

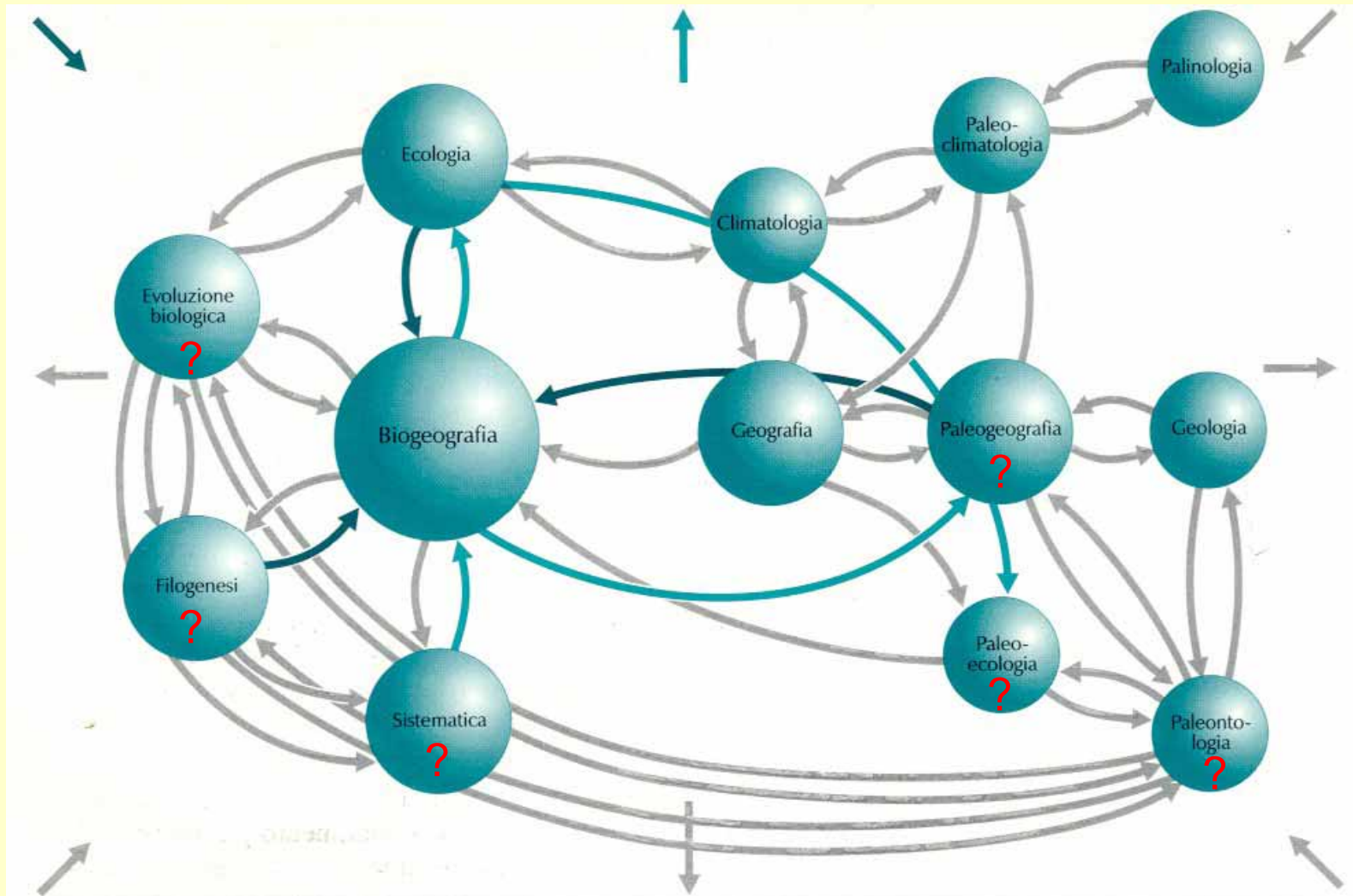
BIOGEOGRAFIA DEI PESCI D'ACQUA DOLCE DELLA FAUNA ITALIANA



Francesco Nonnis Marzano



Dipartimento di Biologia Evolutiva
e Funzionale - Università di Parma



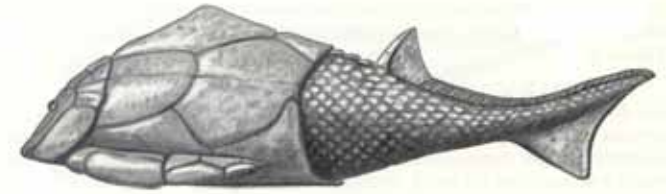
Relazioni della Biogeografia con altre discipline biologico-naturalistiche. Le linee curve orientate indicano i loro apporti, diretti o indiretti, alla Biogeografia, e viceversa, attraverso

percorsi logici separati. I vettori esterni al sistema vogliono evidenziare il suo inserimento in un più ampio universo disciplinare.



Ciclostomi

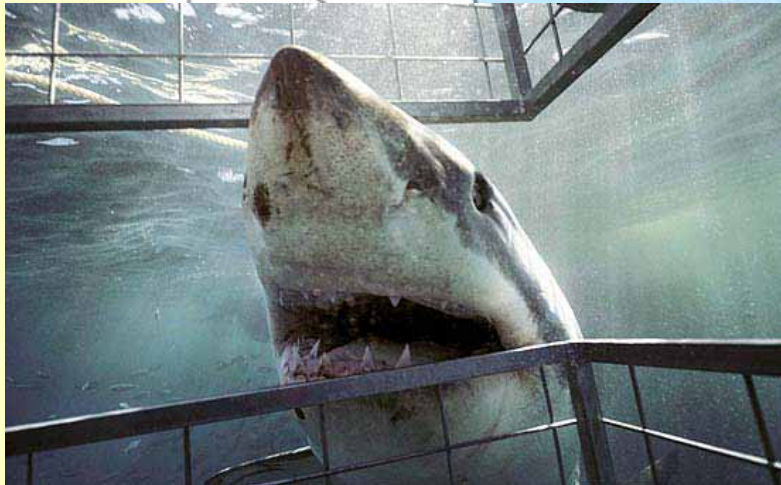
"PESCI"



GNATOSTOMI

AGNATI

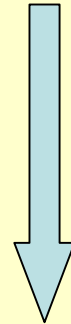
Pesci Cartilaginei



o comune, ch
stomi, anima
Pesci Cartila
omi.

OSTEITTI (Pesci ossei)

Evoluti da oscuri antenati 400 milioni anni fa



Mesozoico 250-70 milioni di anni fa
Taxon più abbondante tra i vertebrati

ACQUE DOLCI \approx ACQUE INTERNE

Salinità $<0,5 \text{ ‰}$



Stenoalini dulcicoli

Migratori obbligati

Salinità $>35 \text{ ‰}$



5 Mugilidi
5 Gobidi
1 Signatide
1 Moronide
1 Sparide
1 Blennide
1 Pleuronettide

Myers (1949)

SPECIE POTAMODROME



SPECIE DIADROME

Anadrome



Catadrome

Anfidrome



ACQUE DOLCI ITALIANE

Linneo (1758) – 27 specie

Canestrini (1872) – 63 specie

Tortonese (1956-1975) – 47 specie autoctone

Gandolfi et al. (1991), Zerunian 2002

48 Taxa indigeni

36 Specie alloctone

Salmo trutta species complex



Salmo trutta trutta

○

Salmo trutta



Salmo trutta macrostigma

○

Salmo macrostigma

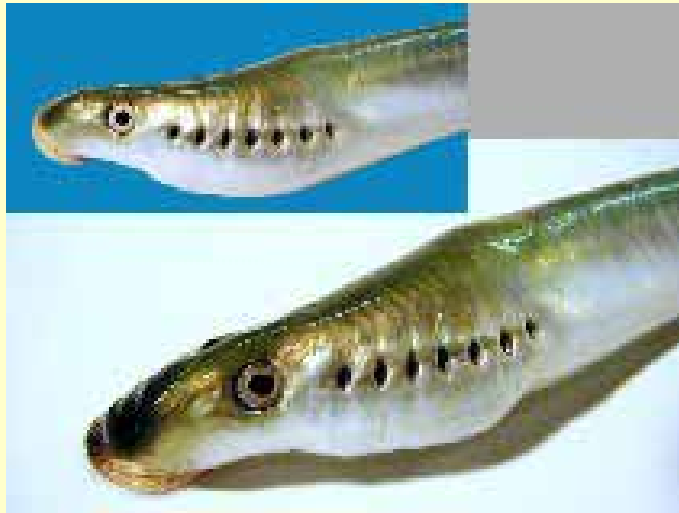


Salmo trutta marmoratus

○

Salmo marmoratus

Lethenteron o Lampetra zanandreai ?



AMORI et al., 1993; Zerunian, 2002

Tab. 1.2 - I pesci d'acqua dolce indigeni in Italia. Nella colonna centrale sono evidenziati in neretto gli endemismi e i subendemismi. Nell'ultima colonna è riportato un riferimento geografico relativo all'areale delle specie, semispecie e sottospecie endemiche o subendemiche: N, regioni del nord; C, regioni del centro; S, regioni del sud; I, regioni insulari; per i subendemismi il riferimento geografico è riportato fra parentesi.

CLASSE, ORDINE, Famiglia, Genere e Specie	Nome comune	Endemismi (e subendem.)
CYCLOSTOMATA		
PETROMYZONTIFORMES		
Petromyzontidae		
<i>Petromyzon marinus</i> Linnaeus, 1758	Lampreda di mare	
<i>Lampetra fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Lampreda di fiume	
<i>Lampetra planeri</i> (Bloch, 1784)	Lampreda di ruscello	
<i>Lampetra zanandreae</i> Vladykov, 1955	Lampreda padana	(N)
OSTEICHTHYES		
ACIPENSERIFORMES		
Acipenseridae		
<i>Acipenser sturio</i> Linnaeus, 1758	Storione	
<i>Acipenser naccarii</i> Bonaparte, 1836	Storione cobice	(N)
<i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758)	Storione ladano	
ANGUILLIFORMES		
Anguillidae		
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Anguilla	
CLUPEIFORMES		
Clupeidae		
<i>Alosa fallax</i> (Lacépède, 1803)	Alosa e Agone	
CYPRINIFORMES		
Cyprinidae		
<i>Rutilus rutilus</i> (Lacépède, 1804)	Pigo	
<i>Rutilus rubilio</i> (Bonaparte, 1837)	Rovella	C
<i>Rutilus erythrophthalmus</i> Zerunian, 1982	Triotto	N
<i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Carvedano	
<i>Leuciscus souffia muncellus</i> Bonaparte, 1837	Vairone	N/C/S
<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	Sanguinerola	
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	Tinca	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	Scardola	
<i>Alburnus alburnus alborella</i> (De Filippi, 1844)	Alborella	(N/C)
<i>Alburnus albulus</i> (Costa, 1838)	Alborella meridionale	S
<i>Chondrostoma toxostoma</i> Bonaparte, 1840	Savetta	N
<i>Chondrostoma toxostoma genei</i> (Bonaparte, 1839)	Lasca	N/C
<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	Gobione	
<i>Barbus plebejus</i> Bonaparte, 1839	Barbo	(N/C/S)
<i>Barbus meridionalis caninus</i> Bonaparte, 1839	Barbo canino	N/C
Cobitidae		
<i>Cobitis taenia bilineata</i> Canestrini, 1865	Cobite	N/C
<i>Subatejevia larvata</i> (De Filippi, 1850)	Cobite mascherato	N
Balitoridae		
<i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)	Cobite barbarello	
ESOCIFORMES		
Esocidae		
<i>Esoc badius</i> Linnaeus, 1758	Luccio	

segue

CLASSE, ORDINE, Famiglia, Genere e Specie	Nome comune	Endemismi (e subendem.)
SALMONIFORMES		
Salmonidae		
<i>Salmo (trutta) trutta</i> Linnaeus, 1758	Trota fario e Trota lacustre	
<i>Salmo (trutta) marmoratus</i> Cuvier, 1817	Trota marmorata	(N)
<i>Salmo (trutta) macrostigma</i> (Dumeril, 1858)	Trota macrostigma	(C/S/I)
<i>Salmo fibreni</i> Zerunian e Gandolfi, 1990	Carpione del Fibreno	C
<i>Salmo carpio</i> Linnaeus, 1758	Carpione del Garda	N
<i>Salvelinus alpinus</i> (Linnaeus, 1758)	Salmerino	
<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	Temolo	
GADIFORMES		
Gadidae		
<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	Bottatrice	
CYPRINODONTIFORMES		
Cyprinodontidae		
<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821)	Notio	
ATHERINIFORMES		
Atherinidae		
<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	Latterino	
GASTEROSTEIFORMES		
Gasterosteidae		
<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	Spinarello	
Syngnathidae		
<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1810	Pesce ago di rio	
SCORPAENIFORMES		
Cottidae		
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	Scazzone	
PERCIFORMES		
Percidae		
<i>Percia fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	Pernico reale	
Blenniidae		
<i>Salaria fluviatilis</i> (Asso, 1801)	Cagnetta	
Gobiidae		
<i>Pomatoschistus canestrini</i> (Ninni, 1883)	Ghiozzetto cenerino	N
<i>Kribia punctata</i> (Verga, 1841)	Ghiozzetto di laguna	(N/C)
<i>Kribia punctatissima</i> (Canestrini, 1864)	Panzarolo	(N)
<i>Padogobius marriani</i> (Günther, 1861)	Ghiozzo padano	(N)
<i>Gobius nigricans</i> Canestrini, 1867	Ghiozzo di ruscello	C

continua

Salmerino alpino (*Salvelinus alpinus*)



259

Biologia Ambientale, **18** (1): 259-264.

Atti 9° *Convegno Nazionale A.I.I.A.D.*, Acquapartita (FC), 11-13 giugno 2002. A.I.I.A.D., Università degli Studi di Parma

Il Salmerino alpino (*Salvelinus alpinus*): prove storiche della sua introduzione sul territorio italiano

Armando Piccinini^{1*}, Francesco Nonnis Marzano², Gilberto Gandolfi²

¹ Armando Piccinini - Ittiologo, via Bazzani 20 - 42100 Reggio Emilia.

² Dipartimento di *Biologia Evolutiva e Funzionale*, Università degli Studi di Parma, Parco Area delle Scienze 11/A - 43100 Parma.

* Referente per la corrispondenza: fax 0522 918790; piccininiarmando@tin.it

Riassunto

Il salmerino alpino (*Salvelinus alpinus*) è sempre stato considerato tra le specie autoctone presenti in Italia, in qualità di relitto glaciale dopo l'ultima glaciazione del Würm. Tuttavia fonti storiografiche e zoo-geografiche, note in particolare per il versante Nord delle Alpi, sembrano invece confermare, come già ipotizzato in passato, che la specie sia stata introdotta alla fine del XV secolo, probabilmente durante il regno di Massimiliano I, da esemplari provenienti dai laghi austriaci, dove era naturalmente presente. Il salmerino alpino è quindi da ritenere introdotto, e non autoctono, sul territorio italiano. Ciò nulla toglie al valore delle popolazioni di questa specie presenti in Italia, come testimonianza del Medioevo italiano.

PAROLE CHIAVE: salmerino alpino / *Salvelinus alpinus* / Italia / glaciazione / Würm / relitto glaciale

13 Endemismi, 9 Subendemismi

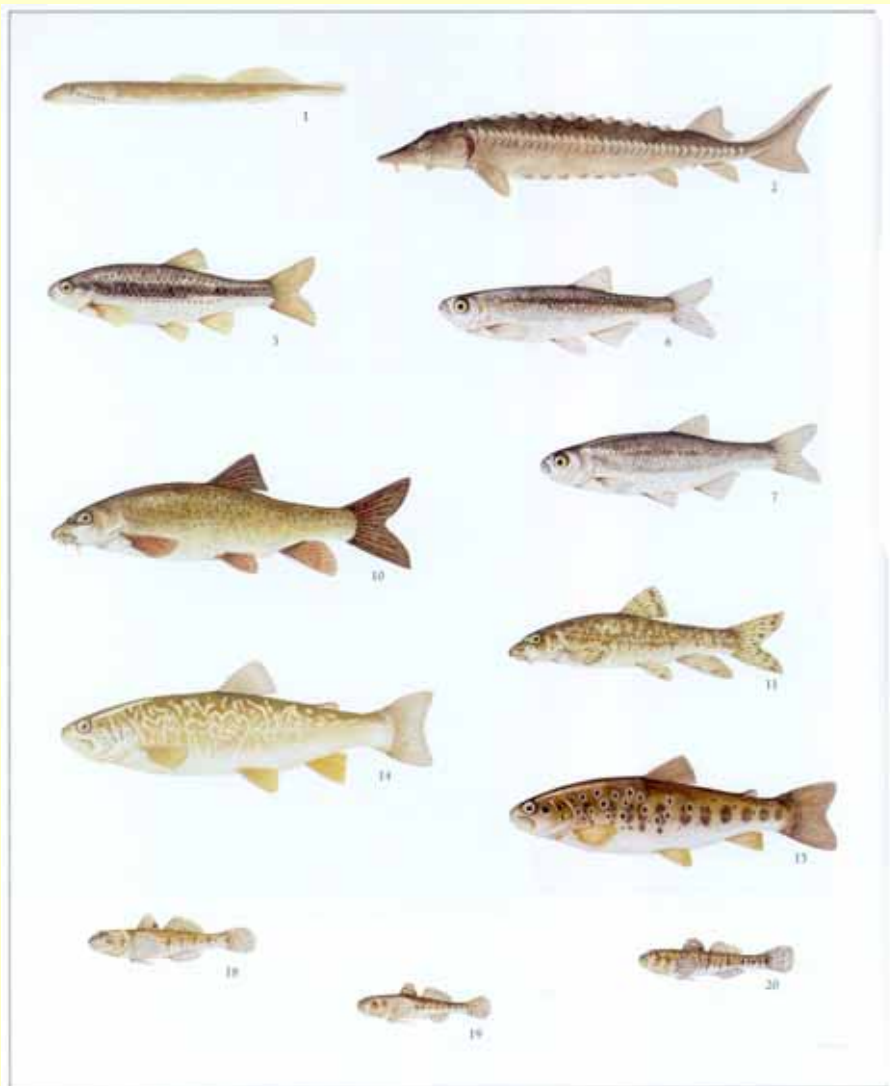
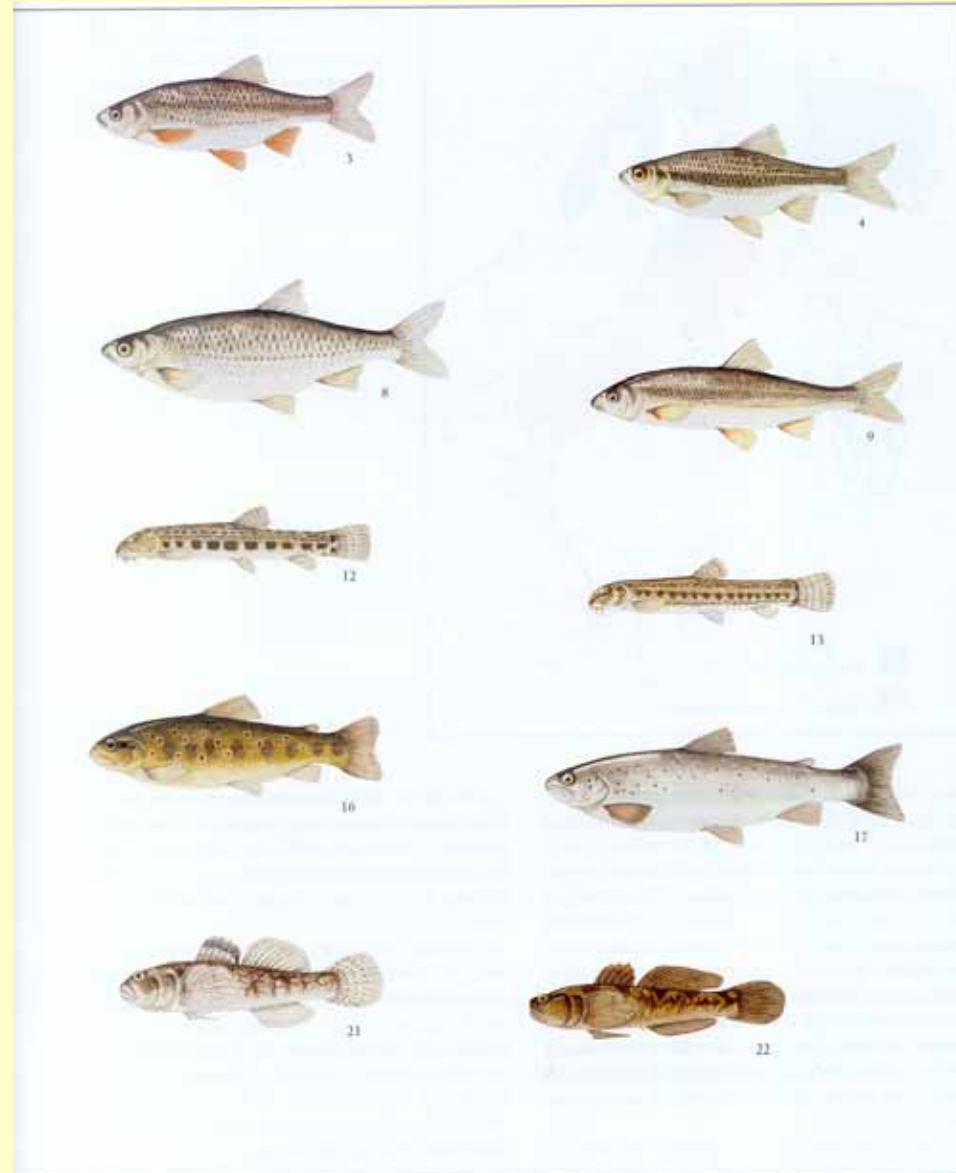


Fig. 1.8 - La ricchezza biologica dei pesci d'acqua dolce italiani è testimoniata dall'alto numero di endemismi e subendemismi. 1. Lampreda padana; 13. Cobice mascherato; 14. Tota marmorata; 15. Tota macrostigma; 16. Carpio del Fibreno; 17. Carpio del Garda; 18. Ghiozzetto cesenate



2. Storione cobice; 3. Rovella; 4. Trionfo; 5. Vairone; 6. Alborella; 7. Albotella meridionale; 8. Savelta; 9. Lasca; 10. Barbo; 11. Barbo canino; 12. Cobice; 19. Ghiozzetto di laguna; 20. Panzarolo; 21. Ghiozzo padano; 22. Ghiozzo di ruscello.

SPECIE ENDEMICHE O ENDEMITI
Specie naturalmente presenti solo in una
determinata area geografica

SUBENDEMITI
Specie distribuite per la maggior parte in
un'area geografica ma presenti anche in aree
limitrofe



BIODIVERSITA'

13/48 (0,27)

Endemismi/Sp. indigene

22/48 (0,46)

Endemismi+Subendemismi/Sp. indigene

ANFIBI

25

Endemismi+Subendemismi

RETTILI

15

Endemismi+Subendemismi

INQUADRAMENTO ZOOGEOGRAFICO

BERG (1932)

- **distretto Rodano-Padano**
- **distretto Italo-Greco**

TORTONESE (1970)

- **singola entità zoogeografica collegata a distretti Atlantico-Baltico e Illirico**

BANARESCU (1973)

- **distretto Italiano nella regione Euro-Mediterranea**

BIANCO (1982)

- **6 provincie: Padano-Veneta, Ligure, Adriatica, Ionica, Tirrenica, Insulare**

BIANCO (1987)

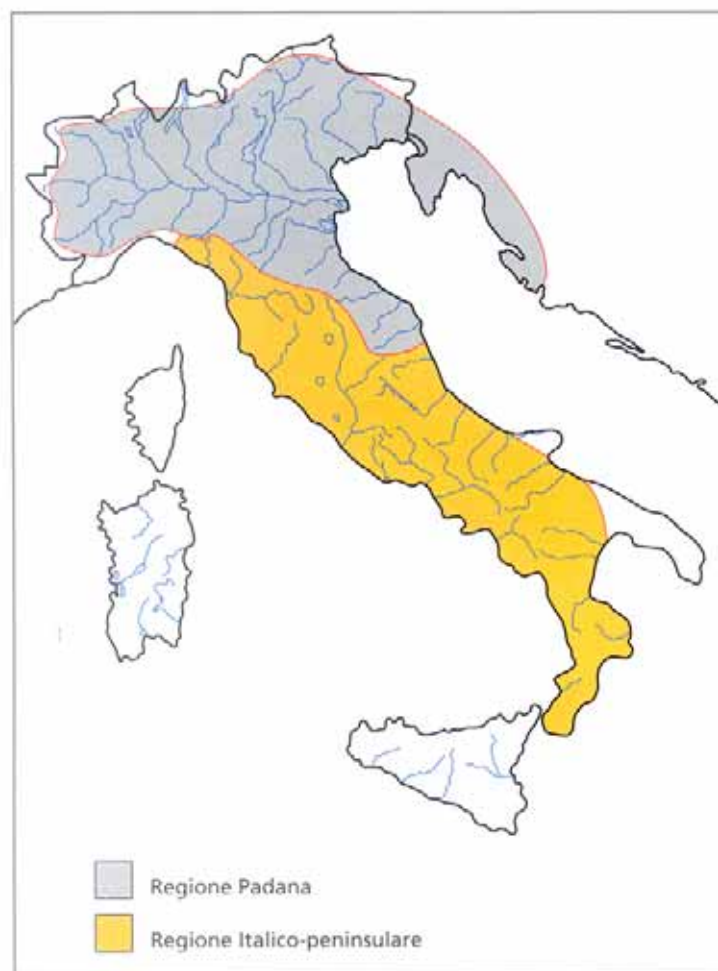
- **Padano-Veneto**
- **Tosco-Laziale**
- **Liguria, Isole, regioni meridionali?**

REGIONI ZOOGEOGRAFICHE

Zerunian 2002, (Bianco 1987)

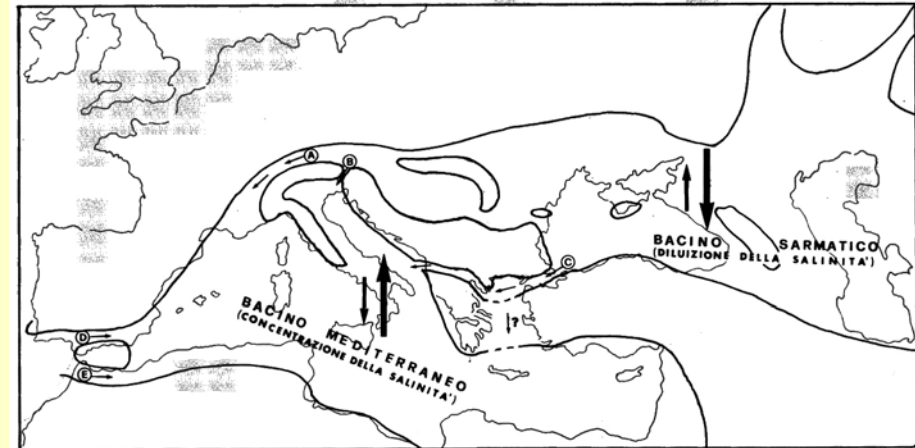
Regione Padana (Padano-Veneto)

Regione Italico-Peninsulare (Tosco-Laziale)



PALEOGEOGRAFIA E PALEOECOLOGIA

1. Miocene medio



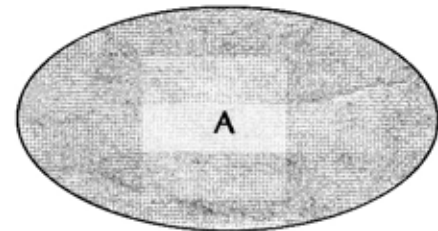
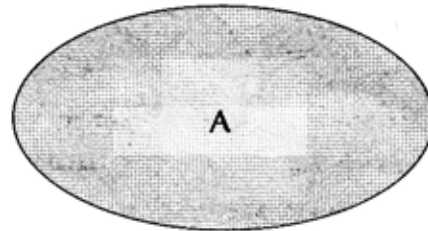
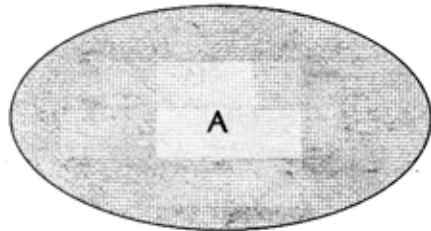
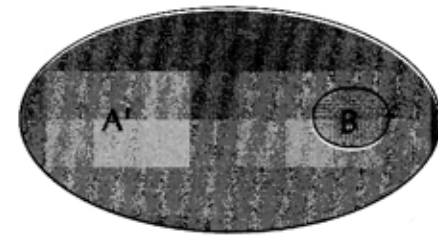
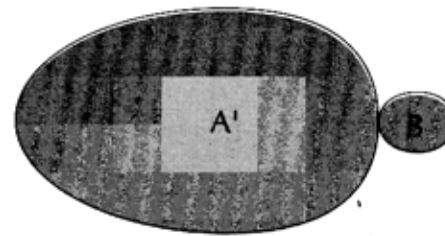
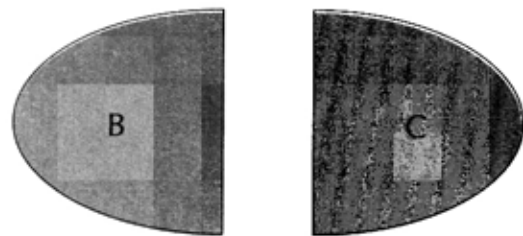
2. Messiniano



3. Glaciazioni Rissiana e Wurmiana



2.2 Modelli di speciazione (da P. Ax).



Allopatrica

Parapatrica

Simpatrica

Alpine and Apennine barriers determining the differentiation of the rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.) in the Italian peninsula

Stefani F, Galli P, Crosa G, Zaccara S, Calamari D. Alpine and Apennine barriers determining the differentiation of the rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.) in the Italian peninsula. Ecology of Freshwater Fish 2004; 13: 168–175. © Blackwell Munksgaard, 2004

Abstract – A phylogeographic study of rudd *Scardinius erythrophthalmus* L. (Pisces: cyprinidae) was addressed to determine the differentiation of Italian populations in relation to the presence of mountain barriers, which identify two biogeographic districts (Padano-Venetian, Tuscano-Latium). At this scope, 409 bp long sequences of mtDNA cytochrome *b* gene were obtained from Italian and central European samples. Italian rudds phylogeny showed low level of divergence which although resulted from the central European haplotypes. The genetic structure of haplotypes in the studied districts revealed a significant recent fragmentation event. The Padano-Venetian populations showed patterns of past range expansion caused by the specie dispersion by river connections occurred during Pleistocene. This pattern provides evidence for (i) the role of Alps as a barrier for rudd dispersion; (ii) a significant genetic structure among the studied districts related to recent isolation events by the Apennine barrier; (iii) the role of Pleistocene sea level variations in determining phylogeography of the Padano-Venetian populations.

F. Stefani¹, P. Galli², G. Crosa³, S. Zaccara³, D. Calamari³

¹Department of Biotechnology and Biosciences, University of Milano-Bicocca, Milan, ²Department of Biotechnology and Biosciences, University of Milano-Bicocca, Milan, ³Department of Structural and Functional Biology, University of Insubria, Varese, Italy

Key words: *Scardinius erythrophthalmus*; Pleistocene; phylogeography; cyprinidae; biogeographic barrier

Fabrizio Stefani, Department of Biotechnology and Biosciences, University of Milano-Bicocca, P.za della Scienza, 2, 20126 Milan, Italy; e-mail: fabrizio.stefani@unimib.it

Accepted for publication July 18, 2003

Un resumen en español se incluye detrás del texto principal de este artículo.

Introduction

Molecular ecology techniques are being used more frequently in the study of phylogeography and phylogeny of Palearctic cyprinids species. Although the origin and the actual diffusion of this family in most of European drainages is strictly related to the Messinian salinity crisis and Lago-Mare phase of Mediterranean basin (Hsu et al. 1977; Krijgsman et al. 1999; Zardoya & Doadrio 1999), it generally recognised the role of the succession of Quaternary glaciations and deglaciations (Hewitt 1999, 2000) in influencing and determining the patterns of actual distribution of many species, by means of interglacial dispersion from identifiable refugia (Durand et al. 1999a,b).

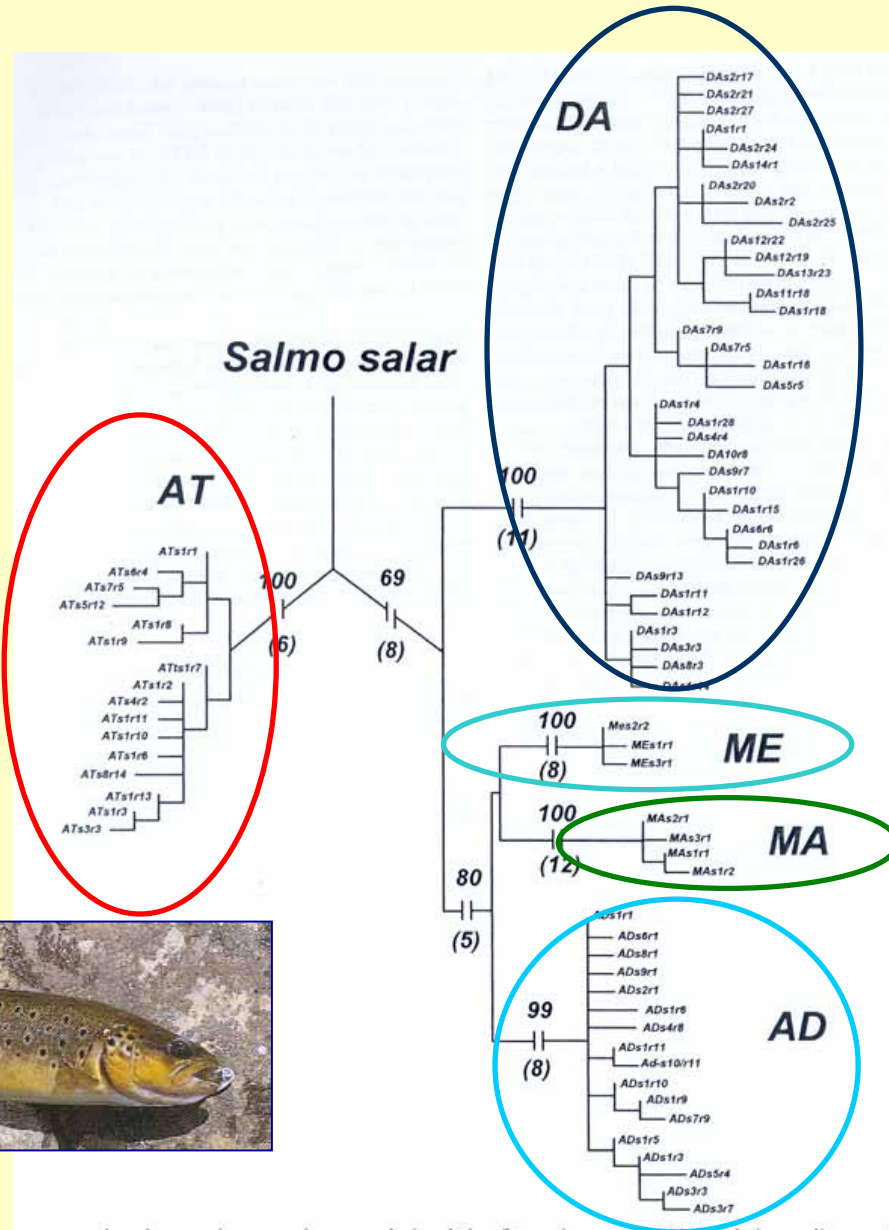
According to the hypothesis of biogeographic structure formulated by Bianco (1987, 1995) for the

Italian peninsula, two main districts can be identified besides a southern district characterised by nonprimary freshwater species: a Padano-Venetian and a Tuscano-Latium (Fig. 1a). The Padano-Venetian district includes the tributaries of the northern Adriatic Sea, which includes the Vomano river in Italy and the Krka river in Croatia. The geographical extension of this district reflects the expansion of the Po river basin up to the Meso-Adriatic Depression (Fig. 1b), which occurred during the Last Glacial Maximum in concomitance with the eustatic sea level regression by 120 m (Waelbroeck et al. 2002). It is possible that the expansion of the Po basin connected the Italian and Balkan river systems, now isolated at the opposite side of North Adriatic Sea. Dispersion and exchange of many primary taxa probably occurred during this phase.



Bernatchez (2001) *Evolution*

Inquadramento evolutivo e zoogeografico



Eone	Era	Periodo	Myr inizio	Eventi
F A N E R O Z O I C O	Quaternario	Olocene	0.01	Ultimo post-glaciale
		Pleistocene	1.6	Glaciazioni
	Cenozoico	Pliocene	5	Formazione della penisola italiana
		Miocene	23	Crisi di salinità nel Mediterraneo
		Oligocene	36	Orogenesi alpina
		Eocene	53	Raffreddamento graduale
		Paleocene	65	Sviluppo Mammiferi
		Mesozoico	Cretaceo	135
	Giurassico		205	Primi Uccelli
	Triassico		250	Clima caldo secco
	Permiano		290	Sviluppo di Rettili e Cicadofite
	Paleozoico	Carbonifero	355	Foreste caldo-umide. Anfibi
		Devoniano	410	Primi Insetti e Pesci
		Siluriano	438	Primi organismi terrestri
Ordoviciano		510	Vertebrati agnati	
Cambriano		570	Esplosione di forme viventi	
PROTEROZOICO			2500	Primi eucarioti
ARCHEANO			4000	Prime tracce di vita
ADEANO			4800	Nascita della Terra
GAMOWIANO			15000	Formazione dei corpi celesti
PLANCKIANO			15000	Big Bang

PALEONTOLOGIA

Pre-messiniano, Messiniano, Pleistocene

Ciprinide indeterminato – Distretto padano

Luccio – Distretto tosco-laziale

Tinca, Barbo comune, Cavedano – Distretto tosco-laziale

Trota – Distretto tosco-laziale

4 COMPLESSI DI SPECIE



1. Divisione Primaria



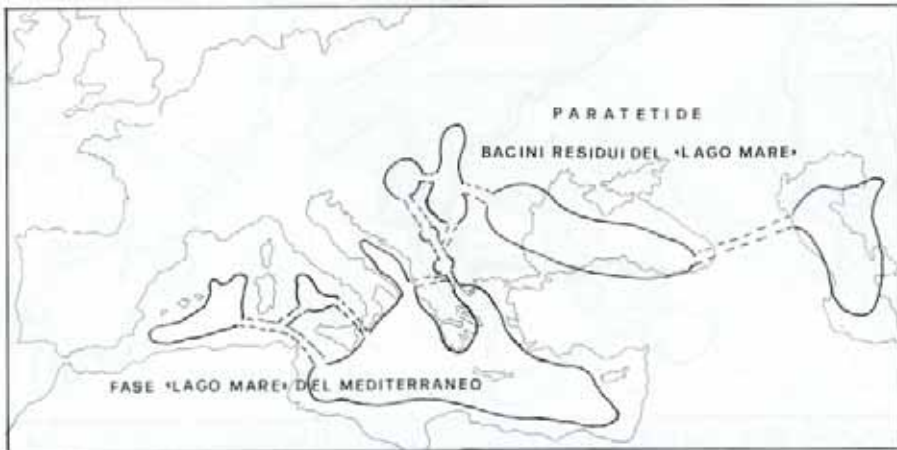
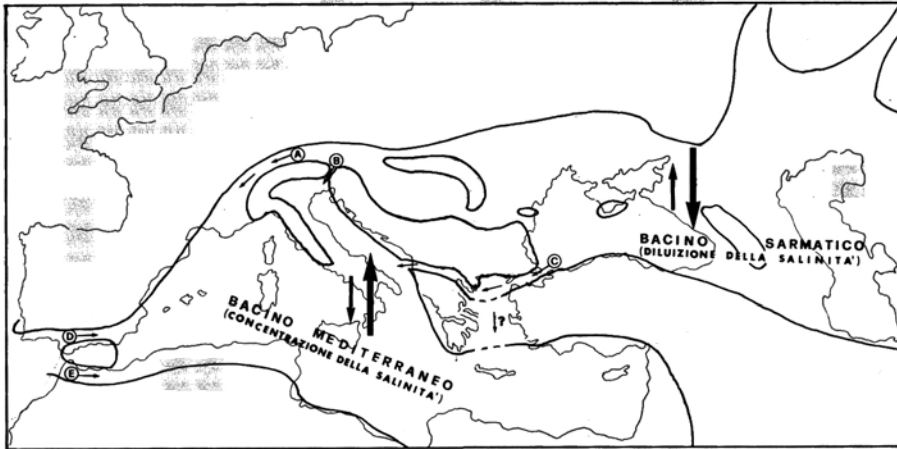
2. Divisione Primario-simile



3. Divisione Secondaria

4. Divisione Periferica



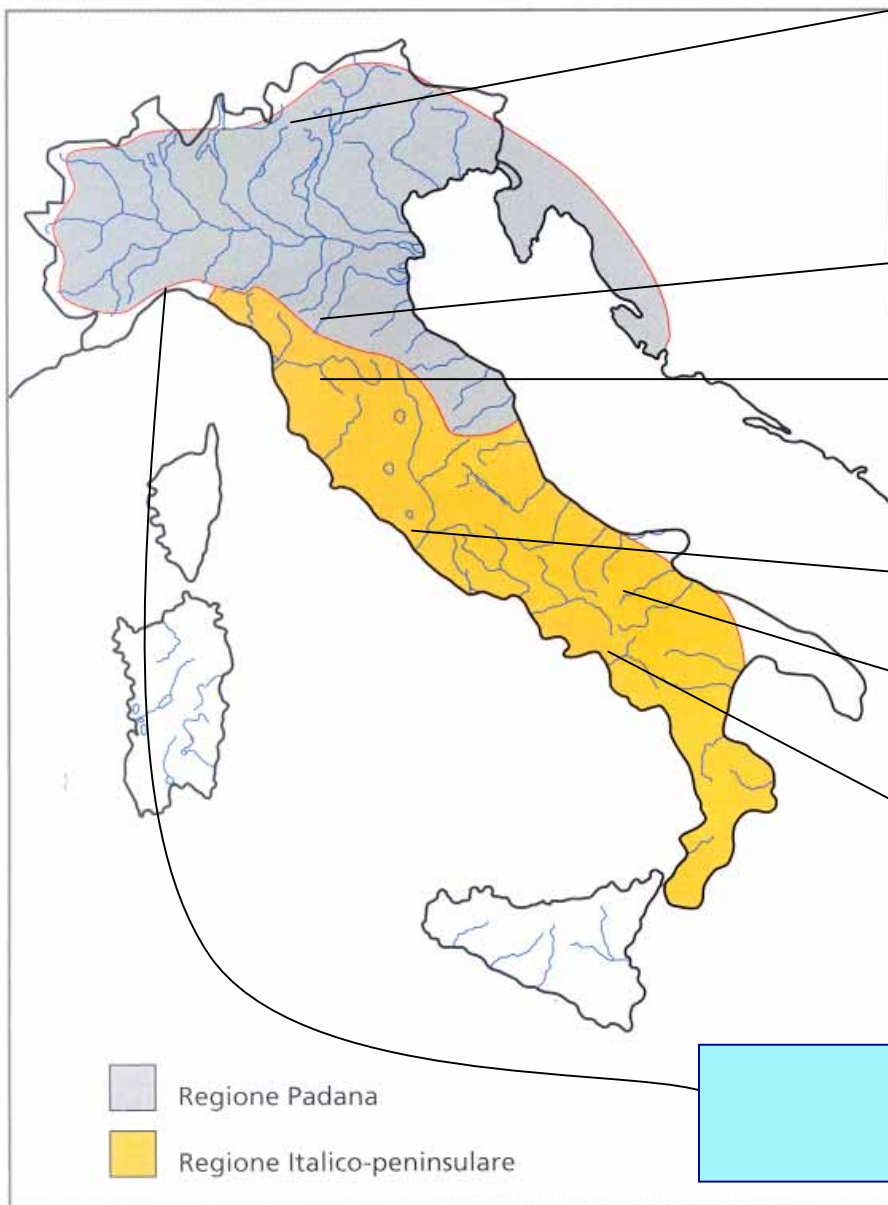


+ Cirripidi ad estensione limitata

Specie primarie tipiche area Padano-Veneta



DISTRETTI ITTIOGEOGRAFICI



18 Endemismi

- a. Specie termofile fredde
- b. Specie di pianura o collinari
- c. Specie eurialine o di derivazione marina

3 Endemismi

- a. Specie avventizie balcaniche
- b. Specie Messiniane

1 Endemismo

- a. Di derivazione transbalcanica Rissiana

Genesi recente, estinzioni
Solo specie alloctone

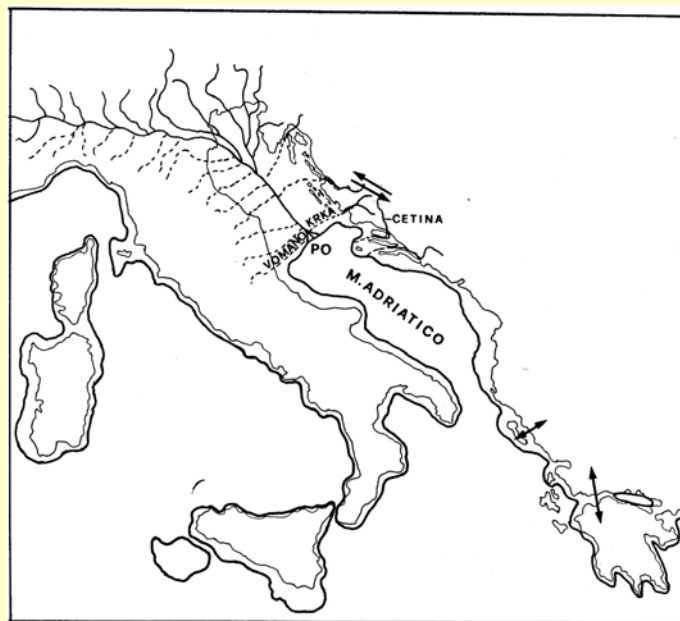
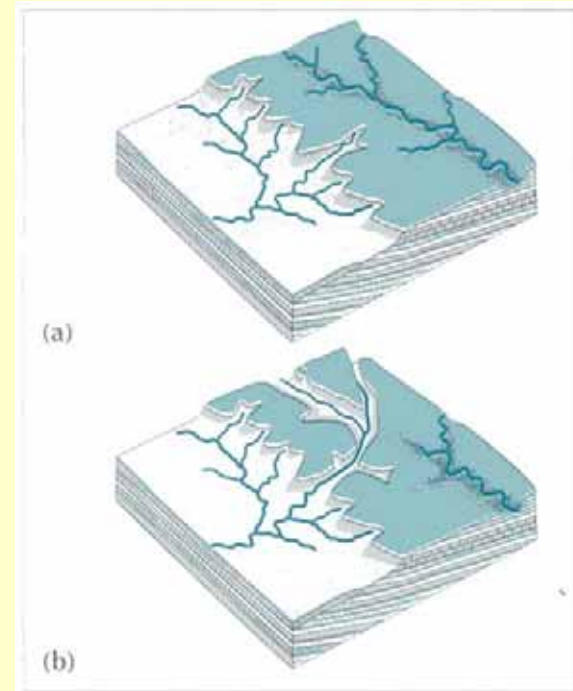
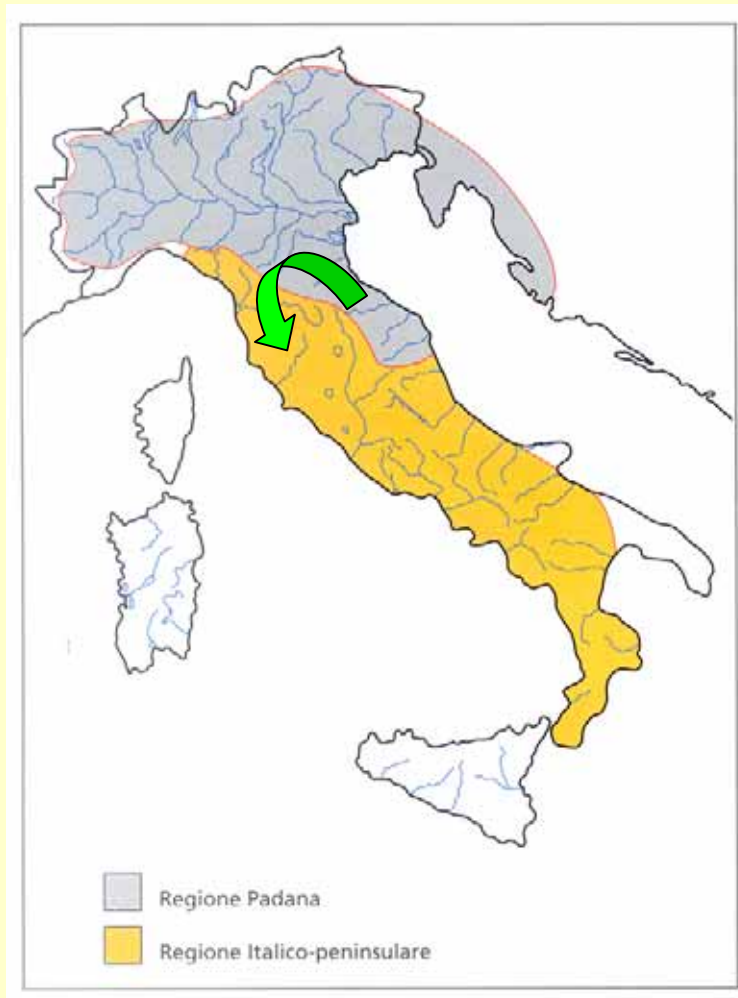


Fig. 5 - Geografia dell'Italia durante la massima glaciazione Würmiana. Le frecce indicano scambi continentali di ittiofaune primarie.



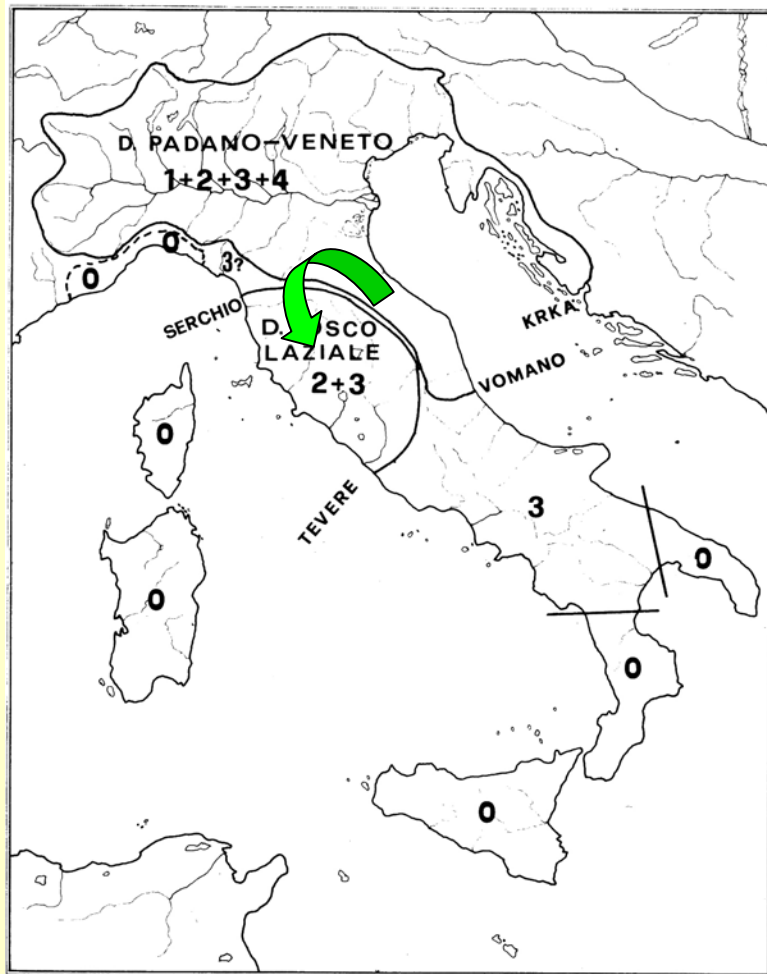
Fig. 8 - Distribuzione e probabile origine delle ittiofaune primarie e primario-simili in Italia. 0 = aree prive di forme primarie; 1 = derivati pannonici; 2 = derivati Messiniani; 3 = derivati Pleistocenici transbalcanici; 4 = derivati Pleistocenici transdanubiani. La situazione del fiume Magra (3?) non è chiara. I bacini citati sono quelli coinvolti nella delimitazione dei distretti.

Zerunian, 2002 Sistemi carsici, cattura fluviale



6.16 Cattura fluviale. L'erosione estende la testata di una valle del bacino idrografico di sinistra fino a catturare parte delle acque del bacino adiacente. Si forma così un nuovo spartiacque e quindi una nuova barriera biogeografica (da P. Casati, F. Pace).

Bianco, 1987 Transfaunazioni



Alborella



Cobite



Oggi distribuzione pan-italiana

Collezioni storiche di Bonaparte (Philadelphia)

Collezioni storiche di Giglioli (Museo della Specola)

Comparazioni con specie ecologicamente simili

Sergio Zerunian

Condannati all'estinzione?



Biodiversità, biologia, minacce
e strategie di conservazione dei
Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia

 **DCN** DIREZIONE PER LA
CONSERVAZIONE
DELLA NATURA


*Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio*

 *agricoltura*

CICLOSTOMI e OSTEITTI

48 Specie

**Lista Rossa IUCN
41 (85%)**

Acipenser sturio (Storione comune)
Huso huso (Storione ladano)



PROBLEMATICA SPECIE ALLOCTONE

Acipenseridae

Acipenser transmontanus

Acipenser baeri

Anguillidae

Anguilla rostrata

Aterinidae

Odontheistes bonariensis

Centrarchidae

Micropterus salmoides

Lepomis gibbosus

Cyprinidae

Rutilus rutilus

Leuciscus idus

Barbus barbus

Carassius carassius

Carassius auratus

Chondrostoma nasus

Cyprinus carpio

Rhodeus sericeus

Pseudorasbora parva

Ctenopharyngodon idellus

Hypophthalmichthys molitrix

Hypophthalmichthys nobilis

Pachychilon pictum

Aspius aspius

Abramis brama

Abramis bjoerka

Ictaluridae

Ictalurus melas

Ictalurus nebulosus

Ictalurus punctatus

Cobitidae

Misgurnus anguillicaudatus

Poeciliidae

Gambusia holbrooki

Percidae

Stizostedion lucioperca

Gymnocephalus cernuus

Salmonidae

Salmo trutta

Salvelinus fontinalis

Oncorhynchus mykiss

Oncorhynchus kisutch

Coregonus lavaretus

Coregonus oxyrinchus

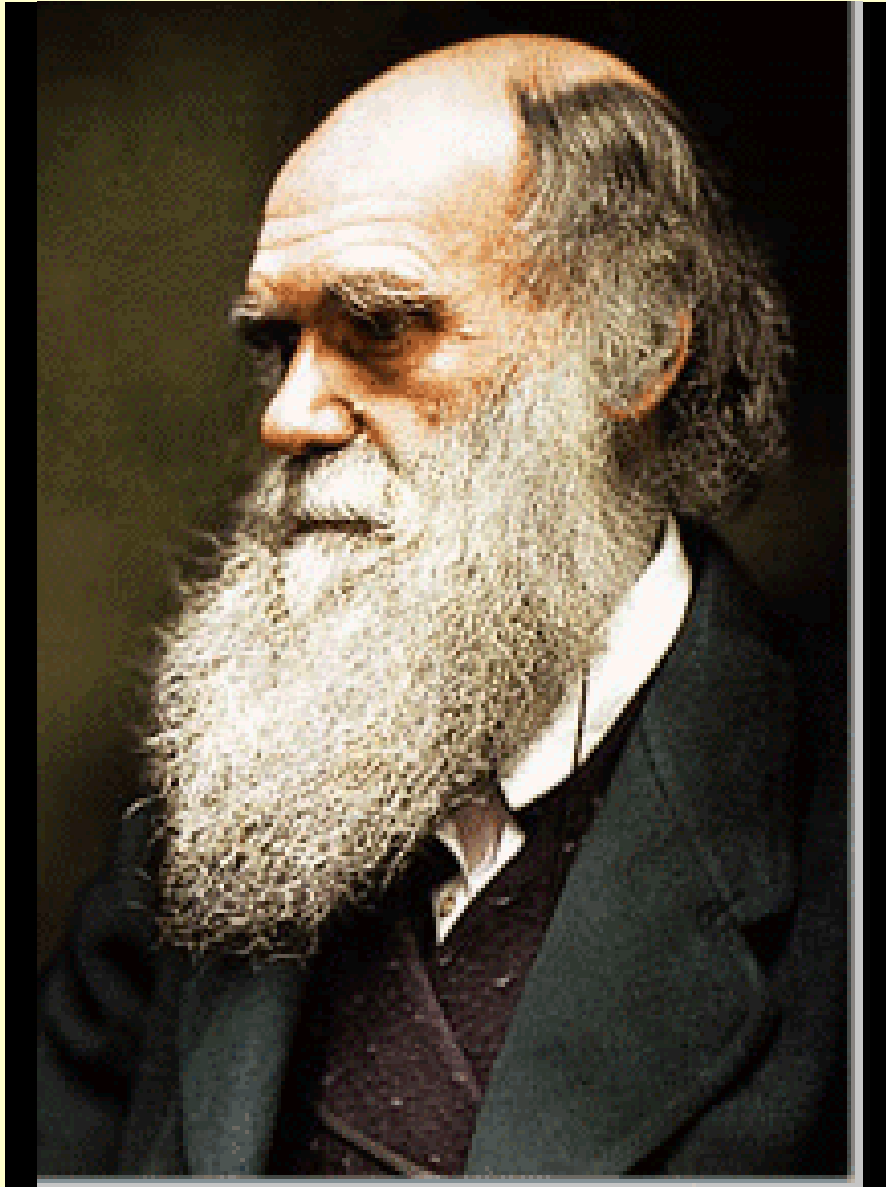
Siluridae

Silurus glanis

INTRODUZIONE DI CEPPI ALLOCTONI



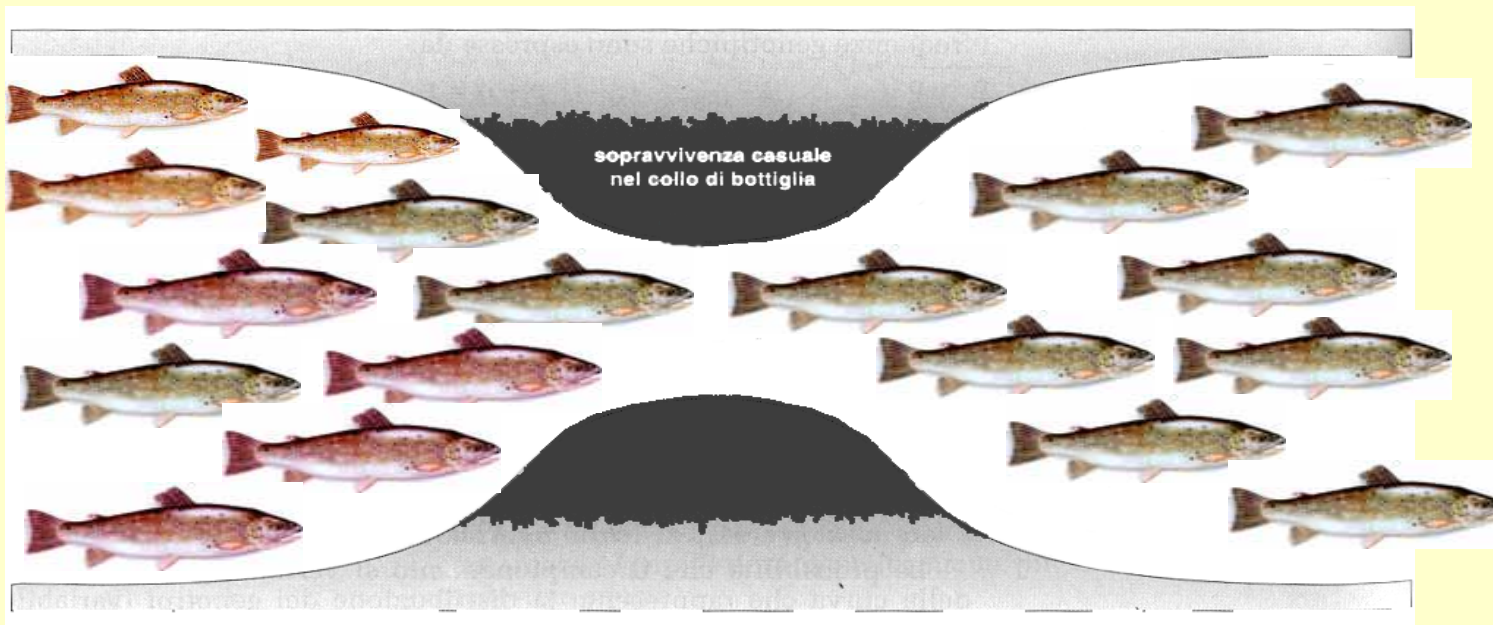
BIOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE



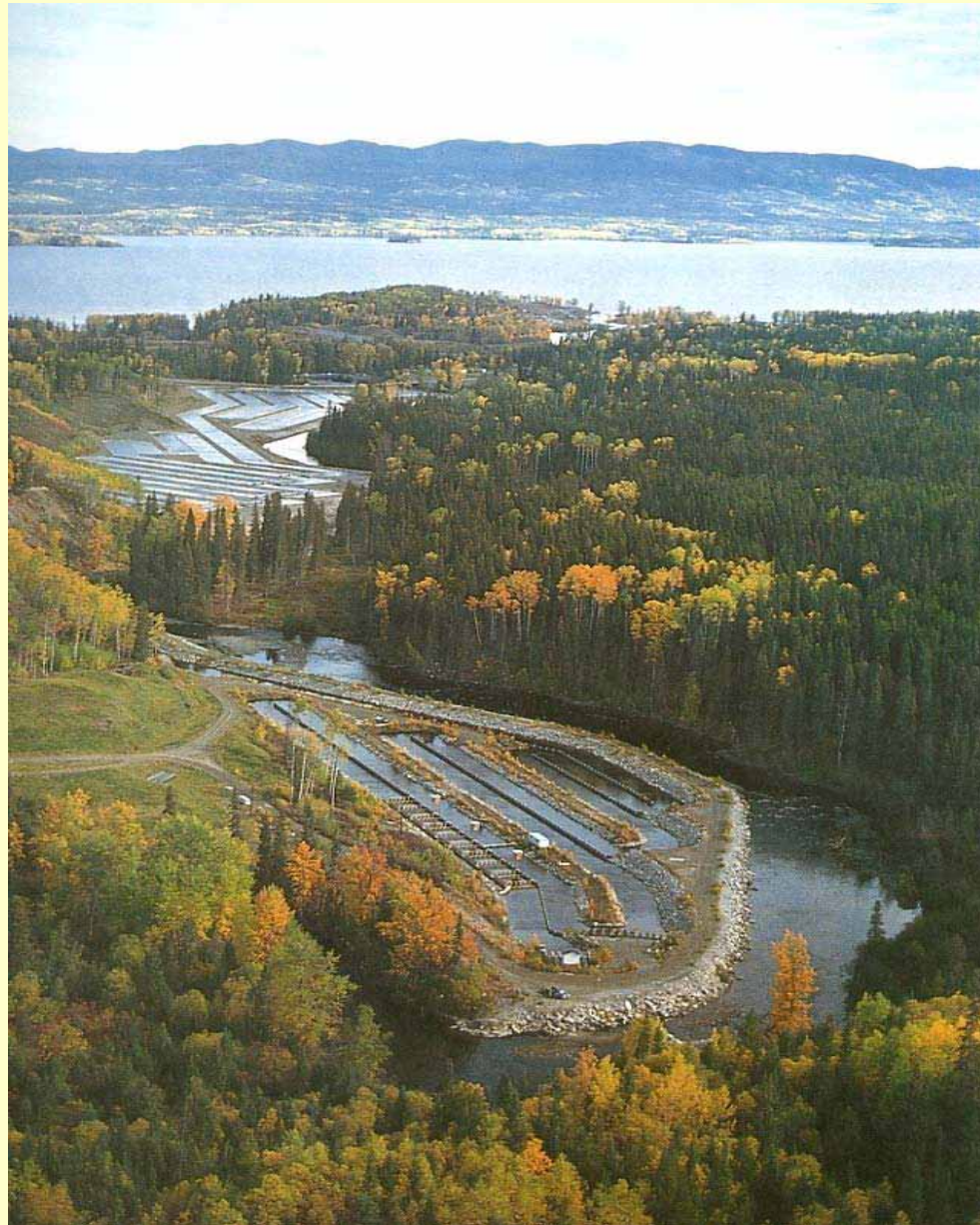
Charles Darwin (1859)
*On the origin of species by
means of **artificial selection***

EFFETTO COLLO DI BOTTIGLIA

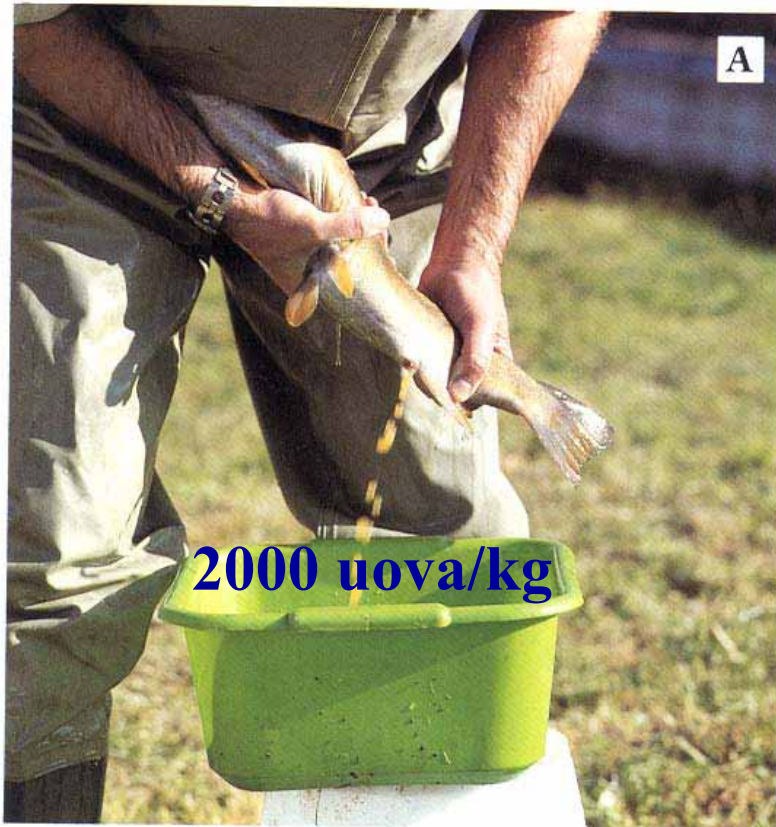
Perdita diversità genetica in una popolazione
conseguente a forte riduzione numero degli esemplari



IMPIANTO ITTIOGENICO

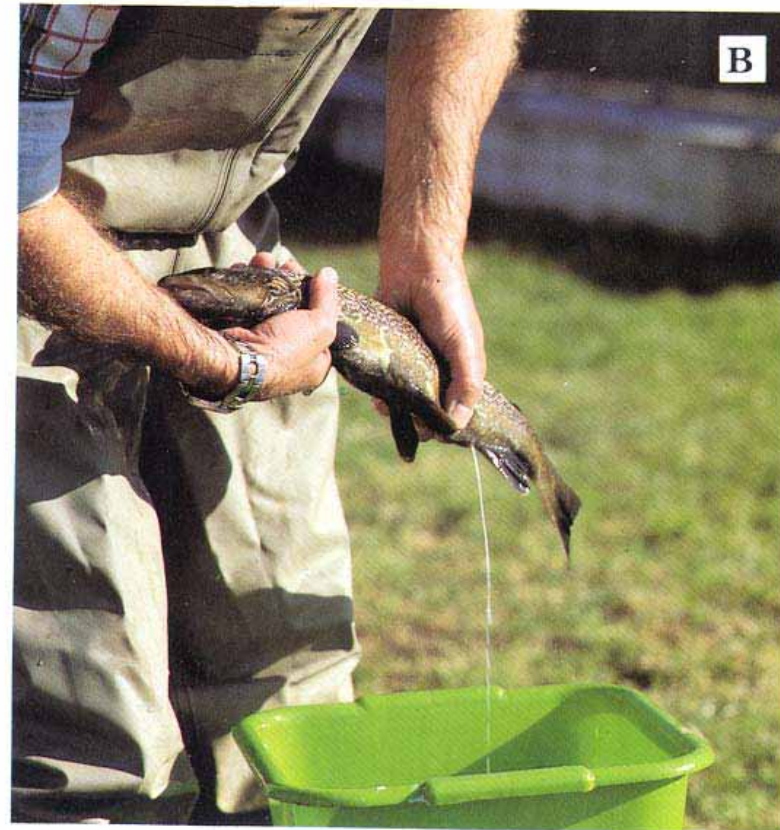


EFFETTO DEL FONDATORE



2000 uova/kg

...fa seguito la "spremitura" della femmina (A) e del



maschio (B), previa anestesia per evitare inutili traumatismi.