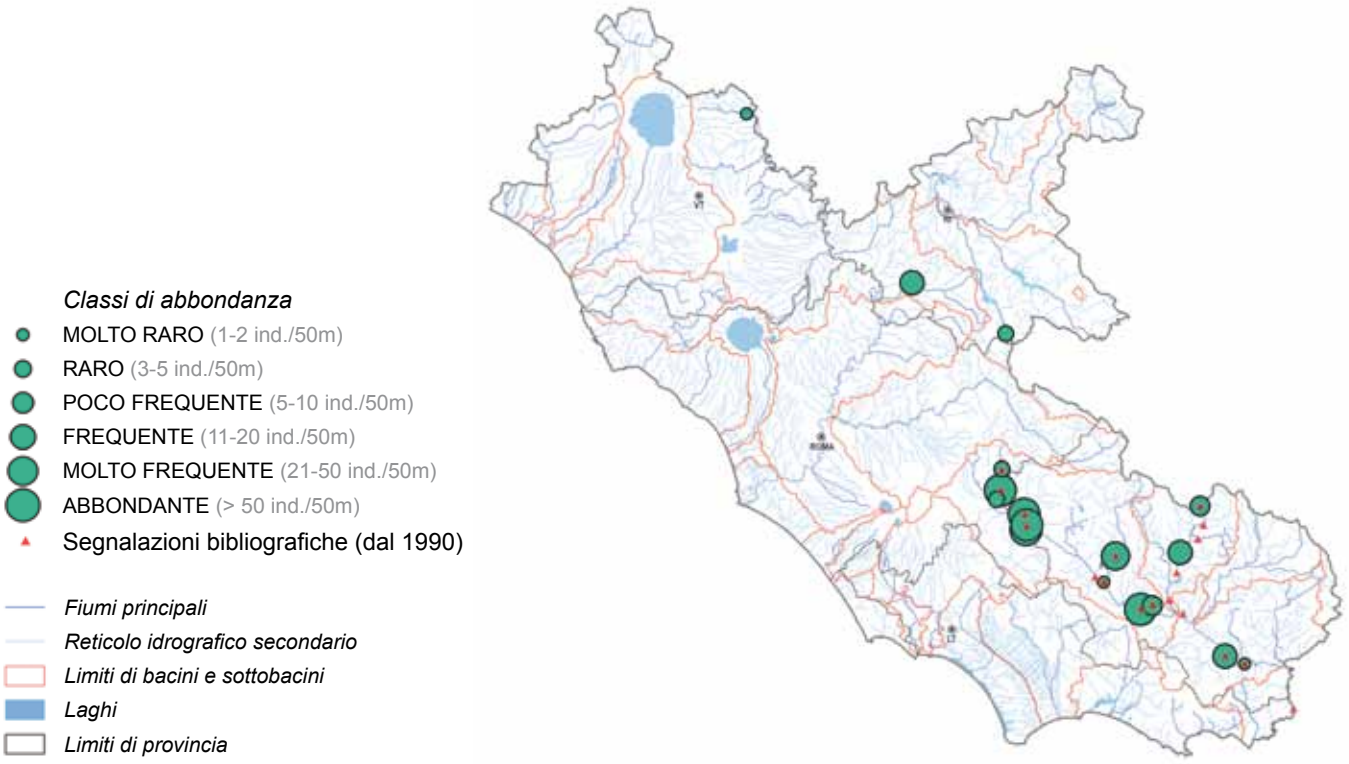


***Figura 39**. Distribuzione e abbondanza di* Gobio gobio *nel Lazio.*



Figura 40. Risultati ottenuti nel Fiume Meilone-Gavignano, bacino del Sacco, (stazione Smeil) da un campione formato da 136 individui, composto da classi di taglia corrispondenti ai subadulti e agli adulti; mancano i giovanili (sin). Curve di accrescimento ottenute applicando l'algoritmo ELEFAN; per i tre parametri calcolati sono risultati i seguenti valori: L ∞ = 17,85 cm; k = 1,3; Φ = 2,617 (dex).

corsi, con acque correnti, fresche e limpide, a fondo ghiaioso o sabbioso, meglio se con vegetazione subacquea. Se l'acqua è sufficientemente pulita, vive anche negli stagni e nei laghi (Kottelat & Freyhof, 2007). La specie è gregaria, forma gruppi costituiti da numerosi individui ed è possibile trovarla, nel suo areale primario, in associazione ad altre specie di Ciprinidi, come il Triotto. In estate i branchi tendono a stazionare in acque basse o poco profonde, mentre in inverno si portano a profondità maggiori.

L'alimentazione è costituita da larve di insetti, molluschi e crostacei. Sono pesci in grado di emettere vocalizzazioni simili allo squittio dei topi che utilizzano per comunicare tra di loro (Billard, 1997). La riproduzione avviene durante la stagione primaverile, in acque poco profonde, su delle pietre, ciottoli o piante acquatiche.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

È una specie ad ampia distribuzione geografica ed il suo areale originario comprende gran parte dell'Europa centro settentrionale e nord orientale fino alle coste del Pacifico.

In Italia è indigena ed ampiamente distribuita in tutta la Regione Padana, anche se non molto frequente (Zerunian, 2004). A seguito di alcuni ripopolamenti è stata introdotta, quindi transfaunata, anche in alcuni corsi d'acqua del Lazio. Infatti nel territorio regionale la specie è stata rilevata, con popolazioni ben strutturate, in un affluente di sinistra del Tevere, T. Farfa; nel settore meridionale della regione la specie è maggiormente frequente, occupando una gran parte del bacino del Sacco e del Liri-Garigliano: asta principale del Fiume Sacco e Fosso Mellone, Torrente Cosa e Fiume Liri. Inoltre, alcuni esemplari sono stati catturati nel Fiume Turano, in provincia di Rieti, e nel Torrente Torbido, in provincia di Viterbo.

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

La specie ha popolazioni discretamente abbondanti lungo il fiume Sacco. Vengono proposte le elaborazioni svolte in una stazione lungo il Fosso Mellone-Gavignano, nel bacino del Sacco, su un campione di 136 individui (fig. 40).

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Il Gobione è una specie alloctona (transfaunata) nel Lazio, introdotta a seguito delle immissioni effettuate per le attività di pesca sportiva. Per le caratteristiche della sua nicchia ecologica risulta un potenziale competitore per alcune specie autoctone (Lorenzoni *et al.*, 2010). Nella Lista Rossa IUCN il *taxon* italiano è considerato "in pericolo" (Crivelli, 2006).

Riccardo Caprioli e **Lorenzo Tancioni**

5.3.17. LEUCISCO *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

Pesce di taglia media, tipico di acque correnti, di aspetto simile al Cavedano comune; il corpo ha forma allungata e snella e colore grigio-argenteo, più chiaro sul ventre, con pinne semitrasparenti grigio-brunastre (aranciate quelle pari), di cui l'anale con margine concavo. La bocca è subterminale e in posizione media-inferiore, con labbra sottili e mascella superiore leggermente sporgente; il labbro superiore si trova all'incirca allineato orizzontalmente con il centro dell'occhio. Non c'è dimorfismo sessuale. Raggiunge i 10 anni di età ed i 25 cm di lunghezza ed è simile ad altre specie affini al genere *Leuciscus*, dalle quali si distingue per la forma e l'articolazione delle ossa buccali (Kottelat & Freyhof, 2007).

Note di biologia ed ecologia

Come il Cavedano comune, il Leucisco predilige i tratti più movimentati dei fiumi e dei grandi torrenti, dal fondo ghiaioso e ciottoloso. Raggiunge la maturità sessuale a 3 anni di età e normalmente si riproduce solo una o due volte nella vita. Predilige come siti riproduttivi i tratti ad acque veloci degli affluenti, verso i quali migra anche per alcune decine di chilometri; si

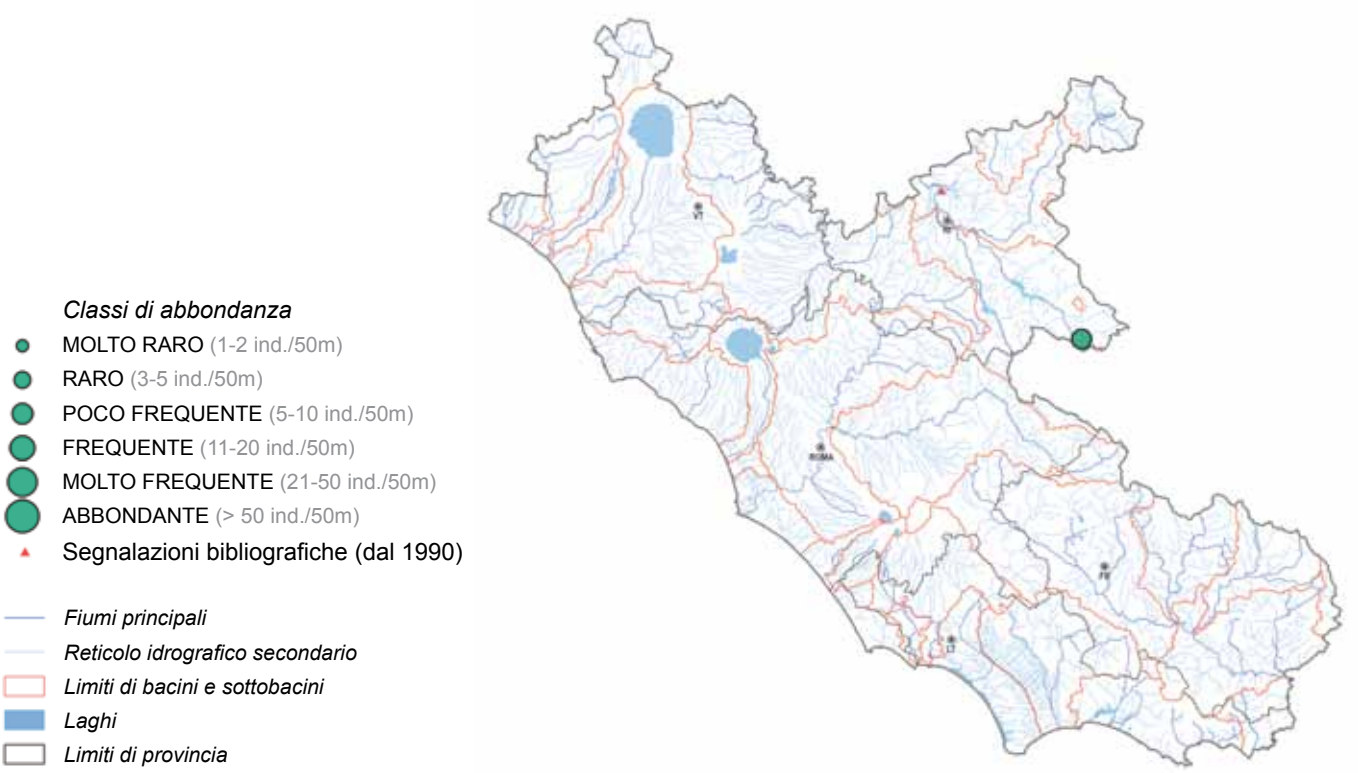


***Figura 41**. Distribuzione e abbondanza di* Leuciscus leuciscus *nel Lazio.*

riproduce in marzo-aprile, quando la temperatura raggiunge gli 8-10°C (Kottelat & Freyhof, 2007). I maschi formano gruppi numerosi, ma ciascuno difende un piccolo territorio; le femmine depongono le uova appiccicose in piccoli affossamenti scavati nella ghiaia. La deposizione avviene una sola volta durante l'anno (cfr. Freyhof & Kottelat, 2008), spesso nell'arco di pochi giorni. Le larve e i giovanili abitano la zona bentica, svernando in piccole cavità presso le sponde; gli adulti, che si nutrono di piccoli invertebrati, generalmente si raccolgono in banchi nel tratto terminale dei fiumi, ma talvolta iniziano la migrazione riproduttiva già in autunno, trascorrendo l'inverno nei corsi d'acqua tributari che costituiranno i loro siti riproduttivi nella primavera seguente (Kottelat & Freyhof, 2007).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

L'areale originario di questa specie comprende gran parte dei bacini dell'Europa continentale (in particolare i bacini dei fiumi Volga, Ural, Dniepr, Rodano e Senna, meno frequente nel Danubio), la penisola scandinava e la Gran Bretagna (Kottelat & Freyhof, 2007).

Il Leucisco è stato introdotto in numerosi altri Paesi, presumibilmente in maniera accidentale essendo spesso utilizzato come esca. Non si conoscono le cause, i tempi ed i siti della sua introduzione in Italia; nel corso di questo lavoro è stata reperito in una sola stazione sul Fiume Salto, a ridosso del confine con l'Abruzzo; la specie è stata inoltre segnalata nel 2007 nel basso corso del Fiume Velino (S. Sarrocco, com. pers.), nel territorio della Riserva Regionale Laghi Lungo e Ripasottile (RI).

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Questa specie è in grado di ibridarsi con altri Ciprinidi di generi affini, come l'Alborella e la Rovella, costituendo quindi una potenziale causa di introgressione genica per queste due specie (Chappaz *et al.* 1998). In Irlanda, dove il Leucisco è stato introdotto alla fine del XIX secolo, la minaccia ad oggi più consistente sembra essere la competizione con i Salmonidi autoctoni, con i quali questa specie condivide sia le risorse alimentari (Weatherley, 1987) che l'habitat, in particolare quello riproduttivo (Caffrey *et al.*, 2007). Sarebbe auspicabile, se fattibile, l'eliminazione della popolazione rilevata nel Lazio; tuttavia la somiglianza con il Cavedano comune rende tale operazione di difficile applicazione pratica. Rimane comunque di primaria importanza impedire ulteriori introduzioni avventate di questa specie, allo scopo di prevenire la sua ulteriore diffusione ed il danneggiamento genetico delle popolazioni di Ciprinidi nativi.

Deborah Celauro

5.3.18. CAVEDANO *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

La taglia è medio–grande: può raggiungere una lunghezza di 60 cm ed un peso massimo di 8 kg (Spillman, 1961). Nel basso Tevere sono stati osservati esemplari di lunghezza superiore a 50 cm (Eboli, 2002). Il corpo è allungato e fusiforme, a sezione trasversale ovale, la testa relativamente grande e appuntita. La bocca in posizione terminale, grande, con la mascella superiore leggermente più lunga di quella inferiore. I denti faringei sono disposti su due serie, molto ravvicinati, con bordo uncinato e seghettato. Il corpo è rivestito da scaglie cicloidi, con il margine finemente punteggiato. La linea laterale è leggermente incurvata verso l'alto, nella porzione anteriore, mentre presenta un andamento quasi coincidente con quello del profilo ventrale del corpo, per il resto della lunghezza. Colore del corpo variabile, a seconda delle condizioni ambientali e fisiologiche. La colorazione di fondo del dorso può variare dal grigio al verde oliva, fino ad arrivare a riflessi brunastri o bluastri. Fianchi argentei, gradatamente più chiari procedendo verso il ventre, che si presenta di colore bianco perlaceo. Occhio di colore argenteo. Le pinne sono generalmente grigie e la caudale presenta una bordatura esterna nerastra.

Secondo Kottelat & Freyhof (2007) i cavedani italiani devono essere considerati specie endemica e ascritti alla specie *Squalius squalus*; analoga considerazione viene effettuata da Bianco e Delmastro (2011).

Note di biologia ed ecologia

Specie tendenzialmente reofila e termofila, predilige acque limpide a fondo ghiaioso e sabbioso. L'ampia valenza ecologica gli consente di colonizzare sia le zone pedemontane dei corsi d'acqua, in alcuni casi convivendo con Salmonidi e Ciprinidi frigofili, sia quelle ipopotamali, fino alle zone estuarine, acclimatandosi anche nelle *facies* lentiche fluviali e negli invasi generati da sbarramenti artificiali. È molto tollerante all'eutrofizzazione delle acque fluviali e, per tale ragione, è rinvenibile anche a valle di scarichi di origine civile, come nel tratto urbano del Tevere a valle del depuratore di Roma Sud, in associazione con altre specie tolleranti, come i Mugilidi e l'Anguilla (Tancioni e Cataudella, 2009). Gli stadi giovanili tendono ad aggregarsi in branchi anche molto numerosi, mentre gli esemplari di taglia maggiore tendono ad isolarsi o a spostarsi in piccoli gruppi.

È specie eurifaga opportunista con dieta composta sia da invertebrati che vegetali; i soggetti di grandi dimensioni si dimostrano spesso piscivori (Tancioni *et al.*, 2001). È specie a deposizione prevalentemente litofila e la riproduzione avviene su fondali ghiaiosi, in acque correnti basse e ben ossigenate. Le femmine generalmente effettuano più di una deposizione durante la stagione riproduttiva, e le uova vengono fecondate da più maschi. La frega può aver luogo da aprile a luglio, con temperature dell'acqua non inferiori a circa 14 °C. Sono conosciuti ibridi con il Vairone, l'Alburno, il Rutilo (Sokolov & Berdicheskii, 1989) e con la Rovella; in quest'ultimo caso generando soggetti morfologicamente simili al Cavedano di ruscello (Maldini *et al.*, 2006).

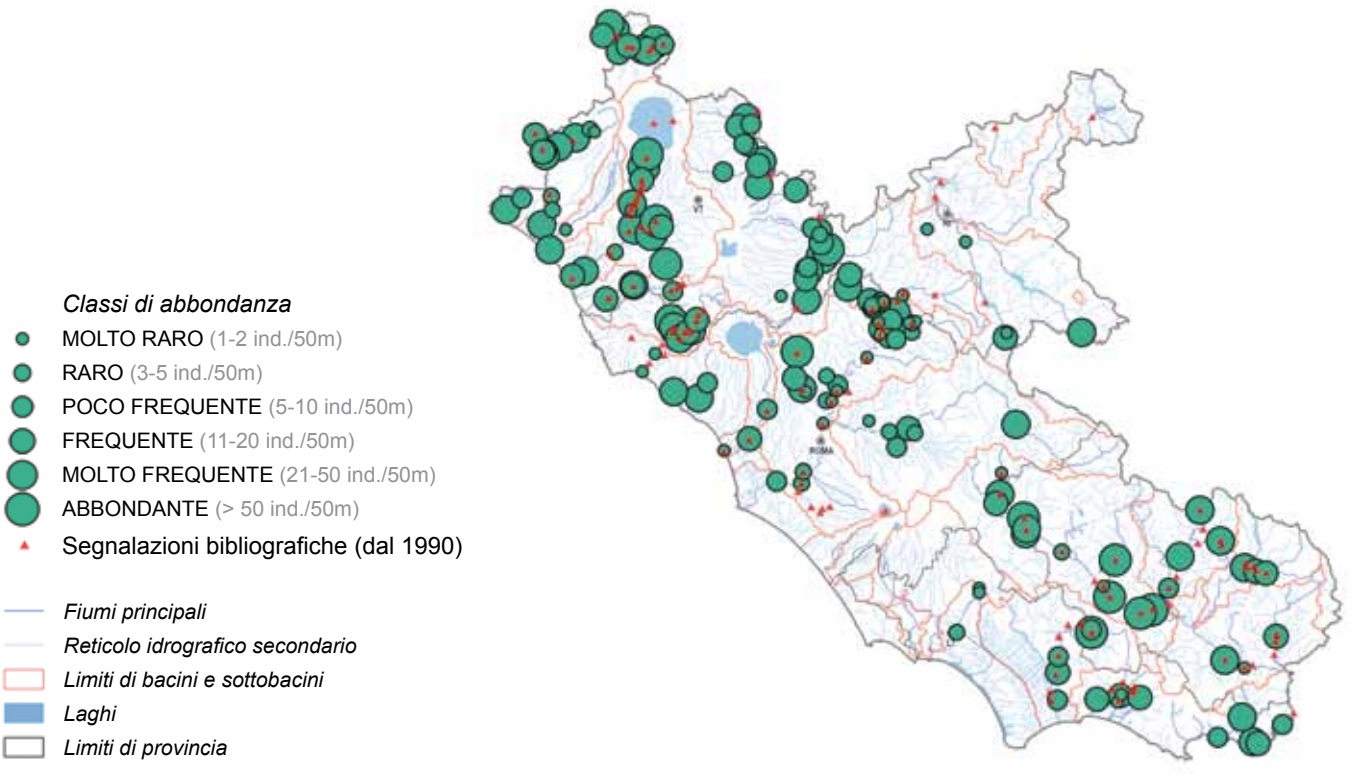


***Figura 42**. Distribuzione e abbondanza di* Leuciscus cephalus *nel Lazio.*

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Il Cavedano è autoctono nei bacini fluviali del Lazio. È tra le specie più frequenti e diffuse nei bacini fluviali del territorio laziale, nei quali colonizza le porzioni collinari e di pianura, corrispondenti alla zona dei Ciprinidi reofili termofili, secondo il modello di zonazione del basso bacino del Tevere (Tancioni *et al.*, 2010).

Nel corso del presente studio è stato rilevato con abbondanze consistenti in diverse tipologie ambientali, come le acque correnti dei bacini fluviali (es. Paglia, Marta, Mignone, Arrone, Tevere, Sacco, Amaseno, Fondi-Itri, Liri-Garigliano), che può colonizzare quasi completamente, dalla foce fino al tratto pedemontano. È inoltre segnalato nelle acque lentiche dei laghi ed invasi artificiali (es. laghi di Bolsena, del Turano, del Salto e di Scandarello). Generalmente, le popolazioni rilevate nei corsi d'acqua del Lazio si presentano ben strutturate demograficamente, anche in contesti ambientali molto degradati.

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Nella figure 43 e 44 sono riportati i dati delle catture di due stazioni poste sui fiumi Paglia e Marta in provincia di Viterbo. Nella stazione del bacino Paglia è stato possibile definire l'accrescimento della popolazione di Cavedani che appare abbastanza ben strutturata e con un numero di animali consistente (n = 103). La popolazione, organizzata in 5 classi di età, raggiunge lunghezze massime di circa 33 cm con una carenza di individui nella terza classe di età. L'accrescimento ha una potenzialità superiore agli individui rinvenuti nel campione (L∞ = 629 mm). La grande mobilità di questa specie e le condizioni ambientali (profondità massima fino a 120 cm) confermano l'idoneità di questi ambienti per tutte le fasi vitali della specie.

Nel F. Marta gli animali catturati sono stati 136 e la popolazione nel campione si presenta ben organizzata, anche se con una lieve carenza nella seconda classe di età. Le lunghezze massime raggiungibili da questa specie nel F. Marta sono ragguardevoli (L∞ = 733 mm). Anche se questo ambiente non presenta le dimensioni di superficie del precedente, la costanza di volume d'acqua presente e la trofia della zona confermano le potenzialità delle specie per le acque pedemontane dell'intera provincia.

Per le stazioni di campionamento delle Province di Latina e Viterbo è stato possibile calcolare le regressioni tra lunghezza alla forca e peso nelle situazioni con numerosità di rinvenimento significative. È stata inoltre calcolata la stessa relazione per l'insieme delle stazioni selezionate e per tutti gli animali catturati complessivamente. I dati significativi sono riassunti nella tabella seguente e le curve risultanti vengono rappresentate nel grafico successivo (fig. 45). Per questa specie è stato possibile inserire nel grafico anche la curva relativa al peso standard (W standard; W_s), desunta da una recente ricerca di Giannetto *et al.*, (2011) sulla specie in tutta Italia. Tale equazione rappresenta il rapporto tra lunghezza totale e peso tipico della specie nella nostra nazione, svincolato dai limiti ambientali; è evidente che le curve di regressione calcolate nei singoli ambienti consentono agevolmente un confronto rispetto all'andamento tipico della specie.

La maggior parte delle stazioni di campionamento con popolamenti significativi dal punto di vista numerico sono state localizzate nella provincia di Viterbo e solo una (LT003-Torrente Ausente ad Ausonia) nella provincia di Latina che presenta acque meno idonee alla specie.

La curva di regressione degli individui di tutte le stazioni significative è molto simile alla curva del peso standard, a significare sostanzialmente una buona situazione della corposità degli animali nelle aree prese in esame. Lo scostamento, con tendenza ad una crescita inferiore, rispetto a tutti gli individui catturati soffre del peso degli animali catturati nelle aree meno idonee (soprattutto in provincia di Latina). Le differen-

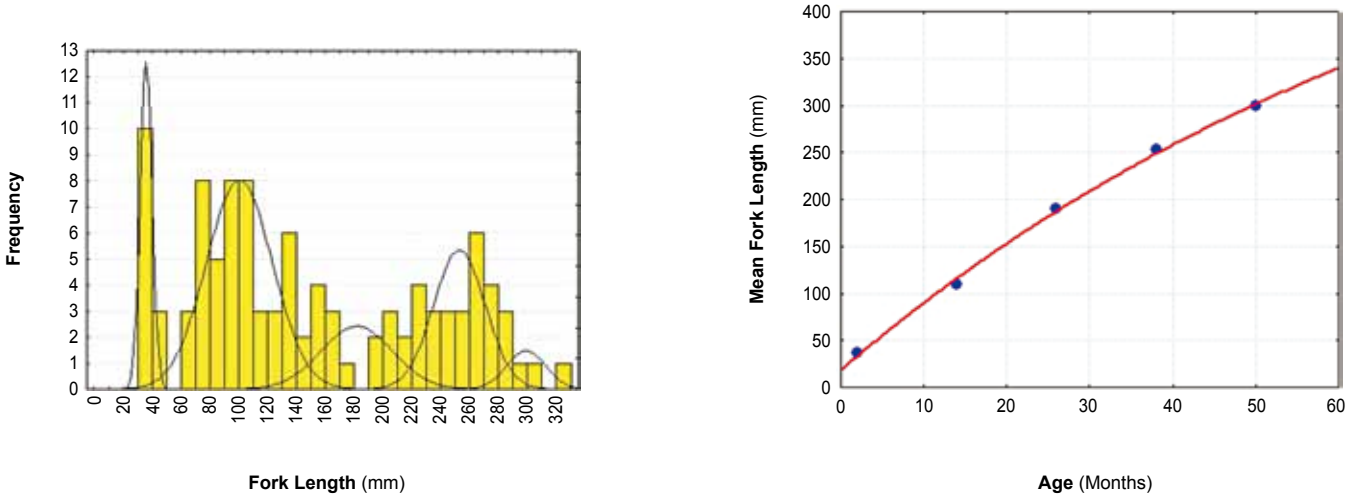


Figura 43. Risultati ottenuti nel Fiume Paglia (stazione VT003) da un campione formato da 103 individui, costituito da una popolazione ben strutturata (sin). Curva di accrescimento ottenuta mediante la lunghezza media e l'età: funzione completa: LFt = 620,051·{1-e[-0,012468·(t+2,3909)]}; L∞ = 629 mm; Φ = 3.69 (dex).

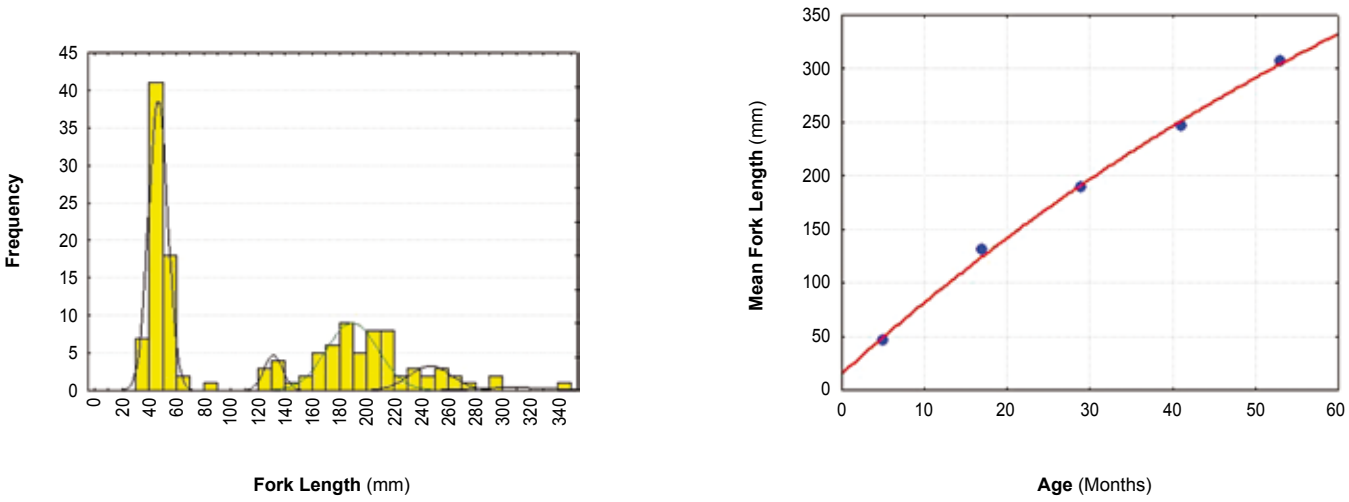


Figura 44. Risultati ottenuti nel Fiume Marta (stazione VT043) da un campione formato da 136 individui, costituito da una popolazione discretamente strutturata (sin). Curva di accrescimento ottenuta mediante la lunghezza media e l'età: funzione completa: LFt = 733,394·{1-e$^{[-0,009723\cdot(t+2,1638)]}$}; L∞ = 733 mm; Φ = 3.72 (dex).

Tabella 16. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza e peso degli individui catturati e relativi parametri.

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
LT003	69	15.9	8.1	3.1	31.5	94.4	104.2	1.0	470.0	0.008138	3.157678
VT001	32	9.8	4.0	3.4	19.6	21.8	28.5	0.7	118.0	0.010617	3.123040
VT002	45	19.4	10.8	2.4	40.1	212.9	271.9	0.3	1175.0	0.013530	3.030420
VT003	103	14.9	8.3	3.0	32.1	77.2	93.4	0.5	425.0	0.020713	2.819447
VT005	76	14.2	7.2	3.3	38.1	80.5	115.4	0.6	738.0	0.029035	2.796978
VT012	123	16.9	6.1	5.3	32.9	83.0	78.7	2.4	413.0	0.011520	3.020917
VT014	79	10.8	4.8	2.5	27.0	23.8	31.4	0.3	253.0	0.007557	3.157237
VT016	53	9.9	5.9	1.8	25.0	38.6	56.8	0.1	253.0	0.048941	2.655136
VT022	68	11.1	3.5	5.6	20.4	20.7	19.1	3.1	89.0	0.018493	2.818320
VT024	35	11.2	4.4	4.9	20.4	22.1	23.5	1.0	87.0	0.013301	2.918032
VT030	42	13.5	5.1	5.5	28.8	46.3	57.2	3.0	287.0	0.020996	2.834171
VT037	59	10.3	6.3	4.3	32.0	38.4	87.7	1.0	477.0	0.017643	2.940589
VT043	136	12.2	8.2	3.4	34.1	53.1	76.9	0.7	509.0	0.006904	3.168603
VT044	43	12.0	3.2	6.3	19.9	25.0	20.8	4.0	104.0	0.005734	3.268621
VT048	58	15.2	5.5	5.1	30.1	63.7	69.3	1.0	355.0	0.010191	3.080657
VT049	91	15.0	6.5	3.8	28.5	61.9	69.4	1.0	316.0	0.009754	3.055858
VT051	90	11.8	3.8	3.8	21.4	25.7	21.4	1.0	111.0	0.025210	2.718751
VT053	63	15.1	5.6	3.1	26.1	58.9	55.6	0.5	292.0	0.004820	3.316976
VT062	48	13.4	4.7	3.1	25.5	41.7	38.9	1.0	215.0	0.012289	3.012312
VT063	36	15.1	4.9	3.2	26.9	52.0	51.4	1.0	210.0	0.015358	2.899422
VT068	39	13.3	4.3	6.2	21.7	37.4	35.7	3.0	125.0	0.009190	3.093516
VT079	57	12.9	5.9	4.1	28.4	42.8	55.9	1.0	242.0	0.016443	2.887448
VT090	88	12.3	4.8	3.1	27.6	35.6	41.8	0.5	230.0	0.029734	2.697550
VT091	74	16.4	5.4	6.8	30.1	69.2	78.1	5.0	364.0	0.005023	3.269065
Totale staz.	***1607***	***13.6***	***6.6***	***1.8***	***40.1***	***56.7***	***87.0***	***0.1***	***1175.0***	***0.006290***	***3.222193***
Tutti i catturati	**2275**	**13.9**	**7.2**	**1.8**	**46.0**	**65.7**	**115.2**	**0.1**	**1200.0**	**0.010687**	**3.055809**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF**= lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

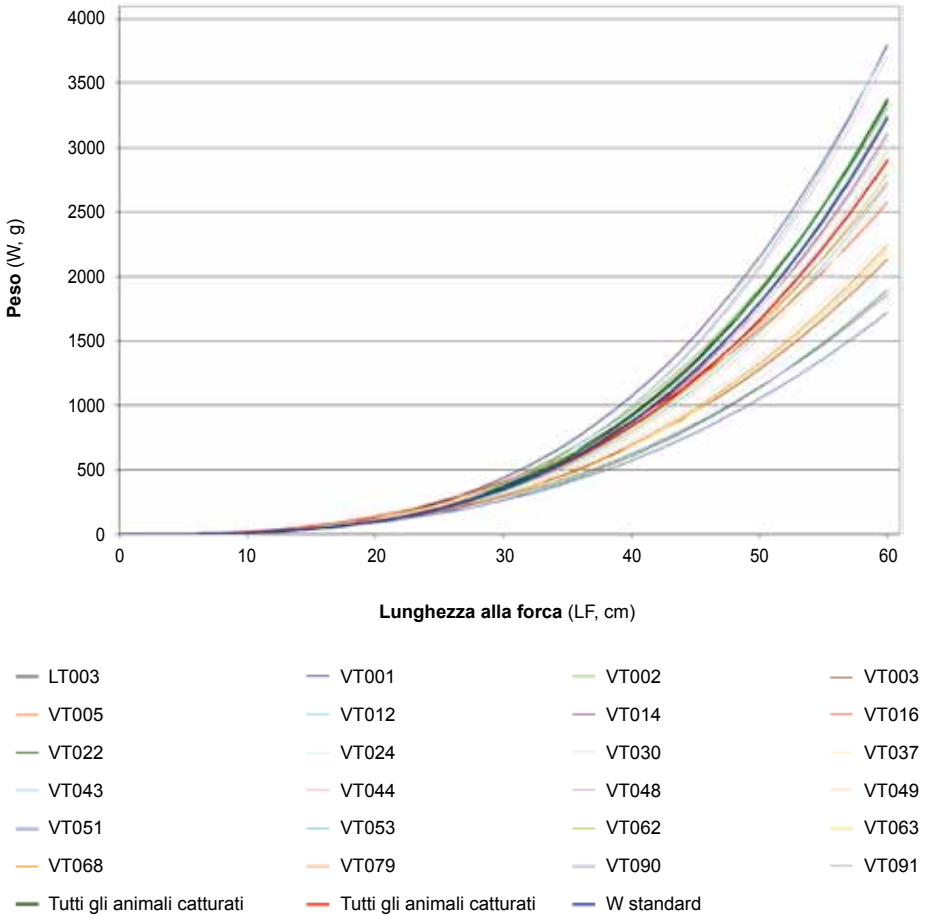


***Figura 45**. Curve di regressione tra lunghezza (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento del Cavedano in alcune stazioni della provincia di Viterbo e per tutti gli individui catturati.*

ze in peso tra animali delle stesse dimensioni nei vari ambienti cominciano ad essere sostanziali soprattutto a partire dalle dimensioni di circa 30 cm e le corposità risultano particolarmente sviluppate nelle stazioni VT001 (Torrente Paglia a Proceno), VT044 (Fosso Maschiolo a Tuscania) e VT053 (Fosso Leila a Viterbo), mentre sono ai limiti inferiori nelle stazioni VT22 (Fiume Olpeta a Farnese), VT051 (Fosso Bietano a Vetrella) e VT090 (Fosso Subissone ad Acquapendente).

Fattori di minaccia

Il Cavedano risulta piuttosto tollerante alle condizioni di degrado degli ambienti in cui vive: questo fatto gli ha permesso di non risentire in misura particolare degli impatti generati sugli ecosistemi lotici dalle pressioni antropiche. Al contrario, alcune popolazioni sembrano aver ampliato la propria diffusione all'interno dei bacini idrografici, soprattutto dove la realizzazione di sbarramenti lungo i corsi d'acqua ha portato alla creazione di estese *facies* lentiche fluviali o veri e propri ambienti lentici artificiali (Gandolfi *et al.*, 1991; Tancioni e Cataudella, 2009). Il fattore di minaccia principale è legato all'introduzione di Ciprinidi alloctoni, soprattutto congenerici (es. *Leuciscus leuciscus* ed altre popolazioni alloctone di cavedano introdotte in passato nei laghi artificiali laziali) che, una volta acclimatati, potrebbero competere con il *taxon*, limitando la capacità delle popolazioni di rinnovarsi o, attraverso l'ibridazione, inquinando geneticamente le popolazioni laziali.

Stato e misure di conservazione

Attualmente il Cavedano non è considerata una specie minacciata, sia a livello italiano (Lista Rossa WWF) sia a livello europeo (nella Lista Rossa *IUCN* è considerata "a basso rischio": Freyhof & Kottelat, 2008). In molti Paesi le misure di conservazione adottate riguardano l'utilizzo di misure minime, zone di protezione e periodi di divieto di cattura durante il periodo riproduttivo. La conservazione delle popolazioni laziali del *taxon* dovrebbe prevedere la minimizzazione delle introduzioni di Ciprinidi alloctoni per la pesca sportiva, anche in ambienti lentici artificiali, dove, viceversa, potrebbero essere introdotti soggetti morfologicamente e geneticamente compatibili con le popolazioni originarie, prodotti in specifici incubatoi di bacino.

Riccardo Caprioli e **Lorenzo Tancioni**

5.3.19. CAVEDANO ETRUSCO O CAVEDANO DI RUSCELLO *Leuciscus lucumonis* Bianco 1982

Descrizione della specie

La posizione sistematica del *taxon*, descritto come nuova specie per l'Italia da Bianco (1983), è stata per lungo tempo oggetto di controversie tra ittiologi che, in alcuni casi, ne hanno ipotizzato un'origine ibrida (Gandolfi *et al.*, 1991; Zerunian, 2008). In effetti, la problematica dell'inquadramento sistematico dei Ciprinidi è spesso complicata dalla possibilità di rilevare in natura ibridi tra diverse specie, come nel caso degli ibridi tra Cavedano e Rovella di un corso d'acqua del Pollino (Nonnis Marzano *et al.*, 2006). Tuttavia, studi genetici (es. Manaresi, 1997; Ketmaier, 1998) e morfo-genetici, eseguiti più recentemente su popolazioni del Lazio (Corsi, 2009; Tancioni e Rossi com. pers., 2010), hanno confermato la netta separazione del *taxon* dalle potenziali specie parentali (Cavedano, Rovella e Vairone).

La taglia è medio-piccola. Le lunghezze totali ed i pesi osservati in popolazioni nel Lazio sono: 18-20 cm e 55-100 g, in femmine di 4-5 anni; 14-16,5 cm e 20-50 g, in maschi di 3-4 anni (Santangeli, 2010).

Più recentemente, dall'analisi di parametri biometrici rilevati su migliaia di esemplari catturati nel Lazio, Umbria e Toscana, ne è stata proposta un'equazione della "massa standard" (Giannetto *et al.*, 2012). Il corpo è fusiforme, a sezione circolare. Il capo appuntito, con bocca mediana; talvolta la mascella superiore sopravanza leggermente quella inferiore.

Livrea scura nella regione dorso-laterale e posteriore del corpo; dorso bluastro con riflessi metallici; i fianchi sono bruno giallastri e divengono bianco giallastri verso il ventre. La pinna dorsale e quella caudale sono grigie; mentre le pinne pettorali, pelviche e anale sono di colore arancio pallido.

Tra i caratteri meristici diagnostici che separano i due cavedani italiani vi è il numero di raggi divisi della pinna dorsale che sono 7 in *L. lucumonis* e 8-9 in *L. cephalus* (Bianco e Recchia, 1983; Kottelat & Frehyof, 2007) .

Kottelat & Frehyof (2007) riconoscono la validà del *taxon* che viene però attribuito al genere *Squalius.*

Note di biologia ed ecologia

È tendenzialmente reofilo e termofilo (23 °C max temperatura osservata). Colonizza le zone dei corsi d'acqua di medie e piccole dimensioni, con regimi di portata molto variabili, caratterizzate da moderato idrodinamismo, prediligendo le porzioni meno turbolente, come le pozze, con fondali composti prevalentemente da ghiaia e sabbia. Di questi corsi d'acqua occupa soprattutto il tratto medio e si spinge più a monte del Cavedano comune (Lorenzoni *et al*., 2010). In molti casi vive in associazione con altri Ciprinidi reofili come il Cavedano, la Rovella, il Barbo tiberino ed il Vairone.

È specie eurifaga con dieta onnivora. Nelle popolazioni laziali la maturità sessuale è raggiunta nei maschi al 2° anno (circa 10 cm di lunghezza); mentre nelle femmine questa e raggiunta al 3° anno (ca 15 cm di lunghezza). L'età massima rilevata per le popolazioni laziali è di 5 anni.

Il periodo riproduttivo è compreso tra aprile e giu-

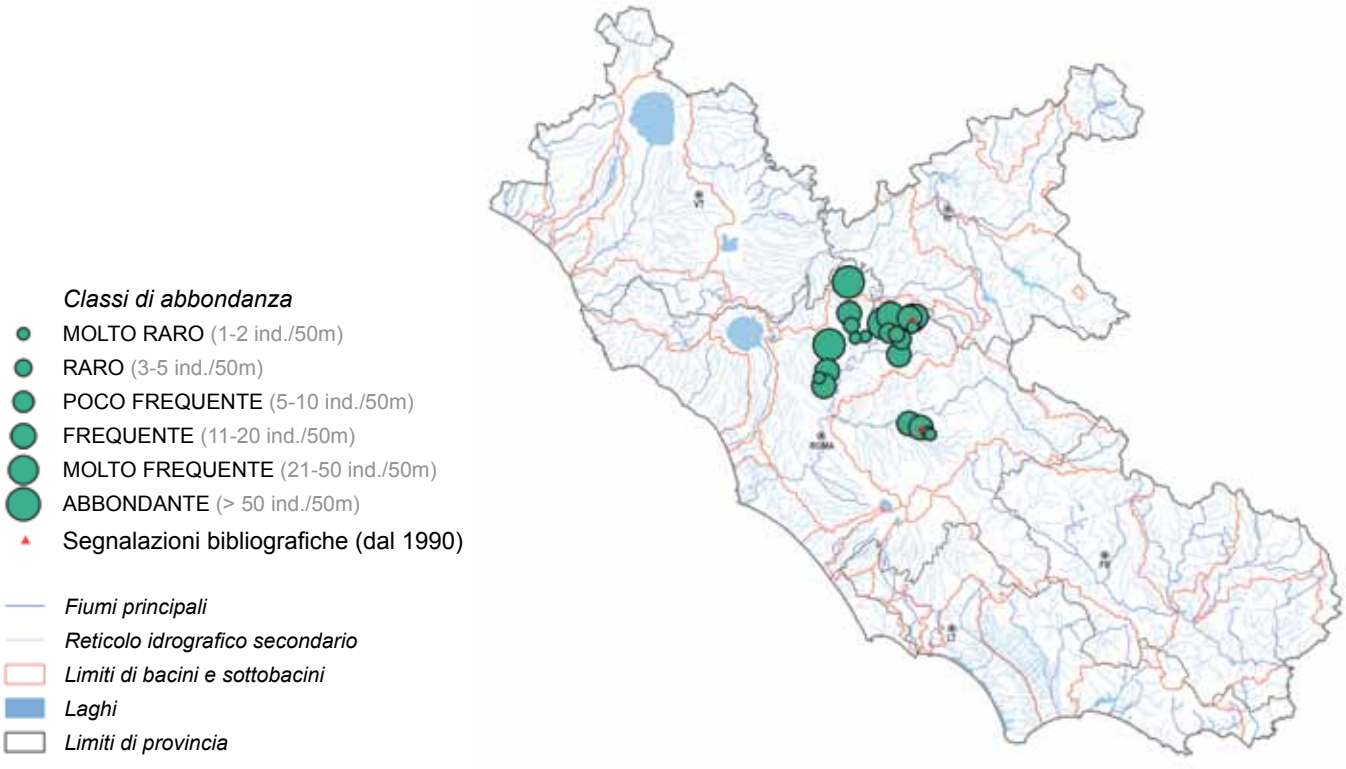


***Figura 46**. Distribuzione e abbondanza di* Leuciscus lucumonis *nel Lazio.*

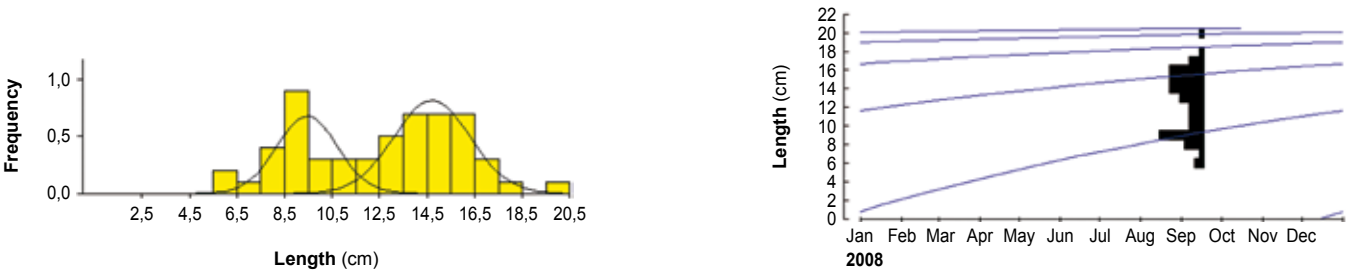


Figura 47. Risultati ottenuti nel Fosso dei Quattro Confini-Sant'Oreste, bacino del Tevere, (stazione Taco1) da un campione formato da 56 individui, composto da un buon numero di subadulti e adulti; quasi completamente assenti le taglie relative alla fase giovanile (sin). Curve di accrescimento ottenute applicando l'algoritmo ELEFAN; per i tre parametri calcolati sono risultati i seguenti valori: $L\infty$ = 21,0 cm; k = 0,77; Φ = 2,531 (dex).

gno. Le uova vengono rilasciate su fondali ghiaiosi (deposizione litofila).

Stato e distribuzione nel Lazio

Il Cavedano di ruscello è una specie endemica dell'Italia centrale, autoctono nei bacini fluviali del Lazio, di parte dei bacini della Toscana (Fiume Ombrone) e dell'Umbria (Bianco, 1995), dove è diffuso in diversi corsi minori di sottobacini del Tevere (es. sottobacini del Paglia-Chiani e del Nestore) (Lorenzoni *et al*., 2010). Lo stato di conservazione della specie nel suo areale non è ben conosciuto in quanto mancano informazioni di dettaglio su eventuali variazioni nella distribuzione o nella consistenza delle diverse popolazioni, anche in conseguenza della descrizione relativamente recente della specie (Lorenzoni *et al*., 2010).

Le popolazioni laziali, generalmente ben strutturate demograficamente, sono state rilevate nei tratti collinari e di pianura (dai 200 ai 20 m s.l.m.) di alcuni corsi d'acqua minori del bacino del Tevere, nel medio corso. In particolare, il *taxon* è stato rilevato in 25 stazioni, sia in corsi d'acqua in destra idrografica dell'asta principale del Tevere (Rio Martino, Fosso della Torraccia, Marrana di Prima Porta, Fosso dei Quattro Confini, Fosso di Leprignano), sia in sinistra (Fosso Corese, Fosso Moscio, Fosso Corolano, Fosso della Fiora, Fosso di S. Vittorino, zona di confluenza dei Fossi Passerano-Acqua Rossa-Panci e fiume Aniene). Le abbondanze ricadono generalmente nella classe "frequente" (11-20 ind./50 m).

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Nella figura 47 vengono riportati i risultati ottenuti nel Fosso dei Quattro Confini-Sant'Oreste, bacino del Tevere, (stazione Taco1) da un campione formato da 56 individui, composto da un buon numero di subadulti e adulti; quasi completamente assenti le taglie relative alla fase giovanile.

Fattori di minaccia

Il *taxon* è abbastanza tollerante alle pressioni di origine antropica. Nel Lazio è in grado di colonizzare anche i corsi d'acqua eutrofizzati, come i diversi fossi della porzione di pianura del bacino del Tevere.

Il fattore di minaccia principale è legato all'introduzione di Ciprinidi alloctoni che, una volta acclimatati, potrebbero competere con il *taxon*, limitando la capacità delle popolazioni di rinnovarsi ed autosostenersi; in particolare l'introduzione della Lasca, *Chondrostoma genei,* sembra essere una delle principali minacce (Crivelli, 2006).

Stato e misure di conservazione

L. lucumonis è indicato nell'allegato II della Direttiva Habitat e nell'allegato III della Convenzione di Berna. Nella *Red List IUCN* è indicato come "specie in pericolo" in quanto la sua area di distribuzione ha una dimensione ridotta, minore di 500 km^2, ed è inoltre localizzato in soli tre bacini idrografici, con 10-12 sottopopolazioni conosciute (Crivelli, 2006).

Per conservare le popolazioni autoctone andrebbero eseguiti sia interventi *in situ*, che prevedano la riqualificazione dei corsi d'acqua secondari (es. Fosso Corese, F.sso S. Vittorino, Rio Martino), sia interventi *in situ-ex situ*, basati sull'acquacoltura da ripopolamento per la produzione dei soggetti giovanili necessari per l'avvio di programmi di reintroduzione nei corsi d'acqua regionali ritenuti idonei. In questo senso, sarà prioritario eseguire studi finalizzati all'ampliamento delle basi conoscitive sull'ecologia e sulle caratteristiche morfologiche-genetiche delle popolazioni laziali.

Riccardo Caprioli e **Lorenzo Tancioni**

5.3.20. VAIRONE *Leuciscus souffia* Bonaparte, 1837

Descrizione della specie

È un pesce gregario di taglia medio-piccola (normalmente raggiunge la lunghezza totale di 18-20 cm, anche se sono noti valori superiori). La testa è piccola, con la bocca infera, collocata in posizione terminale. La colorazione del dorso è grigio-bruna; sui fianchi è presente una fascia longitudinale nerastra che si estende dall'opercolo al peduncolo caudale. Al di sotto della banda, sui fianchi e sul ventre, la colorazione è bianca con riflessi argentei. Le pinne dorsale e caudale sono grigie, mentre una macchia arancione è presente alla base delle pinne pettorali e ventrali.

Il dimorfismo sessuale è presente solo durante il periodo riproduttivo: i maschi presentano una livrea più accesa, con riflessi violacei nella banda scura, le pinne pari e l'anale di colore più intenso, e si ricoprono di piccoli tubercoli nuziali sul capo.

Alla fine degli anni '90 le popolazioni italiane di Vairone sono state classificate come *Telestes muticellus* (Ketmaier *et al.*, 1998). Questa posizione ripropone una nomenclatura coniata nell'Ottocento e si basa sui seguenti elementi: la separazione tassonomica a livello di specie fra le popolazioni italiane e le popolazioni di Vairone dell'Europa centrale, della Francia e della Grecia; la rivalutazione del genere *Telestes* proposto da Bonaparte nel 1840, nel quale verrebbero classificati tutti i Vaironi dell'Europa centrale e meridionale. Su tali proposte sono stati espressi dubbi da Zerunian (2002). Tale attribuzione e denominazione è stata tuttavia recentemente ripresa da Kottelat & Freyhof (2007) e Bianco e Delmastro (2011).

Note di biologia ed ecologia

Il Vairone vive in acque correnti, limpide e ricche di ossigeno, con fondali ghiaiosi.

È presente nei tratti medio-alti dei corsi d'acqua, nelle risorgive e occasionalmente nei laghi oligotrofici; nella zonazione delle acque correnti italiane occupa prevalentemente la Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila, anche se può essere rinvenuto più a monte. Poiché si tratta di una specie stenoecia, necessita di una buona qualità dell'acqua e più in generale dell'ambiente.

È una specie che vive prevalentemente in prossimità del fondo.

Molto modeste sono le conoscenze sulla biologia del *taxon* in Italia. La dieta è composta da piccoli invertebrati bentonici, soprattutto larve.

Lo sviluppo è piuttosto lento: secondo un'indagine condotta in Friuli-Venezia Giulia (Specchi *et al.*, 1996), a un anno di età viene raggiunta la lunghezza totale di 7-9 cm (4-7 g), a 3 anni 10-12 cm (12-18 g), a 5 anni 14-15 cm (25-40 g), a 7 anni 17-18 cm (50-55 g); quest'ultima classe di età sembra essere costituita solo da femmine. La maturità sessuale viene raggiunta a 2-3 anni di età.

Si riproduce fra aprile e giugno, a seconda delle condizioni termiche dei corpi d'acqua, deponendo i gameti in acque basse e correnti, su fondali ghiaiosi o ciottolosi; la fecondità relativa sembra essere piuttosto elevata, tale da consentire la costituzione di popolazioni numericamente consistenti laddove le caratteristiche ambientali risultino idonee.

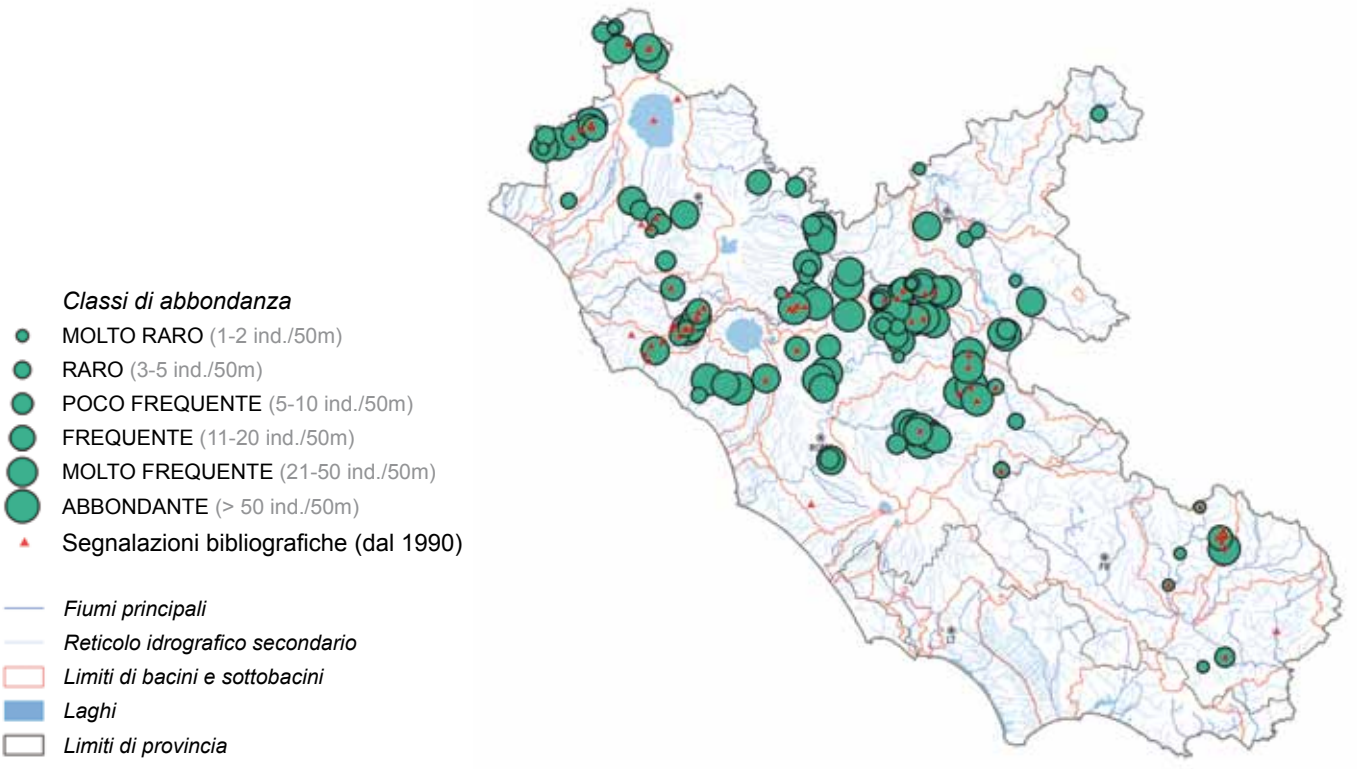


***Figura 48**. Distribuzione e abbondanza di* Leuciscus souffia *nel Lazio.*

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Sulla base delle considerazioni espresse nel paragrafo precedente, si potrebbe trattare di un endemita italiano. L'areale comprende l'Italia settentrionale, soprattutto le regioni occidentali e centrali con una tendenza a diminuire di frequenza verso oriente, e le regioni peninsulari fino alla Campania e al Molise; la distribuzione è però frammentata, perché legata ad una buona qualità degli ambienti.

Nel corso di questo studio il Vairone è risultato diffuso prevalentemente nei bacini centrali (affluenti di destra e sinistra del Tevere, quali Corese, Fara, Treja, e del medio corso dell'Aniene) e centro-settentrionali del Lazio (Fiora, Paglia, Mignone e affluenti minori) con abbondanza medio-alta (anche oltre 50 ind./50 m); presenze più sporadiche e frammentate sono state evidenziate nei bacini meridionali, come ad esempio nel bacino del Liri.

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Nella figure 49 e 50 sono riportati i dati, rispettivamente, delle catture effettuate in alcune stazioni nei bacini del Tevere e del Fiora Marta in provincia di Viterbo. Nelle stazioni del bacino del medio corso del Tevere l'accrescimento descritto dalla curva verifica un buon adattamento con parametri di L∞ pari a 196,95 mm e un fattore di crescita k di 0.018.

La popolazione complessiva di Vaironi (n = 403) osservata in tre stazioni del bacino appare strutturata in 6 classi di età con una buona organizzazione demografica e lunghezze massime registrate di circa 16 cm. La carenza della classe 0+ è dovuta alla sottostima fornita dal campionamento con elettrostorditore dei giovani dell'anno che misurano circa 2-3 cm di lunghezza.

Nel bacino del Fiora il popolamento (n = 439) è anch'esso organizzato in 6 classi di età e con tassi di

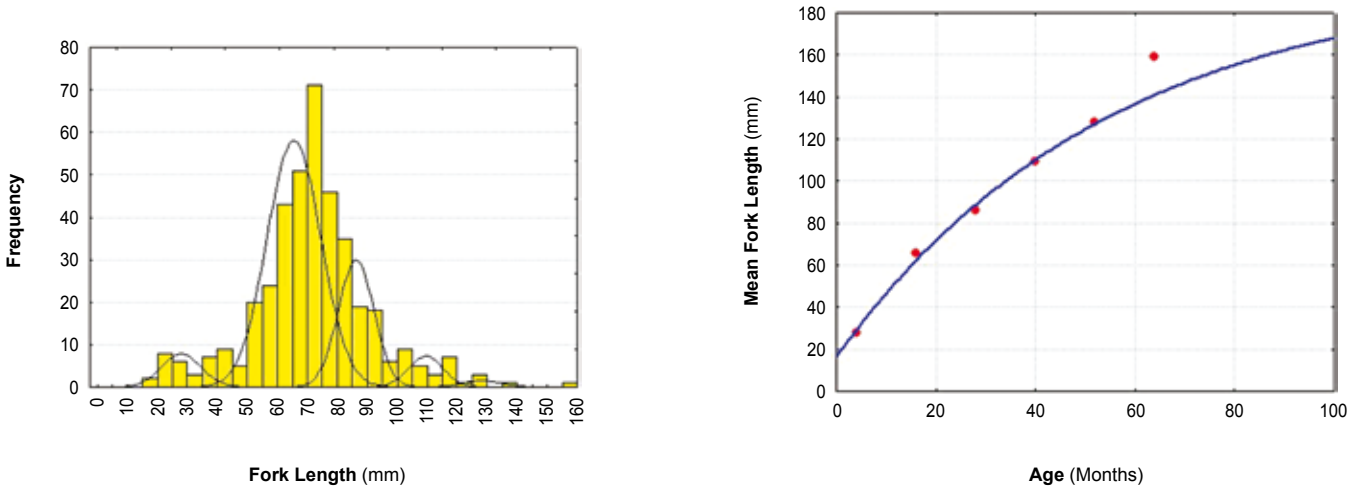


Figura 49. Risultati ottenuti in tre stazioni del medio corso del Tevere (stazioni VT073, VT074, VT075) da un campione formato da 403 individui, costituito da una popolazione ben strutturata (sin). Curva di accrescimento ottenuta mediante la lunghezza media e l'età. Funzione completa: $LFt = 196{,}956 \cdot \{1-e^{[-0{,}01832 \cdot (t+4{,}7251)]}\}$; $L\infty = 196{,}95$ mm; $k = 0.018$; $\Phi = 2.85$ (dex).

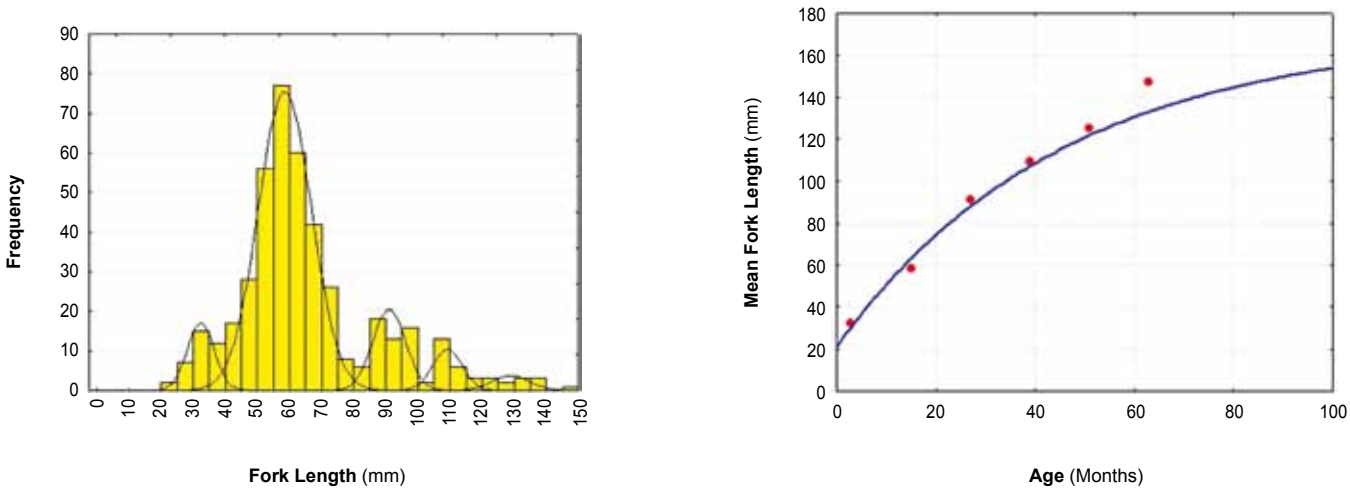


Figura 50. Risultati ottenuti in due stazioni del Fiora (stazioni VT019, VT026) da un campione formato da 439 individui, costituito da una popolazione ben strutturata (sin). Curva di accrescimento ottenuta mediante la lunghezza media e l'età: funzione completa: $LFt = 169{,}988 \cdot \{1-e^{[-0{,}022146 \cdot (t+5{,}9889)]}\}$; $L = 170$ mm; $k = 0.022$; $\Phi = 2.80$ (dex).

Tabella 17. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza e peso degli individui catturati e relativi parametri.

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
VT006	225	7.2	2.1	3.1	13.1	7.9	6.5	0.9	35.0	0.036191	2.635898
VT012	132	6.8	1.5	2.7	11.8	5.8	3.7	0.6	25.0	0.028173	2.717578
VT019	155	6.3	2.1	2.3	13.4	5.4	5.9	0.4	38.0	0.020812	2.847486
VT020	71	6.2	1.6	2.9	12.0	4.8	4.5	0.7	29.0	0.029098	2.717441
VT021	57	7.7	3.8	2.4	14.7	9.8	10.0	0.5	41.0	0.017423	2.848597
VT022	51	7.2	1.9	3.1	11.4	5.8	4.7	0.9	19.0	0.014891	2.926381
VT024	85	6.0	1.4	2.9	10.5	3.8	2.8	0.7	16.0	0.026029	2.697575
VT073	177	6.6	1.8	1.7	12.0	5.3	2.9	1.0	25.0	0.053112	2.362789
VT074	185	7.5	1.9	2.7	15.9	7.5	6.3	1.0	49.0	0.025800	2.741512
VT075	41	7.5	2.4	2.3	11.9	7.7	6.6	1.0	24.0	0.017645	2.897084
VT078	74	7.9	2.6	2.7	13.5	9.2	7.9	1.0	33.0	0.025138	2.740996
VT090	79	6.2	2.3	2.8	11.5	5.4	5.0	0.7	24.0	0.075264	2.248039
Totale staz.	***276***	***1.0***	***0.6***	***0.3***	***2.8***	***29.6***	***43.6***	***0.7***	***335.0***	***0.029916***	***2.674134***
Tutti i catturati	**1572**	**6.9**	**2.2**	**1.0**	**15.9**	**6.6**	**6.0**	**0.4**	**49.0**	**0.028368**	**2.701015**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF**= lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

accrescimento simili anche se leggermente più contenuti nelle età maggiori. La curva di accrescimento è molto simile alla precedente anche se presenta un L∞ inferiore (circa 170 mm) e un tasso di crescita analogo (k = 0.022).

Per le stazioni di campionamento della Provincia di Viterbo è stato possibile calcolare le regressioni tra lunghezza alla forca e peso nelle situazioni con numerosità di rinvenimento significative. È stata inoltre calcolata la stessa relazione per l'insieme delle stazioni selezionate e per tutti gli animali catturati complessivamente.

I dati significativi sono riassunti nella tabella 17 e le curve risultanti vengono rappresentate nel grafico di figura 51.

Le stazioni con un numero di individui significativo per l'elaborazione dei dati sono esclusivamente in provincia di Viterbo, per l'idoneità di queste acque al-

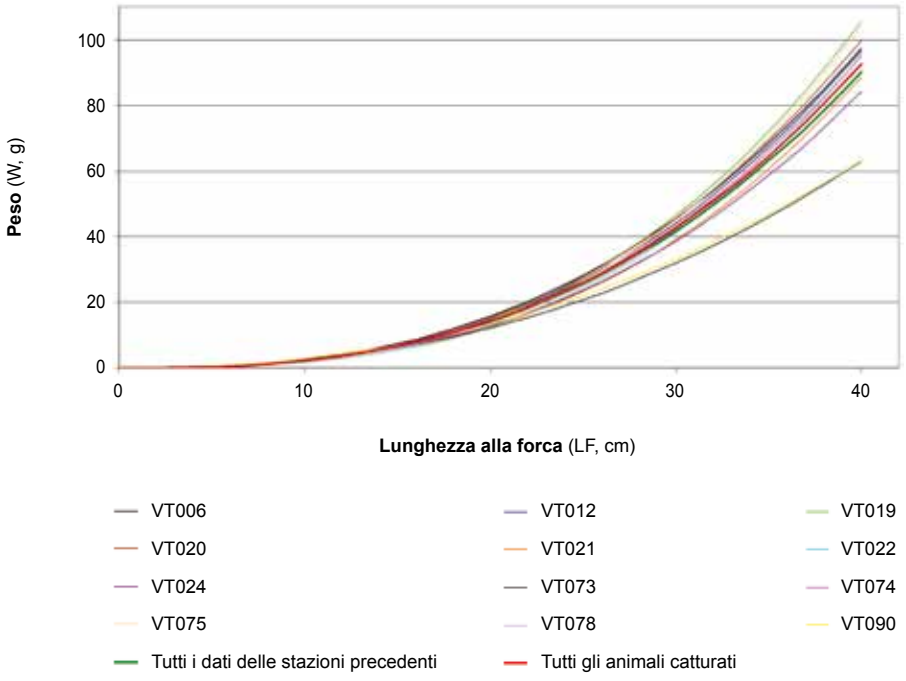


Figura 51. Curve di regressione tra lunghezza (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento del Vairone in alcune stazioni della provincia di Viterbo e per tutti gli individui catturati.

la presenza della specie. La variabilità nelle stazioni selezionate delle relazioni tra lunghezza e peso sono alquanto contenute, ad eccezione di due località (VT073-Rio Miccino a Gallese; VT090-Fosso Subissone ad Acquapendente) dove la corposità degli individui risulta ridotta rispetto alla media.

Fattori di minaccia

Le popolazioni di Vairone sono numericamente consistenti nei corsi d'acqua non inquinati. La specie, esigente circa una buona qualità chimico-fisica delle acque, è però minacciata dalle varie forme di inquinamento dei corpi idrici; anche altre alterazioni degli habitat, come le artificializzazioni degli alvei fluviali e i prelievi di ghiaia, risultano fortemente negative perché compromettono in modo irreversibile i substrati riproduttivi. Risultano inoltre negativi gli eccessivi prelievi idrici, che possono produrre danni consistenti. In molti sistemi idrografici le popolazioni sono in contrazione numerica, con lo spostamento degli individui nei tratti più a monte dove la qualità delle acque è migliore; è molto probabile che l'assenza della specie in vari corsi d'acqua sia dovuta a estinzioni locali.

Stato e misure di conservazione

Nella Lista rossa dei Pesci d'acqua dolce d'Italia è considerato "quasi a rischio". *Leuciscus souffia* è riportato nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE; è inoltre elencato fra le specie protette nella Convenzione di Berna (all. III). Nella Red List globale non è inserita tra le specie minacciate (Freyhof & Kottelat, 2008). Gli interventi di conservazione per questo *taxon* in Italia devono essere rivolti in primo luogo alla tutela dei tratti medio-alti dei corsi d'acqua, preservando la naturalità degli alvei e una buona qualità delle acque. Si evidenzia infine la necessità di maggiori conoscenze sulla biologia della specie, per poter predisporre valide misure di conservazione. Comunque, nei corsi d'acqua del Lazio il Vairone gode di uno stato di conservazione complessivamente sufficiente, con alcune popolazioni o metapopolazioni che mostrano una consistenza media o buona; in tutti i bacini in cui la specie è presente la consistenza migliore è comunque osservabile negli affluenti o nei tratti dei corsi d'acqua principali dove è migliore la qualità delle acque.

Testo tratto da **Zerunian, 2007** (modificato)

5.3.21. PSEUDORASBORA *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842)

Descrizione della specie

La Pseudorasbora è una specie di piccola taglia, con una lunghezza totale solitamente non superiore a 10 cm. Il corpo è fusiforme, con capo piuttosto appuntito avente una bocca con apertura posizionata superiormente. Lungo i fianchi è possibile vedere una linea laterale più o meno evidente che può anche essere incompleta. Le pinne pari possono mostrare una colorazione rossastra, comunque non molto intensa. Il dorso è di colore tendenzialmente grigio, i fianchi argentei ed il ventre assumono spesso una colorazione biancastra. Sui fianchi può essere evidente una banda scura, dall'occhio fino al peduncolo caudale. Il bordo posteriore delle scaglie è spesso pigmentato di nero. Nel periodo riproduttivo si evidenzia un carattere legato al dimorfismo sessuale: il maschio sviluppa dei piccoli tubercoli nuziali nella porzione cefalica, al di sotto della linea dell'occhio.

Note di biologia ed ecologia

Pseudorasbora parva popola corsi d'acqua di tutte le dimensioni, poco profondi, con corrente moderata e fondo a sabbia o ghiaia, dove frequenta i sottoriva ricchi di vegetazione. Vive anche in laghi collinari, laghi di fondovalle e tratti planiziali di fiumi.

Possiede un'ampia valenza ecologica, preferendo però le acque stagnanti o a lento corso. Gli esemplari raggiungono la taglia di maturità sessuale già al primo anno di vita. Non si hanno dati certi per il centro Italia; la riproduzione in Europa si manifesta tra i mesi di aprile e giugno, quando il maschio comincia a pulire una cavità nella roccia, dove la femmina corteggiata deporrà poi delle piccola uova adesive. Successivamente il maschio abbandona il nido prima della schiusa, sebbene possa effettuare cure parentali sulle uova fecondate (Bruton, 1986; Rosecchi *et al.*, 2001). Le uova sono piccole ed adesive, vengono emesse in gran numero e schiudono in pochissimi giorni. Da un punto di vista alimentare, è una tipica specie opportunista-onnivora, che predilige larve d'insetti, avannotti e uova di pesce.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Originaria della regione orientale del continente asiatico (Giappone, Cina, Corea e Fiume Amur), è stata accidentalmente introdotta in Europa, specificatamente nel tratto rumeno del bacino del Danubio a metà degli anni '60 del Novecento (Bianco, 1988); successivamente ha cominciato a diffondersi (per capacità dispersive intrinseche alla specie e per opera dell'uomo) più o meno gradualmente, ampliando il suo nuovo areale nell'Europa centro-orientale. In circa 50 anni sono state colonizzate 32 nazioni, dall'Asia centrale al Nord Africa (Gozlan *et al.*, 2010). La prima segnalazione nelle acque dolci italiane risale agli inizi degli anni '90 nella bassa pianura padana (Sala e Spampanato, 1991).

Nel Lazio questa specie è ampiamente diffusa nel reticolo idrico primario, in acque correnti a lento scorrimento o quasi ferme (*facies* lentica). Da un numero relativamente basso di stazioni note in precedenza e localizzate per la maggior parte nel bacino del Tevere, questa specie ha ampliato il suo areale soprattutto colonizzando zone che meglio soddisfano le sue esigen-

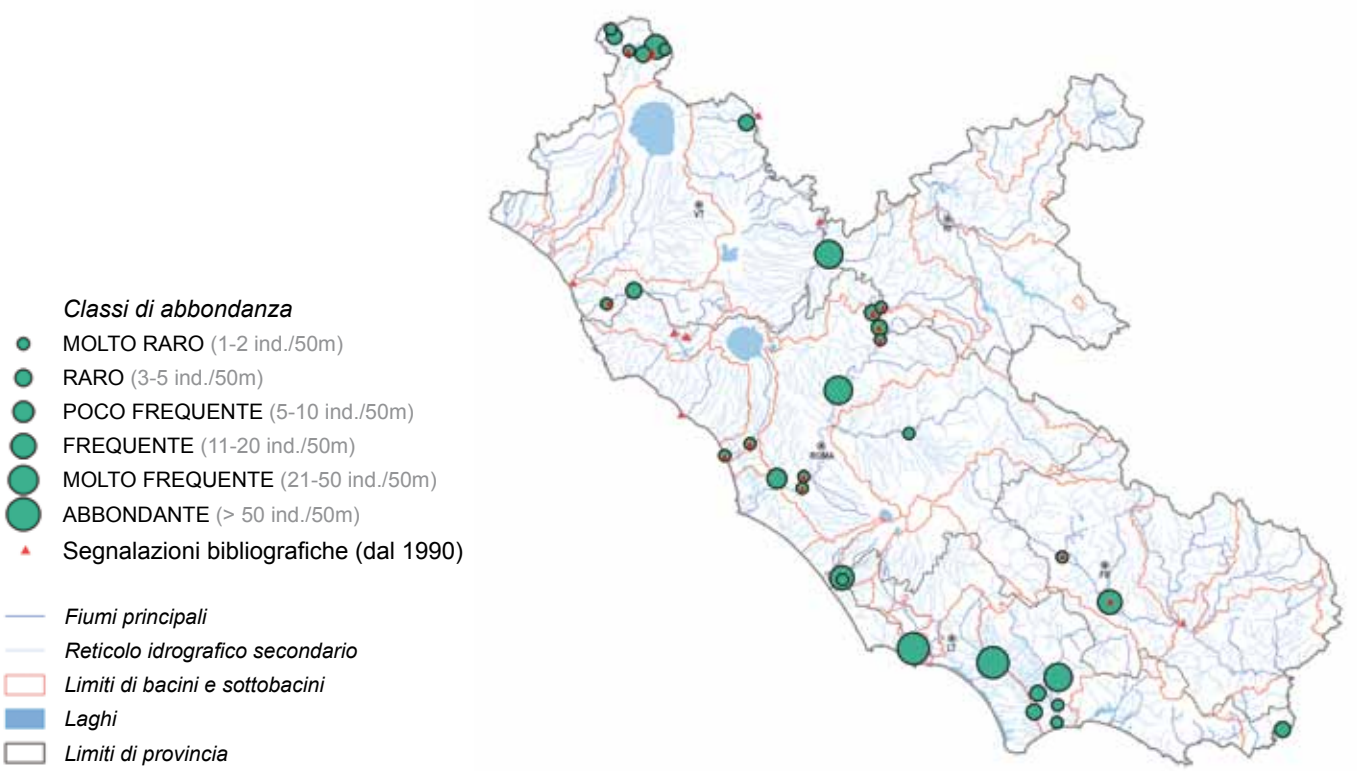


***Figura 48**. Distribuzione e abbondanza di* Pseudorasbora parva *nel Lazio.*

ze ecologiche, come la Pianura Pontina (bacini Fosso Grande e Badino), la pianura del F. Sacco ed il basso corso del Garigliano; nel Lazio settentrionale lungo il fiume Mignone. Difficile un confronto con dati pregressi, vista la mancanza di dati, però le popolazioni di *P. parva* sono abbondanti non solo in termini di numero di popolazioni ma anche in termini di individui/mq, dimostrando le sue capacità di specie invasiva.

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Nel bacino del T. Astura, raccogliendo le informazioni rilevate nelle stazioni LT032 LT035 ed LT065 (n = 118), si è calcolata la curva di accrescimento teorico di questa specie alloctona ed invasiva. La popolazione complessiva è ben strutturata in 4 classi di età con lunghezze massime di circa 8 cm. La stima dell'accrescimento massimo è risultata essere di circa 156 mm, confermando per questa specie la potenzialità tipiche di crescita (figura 53).

Per le provincie di Viterbo e Latina è stato possibile calcolare le regressioni tra lunghezza alla forca e peso per tutti gli animali catturati. Per l'unica situazione in cui è stata riscontrata una popolazione abbondante e strutturata (LT035-Fiume Astura a Latina) è stata calcolata una curva di regressione separata. I

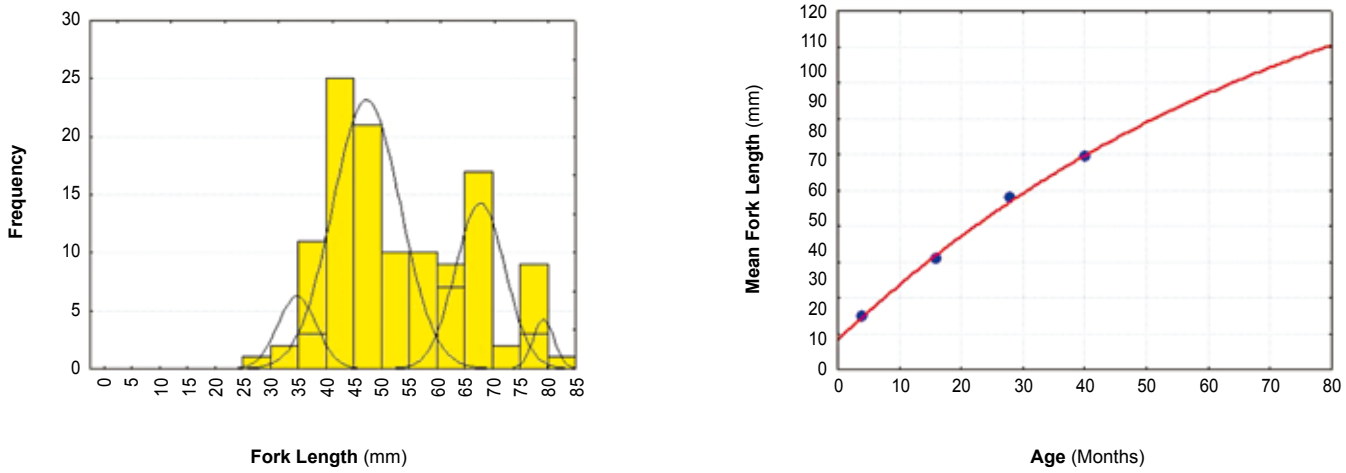


***Figura 53**. Risultati ottenuti nel F. Astura (stazioni LT32 LT035 ed LT065) da un campione formato da 118 individui, composto da una popolazione ben strutturata (sin). Curva di accrescimento ottenuta mediante la lunghezza media e l'età. Funzione completa: $LFt = 156{,}531 \cdot \{1\text{-}e^{[-0{,}012818 \cdot (t+15{,}449)]}\}$; $L\infty = 156{,}0$ mm; $\Phi = 2.50$ (dex).*

Tabella 18. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza alla forca e peso degli individui catturati e relativi parametri.

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
LT035	118	5.28	1.28	2.6	8.2	4.58	2.82	1	19	0.100938	2.242406
Tutti i catturati	**251**	**5.48**	**1.40**	**2.6**	**9.9**	**4.30**	**2.67**	**1**	**19**	**0.167911**	**1.876481**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF** = lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

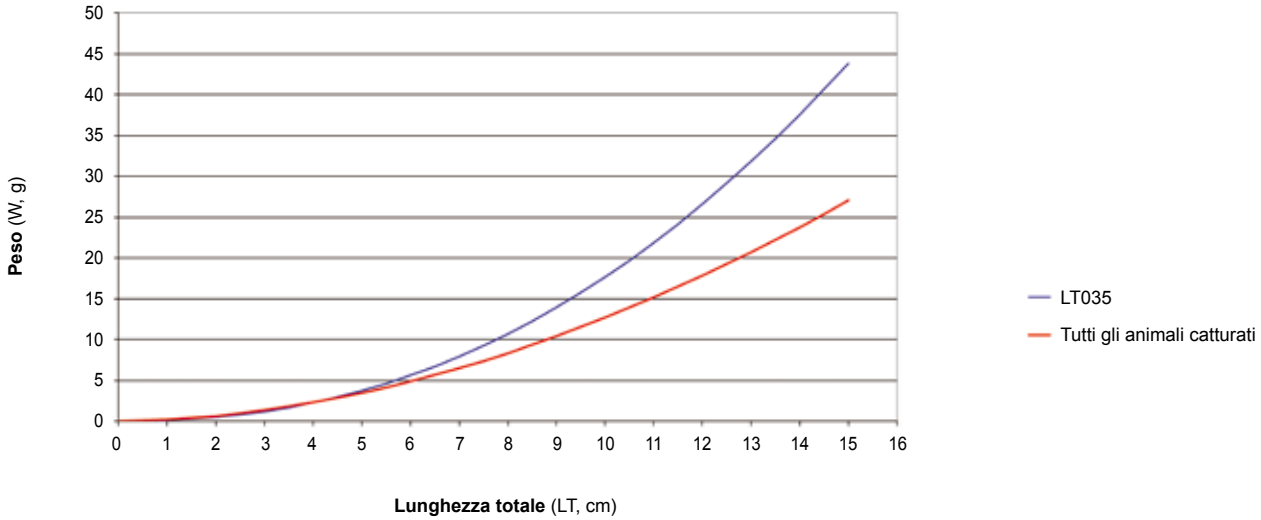


Figura 54. Curve di regressione tra lunghezza (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento della Pseudorasbora in una stazione della provincia di Latina e per tutti gli individui catturati.

dati significativi sono riassunti nella tabella seguente e le curve risultanti vengono rappresentate nel grafico successivo (fig. 54).

Malgrado la diffusione della specie in entrambe le provincie di Viterbo e Latina non è stato comunque rilevato l'insediamento di popolazioni abbondanti (che in futuro probabilmente si svilupperanno). Solo in una situazione a Latina (LT035) la Pseudorasbora è stata rinvenuta con un popolamento consistente e le condizioni ambientali favorevoli si verificano anche in una curva di regressione della relazione lunghezza/peso decisamente maggiore rispetto all'insieme degli animali catturati.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

La combinazione di caratteristiche, come il rapido ciclo vitale, la fecondazione delle uova in gruppo e il controllo del nido (e quindi delle uova embrionate) (Bruton, 1986; Rosecchi *et al.*, 2001), garantisce a questa specie elevate capacità colonizzatrici da vera e propria specie invasiva (Ricardi & Rasmussen, 1998; Pinder *et al.*, 2005; Gozlan *et al.*, 2010). Tra i tanti effetti collaterali causati dall'introduzione di *P. parva* sulle specie native si annoverano: competizione interspecifica, parassitismo facoltativo, collasso della funzionalità degli ecosistemi e trasferimento di agenti patogeni (vedi Britton & Brazier, 2006). *P. parva* è generalmente considerata una vera e propria peste acquatica anche per via del suo alto tasso riproduttivo, che porta alla formazione rapida di popolazioni molto abbondanti, che possono entrare in competizione anche con gli avannotti di molte specie indigene (Welcomme, 1988). Inoltre questa specie sembra essere molto tollerante, rispetto a molti pesci europei, anche a moderati gradi di inquinamento, elevati valori di temperatura e acque a bassa profondità. Il trattamento chimico delle acque dove è stata riscontrata la Pseudorasbora rappresenta un buon metodo, da usare, però, in ambienti controllati, dato che questa tecnica è molto invasiva anche per le specie indigene (Britton & Brazier, 2006).

Dopo molti dibattiti sulle attività gestionali di eliminazione o di mitigazione degli impatti che può causare la Pseudorasbora, sembra essere abbastanza chiaro che questa specie può essere eradicata con un grande sforzo sia in campo sia economico ed in tempi relativamente lunghi, cosa che non può permettere previsioni a lungo termine se non con ampio margine di errore (Britton *et al.*, 2010). In situazioni più naturali, come quelle descritte per il Lazio, è sicuramente auspicabile intraprendere serie campagne di biomonitoraggio al fine di tentare di controllare e contenere questa specie.

Massimiliano Scalici e **Giancarlo Gibertini**

5.3.22. **TRIOTTO** *Rutilus erythrophthalmus* Zerunian, 1982

Descrizione della specie

Pesce di taglia medio-piccola, dal corpo grigiastro, con ventre bianco e una banda marrone scuro sui fianchi, dal margine dell'opercolo alla base della coda; la bocca è in posizione sub-terminale, la testa è piccola; le pinne sono grigie e nell'esemplare vivo l'occhio ha una caratteristica sfumatura rosso-arancio, da cui il nome specifico "*erythrophthalmus*".

La femmina, leggermente più grande del maschio, raggiunge i 20 cm di lunghezza per 130 g di peso (Gandolfi *et al.*, 1991); a parte questo, non esiste dimorfismo sessuale ad eccezione dei tubercoli nuziali che compaiono nel maschio durante il periodo riproduttivo (Lorenzoni *et al.*, 2010).Kottelat & Freyhof (2007) utilizzano per questa specie la sinonimia *R. aula* in accordo con quanto proposto da Bianco e Taraborelli (1985).

Note di biologia ed ecologia

Questo piccolo Ciprinide predilige le acque a corrente lenta o stagnante dei tratti medio-terminali di corsi d'acqua, canali e laghi, con densa vegetazione e fondali sabbiosi o fangosi. È una specie gregaria; raggiunge i 7 anni d'età e si riproduce per la prima volta a 1-3 anni.

La stagione riproduttiva è in maggio-luglio; una femmina e numerosi maschi si raggruppano per la frega; le uova vengono deposte sulle piante acquatiche (Kottelat & Freyhof, 2007). È onnivoro, nutrendosi di invertebrati (tra cui larve d'insetti), alghe e piante acquatiche.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

È una specie endemica dell'Italia settentrionale. Il suo areale originario comprende il bacino dell'Isonzo e quello del Po, più alcuni torrenti costieri presso Zadar, Croazia; nell'areale d'origine, sebbene generalmente diffuso, sembra essere localmente in decremento, a causa della copresenza di *Carassius gibelio*, *Ctenopharingodon idella* e *Silurus glanis* (Kottelat & Freyhof, 2007); in particolare, compare nella dieta dei Siluri di taglie superiori ai 30 cm (Lorenzoni *et al.*, 2010).

È stato ampiamente introdotto in vari siti dell'Italia centro-meridionale, tra cui nel Lazio, dove nel corso di questo lavoro è risultato presente in numerosi siti della regione: a cavallo tra le provincie di Roma e Viterbo con una popolazione relativamente abbondante sul Fiume Mignone, in provincia di Frosinone sul Fiume Sacco e nel Canale Forme di Aquino, e infine, con alcune sporadiche presenze, in provincia di Latina alla foce del Fiume Ufente. Precedentemente era stato segnalato anche sui fiumi Marta (Colombari *et al.*, 2004) e Amaseno (Leone & Zerunian, 1996). È stato inoltre introdotto tra il 1920 e 1930 nel Lago di Bracciano (Bianco & Taraborelli, 1985), ed è segnalato nel Lago di Vico (F. Scarfò 2009, com. pers.). La sua presenza nel tratto umbro del Fiume Paglia (Lorenzoni *et al.*, 2010) lascia supporre una sua possibile presenza anche nel tratto laziale dell'asta fluviale, o quantomeno la possibilità di una futura colonizzazione. È segnalato anche in alcuni tratti del F. Velino (Sarrocco 2007, com. pers.).

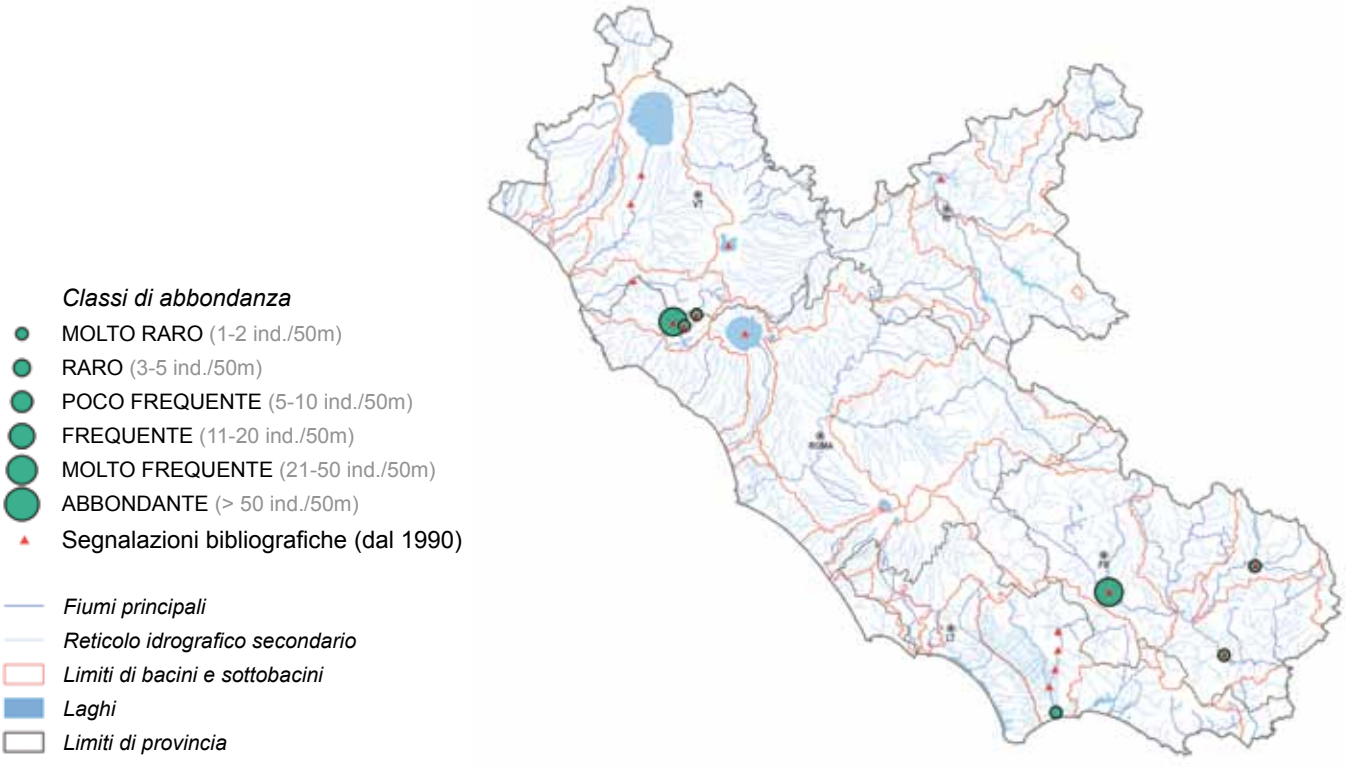


***Figura 55**. Distribuzione e abbondanza di* Rutilus erythrophthalmus *nel Lazio.*

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Nei bacini laziali in cui era già presente la Rovella (Lago di Bracciano, Fiume Amaseno), l'introduzione del Triotto ha quasi portato alla scomparsa le locali popolazioni di *Rutilus rubilio,* per un fenomeno di esclusione competitiva (Bianco & Taraborelli, 1985; Zerunian *et al.*, 1986; Zerunian, 1984a; Zerunian, 1984b), malgrado non si conoscano nel dettaglio le cause di questa competizione, sembra che il Triotto sia nel complesso un più efficiente utilizzatore degli habitat di acque stagnanti.

La sua introduzione accidentale nell'Amaseno, avvenuta nel 1981 con i ripopolamenti per la pesca sportiva, ha portato allo spostamento della Rovella nei tratti con corrente rapida e substrato ghiaioso-sabbioso, mentre il Triotto occupa i tratti a corrente debole, ricchi di vegetazione e a fondo limoso (Zerunian e Leone, 1996). Lo stesso fenomeno è stato osservato anche in Umbria, nel Lago di Piediluco (Lorenzoni *et al.*, 2010). È necessario quindi impedire ulteriori introduzioni di *Rutilus erythrophthalmus*, ad esempio vietando qualsiasi tipo di ripopolamento effettuato con materiale ittico prelevato in natura e/o non perfettamente identificato.

Deborah Celauro

5.3.23. ROVELLA *Rutilus rubilio* (Bonaparte,1837)

Descrizione della specie

È un pesce gregario di taglia medio-piccola (la lunghezza totale massima è di poco superiore a 20 cm e il peso di circa 120 g), che vive in gruppi composti da centinaia di individui. Una fascia laterale poco marcata è presente solo nella parte posteriore del corpo; l'occhio è di colore argenteo o bronzeo (Gandolfi *et al.*, 1991). Il dimorfismo sessuale è evidente solo durante il periodo riproduttivo, quando i maschi presentano le pinne pari e l'anale di colore rosso più acceso e vistosi tubercoli nuziali sul capo (Gandolfi *et al.*, 1991).

Note di biologia ed ecologia

La Rovella ha una discreta valenza ecologica ed è in grado di occupare diversi tratti dei fiumi e dei corsi d'acqua di minori dimensioni, preferendo le zone dove l'acqua è moderatamente corrente e poco profonda, con fondo sabbioso o ghiaioso e con modesta presenza di macrofite, soprattutto nei bacini dove sono presenti popolazioni alloctone di altri Ciprinidi, come l'Alborella e il Triotto, in seguito a fenomeni di esclusione competitiva (Zerunian, 1994). Nella gran parte degli ambienti è attiva tutto l'anno, ma dove la temperatura invernale è più bassa la ricerca del cibo subisce un consistente rallentamento o cessa del tutto. L'età massima riscontrata in natura è di 7 anni e si riferisce esclusivamente a individui di sesso femminile, che risultano più longevi.

La Rovella è onnivora e ricerca il cibo sul fondo e a mezz'acqua; la dieta comprende piccoli molluschi e

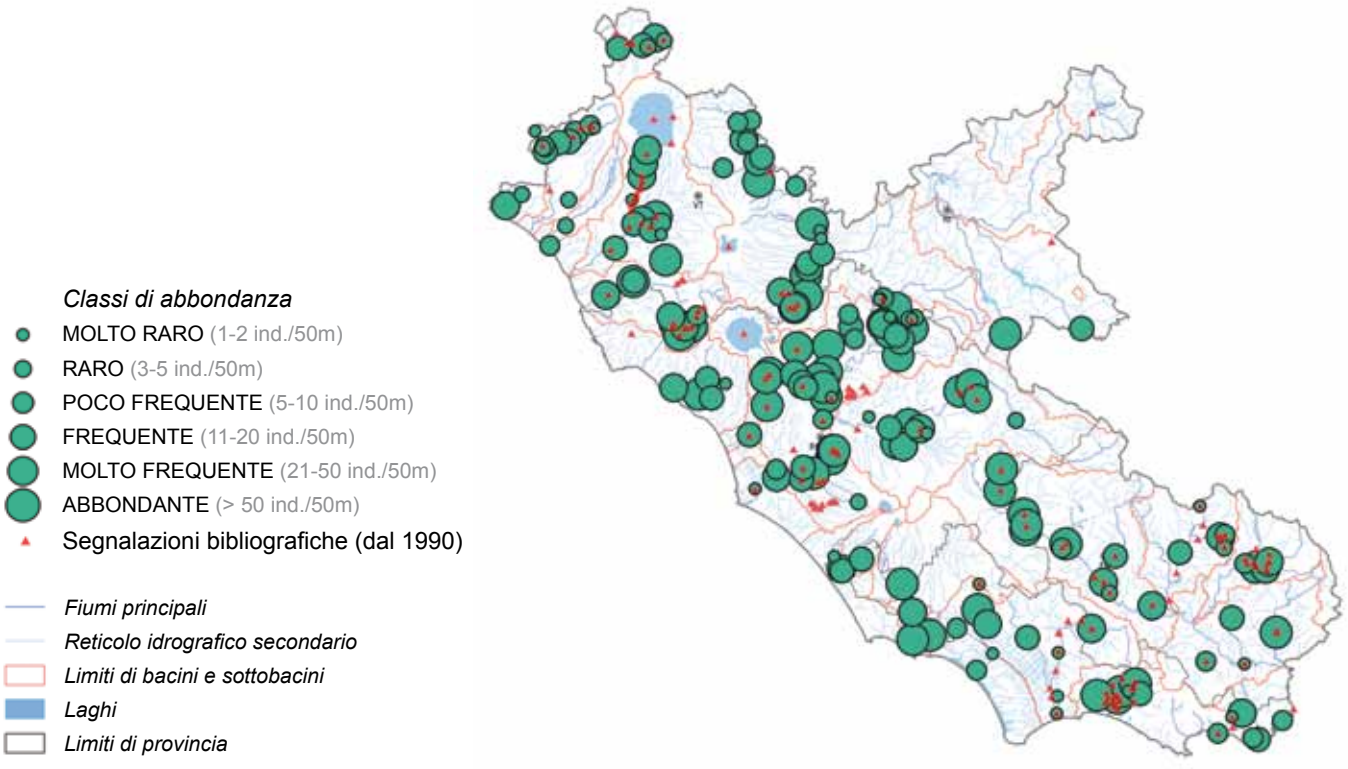


***Figura 56**. Distribuzione e abbondanza di* Rutilus rubilio *nel Lazio.*

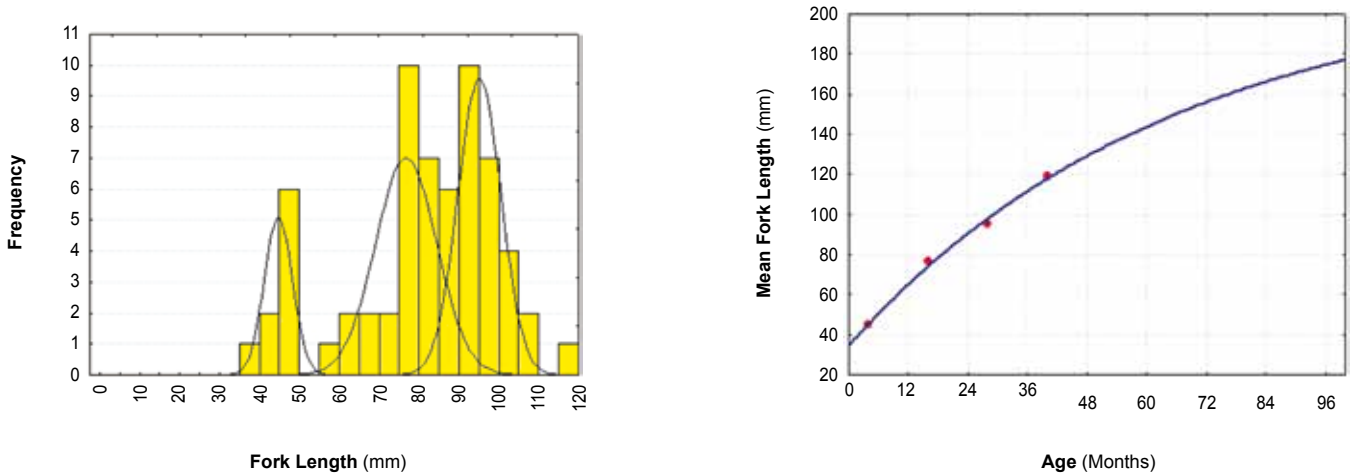


Figura 57. Risultati ottenuti nel T. Vezza, affluente di destra del medio corso del Tevere (stazione VT036) da un campione formato da 63 individui, composto da una popolazione abbastanza ben strutturata (sin). Curva di accrescimento ottenuta mediante la lunghezza media e l'età. Funzione completa: LFt = 216,681·{1-e$^{[-0,015267\cdot(t+11,454)]}$}; Φ =2.85; L∞ = 216,7 mm; Φ = 2,85 (dex).

Tabella 19. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza e peso degli individui catturati e relativi parametri.

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
LT003	151	8.9	3.4	2.4	15.3	14.3	11.8	1.0	49.0	0.038057	2.599913
LT009	72	7.4	1.1	5.4	9.5	7.0	3.6	2.0	16.0	0.016240	2.990585
LT012	32	7.0	4.6	2.4	18.5	12.7	20.4	1.0	94.0	0.028676	2.727308
LT013	48	6.2	4.0	1.9	16.4	10.5	15.8	1.0	71.0	0.033603	2.726818
LT024	206	7.8	1.9	3.6	14.9	9.1	7.5	1.0	40.0	0.038017	2.602060
LT030	77	11.4	3.4	5.6	18.2	35.3	23.3	5.0	124.0	0.086439	2.408547
LT044	35	8.5	3.2	3.1	13.9	13.4	9.4	1.0	34.0	0.072445	2.340610
LT049	137	6.6	3.4	1.6	14.2	7.9	8.5	1.0	36.0	0.034762	2.616880
LT054	57	12.7	3.6	4.8	19.7	40.5	26.5	4.0	132.0	0.025887	2.819660
LT056	61	9.9	2.6	3.3	14.3	16.0	8.2	1.0	34.0	0.062040	2.377720
VT012	50	10.1	2.5	4.9	15.7	18.1	12.4	2.7	70.0	0.009994	3.159387
VT020	32	8.3	1.8	4.7	13.2	10.2	6.5	1.0	33.0	0.035912	2.626654
VT042	49	5.0	1.4	3.4	10.2	3.6	5.0	1.0	34.0	0.028234	2.885050
VT051	82	6.8	2.0	3.3	13.7	7.4	6.0	1.0	41.0	0.054823	2.478482
VT053	63	6.3	2.6	2.9	12.6	6.2	6.4	0.8	34.0	0.017068	2.967804
VT063	63	8.0	1.9	3.8	11.9	9.1	5.1	1.0	25.0	0.024297	2.783337
VT070	42	8.6	2.6	2.8	14.2	11.9	9.2	1.0	35.0	0.039767	2.579581
VT072	173	6.5	1.9	3.5	12.9	5.9	5.7	1.0	32.0	0.027677	2.743907
VT076	78	8.2	1.9	3.2	13.2	10.4	7.4	1.0	37.0	0.020808	2.883203
VT077	43	6.9	1.9	3.8	12.2	6.8	5.1	1.0	26.0	0.041536	2.548803
VT078	35	7.7	2.7	4.2	14.1	8.1	7.8	1.0	29.0	0.046032	2.449817
VT086	83	6.5	2.5	3.2	13.6	6.8	7.4	1.0	37.0	0.033192	2.668689
VT094	33	6.2	1.0	4.2	8.5	4.8	1.9	2.0	10.0	0.069693	2.310767
Totale staz.	***1702***	***7.8***	***3.1***	***1.6***	***19.7***	***11.5***	***13.5***	***0.8***	***132***	***0.017807***	***2.941380***
Tutti i catturati	**2438**	**7.6**	**3.0**	**1.6**	**19.7**	**10.9**	**13.1**	**0.8**	**132.0**	**0.020756**	**2.881603**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF** = lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

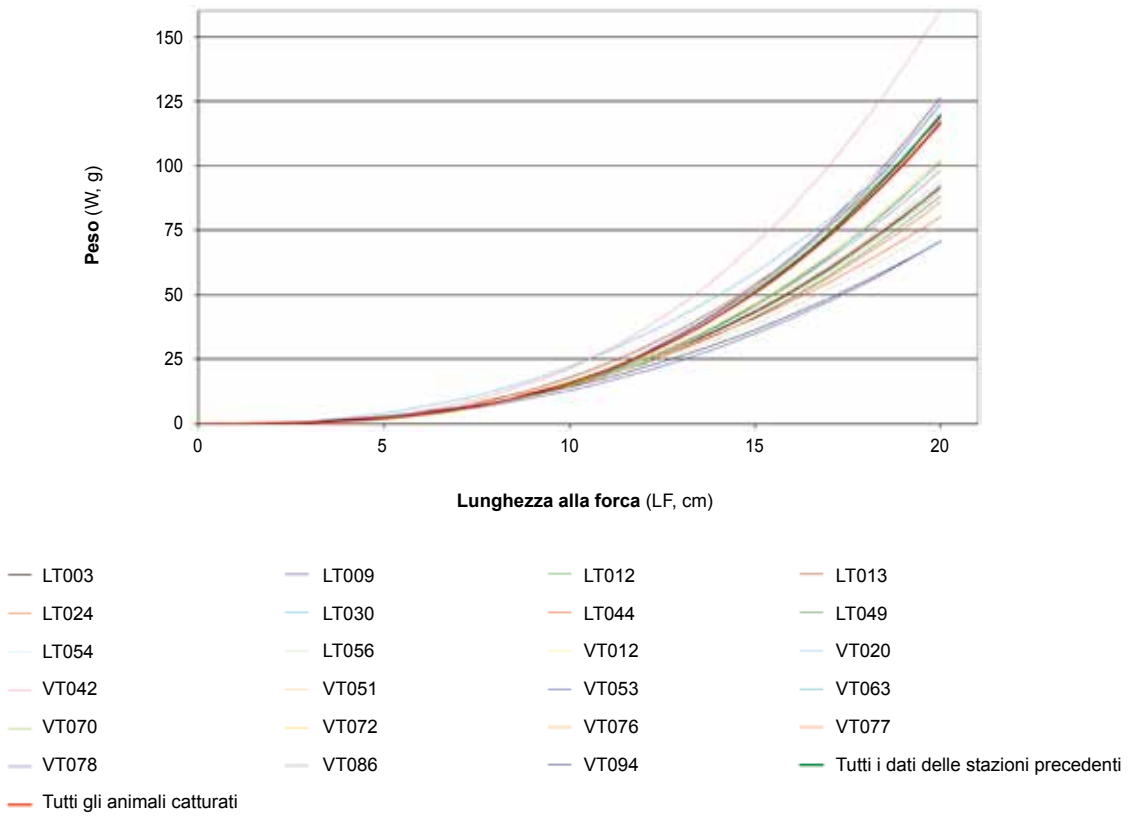


***Figura 58**. Curve di regressione tra lunghezza (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento della Rovella in numerose stazioni della provincie di Latina e Viterbo per tutti gli individui catturati.*

crostacei, larve e adulti di insetti, alghe e macrofite; durante il periodo riproduttivo riduce l'attività alimentare.

In buone condizioni trofiche e climatiche l'accrescimento è rapido e la maturità sessuale viene raggiunta al 1° anno di età (Calderoni, 1980); in condizioni trofiche non ottimali, ma anche negli individui nati nella tarda stagione riproduttiva, la maturità sessuale può essere raggiunta al 2° anno.

La riproduzione ha luogo quando la temperatura dell'acqua raggiunge circa 16 °C, tra marzo e luglio in relazione alla posizione geografica e alle caratteristiche termiche dei corpo d'acqua; la maggior parte delle popolazioni si riproduce comunque in aprile-maggio. Il comportamento riproduttivo che porta alla deposizione dei gameti interessa piccoli nuclei composti da una femmina e alcuni maschi; le uova vengono deposte in acque limpide e profonde pochi decimetri, sulla vegetazione acquatica e sulla ghiaia, durante giornate assolate.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

È un endemita della Regione Italico-peninsulare, diffuso in gran parte della penisola; *R. rubilio* è segnalato anche nei bacini della Dalmazia, dell'Albania e della Grecia, ma l'attribuzione delle popolazioni transadriatiche allo stesso *taxon* delle popolazioni italiane è dubbia. In seguito a immissioni accidentali legate ai ripopolamenti per la pesca sportiva, la specie è presente anche in alcuni corsi d'acqua dell'Appennino romagnolo e della Sicilia. Nell'ambito di questo studio, la Rovella è risultata essere ampiamente diffusa, seppure con abbondanza variabile, in tutti i bacini e sottobacini del Lazio ad eccezione della porzione più appenninica della regione ed in alcuni bacini della Provincia di Rieti (Velino e Corno).

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

La specie, endemica della regione peninsulare, ha un'ampia distribuzione regionale nelle acque pedemontane. Per la stazione VT063 (T. Vezza, bacino del medio corso del Tevere) è stato possibile anche definire la curva di accrescimento teorico della popolazione (n = 63). La popolazione, abbastanza ben strutturata in 4 classi di età (lievi carenze numeriche per le classi minori), presenta accrescimenti teorici massimi di 216 mm, che sono abbastanza rari per questa specie (fig. 57 dex).

Per le stazioni di campionamento delle Province di Latina e Viterbo è stato possibile calcolare le regressioni tra lunghezza alla forca e peso nelle situazioni con numerosità di rinvenimento significative. È stata inoltre calcolata la stessa relazione per l'insieme delle stazioni selezionate e per tutti gli animali catturati complessivamente. I dati significativi sono riassunti nella tabella 19 e le curve risultanti vengono rappresentate nel grafico successivo (fig. 58).

Questa specie, ampiamente diffusa in tutta la regione, presenta una certa omogeneità nell'accrescimento ponderale in relazione alla lunghezza. Si discostano solo alcune situazioni particolari come le stazio-

ni VT042 (Fiume Marta a Tuscania) o LT030 (Fosso del Moscarello a Latina) dove la corposità degli individui è maggiore, oppure le stazioni VT078 (Rio Filetto a Civita Castellana), VT094 (Fosso della Margherita a Montalto di Castro) e LT056 (Canale Acqua Chiara a Fondi) dove, all'opposto, gli individui sono meno pesanti a parità di lunghezza, identificando i limiti degli areali ottimali della specie.

Fattori di minaccia

La Rovella, grazie alla sua discreta valenza ecologica, è in grado di tollerare modeste compromissioni della qualità delle acque, come quella provocata per esempio dall'inquinamento prodotto dagli scarichi urbani. Risente però negativamente di alterazioni più consistenti degli habitat: canalizzazioni e altri interventi sugli alvei, come i prelievi di ghiaia e sabbia, possono causare la riduzione delle idonee aree di frega, con la conseguente rarefazione della specie in un sistema idrografico.

In alcuni ambienti le popolazioni sono in forte contrazione numerica e corrono in certi casi il serio rischio di estinzione locale in seguito all'immissione e all'acclimatazione di Ciprinidi alloctoni, come il Triotto, aventi simile nicchia ecologica. In alcuni bacini, come nel Lago di Bracciano, il Triotto ha eliminato quasi completamente la specie autoctona. Comunque, nei corsi d'acqua del Lazio la Rovella gode di uno stato di conservazione complessivamente discreto, con la maggior parte delle popolazioni che mostrano una consistenza media o buona; in alcuni corsi d'acqua (Aniene e basso corso del Tevere) le popolazioni sembrano essere più consistenti negli affluenti, probabilmente meno inquinati dei corsi principali.

Stato e misure di conservazione

Nella Lista Rossa dei Pesci d'acqua dolce d'Italia, *Rutilus rubilio* è stata considerata "quasi a rischio" (Bulgarini *et al.*, 1998) così come nella Red List dell'IUCN (Crivelli, 2011); è riportata inoltre nella Direttiva 92/43/CEE in allegato II e nell'allegato III della Convenzione di Berna. Gli interventi di conservazione per questa specie devono essere rivolti soprattutto in due direzioni: controllo delle attività che producono alterazioni degli habitat, in particolare degli alvei fluviali, e gestione razionale dei ripopolamenti, per evitare l'immissione di specie aliene congeneriche in grado di competere con la Rovella. In particolare, le principali azioni di carattere generale che devono essere perseguite in tutto il territorio regionale sono la conservazione della naturalità dei corsi d'acqua ed il divieto di effettuare ripopolamenti con materiale raccolto in natura.

Testo tratto da **Zerunian, 2007** (modificato)

5.3.24. **RUTILO** *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

Specie di media taglia originaria del distretto danubiano, questo Ciprinide ha il corpo fusiforme con il dorso leggermente arcuato. Può raggiungere le dimensioni di 50 cm di lunghezza e i 2 kg di peso. La colorazione è scura dorsalmente e chiara sul ventre con riflessi laterali argentei. L'occhio è relativamente grande rispetto alle dimensioni della testa; mentre la bocca, situata in posizione terminale, è piccola e sprovvista di dentelli. Gli occhi sono grandi e colorati di arancione-rosso in modo evidente. Colorate sono anche le pinne ventrali, anale e caudale con sfumature che vanno dall'arancione al rosso.

Può essere confuso con il congenerico Triotto dalle dimensioni più contenute, ma si differenzia da quest'ultimo per l'assenza della banda laterale mediana di colore scuro.

Note di biologia ed ecologia

Il Rutilo colonizza principalmente i tratti inferiori dei corsi d'acqua dove la corrente non è particolarmente veloce. Lo si rinviene spesso anche nei bacini lacustri dove forma popolazioni molto abbondanti. È quindi tipico delle acque di pianura, spesso in associazione con altri Ciprinidi come Scardola, Alborella e Carassio. Normalmente le abitudini di questa specie sono gregarie e forma banchi numerosi composti da esemplari di taglia diversa.

L'alimentazione è di tipo onnivoro comprendendo soprattutto vegetali (frammenti di macrofite acquatiche e alghe) e animali (zooplancton, larve di insetti e altri piccoli invertebrati). Il Rutilo è in grado di spostarsi all'interno della colonna d'acqua per raggiungere le fonti di cibo, infatti sembra seguire gli spostamenti dello zooplancton in particolare negli ambienti lacustri.

Si riproduce tra aprile e giugno deponendo le piccole uova sulla vegetazione acquatica e compiendo delle piccole migrazioni lungo l'asta fluviale per raggiungere le zone migliori per la frega. In condizioni normali la schiusa avviene entro pochi giorni dalla deposizione delle uova.

I giovani restano tra la vegetazione acquatica finché non viene riassorbito il sacco vitellino. Successivamente i giovani rutili formano gruppi misti con altri Ciprinidi fitofili. È in grado di formare ibridi fecondi con l'Abramide.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Specie alloctona originaria dell'Europa continentale fino agli Urali e di ampie zone dell'Asia; viene segnalata in Italia nel 1987 in Emila-Romagna (Melotti & Resta, 1987), nel 1989 in Piemonte (Delmastro & Balma, 1990). Negli anni successivi le segnalazioni riguardano tutta l'area padana, ma anche le acque dell'Italia centrale nei bacini del Fiume Arno e del Fiume Tevere.

Nel Lazio questa specie è confinata nel bacino del Fiume Tevere (Tevere medio e basso, Torrente Treja),

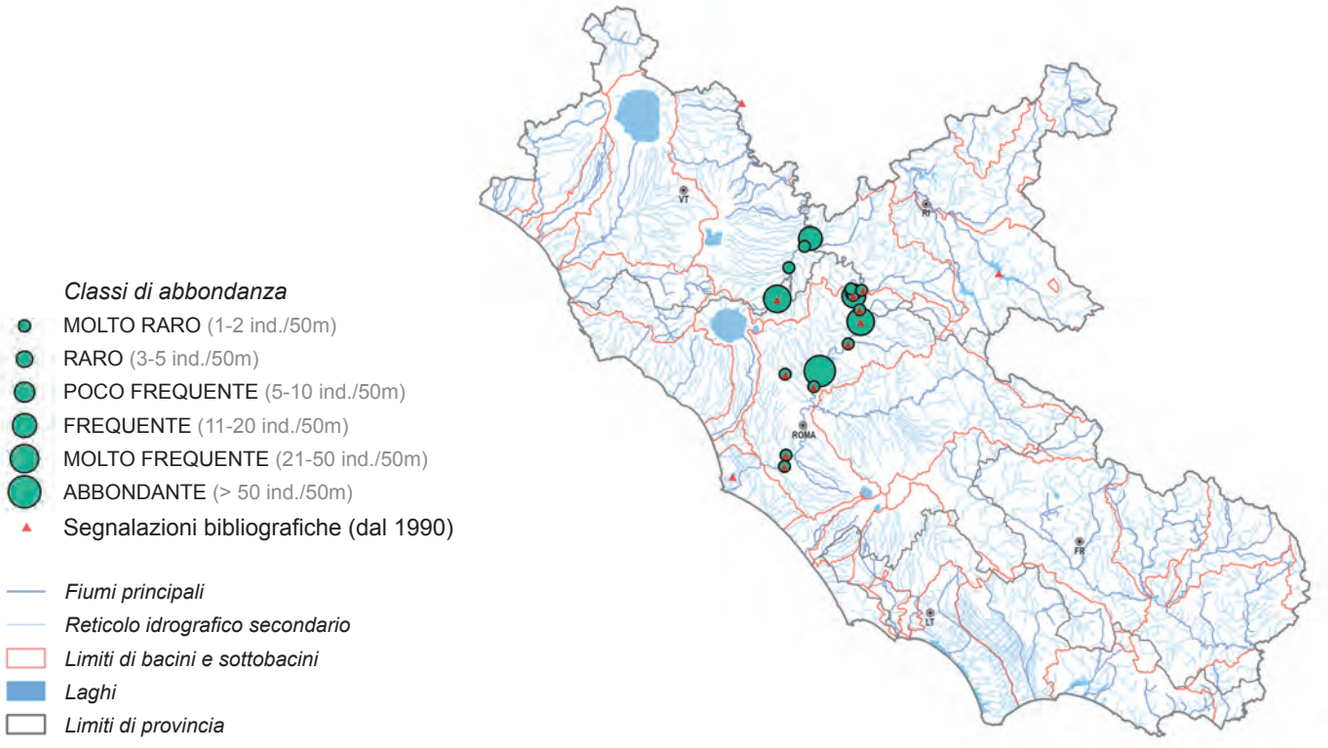


***Figura 59**. Distribuzione e abbondanza di* Rutilus rutilus *nel Lazio.*

con abbondanze elevate; occupa tutte le zone a più lento corso e i bacini lacustri (artificiali e non). Le popolazioni sono via via più strutturate e abbondanti man mano che si procede verso valle dove può ritrovarsi in densità notevoli. Nelle aree lacustri ha uno dei suoi habitat di elezione, soprattutto nelle zone ben vegetate (Lago del Salto, Rieti).

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Le popolazioni, ormai ben strutturate, appaiono per ora confinate al bacino idrografico del Tevere e nel lago artificiale del Salto a seguito di introduzione per la pesca sportiva. È facilmente ipotizzabile una futura diffusione della specie in varie aree della regione, a causa anche dei facili spostamenti indotti da traslocazioni non autorizzate a fini alieutici. La sua presenza provoca una serie di effetti di competizione alimentare e spaziale con altri Ciprinidi come Scardola, Rovella, Cavedano ed è possibile l'ibridazione con altri *taxa* della famiglia, anche alloctoni (Kottelat & Freyhof, 2007). In Irlanda, in particolare, oltre ad alterare la composizione della comunità ittica preesistente ha influenzato anche le condizioni ecologiche di alcuni bacini lacustri (Stokes *et al.*, 2006).

Giuseppe Maio

5.3.25. SCARDOLA *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

La Scardola possiede un corpo tozzo e alto, leggermente compresso lateralmente. La testa non è grande e alla sua estremità è presente una bocca ampia, rivolta verso l'alto con la mascella inferiore leggermente prominente rispetto a quella superiore. L'occhio è piuttosto grande rispetto alle dimensioni della testa e normalmente di colore dorato e rossastro. Il dorso è di colore verde-brunastro, mentre i fianchi sono argentei ed il ventre biancastro.

Le pinne presentano differenti colorazioni in base allo stadio vitale e alle condizioni ambientali; in particolare negli stadi giovanili la pinna caudale e quella anale presentano un colore rosso vivo, per poi cambiare colore negli adulti. La maggior parte degli esemplari sessualmente maturi possiede pinne di colore grigio-bruno. Le scaglie sono di tipo cicloide, particolarmente grandi, ben visibili ad occhio nudo e con un margine regolare.

Secondo Kottelat & Freyhof (2007) e Bianco e Delmastro (2011) le popolazioni di Scardola del distretto tosco-laziale dovrebbero appartenere alla specie endemica *Scardinius scardafa* (Bonaparte, 1837). Tuttavia sembra che queste popolazioni originarie siano per lo più estinte in Italia centrale, sostituite da popolazioni provenienti della Pianura Padana, quest'ultime proposte come specie separata denominata *S. hesperidicus*. Secondo questi due Autori italiani, popolazioni residuali della specie indigena sopravvivono ancora solo nel Lago di Scanno, in segui-

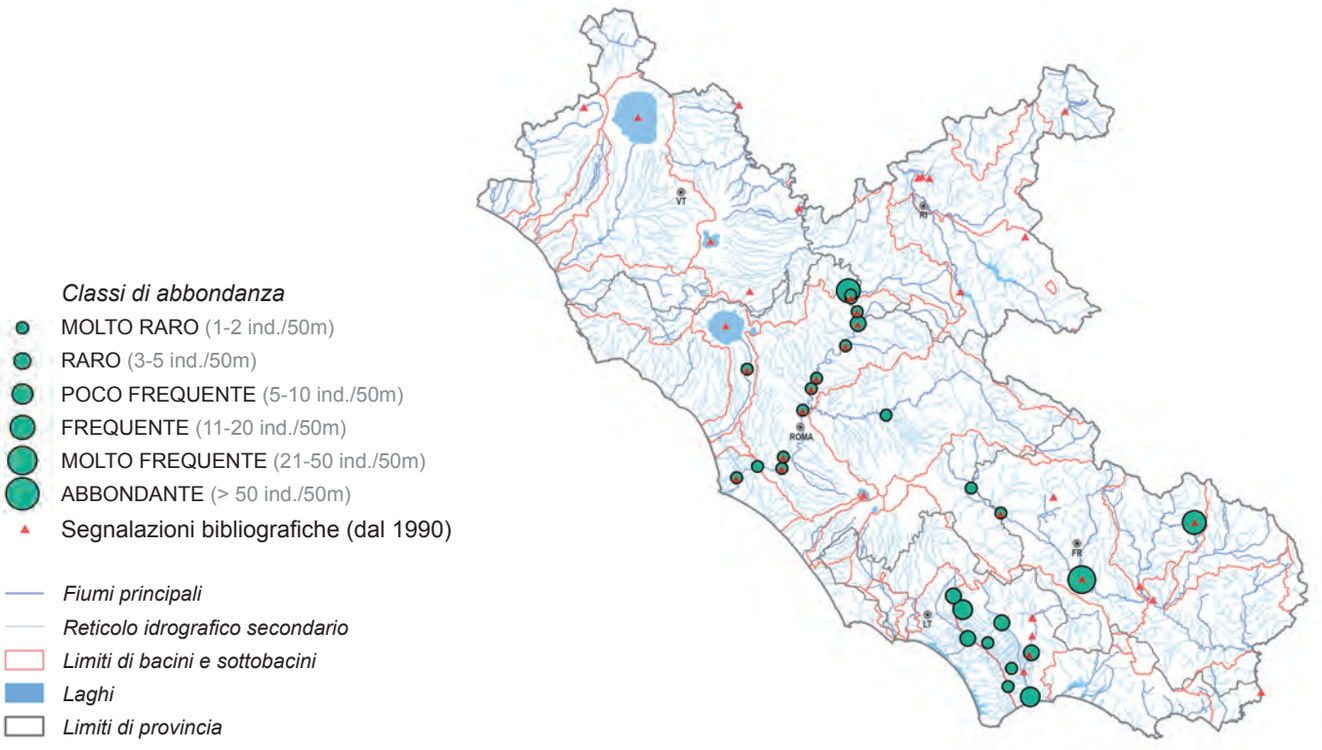


***Figura 60**. Distribuzione e abbondanza di* Scardinius erythrophthalmus *nel Lazio.*

to ad immissioni, e forse in Umbria, al confine con il Lazio, nel Lago di Piediluco.

Note di biologia ed ecologia

È una specie gregaria che frequenta le acque a lento corso o stagnanti di pianura, con una particolare predisposizione per quelle con fondo fangoso e ricche di vegetazione acquatica. L'alimentazione è onnivora e si ciba sia organismi animali che di piccoli parti di vegetazione. Non sono rari i casi in cui esemplari di grandi dimensioni attaccano piccoli pesci, anche della propria specie. La Scardola per alimentarsi si sposta lungo tutta la colonna d'acqua, prediligendo la zona in prossimità della superficie.

Si riproduce tra aprile e giugno e le uova di piccole dimensioni (circa 1 mm) sono deposte tra la vegetazione acquatica presso le rive e sul fondo. Queste aderiscono alla vegetazione grazie a particolari sostanze adesive. Le larve, che nascono dopo pochi giorni, rimangono tra la vegetazione fino al riassorbimento del sacco vitellino. Nel periodo successivo le giovani scardole formano sciami misti con altri Ciprinidi fitofili come il Triotto e l'Alborella. Il dimorfismo sessuale è segnalato dalla presenza dei "tubercoli nuziali" nel maschio durante il periodo riproduttivo, visibili principalmente sul capo.

È specie resistente a carenze di ossigeno e all'eutrofizzazione delle acque, situazione da cui spesso trae vantaggio rispetto alle altre specie ittiche.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

L'areale di distribuzione originario comprende l'intero Lazio e si estende a nord fino all'intera area padana. Confrontando le segnalazioni fino agli anni '90 (Zerunian & Leone, 1996; Boccia *et al.*, 2005; Turin *et al.*, 2005; Turin *et al.*, 1995) e i rilievi effettuati più di recente, si riscontra una riduzione delle presenze, con popolazioni ormai limitate ai bacini più meridionali comprese nelle province di Latina (fiumi Uffente e Sisto) e Frosinone (bacini del Liri e del Sacco). A queste si aggiungono quelle presenti lungo l'asta del Tevere, nel basso corso. Anche se in queste aree le popolazioni sembrano mantenere livelli di integrità demografica interessanti, non va sottovalutata la ridu-

***Tabella 20**. Risultati ottenuti dall'analisi di 34 individui catturati in Provincia di Latina per il calcolo dei coefficienti di regressione tra lunghezza e peso.*

Stazione	nr	LT media (cm)	ds	LT min (cm)	LT max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
Tutti i catturati	**34**	**147.1**	**72.2**	**3.1**	**26.0**	**95.4**	**96.4**	**1.0**	**324.0**	**0.010951**	**3.161532**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LT** = lunghezza totale; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

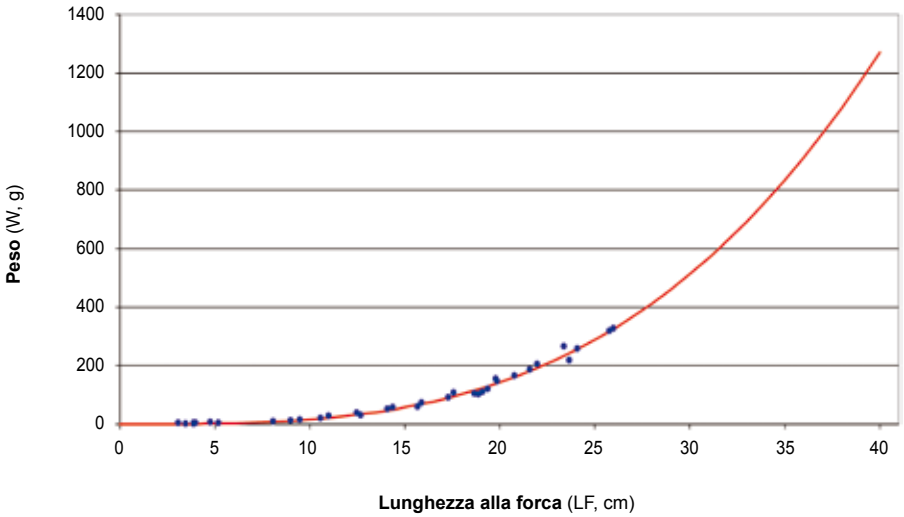


Figura 61. Curva di regressione tra lunghezza alla forca (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento della Scardola per tutti gli individui catturati nelle stazioni della provincia di Latina.

zione dell'area occupata e la mancanza di rilevamenti nei bacini idrografici più settentrionali (Tevere, Marta, Mignone). In questo settore settentrionale della regione la specie sembra confinata soltanto nei bacini vulcanici di maggiori dimensioni (laghi di Bracciano, Vico e Bolsena). Un'ulteriore popolazione discretamente numerosa è segnalata nei bacini lacustri della Piana di Rieti, all'interno della Riserva Regionale Laghi Lungo e Ripasottile (Colombari e Tesei, 2009).

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Per le stazioni di campionamento della Provincia di Latina è stato possibile calcolare la regressione tra lunghezza alla forca e peso. Sui dati di tutti gli esemplari catturati si è calcolato la regressione tra lunghezza e il peso. Complessivamente il numero di individui utilizzati è modesto (34) anche se viene coperto un intervallo di lunghezze significativo (da 3,1 a 26 cm) e i punti si adattano bene al modello (tab. 20 e fig. 61).

Fattori di minaccia

Anche se si è sempre creduto che la Scardola avesse ampi livelli di tolleranza agli inquinamenti organici, si cominciano ad evidenziare elementi di criticità per questa specie dovuti alle alterazioni chimiche delle acque. A questo fattore di minaccia, vanno aggiunte le alterazioni ambientali e la gestione dei corsi d'acqua (sia idraulica che di manutenzione) che vengono messi in atto soprattutto nei canali di pianura utilizzati per l'adduzione delle acque con finalità irrigue. Non meno importante appare l'introgressione genetica delle eventuali popolazioni residuali a seguito dell'introduzione di congeneri alloctoni per motivi legati alle pratica della pesca sportiva.

Stato e misure di conservazione

Nella Redlist dell'IUCN viene preso in considerazione il *taxon* endemico *S. scardafa* ed inserito nella categoria delle specie "critically endangered" a causa del repentino declino (Crivelli, 2006). Lo stato delle popolazioni laziali della Scardola sembra essere in calo da un punto di vista della distribuzione sul territorio; nelle zone dove la specie è ancora presente, comunque, i livelli demografici sembrano accettabili. Queste situazioni indicano chiaramente come le misure di conservazione dovrebbero indirizzarsi verso la protezione degli ambienti ancora integri e il ripristino morfologico e gestionale degli ambienti in cui la specie era una volta presente. È comunque opportuno tenere presente che se le caratteristiche di unicità del *taxon* saranno confermate, sarà necessario indirizzare gli sforzi di ricerca all'individuazione di eventuali popolazioni autoctone superstiti nelle acque laziali.

Giuseppe Maio

5.3.25. TINCA *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

La Tinca presenta un corpo tozzo e robusto, compresso sui fianchi nella parte posteriore; la testa è di dimensioni ragguardevoli rispetto al resto del corpo. Il colore è verde oliva sul dorso a sfumare verso il giallo nella zona ventrale, mentre le pinne sono brune. La bocca presenta labbra carnose, di colore giallo-rossastro; è posta in posizione terminale e provvista di due barbigli. L'occhio è piccolo e di colore rossastro. La superficie corporea risulta viscida al tatto a causa dell'abbondante produzione di una secrezione mucosa; questa ricopre le numerose e piccole scaglie diffu-

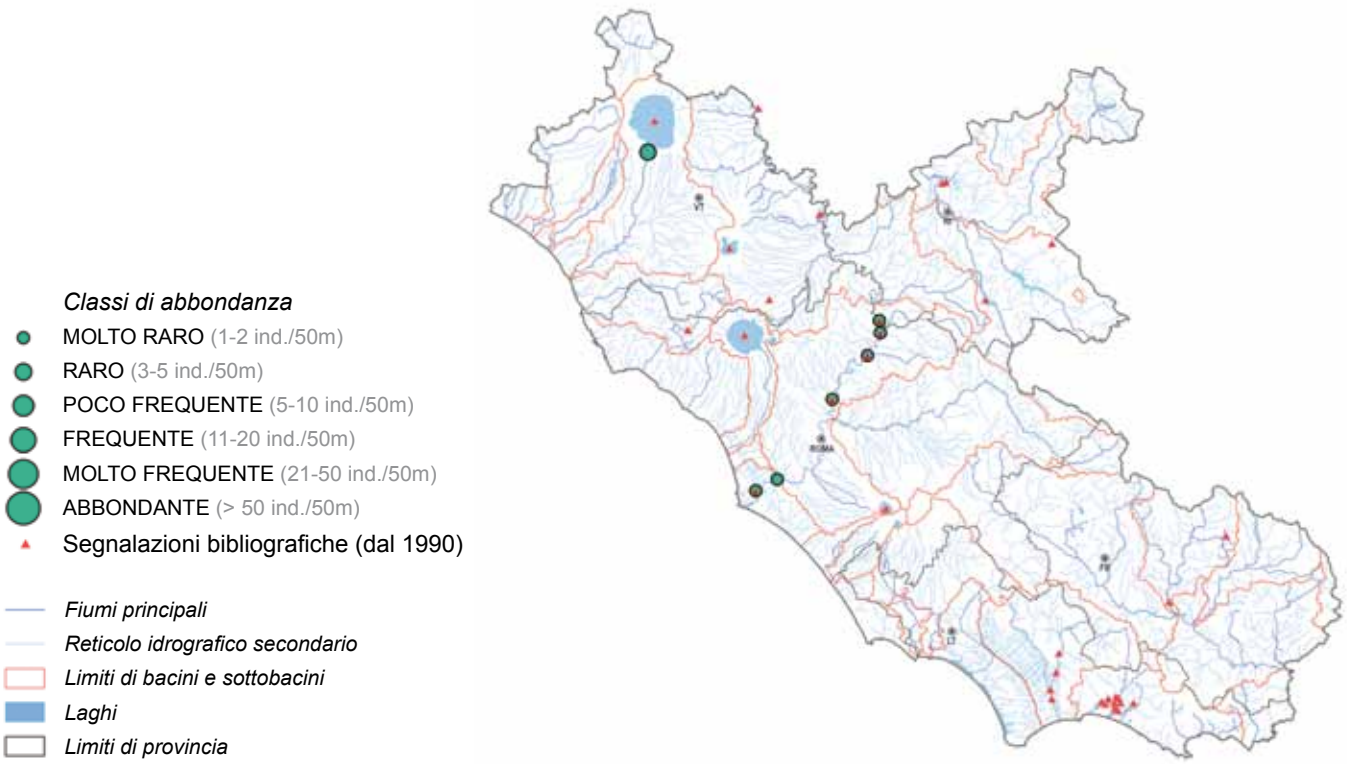


***Figura 62**. Distribuzione e abbondanza di* Tinca tinca *nel Lazio.*

se su tutto il corpo, conferendo una ulteriore protezione all'individuo.

È possibile distinguere il maschio dalla femmina dall'analisi delle pinne ventrali, in quanto il maschio maturo sessualmente (dopo il secondo anno di età) si riconosce per le pinne ventrali più lunghe rispetto alla femmina ed arcuate a causa dell'ispessimento del primo raggio completo.

Note di biologia ed ecologia

Il suo habitat preferito è quello dei canali e dei laghi con velocità della corrente bassa o addirittura assente; la si rinviene spesso nelle acque stagnanti con fondo fangoso e ricche di vegetazione, ma la si può ritrovare anche nei corsi d'acqua con velocità di corrente moderata purché con una vegetazione acquatica rigogliosa. La Tinca si ciba normalmente di piccoli invertebrati, come ditteri e piccoli crostacei, e di vegetazione. Normalmente la ricerca del cibo avviene in prossimità del fondo, anche se a volte, in corrispondenza delle schiuse degli insetti, si sposta all'interno della colonna d'acqua. Le dimensioni raggiunte normalmente per le nostre acque sono di 40-50 cm di lunghezza e di circa 1-2 kg di peso, ma si conoscono catture di esemplari anche di diversi chilogrammi, fino ad un massimo di 8 kg (Gandolfi *et al.*, 1991) .

La riproduzione avviene tra maggio e luglio e le uova sono deposte in numero elevato sulla vegetazione acquatica. La schiusa delle uova avviene normalmente in 4-8 giorni. Le giovani tinche restano adese alla vegetazione fino al riassorbimento del sacco vitellino, che normalmente avviene nell'arco di una decina di giorni.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Specie con distribuzione euro-asiatica; in Italia è specie indigena, tipica delle regioni settentrionali e peninsulari e della Sicilia, mentre in Sardegna è stata introdotta all'inizio del Novecento.

La presenza di questa specie nel Lazio è stata segnalata fino agli anni '90 in molti ambienti della regione, sia nei bacini idrografici di ampie dimensioni come quello del Tevere, sia nelle aree della Provincia di Latina dei bacini del Fiume Itri e del Fiume Amaseno. Durante i rilevamenti è stata anche rinvenuta nel Fiume Marta, in uscita dal Lago di Bolsena (bacino lacustre dove la specie è presente), e nel basso corso del Fiume Tevere, con abbondanze molto contenute (1-5 ind./50m). È evidente la scarsa presenza nel reticolo idrografico regionale, anche se sarebbero necessari studi mirati per quantificarne le contrazioni, vista la criticità della specie.

Fattori di minaccia

I fattori di minaccia per questa specie derivano essenzialmente dalle alterazioni della gestione dei corpi idrici a lei più congeniali, in particolare per quanto riguarda la gestione idraulica e le modalità di manutenzione (sfalci e spurghi).

Durante il periodo invernale, infatti, questa specie riesce a superare temperature basse e riduzioni di portata, attuando una sorta di "letargo" e quindi una riduzione delle attività fisiologiche, nascondendosi nel fango dei fondali. La tendenza a ridurre fino al limite della "secca" molti canali irrigui (sia per motivi di sicurezza idraulica, sia per impedire la crescita della vegetazione acquatica) specialmente nel periodo inverna-

le, induce mortalità elevate, soprattutto nelle classi di età maggiori. A questo devono essere aggiunti gli effetti negativi prodotti dagli sfalci della vegetazione acquatica e dagli "spurghi" dei canali effettuati con mezzi meccanici (queste due azioni alterano in modo sostanziale soprattutto gli habitat riproduttivi, inducendo l'incapacità alla riproduzione e la perdita di intere coorti, portando alla consistente riduzione delle aree occupate dalla specie).

Ulteriori fattori limitanti per la specie sono stati individuati nella pesca sportiva e professionale, nella sensibilità alla predazione da parte di uccelli ittiofagi e nella competizione con specie ittiche alloctone (Lorenzoni *et al.*, 2010).

Stato e misure di conservazione

La specie è inserita nella Red List dell'IUCN nella categoria delle "least concern" (Freyhof & Kottelat, 2008). Nel passato risultava una specie ampiamente diffusa in tutte le acque regionali a lento o moderato corso; allo stato attuale si delinea una contrazione sostanziale del suo areale e della consistenza delle popolazioni. Tali riduzioni, per altro segnalate anche in altre aree d'Italia (Sala *et al.*, 2000; Maio *et al.*, 2006), possono essere messe in relazione alle alterazioni degli habitat elettivi di questa specie, soprattutto nel periodo riproduttivo. Di conseguenza, oltre ad essere necessario accertare con maggior dettaglio l'intensità delle riduzioni demografiche e dell'areale della specie, è fondamentale intervenire sulla gestione idrica e sulle modalità di manutenzione dei suoi ambienti elettivi.

Giuseppe Maio

5.3.27. COBITE *Cobitis taenia bilineata* Canestrini, 1865

Descrizione della specie

È un pesce bentonico di piccola taglia, con lunghezza totale massima di circa 12 cm, superata solo eccezionalmente. Il dimorfismo sessuale è costituito da taglie differenti (maggiori nelle femmine) e da alcune differenze morfologiche (pinne pettorali più lunghe, strette e appuntite nei maschi, con presenza della "paletta di Canestrini", una struttura ossea laminare posta alla base della pinna pettorale, rara nelle femmine). In entrambi i sessi, in seguito alla produzione di ormoni androgeni, può aver luogo un evidente cambiamento nella livrea, che si presenta nelle forme "bilineata" (più frequente nei maschi sessualmente più attivi) e "puta"; la forma "bilineata" potrebbe rappresentare un fenotipo in via di affermazione come livrea sessuale, oppure essere l'espressione dell'effetto pleiotropico di un gene legato all'attività endocrina dei testicoli.

Rispetto alle popolazioni centro-europee, le popolazioni italiane del genere *Cobitis* costituirebbero la specie a sé stante *C. bilineata* Canestrini 1865, in base al differente numero di cromosomi (Kottelat, 1997) alla biologia riproduttiva, alla pigmentazione delle larve, nonchè ad alcuni elementi della livrea (Bohlen, 1998). Tuttavia, in attesa di una comparazione più completa, Zerunian (2002) propone di riadottare per le popolazioni italiane la nomenclatura trinomia già proposta in passato da Tortonese (1970): *C. taenia bilineata*.

Secondo Kottelat & Freyhof (2007), i cobiti del centro Italia sarebbero da ascriversi alla specie *Cobitis bilineata*, endemica del Nord Italia; le popolazioni presenti nel Lazio si sarebbero originate da transfaunazioni.

Note di biologia ed ecologia

Il Cobite ha una discreta valenza ecologica (tranne che per la salinità, essendo strettamente dulcicolo), in grado di occupare vari tratti di un corso d'acqua dalla zona dei Ciprinidi a deposizione litofila a quella dei Ciprinidi a deposizione fitofila; preferisce acque limpide con corrente meno veloce, fondo sabbioso o fangoso, e con moderata presenza di macrofite, tra cui trova nutrimento e rifugio. Vive anche nelle risorgive e nella fascia litorale dei bacini lacustri, in particolare quelli mesotrofici. Può tollerare basse concentrazioni di ossigeno.

È attivo prevalentemente nelle ore notturne, trascorrendo la maggior parte del giorno infossato nei substrati sabbiosi o fangosi, da cui emerge solo la testa. L'elevata superficie branchiale e la possibilità di svolgere la respirazione intestinale gli permettono di sopravvivere anche in acque povere di ossigeno. La dieta è costituita da larve di *Chironomus*, microrganismi e frammenti di origine vegetale, che assume filtrando a livello della camera branchiale i sedimenti aspirati con la bocca.

La velocità di accrescimento è maggiore nelle femmine, che raggiungono oltre 10 cm contro i 7,5 cm dei maschi. La maggior parte degli individui non vive oltre 4-5 anni, raggiungendo la maturità sessuale al 1° o al 2° anno di età.

La riproduzione ha luogo da aprile a giugno, o da maggio a luglio, a seconda della temperatura dell'acqua; le femmine presentano ovari asincroni, e sembra possano effettuare almeno due cicli di deposizione di uova nella stessa stagione. Nel Cobite è stata ipotizzata l'inversione sessuale proterandrica, ma la presenza di oociti nei testicoli dei maschi potrebbe essere dovuta ad anomalie nelle gonadi, piuttosto che a vero ermafroditismo.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

La sottospecie è endemica in Italia. L'areale naturale comprende tutte le regioni settentrionali e parte di quelle centrali, fino alle Marche nel versante adriatico e alla Campania in quello tirrenico. In Abruzzo, Basili-

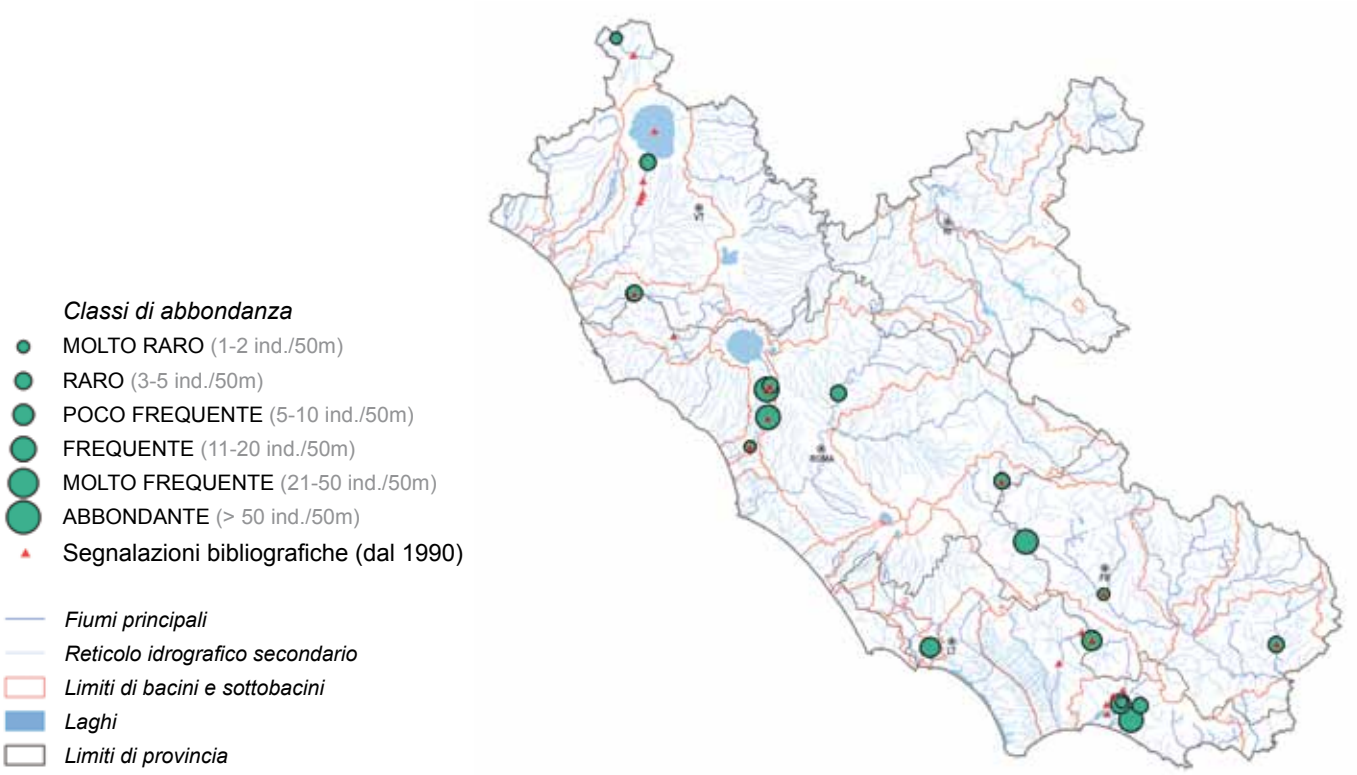


***Figura 63**. Distribuzione e abbondanza di* Cobitis taenia bilineata *nel Lazio.*

cata, Calabria e Sardegna esistono popolazioni, originatesi da materiale alloctono, che in alcuni bacini risultano numericamente consistenti (ad esempio nei laghi della Sila). È probabile che anche alcune popolazioni lacustri dell'Italia centrale abbiano avuto origine da materiale alloctono.

Nel corso di questo studio, il Cobite è stato rilevato con una distribuzione frammentata nel Lazio, comparendo con una discreta abbondanza (fino a 11-20 ind./50m) in alcuni corsi d'acqua della porzione sud-occidentale della regione (Astura, Sacco, Moscarello, e nei bacini Fondi-Itri e Liri-Garigliano).

Nel Lazio centrale e settentrionale è stato campionato nei fiumi Mignone, Arrone, Marta e Paglia. Segnalazioni della specie sono riportate anche per il tratto basso del Tevere.

Fattori di minaccia

Pur potendo tollerare modeste compromissioni della qualità delle acque, come l'inquinamento prodotto dagli scarichi urbani, il Cobite risente però negativamente dell'inquinamento chimico, come quello provocato dai pesticidi, che ha ridotto drasticamente le popolazioni delle risaie piemontesi. È poi minacciato dalle alterazioni strutturali (cementificazioni, rettificazioni, prelievi di sabbia) degli habitat. Le popolazioni indigene delle regioni tirreniche rischiano l'inquinamento genetico, a causa di immissioni accidentali avvenute per decenni nel corso dei ripopolamenti per la pesca sportiva effettuati con materiale proveniente dall'Italia settentrionale.

Stato e misure di conservazione

Il Cobite è inserito tra le specie non minacciate "*least concern*" nella Red List dell'IUCN (Freyhof, 2010); è considerato "quasi a rischio" nella Lista rossa dei Pesci d'acqua dolce d'Italia (Bulgarini *et al.*, 1998), inserito nella Direttiva 92/43/CEE in allegato II ed è inoltre elencato nell'allegato III della Convenzione di Berna.

Gli interventi di conservazione dovrebbero essere rivolti in primo luogo al controllo delle alterazioni degli alvei fluviali ed alla riduzione dell'inquinamento agricolo e industriale; è necessario anche vietare i ripopolamenti con materiale raccolto in natura, per ridurre il rischio di "inquinamento genetico".

Tenendo conto dei risultati emersi a livello di bacino/sottobacino, si possono ritenere nevessarie delle indagini faunistiche in alcuni bacini dove sono assenti dati di presenza.

Testo tratto da **Zerunian, 2007** (modificato)

5.3.28. **SILURO** *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

Il Siluro è una specie di grandi dimensioni in grado di raggiungere taglie eccezionali per specie di acqua dolce, attorno ai 4-5 m di lunghezza e oltre 300 Kg di peso (Berg, 1949); presenta la forma tipica dei Siluriformi, con la testa grossa e tondeggiante e il corpo allungato e compresso lateralmente nella parte posteriore. La bocca è grande e provvista di numerosi piccoli denti conici. Sulla mascella superiore sono inseriti due lunghi barbigli e altri quattro, più corti, sono inseriti sulla mascella inferiore. La pinna dorsale è piccola e poco sviluppata e la caudale è piccola e arrotondata. Le pinne pettorali sono provviste di un robusto raggio spinoso, mentre la pinna anale è lunga e si estende per circa la metà della lunghezza del corpo. È di color scuro sul dorso e sul capo; lateralmente presenta una marmoreggiatura a chiazze biancastre e il ventre è chiaro. L'occhio è piccolo e giallastro. Generalmente i maschi sono più grandi delle femmine.

Note di biologia ed ecologia

Il Siluro è un pesce di acqua dolce che vive nei fiumi a lento corso, colonizzando anche la zona della foce. Si tratta di un tipico predatore, attivo soprattutto di notte, che vive di norma su fondali fangosi. La dieta degli individui non superiori ai 30 cm è costituita da crostacei e altri invertebrati bentonici, per poi divenire, da adulto, prevalentemente ittiofaga (Orlova & Popova, 1987); talvolta preda anfibi, piccoli roditori e uccelli acquatici (Greenhalgh, 1999; Czarnecki *et al.*, 2003; Castaldelli *et al.*, 2005). L'attività alimentare è intensa in primavera ed estate, subito dopo la riproduzione, successivamente rallenta nel periodo autunnale per poi fermarsi completamente d'inverno. Negli stadi giovanili i siluri hanno un comportamento fortemente gregario mentre gli adulti tendono ad essere solitari.

Nelle acque italiane la specie raggiunge i 50 cm al secondo anno di vita ed i 100 cm al quarto-quinto anno. La maturità sessuale viene raggiunta al terzo-quarto anno di vita (Forneris *et al.*, 1990; Orlova, 1989) ad una lunghezza media di 60 cm e la riproduzione avviene solo se la temperatura dell'acqua raggiunge i 20 °C, di norma nel mese di giugno; la femmina in questo periodo depone mediamente 20.000-30.000 piccole uova adesive per kg di peso; queste rimangono attaccate alla vegetazione acquatica, all'interno di una buca scavata dal maschio che si occupa anche delle cure parentali.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Specie alloctona originaria dell'Europa settentrionale e centrale e dell'Asia minore, è stata introdotta a metà degli anni '50 del Novecento in Pianura Padana per fini alieutici. È una specie invasiva e la sua acclimatazione è stata confermata intorno al 1970 (Gandolfi *et al.*, 1991) .

Dai primi nuclei di immissione ha ormai colonizzato tutti i fiumi del nord Italia ed alcuni corsi principali dell'Italia centrale. Oltre a ciò viene spesso rinvenuta nei laghi naturali ed artificiali, dove sviluppa popolazioni molto consistenti e con animali di grandi dimensioni in pochi anni.

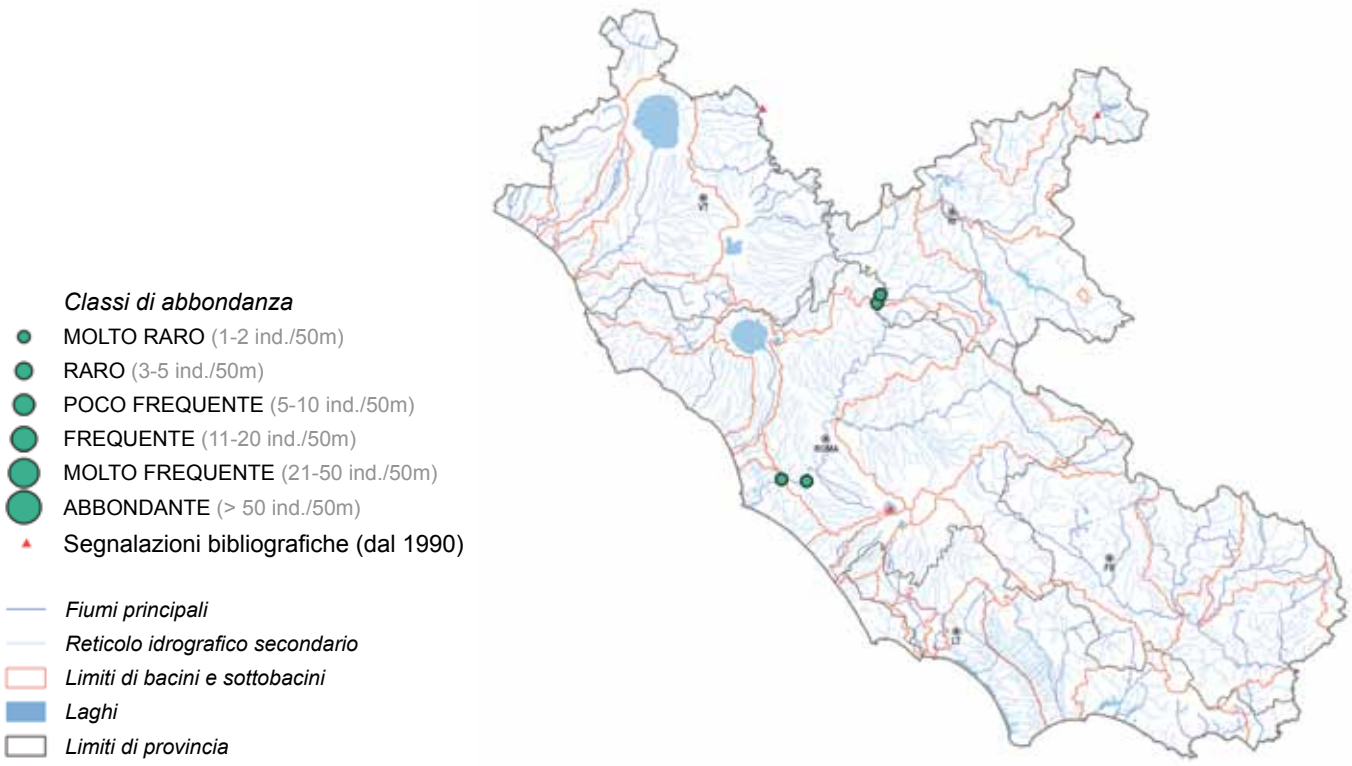


***Figura 64**. Distribuzione e abbondanza di* Silurus glanis *nel Lazio.*

Nel Lazio è stata campionata nel Fiume Tevere in tutto il suo corso, anche se con una distribuzione discontinua ed una abbondanza molto ridotta (1-2 ind./50 m). Nel tratto urbano del Tevere ne è stato dimostrato l'acclimatamento, attraverso la cattura di soggetti giovanili e subadulti (0+, 1+ e 2+), nei primi anni del 2000 (Tancioni *et al.*, 2009b). È stata segnalata inoltre nel Lago di Scandarello (RI) (Gelosi e Colombari, 2004).

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

La presenza di questa specie in acque libere è ormai accertata, anche se rimane difficile quantificare la consistenza delle popolazioni vista l'abitudine a colonizzare soprattutto i corpi idrici di maggiori dimensioni. La sua introduzione ha un effetto negativo sulla comunità ittica preesistente per la sua dieta da onnivoro opportunista con tendenza all'ittiofagia (Gandolfi *et al.*, 1991). Vista la grande capacità di espandersi nel reticolo idrografico (per mobilità propria e soprattutto per immissioni e traslocazioni a fini alieutici), è facilmente prevedibile che il suo areale andrà ampliandosi nel volgere di pochi anni. È opportuno mantenere una forte attenzione sulla distribuzione di questa specie e, ove possibile, intervenire con azioni volte al contenimento della popolazione.

Giuseppe Maio

5.3.29. PESCE GATTO *Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820)

Descrizione della specie

È un pesce di dimensioni medie, che può anche superare i 50 cm di lunghezza totale; in Italia però raggiunge generalmente i 30 cm (Gandolfi *et al.*, 1991). Il corpo, di colore bruno-olivastro o nerastro, biancastro sul ventre negli adulti, ha forma tozza, con testa grande (lunga un quarto della lunghezza totale), munita di 4 paia di barbigli e appiattita in senso dorso-ventrale. Nelle pinne caudale e anale la membrana è nera, in contrasto con i raggi, che hanno colore più chiaro; alla base dei raggi della pinna caudale è inoltre presente una banda più chiara. Non è presente dimorfismo sessuale.

Note di biologia ed ecologia

Ameiurus melas predilige le acque calde, a corso lento o stagnanti, a substrato fangoso e ricche di vegetazione (Gandolfi *et al.*, 1991). Nel suo areale originario è ritenuto molto resistente a condizioni di bassa qualità delle acque e ad elevati valori di temperatura (Scott & Crossman, 1973). Attivo di notte, è praticamente onnivoro, nutrendosi prevalentemente di invertebrati acquatici, ma anche uova, avannotti di pesci, alghe e materiale vegetale, che ricerca sul fondo con l'aiuto delle papille sensoriali poste sui barbigli.

Raggiunge la maturità sessuale a tre anni d'età e si riproduce tra maggio e giugno, quando l'acqua raggiunge i 21 °C (Scott & Crossman, 1973); ciascuna

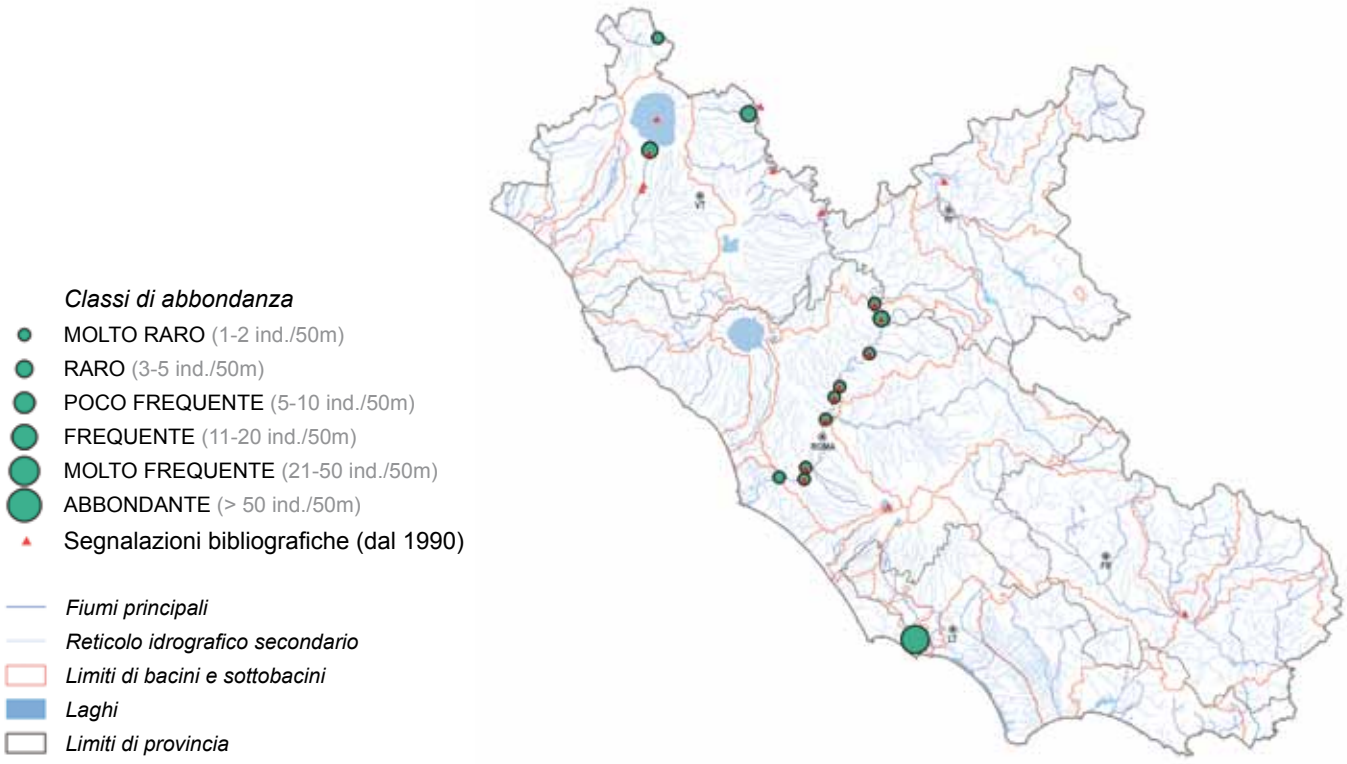


Figura 65. Distribuzione e abbondanza di Ameiurus melas *nel Lazio.*

femmina depone soltanto una volta l'anno, in un nido scavato nel fondo sabbioso (Kottelat & Freyhof, 2007). Il maschio corteggia brevemente la femmina, la quale in seguito depone una massa gelatinosa di uova nel nido da essa preparato; dopo la schiusa gli avannotti si muovono insieme in un fitto sciame che viene seguito e protetto dal maschio (Gandolfi *et al.*, 1991).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Questa specie è originaria della parte orientale del Nord America, dal sud del Canada al nord del Messico; è stato ampiamente introdotto in altri Paesi del Nord America, Sud America, Asia ed Europa, dove ha formato popolazioni naturalizzate; in particolare, è frequente nella penisola Iberica (bacini dell'Ebro e Tago), in molti fiumi della Francia, più sporadico in Italia, Olanda e Germania (Kottelat & Freyhof, 2007). La sua introduzione in Italia risale probabilmente ai primi anni del '900 (Gandolfi *et al.*, 1991).

Nel Lazio, nell'ambito di questo studio, *Ameiurus melas* è stato rilevato con abbondanza ridotta nei Fiumi Paglia, Marta, in numerose stazioni del bacino del Tevere medio, e nel Fiume Astura, solo in quest'ultimo caso con una frequenza maggiore (21-50 ind./50m). Nella regione la specie è segnalata anche in diversi ambienti lentici (ad es. Lago di Bolsena, VT; laghi Lungo e Ripasottile, RI; Lago di San Giovanni Incarico, FR).

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Per le provincie di Viterbo e Latina è stato possibile calcolare le regressioni tra lunghezza alla forca e peso per tutti gli animali catturati, vista l'esiguità dei rinvenimenti. La maggior parte degli animali (19 su 28) è stata catturata a Latina (LT035-Fiume Astura).

I dati significativi sono riassunti nella tabella seguente (tab. 21) e la curva risultante viene rappresentata nel grafico successivo (fig. 66).

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Questa specie alloctona può interagire con le specie indigene predandone le uova o i giovani (come già osservato in Spagna, si veda Leunda *et al.*, 2008), competendo per le stesse risorse trofiche o addirittura influenzandone il comportamento (Kreutzenberger *et al.*, 2008). Inoltre è stato osservato che dove è presente, la torbidità dell'acqua aumenta (Braig & Johnson, 2003), influenzando indirettamente le altre specie.

Ameiurus melas è una specie fortemente adattabile a condizioni ambientali non ottimali (ad es., torbidità ed elevata eutrofizzazione; Mork *et al.*, 2009) e mostra una elevata plasticità biologica; studi effettuati su alcune popolazioni europee mostrano che le femmine raggiungono la maturità sessuale a taglie inferiori rispetto alle popolazioni dell'areale originario e, trattandosi di una specie a deposizione parziale (depongono più vol-

***Tabella 21**. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza e peso degli individui catturati e relativi parametri.*

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
Tutti i catturati	**28**	**19.8**	**3.3**	**11.8**	**25.9**	**127.9**	**51,8**	**21.0**	**231.0**	**0.120368**	**2.323535**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF** = lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

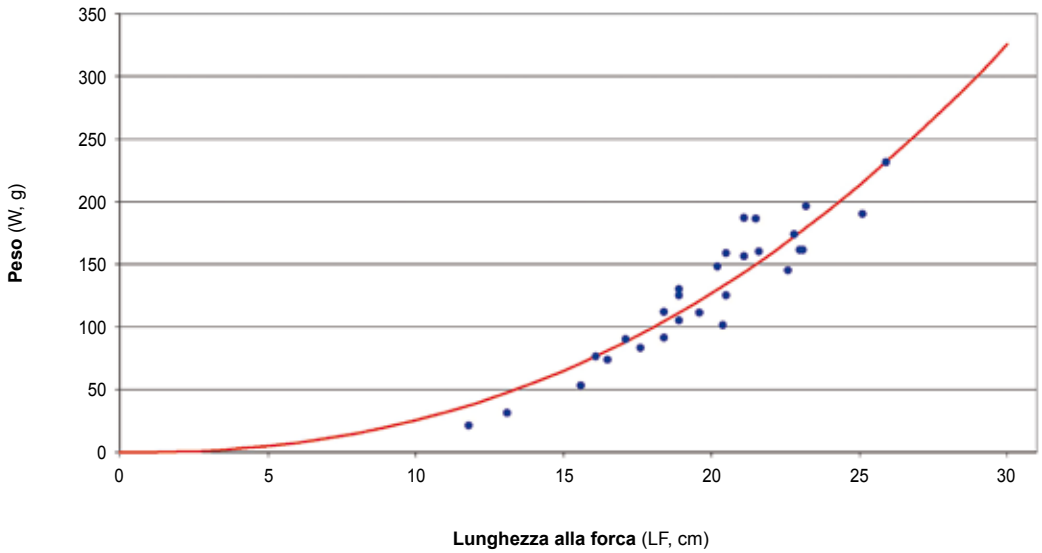


***Figura 66**. Curva di regressione tra lunghezza alla forca (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento del Pesce gatto per tutti gli individui catturati nelle stazioni delle province di Viterbo e Latina.*

te nel corso di una stagione riproduttiva); questa flessibilità, unita ad ulteriori strategie di efficienza riproduttiva (come le cure parentali) rendono questa specie potenzialmente invasiva (Novomeska & Kova, 2009); a conferma di ciò, lo studio di Marchetti *et al.* (2004) individua queste due caratteristiche come due affidabili predittori del successo di invasione di una specie aliena.

Deborah Celauro

5.3.30. PESCE GATTO PUNTEGGIATO *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818)

Descrizione della specie

Pesce di taglia medio-grande; il colore del corpo è grigio scuro con riflessi argentati, bianco sul ventre; i giovani di questa specie presentano sui fianchi piccole macchie rotondeggianti, spesso assenti negli adulti, da cui il nome "punteggiato". Si distingue dagli altri pesci gatto per le taglie generalmente maggiori, i barbigli agli angoli della bocca (lunghi più di tre volte rispetto a quelli delle narici posteriori) e per la pinna caudale nettamente forcuta (Gandolfi *et al*, 1991; Scott & Crossman, 1973). Raggiunge il metro di lunghezza, ma più spesso non supera i 57 cm di lunghezza standard (Kottelat & Freyhof, 2007).

Note di biologia ed ecologia

Predilige fiumi e grossi torrenti di bassa quota a corrente lenta o moderata, stagni, laghi e bacini, preferibilmente con acque ben ossigenate e fondo ghiaioso e ciottoloso. Poiché tollera anche un certo grado di salinità (fino al 15‰), può scendere a valle fino al raggiungere il tratto iniziale degli estuari. A differenza di *Ameiurus melas*, è un buon nuotatore e preferisce acque trasparenti, fresche ed ossigenate; generalmente tende a trovarsi nel filone centrale della corrente; per questo motivo in America viene chiamato *channel catfish*, intendendo con "channel" la colonna d'acqua centrale della sezione di un fiume. Attivo sia di notte che di giorno, si nutre di materiale vegetale, macroinvertebrati e, nella fase adulta, pesci; l'accrescimento è rapido e la durata della vita piuttosto lunga, anche 24-25 anni (Kottelat & Freyhof, 2007; Gandolfi *et al.*, 1991).

La maturità sessuale viene raggiunta tra i 4 ed i 6 anni. La riproduzione avviene in maggio, quando la temperatura dell'acqua raggiunge i 20-30°C. Il maschio o entrambi i genitori costruiscono un nido in un'area riparata; in seguito, i maschi custodiscono le uova, che schiuderanno in 5-10 giorni. Le femmine depongono solo una volta l'anno. Secondo Kottelat & Freyhof (2007), è onnivoro, nutrendosi di materiale vegetale, alghe, invertebrati e piccoli pesci, ma l'analisi dei contenuti stomacali effettuata da Ligas (2007) in una popolazione naturalizzata nel Fiume Ombrone (Toscana) mostra che i pesci hanno un ruolo dominante nella dieta di questa specie.

Le poche informazioni sui parametri di popolazio-

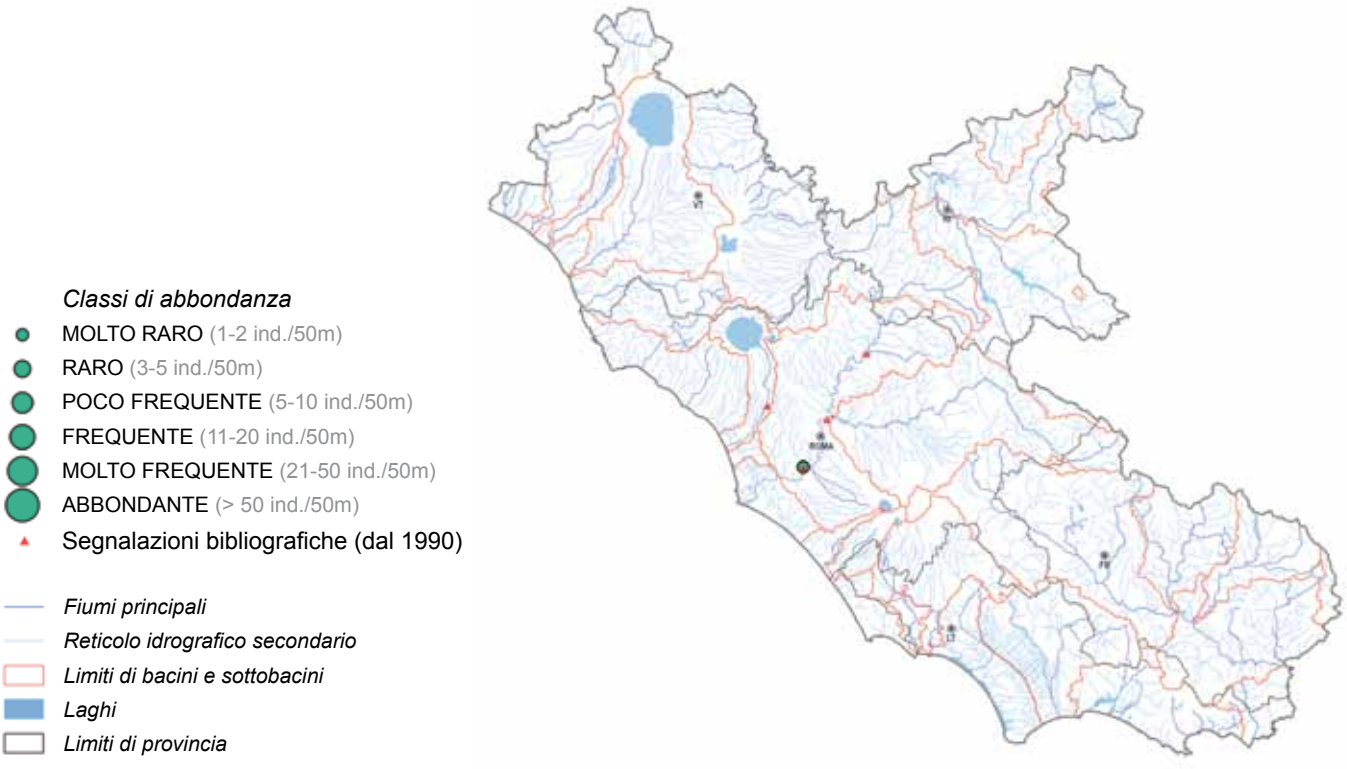


***Figura 67**. Distribuzione e abbondanza di* Ictalurus punctatus *nel Lazio.*

ne di *Ictalurus punctatus* al di fuori del suo areale originario mostrano una sex-ratio a favore delle femmine, accrescimento rapido, periodo riproduttivo in tarda primavera-estate, fecondità elevata; la dieta è risultata essere prevalentemente piscivora (Ligas, 2007).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Originaria del Nord America, nei bacini compresi tra la Baia di Hudson, i Grandi Laghi ed il bacino del Mississippi, questa specie è stata introdotta in altri Paesi del Nord America ed in Europa, a scopo di acquacoltura; popolazioni autosufficienti sono state rilevate nel basso Fiume Ebro (Spagna), nei Fiumi Don e Kuban (Russia) e, in Italia, nel Fiume Oglio e nei bacini della provincia di Pavia.

Questa specie è stata introdotta in Italia per incrementare le specie a disposizione della pesca sportiva (Copp *et al.*, 2005).

Nell'ambito di questo lavoro, il Pesce gatto punteggiato è stato rilevato in un'unica stazione nel Fiume Arrone (RM); precedenti studi ne hanno segnalato la presenza anche nel medio tratto del Tevere (Giucca, 1998; Tancioni, 2007).

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Non si hanno notizie certe sull'impatto che l'introduzione di *Ictalurus punctatus* produce sulle biocenosi autoctone; tuttavia, come nel caso di *Ameiurus melas*, l'accrescimento rapido e le cure parentali costituiscono presumibilmente dei punti a favore del suo insediamento ed espansione; inoltre, la dieta prettamente piscivora lo rende un potenziale rischio per la fauna acquatica indigena, soprattutto in bacini privi di specie predatrici, come già ipotizzato da Ligas (2007).

Deborah Celauro

5.3.31. PESCE GATTO AFRICANO *Clarias gariepinus* Linnaeus, 1758

Descrizione della specie

Clarias gariepinus è una specie di taglia medio-grande, di origine africana. Il corpo, di colore variabile fra il nero ed il marrone chiaro, spesso marmorizzato di verde-oliva e grigio, è fortemente compresso nella metà caudale; il ventre è bianco, talvolta con la base delle pinne rossiccia, soprattutto durante il periodo riproduttivo; le pinne dorsale ed anale, interamente di raggi molli, si estendono fino alla base della pinna caudale, che ha forma arrotondata. La testa è grande e compressa verticalmente; gli occhi sono piccoli; la bocca è ampia, in posizione sub-terminale, munita di piccoli denti appuntiti e di quattro paia di lunghi barbigli; la mascella superiore è sporgente. Le massime dimensioni rilevate sono di 1,4 m di lunghezza per 59 kg di peso (Harvey, 2001).

Note di biologia ed ecologia

Il Pesce gatto africano predilige le acque del corso lento di fiumi, laghi e paludi (Winemiller & Kelso-Wine-

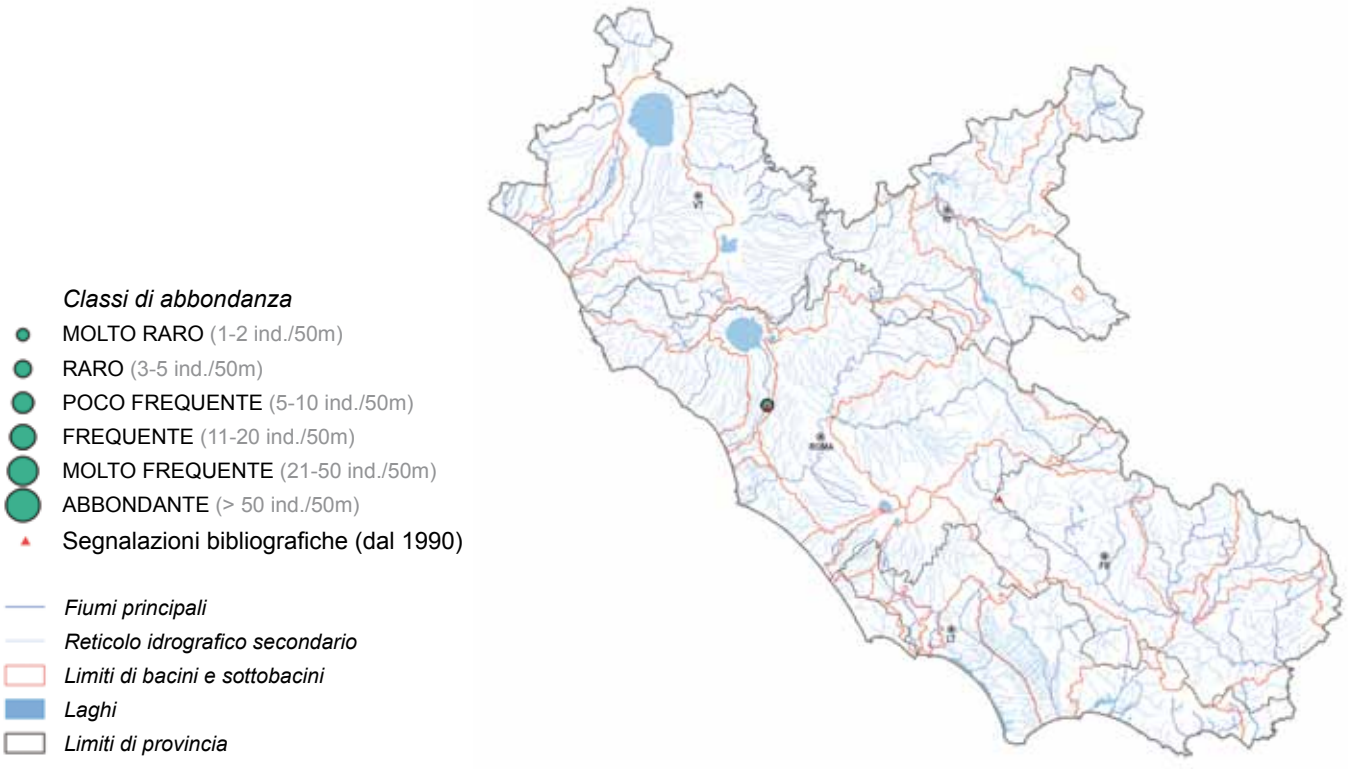


***Figura 68**. Distribuzione e abbondanza di* Clarias gariepinus *nel Lazio.*

miller 1996); è detto "*air-breathing catfish*" per la sua capacità di respirare anche l'aria atmosferica, grazie ad un particolare organo accessorio, fittamente irrorato, posto presso le branchie (Harvey, 2001). Viene anche chiamato "*walking catfish*" perché è in grado di sopravvivere ad improvvise siccità spostandosi sulla terraferma da una pozza all'altra, strisciando con movimenti ondulatori ed utilizzando le spine delle pinne pettorali come appoggio. Il corpo è inoltre rivestito di uno strato di muco che lo protegge dalla disidratazione (Donnelly, 1973).

Onnivoro, si nutre di materiali vegetali (frutti, semi) ed animali (molluschi, crostacei, insetti, ma anche pesci, rettili, anfibi, uccelli, piccoli mammiferi); può persino filtrare il plancton in mancanza di altre fonti di cibo (Harvey, 2001; Yalcin *et al.*, 2001). Può associarsi in banchi per circondare e catturare pesci più piccoli (Harvey, 2001). In Africa si riproduce in estate; banchi di riproduttori migrano verso le acque basse e ricche di vegetazione; le uova, deposte sulle piante acquatiche, si schiudono in 1-2 giorni; l'accrescimento delle larve è rapido e la maturità sessuale è raggiunta in 1-2 anni (Harvey, 2001; Van der Waal, 1974). La specie raggiunge, e forse supera, gli 8 anni di vita.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

È probabilmente la specie che in Africa ha la più ampia distribuzione, essendo presente dal Nilo all'Orange ed all'Umtamvuna. È stato transfaunato nei bacini del Capo Orientale e del Capo Occidentale, ed introdotto anche in Israele, Libano e Turchia (Harvey, 2001). La prima segnalazione in Europa sembra risalire al 1974 nell'isola di Cipro; successivamente è stato segnalato in Cecoslovacchia, Olanda (Holčik, 1991) e Polonia (Bryliñska, 2001).

Nell'ambito di questo lavoro è stato rilevato in una sola stazione nel tratto basso del Fiume Tevere. Due ulteriori segnalazioni sono riportate per il Fosso Sanguinara (bacino del Fiume Sacco, presso la Selva di Paliano, FR; Colombari, 2010) e per il medio corso del Fiume Arrone (RM). Queste segnalazioni occasionali fanno ritenere che la specie non sia ancora naturalizzata e non abbia quindi formato delle popolazioni riproduttivamente autosufficienti.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Le sue caratteristiche di estrema adattabilità a condizioni anche proibitive lo rendono una specie potenzialmente invasiva. In alcuni dei Paesi in cui è stato introdotto (Filippine e Bangladesh), è stata osservata la predazione su giovani Anatidi (Pallewatta *et al.*, 2003) ed Anfibi (Vitule *et al*., 2008); il suo impatto predatorio non è quindi limitato alla fauna ittica, ma può estendersi anche al resto della biocenosi acquatica, con effetti non prevedibili.

Nel Lazio, data l'esiguità delle segnalazioni, è opportuno prevedere ed applicare quanto prima un programma di eradicazione, eliminando tutti gli individui rilevati e ponendo particolare attenzione ai siti in cui compaiano eventuali nuove segnalazioni.

Deborah Celauro

5.3.32. LUCCIO *Esox lucius* Linnaeus, 1758

Descrizione della specie

Il luccio è un pesce di grande taglia; può raggiungere una lunghezza superiore a 135 cm ed un peso di oltre 30 kg (Crossman, 1996). È un pesce molto longevo, potendo vivere oltre 30 anni. Il corpo è molto allungato e slanciato, con altezza massima 1/5 - 1/6 della lunghezza standard, nella quale le testa è compresa circa 3.5 volte. Il capo è l'elemento che caratterizza maggiormente la specie, essendo molto grande e con un muso appiattito e affusolato a forma di becco d'anatra**.** La bocca è molto ampia con mandibola prominente su cui sono impiantati denti, diseguali, robusti, acuminati ed affilati, presenti su mascella, mandibola, palatino e lingua. La pinna dorsale è inserita molto posteriormente, sopra la pinna anale. Le scaglie sono piccole e cicloidi.

Il colore di fondo è variabile: generalmente verdastro, bruno o giallo, più scuro sul dorso, più chiaro sui fianchi e biancastro sul ventre. Sul dorso e sui fianchi sono presenti macchie, striature o marezzature bianco-argentate o dorate.

Secondo un recentissimo lavoro, i lucci italiani dei distretti padano-veneto e tosco-laziale apparterrebbero ad una nuova specie, *Esox cisalpinus* n.sp. (Bianco e Delmastro, 2011), endemica italiana, e sarebbero separati dal resto delle popolazioni transalpine. Tale separazione si basa su analisi molecolari che sono state associate anche a caratteri fenotipici di livrea (Lucentini *et al.*, 2010). I lucci italiani infatti presentano una livrea a bande laterali oblique, rispetto alle popolazioni transalpine che invece mostrano una pigmentazione a prevalenza di macchie ovalari sui fianchi.

Note di biologia ed ecologia

Il Luccio è un predatore tipico delle acque ferme o a corrente moderata, che evita acque eccessivamente torbide e necessita di un fondale sabbioso o fangoso ricco di vegetazione acquatica sommersa per mimetizzarsi al meglio e tendere i suoi agguati.

Per la maggior parte dell'anno tende a svolgere una vita solitaria, sedentaria e territoriale solamente durante la stagione riproduttiva si muove per cercare i luoghi adatti alla riproduzione, costituiti da specchi d'acqua poco profondi ben ossigenati e ricchi di vegetazione.

La deposizione avviene sulle piante acquatiche e ha luogo tra febbraio e maggio, a seconda della temperatura dell'acqua. Una femmina può rilasciare tra le

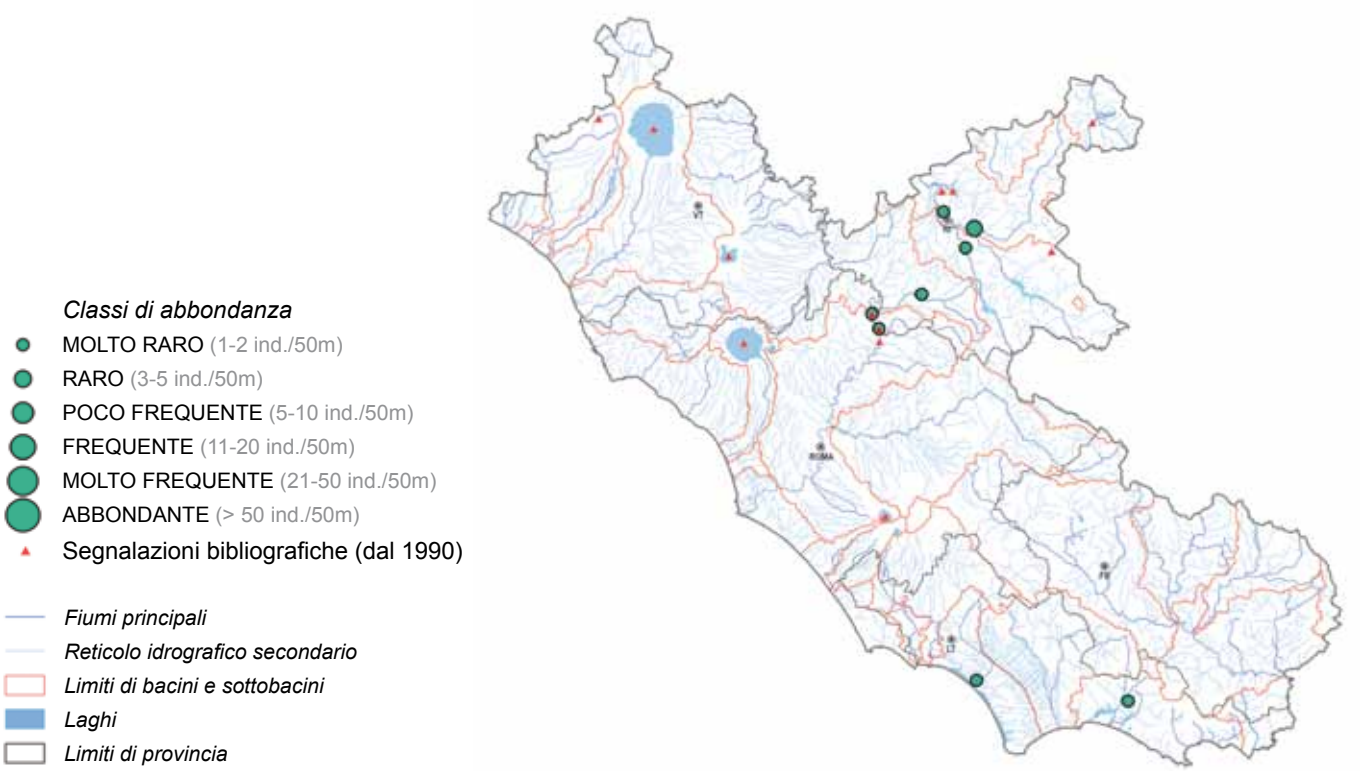


***Figura 69**. Distribuzione e abbondanza di* Esox lucius *nel Lazio.*

15.000 e le 20.000 uova per chilogrammo di peso corporeo.

Gli avannotti iniziano ad alimentarsi con organismi zooplanctonici e bentonici e passano successivamente ad una dieta costituita da larve e giovanili di piccoli pesci; a volte sono presenti fenomeni di cannibalismo.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

È una specie ad ampia distribuzione geografica che popola le acque interne dell'emisfero settentrionale. È presente in Nord America (Page & Burr, 1991), in Asia e in tutta l'Europa settentrionale e centrale ad eccezione della Norvegia occidentale, della penisola Iberica, della Francia meridionale mediterranea, della penisola balcanica (Gandolfi *et al.*, 1991).

In Italia il suo areale originario comprenderebbe tutte le regioni settentrionali e parte di quelle centrali fino al Lazio e all'Abruzzo, dove però le popolazioni locali sono state in parte interessate da introduzioni di individui di origine nord-americana e centro-europea. Nell'Italia meridionale ed insulare è stato certamente introdotto e si è acclimatato in diversi bacini idrografici.

Le popolazioni dei bacini laziali sono con probabilità di origine alloctona, in gran parte introdotte e acclimatate, già a partire dagli anni '60 del secolo scorso, soprattutto negli invasi artificiali e nelle *facies* lentiche fluviali del Tevere (ad es.: Alviano, Nazzano, Scandarello). Nel Tevere è stato rilevato solo nel corso medio. In tutti i casi, nelle catture sperimentali, la specie è risultata piuttosto rara e rappresentata da pochi adulti (Tancioni *et al.*, 2009; Tancioni e Cataudella, 2009). Nel corso del presente studio è stato anche rilevato in due stazioni lungo il F. Velino (RI) ed in una sul F. Turano (RI). Nel Lazio meridionale è stato campionato nei bacini Badino e Fondi-Itri con abbondanze molto ridotte (1-2 ind./50m).

Fattori di minaccia

In passato, su questa specie è stata esercitata una forte pressione di pesca professionale e sportiva e questo ha rappresentato uno dei principali fattori di minaccia per il Luccio. Attualmente si osserva una progressiva riduzione del pescato globale annuo professionale, passando dalle oltre 42.000 t catturate nel 1960 alle 24.920 t. nel 2000 (Fisher *et al.*, 1987); lo stesso *trend* è stato osservato in Italia (Oppi, 1989).

I fattori di minaccia più seri riguardano il deterioramento degli habitat naturali, la riduzione delle formazioni di macrofite acquatiche sommerse (necessarie per l'espletamento della fase riproduttiva) e della vegetazione ripariale, la rettifica dei corsi d'acqua e la cementificazione delle sponde, oltre che l'inquinamento delle acque.

Stato e misure di conservazione

Il Luccio è una specie di interesse commerciale. In quasi tutti i Paesi europei esistono misure di protezione come misure minime e periodi di divieto di pesca. In Spagna la specie è alloctona ed ha avuto un pesante impatto ecologico sulla popolazione ittica locale, in questo Paese la specie è da ritenersi invasiva.

Nella Lista Rossa IUCN la specie è classificata "Vulnerabile". Per la sua conservazione andrebbero tutelate le aree di deposizione e di *nursery*, nelle aree di presenza.

Sarebbe necessario, anche in considerazione delle nuove conoscenze tassonomiche acquisite sulle popolazioni italiane, identificare eventuali ceppi autoctoni di luccio, dai quali poter selezionare un parco riproduttori regionale, per l'eventuale produzione di giovanili da ripopolamento.

Riccardo Caprioli e **Lorenzo Tancioni**

5.3.33. TROTA FARIO O DI TORRENTE *Salmo (trutta) trutta* Linnaeus, 1758

Descrizione della specie

Pesce di taglia media; le dimensioni massime raggiunte, comunque dipendenti dalla dimensione del corso d'acqua, sono di 50 cm di lunghezza totale per 1-1,5 kg di peso (Muus & Dahlström, 1967). Ha corpo affusolato, di colore variabile a seconda degli ambienti (dal bruno-verdastro, al giallastro, al nerastro; Gandolfi *et al.*, 1991); le parti dorsale e mediana del corpo e le pinne sono muniti di macchie tondeggianti nere e rosse (ad eccezione della regione opercolare, in cui sono esclusivamente nere), circondate da un alone più chiaro. La testa è massiccia e la bocca è in posizione mediana, larga (la rima della mascella superiore arriva fin sotto l'occhio) e provvista di numerosi denti. Le pinne sono generalmente grigie, ma quelle pari possono essere giallastre; la seconda pinna dorsale, adiposa, è spesso bordata di rosso.

Nei giovani fino alla taglia di 10 cm sono inoltre presenti sul corpo alcune macchie scure più grandi, dal contorno irregolare, dette "parr". Il dimorfismo sessuale si manifesta solo durante la stagione riproduttiva, quando nei maschi il ventre diventa di colore nerastro (Gandolfi *et al.*, 1991).

Note di biologia ed ecologia

È notoriamente il pesce che abita i tratti a quota più elevata di fiumi e torrenti, caratterizzati da acque cristalline, ossigenate e turbolente, con substrato ciottoloso; può però spingersi anche nella fascia pedemontana o in pianura in caso di acque di risorgiva. A temperature superiori ai 15-17°C, non è in grado di costituire popolazioni autosufficienti (Gandolfi *et al.*, 1991). È una specie solitaria, territoriale; i giovani prediligono le sponde con acque meno profonde, gli adulti si rifugiano in anfratti sul fondo dell'alveo. Si nutre di invertebrati (larve ed adulti di insetti acquatici e non, anche Imenotteri e Coleotteri, che cattura balzando fuori dall'acqua; Crostacei, Anellidi, Gasteropodi, ecc.); gli esemplari di maggiori dimensioni si nutrono anche di piccoli pesci, quali sanguinerole, vaironi, scazzoni; occasionalmente vengono predati anche Anfibi. Rispetto alle acque oligotrofiche, la velocità di accrescimento dei giovani è maggiore in acque più ricche di nutrimento (Marconato *et al.*, 1990). Il raggiungimento della maturità sessuale, che dipende parzialmente dal tasso di accrescimento, avviene generalmente a due anni d'età nei maschi ed a tre (talvolta

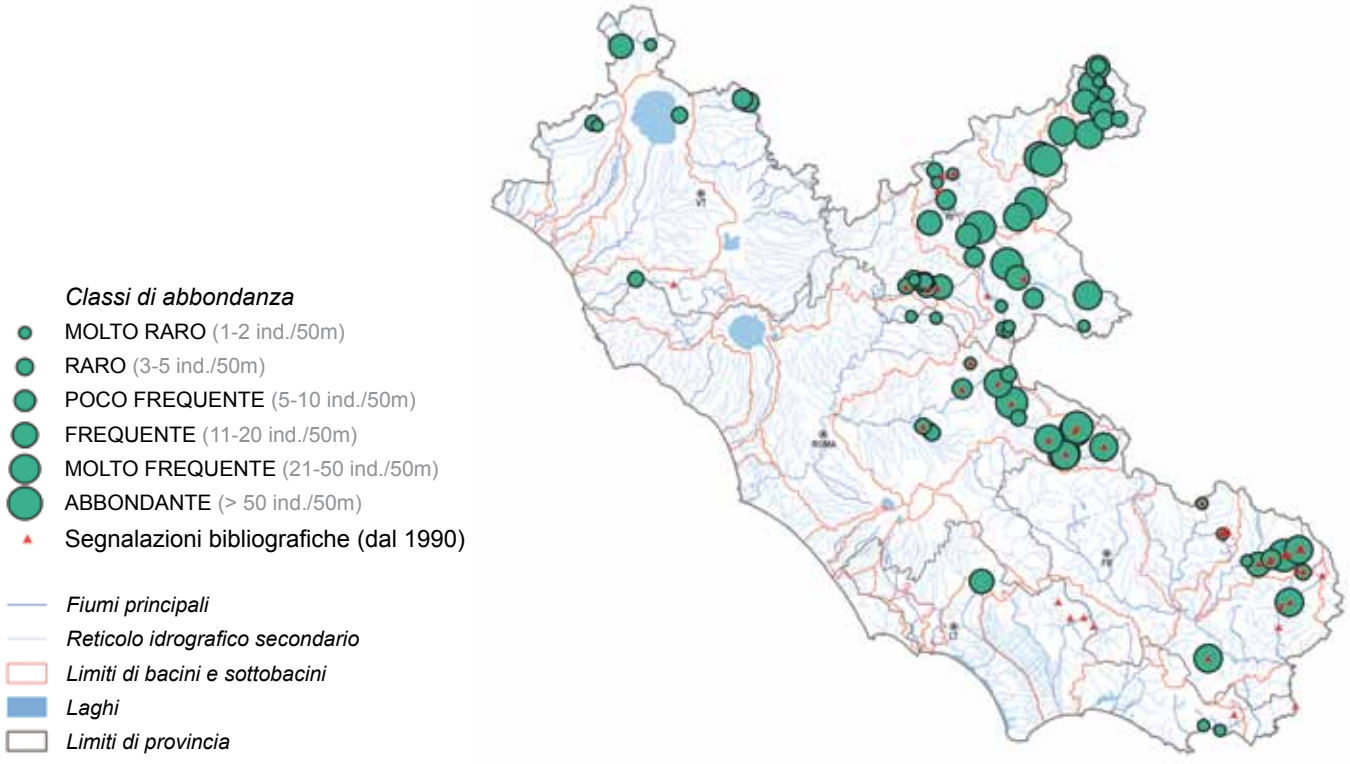


***Figura 70**. Distribuzione e abbondanza di* Salmo (trutta) trutta *nel Lazio.*

2 o 4) nelle femmine; la risalita verso i siti riproduttivi a monte degli affluenti minori avviene tra novembre e febbraio, ed il periodo riproduttivo è piuttosto lungo, presumibilmente proprio a causa della diversità dei ceppi introdotti; le femmine, scelto un sito con substrato ciottoloso, lo ripuliscono dai detriti, vi depongono le uova e successivamente le ricoprono a colpi di coda utilizzando lo stesso materiale rimosso e formando dei piccoli cumuli di ghiaia, presso i quali i giovani appena nati sosteranno per circa un anno. Secondo Borroni (1987) ciascuna femmina produce circa 1.600-2.700 uova per kg di peso corporeo.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

La Trota fario viene introdotta in tutta Italia da tempi storici attraverso semine e ripopolamenti effettuati con materiale proveniente da vari ceppi; data la grande variabilità dei caratteri specifici di ciascun ceppo, è molto difficile determinare l'origine delle popolazioni analizzate. Tuttavia appare molto probabile che queste siano per lo più provenienti dai bacini alpini e dall'Appennino settentrionale; nel Lazio è quindi da considerarsi alloctona, transfaunata. A conferma di ciò, nel corso del presente lavoro le popolazioni più consistenti di Trota fario sono state segnalate praticamente in tutti i bacini appenninici e preappeninici della regione, soprattutto nelle province di Rieti (Fiumi Tronto, Velino, Salto, Turano e tratto superiore del Farfa), Roma (tratto superiore dell'Aniene) e Frosinone (tratto superiore del Melfa), con abbondanze mediamente elevate, anche oltre 50 ind./50 m. Decisamente più localizzata e meno abbondante la presenza nei corsi d'acqua di collina e costieri (con molta probabilita questi nuclei sono dovuti esclusivamente a introduzioni): in provincia di Viterbo nel Paglia, Olpeta; oltre una piccola popolazione rilevata in uno dei corsi d'acqua

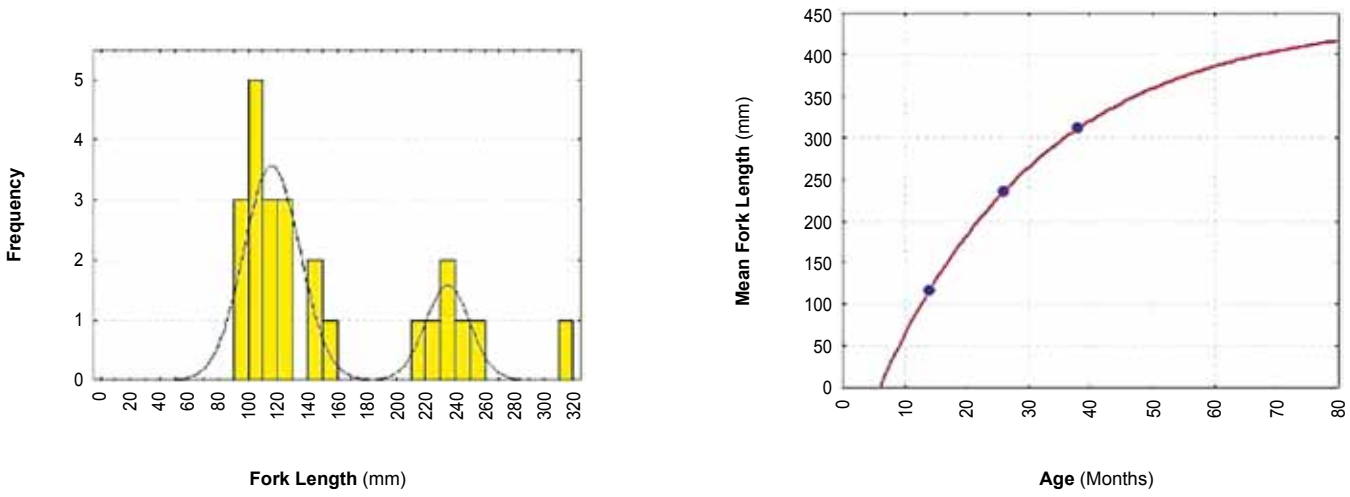


Figura 71. Risultati ottenuti in un affluente del Fiume Tronto (Fosso Pesca, stazione RI003) da un campione formato da 26 individui, composto da una popolazione strutturata in tre classi età (sin). Curva di accrescimento ottenuta mediante la lunghezza media alla forca e l'età: funzione completa: $LFt = 443,17 \cdot \{1-e^{[-0,037789 \cdot (t+5,98348)]}\}$; $L\infty = 443,2$ mm; $\Phi = 3.87$ (dex).

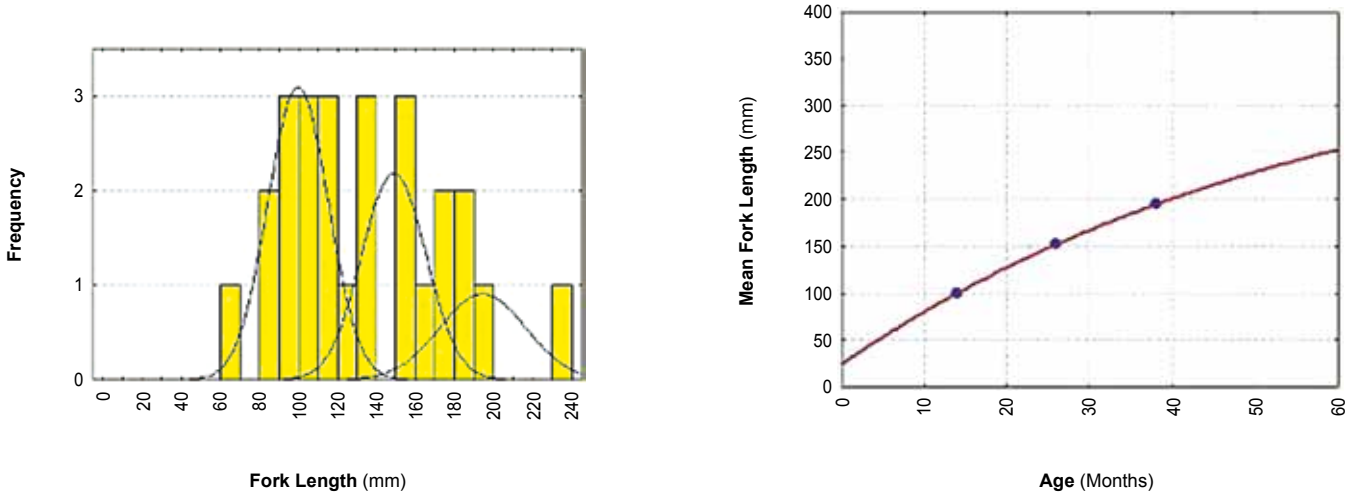


Figura 72. Risultati ottenuti in un affluente del Fiume Tronto (Rio Scandarello, stazione RI006) da un campione formato da 24 individui, composto da una popolazione strutturata in tre classi età (sin). Curva di accrescimento ottenuta mediante la lunghezza media alla forca e l'età: funzione completa: $LFt = 443,17 \cdot \{1-e^{[-0,037789 \cdot (t+5,98348)]}\}$; $L\infty = 443,2$ mm; $\Phi = 3,87$ (dex).

presso il lago di Bolsena; in provincia di Roma nel Mignone. In provincia di Latina è stata rilevata lungo il fiune Ninfa-Sisto, nel Rio S. Croce e Fosso Tuoro.

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Nel bacino del Fiume Tronto, nell'alto Reatino, la specie è ben diffusa ed è stato possibile elaborare i dati relativi alla modellazione degli accrescimenti in due ambienti: il Fosso Pescara ad Accumoli (RI003) e il Rio Scandarello (RI006) .

Nella stazione RI003 gli accrescimenti risultano maggiori rispetto a quelli della popolazione presente nella stazione RI006, anche se le popolazioni sono sempre strutturate in tre classi di età (fig. 71 e 72 sin). Ciò che determina le differenze sono probabilmente le diverse caratteristiche di trofia degli ambienti che invece presentano caratteristiche ambientali simili. Si tratta comunque di materiale derivante da immissioni periodiche anche se di dimensioni contenute (avannotti). Le differenze di accrescimento potenziale sono verificate nelle curve di accrescimento teoriche (fig. 71 e 72 dex).

Per le provincie di Viterbo, Latina e Rieti (Bacino

Tabella 22. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza e peso degli individui catturati e relativi parametri.

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
LT023	15	28.5	15.7	9.5	48.4	507.4	499.2	5.0	1257.0	0.107999	2.412346
RI003	26	13.5	4.0	6.8	23.1	39.2	30.2	6.0	119.0	0.065358	2.409226
RI006	24	15.4	6.5	9.1	31.1	67.6	76.0	10.0	318.0	0.036110	2.632288
RI008	16	14.4	4.3	8.7	19.3	43.9	28.3	8.0	87.0	0.033413	2.636482
RI009	17	22.1	4.3	16.8	29.9	143.1	79.4	61.6	304.3	0.024906	2.769573
RI010	15	18.8	4.6	13.8	29.8	96.0	70.9	35.8	301.5	0.024907	2.769566
VT012	35	21.9	7.2	7.9	31.7	149.8	100.8	6.7	348.0	0.032049	2.672754
VT069	32	15.8	5.0	9.4	25.4	63.0	56.6	11.0	201.0	0.022751	2.790231
Totale staz.	***180***	***18.4***	***8.1***	***6.8***	***48.4***	***122.7***	***197.8***	***5.0***	***1257.0***	***0.013666***	***2.952366***
Tutti i catturati	**232**	**18.7**	**8.3**	**6.8**	**49.1**	**131.0**	**206.9**	**5.0**	**1257.0**	**0.016883**	**2.895602**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF** = lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

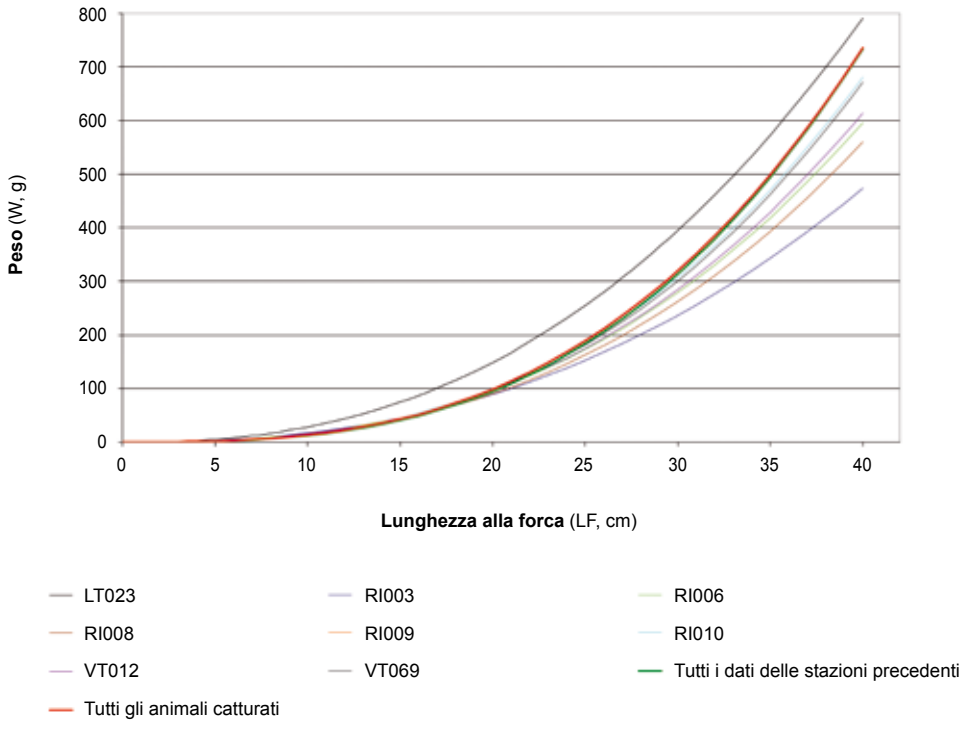


Figura 73. Curve di regressione tra lunghezza alla forca (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento della Trota fario in alcune stazioni delle province di Viterbo, Latina e Rieti (Bacino del Tronto) e per tutti gli individui catturati.

del Tronto) è stato possibile calcolare le regressioni tra lunghezza alla forca e peso nelle situazioni con numerosità di rinvenimento significative. Le popolazioni più strutturate e abbondanti risiedono nelle province di Rieti (bacino del Tronto) e di Viterbo. È stata anche calcolata la stessa relazione per l'insieme delle stazioni selezionate e per tutti gli animali catturati complessivamente. I dati significativi sono riassunti nella tabella 22 e le curve risultanti vengono rappresentate nella figura 73.

L'andamento delle curve di regressione nelle varie stazioni di rilevamento evidenzia differenze significative dovute alle tipologie ambientali e ai livelli di trofia delle aree. La popolazione con corposità più elevata risulta essere quella della stazione LT023 (Fosso di Ninfa a Cisterna di Latina). Le trote catturate nel bacino del Tronto hanno corposità maggiori nel corso principale (RI009 e RI010) e minori negli affluenti (RI003-Fosso Pescara; RI006-Rio Scandarello; RI008-Torrente la Neja), mentre le due popolazioni esaminate a Viterbo hanno corposità nella media (VT012-Torrente Stridolone a Proceno; VT069-Fosso Castiglione a Civitella d'Agliano).

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

La Trota fario è sicuramente la specie più frequentemente e diffusamente oggetto di immissioni e ripopolamenti. Appare quindi evidente la necessità di vietare l'immissione di questo predatore in siti ove la sua presenza non sia mai stata registrata, per evitare danni alle specie indigene; talvolta anche il solo incremento della popolazione di trote può avere effetti negativi sul popolamento ittico; ad esempio, è stato osservato che l'aumento della Trota fario in siti dove sono presenti anche le lamprede e lo Spinarello porta queste specie al decremento (Elliott, 1989).

È sicuramente necessario regolamentare in maniera severa anche i cosiddetti ripopolamenti, verificando che il materiale ittico utilizzato provenga sempre da riproduttori appartenenti al ceppo già presente nel sito da ripopolare, onde evitare il depauperamento o addirittura la scomparsa del patrimonio genetico naturale del ceppo caratteristico del sito. Inoltre, la semina delle giovani trote andrebbe effettuata considerando non la pressione di pesca esercitata sul corso d'acqua, ma piuttosto la sua reale capacità portante, per evitare che le trote seminate non trovino risorse sufficienti alla loro crescita, fatto che porterebbe tra l'altro ad ottenere un pescato di minore qualità. Infine, le semine non dovrebbero essere effettuate con materiale di taglie ed età differenti, per evitare squilibri nella popolazione ittica (Gandolfi *et al.*, 1991).

Deborah Celauro

5.3.34. TROTA MACROSTIGMA *Salmo (trutta) macrostigma* (Duméril, 1858)

Descrizione della specie

È un Salmonide di taglia media (lunghezza totale massima pari a 45-50 cm per un peso di 1,2-1,5 kg; sono però note catture di esemplari di taglia maggiore, fino a 2-3 kg; non c'è dimorfismo sessuale), la cui biologia è poco conosciuta. In base alle conoscenze attuali, il suo riconoscimento può avvenire sulla base dei seguenti caratteri della livrea presenti nel loro insieme nello stesso individuo:

- 9-13 grandi macchie ellissoidali grigiastre sui fianchi (quelle anteriori talvolta sdoppiate o frammentate);
- piccole macchie tondeggianti nere sui fianchi, parte delle quali provviste di alone chiaro;
- grossa macchia nera nella regione opercolare, sul preopercolare subito dietro l'occhio o più posteriormente sull'opercolare;
- colorazione della pinna adiposa e delle piccole macchie grigiastra o bruna, mai rossa.

Per questa specie Kottelat & Freyhof (2007) ritengono prioritario il sinonimo *Salmo cettii* Rafinesque Schmaltz, 1810, mentre il binomio *S. macrostigma* dovrebbe essere usato solo per le popolazioni di trote dell'area magrebina, nel Nord Africa; ad analoga conclusione giungono anche Bianco e Delmastro (2011).

Note di biologia ed ecologia

La Trota macrostigma vive nei tratti alti dei corsi d'acqua di tipo mediterraneo, che hanno origine da risorgive carsiche poste alla base di essi; ambienti caratterizzati da acque limpide e moderatamente correnti, fondo ghiaioso, temperature comprese fra 10 e 17 °C, presenza di vegetazione macrofitica. Mostra una discreta valenza ecologica che gli permette di sopravvivere anche in condizioni non ottimali, come quelle riscontrabili nel periodo estivo nei piccoli corsi d'acqua mediterranei. Scarsi sono i dati sull'accrescimento, la struttura e la dinamica di popolazione. In Sicilia raggiunge in media la lunghezza di 9 cm a un anno, di 15 cm a due anni, di 25 cm a tre anni. In una delle due popolazioni dell'Italia centrale, quella del Fiume Fibreno, i maschi sono sessualmente maturi quando misurano 17-19 cm di lunghezza (peso medio 80 g circa), le femmine a 28-30 cm (peso medio 300 g circa); in Sicilia le femmine risultano mature quando misurano poco più di 20 cm di lunghezza e hanno tre anni di età. La deposizione dei gameti è stata osservata in dicembre e gennaio in Sicilia, in febbraio e marzo nel Lazio.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

È un subendemita italiano. L'areale originario comprende le regioni peninsulari tirreniche, la Corsica, la Sardegna, la Sicilia e la parte occidentale del Nord-Africa. La distribuzione attuale è fortemente ridotta rispetto al quadro presentato, in seguito a estinzioni locali verificatesi nel corso del Novecento; l'areale si presenta oggi a macchie, con poche popolazio-

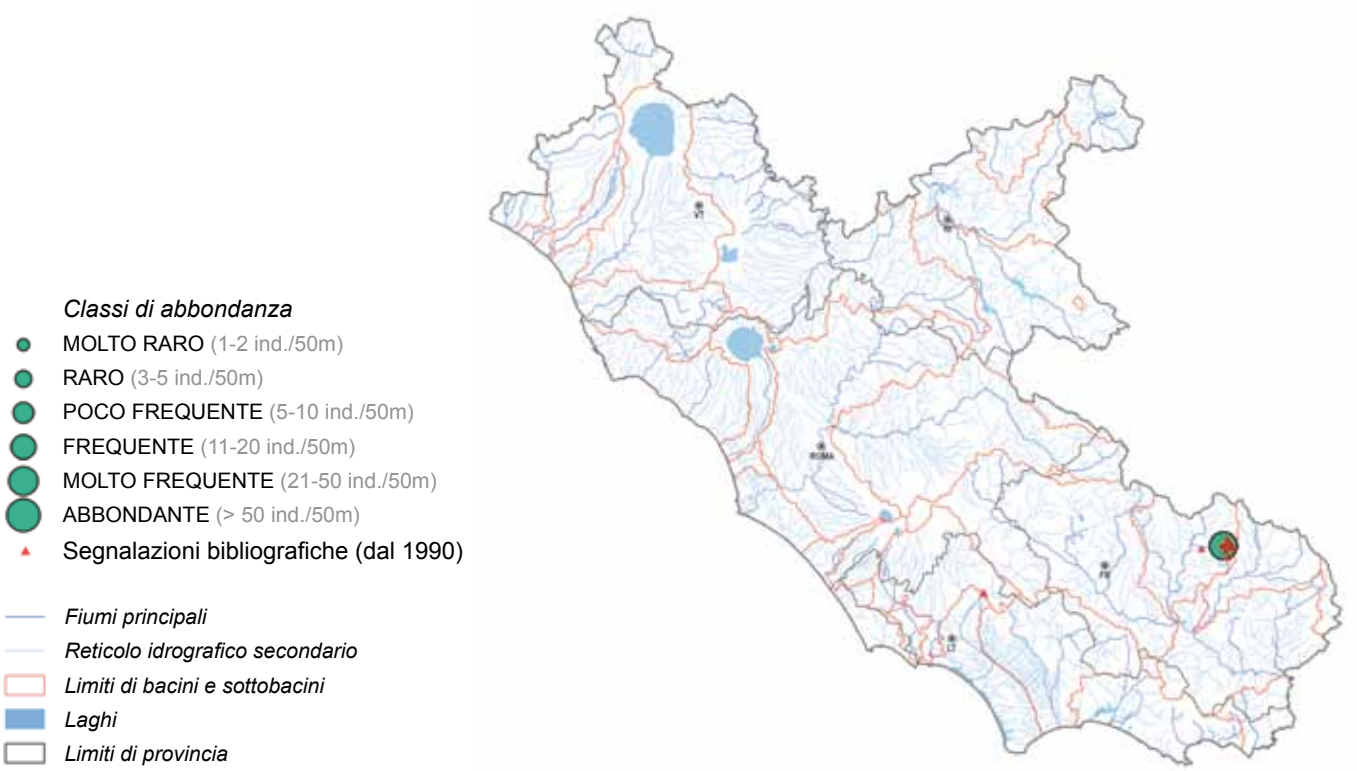


***Figura 74**. Distribuzione e abbondanza di* Salmo (trutta) macrostigma *nel Lazio.*

ni "relitte". In Italia il maggior numero di popolazioni è presente in Sardegna, soprattutto nella parte centro-orientale; sono inoltre note popolazioni nei corsi d'acqua della Sicilia sud-orientale e, per quanto riguarda le regioni peninsulari, le sole popolazioni del Lazio. Nel corso dei campionamenti effettuati nell'ambito di questo studio, la Trota macrostigma è stata rilevata con certezza nel solo Lago di Posta Fibreno e lungo il Fiume Fibreno, con frequenza relativamente elevata (21-50 ind./50m). Nel Fiume Ninfa, dove veniva segnalata, la specie non è stata rilevata nel corso dei campionamenti ed al suo posto è stata rinvenuta una popolazione di Trota fario di evidente immissione. Quindi in quest'ultima stazione potrebbe essere avvenuta una "estinzione per ibridazione" con materiale alloctono.

Fattori di minaccia

Nel suo areale italico questo Salmonide corre un alto rischio di estinzione per numerose cause antropiche: eccessive captazioni idriche e inquinamento delle acque; competizione alimentare, "inquinamento genetico" e diffusione di patologie da parte delle Trote fario introdotte, spesso in modo massiccio, a vantaggio della pesca sportiva. Il fenomeno dell'inquinamento genetico è evidenziabile con sicurezza dalle sole analisi genetiche e solo occasionalmente con i caratteri cromatici della livrea (Gratton *et al.*, 2008a). Delle due popolazioni ritenute presenti nel Lazio, solo quella del Fiume Fibreno mostra le migliori condizioni demografiche e genetiche (analisi recenti hanno permesso di rilevare solo un leggero grado di introgressione di geni alloctoni: Gratton *et al.*, 2008a); quella del Fiume Ninfa, la cui presenza è provata da una precisa segnalazione faunistica dei primi anni del Novecento, è invece scomparsa o è in condizioni estremamente critiche (Zerunian, 2003). In un recente studio finalizzato alla caratterizzazione genetica della popolazione presente, ne è stata evidenziata una specificità genetica associata tuttavia ad una notevole introgressione di geni alloctoni (Gratton *et al.*, 2008b).

Stato e misure di conservazione

Nella Lista Rossa dei Pesci d'acqua dolce d'Italia è considerata "gravemente minacciata". *Salmo (trutta) macrostigma* è riportata nella Direttiva 92/43/CEE in allegato II. Gli interventi di conservazione per questo *taxon* devono essere impostati e portati avanti in più direzioni: tutela dei tratti dei corsi d'acqua caratterizzati da habitat idonei dove permangono gli elementi morfologici e fisici necessari alla riproduzione; riduzione della pressione di pesca, mediante opportune limitazioni e divieti (ad es., nel caso di popolazioni con buona consistenza numerica, consentendo la pesca sportiva "no-kill"); divieto di ripopolare con Salmonidi alloctoni i corsi d'acqua dove è ancora presente la Trota macrostigma, effettuando i ripopolamenti solo con materiale selezionato geneticamente e proveniente da piscicolture specializzate; reintroduzione nei corsi d'acqua dove si è verificata l'estinzione locale nel corso del Novecento. Andrebbero inoltre compiute, a livello nazionale, indagini faunistiche nelle regioni meridionali della penisola, poco studiate dal punto di vista ittiologico, finalizzate all'individuazione di eventuali altre popolazioni di questo Salmonide.

Testo tratto da **Zerunian, 2007** (modificato)

5.3.35. **TROTA IRIDEA** *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)

Descrizione della specie

La Trota iridea ha corpo fusiforme, con bocca terminale dotata di numerosi piccoli denti. La testa non è particolarmente grande rispetto al corpo, mentre la bocca posta in posizione mediana risulta decisamente ampia. La colorazione è generalmente bruno-verdastra sul dorso che si fa più chiara sui fianchi e bianca sul ventre; sui fianchi in posizione mediana è presente una fascia rosa, che diventa più vivace nei maschi durante il periodo riproduttivo; su tutto il corpo e sulle pinne dorsali e anale sono presenti numerosi punti neri.

È un pesce di medie-grandi dimensioni che raggiunge i 70 cm di lunghezza nelle aree di origine, ma in condizioni particolari si ottengono lunghezze anche superiori. La Trota iridea, così come tutte le altre specie appartenenti alla famiglia dei Salmonidi, è caratterizzata dalla presenza di due pinne dorsali, di cui la più caudale piccola e priva di raggi (la pinna adiposa). Nell'adulto, i sessi sono riconoscibili in particolare nel periodo riproduttivo, quando nei maschi la mascella inferiore si deforma quasi a formare un becco uncinato (Gandolfi *et al.*, 1991; Kottelat & Freyhof, 2007).

Note di biologia ed ecologia

Nel suo areale primario neartico questa specie presenta sia popolazioni migratrici anadrome che popolazioni stanziali in acqua dolce; in generale la sua ecologia è sostanzialmente simile a quella della Trota fario anche se di norma presenta una velocità di accrescimento superiore ed il periodo riproduttivo è leggermente posticipato.

Il periodo riproduttivo cade nel periodo invernale e le modalità sono simili a quelle delle trote di torrente: ogni femmina produce 2.000-2.500 uova/kg che schiudono in 350 C°/giorno. In Italia stanno aumentando di anno in anno le segnalazioni di popolazioni naturalizzate di Trota iridea, ovvero di nuclei in grado di riprodursi in modo naturale e con successo. Un tempo si pensava che questa specie non fosse in grado di riprodursi autonomamente in quanto le condizioni ambientali italiane sono diverse da quelle del suo luogo d'origine.

La Trota iridea è una specie carnivora ed evidenzia una certa predisposizione all'ittiofagia; si ciba soprattutto di piccoli pesci, predando sia individui di altre specie ma anche esemplari giovani della propria.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Specie alloctona, la Trota iridea è originaria dell'America nord occidentale ed è stata introdotta in Italia alla fine del secolo scorso come specie d'allevamento.

Sia le poche segnalazioni bibliografiche di presenza che quelle ottenute dai rilievi effettuati nel presente studio, evidenziano nella maggioranza dei casi la presenza di gruppi di animali provenienti da ripopolamenti. In particolare, le segnalazioni riguardano bacini del Tevere, del Salto-Turano, del Velino e del Tronto.

Una nota particolare va riportata per il bacino del F. Tronto, nel Fosso Illica, dove è stata rinvenuta una popolazione probabilmente naturalizzata con la presenza di varie classi di età, compresi i giovani dell'anno, con abbondanze di 11-20 ind./50 m.

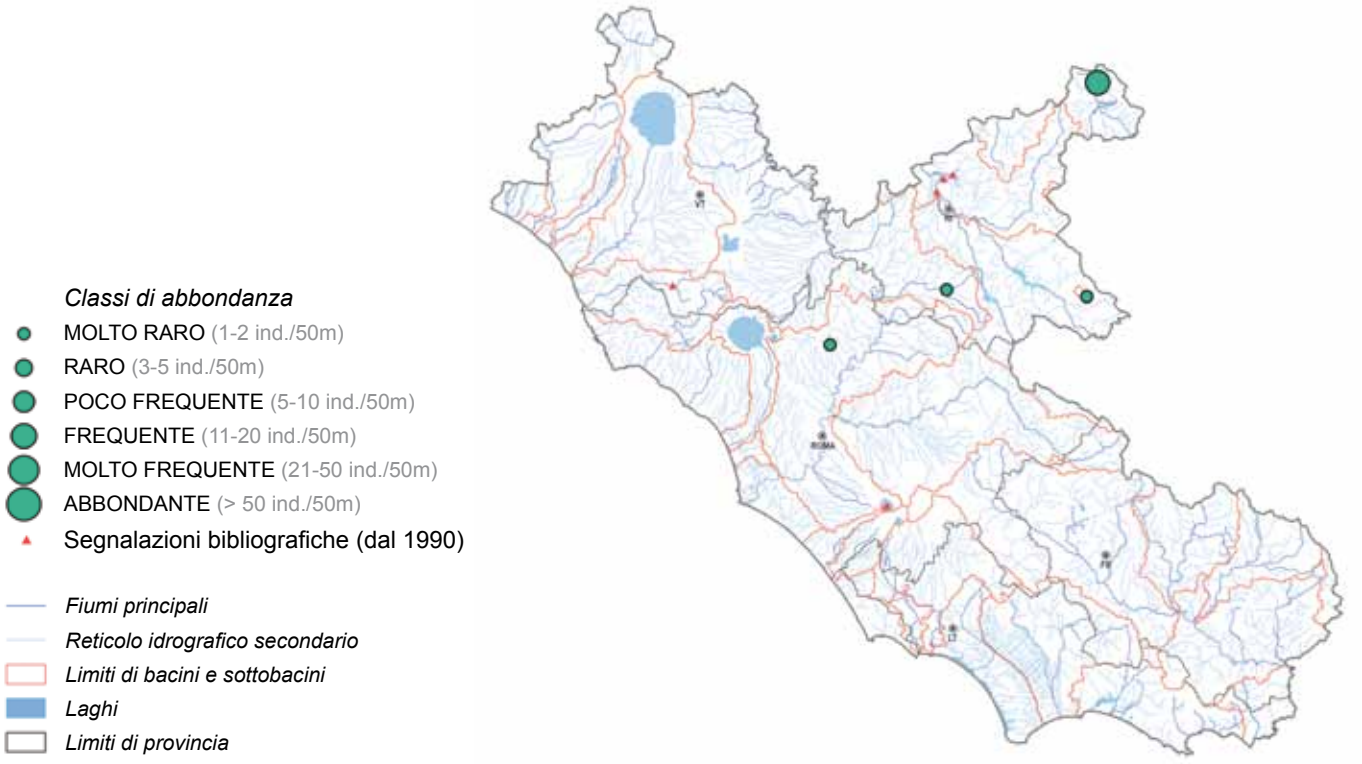


***Figura 75**. Distribuzione e abbondanza di* Oncorhynchus mykiss *nel Lazio.*

Tabella 23. Stazione analizzata per il calcolo della regressione tra lunghezza e peso degli individui catturati e relativi parametri.

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
RI002	15	15.9	3.8	10.9	21.8	71.5	47.7	20.0	158.0	0.016794	2.968509

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF** = lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

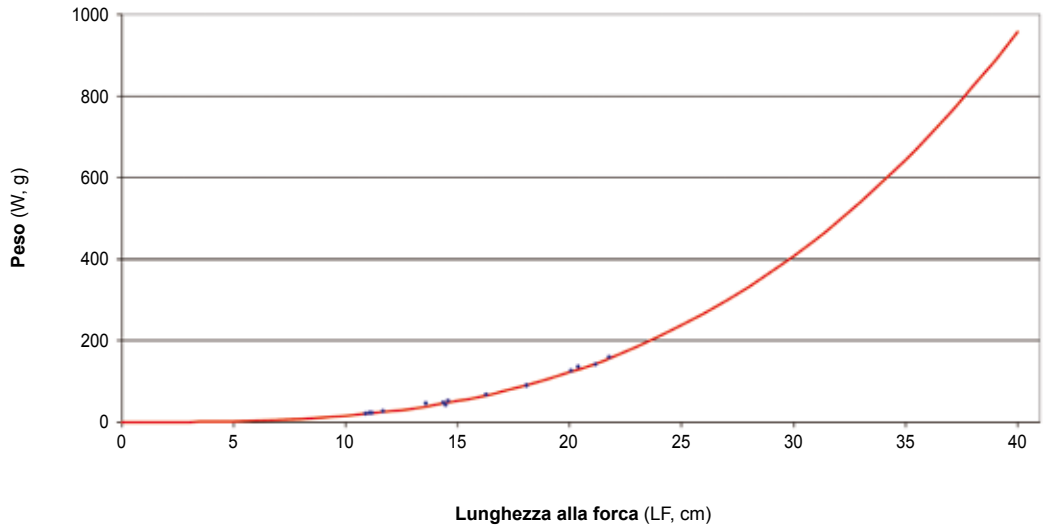


Figura 76. Curva di regressione tra lunghezza alla forca (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento della Trota iridea in una stazione del bacino del Fiume Tronto.

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Questa specie è stata individuata con un'unica popolazione in provincia di Rieti (RI002-Fosso d'Illica ad Accumoli) ed è stato possibile calcolare le regressioni tra lunghezza alla forca e peso. I dati significativi sono riassunti nella tabella 23 e la curva risultante viene rappresentata nel grafico successivo (fig. 76).

L'analisi e la relativa curva di regressione, benché basata su un numero esiguo di esemplari (n = 15), verifica il buon adattamento di questa specie nelle acque in cui è stata rinvenuta e si avvicina in modo sensibile ai valori maggiori delle curve di regressione della Trota fario.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Non sono presenti fattori di minaccia nel Lazio, trattandosi di specie alloctona. Le popolazioni non sembrano essere in condizione di espandere il loro areale, vista la ridotta capacità di naturalizzazione; vi sono quindi nuclei perlopiù localizzati e collegati alle immissioni effettuate per le attività alieutiche.

Nei casi di probabile naturalizzazione, come segnalato per il F. Tronto, la situazione va tenuta sotto attento monitoraggio per prevenire la diffusione della popolazione.

Giuseppe Maio

5.3.36. CARPIONE DEL FIBRENO *Salmo fibreni* Zerunian & Gandolfi, 1990

Descrizione della specie

È un Salmonide di taglia piccola (lunghezza 17-18 cm per 60-70 g di peso; eccezionalmente fino a 22-23 cm e 130-150 g); il corpo è fusiforme e di colore marrone-giallastro, con 7-9 grandi macchie ovali grigiastre, e 15-20 piccole macchie circolari arancio-violaceo bordate di nero e circondate da un alone chiaro. Non c'è dimorfismo sessuale.

Circa l'origine evolutiva del Carpione del Fibreno è stata avanzata l'ipotesi di una sua discendenza in tempi recenti dalla Trota macrostigma, rispetto alla quale presenta differenze morfologiche e nella biologia riproduttiva, ma similarità genetica (Zerunian e Gandolfi, 1991).

Note di biologia ed ecologia

Il Carpione del Fibreno svolge il suo ciclo biologico nel Lago di Posta Fibreno, dove occupa le parti più profonde del bacino e quelle prossime alle sorgenti, direttamente in comunicazione con il sistema carsico sotterraneo.

Mostra una preferenza per le aree povere di luce,

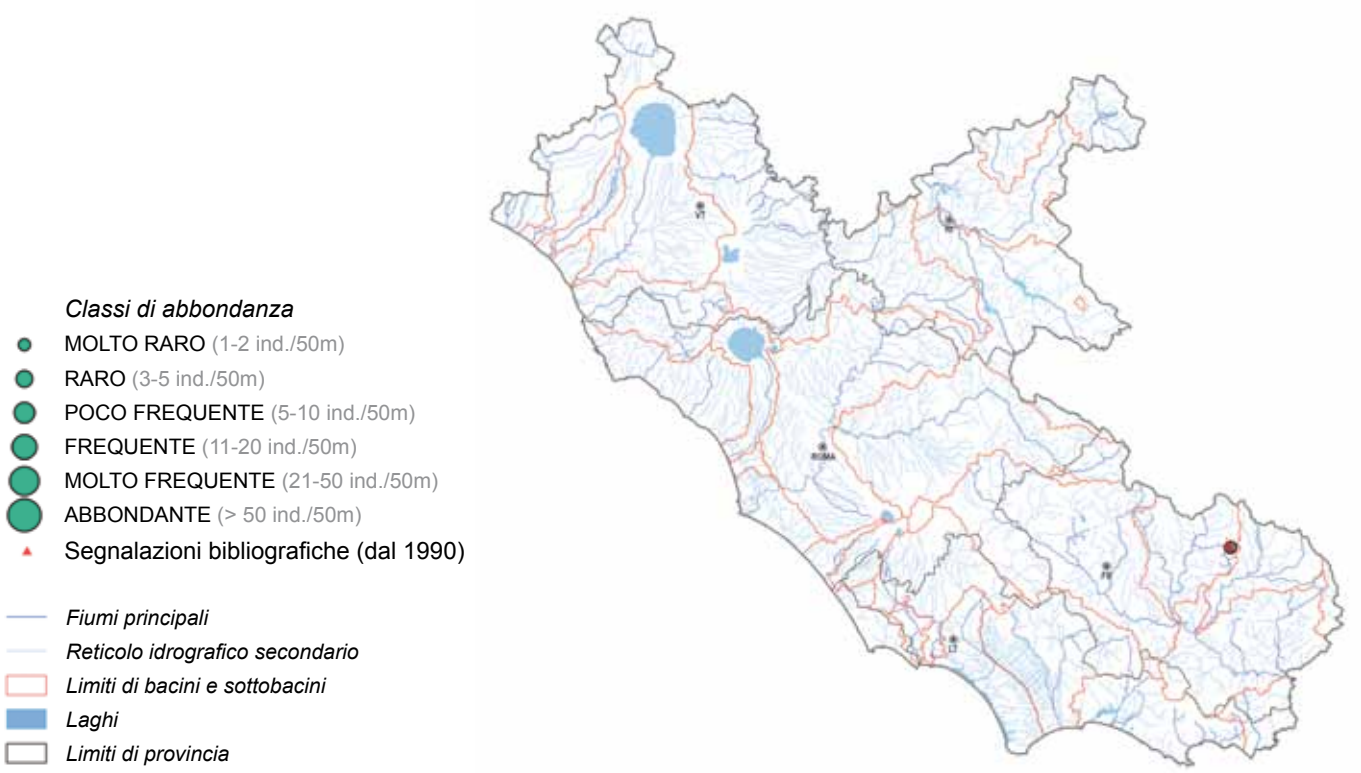


***Figura 77**. Distribuzione e abbondanza di* Salmo fibreni *nel Lazio.*

che fa ipotizzare abitudini parzialmente cavernicole. Frequenta anche i piccoli torrenti immissari del lago, probabilmente per motivi trofici.

La conoscenza della sua biologia è piuttosto scarsa e riguarda solo alcuni aspetti della riproduzione; la specie è comunque stenoecia e sembra piuttosto specializzata. Il ciclo vitale sembra essere breve, forse solo di due-tre anni. Nessun dato è noto sull'accrescimento, né sull'alimentazione. La maturità sessuale è raggiunta a taglie estremamente ridotte, probabilmente ad un solo anno di età: i maschi già alla lunghezza di 11-12 cm (peso medio 20 g circa), le femmine già alla lunghezza di 13-14 cm (peso medio 40 g circa).

Recenti stime quantitative della popolazione lacustre, eseguite per *visual census*, con immersioni sia nel corso della gionata che notturne, hanno evidenziato una bassa densità numerica del *taxon* (Seminara e D'Orsi, 2011).

La riproduzione ha luogo su fondali ghiaiosi e pietrosi. La fecondità appare molto bassa, in relazione alla grande dimensione delle uova e alla ridotta taglia massima raggiunta dalle femmine.

La stagione riproduttiva è molto lunga: va da ottobre ad aprile, con un picco che interessa la maggior parte dei riproduttori in dicembre e gennaio.

In base a recenti indagini genetiche, potrebbero esistere sottopopolazioni di *S. fibreni* che vivono nelle aree più profonde e meno illuminate del bacino lacustre, e che si riproducono in siti e in momenti del tutto diversi dalla Trota macrostigma, e sottopopolazioni caratterizzate da una significativa introgressione genica perché più soggette per cause eco-etologiche a ibridarsi con essa (Gratton *et al.*, 2008a).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

È un endemita laziale con distribuzione puntiforme; l'unica popolazione di cui è costituita la specie vive nel Lago di Posta Fibreno (Lazio, Provincia di Frosinone) ed in alcuni affluenti del bacino, Torrenti Carpello e Dova (Gratton *et al.*, 2008a); la quasi totalità del suo areale è inclusa all'interno della Riserva Regionale "Lago di Posta Fibreno" e nel Monumento Naturale "Fiume Fibreno e Rio Carpello".

Nel corso dei rilievi effettuati per questo studio ne è stata registrata la presenza, seppure molto rara (1-2 ind./50 m), nel solo Torrente Carpello.

Fattori di minaccia

Pesca eccessiva e pesca illegale (esercitate almeno fino alla metà degli anni '90 del Novecento) e alterazione dell'habitat (gli interventi più consistenti risalgono alla fine degli anni '60 - inizio anni '70, quando il bacino lacustre è stato parzialmente riempito con pietrame e materiale edilizio di scarto, diminuendo la profondità massima da circa 25 metri ai 15 attuali).

Inoltre, in base a dati recenti, nel Lago di Posta Fibreno sono in atto dei cambiamenti ambientali (AA.VV., 2008) le cui ripercussioni sono difficilmente prevedibili per la specie; alcuni elementi, come quelli che hanno determinato la forte riduzione della vegetazione macrofita, risultano sicuramente negativi. Anche le immersioni subacquee effettuate durante il periodo riproduttivo possono costituire un disturbo significativo.

Stato e misure di conservazione

Il Carpione del Fibreno è un endemita laziale ad al-

to rischio di estinzione, sia per cause naturali che per cause antropiche. Le prime dipendono dalle piccole dimensioni del bacino in cui vive (circa 30 km^2), che per motivi spaziali e trofici impongono limiti alla consistenza numerica dell'unica popolazione che costituisce la specie. Per tali motivi è considerato "gravemente minacciato" nella Lista Rossa dei Pesci d'acqua dolce d'Italia; tuttavia, inspiegabilmente non compare tra le specie inserite nella Direttiva 92/43/CEE e nella Convenzione di Berna. Nella Red List dell'IUCN la specie è considerata "vulnerabile" (Freyhof & Kottelat, 2008).

Per garantire la sopravvivenza di questo Salmonide endemico nella Riserva Regionale Lago di Posta Fibreno, oltre alla necessità di studi su vari aspetti poco noti o sconosciuti della biologia e dell'ecologia della specie, è auspicabile quanto emerso nel corso della prima giornata di studio "Tutela e conservazione dell'ecosistema acquatico Lago di Posta Fibreno area SIC/ZPS IT6050015" (AA.VV., 2008), riassumibile nei seguenti punti:

- limitazione dell'eutrofizzazione e quindi dell'immissione, nelle acque, di composti di azoto e fosforo;
- limitazione temporanea della pesca con qualsiasi attrezzo durante la stagione riproduttiva dei Salmonidi presenti nel bacino;
- divieto di introduzione della Trota fario in tutto il bacino a cui appartiene il Lago di Posta Fibreno (alto Liri);
- limitazione delle attività subacquee nel Lago di Posta Fibreno, con l'istituzione del loro divieto durante il periodo riproduttivo della specie (da novembre a marzo);
- dissuasione ed allontanamento del Cormorano dalle aree di frega dei Salmonidi locali.

Si propongono inoltre le seguenti azioni.

- contenimento o eradicazione delle specie alloctone Gambero rosso della Lousiana (potenziale predatore di uova e avannotti) e Nutria (dannosa per le macrofite subacquee);
- valutazione delle interazioni tra fauna ittica ed avifauna acquatica.

Testo tratto da **Zerunian, 2007** (modificato)

5.3.37. CEFALO *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758

Descrizione della specie

Il Cefalo è un pesce di taglia media che, generalmente, raggiunge una lunghezza compresa tra i 25 ed i 35 cm, ma può raggiungere anche taglie maggiori, con 70-100 cm di lunghezza totale e peso superiore ai 5 kg (Thomson, 1990).

Corpo fusiforme ed affusolato; testa tozza e massiccia; bocca terminale piuttosto piccola con denti minuti o assenti, talora presenti sulle mascelle; branchiospine molto numerose, fra 60 e 140. Lo stomaco presenta due soli ciechi pilorici. Questo carattere consente di contraddistinguere la specie, anche negli stadi giovanili precoci, dal resto dei Mugilidi mediterranei che presentano un numero superiore di ciechi pilorici. Presenta due brevi pinne dorsali, la prima delle quali con quattro raggi spinosi; pinne pettorali brevi ed inserite molto in alto, la caudale forcuta con lobi acuti. Il dorso è scuro con riflessi oliva-grigiastri o marrone-grigiastri; fianchi argentei, con 7-10 strie longitudinali scure e ventre bianco (Harrison, 2003); la base delle pinne pettorali sono marcate da una macchia scura. L'occhio è coperto quasi completamente da una palpebra adiposa, molto evidente negli adulti. Tale carattere è quello maggiormente utilizzato per discriminare la specie dagli altri Mugilidi mediterranei. Sul corpo le scaglie sono cicloidi e di grandi dimensioni, sul capo sono piccole (Keith & Allardi, 2001).

Note di biologia ed ecologia

Il Cefalo conduce vita gregaria radunandosi in branchi anche molto numerosi (Gandolfi *et al.*, 1991). La specie è prevalentemente diurna, anche se l'attività alimentare è massima nelle ore crepuscolari. La dieta varia in relazione allo stadio vitale: prevalentemente organismi zooplanctonici nelle larve e avannotti; detrito, micro-alghe e organismi bentonici nei giovanili ed adulti. Come per gli altri Mugilidi, la modalità di assunzione dell'alimento e di ingestione di detrito inorganico, necessario per il funzionamento dello stomaco muscolare, è regolata anche dall'organo faringo-branchiale. La riproduzione ha luogo in mare e, lungo le coste laziali, avviene tra agosto e settembre. La maturità sessuale è generalmente raggiunta a 3-4 anni d'età. Le femmine possono rilasciare tra 0,8 e 2,6 milioni di uova molto piccole (0,75 mm di diametro), che grazie alla presenza di una goccia oleosa si mantengono flottanti nella colonna d'acqua (uova pelagiche; Tortonese, 1970). Gli avannotti, dopo una fase larvale marina di circa 40-50 giorni, si spostano verso la linea di costa e, in alcuni casi, "montano" nei corsi d'acqua o nelle lagune costiere, per svolgervi la fase di accrescimento. Nel Lazio, la montata degli avannotti inizia a settembre e continua fino a novembre.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

La specie, che è cosmopolita lungo tutte le coste tropicali, subtropicali e delle zone temperate marine, frequenta abitualmente fondali sabbiosi e ricchi di vegetazione, spingendosi raramente a profondità superiori a 200 metri (Thomson, 1986).

È eurialina ed euriterma, tollerando facilmente salinità comprese tra 1 e 40 ppt ed elevate escursioni termiche. Tollera anche condizioni di forte eutrofizzazione delle acque, colonizzando, insieme al Muggine calamita, anche le zone estuarine ed i tratti terminali dei corsi d'acqua inquinati.

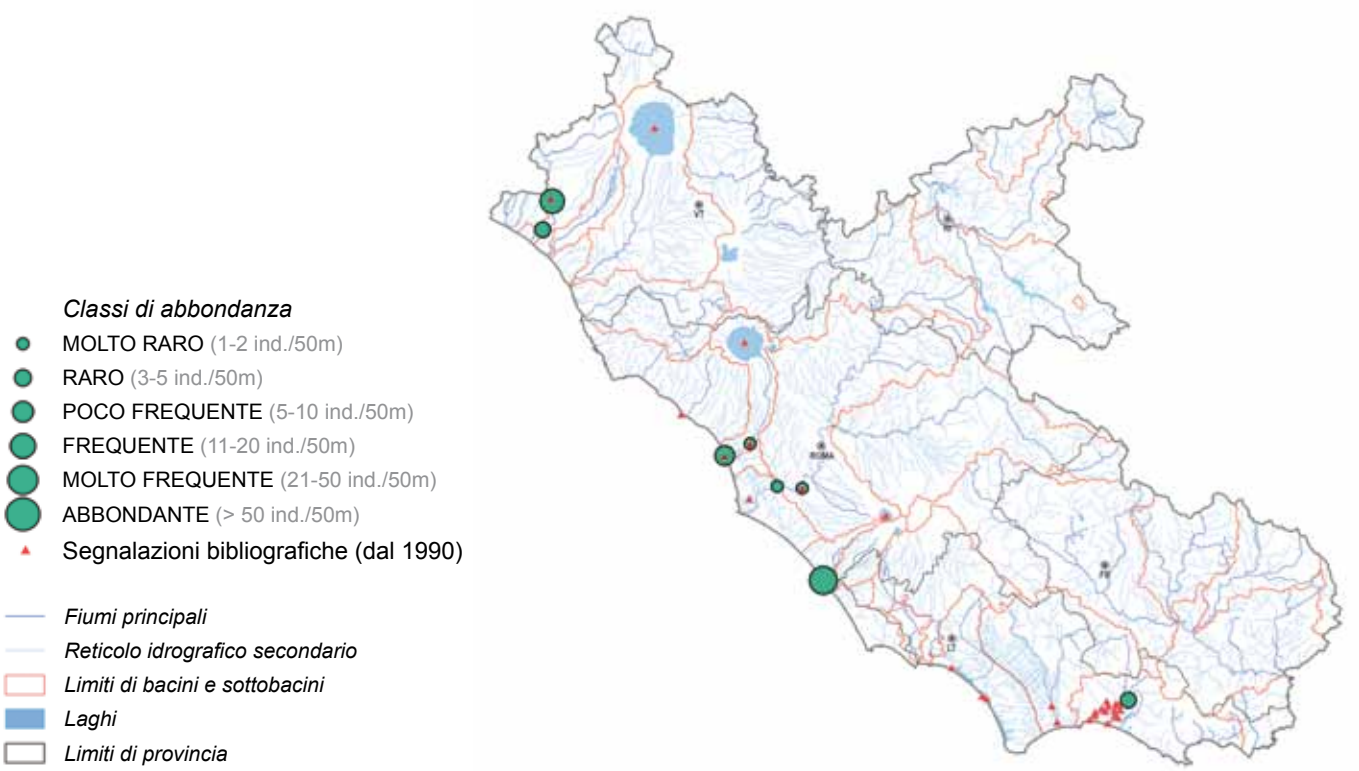


***Figura 78**. Distribuzione e abbondanza di* Mugil cephalus *nel Lazio.*

La specie è frequente in quasi tutte le zone di foce dei fiumi del Lazio, nei quali può penetrare per alcuni chilometri, come nel Fiora, nell'Arrone e nel Tevere. È inoltre stata segnalata in tutti laghi costieri salmastri della provincia di Latina (es. Lagune del Parco Nazionale del Circeo e Lago Lungo) (A.GE.I., 1997) ed in alcuni laghi vulcanici interni (Bracciano, Bolsena) a seguito di immissioni a scopo di pesca commerciale.

Nel presente studio è molto probabile che vi sia stata una sottostima della presenza della specie nella regione, per una carenza di campionamenti nelle zone estuariali e salmastre che non rientravano tra le aree di studio prioritarie.

Fattori di minaccia

La specie non è minacciata a livello globale (Freyhof & Kottelat, 2008), anche se è oggetto di intensa pesca nelle lagune costiere, dove viene catturata impiegando reti da pesca e strutture di cattura fisse come i lavorieri.

Nel basso Tevere, come per il Cefalo calamita, le catture sono effettuate con l'ausilio di reti monofilamento flottanti, lasciate derivare lungo la corrente, nei pressi di piccoli affluenti.

La specie è di interesse anche per i pescatori sportivi. Questa forte pressione di pesca in alcune zone può ridurne la consistenza numerica localmente. Nei fiumi, come nel basso Tevere, possono verificarsi morie dovute a crisi distrofiche (anossie) ed al trasporto eccessivo di solidi in sospensione (danni meccanici alle branchie), in coincidenza di forti piene degli affluenti, dopo lunghi periodi siccitosi.

Stato e misure di conservazione

Tra tutte le specie della famiglia, il Cefalo è una delle specie più pregiate e maggiormente allevata in modo estensivo, nelle lagune gestite e nelle Valli del nord Adriatico.

La specie ha notevole interesse alieutico e commerciale, sia per la vendita di giovanili da ripopolamento, sia per il consumo diretto e, soprattutto, per la produzione della "bottarga di muggine". In alcuni Paesi esistono misure di protezione come misura minima e periodi di divieto.

La specie non è inclusa nella Lista Rossa dell'IUCN. In Italia, la pesca del novellame di Cefalo, come di altre specie, è regolamentata da specifici disposizioni del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, la cui corretta applicazione rappresenta la misura prioritaria per la conservazione della specie. Altre misure di conservazione possono riguardare la salvaguardia e riqualificazione delle aree di *nursery* nelle zone estuarine dei corsi d'acqua, per incrementare la sopravvivenza dei giovanili ed il reclutamento.

Lorenzo Tancioni e **Riccardo Caprioli**

5.3.38. MUGGINE CALAMITA *Liza ramada* (Risso, 1827)

Descrizione della specie

Pesce di taglia media, con corpo slanciato, cilindrico, piuttosto compresso nella parte caudale, ricoperto da grosse scaglie (Rochard & Elie, 1994). La testa è massiccia, appiattita dorsalmente. Raggiunge la lunghezza di 50-55 cm, eccezionalmente può toccare i 60 cm e un peso di circa 2-4 kg (Thomson, 1990). Piuttosto simile nella forma e colorazione al Cefalo, se ne distingue per l'assenza intorno all'occhio di una vera palpebra adiposa, per la maggiore evidenza di una macchia scura alla base delle pinne pettorali, per la presenza sullo stomaco di 6-9 appendici piloriche, di lunghezza uguale, riunite in un solo gruppo. La bocca è piccola con denti setoliformi; nella regione faringea è presente un particolare "apparato" faringo-branchiale, costituito da dentelli, utilizzati per la filtrazione selettiva di particelle organiche e di sedimento. Le pinne sono translucide, grigiastre o dello stesso colore del dorso. I giovani presentano caratteristici riflessi ramati lungo i fianchi (Gandolfi *et al.*, 1991).

Note di biologia ed ecologia

Il Muggine calamita è specie marina molto comune lungo i litorali, nelle lagune costiere e nelle zone estuarine dei fiumi mediterranei, che può risalire spingendosi anche a notevole distanza dalla foce (Kottelat & Freyhof, 2007). È la specie più euriterma e eurialina, molto tollerante all'inquinamento. Specie gregaria, costituisce grandi banchi formati da centinaia d'esemplari (Gandolfi *et al.*, 1991). Gli avannotti hanno una dieta quasi esclusivamente composta da plancton e microinvertebrati, gli adulti sono essenzialmente filtratori detritivori, in grado di selezionare le particelle organiche ed inorganiche più fini e le microalghe come le diatomee (Tortonese, 1970). La maturità sessuale viene raggiunta a circa due anni (i maschi misurano 25-27 cm e le femmine 25-30 cm). Si riproduce soltanto in mare, tra settembre e dicembre, deponendo 700-900 mila uova per kg di peso vivo (Gelosi e Colombari, 2004). Al termine della fase larvale, che si svolge in mare, le post-larve nuotano sempre più attivamente verso la linea di costa e, dove presenti foci fluviali e canali di marea di lagune, tendono a penetrarvi ("montata") e a risiedervi per buona parte del proprio ciclo di accrescimento.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio.

Grazie all'elevata eurialinità ed alla notevole tolleranza ai disturbi naturali ed antropici, la specie si adatta a vivere anche nelle acque interne, dove può svolgere l'intera fase dell'accrescimento, prima di fare ritorno al mare per la fase riproduttiva. È la specie più abbondante, come "risorsa di novellame" di Mugilidi, lungo le coste laziali, come in quasi tutte le coste italiane.

Nel Lazio è stato segnalato in tutti i tratti terminali dei corsi d'acqua che sfociano a mare, come: il Mignone, l'Arrone, l'Amaseno, il Rio Martino, il Garigliano. Nel basso corso del Tevere è stato osservato dalla foce, dove la popolazione è rappresentata da diverse classi di taglia, fino alla zona di confluenza dell'Aniene ed allo sbarramento di Castel Giubileo, dove preval-

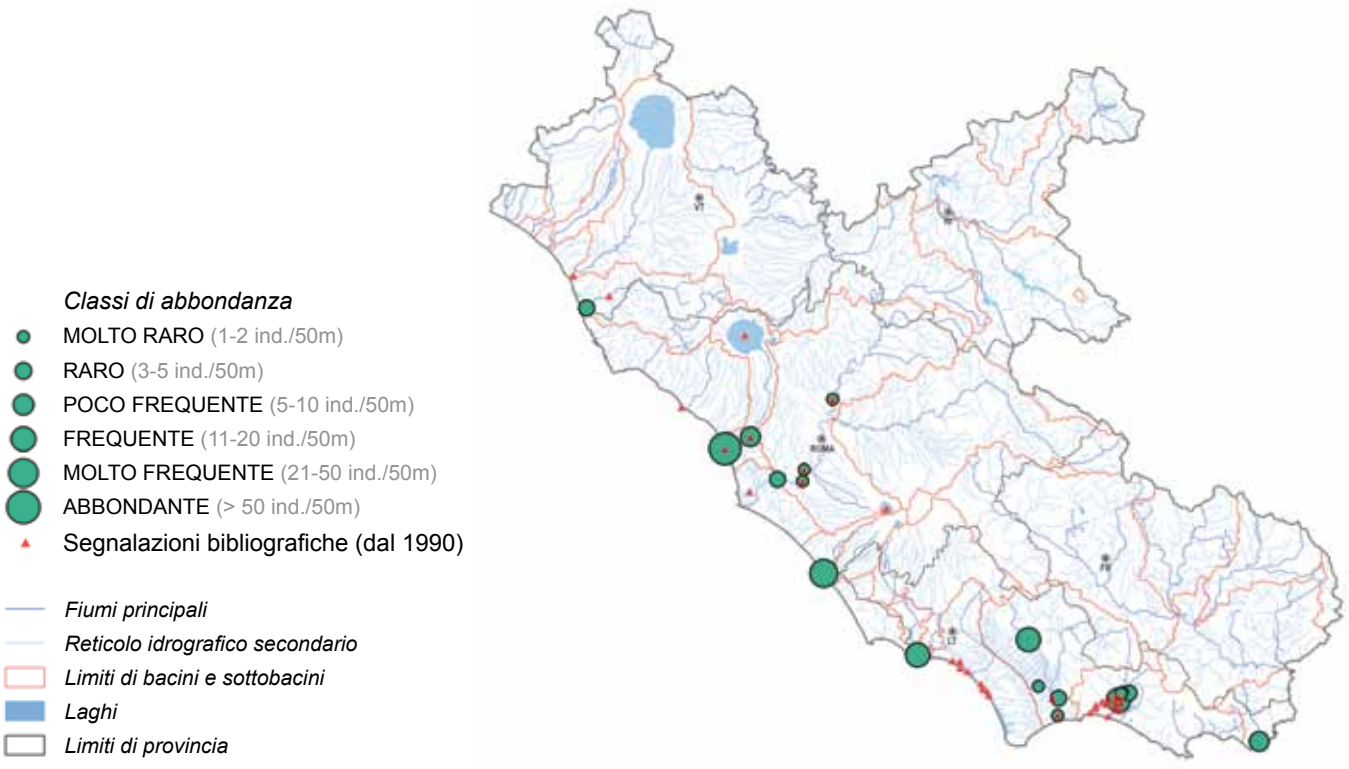


***Figura 79**. Distribuzione e abbondanza di* Liza ramada *nel Lazio.*

gono esemplari adulti di grossa taglia (800-1000 g di peso di 5-6 anni d'età). La specie è segnalata in tutti gli ambienti lentici costieri salmastri della provincia di Latina e nelle Saline di Tarquinia, in provincia di Viterbo. Popolazioni introdotte sono segnalate nei laghi vulcanici della provincia di Roma (es. Bracciano e Martignano), immessi dall'Amministrazione Provinciale di Roma, a supporto della pesca professionale.

Nel presente studio è molto probabile che vi sia una sottostima della presenza della specie nella regione per una carenza di campionamenti nelle zone estuariali e salmastre che non rientravano tra le aree di studio prioritarie.

Fattori di minaccia

Tra i Mugilidi mediterranei, il Muggine calamita è meno interessante da un punto di vista commerciale, dato che le sue carni sono considerate di mediocre qualità. Per la sua estesa diffusione e per la sua ampia valenza ecologica non è una specie a rischio (Freyhof & Kottelat, 2008).

Le principali minacce sono rappresentate dalle pressioni antropiche sull'ambiente marino costiero, che possono danneggiare, ad esempio, gli embrioni e i primi stadi larvali; incrementando la mortalità dei giovanili e diminuendo il reclutamento. Altre minacce sulle popolazioni locali sono rappresentate dall'inquinamento delle acque fluviali da sostanze che, ad esempio, mimando gli ormoni sessuali (es. alchilfenoli), possono generare nei pesci esposti disordini alla fisiologia e all'apparato riproduttore (es. femminilizzazione dei maschi, mascolinizzazione delle femmine, ermafroditismo); anche in questo caso costituendo causa di potenziale insuccesso riproduttivo della popolazione locale.

Stato e misure di conservazione

Il Muggine calamita è una delle specie oggetto del Regolamento n° 1626/94 del Consiglio dell'UE "che instituisce misure tecniche per la conservazione delle risorse della pesca nel Mediterraneo"; oltre che a restrizioni nelle modalità di pesca, nell'allegato IV è riportata la taglia minima di cattura, 16 cm. Gli interventi volti alla conservazione della specie riguardano principalmente il controllo dell'inquinamento delle acque marine costiere e lagunari. Inoltre, per contribuire alla salvaguardia degli stadi giovanili precoci, sia di questa specie che delle altre eurialine, si possono prevedere, soprattutto nelle zone estuarine dei corsi d'acqua secondari (es. Fiume Arrone, Fosso Vaccina, Rio Torto, Rio Fiume), interventi di riqualificazione ambientale finalizzati alla conservazione e ampliamento delle aree estuarine di *nursery*, rappresentate da piccoli ambienti lentici da collegare all'asta principale dei corsi d'acqua.

Lorenzo Tancioni e **Riccardo Caprioli**

5.3.39. LATTERINO *Atherina boyeri* Risso, 1810

Descrizione della specie

Taglia piccola; con lunghezza totale massima di circa 13-14 cm. Corpo slanciato, compresso in senso laterale; bocca grande, obliqua, munita di numerosi piccoli denti. La colorazione, grigio-verdastra sul dorso, è biancastra sui fianchi, solcati da una banda longitudinale argentata; il ventre è bianco-argenteo. Le pinne sono incolori o con riflessi giallastri. Secondo alcuni Autori il Latterino, *Atherina boyeri,* sarebbe un *complex* che raggrupperebbe diversi *taxa*, distinguibili su base morfologica e genetica (Kottelat, 1997; Trabelsi *et al.*, 2002a, 2002b, 2004; Milana *et al.*, 2008, 2009). Trabelsi *et al.* (2002a , 2002b) ha proposto di classificare le popolazioni di Latterino delle lagune costiere e delle zone estuarine come *Atherina lagunae*; da distinguere, in base a caratteriche morfo-anatomiche e genetiche, da quelle marine, classificate come *A. boyeri* (livrea priva di punteggiature lungo la linea laterale) e *A. punctata* (presenza di punteggiatura).

Note di biologia ed ecologia

Specie eurialina, popola acque marine costiere, salmastre e lagunari, ma è diffusa anche nelle acque dolci dei laghi e dei tratti terminali dei fiumi. È specie gregaria che tende a formare banchi anche di notevoli dimensioni numeriche.

La maturità sessuale viene raggiunta al 1°-2° anno dai maschi, al 2°-3° dalle femmine, entrambi i sessi sviluppano soltanto la gonade destra. La specie presenta una modalità di deposizione delle uova che prevede l'utilizzo di substrati vegetali sommersi (fitofila), ai quali le uova rilasciate (1,5-1,9 mm) aderiscono mediante lunghi filamenti colloidali. La maturazione ed il rilascio dei prodotti sessuali avviene in più riprese (*multispawner*), tra aprile e settembre. Le abitudini alimentari sono quelle tipiche di una specie onnivora, fortemente opportunista, zooplanctivora e bentivora (Vizzini e Mazzola, 2005).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Il Latterino è indigeno in Italia; la forma lagunare è diffusa in quasi tutti gli ambienti acquatici costieri e nelle zone estuarine fluviali. È specie autoctona nei bacini fluviali del Lazio. Tuttavia, nelle zone estuarine dei corsi d'acqua, non sono state rilevate popolazioni ben strutturate demograficamente. La specie sembra essere ben rappresentata soltanto nella zona di foce e nel basso corso del fiume Amaseno (1-5 ind./50m), in Provincia di Latina, dove sono state anche segnalate popolazioni degli ambienti lentici costieri (es. lagune del P. N. del Circeo, laghi di Fondi e Lungo). Nel Lazio, il *taxon* è stato introdotto e si è naturalizzato in diversi laghi vulcanici, dove si è acclimatato (es. laghi di Bracciano e Bolsena).

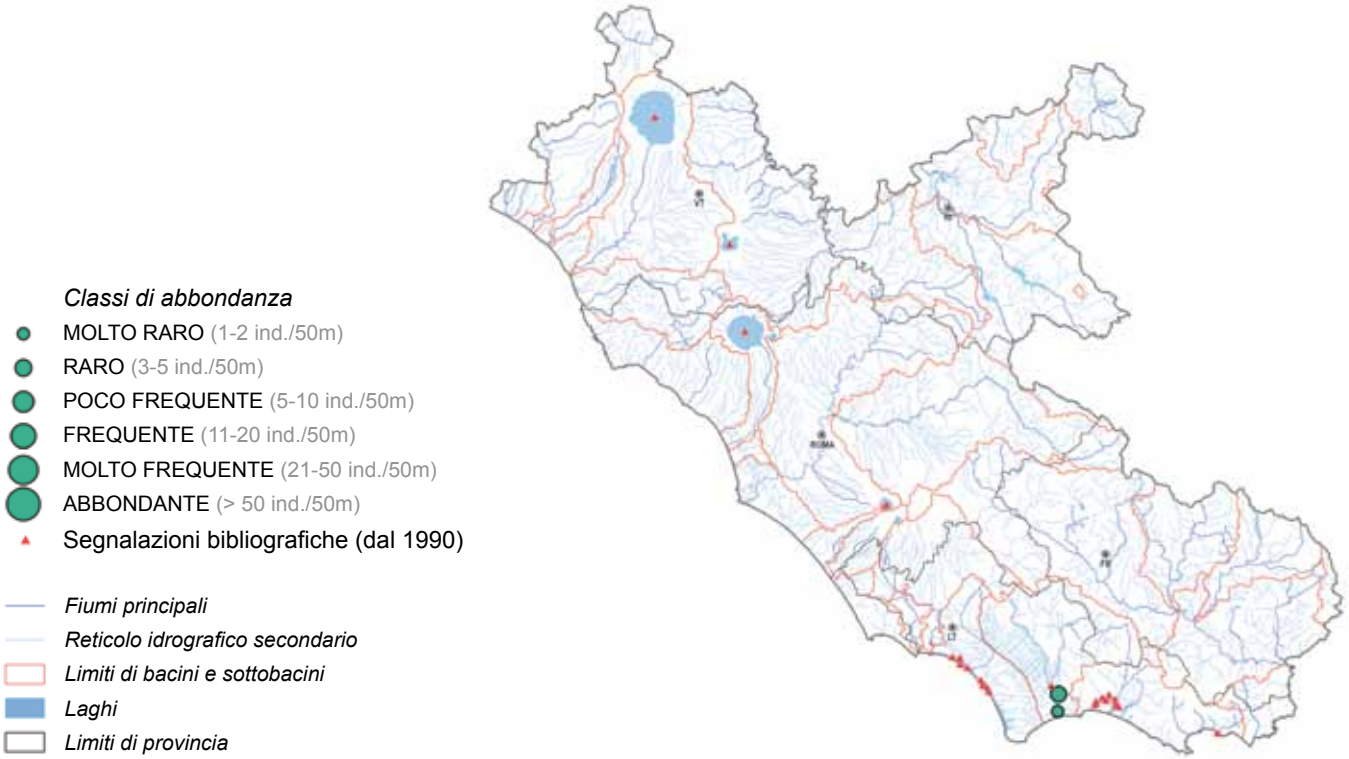


***Figura 80**. Distribuzione e abbondanza di* Atherina boyeri *nel Lazio.*

Fattori di minaccia

Il *taxon* è abbastanza tollerante alle alterazioni ambientali generate dalle pressioni antropiche, ciò anche grazie alla propria elevata valenza ecologica. Tuttavia, nei fiumi del Lazio è risultato in notevole contrazione e assente nelle catture delle pescate sperimentali (es. Tevere, Arrone, Mignone, Marta), probabilmente per l'effetto sinergico dei prelievi da pesca e della predazione da parte di specie ittiofaghe. La popolazione di Latterino del Fiume Amaseno non appare particolarmente minacciata da pressioni di origine antropica, così come quelle dei laghi costieri.

Stato e misure di conservazione

Il Latterino è considerato uno dei pochi *taxa* ittici non a rischio, sia nel Libro Rosso del WWF (Bulgarini *et al.*, 1998) sia nella *Red List IUCN* (Freyhof & Kottelat, 2008). Le popolazioni più integre, come quelle dell'Amaseno, potranno essere conservate attraverso la riqualificazione delle caratteristiche idro-morfologiche dell'area di foce, oltre al miglioramento della qualità delle acque. La conservazione delle popolazioni estuarine potrà, inoltre, essere garantita dall'applicazione del "Regolamento Mediterraneo" della UE, secondo cui dovrebbe essere limitato l'utilizzo di reti da pesca a maglia molto fine.

Considerata la complessità dell'inquadramento sistematico, sarebbe anche opportuna l'esecuzione di studi finalizzati all'ampliamento delle basi conoscitive sulle popolazioni laziali.

Lorenzo Tancioni e **Riccardo Caprioli**

5.3.40. GAMBUSIA, GAMBUSIA DI HOLBROOK *Gambusia holbrooki* Girard, 1859

Descrizione della specie

La Gambusia di Holbrook è una specie di piccola taglia (circa 4 cm di lunghezza massima), con la bocca rivolta in alto e munita di piccoli denti; la mandibola è sporgente e gli occhi sono grandi. La pinna dorsale è situata indietro e la caudale è di tipo omocerca (di forma arrotondata). Il corpo è coperto di scaglie piuttosto grandi con macchioline scure più o meno visibili. Corpo tozzo nella parte anteriore con peduncolo caudale posto verso l'alto, nelle femmine; nei maschi il corpo è più snello. Capo un poco compresso in senso laterale, con volta appiattita e muso appuntito; bocca supera con mascella inferiore prominente. Il maschio presenta i primi raggi della pinna anale modificati a formare il gonopodio (organo riproduttivo). Colore del dorso bruno-verdastro o olivaceo a volte con riflessi violacei, gradualmente più chiaro sui fianchi e sul ventre. La pinna dorsale e caudale sono punteggiate di nero.

Considerata in precedenza una sottospecie di *Gambusia affinis* (Baird & Girard, 1859), la Gambusia di Holbrook è stata elevata al rango di specie da Wooten *et al.* (1988). Questi Autori suggeriscono che tutte le popolazioni introdotte in Europa dagli Stati Uniti orientali dovrebbero appartenere a *G. holbrooki*. Ad

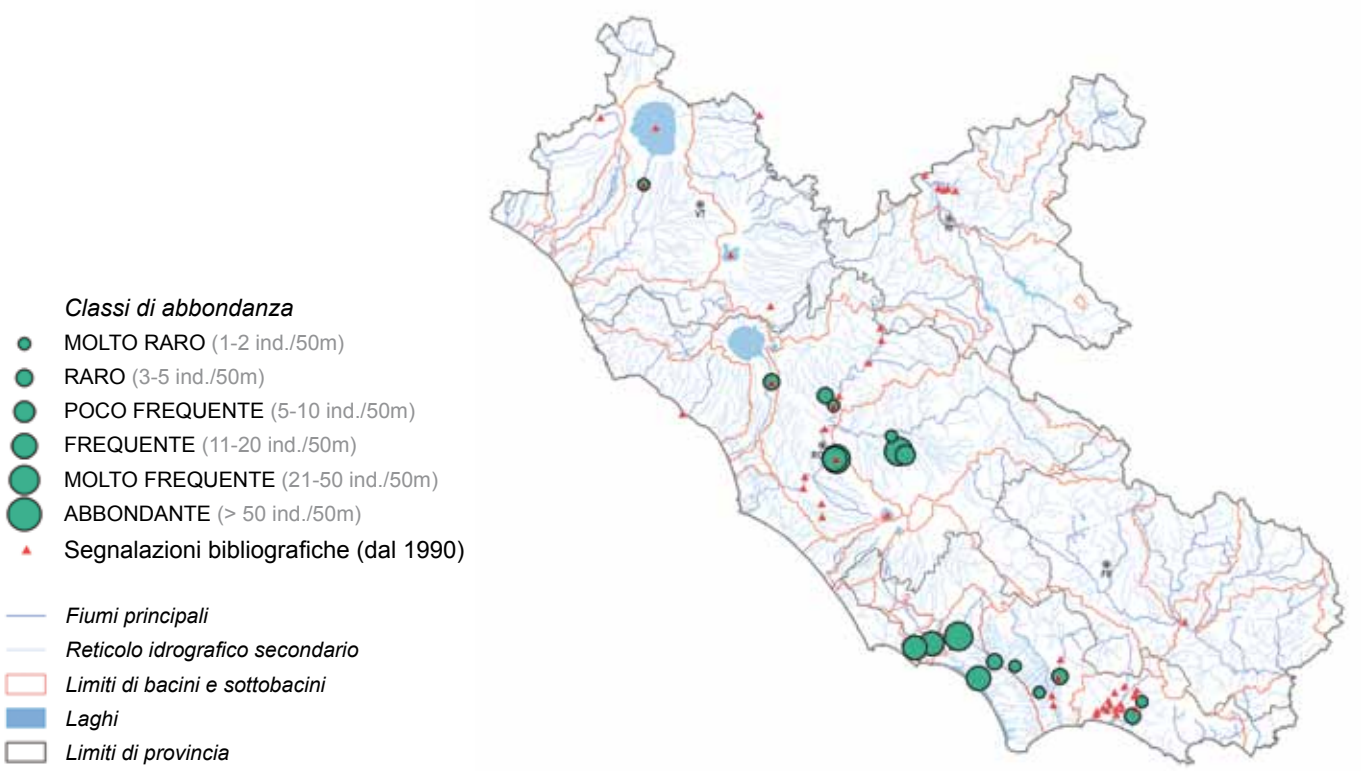


***Figura 81**. Distribuzione e abbondanza di* Gambusia holbrooki *nel Lazio.*

oggi, questi due *taxa* possono essere nettamente distinti a livello molecolare, dato che non esistono ancora evidenti differenze morfologiche, sebbene sembra che esistano differenze nel numero dei raggi delle pinne dorsale e anale e nella conformazione del gonopodio, formato da un numero diverso di elementi del terzo raggio della pinna anale (2-3 in *G. holbrooki* contro 4-6 in *G. affinis*).

Note di biologia ed ecologia

Questa specie prospera in stagni, laghetti, canali di bonifica ed ambienti marginali ai fiumi, dove si accresce rapidamente (Scalici *et al.*, 2007).

Si nutre di piccoli organismi che cattura nella colonna d'acqua e in superficie (Ferrante *et al.*, 2002), soprattutto di larve e pupe di ditteri. È nota, infatti, la sua propensione a cibarsi delle larve di zanzara; ciò gli è valso il nome di pesce zanzara (dall'anglosassone *mosquito fish*).

La biologia riproduttiva di questa specie è stata recentemente oggetto di approfondite indagini (Scalici *et al.*, 2007). Le femmine sembrano maturare a lunghezze pari a circa 22 mm e i maschi a 16 mm. La stagione riproduttiva presenta differenze geografiche legate alla temperatura; in centro Italia la stagione riproduttiva può durare anche 6 mesi, da aprile ad ottobre. Le femmine possono partorire fino a 40 giovani pesci, sebbene in casi eccezionali possano essere contati anche un centinaio di individui.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Originaria del Nord America, la Gambusia è stata introdotta largamente in Europa (Meffe, 1991; Haynes & Cashner, 1995). In Italia fu importata nel 1922 dalla Spagna ed oggi è diffusa in molti Paesi europei ed in molte regioni d'Italia.

Il primo ritrovamento in centro Italia, ed in particolare nel Lazio, è stato ad opera di Tortonese (1970) e risale al 1922. Successivamente, questa specie si è diffusa in molte zone lentiche grazie alla sua abilità di colonizzare differenti tipi di habitat (Weeks e Meffe 1996) e tollerare ampi intervalli di temperatura, salinità ed ossigeno disciolto (Otto 1973; Chervinski 1983; Meffe *et al.*, 1995; Gandolfi *et al.* 2002).

Sebbene la Gambusia preferisca ambienti con acqua stagnante, fondo melmoso e abbondante vegetazione (Gandolfi *et al.*, 1991), nel Lazio è stata riscontrata anche in acque poco correnti, in maniera abbondante nella Pianura Pontina (Latina) e nel bacino del Tevere (tratto potamale).

La sua distribuzione nel territorio regionale non è ampia, considerando solo il sistema lotico, e la sua apparente contrazione (in termini di numero di località) osservata negli ultimi 20 anni potrebbe essere dovuta ai campionamenti non cadenzati che potrebbero provocare un minore successo delle catture piuttosto che ad un vero e proprio fenomeno di rarefazione.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

G. holbrooki è stata oggetto di passate introduzioni nelle attività di lotta biologica. Inizialmente rilasciata in maniera volontaria per la lotta alle zanzare del genere *Anopheles* (responsabili della trasmissione all'uomo dei *Plasmodium* della malaria), non sembra avere avuto una grande azione antianofelica. Infatti, nell'areale secondario, la Gambusia sembra avere differenti

abitudini alimentari rispetto all'areale nativo, differenze che dipendono dalla stagione e dalla disponibilità di risorse (Ferrante *et al.* 2002). Questo ha causato un notevole impatto sulla fauna indigena, soprattutto sullo zooplancton (Margaritora *et al.*, 2001) e sulle uova e sugli avannotti di pesci autoctoni (Pen & Potter, 1991).

La Gambusia sembra mostrare anche una competizione diretta con specie indigene per molte risorse trofiche (Myers, 1965; Arthington *et al.,* 1983; Meffe, 1985; Lloyd *et al.,* 1986); in particolare la specie è considerata un potenziale competitore del Nono (*Aphanius fasciatus*), un Ciprinodontide autoctono di interesse comunitario (specie dell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE) e conservazionistico (cfr. Cazorla, 2006).

In Italia, questa specie è stata presa in considerazione come oggetto di attività di monitoraggio solo di recente allo scopo di potere implementare le informazioni utili per un corretto contenimento. Allo stato attuale sembra difficile una sua eradicazione dal territorio regionale, anche grazie alla sua spiccata ovoviviparità, che le garantisce un grande vantaggio nei processi di colonizzazione ed invasione di nuovi ambienti.

Massimiliano Scalici e **Giancarlo Gibertini**

5.3.41. SPINARELLO *Gasterosteus aculeatus* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

Lo Spinarello è l'unico rappresentante della famiglia dei Gasterosteidi nelle acque italiane. È una specie di piccole dimensioni che raggiunge in media i 7-8 cm di lunghezza con massimi di 12 cm.

La specie è caratterizzata dalla presenza di tre raggi spiniformi sul dorso, inseriti anteriormente alla pinna dorsale vera e propria; altri tre sono localizzati in posizione ventrale: due all'altezza delle pinne ventrali, e uno anteriormente alla pinna anale.

Il corpo è compresso lateralmente e ha una forma sub-ovale. La testa è abbastanza grande , mentre la bocca, posta in posizione terminale e leggermente obliqua, è di piccole dimensioni e provvista di denti minuti. È sprovvisto di squame, ma presenta delle "placche osse" sui fianchi in numero variabile.

La colorazione è verde oliva-bluastra sul dorso e bianco-giallastra sul ventre. Durante il periodo riproduttivo il maschio assume una livrea con colorazioni intense che vanno dal blu-verde (dorso), al rosso (gola e petto), al nero brillante (iride).

In un recente lavoro Kottelat & Freyhof (2007) fanno rientrare gli spinarelli delle acque dolci mediterranee nella specie *G. gymnurus*, separandoli da *Gasterosteus aculeatus* a cui si dovrebbero riferire le popolazioni migratrici del nord-Europa; questa suddivisione viene riportata anche da Bianco e Delmastro (2011).

Note di biologia ed ecologia

Lo Spinarello colonizza preferibilmente i corsi d'acqua di pianura con una bassa velocità dell'acqua e con una forte componente di vegetazione acquatica. Particolarmente abbondanti risultano le popolazioni negli ambienti di risorgiva, dove le condizioni chimico-fisiche e di portata sono stabili quasi tutto l'arco dell'anno. È una specie eurialina che tollera anche salinità tipiche delle acque salmastre, anche se il suo ambiente elettivo sono le acque dolci.

È una specie gregaria, che forma piccoli gruppi che compiono brevi spostamenti; la maggior parte di questi sono legati a esigenze trofiche. La dieta è basata principalmente sui macroinvertebrati e solo raramente si alimenta di parti vegetali.

La maturità sessuale viene raggiunta tra il primo ed il secondo anno e la stagione riproduttiva va da aprile a luglio, periodo in cui il maschio, di dimensioni minori della femmina, presenta le parti inferiori di una colorazione arancione-rossastra e costruisce un nido utilizzando la vegetazione acquatica.

La femmina, attratta dal maschio in seguito ad una caratteristica "danza nuziale", vi depone poche centinaia di uova. Il maschio è in grado di attrarre diverse femmine nel proprio nido per deporre le uova. Una volta avvenuta la deposizione delle uova, il maschio custodisce il nido e difende il territorio circostante evidenziando una notevole aggressività; inoltre provvede alla pulizia del nido e, con il movimento delle pinne pettorali, al ricambio d'acqua al suo interno. Queste cure parentali si protraggono nei 10 giorni successivi alla schiusa.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Specie ad ampia diffusione in Europa, è autoctona in tutta Italia ad esclusione di Puglia, Calabria e Sicilia.

Nel Lazio presenta una distribuzione ristretta, frammentata, limitata solo ad alcuni bacini e sottobacini (Tevere, Velino, Aniene, Sacco, Liri-garigliano, F. Sisto e Fondi-Itri), in diverse località le popolazioni si presentano contenute in termini numerici. Nell'Alto Lazio è segnalato nel Lago di Bolsena.

Rispetto alle segnalazioni della sua presenza fino agli anni '90, si nota l'assenza odierna nell'alto bacino del Tevere, nel bacino del Marta e nella zona della provincia di Latina di Fondi e del Fiume Itri. Proprio nelle zone ad alta concentrazione di risorgive (come la provincia di Latina) dovrebbe trovare la sua massima possibilità di insediamento.

Fattori di minaccia

Le minacce per la presenza di questa specie sono di varia natura e vanno dalle alterazioni ambientali dei corsi d'acqua (artificializzazioni di rive e alvei), alle riduzione delle portate in alveo (prelievi idrici intensi per varie finalità), all'inquinamento, per finire alle modalità di gestione della vegetazione acquatica e all'azione predatoria di varie specie ittiche di interesse alieuti-

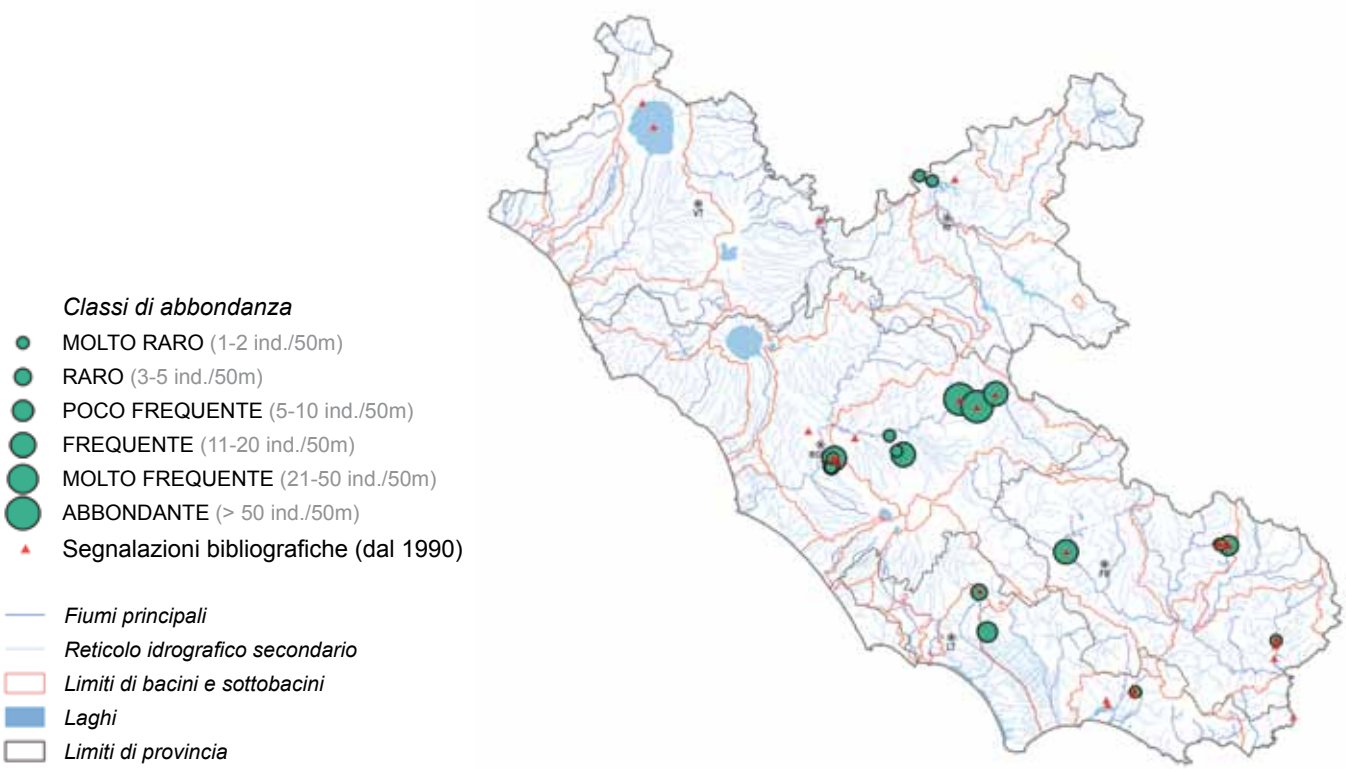


***Figura 82**. Distribuzione e abbondanza di* Gasterosteus aculeatus *nel Lazio.*

co (spesso introdotte in modo sovradensitario, come le trote). Spesso queste situazioni si concretizzano in modo congiunto, generando impatti irreversibili sulla specie.

Stato e misure di conservazione

Attualmente la specie è in netta regressione in tutto l'areale italiano (Gandolfi *et al.*, 1991) ed è classificato come "vulnerabile" dalla lista rossa nazionale (Bulgarini *et al.*, 1998).

A livello internazionale, nella IUCN Red List la specie *G. gymnurus* non viene fatta rientrare tra le specie minacciate (categoria *Least Concern*), anche se il *trend* delle popolazioni non è conosciuto e viene riportata come localmente rara (Freyhof & Kottelat, 2008).

Le misure di conservazione da mettere in atto sono da indirizzare verso la conservazione morfo-idrologica degli ambienti acquatici, soprattutto delle aree di risorgiva. Particolari benefici potrebbero venire dalla messa a punto di protocolli specifici per la manutenzione dei canali (sfalci) condivisi con gli enti gestori.

Giuseppe Maio

5.3.42. SPIGOLA O BRANZINO *Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758

Descrizione della specie

D. labrax è un specie di taglia grande, che può raggiungere 1 m di lunghezza e il peso di 12-14 kg. Le taglie più frequenti sono comprese fra 30 e 60 cm. Il corpo è snello, slanciato, di colore grigio argenteo, il dorso grigio-verdastro, specialmente in individui cresciuti in ambiente lagunare; mentre il ventre è bianco. La mandibola è leggermente prominente e l'opercolo presenta sul margine posteriore una macchia scura, con due robuste spine posteriori.

L'inquadramento sistematico di questa specie, attualmente, non presenta particolari problematiche, anche se in passato ne è stato proposto un diverso inquadramento tra i Serranidae (Tortonese, 1970) o tra i Percichthydae (Zerunian e Gandolfi, 1999).

Note di biologia ed ecologia

Specie con ampia valenza ecologica, particolarmente resistente a variazioni termiche e di salinità. Può vivere in ambienti diversi, anche in relazione alla fase del ciclo vitale. Predilige la fascia costiera e le acque poco profonde, ma si può trovare anche in estuari, lagune e laghi costieri. Gli adulti conducono vita solitaria, mentre le forme giovanili hanno una spiccata tendenza al gregarismo.

La riproduzione avviene in mare durante il periodo invernale (dicembre-marzo), dove si completa anche lo sviluppo larvale. Al termine di questa fase del ciclo vitale, le post-larve, definite comunemente avannotti, penetrano nelle lagune o negli estuari, risalendo lungo i bassi corsi fluviali (montata), dove trovano le condizioni trofiche ottimali per lo svolgimento delle fa-

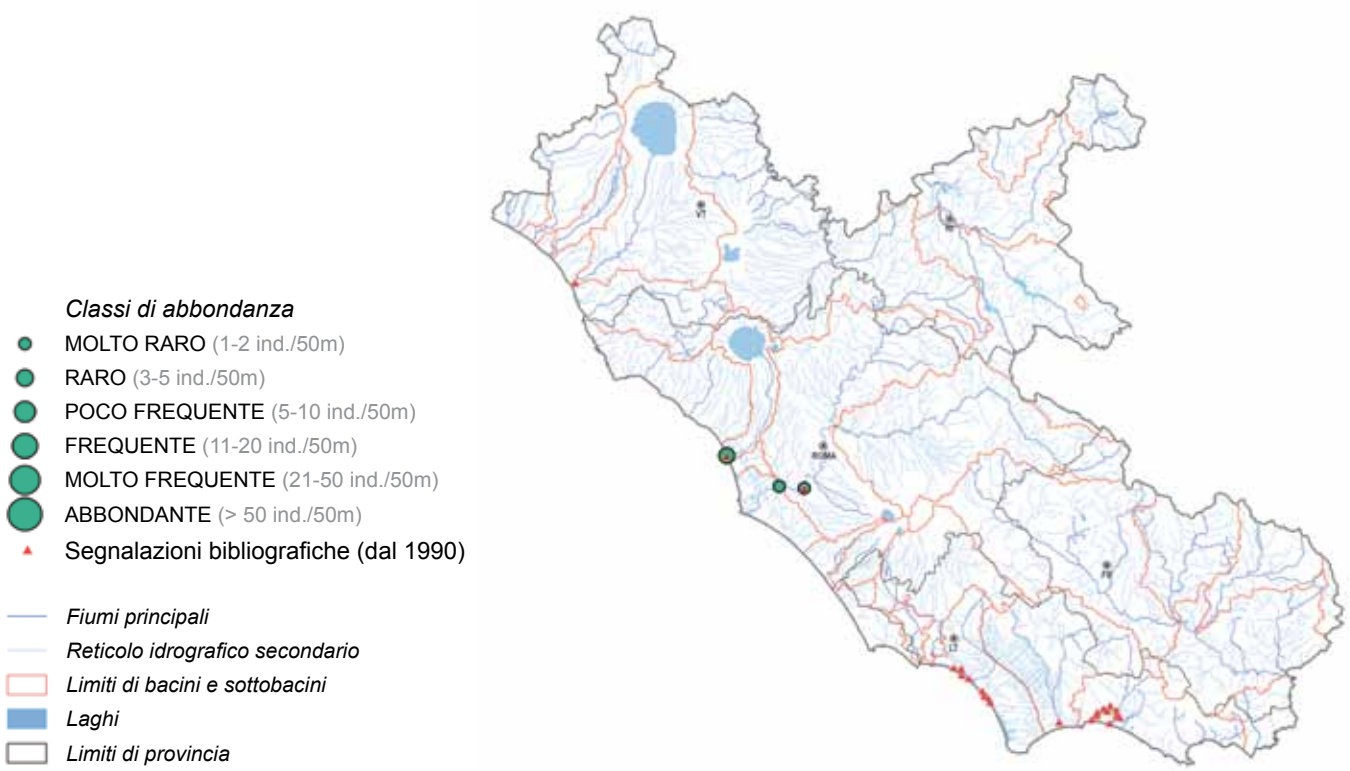


***Figura 83**. Distribuzione e abbondanza di* Dicentrarchus labrax *nel Lazio.*

si iniziali del ciclo biologico (*nursery areas*). Ma anche gli adulti possono spostarsi attivamente, dall'ambiente marino costiero alle acque interne, per motivi trofici o, comunque, per ricercare condizioni più idonee all'espletamento del proprio ciclo di accrescimento.

Il raggiungimento della maturità sessuale avviene nel secondo anno per i maschi, e nel terzo anno per le femmine. La femmina rilascia tra le 140.000 e le 200.000 uova/kg di peso vivo che schiudono alla temperatura di 13 C°, nel giro di 3-4 giorni. La Spigola è un abile predatore; la dieta varia all'aumentare della taglia: passando da organismi tipicamente mesoplanctonici ad organismi macroplantonici e macrobentonici per gli stadi giovanili, fino ad una predazione prevalentemente piscivora negli adulti (Gandolfi *et al.*, 1991).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

È distribuita lungo le coste atlantiche europee, dove è anche distribuita la specie congenerica *D. punctatus*, lungo le coste nord africane, nel Mediterraneo e nel Mar Nero.

La Spigola è potenzialmente rilevabile lungo tutta la fascia costiera del Lazio, dove è stata segnalata nelle zone estuarine di molti corsi d'acqua (es. Marta, Arrone e Tevere) (Tancioni *et al.*, 2009a). Nel Tevere, sono stati osservati esemplari di grossa taglia (2-3 Kg di peso), fino all'altezza del centro abitato di Roma, a monte del Ponte di Mezzocammino sul GRA (Tancioni e Cataudella, 2009b). È stata, inoltre, segnalata nelle lagune costiere dell'area del Parco Nazionale del Circeo (Fogliano, Caprolace, Monaci, Sabaudia), nel Lago di Fondi e nel Lago Lungo, in provincia di Latina (A.GE.I. S.C.r.l., 1997).

Nel presente studio è molto probabile che vi sia stata una sottostima della presenza della specie nella regione per una carenza di campionamenti nelle zone estuariali e salmastre, che non rientravano tra le aree di studio prioritarie.

Fattori di minaccia

La Spigola è considerata molto pregiata e di conseguenza c'è una forte pressione di pesca a fini commerciali. È oggetto anche di allevamento, praticato con tecniche estensive ed intensive. Attualmente, gli impianti di allevamento sono diventati autonomi nella produzione di giovanili e questo ha determinato una riduzione della pressione di pesca sul novellame. Una minaccia dovuta all'allevamento intensivo riguarda un possibile inquinamento genico delle popolazioni naturali, con un conseguente abbassamento della variabilità genetica.

Un ulteriore grave fattore di minaccia è rappresentato dall'inquinamento che può interessare le zone estuarine fluviali e le aree lagunari, causando alterazioni al normale sviluppo embrionale e degli stadi giovanili (es. incremento di anomalie dello sviluppo, aumento dei tassi di mortalità dei giovanili, diminuzione del reclutamento, alterazione della struttura della popolazione) e fenomeni di bioaccumulo di sostanze tossiche nelle carni, con rischi che diventano progressivamente più elevati all'aumentare della taglia.

Stato e misure di conservazione

La Spigola è una delle specie oggetto del Regolamento n° 1626/94 del Consiglio dell'UE "che instituisce misure tecniche per la conservazione delle risorse

della pesca nel Mediterraneo"; oltre che a restrizioni nelle modalità di pesca, nell'allegato IV è riportata la taglia minima di cattura, 23 cm.

Gli interventi di conservazione a favore di questa specie dovrebbero interessare principalmente tre aspetti: la regolamentazione delle attività di cattura degli avannotti selvatici da destinare alla piscicoltura e al ripopolamento, peraltro già attuata, grazie all'accresciuta capacità di produzione in acquacoltura di giovanili da avviare all'ingrasso (allo stato attuale sono sempre meno utilizzati giovanili selvatici catturati in natura per l'impesciamento degli impianti di acquacoltura), il controllo dell'inquinamento delle acque marine costiere, estuarine e lagunari e la conservazione o ripristino delle caratteristiche idromorfologiche degli estuari e dei canali di marea delle lagune costiere.

Lorenzo Tancioni e **Riccardo Caprioli**

5.3.43. **PERSICO REALE** *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758

Descrizione della specie

Pesce di taglia media; difficilmente supera i 45 cm di lunghezza e i 3 kg di peso. Gli esemplari di piccole dimensioni sono allungati, mentre quelli di taglia maggiore presentano una forte gibbosità dorsale. È ricoperto da scaglie ctenoidi fortemente impiantate. La testa è grande, con muso breve e arrotondato. L'apertura buccale è ampia e posta in posizione terminale. I denti sono piccoli e numerosi portati su mascelle, vomere e palatini. L'opercolo è dotato di una robusta spina acuminata, in posizione centrale; i preopercoli sono provvisti di circa 20 dentelli (Malesani, 1975). Generalmente, il colore del dorso è verde oliva, con 5 - 7 bande scure trasversali, mentre i fianchi e il ventre sono argentei. Presenta due pinne dorsali: la prima costituita da 14-16 raggi duri e aculeiformi; la seconda, unita alla prima con una membrana, è provvista di un primo raggio corto e spinoso e di una quindicina di raggi più lunghi, molli e flessibili. Pinna caudale biloba e nettamente incisa, con apici molto evidenti. Le pinne pettorali sono giallastre, mentre le ventrali e la pinna anale sono rosso arancio. Stomaco provvisto di tre appendici piloriche (Gandolfi *et al.*, 1991).

Note di biologia ed ecologia

Il Persico reale è un predatore che preferisce i bacini lacustri e i corsi d'acqua a debole o a debolissima corrente. L'optimum di temperatura per la specie è di 21-22 °C, mentre temperature superiori ai 31°C risultano critiche. Predilige acque ben ossigenate, ricche di vegetazione e fornite di ripari profondi nei quali trascorrere l'inverno e dai quali può uscire a caccia occasionalmente. Ha un comportamento spiccatamente gregario specialmente nella fase larvale e giovanile, mentre gli individui di maggiori dimensioni conducono vita solitaria (Scott & Crossman, 1973). Nella scelta delle prede il Persico reale è un generalista ed un opportunista e la dieta è composta in larga parte di in-

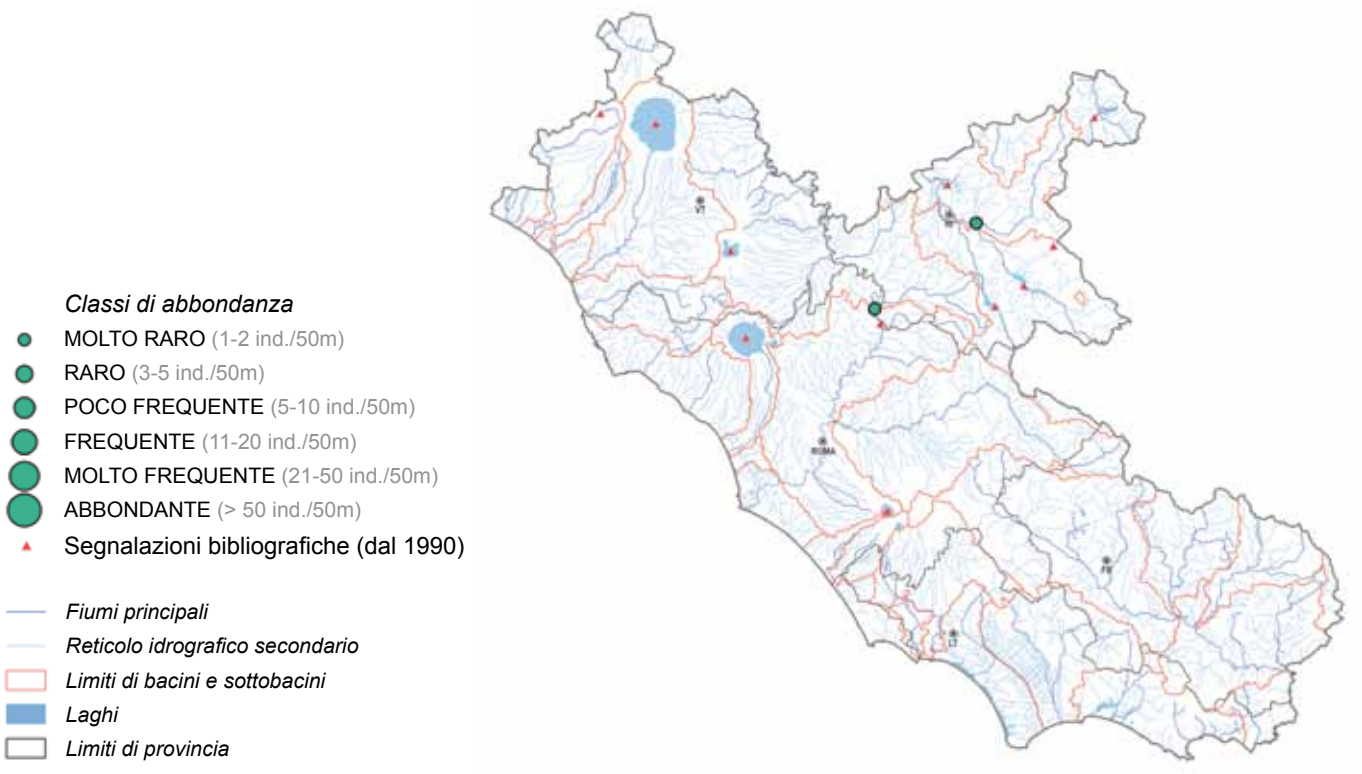


***Figura 84**. Distribuzione e abbondanza di* Perca fluviatilis *nel Lazio.*

vertebrati e di altri pesci. La riproduzione avviene una sola volta l'anno, tra la seconda metà di marzo e la fine di maggio, quando la temperatura dell'acqua oscilla intorno ai 12 °C. Le uova, deposte di notte, hanno un diametro di 2-2,5 mm, vengono rilasciate entro particolari cordoni mucillaginosi ed elastici, chiamati nastri ovarici, che alle volte possono superare i 3 metri di lunghezza e gli 8 cm di larghezza. Il numero di uova prodotte è dell'ordine di parecchie decine di migliaia (16.000 per femmine intorno ai 15 cm di lunghezza, 44.000 per esemplari di 30 cm) (Gandolfi *et al.*, 1981). Dopo la fecondazione le uova restano incustodite, avvolte nell'involucro mucillaginoso che le protegge dai danni di natura meccanica, dalle infezioni degli agenti fungini (Saprolegna) e dalla predazione da parte di invertebrati (Balon *et al.*, 1977), mentre risultano tossiche per altre specie ittiche.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

La distribuzione geografica è piuttosto ampia popolando le acque interne, correnti e stagnanti, dell'emisfero settentrionale. Per quanto riguarda l'Italia, sono stati espressi dubbi sul suo indigenato (Sommani, 1967), anche se la sua presenza nell'area padano-veneta è documentata da diversi secoli. Oggi è presente in tutta l'Italia peninsulare comprese le isole.

Nei bacini del Lazio la specie è alloctona, transfaunata, introdotta ripetutamente dai primi del '900 ad oggi, utilizzando soggetti provenienti sia dall'area padana, sia dai Paesi d'oltralpe, soprattutto nei laghi vulcanici e negli invasi artificiali (es. laghi di Bracciano, Vico, Albano, Bolsena, Mezzano, Turano, Salto e Scandarello). Nei campionamenti è stata rilevata in due sole stazioni, nel fiume Tevere, nella R. R. Tevere-Farfa (RM) e nel medio corso del fiume Velino (RI).

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Il Persico reale è particolarmente apprezzato per la qualità delle carni ed è oggetto di allevamento a scopo alimentare e di ripopolamenti a fini alieutici. La domanda in Europa è compresa tra le 5.000 e le 10.000 t annue (Ashe *et al.*, 1997).

Per il suo interesse commerciale ed alimentare è stato introdotto in diverse aree esterne al suo areale primario, sia nell'emisfero settentrionale che in quello australe; in queste ultime regioni è stata confermata la sua competizione con le specie acquatiche indigene e sono state rilevate delle alterazioni delle biocenosi originarie a seguito della sua introduzione (Closs *et al.*, 2003).

In alcune regioni italiane il consumo del Persico reale è elevato soprattutto nelle zone limitrofe alle aree di distribuzione, mentre altrove è poco affermato. Tra le principali misure di gestione adottate ci sono il rispetto di una taglia minima di cattura e di periodi di divieto di pesca generalmente in concomitanza con il periodo riproduttivo. Negli anni '80 del secolo scorso, sono stati effettuati ripopolamenti, immettendo nastri di uova prelevati da altri bacini lacustri (Oppi, 1983). Negli ultimi decenni, al fine di supportare la pesca, limitando ulteriori immissioni di *stocks* di origine estera, sono state sviluppate attività di acquacoltura, in appositi incubatoi di bacino, che hanno previsto la raccolta in natura dei nastri di uova (*in situ*), la schiusa e, in alcuni casi l'allevamento larvale (*ex situ*), prima della semina nello stesso ambiente acquatico. Nel Lazio, proprio sul Lago di Bracciano, quale esempio di lago naturale, e sul Lago del Turano, quale caso di studio di un invaso artificiale, sono stati studiati modelli di gestione responsabile della pesca supportata da ripopolamenti compatibili con la conservazione ambientale (Ciccotti *et al.*, 2004).

A livello internazionale, la specie non è considerata minacciata (Freyhof & Kottelat , 2008).

Lorenzo Tancioni e **Riccardo Caprioli**

5.3.44. LUCIOPERCA O SANDRA *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

Pesce di taglia grande, che può raggiungere 1 m di lunghezza totale e un peso superiore ai 10 kg (Kottelat & Freyhof 2007).

Il corpo è allungato e fusiforme, il capo è grande e leggermente appiattito, il muso è appuntito a cuneo. La bocca è ampia ed estesa fino al margine anteriore dell'occhio. La dentatura è generosa composta da una serie di piccoli denti intercalati a denti più grandi. Il colore del corpo è grigio-verde, più chiaro sui fianchi e sul ventre.

Specialmente negli esemplari più giovani sono presenti numerose striature verticali di colore scuro. Le due pinne dorsali e la pinna caudale presentano delle macchie nere. La colorazione del corpo è un carattere dimorfico: la femmina è di norma marcatamente più chiara del maschio (Gandolfi *et al.*, 1991). Kottelat & Freyhof (2007), fanno rientrare la specie nel genere *Sander*.

Note di biologia ed ecologia

Predilige acque stagnanti e ben ossigenate, con poca vegetazione e con fondo ghiaioso o sabbioso. Frequente nei tratti terminali dei grandi fiumi; è una specie sedentaria, che vive a pochi metri di profondità e caccia spesso in acque torbide, dove più facilmente riesce ad avvicinare e catturare le sue prede.

Nel periodo riproduttivo (aprile-maggio), i riproduttori si avvicinano alle rive, cercando zone sabbiose poco profonde dove deporre le uova. I maschi preparano un nido rudimentale scavando e portando alla luce radici, rami o sassi sui quali la femmina rilascerà le uova, che sono adesive. Il numero di uova deposte può essere molto alto, oltre 200.000 per femmina, date le

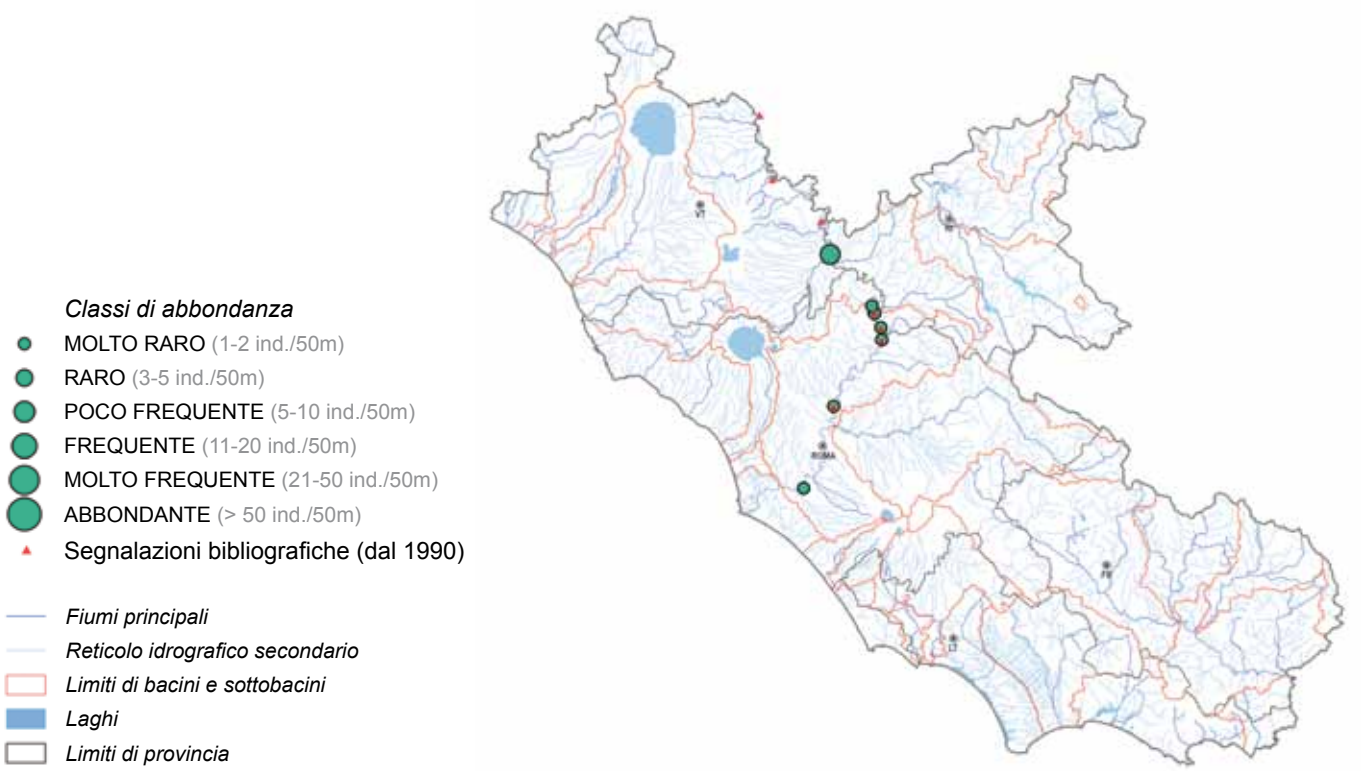


***Figura 85**. Distribuzione e abbondanza di* Stizostedion lucioperca *nel Lazio.*

piccole dimensioni (1 mm di diametro). Entrambi i genitori le sorveglieranno fino alla schiusa.

I giovanili mostrano abitudini gregarie e si nutrono prevalentemente di zooplancton e invertebrati, ma già alla taglia di 10 cm iniziano una dieta piscivora. In condizioni di scarsità di risorse alimentari sono frequenti i casi di cannibalismo a testimonianza della voracità della specie (Tortonese, 1970).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

L'areale originario della specie è l'Europa nord-orientale, in Italia è stata introdotta all'inizio del '900 nel Lago di Varano in Brianza, nel Lago Maggiore e in altri laghi lombardi. Successivamente si è diffusa in altri laghi dell'Italia settentrionale, mentre nel 1964 è stata immessa, dallo Stabilimento Ittiogenico, nel bacino del Tevere, all'interno dell'invaso di Corbara, dal quale si è diffusa lungo tutto il fiume, fino quasi alla foce (Tancioni e Cataudella, 1999; Lorenzoni *et al.*, 2010).

La specie è stata rinvenuta soltanto nel medio-basso corso del Tevere con abbondanze comprese tra 1-10 ind./50 m.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Le carni sono considerate di buona qualità e per tale motivo è un pesce assai ricercato dai pescatori sportivi e dalla pesca professionale. L'interesse commerciale però è basso ed è localizzato in poche aree italiane, tra queste c'è il medio-basso corso del Tevere.

L'inquinamento delle acque e soprattutto l'alterazione idro-morfologica delle aree riproduttive rappresentano le minacce più importanti per la specie, che comunque è piuttosto tollerante al degrado ambientale.

Il Lucioperca è molto vorace e può ridurre notevolmente l'abbondanza delle specie di cui si nutre. Per tale motivo la sua introduzione in altri bacini dovrebbe essere vietata, per evitare di perdere preziosi endemismi. Trattandosi di una specie alloctona non si ritiene necessaria l'adozione di particolari misure di conservazione nel Lazio. Anche nelle aree di origine, secondo i criteri IUCN, viene considerata non minacciata (Freyhof & Kottelat, 2008).

Riccardo Caprioli e **Lorenzo Tancioni**

5.3.45. ACERINA *Gymnocephalus cernua* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

L'Acerina è una specie di piccola taglia, potendo raggiungere mediamente la lunghezza di 15-18 cm. Presenta un corpo massiccio, ma compresso lateralmente e una testa grossa con labbra evidenti. Il capo presenta un ampio opercolo con delle spine posteriori. Le due pinne dorsali sono unite tra loro e la più cefalica è molto appariscente. Sul capo sono tipici ed evidenti alcuni canali della linea laterale e la presenza di organi sensoriali che le consentono di predare anche al buio. La bocca terminale è dotata di numerosi dentelli.

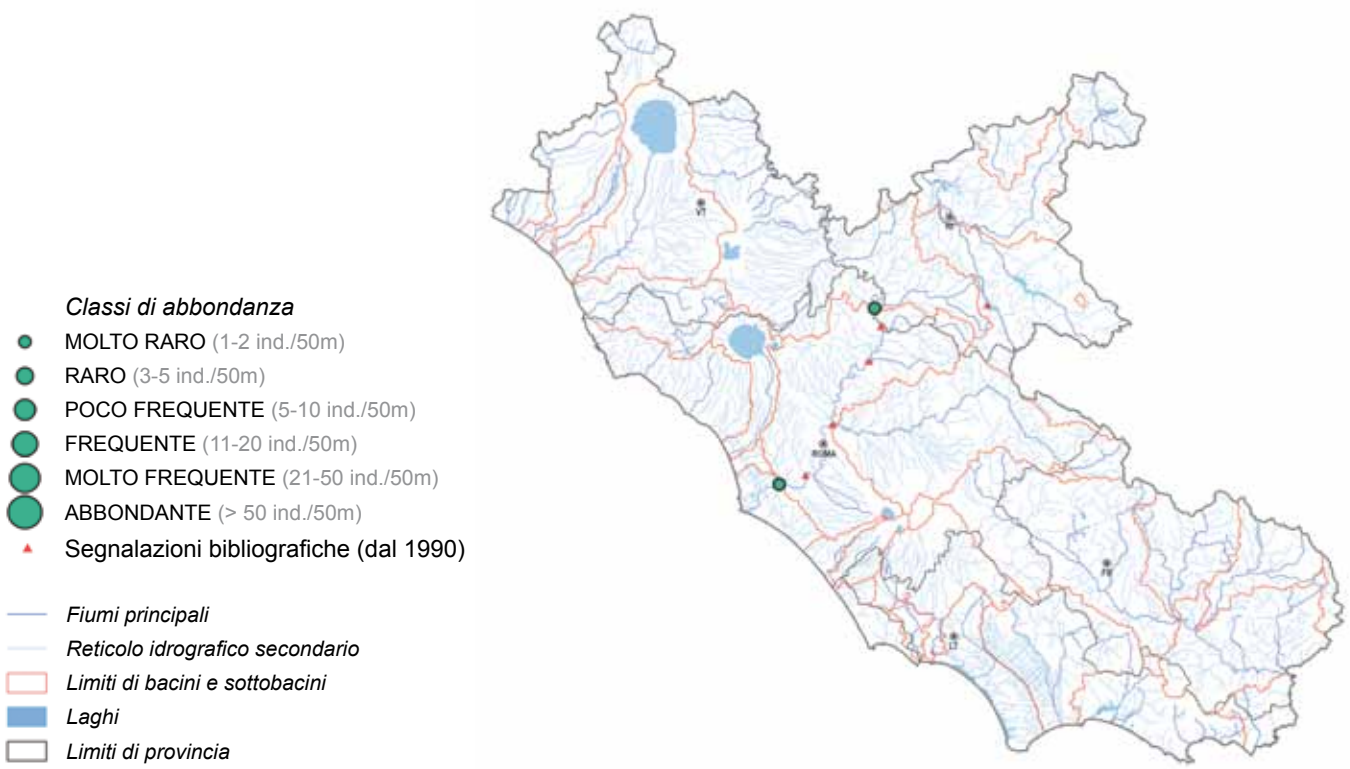


***Figura 86**. Distribuzione e abbondanza di* Gymnocephalus cernua *nel Lazio.*

Il colore è grigio-verde scuro sul dorso, sfumando verso colori aranciati sui fianchi e verso il bianco dell'addome. Lungo le parti dorsali e laterali sono evidenti punti e macchie scure diffuse ma di piccole dimensioni.

Note di biologia ed ecologia

Questa specie tollera un'ampia varietà di condizioni ecologiche, anche se predilige il corso inferiore dei fiumi e i laghi, ed è presente soprattutto in acque ferme e torbide dove la visibilità è scarsa.

Le abitudini sono bentoniche e si alimenta soprattutto di giorno, mentre durante la notte rimane inattiva sul fondo. La dieta è carnivora e basata principalmente su invertebrati acquatici (Crostacei Copepodi e Cladoceri e larve di diversi gruppi di Insetti), ma non disdegna uova e larve di pesci.

Si riproduce da marzo a giugno e depone nastri di uova fissati alla vegetazione da cui schiudono, dopo circa 10 giorni, le larve dotate di un grosso sacco vitellino. L'accrescimento è lento e la maturità sessuale è raggiunta dopo 1-2 anni.

È una specie eurialina che tollera salinità abbastanza elevate, oltre ad essere in grado di adattarsi a situazioni ambientali degradate.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

È una specie originaria dell'Europa centro-orientale e settentrionale, ad esclusione di Irlanda, Scozia e Norvegia; in Italia è alloctona, segnalata nel Bacino dell'Isonzo nel 1985 (Chiara, 1986). Negli ultimi anni il suo areale di distribuzione si è esteso a causa di ulteriori immissioni accidentali (viene utilizzata anche come esca per il Luccio).

Nel Lazio è stata campionata nel Fiume Tevere, nel tratto centrale e verso la foce; viene inoltre segnalata nel lago del Turano (RI), nel sottobacino del Velino.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Nel suo areale secondario vengono segnalati numerosi impatti. Secondo Grant (2002) la specie compete con quelle indigene per l'habitat e il cibo in quanto ha una elevata capacità riproduttiva ed è un predatore aggressivo; la competizione è elevata soprattutto nei confronti delle specie che si alimentano sul fondo (cfr. Hajjar, 2002). È anche responsabile di ridurre le densità delle specie indigene attraverso la predazione delle uova.

Per il contenimento della sua diffusione e per l'eradicazione sono stati suggeriti numerosi metodi, fisici e biologici, riportati in Hajjar (2002). È probabile che nei prossimi anni, viste le sue caratteristiche ecologiche, possa ampliare la sua distribuzione anche nelle aree di pianura.

Giuseppe Maio

5.3.46. PERSICO TROTA, BOCCALONE *Micropterus salmoides* Lacépède, 1802

Descrizione della specie

Pesce di taglia media, corpo allungato con lunghezza del corpo raramente superiore a 40 cm e peso massimo intorno a 3-4 kg. Bocca molto grande con denti villiformi disposti in più serie su mascelle, vomere e palatini. L'opercolo può presentare una caratteristica macchia scura. Linea laterale con 60-70 scaglie. Pinna dorsale con la parte dei raggi spiniformi più bassa della parte posteriore a raggi molli. Pinna caudale omocerca biloba. Il colore del dorso è grigio verdastro, i fianchi sono solitamente più chiari con riflessi argentei e con una fascia longitudinale mediana più scura, che si attenua negli individui più vecchi mentre è ben distinta nei giovani. A volte la fascia può risolversi in una serie di macchie irregolari. Tre bande scure possono essere più o meno evidenti ai lati del capo, a partire dagli occhi fino ad arrivare agli opercoli. Non sono noti caratteri morfologici esterni legati al dimorfismo sessuale della specie.

Note di biologia ed ecologia

M. salmoides è un tipico predatore di lago che preferisce ambienti acquitrinosi e acque ombreggiate (Hickley *et al.*, 1994). Probabilmente questo tipo di preferenza lo rende poco adatto alle acque correnti; nel Lazio, infatti, compare prevalentemente in acque lotiche che presentano uno scorrimento lento. Sebbene sia conosciuto come un vorace piscivoro (Heidinger, 1974; Carlander, 1977); durante l'accrescimento il Persico trota mostra un cambiamento nella preferenza alimentare (Garcia-Berthou, 2002; Lorenzoni *et al.*, 2002a; Marinelli *et al.*, 2006b, 2007). Inoltre, *M. salmoides* sembra essere un predatore opportunista con un regime alimentare che dipende molto dall'ambiente e dalle risorse trofiche ivi presenti (He *et al.*, 1994; Hickley *et al.*, 1994; Godinho *et al.*, 1997; Olson *et al.*, 1998).

Il suo accrescimento alle nostre altitudini non è particolarmente veloce e non mostra sostanziali differenze da altre popolazioni indigene o introdotte in altri Paesi (Lorenzoni *et al.*, 2002b; Marinelli *et al.*, 2006c; Scalici *et al.*, 2009). Il periodo riproduttivo va da maggio a luglio nel suo areale primario, mentre ricade tra gennaio e aprile in centro Italia (Lorenzoni *et al.*, 2002b; Marinelli *et al.*, 2006a, 2007), quando le femmine emettono le uova anche più volte nella stessa stagione grazie al loro complesso ovario asincrono (Alessio, 1983).

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Il Persico trota è un Centrarchide originario dei sistemi idrografici del Nord America (dal Canada fino alla Florida e al Messico). Introdotta in molti Paesi di tutto il mondo, fino agli anni '90, questa specie era considerata una delle prime 5 maggiormente rilasciate nei sistemi d'acqua dolce (Welcomme, 1992).

Il suo primo avvistamento in Italia è stato registrato all'inizio dello scorso secolo (Tortonese, 1975) e successivamente ha visto incrementare il suo areale secondario fino a coprire quasi tutto il territorio nazionale (Zerunian, 2002), Lazio incluso (Zerunian, 1980; Bellini *et al.*, 2001; Marinelli *et al.*, 2004). La sua limitata

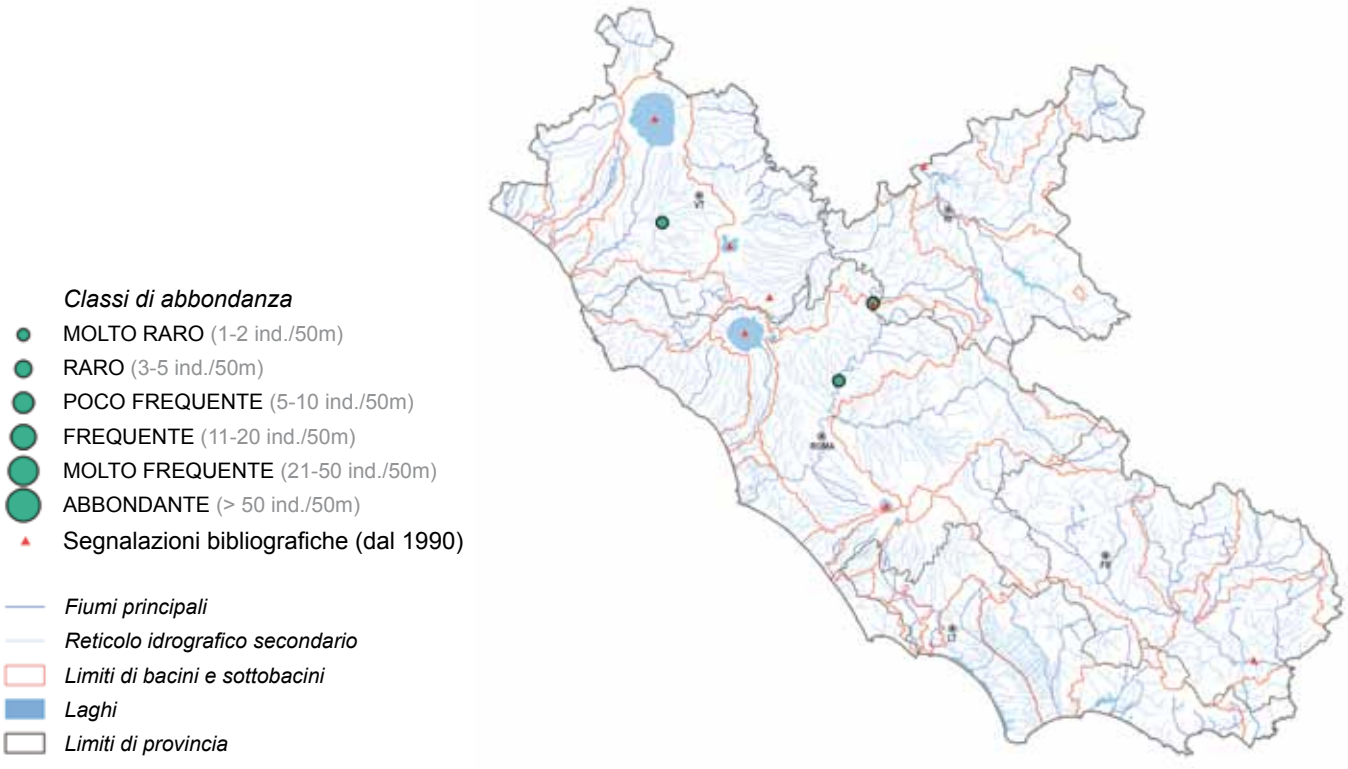


***Figura 87**. Distribuzione e abbondanza di* Micropterus salmoides *nel Lazio.*

presenza nei sistemi lotici laziali, al contrario di quelli lentici dove è più diffuso, è probabilmente da attribuirsi alla sua valenza ecologica. Difatti, sia in termini di abbondanza (1-2 ind./50m) che di numero di stazioni dove è stato registrato il suo ritrovamento, la sua presenza nelle cinque provincie del Lazio, sebbene allarmante, rimane molto circoscritta.

Osservando la cartina è possibile notare una differenza tra il numero e la dislocazione geografica delle stazioni in cui era storicamente presente e le stazioni di recente avvistamento. Come per la Gambusia, questa differenza potrebbe non essere dovuta a recenti introduzioni e/o locali estinzioni delle popolazioni, ma potrebbe essere il risultato di campionamenti svolti in maniera non costante e al tempo stesso ad una migliore acquisizione delle informazioni circa la distribuzione del popolamento nel sistema idrico, che nel Lazio è stata recentemente attivata (Tancioni *et al.*, 2009).

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

M. salmoides, è considerato ormai una specie naturalizzata nelle acque interne italiane (Zerunian, 2002), colonizza con grande successo i nuovi ambienti in cui viene rilasciato (Weyl e Hecht, 1999) causando grandi squilibri nel popolamento ittico locale. In passato, per la sua voracità veniva impiegato come strumento di controllo per Ciprinidi in sistemi artificiali (Gandolfi *et al.*, 1991), ma sfortunatamente, a causa delle scarse informazioni riguardo la biologia della specie, la situazione è stata spesso mal gestita causando la dispersione di questo pesce indesiderato.

Il Persico trota contribuisce seriamente all'alterazione del popolamento ittico indigeno, non tanto per il suo tasso di accrescimento quanto per la sua competizione alimentare diretta con altri predatori autoctoni, come il Luccio (Gandolfi *et al.*, 1991; Lorenzoni *et al.*, 2002a; Marinelli *et al.*, 2007;), conseguenza della grande voracità che presenta, soprattutto nei confronti di avannotti e forme giovanili (Marinelli *et al.*, 2006b). Fermo restando che la prevenzione all'introduzione di specie aliene rimane l'unico approccio funzionale per la conservazione dei sistemi naturali (Gollasch & Leppäkoski, 1999), l'eradicazione o la mitigazione degli impatti di una specie invasiva come il Persico trota sono una priorità.

Data la sua scarsa diffusione nel sistema idrico primario delle acque correnti potrebbe essere possibile tentare l'eliminazione della specie, anche con conoscenze non approfondite sulle popolazioni locali (Simberloff, 2003), evitando di attendere la colonizzazione di ulteriori ambienti. Tali attività rappresentano l'occasione per migliorare le conoscenze di base sul Persico trota e attivare seri programmi di monitoraggio biologico.

Massimiliano Scalici e **Giancarlo Gibertini**

5.3.47. PERSICO SOLE *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)

Descrizione della specie

Il Persico sole è una specie di dimensioni medio-piccole (fino a 10-15 cm di lunghezza) che può raggiungere una taglia massima attorno ai 20 cm e pesi di 50 g. Ha il corpo di forma ovale, alto e compresso lateralmente in modo marcato. La bocca è piccola ed obliqua verso l'alto con minuti dentelli aguzzi sulle mascelle, posti sia sul vomere che sui palatini. Una caratteristica molto evidente è la presenza di un opercolo lobato con una macchia di colore scuro e una di colore rosso, quest'ultima può essere meno evidente o assente nelle femmine (Gandolfi *et al.*, 1991). La livrea è vivace con numerose macchie giallo-aranciate e variegature azzurre sui lati; il ventre e le pinne ventrali e anale sono giallo-aranciate. La colorazione diventa molto più vivace nel periodo riproduttivo in particolare nei maschi territoriali. Nelle femmine e nei giovani maschi la variazione di livrea non è così evidente.

La pinna dorsale è composta sia da raggi spinosi, circa 10, nella sua prima parte, che da raggi molli; le altre pinne, ad eccezione della pinna anale, sono composte esclusivamente da raggi molli.

Note di biologia ed ecologia

È una specie euriterma che si adatta facilmente a diverse condizioni ambientali, anche se preferisce le acque lente e ricche di vegetazione acquatica. Grazie alle sue capacità di adattamento, è comunque in grado di colonizzare velocemente i diversi ambienti acquatici, quali fiumi, laghi e stagni. Gli individui giovani hanno abitudini gregarie, al contrario degli adulti che risultano territoriali e maggiormente sedentari.

Durante la stagione primaverile-estiva gli individui frequentano le acque basse e stazionano presso la superficie, dove si alimentano e si riproducono. Nel corso dell'inverno si spostano verso acque più profonde e rimangono per lo più inattivi (Lorenzoni *et al.*, 2010). L'alimentazione è carnivora e la dieta è costituita prevalentemente da invertebrati (Crostacei, Insetti, Molluschi Gasteropodi e Bivalvi, Rotiferi e Nematodi), ma anche da piccoli pesci e uova di altre specie. La dieta può variare durante l'arco della giornata, infatti nelle ore di maggior luce questo Centrarchide preda in prossimità del fondo, mentre nelle ore crepuscolari si sposta all'interno della colonna d'acqua per mangiare Anfipodi e larve di Insetti (Gandolfi *et al.*, 1991).

La maturità sesuale viene raggiunta nel secondo anno di età. La riproduzione interessa un periodo dell'anno abbastanza ampio, estendendosi da maggio ad agosto. Il maschio "parentale" normalmente costruisce un nido in prossimità delle sponde, dove, dopo alcuni complessi rituali di corteggiamento, le femmine vi depongono le uova. Possono approfittare dei rituali di corteggiamento e della bassa aggressività del ma-

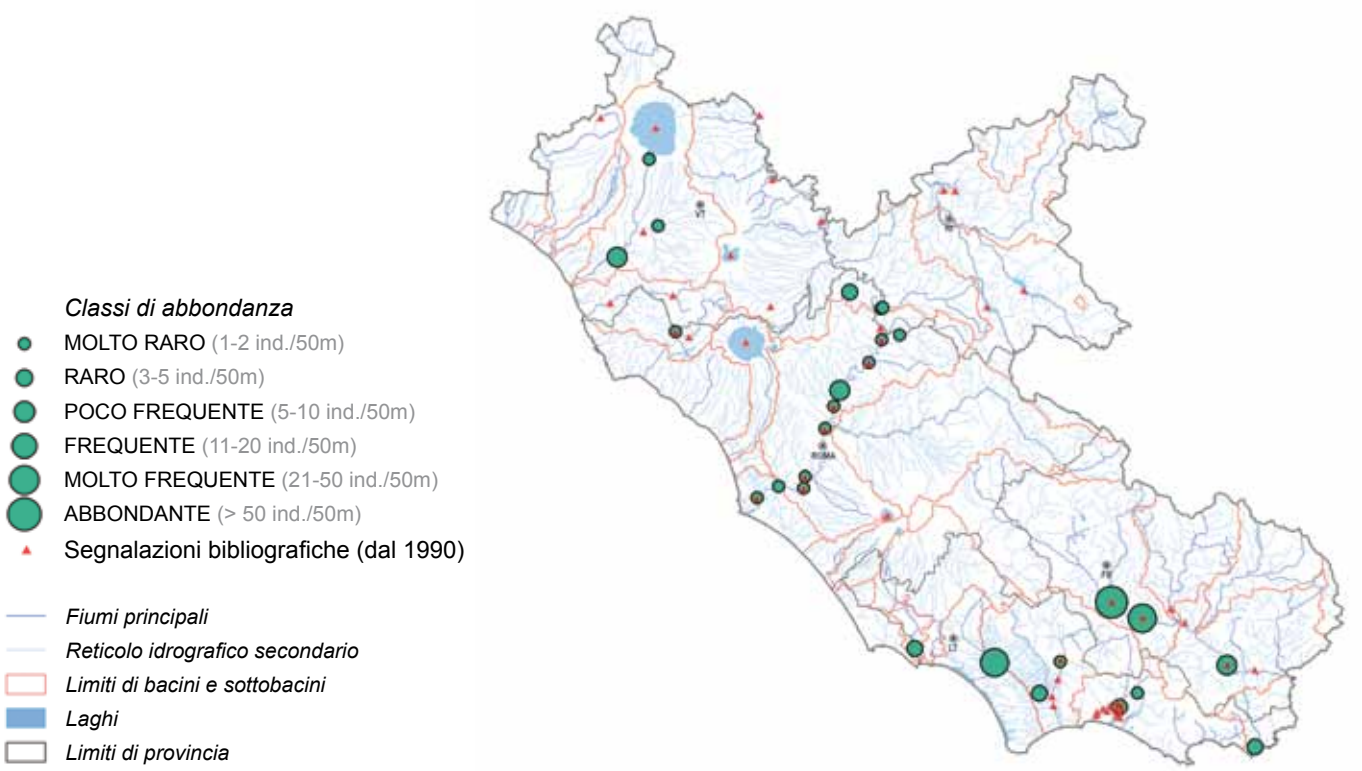


***Figura 88**. Distribuzione e abbondanza di* Lepomis gibbosus *nel Lazio.*

schio verso le femmine, anche due ulteriori maschi, di piccole dimensioni e colorazioni simili alle femmine, i cosiddetti "*sneaker*" e i "satelliti"; essi cercano di inserirsi tra la coppia impegnata nella deposizione, fecondando a loro volta alcune delle uova deposte. Questi maschi di piccole dimensioni raggiungono precocemente la maturità sessuale, non costruiscono nidi né si occupano della prole.

Il maschio "parentale" al contrario, dopo la fecondazione delle uova, attua le cure parentali ricambiando continuamente l'acqua nel nido con il tipico battito delle pinne pettorali ("fanning") e difendendo il territorio da qualsiasi intruso.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Il Persico sole è una specie alloctona, originaria del Nord-America, nella regione dei Grandi Laghi e dell'alto corso del Mississipi. È stato introdotto in Europa alla fine dell'800 ed all'inizio del secolo scorso in Italia settentrionale e successivamente, verso la metà del Novecento, si sono avute segnalazioni anche nell'Italia centrale (Gandolfi *et al.* 1997; Kottelat & Freyhof, 2007). Attualmente risulta ampiamente diffuso nelle acque del Lazio; è presente in diversi bacini idrografici regionali, ad eccezione di alcuni montani del reatino (Corno, Tronto) e del frusinate (Melfa, Alto Liri), probabilmente per la presenza ridotta di acque potamali. Occupa tuttavia quasi tutti i laghi della regione, sia naturali che artificiali.

Questa specie, ormai naturalizzata da molti decenni, presenta popolazioni ben strutturate soprattutto nei bacini principali del Marta (Viterbo), del Tevere (Roma) e nei bacini di pianura delle province di Latina e Frosinone, con abbondanze che superano i 50 ind./50 metri.

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Per le provincie di Viterbo e Latina è stato possibile calcolare la regressioni tra lunghezza alla forca e peso per tutti gli individui catturati, vista l'esiguità delle popolazioni nei singoli siti di campionamento. La specie è stata catturata per la maggior parte in provincia di Latina e i dati significativi sono riassunti nella tabella

***Tabella 24**. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza e peso degli individui catturati e relativi parametri.*

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
Tutti i catturati	**43**	**7.60**	**2.68**	**2.5**	**12.6**	**13,14**	**11,34**	**1**	**44**	**0.041847**	**2.710910**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF** = lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

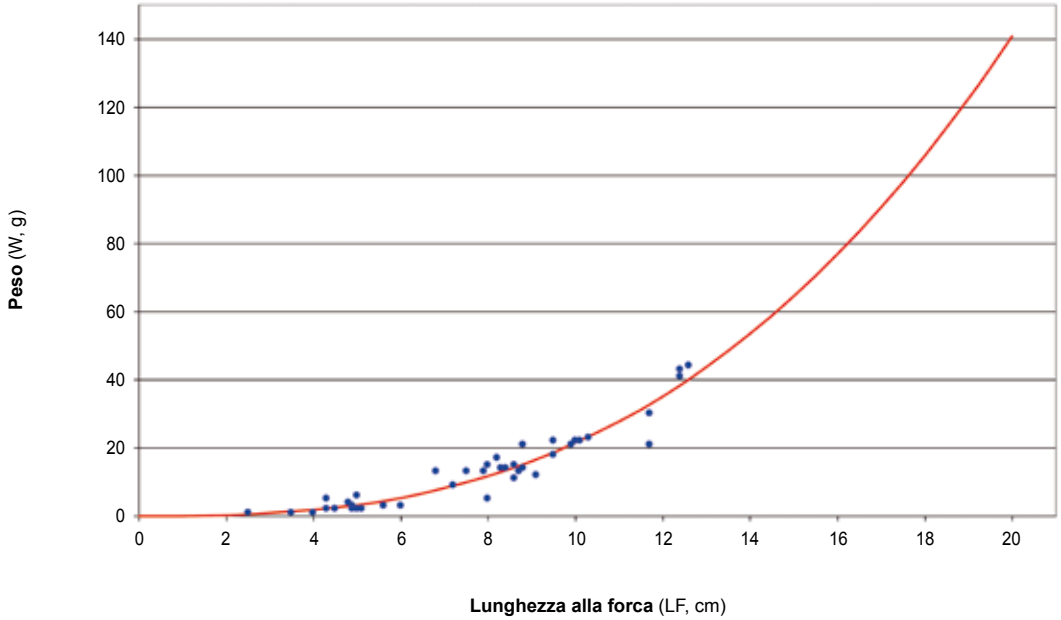


***Figura 89**. Curva di regressione tra lunghezza alla forca (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento del Persico sole per tutti gli individui catturati.*

24, mentre la curva risultante viene rappresentata nel la figura 89.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

È stato definito come "l'esempio più evidente di alterazione dell'equilibrio biologico in numerose popolazioni ittiche lacustri" (cfr. Gandolfi *et al.*, 1991).

Le popolazioni sono soggette ad ampie fluttuazioni demografiche negli anni, con esplosioni nei primi anni di colonizzazione e veloci cali nei periodi successivi, anche se, una volta acclimatato in una certa area, permane costantemente anche grazie alle cure parentali che consentono alte sopravvivenze alla classe giovanile.

È una specie che, a causa delle sue abitudini alimentari, è in grado di incidere negativamente sulle uova e sulle fasi larvali e giovanili di molte specie delle acque lotiche, inducendone una riduzione demografica e successi riproduttivi contenuti. Questi, uniti con situazioni di alterazione degli ambienti acquatici, possono avere effetti negativi importanti su varie specie autoctone, in ambito locale. Ad esempio nel Lago Trasimeno, in Umbria, è ritenuta una delle specie ittiche alloctone che ha contribuito alla scomparsa della Rovella (Lorenzoni *et al.*, 2010).

Giuseppe Maio

5.3.48. CAGNETTA *Salaria fluviatilis* (Asso, 1801)

Descrizione della specie

È un pesce di taglia piccola (10-12, eccezionalmente 15 cm), con corpo allungato e compresso lateralmente, ricoperto da uno spesso strato di muco; muso corto e alto, con bocca in posizione mediana; il colore è verde-giallastro o verde-grigio con macchie più scure di forma irregolare. Sul capo sono presenti dei brevi tentacoli sopraorbitali, suddivisi in più filamenti (Gandolfi *et al.*, 1991).

La pinna dorsale è allungata, senza incisura, sorretta da sottili raggi spinosi nella parte anteriore e da raggi molli in quella posteriore. Pinna caudale con margine posteriore convesso.

I maschi presentano una "cresta" occipitale, livrea più vistosa, taglia generalmente maggiore delle femmine e papilla genitale di forma diversa (Wickler, 1957).

Note di biologia ed ecologia

La Cagnetta vive in acque limpide e sufficientemente ossigenate di diversi tipi di ambiente: corsi d'acqua di medie e piccole dimensioni, bacini lacustri d'acqua dolce, laghi costieri con bassa salinità; con una preferenza verso i tratti superiori più dulcicoli. Non sembra mostrare una particolare selettività nei confronti del substrato: vive sia su fondali ghiaiosi e ciottolosi sia su fondali fangosi con vegetazione acquatica, purchè siano presenti oggetti e materiali da utilizzare come rifugio.

Particolarmente scarsi sono i dati relativi alle popolazioni italiane: non sono noti la durata del ciclo vitale, la velocità di accrescimento, l'età in cui viene raggiunta la maturità sessuale, la composizione della dieta (genericamente viene riportato che si nutre di piccoli invertebrati bentonici).

Gli individui adulti, sia maschi che femmine, mo-

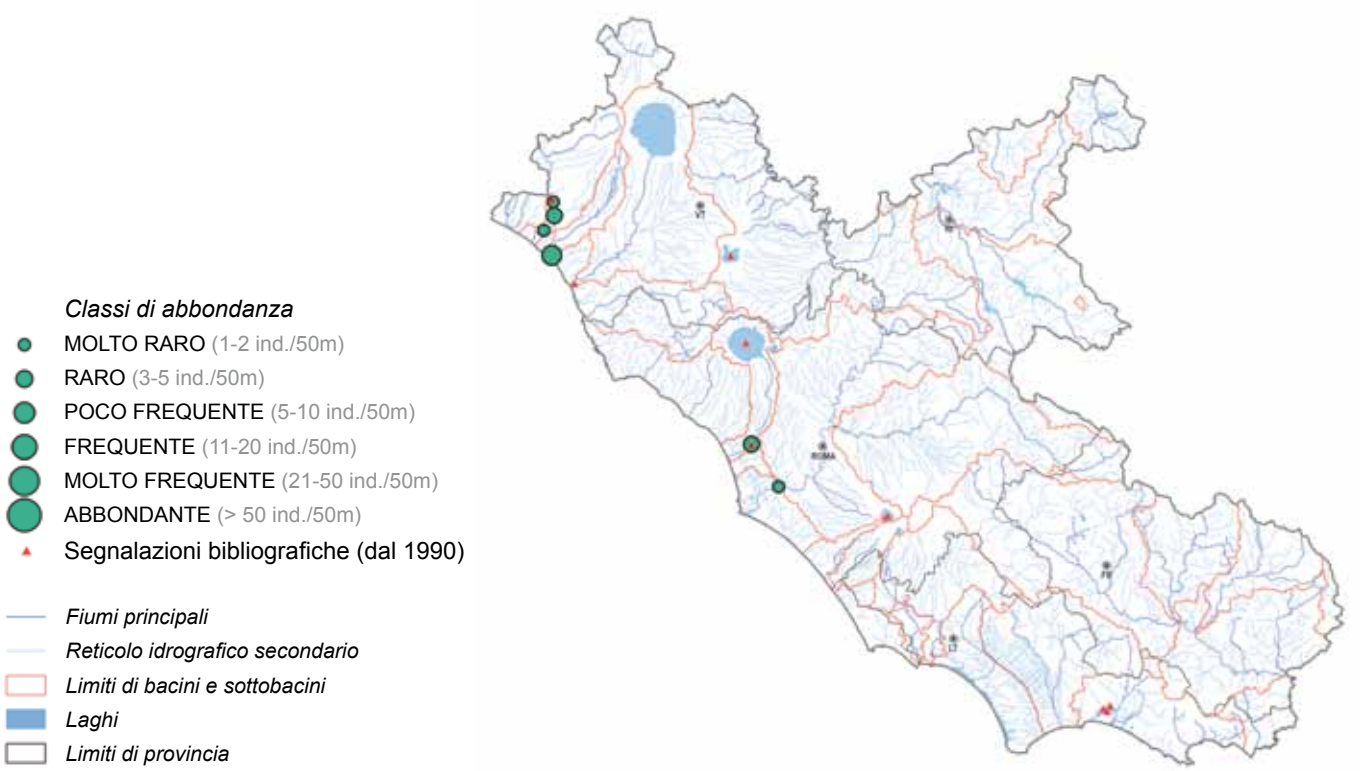


***Figura 90**. Distribuzione e abbondanza di* Salaria fluviatilis *nel Lazio.*

strano comportamento territoriale; il territorio fa capo a un riparo, in genere sotto un sasso ma anche sotto un qualunque altro oggetto sommerso, che viene ripulito mediante colpi di coda ed il trasporto con la bocca di ghiaia e frammenti vegetali.

La riproduzione ha luogo tra aprile e luglio. Il maschio corteggia la femmina e la spinge ad entrare nel proprio riparo per deporre le uova (ciascuna femmina ne depone 200-300 per volta); queste, che sono provviste di filamenti adesivi, vengono deposte e fecondate sulla volta del riparo. Lo stesso maschio può corteggiare più femmine e le "ovature" sono così composte da uova a diverso stadio di sviluppo, deposte da femmine diverse. A 20 °C lo sviluppo embrionale è completato in circa due settimane.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Ha distribuzione circum-mediterranea ed è presente nella gran parte dei Paesi europei, africani e asiatici che si affacciano su questo mare. In Italia è presente in modo discontinuo nelle regioni settentrionali, nel versante tirrenico fino alla Campania, in Sardegna e in Sicilia; sono state segnalate popolazioni isolate anche in Calabria e nel versante adriatico della penisola. Sono note sia popolazioni che vivono in aree costiere (come ad esempio in Sardegna e nel Lago di Fondi), sia popolazioni che vivono in bacini lacustri interni (come ad esempio nel Lago di Garda e nel Lago di Bracciano).

Nel Lazio la specie è estremamente localizzata. Nel corso dei rilevamenti svolti nell'ambito del presente studio è stata registrata solo nel basso corso del Tevere, con abbondanze ridotte (3-5 ind./50 m). Nel resto della regione è segnalata in alcune stazioni sul Fiume Fiora, nel tratto finale del Torrente Arrone (nord) e nel tratto finale del Fiume Arrone (sud). Compare inoltre in alcuni laghi vulcanici interni (es. Vico e Albano) ed in quello di Bracciano, nel 1997 risultava abbastanza frequente, con popolazioni ben strutturate (Tancioni *et al.*, 1997). È stata segnalata anche nel lago costiero di Fondi.

Fattori di minaccia

Kottelat & Freyhof (2007) sottolineano il declino negli ultimi anni di numerose popolazioni a livello locale a seguito delle alterazioni dei corsi d'acqua e della predazione da parte di specie alloctone.

Nelle acque italiane la Cagnetta è presente in modo discontinuo, sia in relazione agli habitat idonei disponibili, che in conseguenza di estinzioni locali che hanno frammentato l'areale. In alcune località la specie non risulta minacciata e le popolazioni sono numericamente consistenti; in altre aree la specie risulta invece in evidente decremento, soprattutto in relazione alle alterazioni degli habitat e all'inquinamento. In Sicilia orientale è stata documentata la scomparsa della Cagnetta dal 75% delle stazioni monitorate fra gli anni '70 e gli anni '90: a metà degli anni '90 la specie era presente, con una bassa consistenza numerica, solo nella parte alta del bacino del Fiume Simeto. Nel Lago di Fondi il consistente decremento verificatosi negli ultimi 25 anni è stato messo in relazione con l'aumento del livello di inquinamento delle acque, dovuto anche a un uso indiscriminato di fitofarmaci, e con il fenomeno della salinizzazione; quest'ultima alterazione ambientale ha riguardato negli ultimi decenni molti laghi co-

stieri italiani, in conseguenza di minori apporti d'acqua dolce (Leone, Zerunian, 1996).

Stato e misure di conservazione

Nella Red List della IUCN la specie non è considerata minacciata anche se viene sottolineata la scarsa conoscenza dello stato di conservazione a causa della sua scarsa rilevabilità (Crivelli, 2006). Nella Lista Rossa dei Pesci d'acqua dolce d'Italia è considerata "vulnerabile". È riportata fra le specie protette nella Convenzione di Berna (all. III). Gli interventi a favore di questa specie dovrebbero riguardare in primo luogo il controllo dell'inquinamento. È poi necessario il monitoraggio delle popolazioni e lo studio degli elementi fondamentali della loro biologia ed ecologia, anche per comprendere meglio le cause di declino ed identificare le più idonee misure di conservazione. In generale, gli interventi a favore di questa specie devono riguardare in primo luogo la conservazione degli habitat. Considerando il quadro di conoscenze emerso per il Lazio, è necessario approfondire le indagini faunistiche per verificare l'esistenza e lo stato di conservazione di alcune popolazioni (Fiume Marta, Fiume Mignone, Fiume Astura).

Testo tratto da **Zerunian, 2007** (modificato)

5.3.49. GHIOZZO DI RUSCELLO *Gobius nigricans* Canestrini, 1867

Descrizione della specie

Il Ghiozzo di ruscello è una specie prevalentemente bentonica di piccola taglia (lunghezza totale massima 11-12 cm), con una testa di grandi dimensioni (carattere maggiormente evidente negli adulti di sesso maschile) e una bocca terminale munita di piccoli denti. Gli occhi sono sporgenti e posizionati dorsalmente. Le pinne pelviche si trovano in posizione anteriore e sono unite a formare una ventosa mediana che coadiuva l'adesione al substrato; sulla pinna dorsale è presente una macchia di colore arancione (spiccatamente evidente durante il periodo riproduttivo). La colorazione del corpo è piuttosto variabile, mostrando però diversi fenotipi riconducibili ad un unico *pattern* con 5 fasce dorsali bruno-scuro disposte a sella ed una serie di bande scure e chiare che si alternano sulle pinne dorsali.

Sono diversi i caratteri legati al dimorfismo sessuale di questa specie, e riguardano principalmente la taglia (più grande nel maschio), la papilla genitale (corta e rotondeggiante nella femmine, allungata e conica nel maschio), la dimensione della testa (più grande e larga nel maschio) e la livrea riproduttiva (di colore scuro nel maschio).

Il Ghiozzo di ruscello, considerato nell'800 una "varietà" del Ghiozzo padano, è stato poi classificato come *Padogobius nigricans* (Berg, 1932). Riattribuito al genere *Gobius* da Gandolfi e Tongiorgi (1974), sulla base di caratteri osteologici e della disposizione del sistema di canali mucosi cefalici, è stato succes-

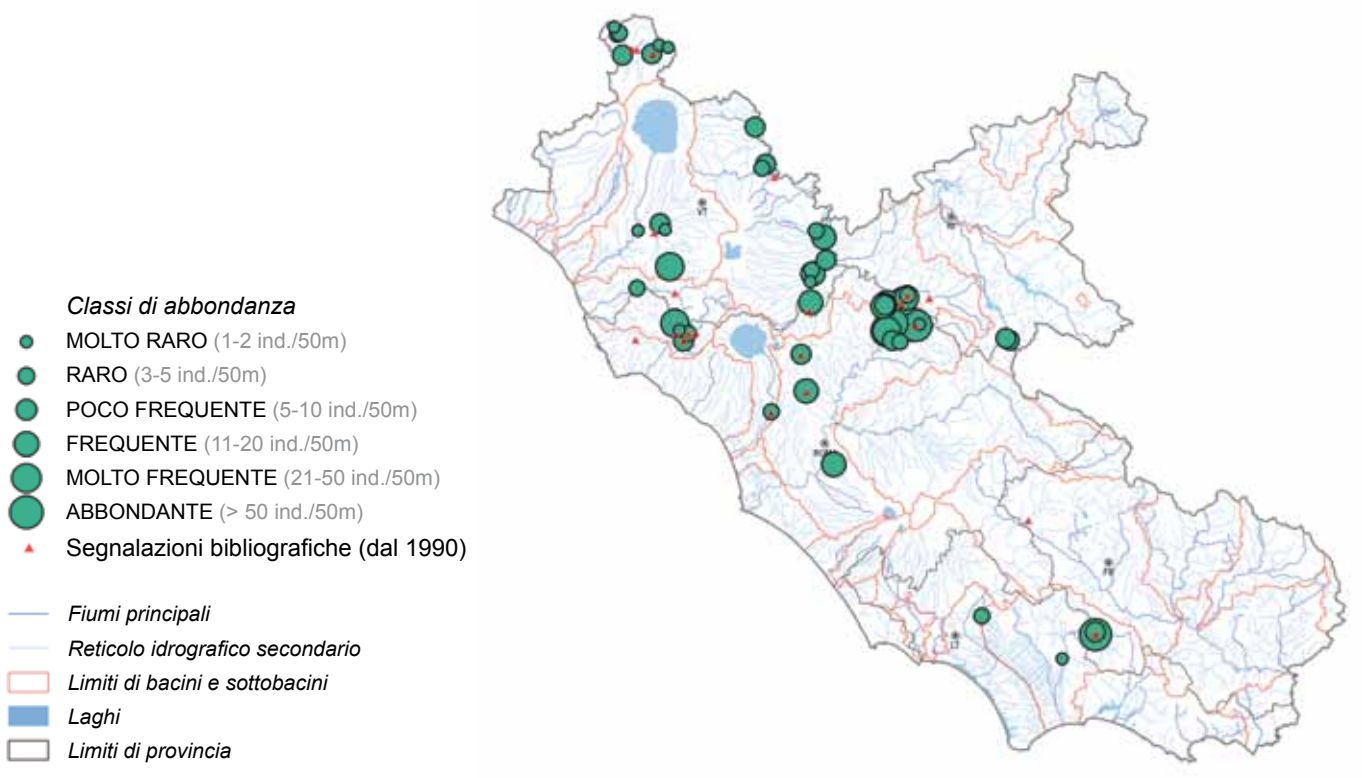


***Figura 91**. Distribuzione e abbondanza di* Gobius nigricans *nel Lazio.*

sivamente reinserito nel genere *Padogobius* in seguito all'ampliamento dei caratteri di questo genere proposto da Bianco e Miller (1990). Quest'ultimo nome è stato accettato da Gandolfi *et al.* (1991), mentre Zerunian (2002) lo attribuisce al genere *Gobius* in base ad aspetti zoogeografici, morfologici ed etologici. Sebbene in questo testo verrà adottata l'ultima nomenclatura (Zerunian 2002), si ritiene doveroso riportare che il Ghiozzo di ruscello è stato ultimamete inserito nel genere *Padogobius* (Kottelat & Freyhof, 2007) soprattutto sulla base di studi molecolari (Penzo *et al*., 1998; Huyse *et al.*, 2004; Miller, 2004).

Note di biologia ed ecologia

Il Ghiozzo di ruscello vive nei corsi d'acqua di piccola e media portata, con acqua limpida e ben ossigenata, e fondali ciottolosi o ghiaiosi (Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila). Trattandosi di una specie stenoecia, necessita di una buona qualità dell'acqua e più in generale dell'ambiente. Anche piccole oscillazioni dei parametri ambientali possono tradursi in rarefazione e addirittura estinzione qualora non vengano più rispettate le ristrette esigenze ecologiche. Proprio la vita bentonica sia in fase adulta sia in quella giovanile dimostrano un consolidato adattamento a condizioni relativamente stabili dei corsi d'acqua, adattamento che ha permesso di sviluppare una stretta relazione fra individui e condizioni microclimatiche tale da poter identificare molecolarmente la popolazione di provenienza (Cervelli *et al.*, 2007).

La sua biologia è conosciuta solo in parte, sebbene alcune informazioni recentemente acquisite (Scalici & Gibertini, 2009, 2012) vadano ad integrare le più tradizionali. In particolare questa specie presenta un ciclo vitale pluriennale (4 anni di vita massima attesa), un breve periodo riproduttivo che si estende dalla fine di maggio alla prima metà di luglio, con un picco nella prima metà del mese di giugno (anche se è strettamente dipendente dalla temperatura dell'acqua, che deve essere compresa fra 14 e 20 °C), e abitudini alimentari strettamente bentofaghe, nutrendosi di piccoli invertebrati bentonici, come larve di insetti (Tricotteri, Efemerotteri e Ditteri Chironomidi), Crostacei (Gammaridi e Cladoceri) e Oligocheti, le cui quantità possono variare durante il periodo riproduttivo per far fronte ad un migliore foraggiamento in previsione di corteggiamento e cure parentali. Durante il periodo riproduttivo, il maschio mostra comportamento territoriale, difendendo attivamente con segnali di minaccia visivi e acustici un riparo posto sotto un sasso, scelto in aree dove l'acqua è corrente (D'Onofrio *et al.*, 1988; Zerunian *et al.*, 1988). Il maschio corteggia la femmina con differenti segnali visivi e acustici inducendola ad entrare nel riparo, sulla cui volta verranno deposti i gameti. Le uova vengono deposte in più riprese ed il maschio esercita le cure parentali fino alla schiusa, che alla temperatura di 18 °C richiede 18-20 giorni. Di recente acquisizione sono alcune informazioni sull'accrescimento e la dinamica di popolazione (aspetti tipici di una specie a strategia k). Sebbene il rapporto sessi in passato fosse sempre considerato pari a 1:1, il numero di maschi e femmine può oscillare ampiamente a seconda della stagione. Il costante maggior numero di femmine nelle popolazioni laziali potrebbe essere dovuto alla spiccata territorialità da parte dei maschi soprattutto nel periodo riproduttivo. Questo potrebbe spingere alcuni maschi alla dispersione per la ricerca di aree dove costruire un riparo. La maturità sessuale viene raggiunta generalmente durante il primo anno di età (soprattutto nelle femmine), alla lunghezza di 30-35 mm.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

È un endemita italiano, proprio del distretto zoogeografico tosco-laziale, presente nei sistemi idrografici tirrenici delle regioni Toscana, Umbria e Lazio. Il limite settentrionale è rappresentato dal Fiume Serchio (province di Lucca e Pisa), quello meridionale dal Fiume Amaseno (Frosinone e Latina). La distribuzione mostra una certa continuità solo nella parte alta del bacino del Tevere; nella maggior parte dell'areale le popolazioni risultano fortemente localizzate perché, in seguito a vari tipi di alterazione degli habitat, si sono verificate numerose estinzioni locali, soprattutto a sud del Fiume Tevere, tra la Provincia di Roma e quella di Latina.

Nei rilevamenti eseguiti è risultato poco frequente nel Paglia (5-10 ind./50m); compare con piccole popolazioni in alcuni corsi d'acqua minori dei bacini del Marta e del Mignone, e con maggior frequenza nel bacino medio e alto del Tevere (Treja, Farfa, Corese: fino a oltre 50 ind./50 m); è presente con un'analoga abbondanza anche nel tratto alto del Fiume Amaseno.

Analisi demografica e accrescimento in alcune stazioni

Per la Provincia di Roma sono stati analizzati 226 individui catturati in un affluente del Tevere, Fosso Valle Lunga-Via Toffia; i risultati ottenuti nell'analisi sono rappresentati nella figura 92.

Per le provincie di Viterbo e Latina è stato possibile inoltre calcolare le regressioni tra lunghezza totale e peso per tutti gli animali catturati complessivamente (92% in provincia di Viterbo). I dati significativi sono riassunti nella tabella 25 e la curva risultante viene rappresentata nel grafico successivo (fig. 93).

L'ampia distribuzione dei punti rispetto alla regressione è dovuta sia alla sensibilità degli strumenti di misurazione del peso che alle differenze morfologiche tra esemplari maturi sessualmente e non, e tra i sessi nel periodo della riproduzione. Per ottenere curve più appropriate andrebbero eseguite misurazioni più accurate (al decimo di grammo almeno) e separando le statistiche tra giovani ed adulti e tra maschi e femmine.

Fattori di minaccia

Il Ghiozzo di ruscello è molto sensibile alle alterazioni della qualità ambientale ed alle artificializzazioni degli alvei; è danneggiato dagli eccessivi prelievi idrici, dall'inquinamento delle acque e dalla predazione dei giovani da parte di specie alloctone (ad esempio le tro-

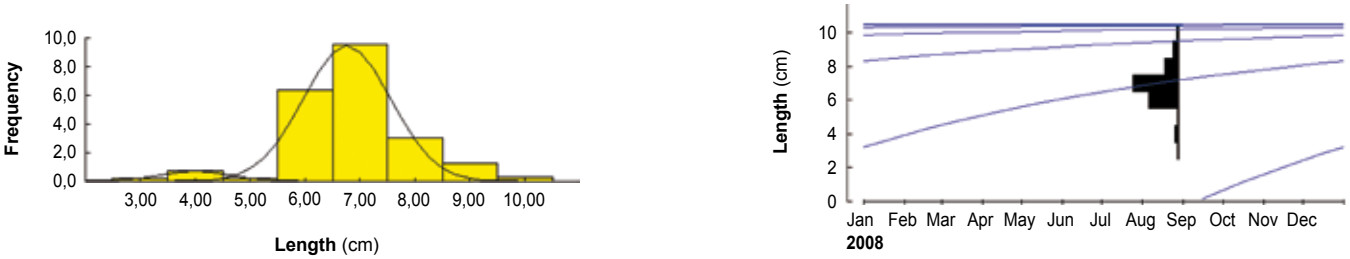


Figura 92. Risultati ottenuti nel Fosso Valle Lunga-Via Toffia (stazione Tvalu Bacino del Tevere) da un campione di 226 individui formato da adulti, numerosi e con taglie ben diversificate, e pochi subadulti; assenti i giovanili (sin). Curve di accrescimento ottenute applicando l'algoritmo ELEFAN; per i tre parametri calcolati sono risultati i seguenti valori: $L\infty$ = 10,5 cm; k = 1,2; Φ = 2,122 (dex).

Tabella 25. Stazioni analizzate per il calcolo della regressione tra lunghezza e peso degli individui catturati e relativi parametri.

Stazione	nr	LF media (cm)	ds	LF min (cm)	LF max (cm)	W medio (g)	ds	W min (g)	W max (g)	a	b
Tutti i catturati	**226**	**6.5**	**1.6**	**2.5**	**10.0**	**4.3**	**2.8**	**0.6**	**19.0**	**0.052893**	**2.307478**

*Legenda: **nr** = numerosità del campione; **LF** = lunghezza alla forca; **W** = peso; **a** e **b**: coefficienti per la regressione Lunghezza/Peso espressa dalla formula **W** = a*LT^b.*

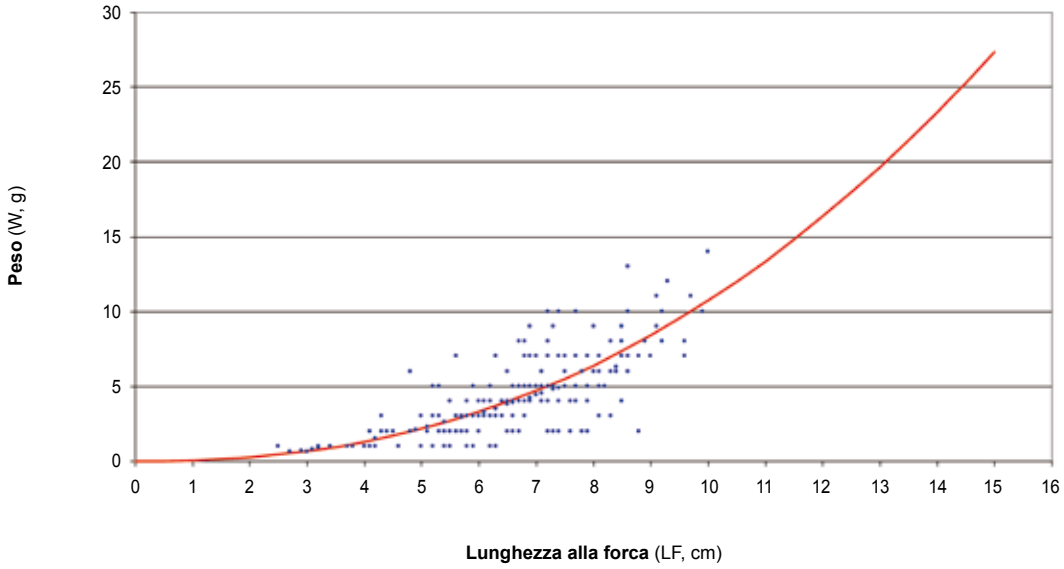


Figura 93. Curva di regressione tra lunghezza alla forca (in cm) e peso (in g) per l'individuazione dell'accrescimento del Ghiozzo di ruscello per tutti gli individui catturati.

te immesse in modo massiccio per la pesca sportiva). Costituisce inoltre una comprovata minaccia la competizione con l'alloctono Ghiozzo padano, *Padogobius martensii* (ad es. nel Fiume Amaseno: Zerunian, Taddei, 1996), immesso accidentalmente con i ripopolamenti per la pesca sportiva, la cui diffusione ha determinato la contrazione demografica della popolazione. Recentemente sono stati dimostrati i meccanismi etologici di competizione ed eliminazione di *G. nigricans* da parte del Ghiozzo padano nei luoghi di introduzione (Mecatti *et al*, 2010). Un tempo era anche oggetto di pesca illegale. Tutte queste cause hanno determinato numerose estinzioni locali e rendono critica la sopravvivenza delle popolazioni ancora esistenti; l'areale, che già per cause naturali è di modeste dimensioni, è quindi frammentato ed in forte contrazione.

Stato e misure di conservazione

Nella Red List globale dell'IUCN (dove compare come *Padogobius nigricans*) la specie è ritenuta "vulnerabile" (Crivelli, 2006); nella Lista Rossa nazionale è considerato "minacciato". La specie è inclusa nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE ed è inoltre elencata nella Convenzione di Berna (all. III).

Gli interventi per la conservazione di questa specie riguardano in primo luogo la tutela della naturalità dei corsi d'acqua e il controllo dell'inquinamento; il divieto di ripopolamenti con materiale raccolto in natura; l'istituzione di aree protette fluviali laddove siano presenti popolazioni che hanno ancora una buona consistenza numerica. È inoltre indispensabile il monitoraggio dello stato delle popolazioni, considerando la possibilità di reintroduzioni nei corsi d'acqua dove si sia verificata l'estinzione locale (previa eliminazione dei fattori di disturbo). Potrebbe essere auspicabile l'utilizzo di ripari artificiali opportunamenti adagiati e controllati all'interno delle aree protette fluviali.

Testo tratto da **Zerunian, 2007**
(rivisitato da Massimiliano Scalici)

5.3.50. GHIOZZO PADANO *Padogobius martensii* (Gunther, 1861)

Descrizione della specie

Il Ghiozzo padano è una specie alloctona nel Lazio, endemica dell'areale padano fino ai corsi d'acqua delle Marche (versante Adriatico) e della Dalmazia. Questo piccolo Gobide non supera i 10 cm di lunghezza massima e, mediamente, la dimensione si attesta attorno ai 5-6 cm. Il corpo è tozzo; in particolare la testa appare grossa rispetto al resto del tronco. All'estremità della testa è posizionata una bocca terminale, ampia e provvista di dentelli disposti su più file; sono ben evidenti gli opercoli che sono leggermente prominenti. Gli occhi sono grandi e lievemente sporgenti. Manca il sistema dei canali mucosi cefalici. La pinna codale è arrotondata e sono presenti due pinne dorsali; quelle pettorali sono ben sviluppate e arrotondate, mentre quelle ventrali sono unite mediante una piastra pelvica a dare una struttura a ventosa utilizzata per aderire al substrato.

Il colore del Ghiozzo padano è di base bruno chiaro, anche se sono evidenti delle bande verticali (da 4 a 5) tra la fine della prima pinna dorsale ed il peduncolo caudale. Nel periodo della riproduzione i maschi modificano la loro livrea e assumono un colore bruno scuro, divenendo quasi neri. La prima pinna dorsale, inoltre, si colora di una macchia bluastra, carattere che lo fa facilmente distinguere dal Ghiozzo di ruscello, endemita dell'Italia centrale.

Secondo Kottelat (1997), *Padogobius bonelli* (Bonaparte, 1846) è sinonimo prioritario di *P. martensii* (cfr. Bianco e Delmastro, 2011).

Note di biologia ed ecologia

Questa specie predilige le acque correnti e ben ossigenate e normalmente colonizza le zone ricche di anfratti o di fondali composti da materiale grossolano (sassi, ciottoli, ghiaia).

È un pesce bentonico, fortemente territoriale e aggressivo.

Difende il suo territorio, soprattutto nel periodo riproduttivo, che normalmente ha come centro una ca-

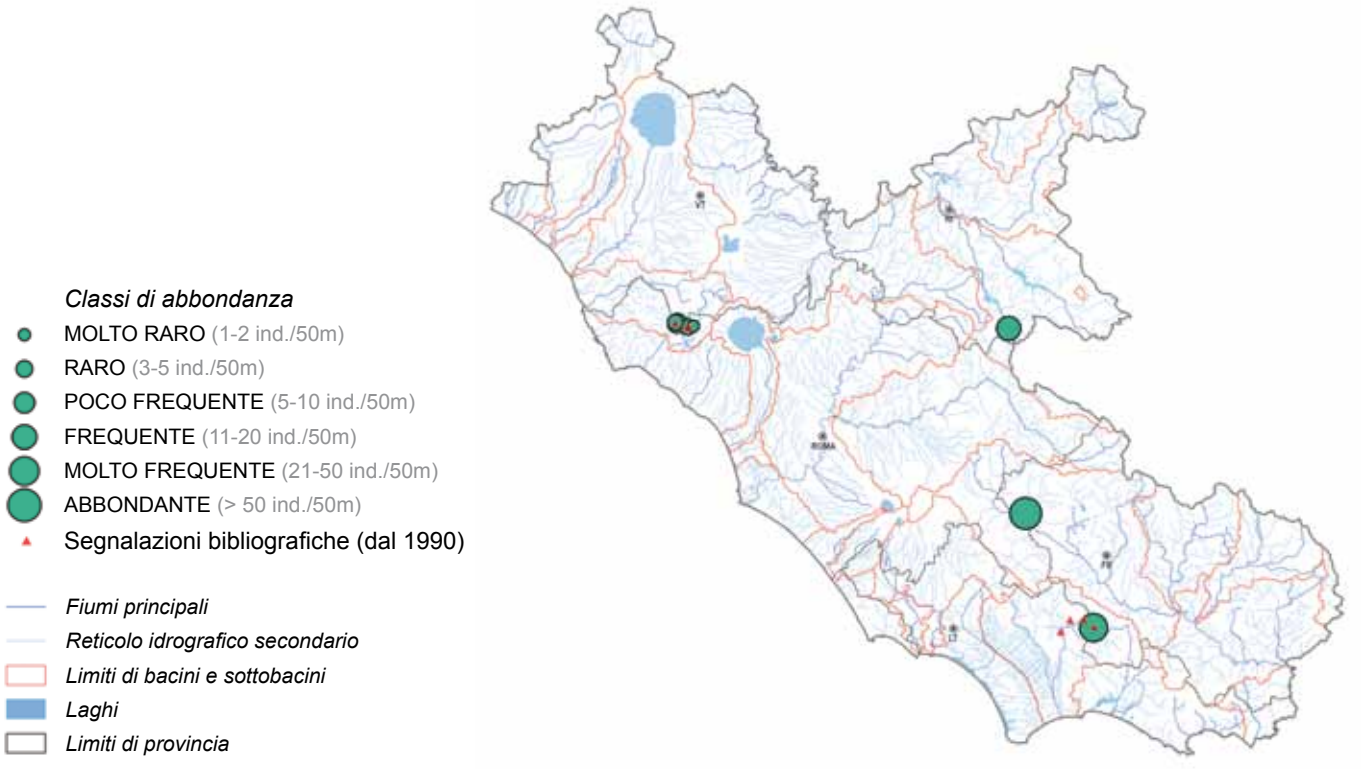


***Figura 94**. Distribuzione e abbondanza di* Padogobius martensii *nel Lazio.*

vità o un sasso che funge da nido. Si ciba prevalentemente di invertebrati bentonici quali larve di Insetti e Oligocheti.

Il ciclo vitale è breve e normalmente si conclude in tre-quattro anni. I maschi sono in grado di riprodursi al secondo anno di vita, mentre le femmine già al termine del primo anno.

La riproduzione si svolge tra maggio e luglio e il maschio, che prepara un nido per la deposizione, corteggia le femmine con un rituale complesso fatto di colorazioni, danze, emissione di suoni e mediato anche da segnali chimici (feromoni).

Le uova, ovoidali, vengono fatte aderire dalla femmina alla volta della cavità che funge da nido. Il maschio svolge le cure parentali proteggendo le uova dai predatori e provvedendo alla continua pulizia e ossigenazione del nido, ricambiando l'acqua con il movimento delle pinne pettorali.

Note corologiche e distribuzione nel Lazio

Rinvenuto in Lazio circa 30 anni fa (probabilmente immesso assieme a Ciprinidi diversi durante alcuni ripopolamenti) nell'alto bacino del Tevere, nel F. Ombrone e nel F. Amaseno (Zerunian, 2002); il suo areale si è andato poi ampliando e le segnalazioni del 1990 riguardano anche il bacino del F. Mignone, con popolazioni localizzate.

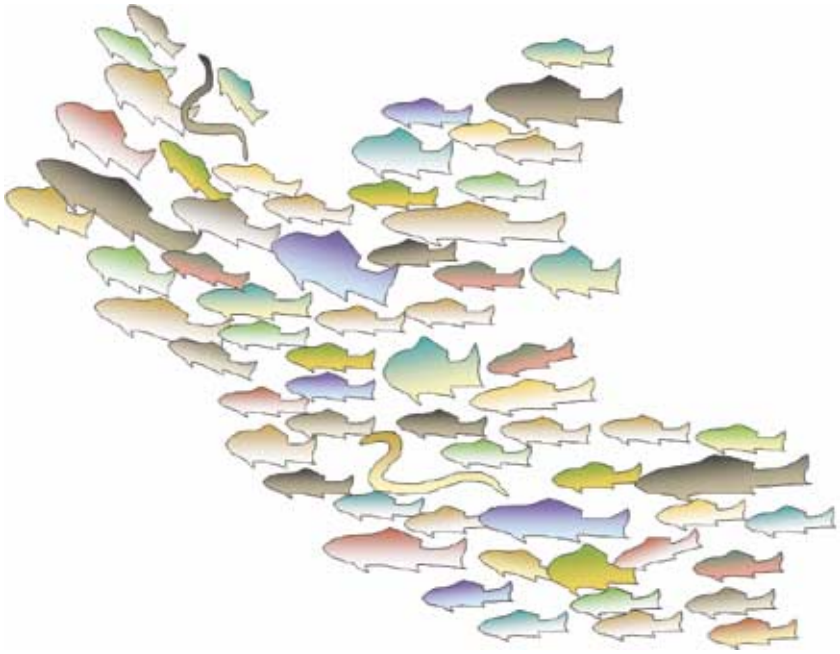
Durante i rilievi ittiologici effettuati nel corso del presente studio sono state confermate le stazioni conosciute (fiumi Mignone e Amaseno) e se ne aggiungono ulteriori due nei bacini del Sacco (Fosso Castellaccio, FR) e Salto-Turano (Fosso Riancoli, RI), con popolazioni ben strutturate e localmente abbondanti.

Impatti sulla biodiversità, indicazioni di gestione

Il Ghiozzo padano è una specie alloctona, transfaunata, immessa accidentalmente con i ripopolamenti per la pesca sportiva. Sono stati recentemente dimostrati i meccanismi etologici di competizione ed eliminazione ai danni di *Gobius nigricans* (Canestrini, 1867) da parte di *P. martensii* nei luoghi di introduzione (Mecatti *et al.*, 2010). A seguito di questa introduzione il Ghiozzo di ruscello sta diventando oltremodo raro (Bianco e Delmastro, 2011).

È necessario verificare, attraverso uno studio di fattibilità, la possibilità di eradicazione della specie nei corsi d'acqua dove è segnalata la sintopia con il congenere indigeno.

Giuseppe Maio



6. CONSERVAZIONE E GESTIONE DELLE SPECIE

Enrico Calvario, Giuseppe Maio, Stefano Sarrocco, Lorenzo Tancioni

Nel presente capitolo vengono trattate e sviluppate alcune tematiche più strettamente gestionali e di conservazione della biodiversità ittica regionale.

La prima sezione affronta il tema dell'individuazione delle aree di interesse conservazionistico, selezionate attraverso la presenza di un gruppo di specie di interesse zoologico, i disturbi antropici rilevati e l'integrità del popolamento (rapporto tra specie autoctone ed alloctone). Vengono poi presentate, nelle sezioni successive, delle linee guida di profilo generale per la conservazione dei popolamenti nativi regionali e per il contenimento dell'impatto delle specie alloctone su di essi. Viene quindi analizzato il popolamento ittico riferito alle specie d'interesse comunitario ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, dei corsi d'acqua situati all'interno e all'esterno dei SIC della Rete Natura 2000, al fine di individuare i principali "gap" di conservazione.

Nell'ultima sezione viene proposto un programma di monitoraggio dedicato alla valutazione nel tempo dello stato di conservazione delle specie su scala regionale.

6.1. Aree di interesse conservazionistico

Per l'identificazione delle aree di interesse conservazionistico per la fauna ittica, sono stati utilizzati vari indicatori derivanti dalle rilevazioni riportate nel presente volume, insieme ad informazioni pregresse ottenute da altri strumenti di conoscenza del territorio.

In particolare sono stati utilizzati (e verranno descritti di seguito) i seguenti strati tematici informativi:

- distribuzioni delle specie di interesse conservazionistico e confronto con le attese;
- disturbo antropico, ottenuto dai rilevamenti sul campo;
- rapporto autoctoni/specie presenti;

L'insieme di questi indicatori e l'utilizzo di strumenti informatici (GIS) ha consentito di delimitare i bacini a più alta naturalità e all'interno di questi, aree specifiche con livelli di antropizzazione limitati.

Le informazioni sono state quindi corrette dal giudizio esperto per la definizione delle potenzialità distributive delle specie a più elevato valore conservazionistico.

Di seguito vengono descritti i singoli indicatori utilizzati e il processo che ha portato all'identificazione delle aree.

Naturalmente l'approccio seguito potrà essere corretto con il completamento su base regionale delle basi informative utilizzate e con l'aggiunta di altri dati che in futuro potranno rendersi disponibili.

È altresì indispensabile sottolineare come il giudizio esperto rivesta comunque un ruolo chiave in queste analisi, sia per le carenze informative di dettaglio sugli strati utilizzati sia perché la conoscenza del territorio da parte degli esperti, integrata in chiave ecosistemica, garantisce una sintesi difficilmente ottenibile in altro modo.

6.1.1. Distribuzione rilevata ed attesa delle specie di interesse conservazionistico

Dalle informazioni raccolte nel presente studio e ottenute da ricerche pregresse sul territorio è stato possibile definire la presenza e distribuzione delle specie ittiche della regione e sulla base di queste definire i *taxa* di interesse conservazionistico. All'interno di questo elenco sono state inserite le specie dell'allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE che gli Stati membri hanno l'obbligo di mantenere in uno "stato di conservazione soddisfacente", in quanto minacciate nel loro areale europeo; a queste sono state aggiunte altre specie a distribuzione localizzata o ristretta nella regione.

Le specie selezionate tra quelle dell'allegato II della direttiva europea sono le seguenti: Lampreda di mare, Lampreda di fiume, Lampreda di ruscello, Alosa, Trota macrostigma, Cavedano di ruscello, Vairone, rovella, Cobite, Ghiozzo di ruscello. A queste sono state aggiunte il barbo tiberino ed il carpione del Fibreno, non ancora ricompresi nell'allegato ma rispettivamente sub-endemici e endemici dell'area, e alcune specie considerate a rischio o quasi a rischio dall'IUCN (2001) e da Zerunian (2007), quali il Luccio, lo Spinarello, la Cagnetta, la Scardola, l'Anguilla e la Tinca.

Le informazioni relative alle specie di interesse conservazionistico, ripartite per bacino idrografico, sono state utilizzate per indicare una ricchezza in specie in qualche modo indice di integrità faunistica e di naturalità. Ovviamente la distribuzione attuale di queste specie è influenzata dai disturbi antropici esistenti ed alcune di esse sono particolarmente rare (Lampreda di mare, Lampreda di fiume, Alosa), a testimoniare l'alto stato di rischio a cui sono esposte.

Dal punto di vista gestionale, diviene quindi fondamentale identificare modalità di integrazione tra i dati di presenza e consistenza delle popolazioni ittiche e quelli ambientali, anche al fine di classificare gli ambienti acquatici in relazione alle caratteristiche dei popolamenti ittici. Tale procedura di classificazione è, nello specifico, definita *zonazione ittica dei corsi d'acqua*.

La zonazione ittica è una suddivisione complessa dei bacini idrografici che si basa sulle caratteristiche dei popolamenti ittici presenti, a loro volta associati alle condizioni ambientali che li possono condizionare,

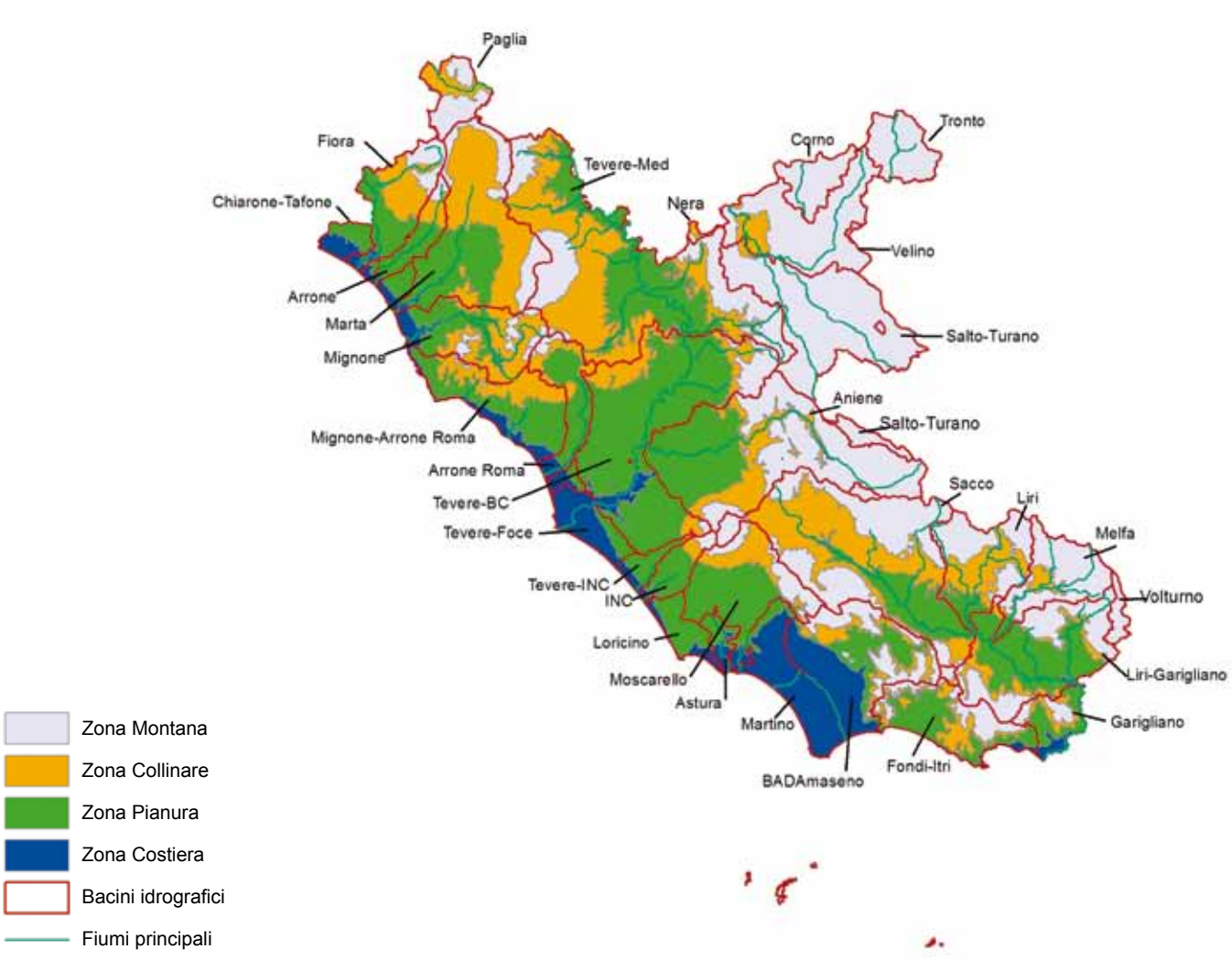


Figura 95. Zone altimetriche del Lazio, corrispondenti in prima approssimazione alle zone ittiologiche (vedi testo).

Tabella 26. Specie di interesse conservazionistico attese nelle varie zone ittiologiche.

Zona Montana	Zona Collinare	Zona di Pianura	Zona di Pianura
Trota macrostigma	Trota macrostigma	Cavedano	Spinarello
Vairone	Vairone	Vairone	Rovella
	Lampreda di ruscello	Lampreda di ruscello	Anguilla
	Barbo tiberino	Barbo tiberino	Luccio
	Ghiozzo di ruscello	Ghiozzo di ruscello	Tinca
	Cobite comune	Cobite comune	Scardola
	Carpione del Fibreno	Cavedano di ruscello	Cagnetta
	Spinarello	Spinarello	Lampreda di mare
	Rovella	Rovella	Lampreda di fiume
	Anguilla	Anguilla	Alosa
	Luccio	Luccio	
	Cavedano	Tinca	
		Scardola	

ad esempio, in relazione all'altitudine, alla pendenza, alle situazioni idrologiche, termiche e pedologiche.

In una prima semplificazione è stato utilizzato l'andamento altimetrico come il determinante principale, al quale sono associate altre potenziali forzanti. In questo senso, il territorio regionale è stato suddiviso in quattro fasce altimetriche: una zona montana (sopra i 400 m s.l.m.), una zona collinare (tra 200 e 400 m s.l.m.), una zona di pianura (tra 50 e 200 m s.l.m.) e una zona costiera (inferiore a 50 m s.l.m.) (fig.18).

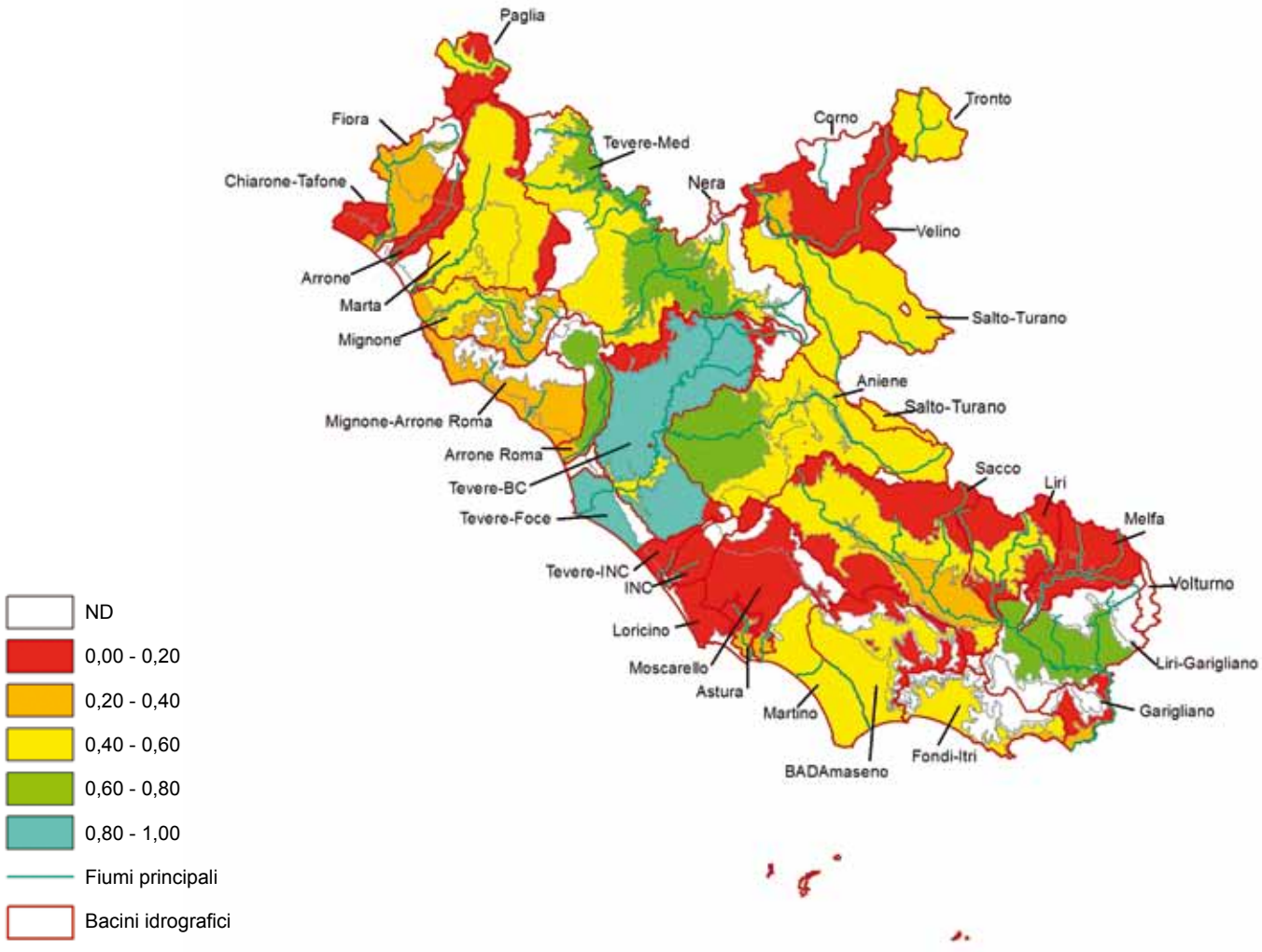


***Figura 96**. Rapporto tra specie ittiche di interesse conservazionistico e naturalistico rilevate ed attese presenti nelle varie zone ittiologiche dei bacini regionali.*

Ognuno dei bacini idrografici identificati è stato quindi suddiviso nelle zone altimetriche descritte, dando origine ad un mosaico di zone ittiologiche che tengono conto del bacino idrografico stesso. Si è quindi compilata una tabella delle specie di interesse conservazionistico attese nelle zone ittiologiche. Tale modello di zonazione ittica è risultato simile a quello proposto recentemente per la porzione laziale del bacino del Fiume Tevere, nel quale sono state identificate le seguenti zone ittiche: zona della trota (650-350 m s.l.m.); zona del vairone (350-200 m s.l.m.); zona del barbo (200-20 m s.l.m.); zona della carpa (19-1 m s.l.m.); zona estuarina a influenza marina (Tancioni *et al.*, 2009b; Tancioni *et al.*, 2010).

In seguito, confrontando la situazione delle specie attese con quelle rinvenute durante i campionamenti, è stato possibile definire un *indicatore di integrità ittiologica* che mette in evidenza lo stato di variazione rispetto all'atteso, generando un rapporto variabile tra 0 (nessuna delle specie attese) e 1 (tutte le specie attese).

Le aree a ricchezza faunistica maggiore sono ovviamente quelle legate ai fiumi di maggiori dimensioni e alle zone pedemontane che consentono, almeno nei corsi d'acqua secondari, la sopravvivenza di popolazioni delle specie di interesse (fig.96). Le zone che mantengono una presenza ancora importante delle specie attese sono quelle legate ai bacini del Tevere, dell'Aniene e del Liri-Garigliano, mentre le aree montane e collinari scontano sicuramente l'assenza sistematica di una serie di specie come la Trota macrostigma, sostituita dalle introduzioni di Trota fario, l'Anguilla, impedita nei suoi spostamenti dal mare da discontinuità aritificiali, e il Barbo tiberino, presente con popolazioni spesso localizzate.

6.1.2. Disturbo antropico

Nella maggior parte delle stazioni di campionamento della fauna ittica è stato rilevato anche il grado di "disturbo antropico" incidente sulla zona esaminata. Sotto questa voce sono state inserite le alterazioni, rilevate dagli operatori sul campo, che ne hanno stimato l'importanza su una scala ordinale da 0 a 4 (0 = nessuna alterazione; 1 = lieve alterazione; 2 = moderata alterazione; 3 = alterazione presente; 4 = alterazione intensa).

Sotto il termine “disturbo” sono state considerate tutte le pressioni antropiche che usualmente influiscono sull’ambiente acquatico e sulla fauna ittica sia in modo diretto che indiretto. Si va dalla semplice presenza di rifiuti di varia natura, alle modificazioni morfologiche dell’alveo (presenza di difese spondali, artificializzazione del fondale o delle rive), alla banalizzazione idromorfologica dell’alveo, alla presenza di cave in alveo per l’estrazione di materiali litoidi, al prelievo o derivazione consistente della portata in arrivo, alla presenza di odori, schiume superficiali ed altri segnali di alterazione ambientale.

La definizione sintetica attraverso un indicatore singolo può essere fatta esclusivamente attraverso un giudizio esperto di personale qualificato a cogliere le indicazioni e i segnali dei vari tipi di pressioni e a valutarne il potenziale impatto sulla fauna ittica.

I dati rilevati su 392 campionamenti indicano complessivamente una situazione di diffuso disturbo ambientale in tutto il territorio regionale con solo il 22,7% dei siti visitati esenti da pressioni antropiche significative (tab. 27). La maggior parte dei siti, comunque, resta all’interno delle categorie poco impattate (Assente + Lieve = 54,8%) mentre i siti compromessi in modo intenso (e quindi da elementi di pressione multipli) sono limitati al 19,9% (Presente + Intenso).

Complessivamente le pressioni ambientali sui corsi d’acqua regionali sono quindi diffuse e, analizzando a livello provinciale la situazione (tab. 28) è possibile verificare che i territori meglio conservati risiedono nel viterbese, nel reatino e nel frosinate, mentre la provincia di Roma e quella di Latina presentano i tassi più alti di disturbo ambientale per motivi diversi (alta urbanizzazione e industrializzazione per la provincia di Roma e forte alterazione per la gestione del territorio a Latina).

Raggruppando i dati rispetto ai bacini idrografici è possibile avere un’indicazione non sistematica delle zone a più bassa pressione antropica complessiva, che presuppone un buon livello di naturalità (in verde nella tabella 29 i bacini con valori medi inferiori alla media regionale).

Utilizzando il valore medio del disturbo ambientale è possibile rappresentare il territorio regionale in una carta del disturbo (fig. 97). In questo modo si può evidenziare che tra i bacini connotati da un minor disturbo medio vengono compresi alcuni bacini con territorio soprattutto montano (Tronto, Salto-Turano, Liri) o a bassa antropizzazione (Paglia, Fiora, Mignone). Evidenti sono le situazioni di sensibile (Velino, Sacco, Fondi-Itri) o consistente alterazione (Arrone, Tevere Foce).

Una nota particolare va riservata al bacino del Tevere che nel suo complesso presenta una situazione di lieve alterazione, grazie soprattutto al ridotto disturbo sui suoi affluenti, ma con profonde situazioni negative soprattutto lungo l’asta principale.

Per le province di Viterbo e Latina sono a disposizione alcuni dati di dettaglio relativi alle tipologie prevalenti e al dettaglio dei disturbi ambientali presenti nei siti di campionamento. Infatti, oltre a definire l’intensità complessiva, si è provveduto a registrare la natura delle pressioni ambientali presenti e la tipologia dominante. I disturbi ambientali sono stati suddivisi in 11 categorie (tab. 30 e 31) che interessavano aspetti chimici, fisici, morfologici e indiretti (nelle tabelle successive non compaiono gli inquinamenti chimici diffusi e puntiformi in quanto non rinvenuti). Pur non essendo dati sistematici su tutti i corsi d’acqua delle due province, con queste informazioni è possibile connotare la situazione dei bacini idrografici in termini di pressioni ambientali, definendo per ognuno di essi i dominanti.

Tra gli elementi di criticità assume un’importanza notevole l’impedimento agli spostamenti (ad es.: movimenti trofici e riproduttivi) della fauna ittica dovuto alla presenza di sbarramenti, dighe e altri manufatti lungo i corsi d’acqua. Gli ostacoli di questo tipo comportano

***Tabella 27**. Quadro sintetico delle intensità del disturbo antropico ottenuto nel complesso dei bacini idrografici indagati.*

Intensità del disturbo	Nr. campioni	%
Assente	89	22,7
Lieve	126	32,1
Moderato	99	25,3
Presente	48	12,2
Intenso	30	7,7

***Tabella 28**. Intensità del disturbo antropico nei bacini idrografici indagati, ripartiti per provincia.*

Intensità del disturbo	Frosinone		Latina		Rieti		Roma		Viterbo		Totale casi
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	
Assente	9	25,0	3	4,3	15	30,6	22	17,1	40	9,6	**89**
Lieve	8	22,2	15	21,4	18	36,7	42	32,6	43	14,6	**126**
Moderato	11	30,6	25	35,7	7	14,3	35	27,1	21	14,8	**99**
Presente	8	22,2	13	18,6	7	14,3	18	14,0	2	11,2	**48**
Intenso		0,0	14	20,0	20	4,1	12	9,3	2	10,7	**30**
Totale casi	**36**		**70**		**49**		**129**		**108**		**392**

Tabella 29. Intensità del disturbo antropico nei 28 bacini idrografici indagati (sono evidenziati in verde i bacini con valori medi inferiori alla media regionale (media = 1,50).

Bacino idrografico	Intensità del disturbo					Totale casi	Valore medio
	Assente	Lieve	Moderato	Presente	Intenso		
Aniene	3	15	10	3	1	32	1,50
F. Arrone (Roma)				4	1	5	3,20
T. Arrone (Viterbo)		1	2			3	1,67
Astura			3	1	2	6	2,83
Badino-Amaseno		5	4	5	1	15	2,13
Chiarone-Tafone	1				1	2	2,00
Fiora	15	7	2	1		25	***0,56***
Fondi-Itri	2	2	12	3	5	24	2,29
Garigliano		3	1		2	6	2,17
Grande-Valarello		3				3	***1,00***
Liri	3	3	1	1		8	***1,00***
Liri-Garigliano	1	2	3	1		7	1,57
Loricino			1			1	2,00
Marta	6	12	4		1	23	***1,04***
Martino	1	1	3	3	2	10	2,40
Melfa	3	1	3			7	***1,00***
Mignone	6	8		2		16	***0,88***
Mignone-Arrone	3	4	1			8	***0,75***
Moscarello		1	2	1	2	6	2,67
Paglia	9	6	6			21	***0,86***
Sacco	2	1	5	6	3	17	2,41
Salto-Turano	9	4				13	***0,31***
Tevere-basso corso	10	19	20	8	6	63	1,70
Tevere-foce					1	1	4,00
Tevere-Torto			2			2	2,00
Tevere- medio corso	13	19	10	2		44	***1,02***
Tronto	2	6	2			10	***1,00***
Velino		3	2	7	2	14	2,57
Totale	**89**	**126**	**99**	**48**	**30**	**392**	**1,50**

Tabella 30. Conteggio dei disturbi antropici dominanti rilevati per le province di Latina e Viterbo.

Tipologia di disturbo antropico	Latina	Viterbo	Totale
Artificializzazione alveo	14	3	17
Artificializzazione rive	12	10	22
Canalizzazioni	3	1	4
Impedimento libera circolazione	3	8	11
Inquinamento organico diffuso	6	0	6
Inquinamento organico puntuale	1	1	2
Prelievi idrici	0	17	17
Presenza rifiuti	27	28	55
Inquinamenti chimici diffusi	0	0	0
Inquinamenti chimici puntiformi	0	0	0
Nessun disturbo	3	38	41
Totale	**69**	**106**	**175**

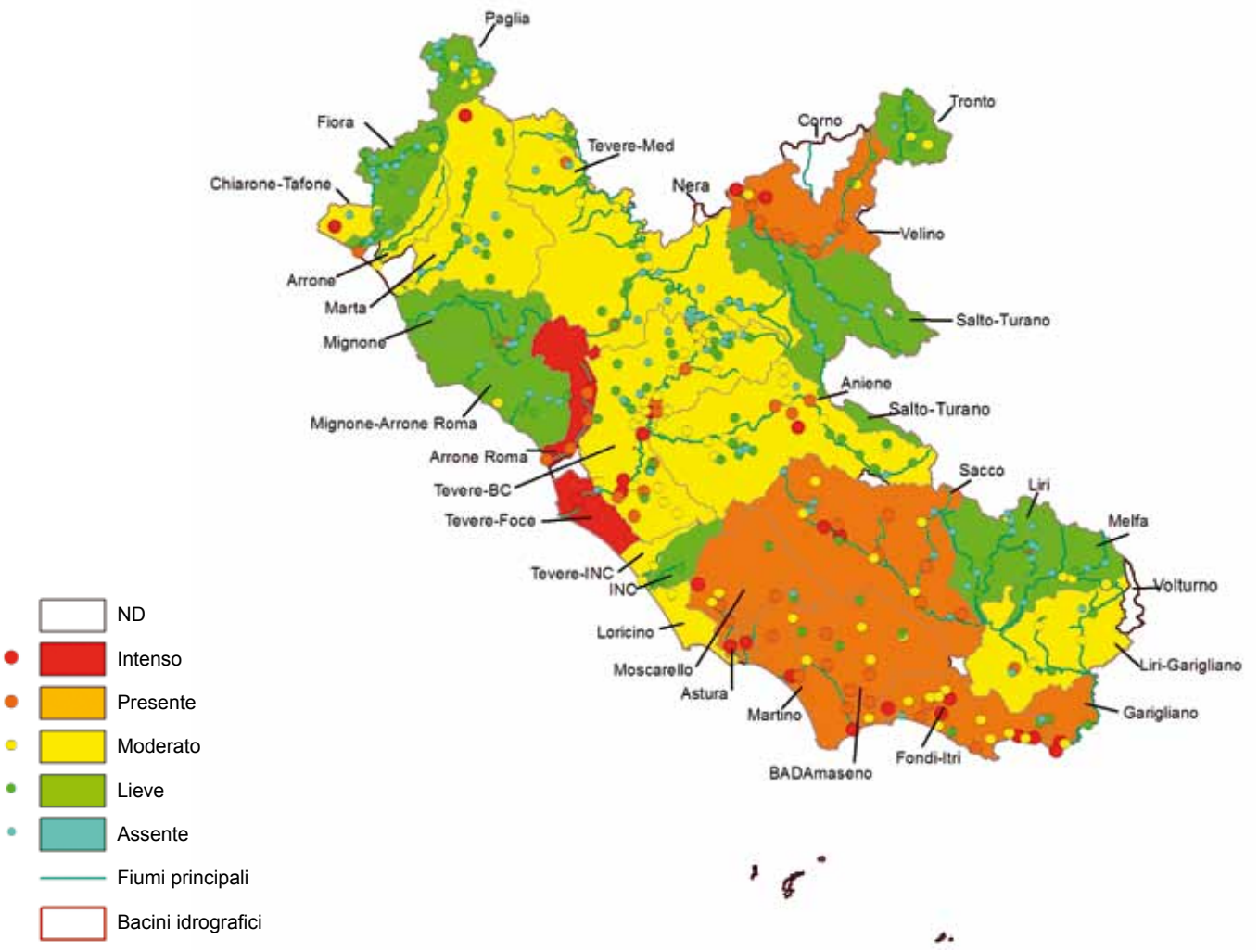


Figura 97. Intensità media del disturbo antropico per bacino idrografico e per stazione di rilevamento.

Tabella 31. Conteggio dei disturbi antropici dominanti rilevati per bacino.

Bacino idrografico	Disturbo antropico dominante											Totale
	1	2	3	**4**	5	6	7	8	**9**	10	11	
T. Arrone (Viterbo)		3							0	0		**3**
Astura	2				3				0	0		**5**
Badino-Amaseno	4	4	1					5	0	0		**14**
Chiarone-Tafone			1						0	0		**1**
Fiora	1			1			3	5	0	0	15	**25**
Fondi-Itri	5	6	1	1	1			8	0	0	2	**24**
Garigliano		2						4	0	0		**6**
Grande-Valarello								3	0	0		**3**
Loricino					1				0	0		**1**
Marta		2		2			5	8	0	0	6	**23**
Martino	1		1					7	0	0	1	**10**
Mignone								3	0	0	4	**7**
Moscarello	2			2	1	1			0	0		**6**
Paglia	2	2		4			1	3	0	0	9	**21**
Tevere-medio corso		3		1		1	8	9	0	0	4	**26**
Totale	**17**	**22**	**4**	**11**	**6**	**2**	**17**	**55**	**0**	**0**	**41**	**175**

Legenda

1. Artificializzazione alveo;
2. Artificializzazione rive;
3. Canalizzazioni;
4. Impedimento libera circolazione;
5. Inquinamento organico diffuso;
6. Inquinamento organico puntuale;
7. Prelievi idrici;
8. Presenza rifiuti;
9. Inquinamenti chimici diffusi;
10. Inquinamenti chimici puntiformi;
11. Nessuno.

una riduzione degli habitat e delle aree di distribuzione delle varie specie, a volte segmentando artificialmente ed isolando intere popolazioni e arrivando in alcuni casi a ridurre fortemente gli stock ittici a cui viene preclusa la possibilità di riprodursi. La diffusione di piccole e grandi interruzioni comporta una serie di ulteriori pericoli per la fauna ittica, già vincolata e limitata da numerose pressioni ambientali che ne influenzano negativamente l'habitat.

Un censimento parziale dei principali sbarramenti presenti in regione è stato ottenuto dal "Catasto degli sbarramenti artificiali" della Regione Lazio gestito dall'Università la Sapienza di Roma - Gruppo di lavoro di Geoingegneria (http://geoingegneria.dits.uniroma1.it/dighe/) e consta di un inventario di 91 sbarramenti. A questi ne sono stati aggiunti degli ulteriori censiti ne corso del presente studio, rappresentati complessivamente in fig. 98.

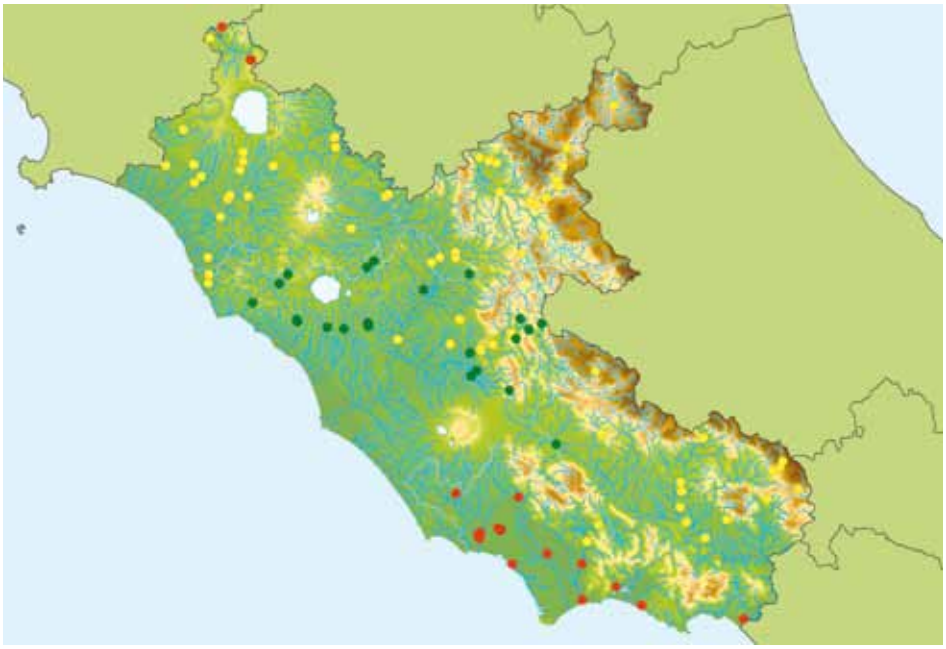


***Figura 98**. Sbarramenti censiti: in giallo quelli derivanti dal CSRL (Catasto degli Sbarramenti Artificiali di Competenza Regionale) della Regione Lazio (http://geoingegneria.dits.uniroma1.it/dighe/), in verde quelli rilevati per la Provincia di Roma e in rosso quelli rilevati per le Province di Viterbo e Latina durante il presente studio.*



Il Fiume Tevere poco a valle della diga dell'ENEL di Meana nel comune di Nazzano, una delle principali discontinuità dell'ecosistema fluviale, insieme alla diga di Castel Giubileo nel comune di Roma. Entrambi questi sbarramenti non dispongono di una scala di risalita per pesci.



La diga di Castel Giubileo lungo il basso corso del Tevere, nel comune di Roma.

6.1.3. Rapporto specie autoctone/specie presenti

La carta dei rapporti tra le specie autoctone e quelle totali rinvenute è stata presentata nel capitolo 5, fig. 5. Essa rappresenta, per bacino idrografico, il tasso di presenza delle specie autoctone rispetto al numero complessivo di specie presenti. Il valore possibile, tra 0 e 1, varia tra l'assenza totale di specie autoctone e la loro sostituzione completa con specie alloctone (0) e la totale assenza di specie alloctone (1).

Il tema dell'invasione delle specie alloctone o aliene è estremamente importante e delicato per la fauna ittica. L'influenza della colonizzazione da parte di una nuova specie su quelle originarie comporta normalmente una pressione aggiuntiva su popolazioni ittiche che già sono normalmente sottoposte a vari tipi di limitazioni (nell'areale e nella struttura demografica), tali da risultare in certi casi decisiva per la compromissione della biodiversità originaria.

Come già riportato, sono ampie le situazioni di alterazione della composizione faunistica nei bacini, soprattutto nelle aree che coinvolgono corsi d'acqua di maggiori dimensioni e zone di fondovalle, dove la ricchezza faunistica naturale (legata alla grande diversità ambientale) è maggiore. I bacini secondari e quelli direttamente connessi con il mare sembrano soffrire in modo limitato di questo tipo di alterazione. Una situazione analoga dovrebbe essere riscontrata anche per le zone montane, ma la presenza di un numero ridotto di specie e soprattutto la pratica diffusa di immissione di Trota fario di ceppo atlantico (quella disponibile negli impianti di acquacoltura), quindi considerata alloctona, portano rapidamente la situazione ad essere considerata degradata. Per queste ragioni è stato ritenuto importante valutare, ai fini della definizione delle aree naturalisticamente più integre, anche la presenza e la diffusione di queste specie.

6.1.4. Interpolazione dei risultati

Per tentare una sintesi delle informazioni sopra esposte, sono state mediate le informazioni relative ai tre tematismi principali sopra esposti: rapporto tra specie di interesse conservazionistico rinvenute e attese, disturbi antropici e rapporto tra specie autoctone e totali presenti. Le informazioni relative al disturbo antropico sono state normalizzate riportando i dati tra i valori di 0 e 1, per rendere paragonabili i tre tematismi.

Il risultato, che viene esposto nella figura 99, potrebbe rappresentare un indicatore della "naturalità ittiologica" della regione.

Per le aree non colorate non sono disponibili informazioni, spesso perché si tratta di aree a scarsa presenza di corpi idrici significativi o perenni.

In sintesi è possibile verificare la ripartizione della regione in tre comprensori principali: quello di buona qualità legato al tratto medio del Tevere e ad alcuni porzioni di altri bacini (Aniene, Moscarello, fiume Arrone, Chiarone-Tafone e area del medio-basso corso del Velino), quello legato a situazioni di particolare degrado (bacini del Sacco e Melfa) e le rimanenti parti della regione che rimangono in una situazione di scarsa qualità ittiologica. In particolare le aree montane presentano un popolamento caratterizzato dalla presenza quasi esclusiva della Trota fario, utilizzata ormai da decenni dalla pesca dilettantistica come elemento principe dei ripopolamenti.

Una situazione di criticità diffusa, anche se recuperabile, è rappresentata dalla zona collinare, dove compaiono Anguilla e Barbo tiberino (in un solo caso la Trota macrostigma); queste due specie sembrano determinare, con la loro assenza o rarefazione, la principale causa di alterazione della comunità ittica.

Le aree legate ai grandi fiumi (Tevere soprattutto nell'area di pianura) rimangono in una situazione di

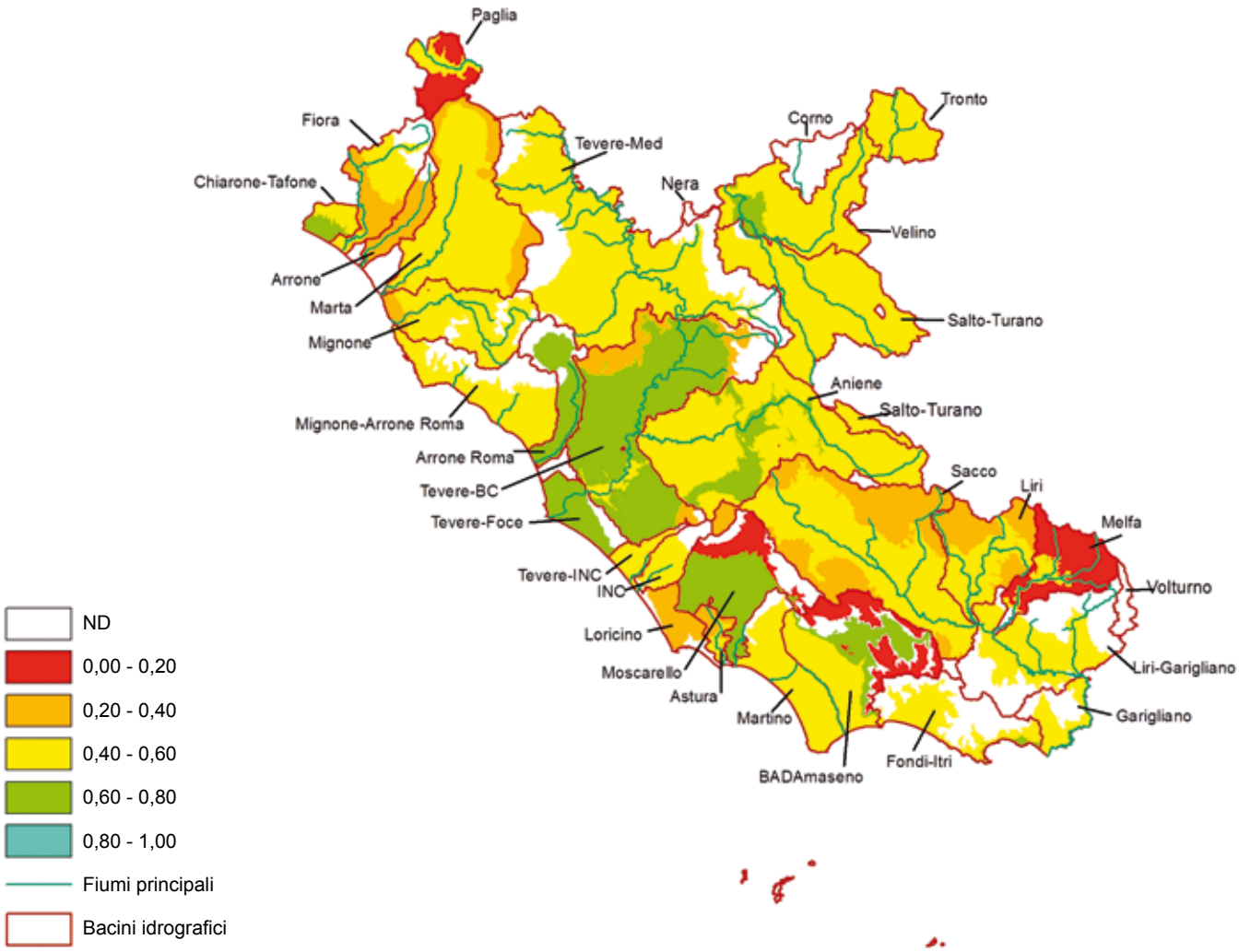


***Figura 99**. Indicatore dello stato di naturalità della biodiversità ittica della Regione. Per le aree in bianco non sono disponibili informazioni (ND).*

buona qualità ittiologica grazie soprattutto alle popolazioni dei tributari, nei quali l'arrivo di specie alloctone e gli impatti antropici sembrano essere inferiori.

6.2. La conservazione delle specie nella Rete Natura 2000

6.2.1. Corsi d'acqua e fauna ittica di interesse comunitario

Nella Banca Dati Natura 2000 del Lazio sono ad oggi segnalate complessivamente 12 specie ittiche di interesse comunitario (allegato II della Direttiva Habitat), ed in particolare le seguenti:

- Alosa *Alosa fallax*
- Vairone *Leuciscus souffia*
- Ghiozzo di ruscello *Padogobius nigricans*[1]
- Barbo *Barbus plebejus*[2]
- Cobite *Cobitis taenia*
- Rovella *Rutilus rubilio*
- Nono *Aphanius fasciatus*
- Lampreda di ruscello *Lampetra planeri*
- Lampreda di mare *Petromyzon marinus*
- Cavedano etrusco *Leuciscus lucumonis*
- Trota macrostigma *Salmo macrostigma*
- Alborella appenninica *Alburnus albidus*

Le 12 specie sono segnalate all'interno dei Formulari Standard (Fonte: Banca Dati Natura 2000 del Lazio) di 30 Siti di Interesse Comunitario distribuiti in tutte le province della Regione ed in un'area marina (cfr. Fig. 100). In particolare la ripartizione delle specie nei 30 SIC è riportata nella tabella 31.

La provincia con il più elevato numero di siti con presenza di fauna ittica di interesse comunitario è risultata essere la Provincia di Viterbo con 12 SIC, seguita dalla Provincia di Latina con 7 siti, da quella di Roma con 6, da quella di Frosinone con 3 e da quella di Rieti con 1 solo sito. Anche per quel che riguarda il numero di specie per sito, la Provincia di Viterbo risulta essere la più ricca: infatti presenta il sito con il più

[1] sin. *Gobius nigricans*.
[2] nome scientifico utilizzato in precedenza in cui erano inseriti anche i barbi italiani centro-meridionali; nel caso trattato vanno intese le popolazioni indigene di *B. tyberinus*, codice Natura 2000 5097.

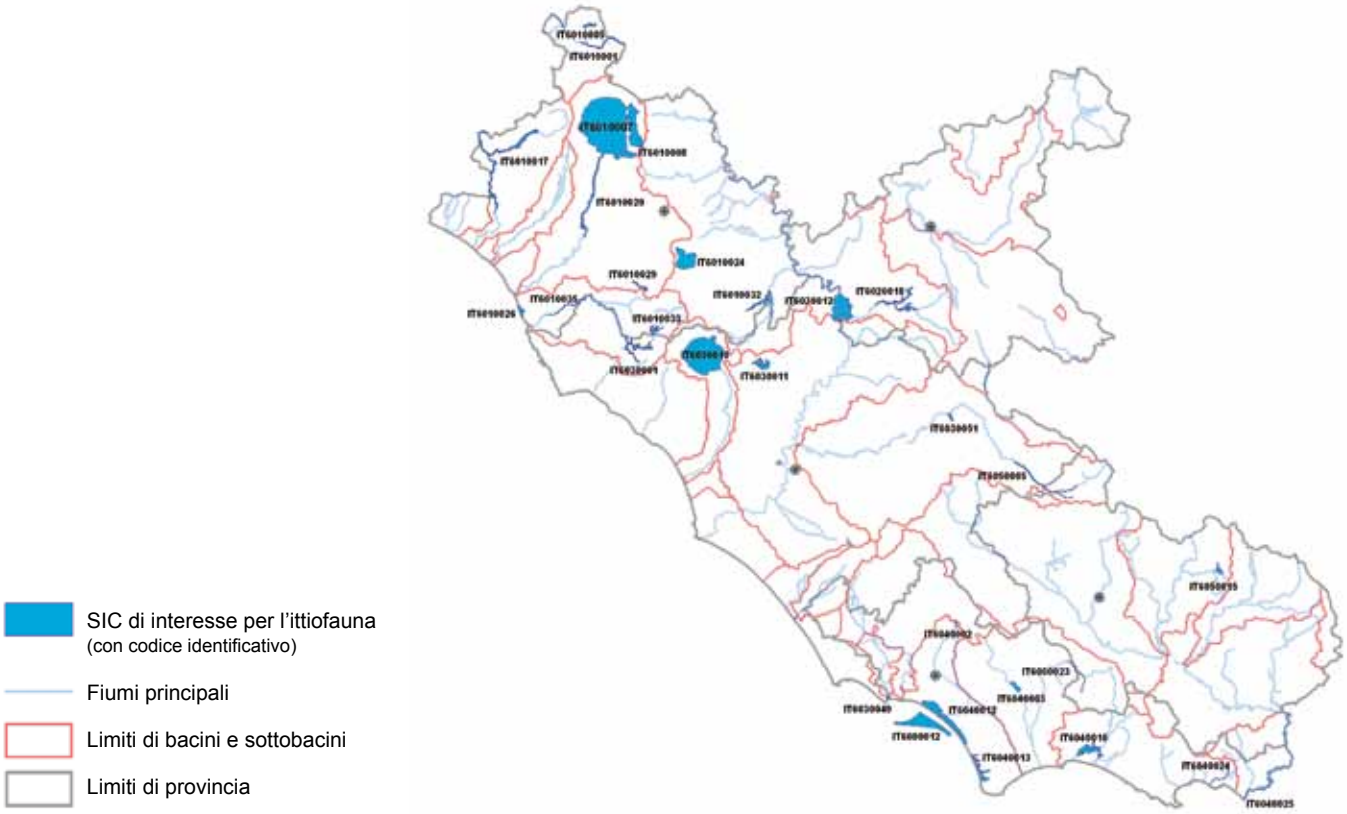


***Figura 100**. Distribuzione e localizzazione dei 30 SIC in cui sono segnalate specie di interesse comunitario. Fonte: Banca dati Natura 2000.*

elevato numero di specie di interesse comunitario (7 specie nel Fiume Mignone - basso corso). Quattro siti presentano 5 specie ognuno di interesse comunitario: 3 di essi (Medio corso del Fiume Paglia, Fosso Cerreto, Fiume Marta (alto corso) si trovano in Provincia di Viterbo mentre 1 (Lago di Posta Fibreno) è in Provincia di Frosinone.

Per quanto riguarda le specie, l'Alborella meridionale è segnalata unicamente nel Formulario Standard del Fiume Garigliano (tratto terminale), mentre la Lampreda di mare è segnalata unicamente nel SIC Fiume Mignone (basso corso).

Il Nono è riportato nel Formulario Standard di quattro siti: Laghi Fogliano, Monaci, Caprolace e Pantani dell'Inferno e Lago di Sabaudia in Provincia di Latina, Fiume Mignone (basso corso) e Saline di Tarquinia in Provincia di Viterbo, mentre la Lampreda di ruscello è segnalata in 8 SIC così come il Ghiozzo di ruscello.

6.2.2. Risultati della ricerca in riferimento alle specie di interesse comunitario

Nelle 400 stazioni considerate nella presente ricerca, 54 (13,5%) sono state collocate all'interno di 19 SIC, scelti tra i 30 segnalati per la presenza di fauna ittica di interesse comunitario. In 39 stazioni delle 54 sono state campionate specie ittiche di interesse comunitario, mentre nelle restanti 16 le analisi hanno fornito esito negativo. Analizzando invece i dati relativi a tutte le 400 stazioni, si evince che in 249 stazioni (62,3%), 210 fuori e 39 dentro SIC, sono state rinvenute specie di interesse comunitario (Fig.101).

Le specie di interesse comunitario da ritenere transfaunate nel Lazio, quali Ghiozzetto di laguna, Lasca, Savetta, Rodeo, Cobite mascherato, pur se ritrovate nel corso dei campionamenti effettuati, non sono state considerate nella presente analisi.

Le specie autoctone di interesse comunitario complessivamente rilevate sono state 11 (Barbo tiberino, Cavedano etrusco, Alosa, Cobite comune, Ghiozzo di ruscello, Lampreda di mare, Lampreda di fiume, Lampreda di ruscello, Rovella, Trota macrostigma, Vairone); rispetto a quelle inserite nella Banca Dati Natura 2000 non sono state rilevate il Nono e l'Alborella meridionale mentre è stata registrata la presenza di Lampreda di fiume.

Il più elevato numero di specie per stazione (n = 6) è stato rilevato in tre stazioni collocate lungo il Fosso Corese sia nel tratto reatino che in provincia di Roma. Le specie rilevate in questo corso d'acqua sono state le seguenti: Barbo tiberino, Cavedano etrusco, Ghiozzo di ruscello, Lampreda di ruscello, Rovella e Vairone. Sempre nel Fosso Corese, in altre stazioni (in entrambe le province), sono state registrate 5 specie di interesse comunitario (le stesse sopra indicate ad esclusione della Lampreda di ruscello).

Nella tabella 32 sono stati ordinati i dati relativi alle stazioni con presenza di specie ittiche di interesse comunitario (fuori e dentro SIC) ripartendole per i diversi

Tabella 31. Elenco dei SIC e delle specie di interesse comunitario in essi segnalati. Fonte: Banca dati Natura 2000 della Regione Lazio.

Codice sito	Nome	Specie segnalate nel Formulario Standard	N. specie
Sito marino			
IT6000012	Fondali tra Capo Portiere e Lago di Caprolace	*Alosa fallax*	1
Provincia di Viterbo			
IT6010001	Medio corso del Fiume Paglia	*Leuciscus souffia, Padogobius nigricans, Barbus plebejus, Cobitis taenia, Rutilus rubilio*	5
IT6010005	Fosso dell'Acqua Chiara	*Leuciscus souffia*	1
IT6010007	Lago di Bolsena	*Rutilus rubilio, Barbus plebejus, Padogobius nigricans, Cobitis taenia*	4
IT6010008	Monti Vulsini	*Rutilus rubilio*	1
IT6010017	Sistema fluviale Fiora-Olpeta	*Rutilus rubilio, Leuciscus souffia, Barbus plebejus*	3
IT6010020	Fiume Marta (alto corso)	*Leuciscus souffia, Rutilus rubilio, Lampetra planeri, Padogobius nigricans, Barbus plebejus,*	5
IT6010024	Lago di Vico	*Rutilus rubilio*	1
IT6010026	Saline di Tarquinia	*Aphanius fasciatus*	1
IT6010029	Gole del Torrente Biedano	*Barbus plebejus, Rutilus rubilio, Leuciscus souffia*	3
IT6010032	Fosso Cerreto	*Lampetra planeri, Rutilus rubilio, Padogobius nigricans, Leuciscus souffia, Barbus plebejus*	5
IT6010033	Mola di Oriolo	*Rutilus rubilio, Leuciscus souffia*	2
IT6010035	Fiume Mignone (basso corso)	*Petromyzon marinus, Alosa fallax, Barbus plebejus, Aphanius fasciatus, Cobitis taenia, Rutilus rubilio, Padogobius nigricans*	7
Provincia di Rieti			
IT6020018	Fiume Farfa (corso medio-alto)	*Leuciscus lucumonis, Leuciscus souffia, Padogobius nigricans*	3
Provincia di Roma			
IT6030001	Fiume Mignone (medio corso)	*Barbus plebejus, Rutilus rubilio, Padogobius nigricans, Lampetra planeri*	4
IT6030010	Lago di Bracciano	*Leuciscus souffia, Rutilus rubilio, Barbus plebejus*	3
IT6030011	Valle del Cremera-Zona del Sorbo	*Padogobius nigricans*	1
IT6030012	Riserva Naturale Tevere Farfa	*Leuciscus lucumonis, Rutilus rubilio, Barbus plebejus*	3
IT6030049	Zone umide ad ovest del Fiume Astura	*Rutilus rubilio*	1
IT6030051	Basso corso del Rio Fiumicino	*Leuciscus souffia*	1
Provincia di Latina			
IT6040002	Ninfa (ambienti acquatici)	*Rutilus rubilio, Salmo macrostigma, Lampetra planeri*	3
IT6040003	Laghi Gricilli	*Cobitis taenia, Rutilus rubilio*	2
IT6040010	Lago di Fondi	*Cobitis taenia, Rutilus rubilio*	2
IT6040012	Laghi Fogliano, Monaci, Caprolace e Pantani dell'Inferno	*Aphanius fasciatus*	1
IT6040013	Lago di Sabaudia	*Aphanius fasciatus*	1
IT6040024	Rio S. Croce	*Lampetra planeri, Rutilus rubilio*	2
IT6040025	Fiume Garigliano (tratto terminale)	*Alburnus albidus, Rutilus rubilio, Barbus plebejus, Alosa fallax*	4
Provincia di Frosinone			
IT6050005	Alta valle del Fiume Aniene	*Barbus plebejus, Leuciscus souffia, Lampetra planeri*	3
IT6050015	Lago di Posta Fibreno	*Lampetra planeri, Barbus plebejus, Rutilus rubilio, Salmo macrostigma, Leuciscus souffia*	5
IT6050023	Fiume Amaseno (alto corso)	*Cobitis taenia, Padogobius nigricans, Rutilus rubilio, Lampetra planeri*	4

corsi d'acqua di riferimento (n = 133). La ripartizione dei corsi d'acqua per Provincia è risultata essere la seguente: Roma 44, Viterbo 35, Latina 22, Frosinone 17, Rieti 11 e 4 corsi d'acqua interprovinciali.

Analizzando i dati risulta che alcuni di questi corsi d'acqua sono stati già designati quali SIC: tra questi l'Amaseno (IT6050023), il Farfa (IT6020018), il Mignone (IT6010035), il Biedano (IT6010029), il Fosso Cerreto (IT6010032), il Fiora (IT6010017), l'Aniene (IT6050005) e il Paglia (IT6010001), ma molti altri sono privi di designazione, pur risultando ad elevata ricchezza di specie *target*.

Il Fosso Corese, che corre tra le province di Rieti e di Roma, risulta il corso d'acqua maggiormente rilevante ai fini della tutela delle specie di interesse comunitario (6 specie). Attualmente risulta classificato come un Sito di Interesse Regionale (SIR) ma, alla luce dei risultati conseguiti, parrebbe opportuno prevedere un più adeguato livello di tutela.

Il Torrente Treja con 5 specie ittiche di interesse

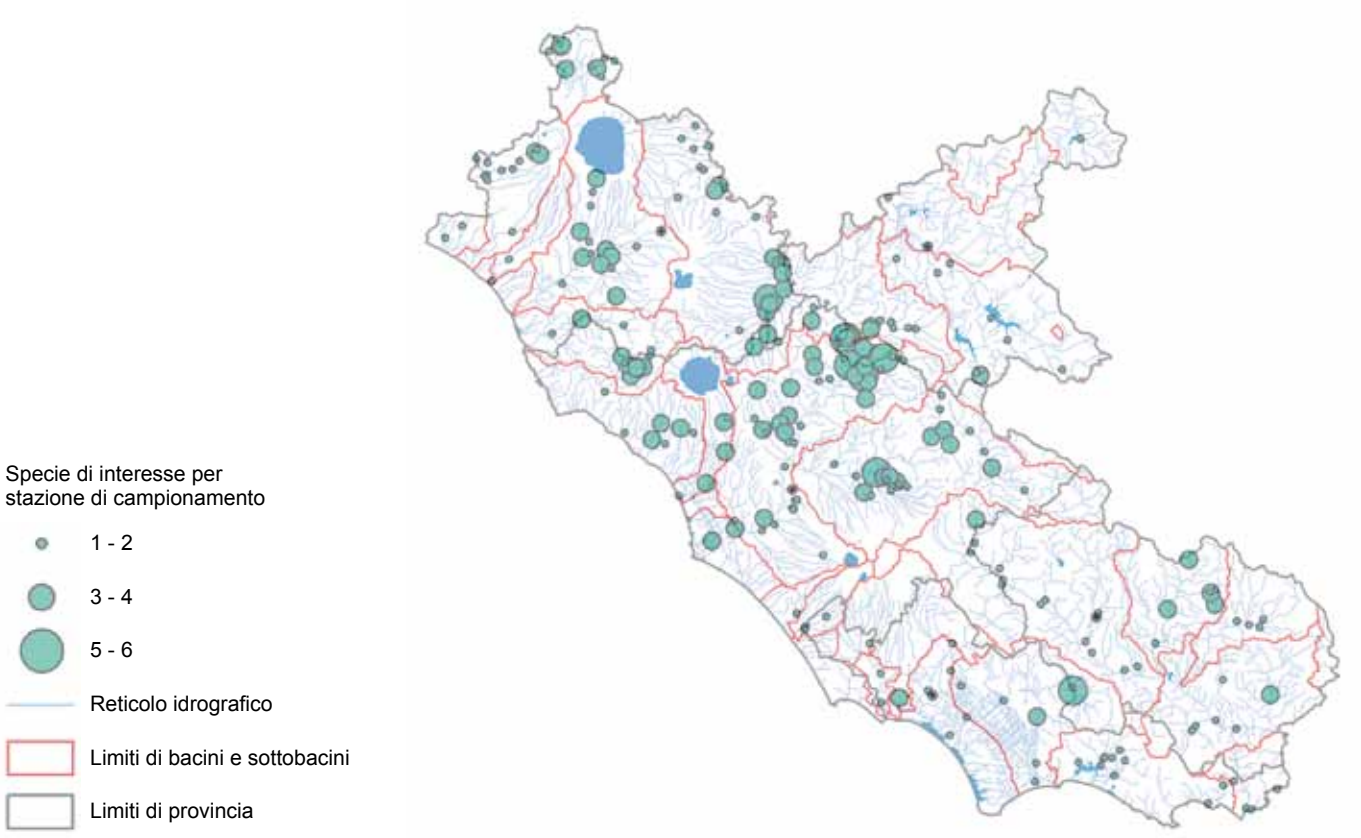


***Figura 101**. Localizzazione delle 249 stazioni nelle quali sono state campionate specie ittiche di interesse comunitario (fuori e dentro SIC).*

comunitario pur non essendo classificato come SIC è almeno parzialmente ricompreso nell'area protetta del Parco Regionale Valle del Treja, e del suo bacino idrografico fanno parte i SIC Lago di Monterosi e Fosso Cerreto.

Analogamente sia il Fosso Moscio, ricompreso all'interno del Parco regionale dei Monti Lucretili e nell'omonima ZPS, sia il Rio Filetto ed il Torrente Arrone (in Provincia di Viterbo), con 5 specie ittiche di interesse comunitario, non sono classificati come SIC. Il Fiume Tevere ed il Fiume Farfa, con 5 specie ittiche di interesse comunitario, vedono alcuni tratti del loro corso ricompresi all'interno di SIC.

Passando ad analizzare i corsi d'acqua con 4 specie ittiche di interesse comunitario, il Fosso della Torraccia (nel Parco Naturale Regionale di Vejo ed in prossimità del SIC Valle del Cremera-Zona del Sorbo), il Fosso di S. Vittorino (affluente del F. Aniene), il Fiume Sacco, il Fosso Rigomero ed il Fosso Leia (che, insieme al Biedano, dà origine al Torrente Traponzo, a sua volta affluente del F. Marta), il Fiume Rapido (che alla confluenza con il fosso Fontanelle cambia il nome in Gari per poi unirsi al Liri fomando il Garigliano), il Rio Martino (in Provincia di Roma), il Torrente Lenta (affluente di sinistra del F. Mignone, quest'ultimo tutelato come SIC), il Fosso della Cona , il Fosso Carolano (affluente di sinistra del Fosso Corese) non sono tutelati dalla designazione di SIC.

Prendendo in esame la figura 102 si può ottenere un primo quadro complessivo della situazione regionale e si rendono evidenti a livello geografico i *gap* di conservazione. Nella figura infatti sono evidenziati i corsi d'acqua con specie di interesse comunitario che non rientrano in Siti di Importanza Comunitaria.

Da una prima analisi si evidenzia che questi corsi d'acqua sono per lo più rappresentati da affluenti secondari, spesso di lunghezza e portata limitata. Concentrazioni di questo reticolo secondario da tutelare sono localizzate in riva sinistra del medio corso del Tevere (torrenti Vezza e Treja), nell'alto corso del Paglia (fosso Subissone e Torrente Stridolone), in riva sinistra del Marta (fosso Rigomero), nell'alta parte del basso corso del Tevere, in riva sinistra, dove si incontrano il torrente Corese, i fossi Carolano e Moscio. Verso la costa, in provincia di Roma, il fiume Arrone risulta di elevato interesse (5 specie *target*), così come, nel bacino dell'Aniene, il fosso Passerano e quello di San Vittorino, rispettivamente con 4 e 5 specie. Nella Provincia di Frosinone sono da segnalare i fiumi Liri e Rapido, il Rio Fontechiari e l'alto corso del Fiume Sacco; in provincia di Latina, il Fosso del Moscarello ed alcuni canali presenti nella Piana di Fondi (canali S. Magno e Acqua Chiara).

Appare quindi evidente la necessità di mettere in atto un processo volto ad adeguare e migliorare l'attuale rete di SIC, in riferimento alle esigenze di conservazione e di gestione delle specie ittiche di interesse comunitario, sia adeguando i confini di alcuni dei siti già designati, sia mettendo in cantiere la designazione di nuovi siti. In tal senso appare necessaria

Tabella 32. Elenco dei corsi d'acqua con presenza di specie ittiche di interesse comunitario.

Tipologia	Corso d'acqua	Prov.	Bt	Ll	Af	Ct	Gn	Pm	Lf	Lp	Rr	Stm	Ls	N. sp. totali
Torrente	Corese	RI/RM	x	x			x			x	x		x	**6**
Fiume	Treja	RM/VT	x				x			x	x		x	**5**
Fiume	Tevere	RM	x		x			x	x		x			**5**
Fosso	Passerano	RM	x	x						x	x		x	**5**
Fosso	Moscio	RM	x	x			x				x		x	**5**
Fiume	Mignone	RM	x			x	x				x		x	**5**
Rio	Filetto	RM	x				x			x	x		x	**5**
Fiume	Farfa	RI/RM	x				x			x	x		x	**5**
Fiume	Arrone	RM	x			x	x				x		x	**5**
Fiume	Amaseno	FR	x			x	x				x			**4**
Fiume	Turano	RI	x				x				x		x	**4**
Fosso	Torraccia (della)	RM	x	x							x		x	**4**
Fosso	Subissone	VT	x				x				x		x	**4**
Torrente	Stridolone	VT	x				x				x		x	**4**
Fosso	San Vittorino (di)	RM	x	x							x		x	**4**
Fiume	Sacco	FR/RM	x			x					x		x	**4**
Fosso	Rigomero	VT	x				x				x		x	**4**
Fiume	Rapido	FR	x			x				x	x			**4**
Marrana	Prima Porta (di)	RM	x	x							x		x	**4**
Torrente	Paglia	VT	x				x				x		x	**4**
Rio	Martino	RM	x	x							x		x	**4**
Torrente	Lenta	RM	x				x				x		x	**4**
Fosso	Leia	VT	x				x				x		x	**4**
Fosso	Fiora (della)	RM	x	x							x		x	**4**
Fosso	Cona (della)	RM	x							x	x		x	**4**
Fosso	Cerreto	VT					x			x	x		x	**4**
Fosso	Carolano	RM	x	x							x		x	**4**
Torrente	Biedano	RM	x				x				x		x	**4**
Fiume	Aniene	RM	x							x	x		x	**4**
Torrente	Vezza	VT					x			x	x			**3**
Fosso	Vaccina	RM	x								x		x	**3**
Torrente	Traponzo	VT	x				x				x			**3**
Fosso	Tavolato	RM	x								x		x	**3**
Fiume	Salto	RI	x								x		x	**3**
Fosso	S. Elia	FR	x								x		x	**3**
Fosso	Rustica	VT					x				x		x	**3**
Fosso	Riano	RI	x				x						x	**3**
Fosso	Quattro Confini (dei)	RM	x	x									x	**3**
Fosso	Pagaiano	VT	x								x		x	**3**
Fosso	Osa (dell')	RM	x								x		x	**3**
Fiume	Olpeta	VT	x								x		x	**3**
Fosso	Moscarello (del)	LT	x			x					x			**3**
Fosso	Maschiolo	VT	x								x		x	**3**
Fiume	Marta	VT	x			x					x			**3**
Fiume	Liri	FR	x								x		x	**3**
Torrente	Licenza	RM	x								x		x	**3**
Rio	Fratta	VT					x				x		x	**3**
Rio	Fontechiari	FR	x								x		x	**3**
Torrente	Fiumicino	RM	x								x		x	**3**
Torrente	Elvella	VT				x	x						x	**3**

continua

Tipologia	Corso d'acqua	Prov.	Bt	Ll	Af	Ct	Gn	Pm	Lf	Lp	Rr	Stm	Ls	N. sp. totali
Torrente	Cremera	RM	x				x				x			**3**
Rio	Chiaro	RM	x				x				x			**3**
Fosso	Borghetto	VT								x	x		x	**3**
Fosso	Tuoro (del)	RM	x								x			**2**
Fosso	Tor Marancia (di)	RM					x						x	**2**
Fosso	Tafone	VT	x								x			**2**
Fiume	Sisto	LT					x				x			**2**
Rio	Settefrati	FR	x								x			**2**
Fosso	Sanguinara	RM	x								x			**2**
Canale	S. Magno	LT				x					x			**2**
Fosso	Risiere	VT	x										x	**2**
Torrente	Rigo	VT	x								x			**2**
Rio	Petescia (di)	RI					x						x	**2**
Canale	Pedemontano	LT				x					x			**2**
Rio	Paranza	VT									x		x	**2**
Fosso	Ninfa (di)	LT								x	x			**2**
Rio	Nero	FR	x								x			**2**
Fosso	Montenero	RI	x										x	**2**
Fiume	Mollarino	FR	x								x			**2**
Fosso	Mola (della)	RM	x										x	**2**
Fosso	Meringo	FR	x								x			**2**
Fiume	Melfa	FR	x								x			**2**
Fosso	Meilone	RM				x					x			**2**
Fosso	Leprignano (di)	RM		x							x			**2**
Rio	Fiume	RM	x										x	**2**
Fiume	Fiora	VT									x		x	**2**
Fosso	dx Almone	RM	x								x			**2**
Fosso	del Rio	VT									x		x	**2**
Fiume	Cosa	FR				x					x			**2**
Confluenza	Cecchignola/Vallerano/Aceto	RM	x								x			**2**
Fosso	Catenaccio	VT	x								x			**2**
Fosso	Castellaccio	FR	x								x			**2**
Fosso	Carano (di)	LT	x								x			**2**
Fosso	Canestraccio	VT									x		x	**2**
Fiume	Astura	LT	x								x			**2**
Fiume	Alabro	FR	x								x			**2**
Canale	Acqua Chiara	LT				x					x			**2**
Torrente	Vesca	VT											x	**1**
Fiume	Velino	RI											x	**1**
Fosso	Varco (di)	RI											x	**1**
Canale	Valle Marino (di)	LT									x			**1**
Fosso	Valle Lunga (di)	RM				x								**1**
Fiume	Ufente	LT									x			**1**
Fiume	Tronto	RI											x	**1**
Rio	Tordo	RM									x			**1**
Rio	Torbido	VT	x											**1**
Fosso	Tor Carbone (di)	RM									x			**1**
Torrente	Siele	VT											x	**1**
Fossa	San Paolo	VT									x			**1**
Fosso	Salisano (di)	RI											x	**1**
Rio	S. Croce	LT									x			**1**
Fosso	Riancoli	RI											x	**1**

continua

Tipologia	Corso d'acqua	Prov.	Bt	Ll	Af	Ct	Gn	Pm	Lf	Lp	Rr	Stm	Ls	N. sp. totali
Forma	Quesa	RM									x			**1**
Fosso	Pratolungo (di)	RM									x			**1**
Fiume	Portatore	LT									x			**1**
Fosso	Pedicata	LT									x			**1**
Risorgiva	Pantano Borghese	RM									x			**1**
Fosso	Pantanaccio	VT											x	**1**
Fosso	Panci (dei)	RM											x	**1**
Fosso	Moletta (del)	LT									x			**1**
Rio	Mola Franca (della)	FR											x	**1**
Fosso	Mola (della)	RM											x	**1**
Rio	Miccino	VT											x	**1**
Rio	Martino	LT									x			**1**
Fosso	Margherita (della)	VT									x			**1**
Fosso	Marana	LT									x			**1**
Fosso	Grande	LT									x			**1**
Fosso	Gionco (del)	LT									x			**1**
Fiume	Garigliano	LT									x			**1**
Fosso	Galeria	RM									x			**1**
Fiume	Fibreno	FR										x		**1**
Fosso	Faggeta	VT											x	**1**
Canale	Colle Iaruscio	FR									x			**1**
Fiume	Cavate	LT									x			**1**
Torrente	Castiglione	VT	x											**1**
Fosso	Castellaccia (della)	RM									x			**1**
Rio	Capo d'acqua	LT									x			**1**
Torrente	Canera	RI											x	**1**
Fosso	Cadutelle (delle)	RM											x	**1**
Torrente	Ausente	LT									x			**1**
Fosso	Arsa	VT											x	**1**
Torrente	Arrone	VT									x			**1**
Forma	Aquino (d')	FR									x			**1**

Legenda: **Bt** = barbo tiberino; **Lc** = cavedano etrusco; **Af** = cheppia; **Ct** = cobite comune; **Gn** = ghiozzo di ruscello; **Pm** = lampreda di mare; **Lf** = lampreda di fiume; **Lp** = lampreda di ruscello; **Rr** = rovella; **Stm** = trota macrostigma; **Ls** = vairone. Nell'ultima colonna è riportato il numero complessivo di specie ittiche di interesse comunitario campionate per ogni corso d'acqua analizzato. I dati sono stati ordinati in ordine decrescente in riferimento al numero di specie ittiche di interesse comunitario campionate.

una forte azione di coinvolgimento e di condivisione dei risultati conseguiti con le Amministrazioni provinciali che esercitano importanti competenze in materia di gestione della fauna ittica.

6.3. Linee guida per la gestione delle specie di interesse conservazionistico

In base alle considerazioni fin qui fatte ed al fine di attenuare gli effetti delle cause di degrado sull'ambiente e sulla biodiversità ittica, possono essere indicati alcuni interventi di valenza generale per la riqualificazione dei sistemi fluviali e la gestione conservativa delle popolazioni ittiche.

In accordo con le linee guida relative alla gestione sostenibile dei sistemi fluviali e della pesca, indicate nei documenti di organismi internazionali come il "Codice di condotta per la pesca responsabile" e le "Linee guida tecniche per la pesca responsabile nelle acque interne" della FAO (FAO, 1995 e 1997), il "Piano d'azione generale per la conservazione dei pesci d'acqua dolce italiani" (Zerunian, 2003), altre pubblicazioni specialistiche (Cowx & Collares-Pereira, 2002) ed a considerazioni originali più "particolareggiate", per i corsi d'acqua della Provincia di Roma (Tancioni *et al.*, 2009a, presente lavoro) sono state identificate 6 tipologie di intervento prevalentemente *in situ*, il cui approccio è, naturalmente, applicabile ai sistemi lotici dell'intero territorio regionale. Una sintesi è di seguito illustrata:

1. Ripristino delle connessioni longitudinali e laterali per recuperare la capacità di spostamento delle popolazioni ittiche migratrici, attraverso la realiz-

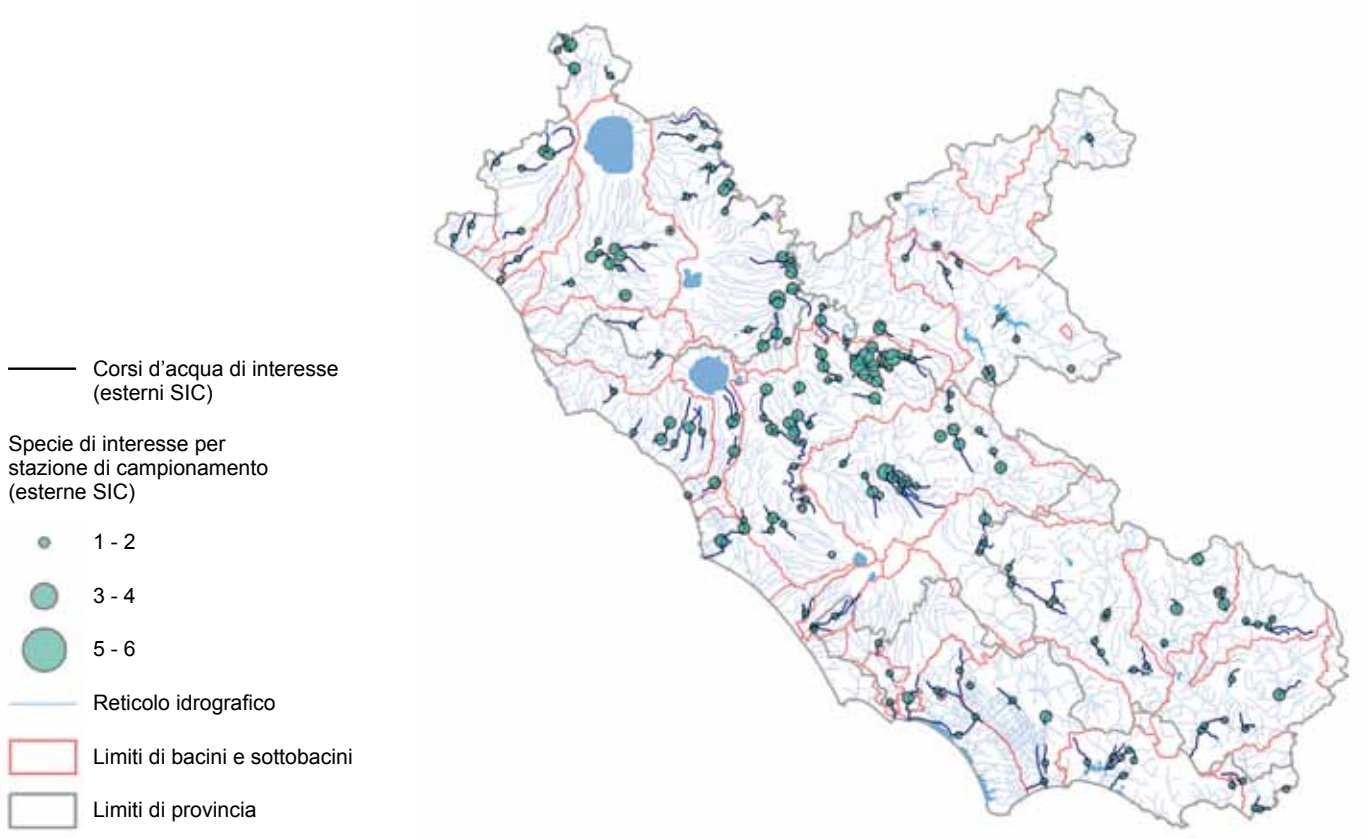


***Figura 102**. Corsi d'acqua con specie ittiche di interesse comunitario non ricompresi all'interno di SIC.*

zazione di "passaggi per pesci" sugli sbarramenti ed il recupero della funzionalità idraulica ed ecologica di fossi e torrenti tributari, utilizzabili anche per la realizzazione di siti artificiali di riproduzione (sia per specie a riproduzione litofila che fitofila). In relazione al dislivello tra il pelo libero delle acque, a monte ed a valle degli sbarramenti, ed alle specie potenzialmente migranti, è possibile realizzare diverse tipologie di passaggi. In gran parte dei casi, proprio per la migliore efficienza e il minore impatto ambientale offerto da dispositivi "più leggeri", è bene orientarsi verso la realizzazione di *by-pass* artificiali in terra (canali rinaturalizzabili) o rampe rustiche. Soltanto in casi particolari come lo sbarramento di Castel Giubileo sul Tevere, per il notevole dislivello e la carenza di spazi adeguati, possono essere considerate soluzioni tecniche tendenti alla realizzazione di canali in cemento "a pozze successive".

2. Recupero e conservazione della diversità ambientale dell'alveo principale di corsi artificializzati e "banalizzati", come il tratto urbano del Tevere, attraverso la conservazione o creazione di "zone artificiali diversificate" lungo le sponde (banchi di sabbia e ghiaia, aree vegetate, massi e ciottoli), utilizzabili come siti di ricovero, di alimentazione e di riproduzione dei pesci. In questa tipologia di interventi può essere inserito l'ampliamento degli habitat disponibili per le popolazioni meno numerose e confinate in sistemi "seminaturali" molto piccoli, che, alimentati da risorgive di valle, tendono ad interrarsi fortemente per la scarsità delle portate estive, o a scorrere in alvei rettificati. È il caso dei tributari di molti torrenti e canali (es. Parco Regionale dell'Appia Antica) che sono colonizzati da specie autoctone di interesse conservazionistico, come il Ghiozzo di ruscello ed il Vairone e, comunque da popolazioni di altre specie autoctone di grande interesse come Rovella e Barbo tiberino. Queste piccole popolazioni spesso sono isolate dall'asta principale, a causa di discontinuità artificiali (tratti collettati, intubati o isolati da briglie e sbarramenti), da alcuni decenni. Dovrebbero essere inoltre previsti interventi di nuova "meandrizzazione" nei tratti reici rettificati.
Al fine di incrementare il successo riproduttivo e quindi la conservazione anche delle specie a deposizione fitofila, come la Scardola e la Tinca, soprattutto nei tratti di pianura più artificializzati, è possibile prevedere la realizzazione di interventi *in situ* mirati all'allestimento, nelle aree di maggior concentramento di riproduttori (es. a valle degli sbarramenti), di substrati riproduttivi flottanti costituiti da fasci di vegetazione naturale (es. rami di salici) o da altri substrati artificiali (es. lunghe strisce di rete di polietilene di maglia 2 mm).

3. Limitazione dei prelievi delle acque per il mantenimento delle portate minime e di deflusso minimo vitale (possibilmente modulato nel corso dell'anno) a valle dei bacini artificiali. In casi particolari,

come il Tevere, si dovrebbe tendere a ripristinare un deflusso estivo non inferiore a quello tipico delle minime storiche (es.: 60 m^3/sec), a valle dello sbarramento di Castel Giubileo (RM). Il mantenimento di tali portate si rende necessario per conservare la capacità autodepurativa del fiume (diluizione degli inquinanti), soprattutto nel tratto urbano e sub-urbano. In questi siti, infatti, nel corso dell'estate, in coincidenza con rilasci molto bassi dallo sbarramento di Castel Giubileo (circa 40 m^3/sec) e di piene improvvise degli affluenti (Aniene ed altri fossi del basso corso), dovute a fenomeni meteorici intensi, è frequente il fenomeno di morie di pesci. Tali eventi appaiono di particolare gravità dopo periodi siccitosi con portate molto ridotte dei corsi d'acqua: le piene, a seguito di forti piogge, trasportano acque e sedimenti "arricchiti" di elementi inquinanti, per dilavamento dei bacini. Come ricordato in precedenza, anche la gestione dei rilasci idrici andrebbe sottoposta ad attenta valutazione nei suoi effetti sulla fauna ittica a valle degli sbarramenti, e i prelievi dovrebbero garantite portate minime in grado di salvaguardare almeno una parte delle aree di frega.

4. Ridurre l'inquinamento delle acque, dando priorità alle aree a maggior rischio ambientale come l'Aniene e soprattutto il Sacco, per la particolare pericolosità, per l'ecosistema e l'uomo, delle sostanze chimiche in gioco. Procedere comunque al potenziamento della capacità di trattamento dei reflui urbani, anche di piccole dimensioni, ed alla riqualificazione dei fossi non depurati che confluiscono nei corsi principali, attraverso applicazione di tecniche di trattamento ecologiche, come la fitodepurazione e il lagunaggio in zone umide artificiali, che potrebbero ricoprire un'importante funzione anche come aree di *nursery* per molte specie ittiche.

5. Mantenere un monitoraggio costante delle popolazioni ittiche, al fine di pianificare eventuali interventi atti a riqualificare i fiumi, in particolare la salvaguardia delle specie autoctone ed endemiche.

6. Diffusione della conoscenza della situazione ittiofaunistica (sia regionale che locale), delle pressioni ambientali ed antropiche e dei possibili interventi di riqualificazione degli ecosistemi acquatici. Questa attività può essere indirizzata sicuramente ad un pubblico ampio, ma in modo prioritario ai giovani e alle associazioni di pesca; è tesa alla diffusione della conoscenza e alla sensibilizzazione verso i temi della biodiversità e della sua conservazione e potrà essere svolta sia con incontri diretti che con iniziative editoriali.

6.4. Linee guida per la riduzione dell'impatto delle specie alloctone

Anche per le specie alloctone vengono fornite alcune indicazioni per i potenziali interventi a carattere generale da intraprendere, con la finalità di contenere la diffusione delle specie già naturalizzate o in corso di acclimatazione, ma soprattutto di impedire l'arrivo di nuove e ulteriori specie.

La riduzione della superficie degli habitat idonei per le specie ittiche (sia per caratteristiche naturali sia per effetto dell'antropizzazione) porta a considerare in molti casi l'arrivo di un *taxon* alloctono come uno degli elementi negativi determinanti nei confronti della sopravvivenza di specie autoctone in stato di conservazione critico. I *taxa* alloctoni tendono ad essere considerati l'unica causa della compromissione/estinzione delle specie indigene, in quanto spesso queste ultime non presentano le necessarie caratteristiche di "resilienza" perché già provate dalle altre fonti di alterazione ambientale (chimica, fisica, morfologica o di disponibilità della risorsa acqua). A queste considerazioni vanno aggiunte alcune altre informazioni che rendono questo tema di stringente attualità e sicuramente di forte impatto. In primo luogo va ricordato che le transfaunazioni e le introduzioni di specie alloctone ad opera dell'uomo sono iniziate da moltissimi anni (per lo più con lo scopo di offrire nuove risorse alla pesca professionale), ma hanno ricevuto un forte impulso nella seconda metà del secolo scorso, parallelamente a due fattori: le migliorate condizioni economiche e l'incremento degli scambi commerciali. Le migliorate condizioni economiche italiane nel dopoguerra hanno spinto e diffuso l'attività di pesca sportiva e con essa la pratica dei cosiddetti ripopolamenti e delle immissioni, sfruttando soprattutto la disponibilità ittica nelle zone padane, da dove venivano importate notevoli quantità di pesce "misto" che ha dato origine a molte transfaunazioni tra l'areale padano e quello appenninico (sia tirrenico che adriatico). Un ulteriore forte incremento delle segnalazioni di specie alloctone si è avuto inoltre dopo gli anni '90 del secolo scorso, con l'accesso a mercati economici tradizionalmente molto sviluppati. Gli allevatori nazionali hanno variato i loro profili industriali diventando soprattutto commercianti e offrendo materiale molto diversificato a prezzi contenuti.

Queste disponibilità e la crescente richiesta dal mondo della pesca dilettantistica di "nuove specie" ha consentito di insediare (accidentalmente o volontariamente) nuclei di popolazioni alloctone in molte aree, da cui è stata possibile la diffusione naturale o umana (anche con pochi esemplari pescati e reimmessi in altri corsi d'acqua).

L'evidente effetto sulle popolazioni locali indigene è quello, in generale, di una competizione diretta in termini di predazione e di una indiretta per i vari fattori vitali (spazio, cibo, aree riproduttive).

Gli interventi proposti per contenere gli impatti delle specie alloctone non possono prescindere da una politica complessiva di controllo delle invasioni biolo-

giche aliene e dovrebbero essere applicate a livello regionale o quanto meno di bacino idrografico, per non vanificare eventuali attività poste in essere in territori limitati di bacini idrografici da parte di alcune amministrazioni. L'efficacia delle azioni normative, di controllo e di contenimento dipendono strettamente anche dalla periodicità degli stessi e dalla costanza negli anni della loro implementazione. Le specie naturalizzate o acclimatate, infatti, essendosi adattate con il loro ciclo biologico alle condizioni locali, non potranno essere eradicate o contenute con interventi "*una tantum*" anche intensi, ma le azioni dovrebbero essere ripetute nel tempo e gli interventi ampliati ai nuovi potenziali territori che esse potranno colonizzare.

Si propongono a tale riguardo tre linee di intervento ritenute prioritarie a livello regionale:

1. Programmare una serie di azioni mirate, per quanto possibile, all'eradicazione e al contenimento dei *taxa* alloctoni particolarmente invasivi come il siluro (*S. glanis*), attraverso l'intensificazione della pesca (anche con interventi eseguiti direttamente dagli enti gestori) su soggetti giovanili, al fine di limitarne l'incremento numerico e la strutturazione della popolazione.
2. Vietare o limitare l'introduzione volontaria di popolazioni e specie alloctone in sistemi lotici naturali. In questo senso i ripopolamenti dovrebbero essere eseguiti attraverso attività di "acquacoltura da ripopolamento" certificate e basate sull'uso di stock di riproduttori autoctoni, selezionati in base ad approfondite analisi ecologiche, morfologiche e genetiche. A tal fine potrebbero essere definiti a livello regionale, e quindi normati, protocolli per l'accreditamento delle aziende in grado di fornire materiale con caratteristiche idonee alle attività di ripopolamento e capitolati per gli acquisti da parte di enti gestori e concessionari.
3. Diffusione della conoscenza della situazione ittiofaunistica (sia regionale che locale) e degli impatti provocati dall'introduzione di specie alloctone.

6.5. Individuazione di aree campione per il monitoraggio delle specie e delle comunità

L'attività di monitoraggio della fauna ittica rappresenta un punto chiave per la valutazione su scala regionale sia degli areali di distribuzione delle specie ittiche sia dell'evoluzione delle situazioni critiche, ma soprattutto degli esiti degli interventi di conservazione e riqualificazione ambientale posti in essere.

La complessità del sistema regionale delle acque dolci superficiali e la loro diversità in termini biologici e di pressioni ambientali induce a predisporre un piano di monitoraggio complessivo e organizzato in tre principali direttrici:

1. **monitoraggio documentale**
   Questo tipo di attività dovrebbe prevedere sistematicamente la raccolta di informazioni sia di carattere ambientale (qualità chimica e biologica delle acque, presenza, modifica o aggiunta di sbarramenti, briglie, sistemi di depurazione, concessioni di derivazione e prelievi idrici) sia di carattere ittiologico (immissioni per specie e taglie e loro localizzazione, organizzazione normativa sui periodi e sulle taglie consentite oltre che sulle attrezzature permesse e sulle zone con particolari regimi di pesca) e a tale attività dovrebbero partecipare tutti gli ambiti provinciali e i gestori delle acque poste in concessione.
2. **monitoraggio della presenza delle varie specie tramite un pubblico vasto**
   Questa attività ha esclusivamente la finalità di ampliare la base informativa rispetto ai monitoraggi diretti (vedi punto 3) e prevede il coinvolgimento delle Associazioni di pescatori dilettanti e professionisti oltre che del pubblico appassionato. Le informazioni possono essere raccolte a basso livello di dettaglio informativo, limitandosi alla segnalazione della presenza delle varie specie ittiche nei singoli corsi d'acqua dove pescatori ed appassionati possono aver avuto modo di catturare o osservare le specie ittiche.
   Il sistema di monitoraggio potrà essere organizzato sia in forma cartacea (tesserini o schede da distribuire alle Associazioni previo accordo di collaborazione) o anche con strumenti informatici predisponendo un apposito sito dove gli utenti potranno inserire le informazioni rilevate. A questo proposito non dovranno essere richieste informazioni di dettaglio (oltre alla localizzazione della segnalazione: es. corso d'acqua, provincia, comune, località), ma dovrà essere prevista la possibilità di ottenere fotografie dell'ambiente e della fauna ittica segnalata. Questa attività ben si adatta anche al coinvolgimento di scolaresche sul territorio che potrebbero veicolare l'informazione anche a familiari e conoscenti adulti.
3. **monitoraggio diretto**
   L'attività di campionamento diretto su tratti di corso d'acqua definiti, tramite personale specializzato e con metodiche standardizzate, rappresenta il cuore del monitoraggio e potrà essere sviluppato su due livelli: un primo livello di aree campione che dovrebbero essere visitate annualmente e costituiscono la rete di rilevamento costante, ed un secondo livello costituito da un altro gruppo di stazioni di rilevamento da visitare ogni tre anni. Del primo livello fanno parte 139 stazioni di campionamento (suddivise in 42 per la zona montana, 31 per la zona collinare, 41 per la zona di pianura e 25 per la zona costiera), mentre le stazioni aggiuntive, in ragione complessivamente di ulteriori 67 siti (25 per la zona montana, 15 per la zona collinare, 23 per la zona di pianura e 4 per la zona costiera) verranno visitate a cadenza triennale. Viene così assicurata una visita annuale in tutte le zone ittiologiche di tutti i bacini idrografici, mentre gli approfondimenti triennali potranno essere variati come localizzazione in relazione ai risultati e alle evolu-

zioni dei quadri ittiologici che si verranno a delineare annualmente. Nelle stazioni di campionamento verranno rilevate tutte le informazioni ambientali già presentate in questo studio, oltre al campionamento quantitativo della fauna ittica; i siti verranno selezionati tra quelli già visitati, con il criterio di dare priorità ai corsi d'acqua all'interno o prossimi alle aree protette (parchi, riserve, SIC, ZPS).

Nella tabella 33 vengono riportate le stazioni di monitoraggio previste per bacino idrografico e per zona ittiologica.

***Tabella 33**. Numero di stazioni di monitoraggio ittiologico da prevedere nei diversi bacini idrografici, suddivise in cadenza annuale o triennale.*

Denominazione bacini	Monitoraggio annuale					Monitoraggio triennale					TOT
	ZM	ZC	ZP	ZS	Tot	ZM	ZC	ZP	ZS	Tot	
Tevere-medio corso	3	5	4	0	12	2	4	2	0	8	***20***
Sacco	3	3	2	0	8	3	3	1	0	7	***15***
Tevere-basso corso	1	1	5	1	8	0	1	6	0	7	***15***
Aniene	3	1	2	0	6	4	1	3	0	8	***14***
Marta	1	3	2	1	7	1	2	2	0	5	***12***
Salto-Turano	5	1	0	0	6	5	0	0	0	5	***11***
Liri-Gari	1	1	2	1	5	2	0	2	0	4	***9***
Badino	1	1	1	2	5	1	0	1	1	3	***8***
Velino	3	1	0	0	4	3	0	0	0	3	***7***
Moscarello	1	1	2	1	5	0	0	1	0	1	***6***
Mignone-F.Arrone	1	1	2	1	5	0	1	1	0	2	***7***
Mignone	1	1	1	1	4	0	1	1	0	2	***6***
Liri	2	1	1	0	4	1	1	0	0	2	***6***
Fondi-Itri	1	1	1	1	4	0	0	1	0	1	***5***
Fiora	1	1	1	1	4	0	1	1	0	2	***6***
R.Martino	0	0	1	2	3	0	0	0	2	2	***5***
Melfa	2	1	1	0	4	1	0	0	0	1	***5***
F.Arrone	1	1	1	1	4	0	0	1	0	1	***5***
Tronto	2	0	0	0	2	1	0	0	0	1	***3***
Paglia	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	***2***
Tevere-foce	0	0	1	1	2	0	0	0	1	1	***3***
Garigliano	1	1	1	1	4	0	0	0	0	0	***4***
Corno	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	***2***
T.Arrone	1	1	1	1	4	0	0	0	0	0	***4***
Loricino	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	***2***
Grande-Valarello	1	1	1	1	4	0	0	0	0	0	***4***
Chiarone-Tafone	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	***2***
Tevere-Torto	1	1	1	1	4	0	0	0	0	0	***4***
Astura	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	***2***
T.Arrone-Marta	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	***2***
Volturno	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	***1***
F.Arrone-Collettore generale	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	***2***
Nera	1	1	1	0	3	0	0	0	0	0	***3***
Fiora-T.Arrone	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	***2***
Aterno-Pescara	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	***1***
Astura-Moscarello	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	***1***
Totali	***42***	***31***	***41***	***25***	***139***	***25***	***15***	***23***	***4***	***67***	***206***

Legenda. **ZM**: zona montana; **ZC**: zona collinare; **ZP**: zona di pianura; **ZC**: zona costiera.

7. CONCLUSIONI

I diversi aspetti, presi in considerazione nel presente lavoro, hanno consentito di acquisire nuove conoscenze sullo stato di funzionalità ecologica di molti sistemi lotici del Lazio, e sulla distribuzione e consistenza dei *taxa* ittici, sia autoctoni che alloctoni. Tali conoscenze sono quindi utilizzabili per la pianificazione di interventi tesi alla tutela delle popolazioni e delle comunità ittiche indigene ed alla riqualificazione e gestione sostenibile degli stessi sistemi ambientali.

In particolare questa ricerca ha consentito di acquisire dati originali sullo stato delle specie ittiche dei sistemi di acque correnti, caratterizzando le diverse popolazioni ed i popolamenti ittici di cui fanno parte a livello dei singoli bacini e verificando, in particolare, lo stato di conservazione dei *taxa* autoctoni di maggiore interesse conservazionistico (ad esempio ai sensi della Direttiva Habitat) e di quelli alloctoni "più invasivi". Inoltre, sono stati identificati i principali fattori limitanti (soprattutto antropogenici) per la conservazione *in situ* delle specie autoctone.

Il complesso di tali informazioni rappresenta quindi un contributo essenziale sia per la redazione di un "Piano di azione generale per la conservazione dei Pesci dei sistemi lotici della Regione Lazio", sia per l'elaborazione di "Piani d'azione particolareggiati per le specie a più alto rischio di estinzione", come previsto dal DPR 357/1997, che ha recepito la Direttiva Habitat (92/43/CEE), e dalle successive modifiche ed integrazioni (DPR 120/2003).

Gli stessi dati rappresentano una base conoscitiva essenziale per l'implementazione di metodi di valutazione ambientale basati sui pesci, come previsto dalla recente Direttiva Quadro sulle Acque dell'Unione Europea (2000/60/CE) (Tancioni *et al.*, 2009a).

Per quanto concerne i piani d'azione, in questa sede sono state formulate alcune considerazioni, anche puntuali, per la salvaguardia o la riqualificazione degli ecosistemi fluviali e la conservazione delle specie ittiche autoctone più a rischio. Queste indicazioni riguardano prevalentemente l'adozione di strategie di conservazione *in situ* che, secondo un "approccio ecosistemico", devono essere finalizzate a conservare o ripristinare delle "buone" caratteristiche strutturali e funzionali dei sistemi, in assenza delle quali, con un eccesso di riduzionismo, appare difficile ottenere buoni risultati nella conservazione di una singola specie in un bacino idrografico.

In base al quadro sullo stato ambientale dei sistemi lotici analizzati e della biodiversità ittica si possono fare alcune considerazioni di carattere generale.

I sistemi lotici analizzati, rappresentati dalle aste dei principali bacini idrologici laziali e da svariati corsi d'acqua secondari, sono generalmente caratterizzati da uno stato di ridotta funzionalità, soprattutto nelle aree di pianura e pedemontane; le principali cause di degrado sono riferibili all'alterazione delle caratteristiche idromorfologiche ed all'inquinamento delle acque, soprattutto di origine civile, fatta eccezione per il Fiume Sacco, dove l'inquinamento di origine industriale ha creato negli ultimi anni una vera e propria emergenza ambientale di rilevanza nazionale. Tale degrado ambientale ha effetti diretti ed indiretti sulle popolazioni e comunità ittiche fluviali.

Oltre agli impatti provocati dall'inquinamento delle acque, risultano anche rilevanti quelli prodotti sui popolamenti ittici dalle interruzioni artificiali della continuità longitudinale dei corsi d'acqua. La presenza di sbarramenti artificiali lungo i corsi fluviali è un fattore di degrado idromorfologico ricorrente nel territorio regionale; questo, oltre a provocare l'alterazione delle caratteristiche strutturali e funzionali degli ecosistemi, nel caso siano sprovvisti di canali di *by-pass* o di altri "passaggi per pesci" impediscono gli spostamenti delle popolazioni ittiche che migrano per la riproduzione o per ragioni trofiche, causandone una fortissima contrazione ed in alcuni casi l'estinzione locale (es.: l'Alosa e lo Storione, considerato estinto dagli anni '50 del secolo scorso).

Se la situazione è chiara, nei suoi effetti, in presenza dei numerosissimi sbarramenti a fini di protezione idraulica (briglie etc.) in tutto il territorio regionale (ma con maggior intensità nelle aree pedemontane e montane), si evidenziano ulteriori complicazioni nelle aree influenzate da dighe e sbarramenti con finalità di ritenzione idrica. In queste zone la gestione idrica varia nel tempo la sua dinamica, passando da un sistema con prelievi e rilasci idrici pressoché costanti a realtà con variazioni idrauliche (sia a monte che a valle dello sbarramento) di notevole entità e in tempi limitati, anche più volte al giorno. Esempi di questa situazione sono evidenti in tutto il territorio regionale, sia nelle zone montane (dove maggiore è la densità di invasi finalizzati alla produzione di energia elettrica ma anche alla ritenzione di acqua a fini irrigui) che in pianura. A titolo di esempio, nel Fiume Tevere, la presenza e la particolare gestione delle traverse mobili poste lungo il corso del fiume crea una situazione con ricadute negative sulla fauna ittica; in particolare lo sbarramento di Castel Giubileo si rivela senza dubbio l'impianto a maggior impatto sulla gestione conservativa della fauna ittica del basso corso del Tevere.

Infatti, le modalità di funzionamento, che prevedono frequenti operazioni di invaso delle acque a monte e di svaso a valle, inducono notevoli oscillazioni giornaliere del loro livello, con una forte contrazione degli habitat riproduttivi di gran parte delle popolazioni ittiche del tratto urbano del fiume, sia quelle a deposizione litofila (i letti di frega posti a poche decine di centimetri sotto il pelo dell'acqua possono rimanere a secco), che fitofila (le macrofite acquatiche che costituiscono il substrato vegetale su cui aderiscono le uova hanno difficoltà di radicamento). Tutto questo può

portare alla compromissione del successo riproduttivo e del reclutamento degli stadi giovanili. Situazioni analoghe si verificano anche nelle zone montane con l'asciutta dei letti di frega di Salmonidi e di Ciprinidi reofili o con l'intrappolamento in aree laterali (successivamente soggette a disseccamento) delle fasi giovanili.

Sicuramente, tra le pressioni generali sulla fauna ittica, il tema dell'interruzione della continuità fluviale è uno di quelli risolvibili, almeno parzialmente, con sforzi limitati (sia economici, ma soprattutto normativi). In un'ottica di mettere in campo azioni concrete per ridurre gli impatti prodotti dalle discontinuità artificiali lungo i corsi d'acqua, andrebbe predisposta un'analisi delle priorità degli interventi da realizzare, basandosi su alcuni criteri: valutazioni dell'effetto dell'intervento di riqualificazione sull'ecosistema acquatico in termini di area dei corsi d'acqua ri-connessi; valutazione delle specie che beneficeranno dell'intervento, dando la priorità a *taxa* in contrazione numerica o distributiva. Attualmente esiste già a livello nazionale un indicatore di priorità degli interventi (Pini Prato, 2007) che può essere utilizzato come supporto al processo decisionale come descritto. Risulta però propedeutico a tale elaborazione avere una banca dati dettagliata, almeno a livello di tratto di corso d'acqua o di bacino secondario, di tutti gli sbarramenti e interruzioni presenti, dati questi che possono essere definiti come uno degli obiettivi da realizzare in un prossimo futuro.

Alle discontinuità longitudinali degli alvei si sommano spesso quelle laterali, causate da arginature e tombamenti di piccoli corsi d'acqua immissari dei fiumi, i quali invece generalmente possono svolgere una fondamentale funzione nelle fasi riproduttive, nella dispersione di molte specie ittiche fluviali e come rifugi.

Oltre ai fattori di disturbo antropico sono stati rilevati fattori "più naturali" (spesso si tratta di interventi operati dall'uomo nell'antichità), che limitano la capacità di autosostenersi delle popolazioni ittiche più sensibili. Ad esempio, tutti i salti di notevole altezza in corrispondenza di cascate possono rappresentare un impedimento "naturale" alle migrazioni longitudinali. Si pensi alla cascata di Tivoli sull'Aniene (formatasi in seguito alla deviazione del corso originario oltre tre secoli fa); alla cascata sul Fosso di S. Vittorino, in corrispondenza di un vecchio mulino; a quella della Città Morta sull'Arrone e, più in generale, a tutto il sistema delle mole poste sui corsi d'acqua e molte delle quali operanti fino agli inizi del '900. Studiare le discontinuità fluviali causate dagli sbarramenti e censire tutte quelle di impatto più diretto sulle popolazioni ittiche migratrici potrebbe dunque permettere di collegare la storia, con i sistemi dei mulini in gran parte risalenti all'epoca papale, alla biologia ed ecologia delle specie ittiche fluviali.

Un'ulteriore considerazione generale riguarda la biodiversità ittica originaria, soprattutto nei bacini di maggiori dimensioni; essa è fortemente condizionata dalla presenza di *taxa* alloctoni naturalizzati (introdotti nei bacini provinciali soprattutto tra gli anni '70 e '90 del secolo scorso), originari sia dell'area padana (*taxa* transfaunati) che di quella prevalentemente danubiana (*taxa* alloctoni). Tale quadro ittiologico riguarda tutti i tratti potamali a Ciprinidi dei corsi d'acqua più importanti, ma anche molti corsi d'acqua secondari, se pur in misura più contenuta, a causa della ridotta disponibilità ambientale. Non sono esenti da questo tipo di alterazione le aree a Ciprinidi reofili e quelle a Salmonidi. In questi sistemi lotici, l'esecuzione di ripopolamenti eseguiti senza le necessarie precauzioni, anche dalle Autorità preposte che si approvvigionavano di "pesce bianco" da commercianti specializzati del nord Italia, hanno portato all'introduzione di numerose popolazioni e specie transfaunate dal bacino del Po (es.: *Barbus plebejus*, *Cobitis taenia*, *Gobio gobio, Rutilus erythrophthalmus, Leuciscus souffia*), o originarie del bacino del Danubio (es. *Barbus barbus, Abramis brama, Silurus glanis*).

Il caso del tratto urbano del Tevere è emblematico: negli ultimi decenni si sono andate accumulando tutte le specie ittiche introdotte ed acclimatate a monte che, per deriva ed impedimento alla risalita per la presenza dello sbarramento di Castel Giubileo, lo hanno colonizzato, insieme alle specie autoctone dulciacquicole e quelle eurialine di origine marina. Il recente acclimatamento di *S. glanis* nel tratto urbano del Tevere, databile al 2003-2004 (Tancioni e Cataudella, 2009), è sicuramente l'evento più preoccupante per la conservazione della biodiversità ittica tiberina, soprattutto perché si inserisce in un contesto ambientale già fortemente compromesso da altri fattori abiotici e biotici.

In conclusione, riteniamo che il notevole sforzo prodotto per portare a termine il presente studio potrà trovare frutto soprattutto negli anni futuri, sia per iniziative a carattere normativo (quindi generali) sia per quelle a carattere tecnico (spesso su scala locale), utilizzando come punto di riferimento e sintesi le informazioni presenti in questo volume.

Importante sarà inoltre la predisposizione e la realizzazione del piano di monitoraggio, che potrà costituire un utile strumento per la verifica delle azioni intraprese o semplicemente per la sorveglianza dell'evoluzione della situazione ittiofaunistica.

SUMMARY

Fish Biodiversity Map of Lazio Watercourses

The Fish Biodiversity Map of Lazio Watercourses may be defined as a system project including the following objectives:

- determination of conservation status of fish species of EU and conservationist interest;
- update on the distribution of the fish species;
- knowledge of the status of alien species;
- identification of threat factors;
- laying down of guidelines for the correct management of fish communities.

The project involved a large number of institutional subjects including the Regional Agency for the Development and Innovation of Agriculture in Lazio (ARSIAL) and the Universities of Rome "Tor Vergata" and "Roma Tre", as well as a private subject judged the winner of the call for tenders, RTI Aquaprogram srl of Vicenza.

The present publication contains the overall results obtained for the various hydrographic basins and sub-basins accompanied by a species-based treatment with relative distribution maps for the Lazio watercourses. The regional hydrographic network comprises two main water systems: the Centre-North system made up of the Tiber basin and the southern system represented by the Liri-Garigliano basin. In addition to these two principal basins there is a system composed of smaller basins covering a total area of 6,300 km^2 made up of the Fiora, Marta, Mignone and Badino rivers.

Electrofishing was the technique used for sampling in both fordable watercourses (depth < 0.7 m) and deeper ones, for which a boat was needed (> 0.7 m). In some non fordable river stretches, especially in potamal zones, gill nets or hoop nets, or other kinds of fish traps were used.

The database resulting from the investigation contains the results of 427 samplings carried out in 400 stations scattered over the region in 28 basins and sub-basins.

A substantial proportion of the samplings (126) was carried out in the Tiber basin, the largest in the Region, in which the Aniene sub-basin was well represented (33), together with the Itri (24), the Marta (23), the Paglia (21) and the Sacco (21). The analytical data obtained in each sampling station may be accessed on the ARP site, on the page http://www.arplazio.it/pp.cfm?id=49. The parameters analysed for the sampled individuals include:

- age;
- number;
- average weight;
- average length;
- estimated age group density in the sampling area;
- estimated biomass by age group in the sampling area.

The species distribution maps were constructed using the information obtained from samplings performed in the 400 stations considered using six abundance classes and combining it with further information obtained from a bibliographic analysis (Celauro & Sarrocco, 2008).

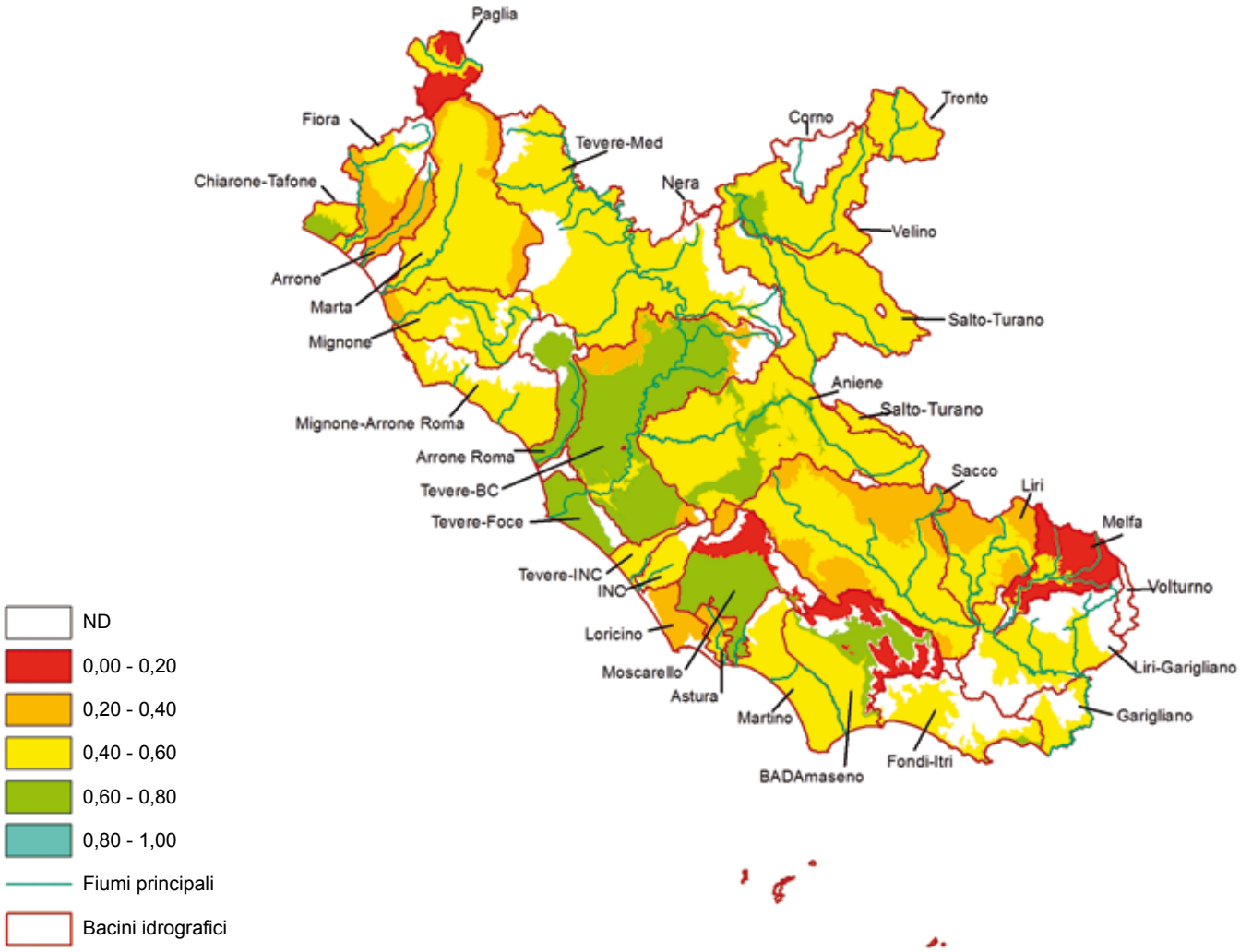
Some 56 species were observed in the samplings, 23 of which (41.1%) are autochthonous, 21 alien (37.5%) and 10 transfaunated species originating in the Po Valley-Veneto area (17.9%), for a total of 31 allochthonous species (21 alien in the strict sense and 10 transfaunated species), or 55.4% of the total; the origin of other 2 species is uncertain.

What emerges is a substantial number of alien species, actually in excess of half the sampled species. Using as index the state of faunistic alteration of the fish communities and the ratio of autochthonous species to the total number of species (the index varies from 0 to 1 and the higher values point to a relatively small number of allochthonous species present) reveals a critical situation at the regional level, with a value of 0.44.

The middle stretches of the Tiber is characterized by a worse situation than the lower reaches as it represents a zone of transition between rheophilous and phytophilous Ciprinidae. The lower stretch of the Tiber is the area with the highest degree of biodiversity (37 species in all, 19 of which allochthonous and 18 autochthonous) and thanks to this specific richness it is able to limit the ratio between total and autochthonous species.

The Tronto river basin situated in the Apennine mountain strip lies in a salmonicolous zone characterized by high naturality and a low number of species: the low autochthonous/total species ratio may be accounted for by the small number of species found (3) and the fact that the salmonids found (Stream and Rainbow trouts) are deemed to be autochthonous in this area. The replacement of Stream trout with Mediterranean trout and Mediterranean Brown trout (*fario* phenotype) would have led to this area being altered to a lesser extent by the allochthonous species.

In order to make a tentative synthesis of the naturality status of the various basins investigated three indexes have been mapped, obtained by a process of interpolation: "ratio of species of observed conservationist interest to those expected", "anthropic disturbance" and "ratio of autochthonous to total species present". The regional territory was found to comprise



Indicator of the naturality status of watercourses. The white areas indicate that no information is available.

three main areas: “high quality” (values approaching 1), which coincides with the lower stretch of the Tiber and several portions of other basins or sub-basins (Aniene, Moscarello, Arrone River, Chiarone-Tafone and the middle-lower stretch of the Velino), “low quality” (values between 0 and 0.40) referring to badly degraded situations (e.g. Sacco and Melfa basins) and “widespread criticality” (values between 0.40 and 0.50), albeit are recoverable situation, represented by the hilly zone where Eel and Tiber Barbel are present (in a single case Mediterranean Trout). Depending on whether they are absent or scarce these two species seem to represent the main cause of alterations of the fish community.

The information collected allows action to be proposed to re-qualify the fish population in the regional lotic systems, which may be summed up as follows:

- restoration of the connections to recover the capacity for movement of the migrating fish populations, also through the construction of “fish passages” on dams and the recovery of hydraulic and ecological functions;
- recovery of the environmental diversity of the main bed of artificialized and ‘banalized’ watercourses by constructing “diversified artificial zones” along the banks (sand and gravel banks, boulders and pebbles);
- restrictions on water withdrawal in order to maintain minimum flowrates and determination of minimum flow requirements of the watercourses with greater naturality downstream from artificial basins
- action taken to reduce water pollution, with priority given to areas at greater environmental risk, such as the Aniene and above all the Sacco; for the secondary tributaries also through the use of ecological techniques such as phytodepuration and lagooning in artificial wetlands, which could perform an important function also as nursery areas for many rish species;
- encouragement of fish population monitoring programmes in order to implement river requalification action, with special reference to the safeguarding of autochthonous and endemic species;
- implementing communication programmes to enhance awareness and knowledge of the fish fauna situation (both regional and local), of the environmental and anthropic pressures and of possible action to requalify aquatic ecosystems.

BIBLIOGRAFIA

- A.A.V.V., 1992. Pisces. Contributo italiano alla campagna del Consiglio d'Europa per la protezione dei pesci d'acqua dolce. ISMEA. Roma, 64: 247 pp.
- A.GE.I. (Agricoltura e Gestione Ittica) S.C.r.l., 1997. Studio delle interrelazioni esistenti tra le popolazioni ittiche e le componenti biotiche ed abiotiche degli ambienti lagunari (1993-1997). *Rel. Tec.*. Ministero per le Politiche Agricole D.M. 585/7240/93 del 24/11/1993.
- AA. VV., 2007. "Quarto rapporto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della provincia di Roma". Prov. Roma; ARPA Lazio, 208 pp.
- AA.VV., 2007. Linee guida per l'immissione di specie faunistiche. Quad. Cons. Natura, 27, Min. Ambiente, Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- AA.VV., 2008. Atti della prima giornata di studio "Tutela e conservazione dell'ecosistema acquatico Lago di Posta Fibreno area SIC/ZPS IT6050015". Roma, 26 gennaio 2008. Ed.Regione Lazio, R.N.R. Lago di Posta Fibreno, ARP e Associazione HydranGea, Roma, pp.176.
- Accordi G., Carbone F., Civitelli G., Corda L., De Rita D., Esu D., Funiciello R., Kotsakis T., Mariotti G. & Sposato A., 1988. "Note illustrative alla carta delle litofacies del Lazio-Abruzzo ed aree limitrofe 1:250.000". CNR, Quaderni de "La ricerca scientifica", 114, Prog. Finalizzato "Geodinamica". Vol. 5.
- Alessio G., 1983. Le black-bass, *Micropterus salmoides* (Lacép.) dans les eaux italiennes. Un antagoniste du brochet? BFPP, Bull. Fr. Pêche Piscic., 292: 1-17.
- Angermeier P.L. e Smogor R.A., 1995. Estimating number of species & relative abundance in stream-fish communities: effects of sampling effort & discontinuous spatial distributions. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 936-949.
- Angermeier P.L. e Karr J.R., 1986. Applying an index of biotic integrity based on stram-fish communities: considerations in sampling & interpretation. N. Am. Fish Manage. 6: 418-429.
- Antonucci G., 2008. I popolamenti ittici dell'Italia centrale: analisi spaziale e delle relazioni con I fattori abiotici. Tesi di laurea in Ecologia ed Evoluzione, Univ. Roma "Tor Vergata".
- Arbocco G., 1966. I pesci d'acqua dolce della Liguria. Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova, vol. 76: 137-171 pp.
- Arthington A.H., Milton D.A., McKay R.J., 1983. Effects of urban development & habitat alterations on the distribution & abundance of native & exotic freshwater fish in the Brisbane region of Queensland. Australian Journal of Ecology 8:87-101.
- Ashe D.A., 1997. Cultivating perch. Aquaculture Explained no. 20. BIM, Dublin. 48 pp.
- Balon E.K., Momot W.T., Regier H.A., 1977. Reproductive guilds of percids: results of the paleogeographical history & ecological succession. J. Fish. Res. Board. Can., 34: 190-192.
- Bellini A., Pietromarchi A., Gibertini G., Morgana G.J., 2001. Study of the fish fauna for the protection & monitoring of the watercourses in the Protected Natural Areas of the Municipality of Rome. Journal of Freshwater Biology, 30: 145-150. Berg L.S., 1949. Freshwater Fishes of the USSR and Adjacent Countries, Vol. 2. Academy of Sciences of the USSR, Zoological Institute, St. Petersburg, 496 pp. (Translated from Russian and published in 1964 by the Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem).
- Bhattacharya C.G., 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. Biometrics, 23: 115-135.
- Bianco P.G. e Delmastro G.B., 2011. Recenti novità tassonomiche riguardanti i pesci d'acqua dolce autoctoni in Italia e descrizione di una nuova specie di luccio. Researches on Wildlife Conservation, vol.2 (suppl.): 1-13.
- Bianco P.G. e Ketmaier V., 2001. Artificial changes of freshwater fish fauna especially in central Italy with the record of *Barbus graellsii*, a new alien established species of Iberian origin. J.Fish Biol. 59 (Suppl.): 190-208.
- Bianco P.G. e Taraborelli T., 1985. Contributo alla conoscenza del genere *Rutilus* Rafinesque in Italia e nei Balcani occidentali (Pisces, Cyprinidae). Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino 3: 131-172.
- Bianco P.G. e Taraborelli T.,1986. *Gobio gobio benacensis* (Pollini, 1816) sottospecie valida per l'Italia (Pisces, Cyprinidae). Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona, 11: 525-536.
- Bianco P.G., 1978. *Alburnus vulturius* Costa nei corsi d'acqua del versante adriatico della Puglia e del Molise. Natura. Soc. ital.Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Acquario civ. Milano, 69:31-41.
- Bianco P.G., 1980. Remarks on the genera *Alburnus & Alburnoides &* description of a neotype for *Alburnus Albidus* (Costa, 1838), senior synonymous of *Alburnus vulturius* (Costa, 1838) (Pisces, Cyprinidae), Cybium, 3° série, 9: 31-44.
- Bianco P.G., 1982. Hybridization between *Alburnus albidus* (C.) & *Leuciscus cephalus cabeda* R. in Italy. J. Fish Biol. 21: 593-603.
- Bianco P.G., 1982. *Leuciscus lucumonis*, a new species of Cyprinid fish from Italy. 4th Congr. Europe Ichthyologists, Amburg, Abst. n. 30.
- Bianco P.G., 1983. *Leuciscus lucumonis* n. sp. from Italy. Senckendergiana Biol., 64: 81-87.
- Bianco P.G., 1987. L'inquadramento zoogeografico dei pesci d'acqua dolce d'Italia e problemi determinati dalla falsificazione faunistica. Atti 2 Conv. Ass. Ital. Ittiologi Acque Dolci. Torino, 41-46.
- Bianco P.G., 1989. Piano pluriennale regionale per la tutela e la difesa della fauna autoctona in via di estinzione (L. R. 48/82). Vol 6. Rapp. Non pubblicato.
- Bianco P.G., 1990. Proposta di impiego di indici e di coefficienti per la valutazione dello stato di degrado dell'ittiofauna autoctona delle acque dolci. Idrobiol., 29, 1.
- Bianco P.G., 1993. L'ittiofauna continentale dell'Appennino umbro/marchigiano, barriera semipermeabile allo scambio di componenti primarie tra gli opposti versanti dell'Italia centrale. Biogeographia, 7: 427-485.
- Bianco P.G., 1994. L'ittiofauna continentale dell'Appennino umbro-marchigiano, barriera semipermeabile allo scambio di componenti primarie tra gli opposti versanti dell'Italia centrale. Biogeographia - vol. XVII - 1993 (pub. il 31 ottobre 1994). Il popolamento animale e vegetale dell'Appennino Umbro-Marchigiano, 427-485.
- Bianco P.G., 1995. A revision of the Italian *Barbus* species

(Cypriniformes: Cyprinidae). Ichthiol. Explor. Freshwat., 6(4): 305-324.
- Bianco P.G., 1995. Mediterranean endemic freshwater fishes of Italy. Biol. Cons., 72: 159-170.
- Bianco P.G., 1998. Diversity of Barbinae fishes in southern Europe with description of a new genus & a new species (Cyprinidae). Ital. J. Zool. 65:125-136.
- Bianco P.G., 1998. Freshwater fish transfers in Italy: history, local changes in fish fauna & a prediction on the future of native populations. In: I. Cowx (ed.), Stocking & Introduction of fish. Fishing News Book, Blackwell Science, Oxford, pp. 167-185.
- Bianco P.G., 2003a. *Barbus plebejus*. In: The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 5/II. Cyprinidae 2. Part II: *Barbus* (Edited By P.M. Banarescu & N.G. Bogutskaya). AULA-Verlag GmbH, Wiebelsheim, 2003, 339-364.
- Bianco P.G., 2003b. *Barbus tyberinus*. In: The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 5/II. Cyprinidae 2 - Part II: Barbus (Edited By P.M. Banarescu & N.G. Bogutskaya). AULA-Verlag GmbH, Wiebelsheim, 2003, 427-449.
- Bianco, P.G. e Recchia F. , 1983. The Leuciscinae of the *squalius* species comples in Italy (Pisces, Cyprinidae). Boll.Zool.50: 15-19.
- Bianco, P.G., 1983. *Leuciscus lucumonis* n. sp. From Italy. Seneck. Biol. 64: 81-87.
- Bianco, P.G., 1995. Mediterranean endemic freshwater fishes of Italy. Biol. Conserv. 72, 159-170.
- Billard R., 1997. Les poissons d'eau douce des rivières de France. Identification, inventaire et répartition des 83 espèces. Lausanne, Delachaux & Niestlé, 192 pp.
- Blachuta J. e Witkowski A., 1984. Natural hybrids *Alburnus alburnus* x *Rutilus rutilus*, *Alburnus alburnus* x *Abramis brama* from the Oder river. Acta hydrobiologica, 25/26: 189-203.
- Boccia L., Gianfrotta P., Paolini R., Schirone B., Scoppola A., Piscopo V., Venzi L., 2005. Piano di Gestione SIC IT6010012 "Lago di Mezzano". Università degli Studi della Tuscia. Viterbo. Dipartimento D.A.F.. Laboratorio di Cartografia e Sistemi s.r.l. Informativi Territoriali. Piano di Gestione SIC IT6010012 "Lago di Mezzano". Provincia di Viterbo. Regione Lazio. Rapporto tecnico non pubblicato.
- Boni C., Bono P. & Capelli G.,1988. "Schema idrogeologico dell'Italia centrale". Mem. Soc. Geol. It., 35: 991-1012.
- Boni C., Petitta M., Preziosi E. & Sereni M., 1993. "Genesi e regime di portata delle acque continentali del Lazio. Schema idrogeologico 1:1.000.000". CNR, Univ. La Sapienza.
- Borroni I., 1987. La popolazione di trote (*Salmo trutta* L.) del torrente Perticara (Appennino modenese): osservazioni preliminari. Atti II Convegno AIIAD, 73-84.
- Braig E.C. & Johnson D.L., 2003. Impact of black bullhead (*Ameiurus melas*) on turbidity in a diked wetland. Hydrobiologia 490: 11-21.
- Briolay J., Galtier N., Brito R.M., Bouvet Y., 1998. Molecular phylogeny of Cyprinidae inferred from cytochrome b DNA sequences. Mol. Phylogenet. Evol. 9: 100-108.
- Britton J.R., Brazier M., 2006. Eradicating the invasive topmouth gudgeon, *Pseudorasbora parva*, from a recreational fishery in northern England. Fisheries Management & Ecology, 13: 329-335.
- Britton J.R., Davies G.D. e Harrod C., 2010. Trophic interactions & consequent impacts of the invasive fish *Pseudorasbora parva* in a native aquatic foodweb: a field investigation in the UK. Biol Invasions 12:1533-1542.
- Bruton M.N., 1986. Life history styles of invasive fishes in Southern Africa. In: A.W. MacDonald, F.J. Kruger & A.A. Ferrar (eds) Ecology & Management of Biological Invasions in Southern Africa. New York: Oxford University Press,. 201-208 pp.
- Bryliñska M., 2001. Freshwater fish of Poland. Polish Scientific Publishers, PWN, 522 pp.
- Bufalino, A.B., Mayden R.L., 2010. Phylogenetic relationships of North American phoxinins Actinopterygii:Cypriniformes: Leuciscidae) as inferred from S7 nuclear DNA sequences. Molecular Phylogenetics and Evolution 55: 143-152
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S., 1998. Libro Rosso degli animali d'Italia - Vertebrati. WWF Italia, Roma: 210 pp.
- Caffrey J.M., Hayden B. e Walsh T., 2007. Dace (*Leuciscus leuciscus* L.): an Invasive Fish Species in Ireland. Irish Freshwater Fisheries, Ecology & Management No. 5. Central Fisheries Board, Dublin, Ireland.
- Calderoli P., 1980. Ulteriori indagini sul *Rutilus* Raf. Del Lago Trasimeno. Riv.Idrobiol., 19: 391-468.
- Calvario E., Sebasti S., Copiz R., Salomone F., Brunelli M., Tallone G., Blasi C., 2008. Habitat e specie di interesse comunitario nel Lazio. Edizioni ARP - Agenzia Regionale Parchi, Roma, 400 pp.
- Capelli G,. Mazza R. & Gazzetti C., 2005. "Strumenti e strategie per la tutela e l'uso compatibile della risorsa idrica del Lazio. Gli acquiferi vulcanici". Regione Lazio, Ed. Pitagora, 191 pp.
- Carlander K.D., 1977. Handbook of freshwater fishery biology. 2. Life history data on centrarchid fishes of the United States & Canada. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Carosi A., Corboli M., Ghetti L., Pace R., Pedicillo G., Mearelli M., Lorenzoni M., 2004. Stato e conservazione delle comunità ittiche del fiume Tevere in Umbria. XIV Congresso della Società Italiana di Ecologia (4-6 Ottobre 2004, Siena).
- Carosi A., Ghetti L., Pedicillo G., Lorenzoni M., 2006. Distribuzione ed abbondanza di *Barbus tyberinus* Bomaparte, 1839 nel bacino umbro del fiume Tevere. XVI Congresso della Società Italiana di Ecologia Viterbo/Civitavecchia 2006.
- Castaldelli G., Rizzati E., Rossi R., 2005. Studio della fauna ittica nelle acque interne della provincia di Ferrara. In: Tutela degli ambienti acquatici e della fauna ittica: i progetti finalizzati delle province dal 1996 al 2000, Emilia-Romagna Ed., Greentime, Bologna, pp. 26-43.
- Cataudella S., 1977. Prime considerazioni sulla ittiofauna del fiume Mignone (Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate). Acc. Naz. Lincei Quad. 227: 81-87.
- Cataudella S., Sola L., Corti M., Arcangeli R., La Rosa G., Mattoccia M., Cobolli Sbordoni M. & Sbordoni V., 1986. Cytogenetic, genic & morphometric characterization of groups of common carp, *Cyprinus carpio*. In: Symposium on Selection, Hybridization & Genetic Engeneering in Aquaculture of Fish & Shellfish For Consumption & Stocking. Bordeaux, (FR), 27-30/5: 2.
- Cazorla C.A., 2006. Ecological interactions between an invasive fish (*Gambusia holbrooki*) and native Cyprinodonts: the role of salinity. Tesi doctoral. Universitat de Girona. ISBN 978-84-690-5518-2.
- Celauro D. e Sarrocco S., 2008. Ittiodatabase del Lazio.

Relazione finale di tirocinio, Agenzia Regionale Parchi Relazione tecnica non pubblicata.
- Cervelli M., Bianchi M., Scalici M., Gibertini G., Oliverio M., Mariottini P., 2007. Length and sequence variation in the mitochondrial DNA control region of the Etruscan freshwater goby *Padogobius nigricans* (Teleostei, Gobiidae). J. Fish Biol. 71: 141-147.
- Chappaz R., Gilles A., Miquelis A., Cavalli L. e Martin J.F. Différenciation génétique et hybridation chez le cyprin *Leuciscus leuciscus*. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. Series III. Sciences de la Vie. Volume 321, Issue 11, November 1998, Pages 933-940.
- Chen, W.-J., Mayden, R.L., 2009. Molecular systematics of the Cyprinoidea (Teleostei:Cypriniformes), the world's largest clade of freshwater fishes: Further evidence from six nuclear genes. Mol. Phylogen. Evol. 52: 544-549.
- Chervinski J., 1983. Salinity tolerance of the mosquitofish, *Gambusia affinis* (Baird & Girard). Journal of Fish Biology 22: 9-11.
- Chiara G., 1986. Prima segnalazione di *Acerina* (*Gymnocephalus*) *cernua* L. (Osteichthyes Perciformes) per l'Italia. Quaderni Ente Tutela Pesca, Udine, 13: 59-60.
- Ciccotti E., Boglione C., Giganti M., Russo T., Sessi P., Caprioli R., Conti L., Costa C., L. Tancioni & S. Cataudella, 2004. Fry production of *Perca fluviatilis* for responsible restocking in the lake of Bracciano (Italy): an example of interaction between research & fishermen association. European Inland Fisheries Advisory Commission EIFAC/XXIII/2004/Symp.1, Wierzba, Poland, 26-29 May 2004.
- Closs G. P., Ludgate B., Glodsmith R. J., 2003. Controlling European perch (*Perca fluviatilis*): lessons from an experimental removal. In Managing invasive freshwater fish in New Zealand. Proceedings of a workshop hosted by Department of Conservation, 10-12 May 2001, Hamilton. 37-48.
- Colombari P.T, Berera R., Danieli P.P. (a cura), 2004. La carta ittica dei fiumi Mignone, Paglia e Marta. Provincia di Viterbo - Assessorato Pesca: 287 pp + cartografia e CD.
- Colombari P.T. e E. Tesei, 2009. Ittiofauna. In: La Riserva Naturale dei Laghi Lungo e Ripasottile. Conoscenza e pianificazione. Studi e materiali per le norme di salvaguardia della ZPS IT6020011. R.R.Laghi Lungo e Rpasottile, Agenzia Regionale Parchi, Rieti: 57-75.
- Colombari P.T., 2010. Pesci. In: AA.VV., 2010.Studi conoscitivi e proposte di riqualificazione sulla Biodiversità dell'area della "Selva di Paliano" (FR). Relazione finale. Lynx srl. Agenzia Regionale Parchi, Roma: 122-152. Rapporto tecnico non pubblicato.
- Colombari P.T., Berera R., Maurizi D., Fapperdue F., Di Tullio L., Passavanti F., Venturini B., Campagna F. e Tancioni L., 2011. Carta Ittica della Provincia di Frosinone. Regione Lazio - Assessorato all'Agricoltura - ARSIAL. Osservatorio Faunistico Regionale e Università di Roma "Tor Vergata" - Dipartimento di Biologia - Laboratorio di Ecologia Sperimentale ed Acquacoltura. Relazione tecnico-scientifica finale, 250 pp.
- Copp G.H., Bianco P.G., Bogutskaya N.G., Erős T., Falka I., Ferreira M.T., Fox M.G., Freyhof J., Gozlan R.E., Grabowska J, Kováč V., Moreno-Amich R., Naseka A.M., Peňáz M., Povž M., Przybylski M., Robillard M., Russell I.C., Stakėnas S., Šumer S., Vila-Gispert A., Wiesner C., 2005. To be, or not to be, a non-native freshwater fish. J. Appl. Ichthyol. 21: 242-262.
- Corsi, E., 2009. Approccio integrato applicato a problematiche tassonomiche e di gestione della biodiversità ittica: il caso delle Leuciscinae (Teleostei: Cyprinidae). Tesi di laurea in Scienze Biologiche, Facoltà di Scienze M.M.F.F.N.N., Università di Roma "Tor Vergata".
- Cottiglia M., 1963. Studi sulla ittiofauna dulciacquicola della Sardegna. II. L'agone del Lago Omodeo. Boll. Pesca Piscic. Idrobiol., 18: 125-142.
- Cottiglia M., 1980 - Pesci lagunari. Coll. Prog. Fin. Promoz. Qual. Amb., CNR, AQ/1/90, 141 pp.
- Cowx I.G., Collares-Pereira M.J., 2002. Freshwater fish conservation: options for the future, In Freshwater fish conservation: options for the future, I.G., Cowx, M.J., Collares- Pereira, M.M., Coelho, eds. (Fishing News Books).
- Cowx I.G., Welcomme R.L. eds., 1998. Rehabilitation of rivers for fish. FAO 1998.
- Crandall, K. A., Bininda-Emonds, O. R. P., Mace, G. M. & Wayne, R. K., 2000. Considering evolutionary processes in conservation biology. *Trends Ecology and Evolution* 15: 290-295.
- Crivelli A.J., 1996. The freshwater fish endemic to the Mediterranean region. An action plan for their conservation. (Tour du Valat Publication) pp. 171.
- Crivelli A.J., 2006. *Alburnus albidus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 September 2010.
- Crivelli A.J., 2006. *Padogobius nigricans*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2011.
- Crivelli A.J., 2006. *Romanogobio benacensis*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 15 October 2011.
- Crivelli A.J., 2006. *Rutilus rubilio*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 10 October 2011.
- Crivelli A.J., 2006. *Scardinius scardafa*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 October 2011.
- Crivelli, A.J. 2006. *Salaria fluviatilis*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2011.
- Crivelli, A.J. 2006. *Squalius lucumonis*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 03 February 2012.
- Crossman E.J., 1996. Taxonomy & distribution. p. 1-11. In J.F. Craig (ed.) Pike biology & exploration. Chapman & Hall, London. 298 p.
- Czarnecki M., Andrzejewski W., Mastynski J., 2003. The feeding selectivity of wels (*Silurus glanis* L.) in Goreckie Lake (Poland). Archives of Polish Fisheries 11: 141-147.
- D'Ancona, 1928. La biologia dell'Alosa del Tevere in confronto a quelle di altre regioni con considerazioni generali sulle differenze morfologiche ed ecologiche tra le razze mediterranee e nord-europee delle specie ittiche. 1928. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Volume 20, Issue 5-6, 430-455 pp.
- D'Onofrio E., Gibertini G., Zerunian S., 1988. Aspetti della biologia riproduttiva di *Gobius nigricans* (Osteichthyes, Gobiidae). Atti LII Conv. U.Z.I., Camerino (1988) - Boll. Zool., 55 (supl.): 58.
- Delmastro G.B. & Balma G.A.C., 1990. Nota sulla comparsa del ciprinide transalpino *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)

nelle acque piemontesi. Atti 3° Conv. Ass. ital. Ittiologi Acque dolci, Perugia. Rivista di Idrobiologia, 29 (1): 163-167.
- Delmastro G.B., 1982. I pesci del bacino del Po. CLESAV, Milano, XV+190 pp.
- Delmastro G.B., 1986. Problemi relativi all'introduzione di specie esotiche di pesci nelle acque dolci italiane. Quaderni E.T.P., 14, 85-96.
- Donnelly B.G., 1973. Aspects of behaviour in the catfish *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae) during periods of habitat desiccation. Arnoldia 6: 1-8.
- Eboli A., 2002. La biologia riproduttiva del barbo (*Barbus tyberinus*, Bonaparte 1839) e del cavedano (*Leuciscus cephalus*, Linnaeus 1758) nel basso corso del Tevere: contributo di base nell'identificazione di nuovi indicatori ecologici. Tesi di laurea in Scienze Biologiche, Facoltà di Scienze M.M.F.F.N.N., Università di Roma "La Sapienza" (Relatori: Civitelli, M. V., Cataudella, S., Tancioni, L.).
- Elliott, J.M. (Ed.), 1988. Wild brown trout: the scientific basis for their conservation and management. Freshwater Biol., 21: 1-134.
- Elvira B., 1997. Taxonomy of the genus *Chondrostoma* (Osteichthyes, Cyprinidae): an updated review. Folia Zool. 46 (Suppl. 1):1-14.
- European Commission, 1979. Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa (Convenzione di Berna) firmata a Berna il 19 settembre 1979 ratificata in Italia con la L. 5 agosto 1981, n. 502 (G.U. 11 settembre 1981, n. 250).
- European Commission, 1992. Direttiva Habitat - Fauna-Flora - n° 93/43 CEE del consiglio del 21 maggio 1992 concernente la conservazione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatiche. Giornale Ufficiale della Comunità Europea, 22/07/92.
- European Commission, 1993. Decisione del Consiglio 93/626/CEE, del 25 ottobre, relativa alla conclusione della Convenzione sulla diversità biologica.
- European Union, 2000. Parliament & Council Directive 2000/60/CE of 23 October 2000. Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy. Official Journal PE-CONS 3639/1/00 REV 1, 2000. (European Union, Brussels).
- FAO, 1995. Code of Conduct for Responsible Fisheries, (FAO), 41 pp.
- FAO, 1997. Technical Guidelines for Responsible Fisheries, No 6, Rome, 63 pp.
- Fattori C. & Mancinella D., 2010."Elementi per la conservazione e la valorizzazione del Patrimonio Geologico del Lazio". Ed. ARP - Reg. Lazio, 208 pp.
- Ferrante I, Furlani A, Tancioni L., 2002. Differenti abitudini alimentari di *Gambusia holbrooki* Girard, 1859 in piccoli ecosistemi acquatici artificiali. Biologia Ambientale 18: 45-50.
- Ferrara F.F., Quattrocchi L., Gibertini G., 1996. Analisi dei caratteri morfologici, morfometrici e meristici in una popolazione di *Lampetra planeri* Bloch nel bacino del Fiume Aniene. Atti V Conv. Naz. A.I.I.A.D., Montecchio Maggiore, pp. 387-396.
- Fisher W., Schneider M., Bauchot M.L., 1987. Mediterranee et Mar Noire, zone de Peche 37, Revision 1, Vertebres. Fiches FAO d'identification des especies pour les besoins de la Peche. Organisation des Nations Unites Pour l'Alimentation et l'Agriculture vol. II : 1529.
- Forneris G., Paradisi S., Specchi M., 1990. Pesci d'acqua dolce. Carlo Lorenzini Editore, Torreano di Martignacco (UD): 214 pp.
- Freyhof J. & Kottelat M. , 2008. *Sander lucioperca*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 October 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Squalius cephalus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 October 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M. 2008. *Tinca tinca*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 October 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Abramis brama*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 05 January 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Alosa fallax*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 04 January 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Anguilla anguilla*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Atherina boyeri*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 19 October 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Carassius carassius*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 16 October 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Gasterosteus gymnurus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 October 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Lampetra planeri*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.3.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Leuciscus leuciscus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 05 January 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Liza ramada*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 19 October 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Luciobarbus graellsii*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 05 January 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Mugil cephalus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 19 October 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Perca fluviatilis*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 October 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Petromyzon marinus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 October 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Salmo fibreni*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version

2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 18 October 2011.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Telestes souffia*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 October 2011.
- Freyhof J., 2010. *Alburnus arborella*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 October 2011.
- Freyhof J., 2010. *Barbus plebejus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 15 October 2011.
- Freyhof J., 2011. *Barbus tyberinus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 15 October 2011.
- Freyhof, J. 2010. *Cobitis taenia*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 October 2011.
- Gandolfi G., Alessio G, Belletti E., 2002. Capacità e limiti adattativi di *Gambusia holbrooki* Girard alle variazioni di salinità. Biologia Ambientale 18:231-234.
- Gandolfi G., Zerunian S., 1987. I pesci delle acque interne italiane: aggiornamento e considerazioni critiche sulla sistematica e la distribuzione. Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. St. nat. Milano, 128 (1-2), 3-56.
- Gandolfi, G., Zerunian, S., Torricelli, P., Marconato, A., 1991. I pesci delle acque interne italiane. Ist. Poligr. E Zecca dello Stato (Min. Ambiente e Unione Zool. Ital.), Roma, XVI, 617 pp.
- Garcia-Berthou E., 2002. Ontogenetic diet shifts & interrupted piscivory in introduced largemouth bass (*Micropterus salmoides*). Internat. Rev. Hydrobiol., 87 (4): 353-363.
- Gayanilo, F.C., Pauly, D. (1997). FAO-ICLARM stock assessment tools. (FiSAT). Reference manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8. Rome, FAO. 262 pp.
- Gelosi E, Colombari P.T., 2004. Manuale della Pesca. Ambiente, Fauna, Pesca, Attrezzi, Leggi delle acque del Lazio. Regione Lazio, Assessorato all'Agricoltura e ARSIAL-Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio: 466 pp.
- Ghetti L., Carosi A., Lorenzoni M., Pedicillo G. e R. Dolciami, 2007. L'introduzione delle specie esotiche nelle acque dolci. Il caso del carassio dorato nel Lago Trasimeno. Litograf Editore.
- Giannetto D., Franchi E., Pompei L., Porcellotti S., Tancioni L., Lorenzoni M., 2011. Proposed empirical standard mass equation for *Squalius lucumonis* (Bianco, 1983). North American Journal of Fisheries Management (24), 697-703.
- Giannetto D., La Porta G., Maio G., Pizzul E., Turin P., Lorenzoni M, 2011. Proposed standard mass equations for European chub *Leuciscus cephalus* in Italy. J. Fish Biol., 78 (7), 1890-1899.
- Gibertini G., Scalici M., 2006. Ittiofauna del Lago di Albano nel territorio del Parco Regionale dei Castelli Romani - Dip.to di Biologia Università "Roma Tre" - Rapporto tecnico non pubblicato.
- Gilles A., Lecointre G., Faure E., Chappaz R., & Brun, G., 1998. Mitochondrial phylogeny of the European cyprinids: implication for their systematics, reticolate evolution & colonization time. Mol. Phylogenet. Evol. 10: 132-143.
- Giucca F., 1998. Nuove segnalazioni relative all'ittiofauna del tratto urbano del Fiume Tevere (Roma) - Bologna M.A., Carpaneto G.M., Cignini B. (eds), 1998 - Atti 1° Convegno Nazionale sulla Fauna Urbana, Roma, 12 Aprile 1997 - Fratelli Palombi Editori - 127-129 pp.
- Godinho F.N., Ferreira M.T., Corets R.V., 1997. The environment basis of diet variation in pumpkinseed sunfish, *Lepomis gibbosus*, & largemouth bass, *Micropterus salmoides*, along an Iberian river basin. Environ. Biol. Fish., 50: 105-115.
- Gollasch S. & Leppäkoski E., 1999. Initial risk assessment of alien species in Nordic coastal waters. Available from the Nordic Council of Ministers, Copenhagen No. 8.
- Gozlan, R. E., Andreou, D., Asaeda, T., Beyer, K., Bouhadad, R., Burnard, D., Caiola, N., Cakic, P., Djikanovic, V., Esmaeili, H.R., Falka, I., Golicher, D., Harka, A., Jeney, G., Kovac, V., Musil, J., Nocita, A., Povz, M., Poulet, N., Virbickas, T., Wolter, T., Tarkan, S., Tricarico, E., Verreycken, H., Witkowski, A., Zhang, C.G., Zweimuelle, I. & Britton, J.R., 2010. Pan-continental invasion of *Pseudorasbora parva*: towards a better understanding freshwater fish invasions. Fish & Fisheries.
- Grant S., 2002. Ruffe (*Gymnocephalus cernuus*) Exotic Aquatics On The Move [GISD Online Database].
- Gratton P., Allegrucci G. e V. Sbordoni, 2008a. Analisi genetica delle popolazioni del Lago di Posta Fibreno. Atti della Prima Giornata di Studio "Tutela e conservazione dell'ecosistema acquatico Lago di Posta Fibreno area SIC/ZPS IT6050015". Regione Lazio, R.N.R. Lago di Posta Fibreno, ARP, Univ. Studi di Roma "La Sapienza"-Orto Botanico, Ass. Hydrangea. Arpino: 82-95.
- Gratton P., Allegrucci G. e V. Sbordoni, 2008b. Caratterizzazione genetica delle popolazioni autoctone di trote del Lazio e dell'Italia centrale. Univ.degli Studi di Roma, Tor Vergata. Relazione tecnica non pubblicata.
- Greenhalgh M., 1999. Freshwater Fish. Mitchell Beazley, London.
- Guarino F.M., Odierna G., Maio N., 2002. Cenni sull'ittiofauna del Parco Regionale del Matese. In: I Vertebrati ectotermi del Parco Regionale del Matese, Odierna G. e Guarino F.M. eds. Università Federico II, Napoli, 163-171 pp.
- Hajjar R., 2002. Ruffe (*Gymnocephalus cernuus*) Columbia University , New York, United States [GISD Online Database].
- Hardisty M.W. e Potter I.C., 1971. The Biology of Lampreys. Vol 1b. Academic Press, London-New York.
- Hardisty M.W., 1944. The life history & growth of the brook lamprey (*Lampetra planeri*). F. Anim. Ecol., 13: 110-122.
- Harrison I.J., 2003. *Mugil* Linnaeus, 1758. In: The Freshwater Fishes of Europe - Vol.8/I (Miller P.J. Ed.). AULA-VerlagGmbH Wiebelsheim: 7-14.
- Hayden B., Pulcini D., Kelly-Quinn M., O'Grady M., Caffrey J., McGrath A., Mariani S. 2010. Hybridisation between two cyprinid fishes in a novel habitat: genetics, morphology & life-history traits. BMC Evolutionary Biology, 10: 169.
- Haynes J.L., Cashner R.C., 1995. Life history & population dynamics of the western mosquitofish: a comparison of natural & introduced populations. Journal of Fish Biology 46:1026-1041.
- He X., Hodgson J.R., Kitchell J.F., Wright R.A., 1994. Growth & diet composition of largemouth bass (*Micropteurs salmoides*) from four experimental lakes. Verh. Int. Ver. Limnol., *25*: 92-97.

- Heidinger R.C., 1974. Life history & biology of the largemouth bass. In: Stroud, R.H. & Cleper, H. (eds.). Black bass biology & management. Sport Fishing Institute, Washington, D.C., 11-20.
- Hickley P., North R., Muchiri S.M., Harpoer D.M., 1994. The diet of largemouth bass, *Micropterus salmoides*, in Lake Navaisha, Kenya. J. Fish Biol. 44: 607-619.
- Holcik J., 1991. Fish introduction in Europe with particular reference to its central & eastern part. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 48: 13-23.
- Holèik J., 1991. Fish introductions in Europe with particular reference to its central and eastern part. - Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 48 (1): 13-23.
- Huet M., 1949. Aperçu des relationes entre la pente et les population piscicules dans les eaux courantes. Revue Suisse Hydrolopie, 11: 332-351.
- Huet M., 1959. Profiles & biology of Western Europe streams as related to fisheries management. Transactions of the American Fisheries Society, 88: 155-163.
- Hunt P. C. & Jones J. W., 1974. A population study of *Barbus barbus* (L.) in the river Severn, England. I densities. J. Fish Biol., 6: 255-267.
- Huyse, T., J. van Houdt & F.A.M. Volckaert, 2004. Paleoclimatic history and vicariant speciation in the ''sand goby'' group (Gobiidae, Teleostei). Molecular Phylogenetics and Evolution 32: 324-336.
- Ielardi G., 2006. Parchi di Roma e del Lazio: guida completa natura cultura e turismo. Guide Giunti Ed. Giunti.
- Inger R., McDonald R.A., Rogowski D., Jackson A.L., Parnell A., Preston S.J., Harrod C., Goodwin C., Griffiths D., Dick J.T.A., Elwood R.W., Newton J. Bearhop S., 2010. Do non-native invasive fish support elevated lamprey populations?. Journal of Applied Ecology 2010, 47: 121-129.
- IUCN *International Union for Conservation of Nature & Natural Resources*, 2001. IUCN Red List Categories & Criteria. Version 3.1. Available at http//www.iucnredlist.org.
- Jean R., Vitule S., Simone C., Umbria & José M. R. Aranha, 2008. Record of native amphibian predation by the alien African catfish in the Brazilian Atlantic Rain Forest Pan-American Journal of Aquatic Sciences 3(2): 105-107.
- Junk W.J., Bayley P., Sparks R.E., 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. Canadian Special Publication of Fishery & Aquatic Science 106: 110-127.
- Keith P. & J. Allardi (coords.), 2001. Atlas des poissons d'eau douce de France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Patrimoines naturels, 47:1-387.
- Ketmaier, V., Bianco, P. G., Cobolli, M., Krivokapic, M., Caniglia, R. & De Mattheism, E., 2004. Molecular phylogeny of two lineages of Leuciscinae cyprinids (*Telestes* and *Scardinius*) from the peri-Mediterranean area based on cytochrome b data. Molecular Phylogenetics and Evolution, 32: 1061-1071.
- Ketmaier, V., Cobolli, M., and De Matthaeis, E., 1998. Allozymic variability and biogeographic relationships in two *Leuciscus* species complex (Cyprinidae) from southern Europe, with the rehabilitation of the genus Telestes Bonaparte. Ital. J. Zool. 65: 41-48.
- Kopiejewska W., Terlecki J., Chybowski L., 2004. Attainment of sexual maturity by hybrids of rudd, *Scardinius erythrophthalmus* (l.) & carp bream, *Abramis brama* (l.) under experimental conditions. Acta ichthyologica et piscatoria (2004) 34 (1): 43-50.
- Kottelat M. & P.G. Bianco, 2005. On the valid name of the alborella, *Alburnus arborella* (Teleostei: Cyprinidae). Ichthyol. Explor. Freshwat. 16(2): 179-182.
- Kottelat M., & J. Freyhof, 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland. 646 pp.
- Kottelat M., 1997. European freshwater fishes. Biologia 52 (Suppl): 1-271.
- Kreutzenberger K., Leprieur F., Brosse S., 2008. The influence of the invasive black bullhead *Ameiurus melas* on the predatory efficiency of pike *Esox lucius* L.. Journal of Fish Biology (2008) 73: 196-205.
- Kruk A., Lek Y.S., Penczak T., 2007. Fish assemblages in the large lowland Narew River system (Poland): Application of the self-organizing map algorithm. Ecological Modelling, 203, 45-61.
- Lafaille P., Lek S., Oberdoff T., 1999. Fish ecology & use for monitoring in Europe. In: PAEQANN (Predicting Aquatic Ecosystem Quality using Artificial Neural Networks), Deliverable 3, EVK-1999-00125. Review Publications, pp. 43-46.
- Laine A., Kamula R. & Hooli J., 1998. Fish & lamprey passage in a combined Denil & vertical slot fishway. Fisheries Management & Ecology 5: 31-44.
- Leone M., Zerunian S (eds.), 1996. Monitoraggio delle acque interne e Carta ittica della Provincia di Latina: i bacini campione del Fiume Amaseno e del Lago di Fondi. Amm. Provinciale Latina, 264 pp.
- Leunda P.M., Oscoz J., Elvira B., Agorreta A., Perea S., Miranda R., 2008. Feeding habits of the exotic black bullhead *Ameiurus melas* (Rafinesque) in the Iberian Peninsula: first evidence of direct predation on native fish species. Journal of Fish Biology 73: 96-114.
- Ligas A., 2007. Population dynamics of the channel catfish, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque , 1818), in the Ombrone river (Tuscany , Italy). Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie B, 114 (2007) pp. 57-62, figg. 4, tabb. 2.
- Livi S., De Innocentis., Longobardi A., Cataudella S., Tancioni L., Rampacci M., Marino G. (2012). Genetic characterization of *Barbus* spp. populations in central Italy for restocking activities in conservation aquaculture. J. Fish Biol. (in press).
- Lloyd L.N., Arthington A.H., Milton D.A., 1986. The mosquitofisha valuable mosquito control agent or a pest? In: Kitching RL, editor. The ecology of exotic animals & plants: some Australian case histories. Brisbane: John Wiley. 6-25 pp.
- Lohnisky K., 1966. The spawning behaviour of the brook lamprey, *Lampetra planeri*. Vestnik cs. Spol. Zool., 30: 289-307.
- Lorenzoni M., Carosi A., Angeli V., Bicchi A., Pedicillo G., Viali P., 2006. Individuazione e riconoscimento dei barbi autoctoni nel bacino del fiume Paglia. Provincia di Terni Assessorato alla Programmazione Faunistica, Terni, 53 pp + CD.
- Lorenzoni M., Corbolli M., Dorr A.J.M., Giovinazzo G., Selvi S., Mearelli M., 2002. Diets of *Micropterus salmoides* Lac. & *Esox lucius* L. in Lake Trasimeno (Umbria, Italy) & their diet overlap. Bull. Fr. Pêche Pisc., 365-366, 537-547.
- Lorenzoni M., Dolciami R., Ghetti L., Pedicillo G., Carosi A., 2010. Fishery biology of the goldfish *C. auratus* in Lake Trasimeno (Umbria, Italy). Knowledge & Management of Aqu. Ecosystems (2010) 396, 01.
- Lorenzoni M., Dorr A.J.M., Erra R., Giovinazzo G., Mearelli M., Selvi S., 2002. Growth & reproduction of largemouth

bass (*Micropterus salmoides* Lacépède, 1802) in Lake Trasimeno (Umbria, Italy). *Fish. Res., 56*: 89-95.
- Lorenzoni M., Ghetti L., Carosi A., Dolciami R., 2010. La Fauna Ittica e i corsi d'acqua dell'Umbria. Sintesi delle carte ittiche regionali dal 1986 al 2009. Regione Umbria, Assessorato Agricoltura e Foreste, Aree Protette, Parchi, Caccia, Pesca, Sicurezza, Polizia Locale, Servizio Caccia e Pesca. Petruzzi Editore, 288 pp.
- Lucentini L., M. E. Puletti, C. Ricciolin, L. Gigliarelli, D. Fontaneto, L. Lanfaloni, F. Bilò, M. Natali, F. & Panara, 2011. Molecular and Phenotypic Evidence of a New Species of Genus Esox (Esocidae, Esociformes, Actinopterygii): The Southern Pike, *Esox flaviae*. PLoS ONE. www.plosone.org, Vol. 6 (12).
- Lucentini L., Ricciolini C., Palomba A., Gigliarelli L., Puletti M.A., Lanfaloni L. & Panara F., 2010. I marcatori molecolari AFLP, ma non micro satelliti, indicano un relazione fra genotipo e livrea nel luccio (*Esox lucius*) Studi Trent. Sci. Nat., 87: 67-71.
- Lynx Natura e Ambiente s.r.l., 2010. Studi conoscitivi e proposte di riqualificazione sulla Biodiversità dell'area della "Selva di Paliano" (FR). BIC Lazio SpA, Agenzia Regionale Parchi. Relazione tecnica non pubblicata, 293 pp.
- Maes J., Stevens M., Breine J., 2008. pp Poor water quality constrains the distribution & movements of twaite shad *Alosa fallax fallax* (Lacepede, 1803) in the watershed of river Scheldt. Hydrobiologia (2008) 602:129-143.
- Maio G., Busatto T., Marconato E., Salviati S., 2003: Distribuzione dell'ittiofauna in provincia di Piacenza. Ed. Provincia di Piacenza, 117 pp.
- Maio G., Lorenzoni M., Perosino G., Tancioni L. e Laporta G., 2010. Standardizzazione della raccolta dati territoriali ed ambientali nei siti dei campionamenti ittici ed organizzazione di una banca dati nazionale. Book of abstracts -XIII Congresso Nazionale A.I.I.A.D. Gestione dell'ittiofauna per la tutela della biodiversità. San Sepolcro (Arezzo) 12-13 novembre 2010.
- Maitland P.S., 1995. The conservation of freshwater fish: past & present experience. Biological Conservation 72: 259-270.
- Maitland, P.S. & R.N. Campbell 1992 Freshwater fishes of the British Isles. HarperCollins Publishers, London. 368 pp.
- Maldini M, Vaghi M, Nonnis Marzano F, Gandolfi G, Prigioni C & Percudani R. 2006. Ibridazione intergenerica tra i ciprinidi *Rutilus rubilio* (Bonaparte 1873) e *Leuciscus cephalus* (L. 1758) valutata mediante l'analisi di aplotipi mitocondriali. Quaderni ETP (J. Freshwater Biol. - Atti del XI convegno Nazionale A.I.I.A.D.) 34: 63-67.
- Malesani, V., 1975. La perca (*Perca fluviatilis* L.) nel lago di Garda. Vita veronese, 11-12: 358-365.
- Mamcarz A., Kucharczyk D, Kujawa R., 2005. Reciprocal hybrids of tench *Tinca tinca* (L.) × bream *Abramis brama* (L.), and tench × carp *Cyprinus carpio* L., and some characteristics of their early development. Aquaculture International (2005) Vol. 14, 1-2: 27-33.
- Manaresi S., Mantovani B., e Zaccanti F., 1997. Comparison of isozymic & muscle protein in three taxa of *Leuciscus* from northern Italy. Ital. J. Zool. 64, 215-220.
- Manuale APAT, (2007). http://info.apat.it/pubblicazioni/.
- Marchetti R., Provini A. e Galassi S., 1998. Ecologia Applicata, Città Studi Editore: 605 pp.
- Marchetti, M. P.; Moyle, P. B.; Levine, R., 2004: Invasive species profiling? Exploring the characteristics of non-native fishes across invasion stages in California Freshw. Biol. 49: 646-661.
- Marconato E., Salviati S. , Maio G., Marconato A., 1990. La fauna ittica della Provincia di Padova, Provincia di Padova Assessorato alla Pesca.
- Margaritora F.G., Ferrara O., Vagaggini D., 2001. Predatory impact of the mosquitofish (*Gambusia holbrooki* Girard) on zooplanktonic populations in a pond at Tenuta di Castelporziano (Rome, Central Italy). Journal of Limnology 60:189-193.
- Marinelli A., Scalici M., Gibertini G. 2004. Osservazioni preliminari sull'introduzione del persico trota (*Micropterus salmoides*, Lacépède (1802) nel Lago di Bracciano (Lazio). Biologia Ambientale. 18(1): 251-254.
- Marinelli A., Scalici M., Gibertini G. 2007. Diet & reproduction of the largemouth bass in Lake Bracciano (central Italy). Knowl. Manag. Aquatic Ecosyst. (BFPP-Connaiss. Gest. P.) 385: 53-68.
- Marinelli A., Scalici M., Gibertini G., 2006. Alimentazione del persico trota *Micropterus salmoides* (Lacépède 1802) nel Lago di Bracciano (Lazio). Descrizione della nicchia trofica. Biologia Ambientale. 20(1): 301-303.
- Marinelli A., Scalici M., Gibertini G., 2006. Biologia riproduttiva del persico trota (*Micropterus salmoides*, Lacépède 1802) in un Lago del Centro Italia. Biologia Ambientale. 20(1): 63-66.
- Marinelli M., Scalici M., Gibertini G., 2006. Growth of *Micropterus salmoides* (Perciformes, Centrarchidae) in the Lake Bracciano (Roma, Lazio). J. Freshw. Biol. Quad. ETP. 34: 293-298.
- Matthews W.J., 1998. Patterns in freshwater fish ecology (Chapman & Hall: New York, NY, USA), 756 pp.
- McArthur R.H., Wilson E.O., 1997. The theory of island biogeography. (Princeton University Press: Princeton, NJ, USA).
- Mecatti M., Gualrieri M., & Gattai K., 2010. Transfaunazioni invasive nel distretto ittiofaunistico toscolaziale: prove di competizione tra *Padogobius nigricans* e *Padogobius bonelli*. Studi Tren. Sci. Nat., 87: 133-136.
- Meffe K.G., 1985. Predation & species replacement in American southwestern fishes: a case study. Southwestern Naturalist 30:170-187.
- Meffe K.G., 1991. Life history changes in eastern mosquitofish (*Gambusia holbrooki*) induced by thermal elevation. Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 48: 60-66.
- Meffe K.G., Weeks S.C., Mulvey M., Kandl K.L., 1995. Genetic differences in thermal tolerance of eastern mosquitofish (*Gambusia holbrooki*, Poeciliidae) from ambient & thermal ponds. Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 52: 2704-2711.
- Melotti P. e Resta C., 1987. Specie ittiche esotiche in Emilia-Romagna. Regione Emilia-Romagna. Bologna, 56 pp.
- Milana V., Sola L., Congiu L., e A.R. Rossi., 2008. Mitochondrial DNA in *Atherina* (Teleostei, Atheriniformes): differential distribution of an intergenic spacer in lagoon & marine forms of *Atherina boyeri*. J. Fish Biol. 73: 1216-1227.
- Milana V., Sola L., Rossi A.R., Barbisan F., e L. Congiu, 2009. Isolation, characterization & cross-species testing of microsatellites obtained from a sand smelt (*Atherina boyeri*) genomic library.
- Miller, P.J., 2004. *Padogobius nigricans*. In: Miller, P.J.

(Ed.). The Freshwater Fishes of Europe. Gobiidae. Aula, Verlag. 56-66.
- Mol. Ecol. Res. Volume 9, Issue, 889-892. onlinelibrary. wiley.com/doi/10.1111/j.1755-0998.2008.02366.
- Mork M.D., Bisping S.M., Fischer J.R., Quist M.J., 2009. Population Characteristics of Black Bullhead (*Ameiurus melas*) in Iowa Natural Lakes. Journal of Freshwater Ecology, Volume 24, Number 4, December 2009.
- Muus B. J., Dahlstrom P., 1967. Europas Ferskvandfisk. G.E.C. Gads, Kobenhavn, 244 pp.
- Muus B.J., Dahlström P., 1967. Guide des poissons d'eau douce et pêche.. GEC Gads Forlag, Copenhague. 242 pp.
- Myers G.S., 1965. Gambusia, the fish destroyer. Australian Zoologist 13: 102.
- Newbold J.D., Elwood J.W., O'Neill V.O., Van Winkle W., 1981. Measuring nutrient spiralling in streams. Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 38: 860-863.
- Nocita A., 2002. Carta Ittica della Provincia di Firenze. Provincia di Firenze Assessorato Agricoltura Caccia e Pesca, Museo di Storia naturale Università degli Studi di Firenze Sezione di Zoologia "La Specola". 260 pp.
- Nocita A., Zerunian S. 2007. L'ittiofauna aliena nei fiumi e nei laghi d'Italia. Biologia Ambientale, 21 (2): 93-96.
- Nonnis Marzano F., Maldini M., Penserini M., Papa R., Gandolfi G., 2007. Marcatori molecolari e conservazione dell'ittiofauna delle acque dolci. Biologia Ambientale, 21 (2): 67-74.
- Novomeska A. and V. Kova, 2009. Life-history traits of non-native black bullhead *Ameiurus melas* with comments on its invasive potential. J. Appl. Ichthyol. 25: 79-84.
- Olson M.H., Carpenter S.R., Cunningham P., Ganfy S., Herwig B.R., Nibbelink N.P., Pellet T., Storlie C., Trebitz A.S., Wilson K.A., 1998. Managing macrophytes to improve fish growth: a multi-lake experiment. Fisheries, 23: 6-12.
- Oppi E., 1983. Il Pesce Persico (*Perca fluviatilis* L.) e la sua presenza nel Garda. Grafiche Piave, Povegliano (Verona), 8 pp.
- Oppi E., 1989. La situazione ittica nel Garda e i problemi della pesca. In: Il Lago di Garda tra incremento turistico e conservazione ambientale. Bortolazzi ed., San Giovanni Lupatoto (VR): 86-93.
- Orlova E.I., 1989. Peculiarities of growth and maturation of the catfish, *Silurus glanis*, in the Volga Delta under regulated flow conditions. Journal of Ichthyology 28: 35-45.
- Orlova E.L., Popova O.A., 1987. Age related changes in feeding of catfish, *Silurus glanis*, and pike, Esox lucius, in the outer delta of the Volga. Journal of Ichthyology 27: 54-63.
- Otto R.G., 1973. Temperature tolerance of the mosquitofish, *Gambusia affinis* (Baird & Girard). Journal of Fish Biology 5:575-585.
- Page L.M. e B.M. Burr, 1991. A field guide to freshwater fishes of North America north of Mexico. Houghton Mifflin Company, Boston. 432 pp.
- Pallewatta, N., J.K. Reaser, and A.T. Gutierrez. (eds.). 2003. Invasive Alien Species in South- Southeast Asia: National Reports & Directory of Resources. Global Invasive Species Programme, Cape Town, South Africa.
- Papoušek I., Vetešník L., Halačka K., Lusková V., Humpl M. & Mendel J., 2008. Identification of natural hybrids of gibel carp *Carassius auratus gibelio* & crucian carp *Carassius carassius* from lower Dyje River floodplain (Czech Republic). J. Fish Biology (2008) 72: 1230-1235.
- Pauly, D. , 1987. A review of the ELEFAN system for analysis of length-frequency data in fish and aquatic invertebrates. In: Length-based methods in fisheries research (eds D. Pauly and G.R. Morgan). ICLARM Conference. Proceedings, No 13. Manila, Philippines: 7-34.
- Pen L.J. e Potter I.C., 1991. Reproduction, growth & diet of *Gambusia holbrooki* (Girard) in a temperate Australian river. Aquatic Conservation: Marine & Freshwater Ecosystems 1: 159-172.
- Penzo, E., G. Gandolfi, L. Bargelloni, L. Colombo & T. Patarnello. 1998. Messinian salinity crisis and the origin of freshwater lifestyle in western Mediterranean gobies. Moleculrar Biology and Evolution 15: 1472-1480.
- Pinder A.C., Gozlan R.E. & Britton J.R., 2005. Dispersal of the invasive topmouth gudgeon, *Pseudorasbora parva* in the UK: a vector for an emergent infectious disease. Fisheries Management & Ecology 12: 411-414.
- Pini Prato E., 2001. Le scale di risalita per la tutela del patrimonio ittico. Progetto di intervento per i corsi d'acqua della Val di Sieve. Provincia di Firenze Assessorato Agricoltura, Caccia e Pesca, Dipartimento di Ingegneria Agraria e Forestale. 95 pp.
- Pini Prato E., 2007. Descrittori per interventi di ripristino della continuità fluviale: Indici di Priorità di Intervento. Biologia Ambientale, 21 (1): 9-16.
- Poff N.L., Angermier P.L., Cooper S.D., Lake P.S., Fausch K.D., Winemiller K.O., Maters L.A.K., Oswood M.W., Reynolds J., Rahel F.J., 2001. Fish diversity in streams & rivers. In: F. S Chapin III, Osvaldo Etuart Sala, Elisabeth Huber-Sannwald (eds.), Global Biodiversity in a Chaging Environment: Stuart Chapin III, F., Sala, O.E. & Huber-Sannwald, E. (Eds.). (Springer-Verlag: New York, NY, USA), 315-340 pp.
- Pringle C.M., Naiman R.J., Bretschko G., Karr J.R., Oswood M.W., Webster J.R., Welcomme R.L., Winterbourn M.J., 1988. Patch dynamics in lotic systems: the stream as a mosaic. J.N. Am. Benthol. Soc., 7(4): 503-524.
- Reshetnikov Y.S., Bogutskaya N.G., Vasil'eva E.D., Dorofeeva E.A., Naseka A.M., Popova O.A., Tancioni L., Cataudella S. (a cura), 2009. Carta Ittica della Provincia di Roma. Contributo alla conoscenza Ecologica delle acque correnti superficiali della Provincia. Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" e Provincia di Roma- Assessorato alle Politiche dell'Agricoltura. Roma, 363 pp.
- Ricardi A. & Rasmussen J.B., 1998. Perspectives: predicting the identity & impact of future biological invaders: a priority for aquatic resource management. Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 55: 1759-1765.
- Rochard E. & P. Elie, 1994. La macrofaune aquatique de l'estuaire de la Gironde. Contribution au livre blanc de l'Agence de l'Eau Adour Garonne. p. 1-56. In J.-L. Mauvais & J.-F. Guillaud (eds.) État des connaissances sur l'estuaire de la Gironde. Agence de l'Eau Adour-Garonne, Éditions Bergeret, Bordeaux, France. 115 pp.
- Rosecchi E, Thomas F & Catsadorakis G., 2001. Can life history traits predict the fate of introduced species? A case study on two cyprinid fishes in Southern France. Freshwater Biology 46: 845-853.
- Rossi R., Trisolini R., Rizzo M.G., Dezfuli B.S., Frantoi P., Grandi G., 1992. Biologia ed ecologia di una specie alloctona, il siluro (*Silurus glanis* L.) (Osteichthyes, Siluridae), nella parte terminale del Fiume Po. Atti della Soc. Italiana di Sci. Nat. e del Museo Civico di Storia Nat. Di Milano, 132 (7): 69-87.

- Ruffo S., Stoch F. (eds.), 2005. Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. serie, Sezione Scienze della Vita 16: 1-307, mappe su CD.
- Russo T., Magnifico G., Scardi M., Sechi V., Tancioni L., Cataudella S., 2006. Applicazione di tecniche di analisi multivariata per lo studio delle relazioni tra fattori abiotici e struttura dei popolamenti ittici (Laboratorio di Ecologia Sperimentale e Acquacoltura - Dipartimento di Biologia - Università degli studi di Roma "Tor Vergata").
- Sala L., Gianaroli M., Tongiorgi P., 2000. L'ittiofauna modenese 15 anni dopo la prima "carta ittica". Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 131: 115-151.
- Sala L., Spampanato A., 1991. Prima segnalazione di *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842) in acque libere italiane. Atti 3° Conv. Ass. Ital. Ittiologi Acque dolci, Perugia, Riv. Idrobiol. 29: 461-467.
- Salzburger W., Brandstatter A., Gilles A., Parson W., Hempel M., Sturmbauer C. & Meyer A., 2003. Phylogeography of the vairone (*Leuciscus souffia*, Risso 1826) in Central Europe. Mol. Ecol. 12: 2371-2386.
- Santangeli S., 2010. Studio della struttura demografica e della dinamica di popolazione di quattro specie di Leuciscinae (Teleostei, Cyprinidae) del bacino del Tevere. Memoria Scientifica in Ecologia, Facoltà di Scienze M.M.F.F.N.N., Università di Roma "Tor Vergata" (Docente guida: Tancioni, L.).
- Scalici M., Avetrani P., Gibertini G., 2007. Mosquitofish life history in a Mediterranean wetland. J. Nat. Hist. 41: 887-900.
- Scalici M., Gibertini G., 2009. Freshwater goby life history in a Mediterranean stream. Hydrobiologia 628: 177-189.
- Scalici M., Gibertini G., 2012. Meristics of the Etruscan goby *Padogobius nigricans* (Canestrini, 1867). Hidrobiologica in press.
- Scalici M., Schiavone F., Marinelli A., Gibertini G., 2009. Growth, longevity, & mortality of the largemouth bass *Micropterus salmoides* Lacépède, 1802 in a Mediterranean lake (Rome, Italy). Rev. Écol.-Terre Vie 64: 51-60.
- Scardi M., Cataudella S., Ciccotti E., Ciuffa D., Colombari P.T., Di Dato P., Gibertini G., Larsen S., Mancini L., Moccia G., Munafò M., Grygielewicz M., Pace G., Russo T., Scalici M., Tancioni L., 2006. Valutazione dello stato ecologico dei sistemi lotici mediante analisi dei popolamenti ittici ai sensi della Direttiva 2000/60/CE: una proposta basata sulla ricostruzione del giudizio esperto con tecniche di Intelligenza Artificiale. Quaderni ETP - Journal of Freshwater biology, 34: 183-193.
- Scardi M., Cataudella S., Ciccotti E., Di Dato P., Maio G., Marconato E., Salviati S., Tancioni L., Turin P. & Zanetti M., 2005. Predicting fish assemblages in rivers: a neural network case study. In: S. Lek, M. Scardi, P. Verdonschot & YS Park (eds), Modelling community structure in freshwater ecosystems, Springer-Verlag: 114-129.
- Scardi M., Cataudella S., Di Dato P., Fresi E., Tancioni L., 2008. An expert system based on fish assemblages for evaluating the ecological quality of streams and rivers. Ecological Informatics, 3: 55-63.
- Scardi M., Tancioni L., 2007. Un metodo basato sulla fauna ittica e su tecniche di Intelligenza artificiale per la valutazione dello stato ecologico dei fiumi ai sensi della Direttiva 2000/60/CE. Biologia Ambientale, 21(2): 31-41.
- Scardi, M., Tancioni, L., Martone, C., 2007. Protocollo di campionamento e analisi della fauna ittica dei sistemi lotici, disponibile sul sito: http://www.apat.gov.it/site/_files/Pubblicazioni/Metodi_bio_acque/fiumi_fauna.pdf).
- Scott, W.B. and E.J. Crossman, 1973. Freshwater fishes of Canada. Bull. Fish. Res. Board Can. 184: 1-966.
- Seminara M. & D'Orsi A., 2011. Recent changes in fish assemblages of a lentic-lotic system in Central Italy (Lake Posta Fibreno, Latium), with remarks on salmonids situation. Studi Trent. Sci. Nat., 88 (2011): 37-44.
- Serventi M., Vitali R., Gandolfi G., 1990. Biologia e biometria dei riproduttori di alosa, *Alosa fallax* (Lacépède), in migrazione nel delta del Po. Rivista di Idrobiologia, 29: 469-475.
- Simberloff D., 2003. How much information on population biology is needed to manage introduced species?. Cons. Biol., 17: 83-92.
- Simmons T. & Lyons J., 1995. Comparisons of catch per effort & removal procedures for sampling stream fish assemblages. N. Am. J. Fish. Manage. 15: 419-427.
- Skelton P. H., 2001. A complete guide to the freshwater fishes of Southern Africa. Skelton, 2001.
- Sokolov L.I. & L.S. Berdicheskii, 1989. *Acipenseridae*. p. 150-153. In J. Holcík (ed.) The freshwater fishes of Europe. Vol. 1, Part II. General introduction to fishes Acipenseriformes. AULA-Verlag Wiesbaden. 469 pp.
- Sommani E., 1967. Variazioni apportate all'ittiofauna italiana dall'attività dell'uomo. Boll. Pesca Piscic. Idrobiol., 15: 40-47.
- Specchi M., Pizzul E., Vanzo S., Fabris F., 1996. Distribuzione e struttura di popolazione di *Leuciscus souffia* (Risso, 1826) (Osteichthyes, Cyprinidae) nel F. Natisone (Friuli Venezia Giulia). Atti VI Conv. naz. AIIAD, Reg. Liguria, Prov. La Spezia: 369-376.
- Spillman C.J., 1961 Faune de France: Poissons d'eau douce. Fédération Française des Sociétés Naturelles,Tome 65. Paris. 303 pp.
- Stokes K., O'Neill K. & McDonald R.A., 2006. Invasive species in Ireland. Report to Environment & Heritage Service and National Parks & Wildlife Service by Quercus, Queens University. Environment & Heritage Service, Belfast and National Parks & Wildlife Service, Dublin.
- Tancioni L. , 1996. I pesci - In: I Vertebrati e l'Oasi Blu WWF di Gianola. Serie Studi e Ricerche. 2. Parco Suburbano di Gianola e Monte di Scauri. 96 pp. + Carta degli habitat e delle relative comunità dei vertebrati (Calvario, E., Marangoni, C.e S. Sarrocco Eds.).
- Tancioni L. e Livi S., 2004. Distribuzione della fauna ittica nelle acque interne italiane e effetti delle attività di ripopolamento. In: Identificazione di un codice di condotta per una pesca sportiva responsabile. Quaderni scientifici della Lega Pesca n. 9. Progetto 19/iniziativa Comunitaria Pesca per il contributo della Comunità Europea e della Direzione Pesca ed Acquacoltura del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali.
- Tancioni L., 2011. I popolamenti ittici della Riserva Naturale Regionale Monterano. In F.M. Mantero e P. Verucci (ed.). La Riserva Naturale Regionale Monterano. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche dell'Agricoltura, dell'Ambiente, Caccia e Pesca, 125-131.
- Tancioni L., Baldari F., Cavazza L., Maccaroni A., Mattoccia M, 1997. Indagine naturalistico-ambientale nel Lago di Bracciano finalizzata alla identificazione degli impatti su alcune componenti dell'ecosistema lacustre costiero derivati

dalle oscillazioni del livello del pelo libero per emungimenti a fini idropotabili. Autorità dei Bacini Regionali (le attività di studio finalizzate alla formazione del piano di bacino) (http//212.239.37.132/enti/abr/studi-abr).
- Tancioni L., Baldari F., Ferrante I., Scardi M. e Mancini L., 2001a. Contributo alla conoscenza dell'ecologia trofica di specie autoctone ed alloctone del basso corso del Tevere. Quaderni EPT, 30: 159-162.
- Tancioni L., Campagna F., Canali E., Caprioli R., Ciadamidaro S., Ciuffa D., Scalici M., 2009a. Carta della Biodiversità della Provincia di Roma. Rel. Tec., Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Dipartimento di Biologia, Laboratorio di Ecologia Sperimentale ed Acquacoltura e Agenzia Regionale per i Parchi. Roma, 313 pp.
- Tancioni L., Campagna F., Caprioli R., Ciuffa D., Moccia G., Russo T., Scalici M., Scardi M. e Cataudella S., 2009b. Monitoraggio della fauna ittica e dell'ambiente fluviale del basso corso del Tevere. Rel Tec., Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Dipartimento di Biologia, Laboratorio di Ecologia Sperimentale ed Acquacoltura. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche dell'Agricoltura, 292 pp.
- Tancioni L., Campagna F., Caprioli R., Ciuffa D., Moccia G., Russo T., Scalici M., Scardi M., Cataudella S., 2010. Contributo alla conoscenza ecologica del basso bacino del Tevere con particolare enfasi ai popolamenti ittici. XX Congresso Nazionale della Società Italiana di Ecologia. Roma, Università di Roma "La Sapienza", 2010.
- Tancioni L., Cataudella S. (a cura), 2009. Carta Ittica della Provincia di Roma. Contributo alla conoscenza Ecologica delle acque correnti superficiali della Provincia. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche dell'Agricoltura e Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Dipartimento di Biologia, Laboratorio di Ecologia Sperimentale ed Acquacoltura, 367 pp.
- Tancioni L., Cecchetti M., Costa C., Eboli A., Di Marco P., 2001b. Contributo alla conoscenza della biologia riproduttiva del barbo tiberino, *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839. Quaderni EPT, 30: 155-158. Tancioni L., Scardi M. e Cataudella S., 2005. I pesci nella valutazione dello stato ecologico dei sistemi acquatici. Ann. Ist. Super. Sanità 2005, 41(3): 399-402.
- Tancioni L., Celauro D., Colombari PT., Gibertini G., Maio G., Sarrocco S., Scalici M., Cataudella S., 2012. La carta della biodiversità ittica delle acque correnti del Lazio: censimenti faunistici, criticità e indirizzi gestionali. Convegno Biodiverisitour 2012 - Lo stato delle conoscenze per la conservazione del patrimonio naturale del Lazio, 25 gennaio 2012 - Regione Lazio, Roma. ARP (Agenzia Regionale Parchi) e Regione Lazio.
- Tancioni L., Scardi M., Cataudella S., 2006. Riverine fish assemblages in temperate rivers. In: G. Ziglio, M. Siligardi., G. Flaim (eds.), Biological Monitoring of Rivers: Applications & Perspectives. Wiley, London, 47-69.
- Tancioni, L., e Colombari, P.T., 2006. Compendio grafico dei pesci d'acqua dolce italiani - Materiale informativo per partecipanti al IV corso di formazione "I pesci quali bioindicatori dei stress ambientali". Rel. Tec. Università degli Studi di Roma "Tor Vergata e ARSIAL/Stabilimento Ittiogenico. Rielaborata da E. Gelosi, P.T. Colombari, P. Formichi, A. Leoni, G. Della Seta, (1992). "Pisces". Stabilimento Ittiogenico di Roma/Regione Lazio - Laboratorio Centrale di Idrobiologia - Min. Agricoltura. A cura di ISMEA.
- Tarkan A.S., Cucherousset J., Zie G., Godard M.J. & G.H. Copp., 2010. Growth & reproduction of introduced goldfish *Carassius auratus* in small ponds of southeast England with & without native crucian carp *C. carassius*. J. Appl. Ichthyol. 26 (Suppl. 2): 102-108
- Thomson J.M., 1990. Mugilidae. p. 855. 859. In J. C. Quero, J. C. Hureau, C. Karrer, A. Post & L. Saldanha (eds.) Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon, SEI, Paris, & UNESCO, Paris. Vol. 2., pp. 857-858.
- Thomson, J.M., 1986. Mugilidae. p. 344-349. In J. Daget, J.-P. Gosse & D.F.E. Thys van den Audenaerde (eds.) Check-list of the freshwater fishes of Africa (CLOFFA). ISNB, Brussels, MRAC, Tervuren, & ORSTOM, Paris. Vol. 2.
- Thorpe J.E., 1977. Daily ration of adult perch, *Perca fluviatilis* L. during summer in Loch Leven, Kinross, Scotland. J. Fish. Biol., 11.
- Tortonese E., 1970. Fauna d'Italia. X. Osteichthyes (Pesci ossei). Parte prima. Ed. Calderini, Bologna, 565 pp..
- Tortonese E., 1975. Osteicthyes, parte II - Fauna d'Italia, Calderoni, Bologna, XI: 18 + 636 pp.
- Tortonese E., 1986. Moronidae. p. 793-796. In P.J.P. Whitehead, M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen & E. Tortonese (eds.) Fishes of the north-eastern Atlantic & the Mediterranean. UNESCO, Paris. vol. 2.
- Trabelsi M., Faure E., Quignard J.P., Boussaïd M., Focant B., & F. Mâamouri. 2002. *Atherina punctata* & *Atherina lagunae* (Pisces, Atherinidae), new species in the Mediterranean Sea. 1. Biometric investigations of three Atherinid species. C. R. Biologies 325: 967-975.
- Trabelsi M., Gilles A., Fleury C., Mâamouri F., Quignard J. P., & E. Faure, 2002. *Atherina punctata* & *Atherina lagunae* (Pisces, Atherinidae), new species found in the Mediterranean Sea. Molecular investigations of three Atherinid species. C. R. Biologies 325: 1119-1128.
- Trabelsi M., Maamouri F., Quignard J. P., Boussaïd M., & E. Faure, 2004. Morphometric or morpho-anatomical or genetic investigations highlight allopatric speciation in Western Mediterranean lagoons within the *Atherina lagunae* species (Teleostei, Atherinidae). Est. Coast. Sh. Sci. 61: 713-723.
- Tsigenopoulos C.S., Kotlík P., Berrebi P., 2002. Biogeography & pattern of gene flow among *Barbus* species (Teleostei: Cyprinidae) inhabiting the Italian Peninsula & neighbouring Adriatic drainages as revealed by allozyme & mitochondrial sequence data. Biological Journal of the Linnean Society. Volume 75, Issue 1, pages 83-99, January 2002.
- Turin P. *et al*., 2005. Autorità di bacino Liri-Garigliano e Volturno. Indagini conoscitive per la valutazione del DMV: indagini ittiologiche. Autorità di bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno. in: Piano stralcio vincoli ambientali sull'utilizzo della risorsa idrica superficiale bacini dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno. attività integrative. Rapporto tecnico non pubblicato.
- Turin P., Zanetti M., Loro R., Bilò M.F., Vanin M.G., Colombari P.T., Formichi M., Tosato G., 1995. Indagine bio-ecologica sui corpi idrici della Valle di Comino. XIV Comunità Montana Valle di Comino. Zollet Ingegneria S.p.A.. IN.CO. S.p.A. Rapporto tecnico non pubblicato.
- Van der Waal BCW (1974) Observations on the breeding habits of *Clarias gariepinus* (Burchell). Journal of Fish Biology 6: 23-27.

- Vannote R.L., Minshall G.W., Kummins K.W., Sedell J.R., Cushing C.E., 1980. The river continuum concept. Can. J. Fish. Acquat. Sci. 37: 130-137.
- Vignoli L., Gibertini G., Moccia G., 2005. *Lampetra planeri*, Bloch 1784: da anni una specie a rischio nell'alto corso del fiume Aniene ma attualmente in ripresa. Atti del X convegno AIIAD, Montesilavano (PE) 1-3 aprile 2004. 3-14.
- Vizzini S. e A. Mazzola, 2005. Feeding ecology of the sand smelt *Atherina boyeri* (Risso 1810) (Osteichthyes, Atherinidae) in the western Mediterranean: evidence for spatial variability based on stable carbon & nitrogen isotopes. Env. Biol. Fish. 72: 259-266.
- Weatherley N. S., 1987. The diet & growth of 0-group dace, *Leuciscus leuciscus* (L.), & roach, *Rutilus rutilus* (L.), in a lowland river. Journal of Fish Biology, 30 (3): 237-247.
- Weeks S.C., Meffe G.K., 1996. Quantitative genetic & optimality analyses of life-history plasticity in the eastern mosquitofish, *Gambusia holbrooki*. Evolution 50:1358-1365.
- Welcomme R.L., 1988. International introductions of inland aquatic species. FAO Fish. Tech. Pap. n° 294, 318 pp.
- Welcomme R.L., 1992. A history of international introductions of inland aquatic species. ICES mar. Sci. Symp., 194: 3-14.
- Welcomme, R.L., 1979. Fishery ecology of floodplain rivers. (Longman Inc., New York).
- Weyl O.L.F., Hecht T., 1999. A successful population of largemouth bass, *Micropterus salmoides*, in a subtropical lake in Mozambique. Environ. Biol. Fish., 54: 53-66.
- Whittaker, R.H., 1977. Evolution of species diversity in land communities. Evolutionary Biology, 10, 1-60.
- Wickler W. , 1957. Vergleichende Verhaltensstudien an Grundfischen I. Beiträge zur Biologie, besonders zur Ethologie von *Blennius fluviatilis* Asso im Vergleich zu einigen anderen Bodenfischen - Zeitschrift für Tierpsychologie Volume 14, Issue 4, pages 393-428.
- Winemiller K.O. and Kelso-Winemiller L.C., 1996. Comparative ecology of catfishes of the Upper Zambezi River floodplain. Journal of Fish Biology 49: 1043-1061.
- Wooten M.C., Scribner K.T., Smith M.H., 1988. Genetic variability & systematics of *Gambusia* in the Southeastern United States. Copeia: 283-289.
- Wright D.H., 1983. Species Energy theory: an extension of species-area theory. Oikos, 41, 495-506.
- Yalcin S. Akyurt I. and Solak K., 2001. Stomach contents of the catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) in the River Asi (Turkey). Turkish Journal of Zoology 25: 461-468.
- Yoder C.O. & Smith M.A., 1998. Using fish assemblages in a state biological assessment & criteria program: essential concepts & considerations. Pp. 17-56 in T.P. Simon (Ed) Assessing the sustainability & biological integrity of water resources using fish communities. Lewis Press, Boca Raton, FL, USA.
- Zaccara S., Stefani F., Delmastro G.B., 2007. Philogeographical structure of vairone *Telestes muticellus* (Teleostei, Cyprinidae) within three European peri-Mediterranean districts. Zoologica Scripta 36: 443- 453.
- Zanandrea G., 1953. Note sulla ecologia e distribuzione in Italia della lampreda di ruscello (*Lampetra planeri* Bloch). Boll. Pesca Piscic. Idrobiol., 29: 252-272.
- Zanandrea G., 1957. Esame critico e comparativo delle lamprede catturate in Italia. Arch. Zool. It., 42: 249-307.
- Zanandrea G., 1961. Rapporti tra continente e isole nella biogeografia delle lamprede in Italia. Boll. di Zool., 28: 703-715.
- Zanandrea G., 1963. Le lamprede della pianura padana e del rimanente versante adriatico d'Italia. Boll. Pesca Piscic. Idrobiol., 26: 53-80.
- Zerunian S., 1980. Accrescimento in condizioni naturali ed intensive del persico trota (*Micropterus salmoides*) nel basso Lazio. Riv. ital. Piscic. Ittiopatol., 15: 13-16.
- Zerunian S., 1982. Una proposta di classificazione della zonazione longitudinale dei corsi d'acqua dell'Italia Centro-Meridionale. Boll. Zool., 49: 200.
- Zerunian S., 1984. I Pesci del Fiume Amaseno e dei corsi d'acqua della Pianura Pontina (Lazio). Quad. Ist. Idrobiol. Acquacolt. Brunelli, 4: 26-67.
- Zerunian S., 1984. Il problema sistematico dei *Rutilus* italiani (Pisces, Cyprinidae). Boll.Museo civ.Stor. nat. Verona, 11: 217-236.
- Zerunian S., 1998. Pesci d'acqua dolce, In Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S., eds. Libro rosso degli animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia, Roma, 210 pp.
- Zerunian S., 2002. Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia. Edagricole, 220 pp.
- Zerunian S., 2003. Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani: Ministero dell'Ambiente e Istituto Nazionale Fauna Selvatica. Quaderni Conservazione Natura n. 17, 123 pp.
- Zerunian S., 2004. Pesci delle acque interne d'Italia. Quad. Cons. Natura, 20, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica, 257 pp.
- Zerunian S., 2006. I pesci d'acqua dolce d'Italia: un grande patrimonio di biodiversità che rischia di scomparire, In Salvati dall'arca, M. Fraissinet e F. Petretti eds. (A. Perdisa ed., Ozzano Emilia), pp. 611- 630.
- Zerunian S., 2007. Piano d'azione per la conservazione e la gestione dei Pesci d'acqua dolce del Lazio, vol. I: Parte generale. Documento tecnico non pubblicato, ARP, Roma.
- Zerunian S., 2008 in: Calvario E., Sebasti S., Copiz R., Salomone F., Brunelli M., Tallone G., Blasi C.. (a cura di), 2008. Habitat e specie di interesse comunitario nel Lazio - Edizioni ARP - Agenzia Regionale Parchi, Roma: 225-226.
- Zerunian S., D'Onofrio E., Gibertini G., 1988. The biology of *Gobius nigricans* (Osteichthyes, Gobiidae). I. Observations on the reproductive behaviour. Bollettino di Zoologia - Italian Journal of Zoology, 55 (4): 293-298.
- Zerunian S., Gandolfi G., 1990. *Salmo fibreni* n.sp. endemica nel bacino del Fibreno in Italia centrale (Osteichyes, Salmonidae). Att 3° Conv. A.I.I.A.D., Perugia, Riv. Idrobiol., 29: 521-532.
- Zerunian S., Leone M. (eds.), 1996. Monitoraggio delle acque interne e Carta ittica della Provincia di Latina: i bacini campione del Fiume Amaseno e del Lago di Fondi. Amm. Provinciale Latina, 264 pp.
- Zerunian S., Taddei A. R., 1996. Competizione tra specie indigene e specie introdotte: il Ghiozzo di ruscello e il Ghiozzo padano nel Fiume Amaseno (Osteichthyes, Gobiidae). Atti VI Conv. naz. A.I.I.A.D., Varese Ligure (1996): 443-450.
- Zerunian S., Valentini L., Gibertini G., 1986. Growth & reproduction of rudd & red-eye roach (Pisces, Cyprinidae) in the Bracciano's Lake. Boll.Zool. 53: 91-95.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Enrico Calvario – Lynx Natura e Ambiente srl - Via Britannia 36, 00136 Roma (I). *enrico.calvario@lynxnaturaeambiente.it*

Riccardo Caprioli – Laboratorio di Ecologia Sperimentale ed Acquacoltura, Dipartimento di Biologia, Università di Roma 'Tor Vergata' - Via della Ricerca Scientifica, 00133 Roma (I). *caprioli@uniroma2.it*

Deborah Celauro – ARP, Regione Lazio, Settore Biodiversità, Reti Ecologiche e Geodiversità - Via del Pescaccio 96-98, 00166 Roma (I). *deborah.celauro@gmail.com*

Paolo Tito Colombari – ARSIAL, Osservatorio Faunistico Regionale - Via Lanciani 38, 00162 Roma (I). *pt.colombari@regione.lazio.it*

Giancarlo Gibertini – Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Biologia - Viale G. Marconi 446, 00146 Roma (I). *gibertin@uniroma3.it*

Giuseppe Maio – AQUAPROGRAM s.r.l. - Via L. Della Robbia 48, 36100 Vicenza (I). *maio@aquaprogram.it*

Dario Mancinella – ARP, Regione Lazio, Settore Biodiversità, Reti Ecologiche e Geodiversità - Via del Pescaccio 96-98, 00166 Roma (I). *dmancinella@regione.lazio.it*

Alba Pietromarchi – Via Franco Sacchetti 6H, 00137 Roma. *a.pietromarchi@libero.it*

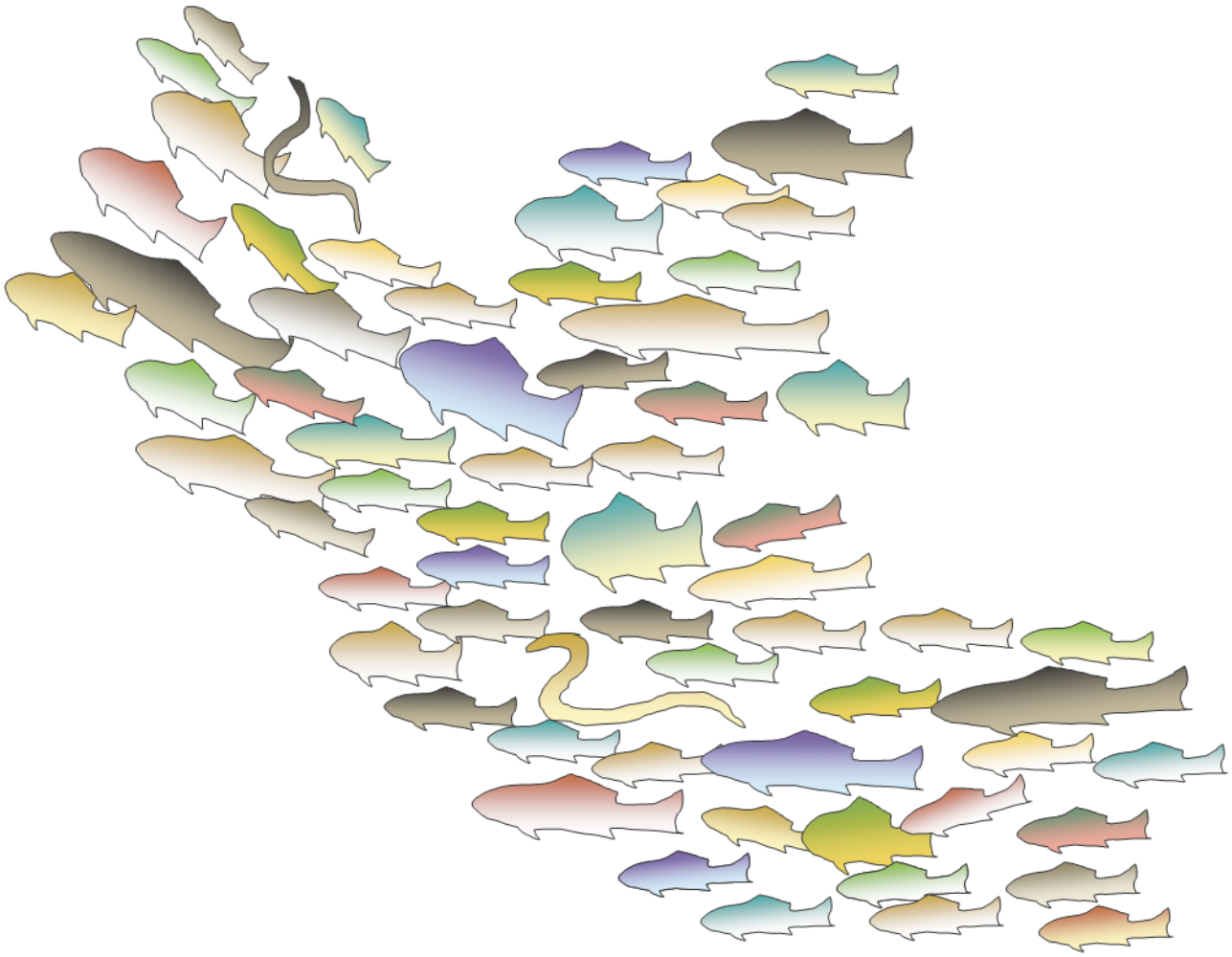
Stefano Sarrocco – ARP, Regione Lazio, Settore Biodiversità, Reti Ecologiche e Geodiversità - Via del Pescaccio 96-98, 00166 Roma (I). *ssarrocco@regione.lazio.it*

Massimiliano Scalici – Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Biologia - Viale G. Marconi 446, 00146 Roma (I). *scalici@uniroma3.it*

Lorenzo Tancioni – Laboratorio di Ecologia Sperimentale ed Acquacoltura, Dipartimento di Biologia Università di Roma 'Tor Vergata' - Via della Ricerca Scientifica, 00133 Roma (I). *tancioni@uniroma2.it*

Sergio Zerunian – Contrada Ponte la Vetrina s.n.c. - 04010 Maenza (LT). *zerunians@virgilio.it*

PORTFOLIO FOTOGRAFICO





Il Fiume Aniene, medio corso (Ponte di Agosta, Agosta, RM); in questo tratto ricade una importante area di riproduzione della Lampreda di ruscello (*Lampetra planeri*).
(Foto Stefano Sarrocco)



Adulti di Lampreda di ruscello (*Lampetra planeri*) in riproduzione; Fiume Aniene, presso Agosta (RM).
(Foto Stefano Sarrocco)



Adulti di Lampreda di ruscello (*Lampetra planeri*) in riproduzione; Fiume Fibreno, alto corso (Posta Fibreno, FR).
(Foto Antonio Lecce)



Rio Carpello, affluente del Fiume Fibreno, incluso nel Monumento Naturale Fiume Fibreno e Rio Carpello (Broccostella, FR).Sito di riproduzione della Lampreda di ruscello (*Lampetra planeri*). (Foto Antonio Lecce)

Anguilla (*Anguilla anguilla*). La specie è ampiamente distribuita in tutta la regione, con abbondanze maggiori nei piccoli bacini, soprattutto meridionali, che sfociano direttamente nel Tirreno. (Foto: da Gelosi e Colombari, 2004)





Barbo tiberino (*Barbus tyberinus*). Fosso Corese (Nerola, RM), affluente di sinistra del Tevere. (Foto Stefano Sarrocco)



Fiume Velino, a valle della città di Rieti (Colli sul Velino, RI). (Foto Stefano Sarrocco)



Cavedano (*Leuciscus cephalus*), al centro, e Leucisco (*Leuciscus leuciscus*), in alto a destra. Fiume Velino, medio-basso corso (Colli sul Velino, RI). Le due specie risultano sintopiche in questa tratto di fiume.
(Foto Stefano Sarrocco)



Gobione (*Gobio gobio*); specie alloctona discretamente frequente nei corsi d'acqua del Lazio meridionale, soprattutto nel Fiume Sacco, bacino del Liri-Garigliano.
(Foto: da Gelosi e Colombari, 2004)



Vairone (*Leusciscus souffia*), in primo piano; in secondo piano Barbo tiberino. Fosso Corese (Nerola, RM), affluente di sinistra del Tevere. (Foto Stefano Sarrocco)



Cavedano comune (*Leuciscus cephalus*), in alto a sinistra, e Cavedano di ruscello (*Leuciscus lucumonis*), in basso a destra. Fosso Corese (Nerola, RM). (Foto Stefano Sarrocco)



Fosso Corese, affluente di sinistra del medio corso del Tevere. Questo corso d'acqua risulta molto rilevante ai fini della tutela delle specie di interesse comunitario. (Foto Stefano Sarrocco)

Pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*); alloctona invasiva ampiamente diffusa nel reticolo idrico primario del Lazio. (Foto da Gelosi e Colombari, 2004)





Triotti (*Rutilus erythrophtalmus*), individui al centro; in alto a sinistra un giovanile di Rutilo. Fiume Velino, medio-basso corso (Colli sul Velino, RI). (Foto Stefano Sarrocco)



Rutilo (*Rutilus rutilus*). Fiume Velino (Colli sul Velino, RI). Specie alloctona, abbondante nel tratto medio-basso del Tevere e del Treja; comparsa recentemente anche lungo il Fiume Velino. (Foto Stefano Sarrocco)



Rovella (*Rutilus rubilio*), Fosso della Cava, affluente di sinistra del Fiume Mignone (Tolfa, RM). La specie è ampiamente diffusa in tutti i bacini e sottobacini del Lazio, ad eccezione della porzione più appenninica. (Foto Stefano Sarrocco)



Tinca (*Tinca tinca*). Canale Acqua Chiara, Piana di Fondi (Fondi, LT). (Foto Stefano Sarrocco)



Cobite (*Cobitis taenia*). Fiume Marta, alto corso (Marta, VT). (Foto Stefano Sarrocco)



Pesce gatto (*Ameiurus melas*). Taxon alloctono della Regione Neartica, discretamente diffuso nel Lazio, soprattutto nei bacini lacustri e lungo il del basso corso del Tevere.
(Foto da Gelosi e Colombari, 2004)



Siluro (*Silurus glanis*). Individuo catturato nel Tevere, presso Mezzocammino (Roma). (Foto Lorenzo Tancioni)

Gambusia (*Gambusia holbrooki*). Specie alloctona di origine Neartica. Predilige le acque lentiche, ma è stata rilevata anche in acque reiche, con debole corrente, quali quelle della Pianura Pontina e del tratto potamale del Tevere.
(Foto Stefano Sarrocco)





Spinarello (*Gasterosteus aculeatus*). Lago di Posta Fibreno (Posta Fibreno, FR).
(Foto Armando Piccinini - Archivio Riserva Regionale Lago di Posta Fibreno)

Carpione del Fibreno (*Salmo fibreni*). Endemita a distribuzione puntiforme, presente solo nel Lago di Posta Fibreno (Posta Fibreno, FR). L'intero areale della specie è incluso nella Riserva Regionale Lago di Posta Fibreno. (Foto Antonio Lecce)

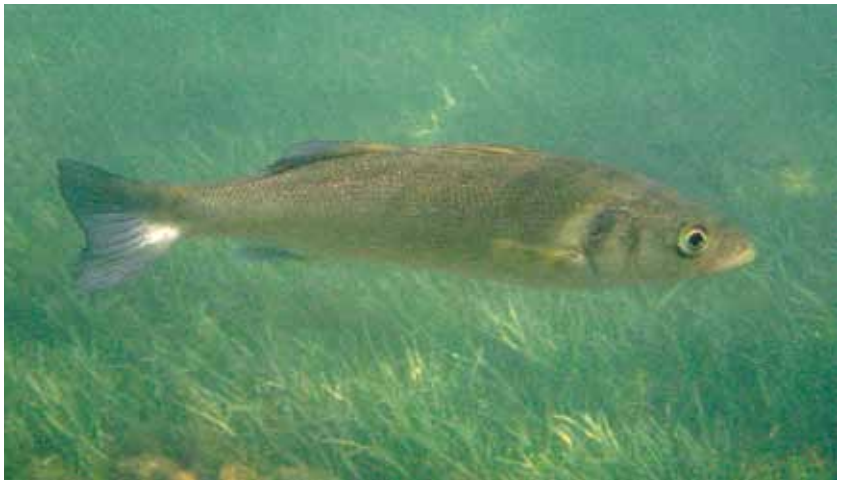


Trota di torrente (*Salmo trutta*), giovanile, alta valle Aniene (Ienne, RM). (Foto Stefano Sarrocco)





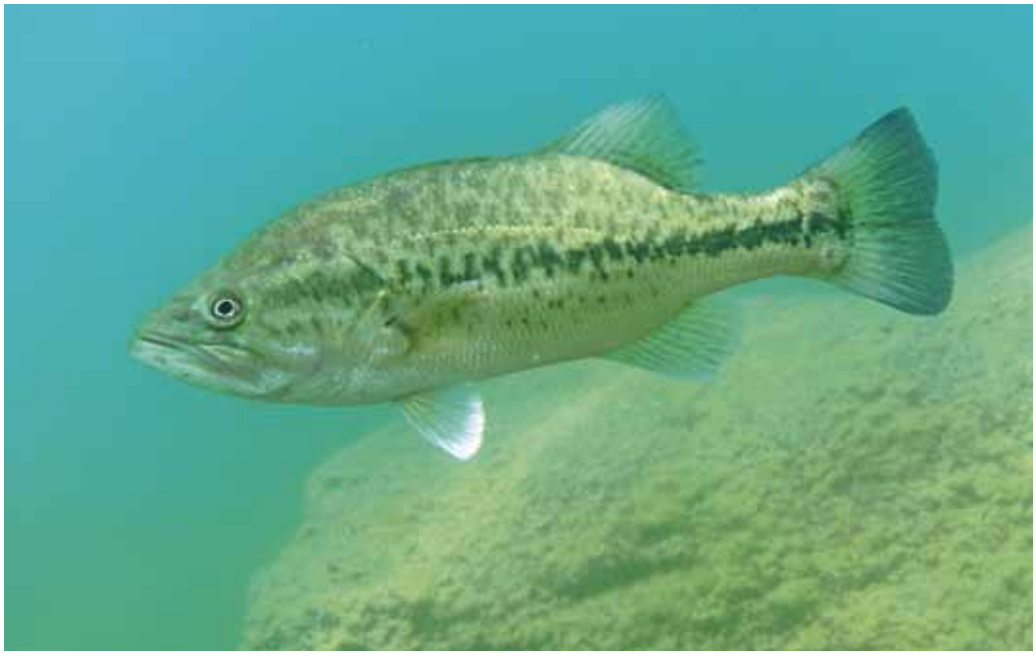
Trota macrostigma (*Salmo (trutta) macrostigma*); individui in cattività provenienti dalla popolazione del Fiume Fibreno (FR). (Foto Paolo Tito Colombari)



Spigola (*Dicentrarchus labrax*). Individuo fotografato nel tratto marino litoraneo antistante la foce dei canali delle Saline di Tarquinia (Tarquinia, VT).
(Foto Stefano Celletti)



Persico reale (*Perca fluviatils*); specie alloctona, transfaunata, presente per lo più in acque lentiche, rara nelle acque lotiche della regione. (Foto da Gelosi e Colombari, 2004)



Persico trota (*Micropterus salmoides*). Lago di Bolsena, Isola Bisentina (Marta, VT). La presenza di questa specie alloctona nelle acque correnti del Lazio è ristretta, a causa della sua predilezione per le acque lacustri. (Foto Stefano Sarrocco)

Persico sole (*Lepomis gibbosus*), Lago di Bolsena, Isola Bisentina (Marta, VT). Specie alloctona, originaria del Nord-America, diffusa in numerosi corsi d'acqua della regione. (Foto Stefano Sarrocco)





Ghiozzo di ruscello (*Gobius nigricans*). Fiume Farfa (Fara in Sabina, RI). Endemita italiano, proprio del distretto zoogeografico tosco-laziale, presente in diversi sistemi idrografici regionali. (Foto Stefano Sarrocco)



Cagnetta (*Salaria fluviatilis*); la specie è estremamente localizzata nella regione. (Foto Stefano Sarrocco)