

# Specie aliene nei corsi d'acqua della Liguria: influenza sui risultati degli indicatori biologici e proposta di un indice di alloctonia

## Parte 2 - Applicazione dell'indice

Marco Bodon<sup>1\*</sup>, Sara Costa<sup>2</sup>, Anna Maria Risso<sup>2</sup>, Federica Morchio<sup>2</sup>

<sup>1</sup> c/o Museo di Storia Naturale, Sezione di Zoologia de "La Specola", SMA, Università di Firenze, Via Romana 17, 50125 Firenze.

<sup>2</sup> Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure (ARPAL), Direzione Scientifica, Via Bombrini 8, 16149 Genova.

\* Referente per la corrispondenza; e-mail: bodonm0@gmail.com

Pervenuto il 28.6.2021; accettato il 11.7.2021

### Riassunto

A seguito dell'elaborazione di un Indice di Alloctonia (IA), per valutare il peso della componente aliena sullo stato di salute delle acque interne superficiali, si forniscono alcune indicazioni per una sua corretta applicazione sulle diverse comunità: macrobenthos, diatomee, macrofite acquatiche e riparie, ittiofauna, tanatocenosi per i molluschi. Per il macrobenthos, la comunità che viene solitamente determinata solo a livello di famiglia o genere (Unità Sistematiche), si fornisce un elenco aggiornato dei taxa segnalati in Italia e un elenco referenziato delle specie aliene ivi comprese. Inoltre, per quelle Unità Sistematiche che comprendono sia specie autoctone che alloctone, e che quindi richiedono un approfondimento nella determinazione, si forniscono alcune chiavi tassonomiche illustrate. Seguono alcuni esempi di applicazione dell'IA sulle differenti matrici oggetto di indagine, confrontando i risultati ottenuti con lo stato di qualità che deriva dall'applicazione degli indici biologici del D.M. 260/2010 sui corpi idrici monitorati in Liguria.

Parole chiave: indice di alloctonia / applicazione

### Alien species in the Ligurian watercourses: their influence over the biological quality indexes and proposal of an alien species index. Part 2 – Application of the index.

Following the development of an Alien species Index (IA), to evaluate the weight of the alien component on the state of health of inland surface waters, some indications are given for a correct application of this index on the different communities: macrobenthos, diatoms, aquatic and riparian macrophytes, fishes, thanatocoenosis for molluscs. For macrobenthos, the community that is usually determined only at the level of family or genus (Systematic Units), an updated list of taxa reported from Italy and a referenced list of alien species are provided. In addition, for the Systematic Units that include both native and alien species, and therefore require a specific determination, some illustrated taxonomic keys are provided. Some examples of application of the Alien species Index on the different communities are reported, comparing the results obtained with the quality status derived from the application of the biologic indexes of D.M. 260/2010 on water bodies monitored in Liguria.

Key words: alien species index / application

## INTRODUZIONE

Con la Direttiva 2000/60/CE, nota come Direttiva Quadro per le Acque, gli Elementi di Qualità Biologica (EQB) assumono di fatto un ruolo fondamentale nella valutazione della qualità delle acque, che viene determinata, per i corsi d'acqua, attraverso il macrobenthos, le diatomee, le macrofite e l'ittiofauna. A eccezione della fauna ittica, la componente alloctona non entra nell'algoritmo per il calcolo degli indici di qualità, influenzandone solo debolmente il risultato. Pertanto, ritenendo la componente alloctona un elemento impor-

tante per rilevare lo stato di naturalità o di degrado delle rispettive comunità, in un precedente lavoro (Bodon *et al.*, 2021b) è stato messo a punto l'Indice di Alloctonia (IA), basato sul numero e sulla percentuale di taxa alieni presenti.

Nel presente lavoro si forniscono gli elementi utili per l'applicazione dell'Indice di Alloctonia: modalità in relazione alla comunità in esame, riferimenti bibliografici per i taxa alieni, chiavi di determinazione per i gruppi più critici, esempi di calcolo per le diverse matrici.

## MATERIALI E METODI

Le metodiche per la raccolta dei dati relativi al macrobenthos, diatomee, macrofite e ittiofauna sono riportate nella prima parte (Bodon *et al.*, 2021b). La tanatocenosi relativa ai molluschi è stata ricavata raccogliendo il detrito alluvionale depositato lungo le sponde dei corsi d'acqua. Il detrito, quando asciutto, è stato vagliato con setacci a maglie decrescenti e dalle diverse frazioni sono state estratte le conchiglie, utilizzando uno stereomicroscopio per quelle di minori dimensioni. I valori ottenuti con l'Indice di Alloctonia (IA) sono stati convertiti nelle rispettive classi di qualità in base alle soglie proposte.

Di seguito si riportano le informazioni utili all'applicazione dell'IA per le diverse matrici e, in Appendice, alcuni esempi di calcolo.

### APPLICAZIONE DELL'INDICE AL MACROBENTHOS

In Tab. I viene riportato l'elenco dei taxa macrobenttonici reperibili in Italia nelle acque dolci superficiali. Sono riportate le Unità Sistematiche (US) in uso nella determinazione del macrobenthos e le famiglie utilizzate per il calcolo dell'indice STAR\_ICMi tramite il software MacOper (Buffagni e Belfiore, 2013). Poiché generalmente la determinazione viene effettuata a livello di US (famiglia o genere a seconda del gruppo), a questo livello viene indicato se l'US comprende solo taxa autoctoni (-), alloctoni (X) o se la US comprende sia specie autoctone che alloctone (+). Per le US che comprendono specie aliene, l'elenco delle rispettive specie alloctone è riportato in dettaglio nella Tab. II.

Per poter applicare l'IA per le US che comprendono sia specie autoctone che alloctone, è necessario un approfondimento nella determinazione. Vengono quindi fornite alcune chiavi illustrate per facilitare il riconoscimento di questi gruppi (Figg. 1-14).

La formula dell'IA, solo in questi casi e solo qualora venga accertata la presenza sia di specie aliene che di specie autoctone (taxon misto), sarà:

$$IA = (0,5 \times N^{\circ} \text{ taxa alieni} / N^{\circ} \text{ totale taxa}) + (0,5 \times N^{\circ} \text{ es. alieni} / N^{\circ} \text{ totale es.})$$

dove per ogni taxon misto il "N° taxa alieni" viene calcolato come: n° specie aliene comprese nel taxon misto / n° totale specie del taxon misto, mentre per il numero di esemplari si ripartiscono semplicemente tra alieni e non alieni. Il riconoscimento del numero di specie non aliene, in prima approssimazione, potrà essere condotto, su base morfologica, senza arrivare al riconoscimento della specie.

Ad esempio, se in un campionamento si raccolgono 15 Planorbidae, e tra questi si identificano 5 *Gyraulus chinensis*, 1 *Helisoma duryi*, 2 *Menetus dilatatus*, 3 Planorbidae Gen. sp. A con carena acuta e 4 Planorbidae Gen. sp. B con ultimo giro stretto e non carenato, avremo nei Planorbidae (in questo caso taxon misto) 3 specie

aliene, 2 specie autoctone e 5 specie totali, con 8 esemplari alieni, 7 esemplari autoctoni e 15 esemplari totali:

$$\text{Taxon alieno Planorbidae} = 3/5 = 0,6$$

quindi in questo esempio il taxon Planorbidae conta 0,6 invece di 1 al numeratore nella somma del numero di taxa alieni, mentre per la somma del numero degli esemplari alieni si sommano rispettivamente 8 alieni e 15 totali al numero degli esemplari di altri taxa.

Naturalmente, se in queste US che comprendono sia specie aliene che autoctone viene identificata solo la presenza di specie autoctone, l'US va ovviamente considerata come autoctona, e viceversa se viene identificata solo la presenza di specie aliene.

### Tubificidae (Fig. 1)

Questa famiglia, rappresentata, in Italia, da molte specie, comprende anche due specie aliene, *Branchiura sowerbyi* Beddard, 1892, e *Monopylephorus limosus* (Hatai, 1898). La prima, frequente nei corsi d'acqua, è facilmente riconoscibile perché provvista di branchie filamentose nei segmenti caudali; la seconda, di colore biancastro per la presenza di abbondanti celomociti, è stata trovata una sola volta in Lombardia, nel Fiume Lambro.

### Branchiobdellidae (Fig. 2)

Si tratta di ectoparassiti di gamberi d'acqua dolce e, pertanto, reperibili solo eccezionalmente nei campionamenti di macrobenthos. Di piccole dimensioni (2-6 mm), hanno corpo allungato, con un modesto numero di segmenti privi di setole e con una ventosa all'estremità posteriore. Comprendono i generi *Branchiobdella*, con più specie autoctone, *Xironogoton* e *Cambarincola*, ciascuno con una specie alloctona. Il riconoscimento si basa sulla morfologia della mandibola superiore e inferiore.

### Hydrobioidea (Fig. 3)

Vasto gruppo di gasteropodi di piccole dimensioni, attualmente separato in diverse famiglie: Amnicolidae, con una specie del genere *Marstoniopsis*, di ambienti lentici e potamali, poco frequente e presente solo nel nord Italia; Bythinellidae, con alcune specie del genere *Bythinella*, frequenti in acque sorgive e, raramente, in ambienti rhithrali; Cochliopidae, con alcune specie del genere *Eupaludestrina*, in acque termali, saline o costiere; Moitessieriidae, con molte specie solo in acque sotterranee; Hydrobiidae, con molte specie per lo più di acque sotterranee o sorgive; Tateidae, con l'unica specie alloctona, *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843), invasiva, di acque superficiali, ormai molto diffusa in tutta Italia. La determinazione delle diverse specie di questo gruppo non è semplice, dato l'aspetto della conchiglia a volte molto simile anche in generi differenti, che sono identificabili solo dai caratteri anatomici. Comunque la

**Tab. I.** Elenco dei taxa macrobentonici reperibili in Italia nelle acque dolci superficiali. Sono riportate le Unità Sistematiche (US) in uso nella determinazione del macrobenthos, le US corrispondenti elencate in Ghetti (1997) per il calcolo dell'IBE e quelle utilizzate per il calcolo dell'indice STAR\_ICMi tramite il software MacrOper (Buffagni e Belfiore, 2013). Sono inclusi anche taxa di acque sotterranee saltuariamente reperibili durante i campionamenti, mentre non sono compresi organismi del meiobenthos (come Ostracoda, Cladocera e Copepoda) ed endoparassiti obbligati. Inoltre non sono compresi taxa, anche se riportati nella lista di quelli utilizzabili per il MacrOper, propriamente terrestri (Trichoniscidae), che possiedono larve non acquatiche (Anthomyiidae), organismi dell'epineuston (Gerridae, Hebridae, Hydrometridae, Mesoveliidae, Veliidae), taxa di acque salmastre (Assimineidae, Corophiidae) o attualmente inclusi in altre famiglie (Pyralidae). Sono invece ancora elencati con la vecchia nomenclatura alcuni taxa recentemente inglobati in altre famiglie (Tubificidae, attualmente considerati sottofamiglia dei Naididae; Pyrgulidae, inclusi negli Hydrobiidae; Pisidiidae, negli Sphaeriidae e Ancyliidae, nei Planorbidae), poiché un loro accorpamento indurrebbe una sensibile perdita di informazione. Presenza di specie aliene in Italia nell'ambito dell'Unità Sistemica (US) corrispondente: - = assenza; + = US che comprende sia specie autoctone che aliene; X = US rappresentata solo da specie aliene. Per i taxa che comprendono le specie aliene, queste sono riportate in dettaglio nella Tabella II.

GRUPPO	Gruppo / Famiglia	Unità Sistemica	US per IBE (Ghetti, 1997)	US per STAR_ICMi con Macropervers. 1.0.5	Presenza di specie aliene
Porifera	Spongillidae	<b>Spongillidae</b>	-	SPONGILLIDAE	-
Cnidaria	Hydridae	<b>Hydridae</b>	-	HYDRIDAE	-
	Olindiidae	<b>Olindiidae</b>	-	-	X
Tricladida	Dendrocoelidae	<b>Dendrocoelum</b>	<i>Dendrocoelum</i>	DENDROCOELIDAE	-
	Dugesiidae	<b>Dugesia</b>	<i>Dugesia</i>	DUGESIIDAE	-
		<b>Girardia</b>	<i>Dugesia</i>	DUGESIIDAE	X
		<b>Schmidtea</b>	<i>Dugesia</i>	DUGESIIDAE	-
	Planariidae	<b>Crenobia</b>	<i>Crenobia</i>	PLANARIIDAE	-
		<b>Phagocata</b>	-	PLANARIIDAE	-
		<b>Planaria</b>	<i>Planaria</i>	PLANARIIDAE	-
<b>Polycelis</b>		<i>Polycelis</i>	PLANARIIDAE	-	
Nemertina	Tetrastemmatidae	<b>Prostoma</b>	-	NEMERTINI	-
Nematoda	Mermithidae	<b>Mermithidae</b>	-	MERMITHIDAE	-
Nematomorpha	Chordodidae	<b>Chordodidae</b>	-	CHORDODIDAE	-
	Gordiidae	<b>Gordiidae</b>	-	GORDIIDAE	-
Briozoa	Cristatellidae	<b>Cristatellidae</b>	-	CRISTATELLIDAE	-
	Fredericellidae	<b>Fredericellidae</b>	-	FREDERICELLIDAE	-
	Lophopodidae	<b>Lophopodidae</b>	-	LOPHOPODIDAE	-
	Paludicellidae	<b>Paludicellidae</b>	-	PALUDICELLIDAE	-
	Plumatellidae	<b>Plumatellidae</b>	-	PLUMATELLIDAE	-
Oligochaeta	Acanthodrilidae	<b>Acanthodrilidae</b>	-	-	X
	Criodrilidae	<b>Criodrilidae</b>	Lumbricidae e Criodrilidae	-	-
	Dorydrilidae	<b>Dorydrilidae</b>	-	DORYDRILIDAE	-
	Enchytraeidae	<b>Enchytraeidae</b>	-	ENCHYTRAEIDAE	-
	Haplotaxidae	<b>Haplotaxidae</b>	Haplotaxidae	HAPLOTAXIDAE	-
	Lumbricidae	<b>Lumbricidae</b>	Lumbricidae e Criodrilidae	LUMBRICIDAE	-
	Lumbriculidae	<b>Lumbriculidae</b>	Lumbriculidae	LUMBRICULIDAE	-
	Naididae	<b>Naididae</b>	Naididae	NAIDIDAE	-
	Ocnerodrilidae	<b>Ocnerodrilidae</b>	-	-	X
	Octochaetidae	<b>Octochaetidae</b>	-	-	X
	Propappidae	<b>Propappidae</b>	Propappidae	PROPAPPIDAE	-

GRUPPO	Gruppo / Famiglia	Unità Sistemática	US per IBE (Ghetti, 1997)	US per STAR_ICMi con Macropervers. 1.0.5	Presenza di specie aliene
	Sparganophilidae	<b>Sparganophilidae</b>	-	-	X
	Tubificidae	<b>Tubificidae</b>	Tubificidae	TUBIFICIDAE	+
Branchiobdellae	Branchiobdellidae	<b>Branchiobdellidae</b>	-	BRANCHIOBDELLIDAE	+
Hirudinea	Erpobdellidae	<i>Dina</i>	<i>Dina</i>	ERPOBDELLIDAE	-
		<i>Erpobdella</i>	<i>Erpobdella</i>	ERPOBDELLIDAE	-
		<i>Trocheta</i>	<i>Trocheta</i>	ERPOBDELLIDAE	-
	Glossisiphonidae	<i>Alboglossiphonia</i>	<i>Glossiphonia</i>	GLOSSIPHONIIDAE	
		<i>Batracobdella</i>	-	GLOSSIPHONIIDAE	-
		<i>Glossiphonia</i>	<i>Glossiphonia</i>	GLOSSIPHONIIDAE	-
		<i>Helobdella</i>	<i>Helobdella</i>	GLOSSIPHONIIDAE	-
		<i>Hemiclepsis</i>	-	GLOSSIPHONIIDAE	-
		<i>Placobdella</i>	-	GLOSSIPHONIIDAE	-
		<i>Theromyzon</i>	-	GLOSSIPHONIIDAE	-
	Haemopidae	<b>Haemopis</b>	<i>Haemopis</i>	HAEMOPIIDAE	-
	Hirudinidae	<b>Hirudo</b>	-	HIRUDINIDAE	-
		<i>Limnatis</i>	-	HIRUDINIDAE	-
	Piscicolidae	<b>Cystobranchus</b>	-	PISCICOLIDAE	-
		<i>Italobdella</i>	-	PISCICOLIDAE	X
		<i>Piscicola</i>	-	PISCICOLIDAE	X
	Salifidae	<b>Barbronia</b>	-	SALIFIDAE	X
Gastropoda "Prosobranchia"	Amnicolidae	<b>Amnicolidae</b>	Hydrobioidea	HYDROBIIDAE	-
	Bithyniidae	<b>Bithyniidae</b>	Bithyniidae	BITHYNIIDAE	-
	Bythinellidae	<b>Bythinellidae</b>	Hydrobioidea	HYDROBIIDAE	-
	Cochliopidae	<b>Cochliopidae</b>	Hydrobioidea	HYDROBIIDAE	-
	Emmericiidae	<b>Emmericiidae</b>	Emmericiidae	EMMERICIIDAE	-
	Hydrobiidae	<b>Hydrobiidae</b>	Hydrobioidea	HYDROBIIDAE	-
	Melanopsidae	<b>Melanopsidae</b>	-	-	-
	Neritidae	<b>Neritidae</b>	Neritidae	NERITIDAE	-
	Pyrgulidae	<b>Pyrgulidae</b>	-	PYRGULIDAE	-
	Tateidae	<b>Tateidae</b>	Hydrobioidea	HYDROBIIDAE	X
	Thiaridae	<b>Thiaridae</b>	-	THIARIDAE	X
Viviparidae	<b>Viviparidae</b>	Viviparidae	VIVIPARIDAE	+	
Gastropoda Heterostropha	Valvatidae	<b>Valvatidae</b>	Valvatidae	VALVATIDAE	+
Gastropoda Pulmonata	Acroloxidae	<b>Acroloxidae</b>	-	ACROLOXIDAE	-
	Ancylidae	<b>Ancylidae</b>	Ancylidae	ANCYLIDAE	+
	Lymnaeidae	<b>Lymnaeidae</b>	Lymnaeidae	LYMNAEIDAE	+
	Physidae	<b>Physidae</b>	Physidae	PHYSIDAE	+
	Planorbidae	<b>Planorbidae</b>	Planorbidae	PLANORBIDAE	+
Bivalvia	Cyrenidae	<b>Cyrenidae</b>	-	CORBICULIDAE	X

GRUPPO	Gruppo / Famiglia	Unità Sistemática	US per IBE (Ghetti, 1997)	US per STAR_ICMi con Macropervers. 1.0.5	Presenza di specie aliene
	Dreissenidae	<b>Dreissenidae</b>	Dreissenidae	DREISSENIDAE	X
	Pisidiidae	<b>Pisidiidae</b>	Pisidiidae	PISIDIIDAE	-
	Sphaeriidae	<b>Sphaeriidae</b>	Sphaeriidae	SPHAERIIDAE	-
	Unionidae	<b>Unionidae</b>	Unionidae	UNIONIDAE	+
Aracnida	Acari	<b>Acari</b>	-	HYDRACARINA	-
Crustacea Branchiura	Argulidae	<b>Argulidae</b>	-	ARGULIDAE	+
Crustacea Anostraca	Branchipodidae	<b>Branchipodidae</b>	-	-	-
	Chirocephalidae	<b>Chirocephalidae</b>	-	-	-
Crustacea Notostraca	Triopsidae	<b>Triopsidae</b>	-	TRIOPSIDAE	-
Crustacea Conchostraca	Cyzicidae	<b>Cyzicidae</b>	-	-	-
	Leptestheriidae	<b>Leptestheriidae</b>	-	-	-
	Limnadiidae	<b>Limnadiidae</b>	-	-	-
Crustacea Amphipoda	Bogidellidae	<b>Bogidellidae</b>	-	-	-
	Crangonyctidae	<b>Crangonyctidae</b>	Crangonyctidae	CRANGONYCTIDAE	-
	Gammaridae	<b>Gammaridae</b>	Gammaridae	GAMMARIDAE	+
	Niphargidae	<b>Niphargidae</b>	Niphargidae	NIPHARGIDAE	-
	Pseudoniphargidae	<b>Pseudoniphargidae</b>	-	-	-
	Salentinellidae	<b>Salentinellidae</b>	-	-	-
	Talitridae	<b>Talitridae</b>	-	-	-
Crustacea Isopoda	Asellidae	<b>Asellidae</b>	Asellidae	ASELLIDAE	-
	Sphaeromatidae	<b>Sphaeromatidae</b>	-	-	-
Crustacea Mysida	Mysidae	<b>Mysidae</b>	-	MYSIDAE	-
Crustacea Decapoda	Astacidae	<b>Astacidae</b>	Astacidae	ASTACIDAE	+
	Atyidae	<b>Atyidae</b>	Atyidae	ATYIDAE	-
	Cambaridae	<b>Cambaridae</b>	-	-	X
	Palaemonidae	<b>Palaemonidae</b>	Palaemonidae	PALAEMONIDAE	-
	Potamidae	<b>Potamidae</b>	Potamidae	POTAMIDAE	-
Ephemeroptera	Ametropodidae	<b>Ametropus</b>	-	AMETROPODIDAE	X
	Baetidae	<b>Acentrella</b>	<i>Baetis</i>	BAETIDAE	-
		<b>Baetis</b>	<i>Baetis</i>	BAETIDAE	-
		<b>Centroptilum</b>	<i>Centroptilum</i>	BAETIDAE	-
		<b>Cloeon</b>	<i>Cloeon</i>	BAETIDAE	-
		<b>Procloeon</b>	<i>Procloeon</i>	BAETIDAE	-
		<b>Pseudocentroptilum</b>	<i>Pseudocentroptilum</i>	BAETIDAE	-
	Caenidae	<b>Brachycercus</b>	<i>Brachycercus</i>	CAENIDAE	-
		<b>Caenis</b>	<i>Caenis</i>	CAENIDAE	-

GRUPPO	Gruppo / Famiglia	Unità Sistemática	US per IBE (Ghetti, 1997)	US per STAR_ICMi con Macropervers. 1.0.5	Presenza di specie aliene
	Ephemereidae	<i>Ephemerella</i>	<i>Ephemerella</i>	EPHEMERELLIDAE	-
		<i>Serratella</i>	<i>Ephemerella</i>	EPHEMERELLIDAE	-
		<i>Torleya</i>	<i>Torleya</i>	EPHEMERELLIDAE	-
	Ephemeraidae	<i>Ephemerella</i>	<i>Ephemerella</i>	EPHEMERIDAE	-
	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	<i>Ecdyonurus</i>	HEPTAGENIIDAE	-
		<i>Electrogena</i>	<i>Electrogena</i>	HEPTAGENIIDAE	-
		<i>Epeorus</i>	<i>Epeorus</i>	HEPTAGENIIDAE	-
		<i>Heptagenia</i>	<i>Heptagenia</i>	HEPTAGENIIDAE	-
		<i>Rhithrogena</i>	<i>Rhithrogena</i>	HEPTAGENIIDAE	-
	Leptophlebiidae	<i>Choroterpes</i>	<i>Choroterpes</i>	LEPTOPHLEBIIDAE	-
		<i>Euthraulus</i>	-	LEPTOPHLEBIIDAE	-
		<i>Habroleptoides</i>	<i>Habroleptoides</i>	LEPTOPHLEBIIDAE	-
		<i>Habrophlebia</i>	<i>Habrophlebia</i>	LEPTOPHLEBIIDAE	-
		<i>Paraleptophlebia</i>	<i>Paraleptophlebia</i>	LEPTOPHLEBIIDAE	-
		<i>Thraulus</i>	<i>Thraulus</i>	LEPTOPHLEBIIDAE	-
Oligoneuriidae	<i>Oligoneuriella</i>	<i>Oligoneuriella</i>	OLIGONEURIIDAE	-	
Polymitarciidae	<i>Ephron</i>	<i>Ephron</i>	POLYMITARCIIDAE	-	
Potamanthidae	<i>Potamanthus</i>	<i>Potamanthus</i>	POTAMANTHIDAE	-	
Prosopistomatidae	<i>Prosopistoma</i>	-	PROSOPISTOMATIDAE	-	
Siphonuridae	<i>Siphonurus</i>	<i>Siphonurus</i>	SIPHONURIDAE	-	
Odonata Zigoptera	Calopterygidae	<i>Calopteryx</i>	<i>Calopteryx</i>	CALOPTERYGIDAE	-
	Coenagrionidae	<i>Cercion</i>	<i>Cercion</i>	COENAGRIONIDAE	-
		<i>Ceriagrion</i>	<i>Ceriagrion</i>	COENAGRIONIDAE	-
		<i>Coenagrion</i>	<i>Agrion e Coenagrion</i>	COENAGRIONIDAE	-
		<i>Enallagma</i>	-	COENAGRIONIDAE	-
		<i>Erythromma</i>	<i>Erythromma</i>	COENAGRIONIDAE	-
		<i>Ischnura</i>	<i>Ischnura</i>	COENAGRIONIDAE	-
		<i>Nehalennia</i>	<i>Agrion e Coenagrion</i>	COENAGRIONIDAE	-
		<i>Pyrrhosoma</i>	<i>Pyrrhosoma</i>	COENAGRIONIDAE	-
	Lestidae	<i>Chalcolestes</i>	<i>Chalcolestes</i>	LESTIDAE	-
		<i>Lestes</i>	-	LESTIDAE	-
		<i>Sympecma</i>	-	LESTIDAE	-
	Platycnemididae	<i>Platycnemis</i>	<i>Platycnemis</i>	PLATYCNEMIDIDAE	-
Odonata Anisoptera	Aeschnidae	<i>Aeschna</i>	-	AESHNIDAE	-
		<i>Anax</i>	<i>Anax</i>	AESHNIDAE	-
		<i>Boyeria</i>	<i>Boyeria</i>	AESHNIDAE	-
		<i>Brachytron</i>	-	AESHNIDAE	-
		<i>Hemianax</i>	-	AESHNIDAE	-
	Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster</i>	<i>Cordulegaster</i>	CORDULEGASTRIDAE	-
	Corduliidae	<i>Cordulia</i>	<i>Cordulia</i>	CORDULIIDAE	-

GRUPPO	Gruppo / Famiglia	Unità Sistemática	US per IBE (Ghetti, 1997)	US per STAR_ICMi con Macropervers. 1.0.5	Presenza di specie aliene
		<i>Epitheca</i>	-	CORDULIIDAE	-
		<i>Oxygastra</i>	<i>Oxygastra</i>	CORDULIIDAE	-
		<i>Somatochlora</i>	<i>Somatochlora</i>	CORDULIIDAE	-
	Gomphidae	<i>Gomphus</i>	<i>Gomphus e Stylurus</i>	GOMPHIDAE	-
		<i>Lindenia</i>	-	GOMPHIDAE	-
		<i>Onychogomphus</i>	<i>Onychogomphus</i>	GOMPHIDAE	-
		<i>Ophiogomphus</i>	<i>Ophiogomphus</i>	GOMPHIDAE	-
		<i>Paragomphus</i>	<i>Paragomphus</i>	GOMPHIDAE	-
		Libellulidae	<i>Brachythemis</i>	<i>Brachythemis</i>	LIBELLULIDAE
	<i>Crocothemis</i>		<i>Crocothemis</i>	LIBELLULIDAE	-
	<i>Leucorrhinia</i>		-	LIBELLULIDAE	-
	<i>Libellula</i>		<i>Ladona partim</i>	LIBELLULIDAE	-
	<i>Orthetrum</i>		<i>Orthetrum</i>	LIBELLULIDAE	-
	<i>Selysiothemis</i>		-	LIBELLULIDAE	-
	<i>Sympetrum</i>		<i>Sympetrum partim</i>	LIBELLULIDAE	-
<i>Trithemis</i>	<i>Trithemis</i>		LIBELLULIDAE	-	
<i>Zygonyx</i>	-		LIBELLULIDAE	-	
Plecoptera	Capniidae	<i>Capnia</i>	<i>Capnia</i>	CAPNIIDAE	-
		<i>Capnioneura</i>	<i>Capnioneura</i>	CAPNIIDAE	-
		<i>Capnopsis</i>	<i>Capnopsis</i>	CAPNIIDAE	-
	Chloroperlidae	<i>Chloroperla</i>	<i>Chloroperla</i>	CHLOROPERLIDAE	-
		<i>Siphonoperla</i>	<i>Siphonoperla</i>	CHLOROPERLIDAE	-
		<i>Xanthoperla</i>	<i>Xanthoperla</i>	CHLOROPERLIDAE	-
	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	<i>Leuctra</i>	LEUCTRIDAE	-
		<i>Tyrrhenoleuctra</i>	<i>Tyrrhenoleuctra</i>	LEUCTRIDAE	-
	Nemouridae	<i>Amphinemura</i>	<i>Amphinemura</i>	NEMOURIDAE	-
		<i>Nemoura</i>	<i>Nemoura</i>	NEMOURIDAE	-
		<i>Nemurella</i>	<i>Nemurella</i>	NEMOURIDAE	-
		<i>Protonemura</i>	<i>Protonemura</i>	NEMOURIDAE	-
	Perlidae	<i>Dinocras</i>	<i>Dinocras</i>	PERLIDAE	-
		<i>Perla</i>	<i>Perla</i>	PERLIDAE	-
	Perlodidae	<i>Besdolus</i>	<i>Dictyogenus</i>	PERLODIDAE	-
		<i>Isogenus</i>	<i>Isogenus</i>	PERLODIDAE	-
		<i>Isoperla</i>	<i>Isoperla</i>	PERLODIDAE	-
		<i>Perlodes</i>	<i>Perlodes</i>	PERLODIDAE	-
Taeniopterygidae	<i>Brachyptera</i>	<i>Brachyptera</i>	TAENIOPTERYGIDAE	-	
	<i>Rhabdiopteryx</i>	<i>Rhabdiopteryx</i>	TAENIOPTERYGIDAE	-	
	<i>Taeniopteryx</i>	<i>Taeniopteryx</i>	TAENIOPTERYGIDAE	-	
Heteroptera	Aphelocheiridae	<b>Aphelocheiridae</b>	Naucoridae	APHELOCHEIRIDAE	-
	Corixidae	<b>Corixidae</b>	Corixidae	CORIXIDAE	-
	Naucoridae	<b>Naucoridae</b>	Naucoridae	NAUCORIDAE	-

GRUPPO	Gruppo / Famiglia	Unità Sistemática	US per IBE (Ghetti, 1997)	US per STAR_ICMi con Macropervers. 1.0.5	Presenza di specie aliene
	Nepidae	<b>Nepidae</b>	Nepidae	NEPIDAE	-
	Notonectidae	<b>Notonectidae</b>	Notonectidae	NOTONECTIDAE	-
	Ochteridae	<b>Ochteridae</b>	-	OCHTERIDAE	-
	Pleidae	<b>Pleidae</b>	-	PLEIDAE	-
Coleoptera	Chrysomelidae	<b>Chrysomelidae</b>	Chrysomelidae	CHRYSOMELIDAE	-
	Dryopidae	<b>Dryopidae</b>	Dryopidae	DRYOPIDAE	-
	Dytiscidae	<b>Dytiscidae</b>	Dytiscidae	DYTISCIDAE	-
	Elmidae	<b>Elmidae</b>	Elmidae	ELMIDAE	-
	Gyrinidae	<b>Gyrinidae</b>	Gyrinidae	GYRIDAE	-
	Halplidae	<b>Halplidae</b>	Halplidae	HALIPLIDAE	-
	Helophridae	<b>Helophoridae</b>	-	HELOPHORIDAE	-
	Hydraenidae	<b>Hydraenidae</b>	Hydraenidae e Limnebiidae	HYDRAENIDAE	-
	Hydrochidae	<b>Hydrochidae</b>	-	HYDROPHILIDAE	-
	Hydrophilidae	<b>Hydrophilidae</b>	Hydrophilidae	HYDROPHILIDAE	-
	Hydroscaphidae	<b>Hydroscaphidae</b>	Hydroscaphidae	HYDROSCAPHIDAE	-
	Hygrobiidae	<b>Hygrobiidae</b>	Hygrobiidae	HYGROBIIDAE	-
	Noteridae	<b>Noteridae</b>	-	NOTERIDAE	-
	Psephenidae	<b>Psephenidae</b>	Eubriidae	PSEPHENIDAE	-
	Scirtidae	<b>Scirtidae</b>	Helodidae	SCIRTIDAE	-
	Spercheidae	<b>Spercheidae</b>	-	-	-
	Sphaeriusidae	<b>Sphaeriusidae</b>	-	SPHAERIUSIDAE	+
Megaloptera	Sialidae	<b>Sialidae</b>	Sialidae	SIALIDAE	-
Planipennia	Neurorthidae	<b>Neurorthidae</b>	-	NEURORTHIDAE	-
	Osmylidae	<b>Osmylidae</b>	Osmylidae	OSMYLIDAE	-
	Sisyridae	<b>Sisyridae</b>	Sisyridae	SISYRIDAE	-
Diptera Nematocera	Blephariceridae	<b>Blephariceridae</b>	Blephariceridae	BLEPHARICERIDAE	-
	Ceratopogonidae	<b>Ceratopogonidae</b>	Ceratopogonidae	CERATOPOGONIDAE	-
	Chaoboridae	<b>Chaoboridae</b>	-	CHAOBORIDAE	-
	Chironomidae	<b>Chironomidae</b>	Chironomidae	CHIRONOMIDAE	-
	Culicidae	<b>Culicidae</b>	-	CULICIDAE	+
	Cylindrotomidae	<b>Cylindrotomidae</b>	Cylindrotomidae	CYLINDROTOMIDAE	-
	Dixidae	<b>Dixidae</b>	Dixidae	DIXIDAE	-
	Limoniidae	<b>Limoniidae</b>	Limoniidae	LIMONIIDAE	-
	Pediciidae	<b>Pediciidae</b>	Limoniidae	PEDICIIDAE	-
	Psychodidae	<b>Psychodidae</b>	-	PSYCHODIDAE	-
	Ptychopteridae	<b>Ptychopteridae</b>	-	PTYCHOPTERIDAE	-
	Simuliidae	<b>Simuliidae</b>	Simuliidae	SIMULIIDAE	-
	Thaumaleidae	<b>Thaumaleidae</b>	Thaumaleidae	THAUMALEIDAE	-
	Tipulidae	<b>Tipulidae</b>	Tipulidae	TIPULIDAE	-

GRUPPO	Gruppo / Famiglia	Unità Sistematica	US per IBE (Ghetti, 1997)	US per STAR_ICMi con Macropervers. 1.0.5	Presenza di specie aliene
Diptera Brachycera	Athericidae	<b>Athericidae</b>	Athericidae	ATHERICIDAE	-
	Dolichopodidae	<b>Dolichopodidae</b>	-	DOLICHOPODIDAE	-
	Empididae	<b>Empididae</b>	Empididae	EMPIDIDAE	-
	Ephydriidae	<b>Ephydriidae</b>	Ephydriidae	EPHYDRIDAE	-
	Lonchopteridae	<b>Lonchopteridae</b>	-	LONCHOPTERIDAE	-
	Muscidae	<b>Muscidae</b>	Anthomyiidae o Muscidae	MUSCIDAE	-
	Rhagionidae	<b>Rhagionidae</b>	Rhagionidae	RHAGIONIDAE	-
	Scatophagidae	<b>Scatophagidae</b>	-	SCATOPHAGIDAE	-
	Sciomyzidae	<b>Sciomyzidae</b>	Sciomyzidae	SCIOMYZIDAE	-
	Stratiomyidae	<b>Stratiomyidae</b>	-	STRATIOMYIDAE	-
	Syrphidae	<b>Syrphidae</b>	-	SYRPHIDAE	-
Tabanidae	<b>Tabanidae</b>	Tabanidae	TABANIDAE	-	
Trichoptera Spicipalpia	Glossosomatidae	<b>Glossosomatidae</b>	Glossosomatidae	GLOSSOSOMATIDAE	-
	Hydroptilidae	<b>Hydroptilidae</b>	Hydroptilidae	HYDROPTILIDAE	-
	Ptilocolepidae	<b>Ptilocolepidae</b>	Hydroptilidae	HYDROPTILIDAE	-
	Rhyacophilidae	<b>Rhyacophilidae</b>	Rhyacophilidae	RHYACOPHILIDAE	-
Trichoptera Annulipalpia	Ecnomidae	<b>Ecnomidae</b>	Ecnomidae	ECNOMIDAE	-
	Hydropsychidae	<b>Hydropsychidae</b>	Hydropsychidae	HYDROPSYCHIDAE	-
	Philopotamidae	<b>Philopotamidae</b>	Philopotamidae	PHILOPOTAMIDAE	-
	Polycentropodidae	<b>Polycentropodidae</b>	Polycentropodidae	POLYCENTROPODIDAE	-
	Psychomyiidae	<b>Psychomyiidae</b>	Psychomyiidae	PSYCHOMYIIDAE	-
Trichoptera Integripalpia	Apataniidae	<b>Apataniidae</b>	Limnephilidae	APATANIIDAE	-
	Beraeidae	<b>Beraeidae</b>	Beraeidae	BERAEIDAE	-
	Brachycentridae	<b>Brachycentridae</b>	Brachycentridae	BRACHYCENTRIDAE	-
	Goeridae	<b>Goeridae</b>	Goeridae	GOERIDAE	-
	Helicopsychidae	<b>Helicopsychidae</b>	Helicopsychidae	HELICOPSYCHIDAE	-
	Lepidostomatidae	<b>Lepidostomatidae</b>	Lepidostomatidae	LEPIDOSTOMATIDAE	-
	Leptoceridae	<b>Leptoceridae</b>	Leptoceridae	LEPTOCERIDAE	-
	Limnephilidae	<b>Limnephilidae</b>	Limnephilidae	LIMNEPHILIDAE	-
	Odontoceridae	<b>Odontoceridae</b>	Odontoceridae	ODONTOCERIDAE	-
	Phryganeidae	<b>Phryganeidae</b>	Phryganeidae	PHRYGANEIDAE	-
	Sericostomatidae	<b>Sericostomatidae</b>	Sericostomatidae	SERICOSTOMATIDAE	-
Uenoidae	<b>Uenoidae</b>	Thremmatidae	UENOIDAE	-	
Lepidoptera	Crambidae	<b>Crambidae</b>	-	CRAMBIDAE	-
Hymenoptera	Ichneumonidae	<b>Ichneumonidae</b>	-	ICHNEUMONIDAE	-
	Pteromalidae	<b>Pteromalidae</b>	-	PTEROMALIDAE	-
	Tricogrammatidae	<b>Tricogrammatidae</b>	-	TRICOGRAMMATIDAE	-

**Tab. II.** Elenco delle specie macrobentoniche aliene segnalate in Italia nelle acque dolci superficiali, in relazione ai taxa riportati in Tabella I. Non sono riportati *Sternolophus solieri* Laporte (Hydrophilidae) e *Dyops prolifericornis* Fabricius (Dryopidae) in quanto non acclimatati (Mascagni, 2005; Rocchi, 2005). La bibliografia elencata si riferisce, in particolare, ai lavori sulla prima segnalazione, riconoscimento e distribuzione in Italia; per una bibliografia più completa si rimanda a quella presente nei lavori citati.

Gruppo	Unità Sistematica	Specie aliene	Bibliografia sommaria
Cnidaria	<b>Olindiasidae</b>	<i>Craspedacusta sowerbii</i> Lankester, 1880	Rossi, 1971; Rossi e Lodi, 1971; Badino e Lodi, 1972; Cotta Ramusino, 1972; Cianficconi <i>et al.</i> , 1974; Malaguzzi e Vicini, 1989; Sconfietti, 1990; Trentini, 1993; Stefani <i>et al.</i> , 2010; Cantagalli e Innocenti, 2013; Gherardi <i>et al.</i> , 2013; Groppali, 2013; Morpurgo e Alber, 2015; Ciutti <i>et al.</i> , 2017
Tricladida	<b>Girardia</b>	<i>Girardia tigrina</i> (Gerard, 1850)	Benazzi, 1955, 1981, 1993; Stocchino <i>et al.</i> , 2013; Costa <i>et al.</i> , 2019
Oligochaeta	<b>Acanthodrilidae</b>	<i>Microscolex dubius</i> (Fletscher, 1887)	Ferreri, 1996; Omodeo <i>et al.</i> , 2005
		<i>Microscolex phosphoreus</i> (Dugès, 1837)	Ferreri, 1996; Omodeo <i>et al.</i> , 2005; Rota, 2013; Costa <i>et al.</i> , 2019
	<b>Ocnerodrilidae</b>	<i>Eukeria saltensis</i> (Beddard, 1895)	Jamieson, 1970; Cosin <i>et al.</i> , 1980; Ferreri, 1996; Omodeo <i>et al.</i> , 2005; Rota, 2013; Costa <i>et al.</i> , 2019
		<i>Ocnerodrilus occidentalis</i> Eisen, 1878	Gates, 1973; Omodeo <i>et al.</i> , 2005; Rota, 2013; Costa <i>et al.</i> , 2019
	<b>Octochaetidae</b>	<i>Dichogaster modiglianii</i> (Rosa, 1896)	Reynolds <i>et al.</i> , 1995; Omodeo <i>et al.</i> , 2005
	<b>Sparganophilidae</b>	<i>Sparganophilus tamensis</i> Benham, 1892	Graefe e Beylich, 2011; Rota <i>et al.</i> , 2014
	<b>Tubificidae</b>	<i>Branchiura sowerbyi</i> Beddard, 1892	Casellato, 1984; Grabowski e Jabłońska, 2009; Omodeo <i>et al.</i> , 2005; Rota, 2013; Sambugar e Giacomazzi, 2013; Costa <i>et al.</i> , 2019
<i>Monopylephorus limosus</i> (Hatai, 1898)		Erséus e Paoletti, 1986; Paoletti, 1987; Omodeo <i>et al.</i> , 2005; Sambugar e Giacomazzi, 2013	
Branchiobdellae	<b>Branchiobdellidae</b>	<i>Xironogiton victoriensis</i> Gelder & Hall, 1990	Quaglio <i>et al.</i> , 2001; Morolli e Quaglio, 2002; Oberkofler <i>et al.</i> , 2002
		<i>Cambarincola mesochoreus</i> Hoffman, 1963	Gelder <i>et al.</i> , 1994, 1999; Nobile <i>et al.</i> , 2002
Hirudinea	<b>Italobdella</b>	<i>Italobdella ciosi</i> Bielecki, 1993	Bielecki, 1993; Bielecki e Cios, 1997; Juhász e Békési, 2002; Kaiser e Wittling, 2002
	<b>Piscicola</b>	<i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus, 1758)	Minelli, 1977, 1979, 2005; Delmastro, 1988; Gherardi <i>et al.</i> , 2008
	<b>Barbronia</b>	<i>Barbronia weberi</i> (Blankard, 1897)	Genoni e Fazzone, 2008; Genoni <i>et al.</i> , 2008; Gherardi <i>et al.</i> , 2008; Costa <i>et al.</i> , 2019
Gastropoda "Prosobranchia"	<b>Tateidae</b>	<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843)	Berner, 1963; Giusti e Pezzoli, 1984; Favilli <i>et al.</i> , 1998; Bodon <i>et al.</i> , 2005b; Cianfanelli <i>et al.</i> , 2007; Gherardi <i>et al.</i> , 2013; Costa <i>et al.</i> , 2017, 2019; Glöer, 2019
	<b>Thiaridae</b>	<i>Melanoides tuberculata</i> (Müller, 1774)	Bodon <i>et al.</i> , 2005b; Cianfanelli <i>et al.</i> , 2007; Costa <i>et al.</i> , 2019; Glöer, 2019
	<b>Viviparidae</b>	<i>Sinotaia quadrata</i> (Benson, 1842)	Cianfanelli <i>et al.</i> , 2017
Gastropoda Heterostropha	<b>Valvatidae</b>	<i>Borysthenia naticina</i> (Menke, 1845)	Niero e Bodon, 2011; Glöer, 2019
Gastropoda Pulmonata	<b>Ancylidae</b>	<i>Ferrissia californica</i> (Rowell, 1863)	Mirolli, 1960; Cianfanelli <i>et al.</i> , 2007; Glöer, 2019
	<b>Lymnaeidae</b>	<i>Pseudosuccinea columella</i> (Say, 1817)	Cianfanelli <i>et al.</i> , 2007; Glöer, 2019
	<b>Physidae</b>	<i>Physella acuta</i> (Draparnaud, 1805)	Cianfanelli <i>et al.</i> , 2007, 2008; Gherardi <i>et al.</i> , 2013; Ebbs <i>et al.</i> , 2018; Costa <i>et al.</i> , 2019; Glöer, 2019
	<b>Planorbidae</b>	<i>Gyraulus chinensis</i> (Dunker, 1848)	Meier-Brook, 1983; Cianfanelli <i>et al.</i> , 2007; Costa <i>et al.</i> , 2019; Glöer, 2019
		<i>Gyraulus riparius</i> (Westerlund, 1865)	Niero, 2015
	<i>Helisoma duryi</i> (Wetherby, 1879)	Giusti <i>et al.</i> , 1995; Cianfanelli <i>et al.</i> , 2007; Glöer, 2019	

Gruppo	Unità Sistematica	Specie aliene	Bibliografia sommaria
		<i>Helisoma scalare</i> (Jay, 1839)	Glöer, 2019
		<i>Menetus dilatatus</i> (Gould, 1841)	Glöer, 2019
Bivalvia	<b>Cyrenidae</b>	<i>Corbicula fluminalis</i> (Müller, 1774)	Lori <i>et al.</i> , 2005; Cianfanelli <i>et al.</i> , 2007; Ciutti e Cappelletti, 2009; López-Soriano <i>et al.</i> , 2018; Bodon <i>et al.</i> , 2020
		<i>Corbicula fluminea</i> (Müller, 1774)	Fabbri e Landi, 1999; Bodon <i>et al.</i> , 2005a; Cianfanelli <i>et al.</i> , 2007; Ciutti <i>et al.</i> , 2007; Ciutti e Cappelletti, 2009; Gherardi <i>et al.</i> , 2013; López-Soriano <i>et al.</i> , 2018; Bodon <i>et al.</i> , 2020
		<i>Corbicula largillierti</i> (Philippi, 1844)	López-Soriano <i>et al.</i> , 2018; Bodon <i>et al.</i> , 2020
		<i>Corbicula leana</i> Prime, 1867	López-Soriano <i>et al.</i> , 2018; Bodon <i>et al.</i> , 2020
	<b>Dreissenidae</b>	<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas, 1771)	Giusti e Oppi, 1973; Bodon <i>et al.</i> , 2005a; Lancioni e Gaino, 2006; Cianfanelli <i>et al.</i> , 2007, 2010; Colomba <i>et al.</i> , 2013; Gherardi <i>et al.</i> , 2013
	<b>Unionidae</b>	<i>Sinanodonta woodiana</i> (Lea, 1834)	Fabbri e Landi, 1999; Niero, 2003; Bodon <i>et al.</i> , 2005a; Cianfanelli <i>et al.</i> , 2007; De Vico <i>et al.</i> , 2007; Colomba <i>et al.</i> , 2013; Gherardi <i>et al.</i> , 2013; Renda e Niero, 2014; Ercolini, 2015; Costa <i>et al.</i> , 2019
Crustacea Branchiura	<b>Argulidae</b>	<i>Argulus japonicus</i> Thiele, 1900	Fryer, 1982; Argano, 1995; Holdich e Pöckl, 2007; Soes <i>et al.</i> , 2010; Møller, 2015
Crustacea Amphipoda	<b>Gammaridae</b>	<i>Dikerogammarus villosus</i> (Sawinsky, 1894)	Ruffo e Stoch, 2005; Casellato <i>et al.</i> , 2006, 2007; Holdich e Pöckl, 2007; Casellato <i>et al.</i> , 2008; Tricarico <i>et al.</i> , 2012; Gherardi <i>et al.</i> , 2013; Marchi <i>et al.</i> , 2014; Rewic <i>et al.</i> , 2017
		<i>Gammarus roeselii</i> Gervais, 1835	Ruffo <i>et al.</i> , 1990; Ruffo e Stoch, 2005; Paganelli <i>et al.</i> , 2015
Crustacea Decapoda	<b>Astacidae</b>	<i>Astacus leptodactylus</i> Eschscholtz, 1823	Frogliia, 1995, 2005; Dörr <i>et al.</i> , 2001; Mazzoni <i>et al.</i> , 2004; Chiesa <i>et al.</i> , 2006; Machino e Holdich, 2006; Aquiloni <i>et al.</i> , 2010; Morpurgo <i>et al.</i> , 2010; Gherardi <i>et al.</i> , 2013; Fortini, 2016; Fenoglio e Bo, 2020
		<i>Pacifastacus leniusculus</i> (Dana, 1852)	Machino, 1997; Dörr <i>et al.</i> , 2001; Mazzoni <i>et al.</i> , 2004; Frogliia, 2005; Capurro <i>et al.</i> , 2006, 2007, 2009; Aquiloni <i>et al.</i> , 2010; Candiottio <i>et al.</i> , 2010; Johnsen e Taugbøl, 2010; Morpurgo <i>et al.</i> , 2010; Bo <i>et al.</i> , 2016; Fortini, 2016; Fenoglio e Bo, 2020; Della Bella <i>et al.</i> , 2021
	<b>Cambaridae</b>	<i>Faxonius limosus</i> (Rafinesque, 1817)	Delmastro, 1992, 1999; Frogliia, 1995, 2005; Fabbri e Landi, 1999; Dörr <i>et al.</i> , 2001; Mazzoni <i>et al.</i> , 2004; Aquiloni <i>et al.</i> , 2010; Morpurgo <i>et al.</i> , 2010; Gherardi <i>et al.</i> , 2013; Fortini, 2016; Fenoglio e Bo, 2020
		<i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852)	Delmastro 1992, 1999; Frogliia, 1995, 2005; Fabbri e Landi, 1999; Groppali, 2003; Mazzoni <i>et al.</i> , 2004; Gherardi, 2006; Savini, 2007; Aquiloni <i>et al.</i> , 2010; Morpurgo <i>et al.</i> , 2010; Tricarico <i>et al.</i> , 2012; Gherardi <i>et al.</i> , 2013; Fortini, 2016; Fenoglio e Bo, 2020
		<i>Procambarus virginalis</i> (Lyko, 2017)	Nonnis Marzano <i>et al.</i> , 2009; Gherardi <i>et al.</i> , 2013; Fenoglio e Bo, 2020
	Ephemeroptera	<b>Ametropus</b>	<i>Ametropus fragilis</i> Albarda, 1878
Coleoptera	<b>Sphaeriusidae</b>	<i>Cercyon laminatus</i> Sharp, 1863	Rocchi, 2005; Jia <i>et al.</i> , 2011
		<i>Cryptopleurum subtile</i> (Sharp, 1884)	Rocchi, 2005; Jia e Zhang, 2017
		<i>Pelosoma lafertei</i> Mulsant, 1844	Chiesa, 1959; Rocchi, 2005; Gherardi <i>et al.</i> , 2010
Diptera Nematocera	<b>Culicidae</b>	<i>Aedes albopictus</i> (Skuse, 1894)	Sabatini <i>et al.</i> , 1990; Cocchi e Tamburro, 1991; Romi, 1995; Knudsen <i>et al.</i> , 1996; Di Luca <i>et al.</i> , 2003; Schnaffer, 2003; Baldaccini e Giancchetti, 2009; Dutto, 2009; Peretti <i>et al.</i> , 2009; Romi <i>et al.</i> , 2009;
		<i>Aedes koreicus</i> (Edwards, 1917)	Versteirt <i>et al.</i> , 2012; Ballardini <i>et al.</i> , 2019

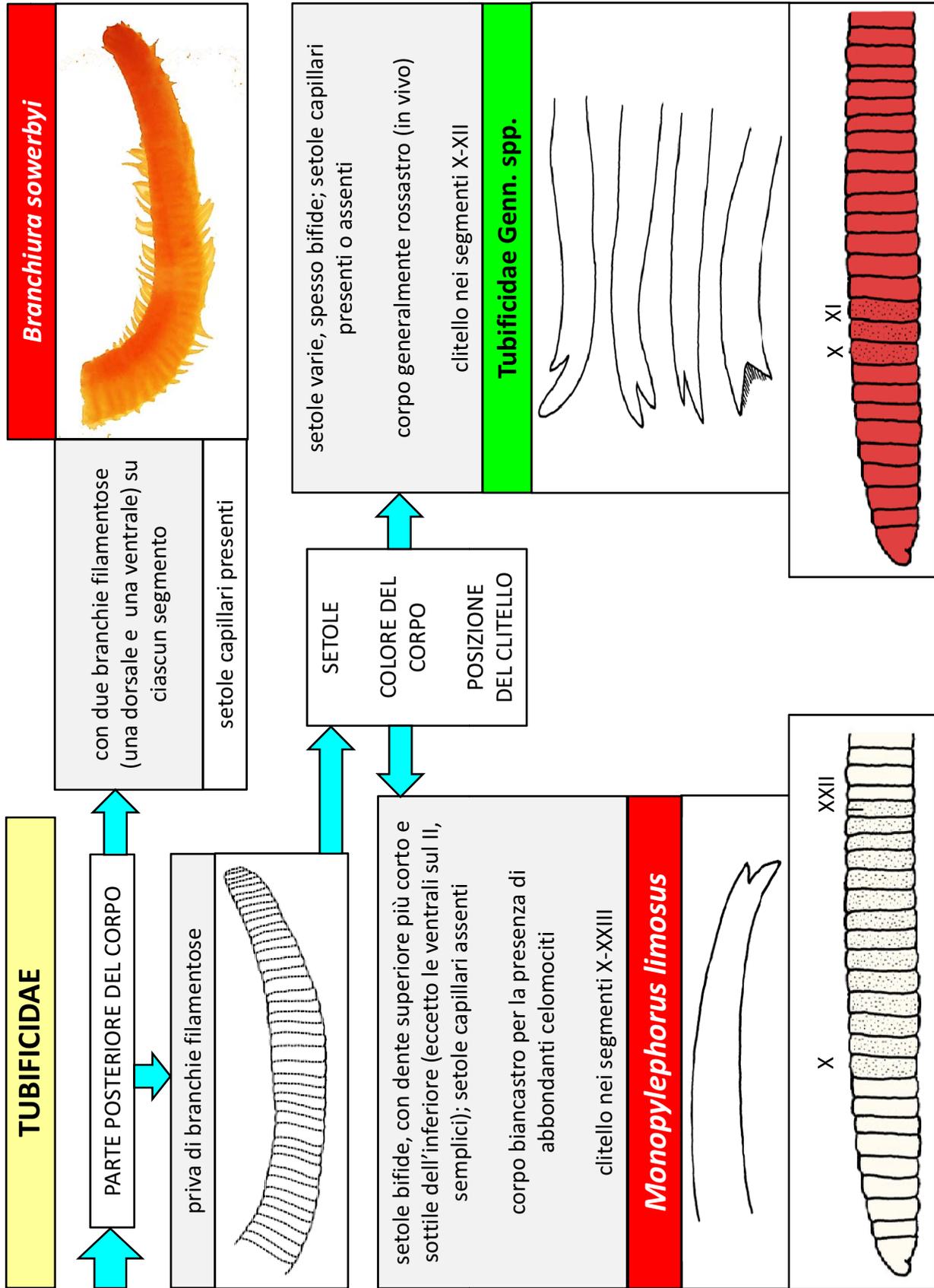
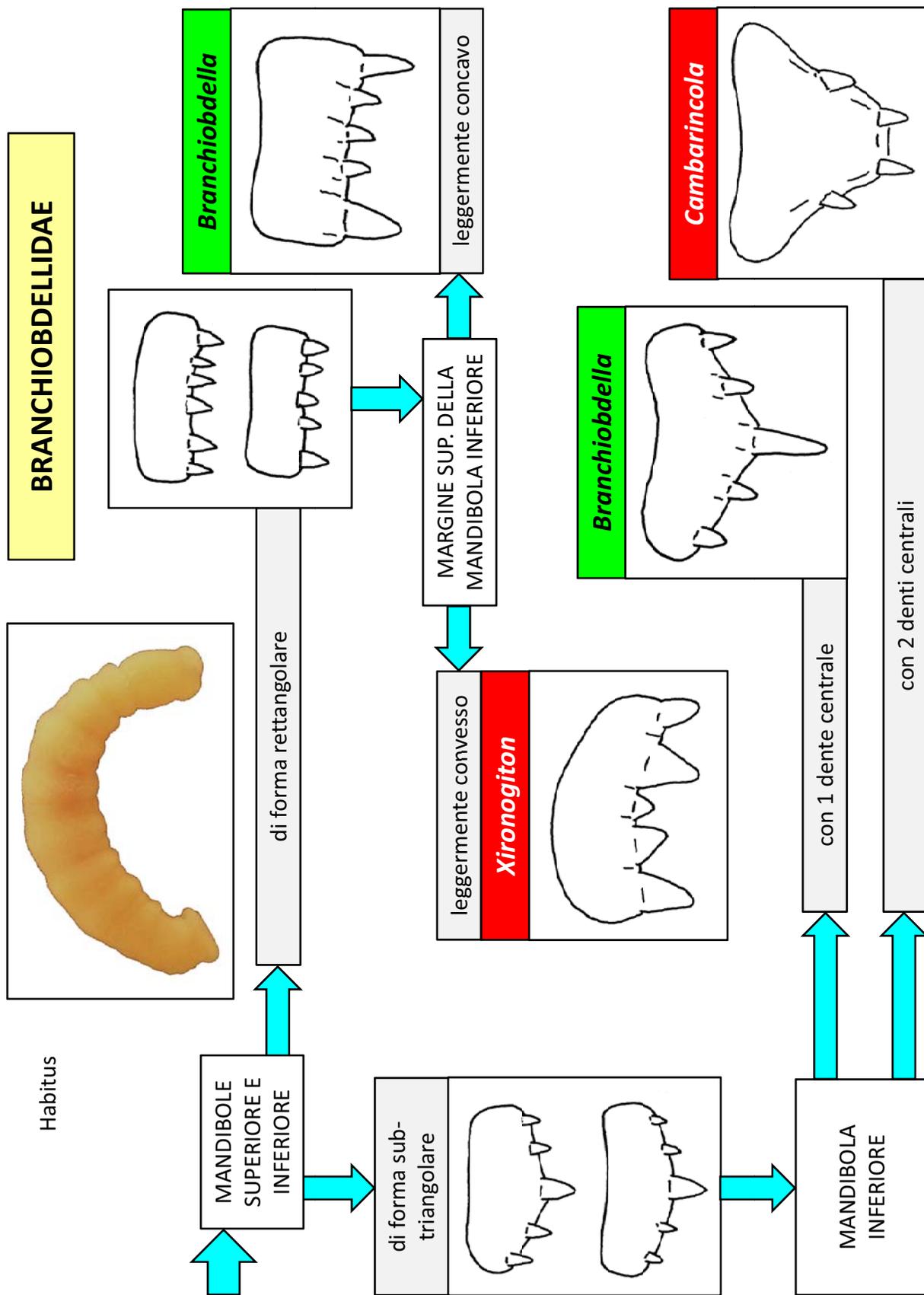
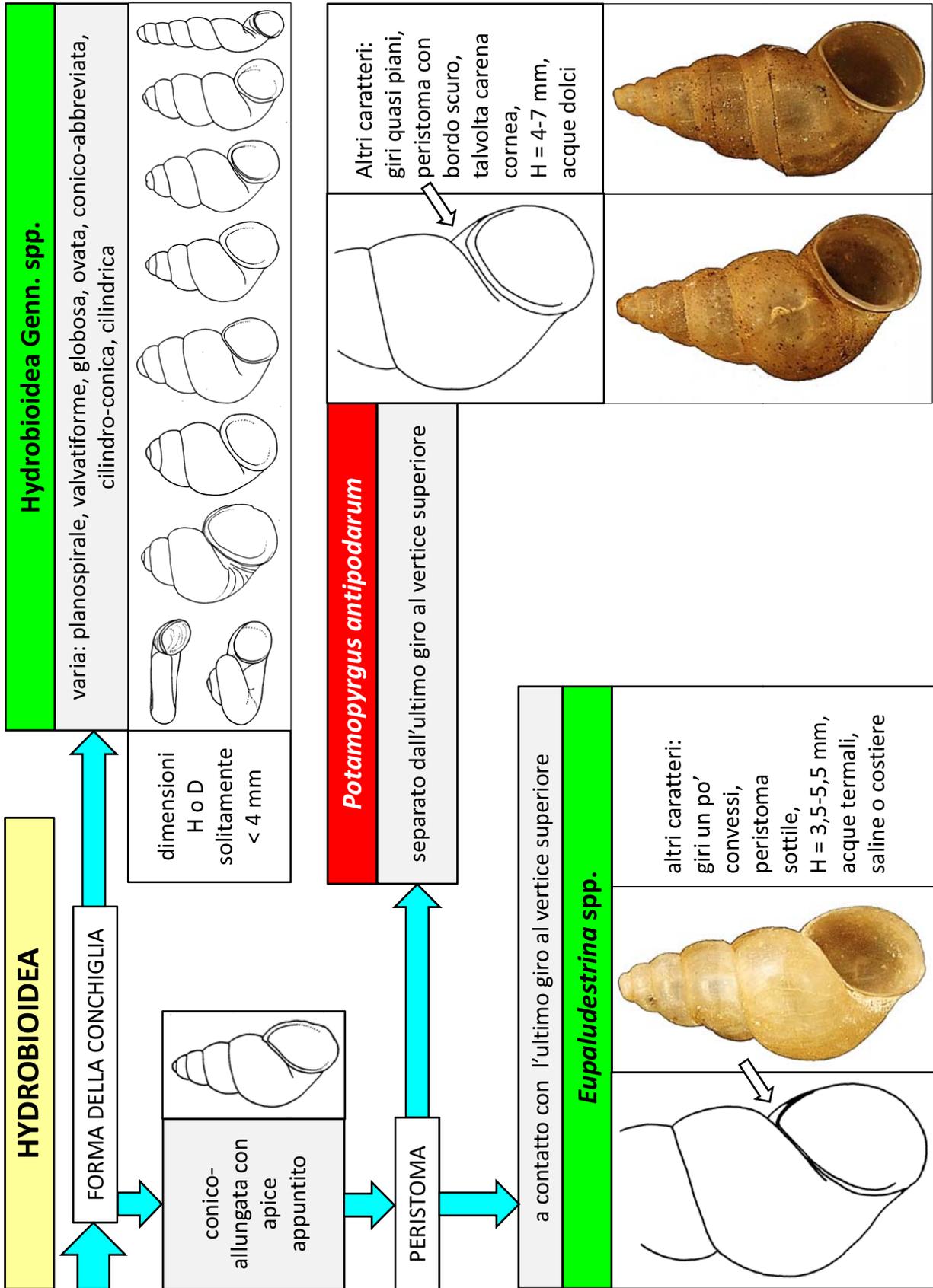


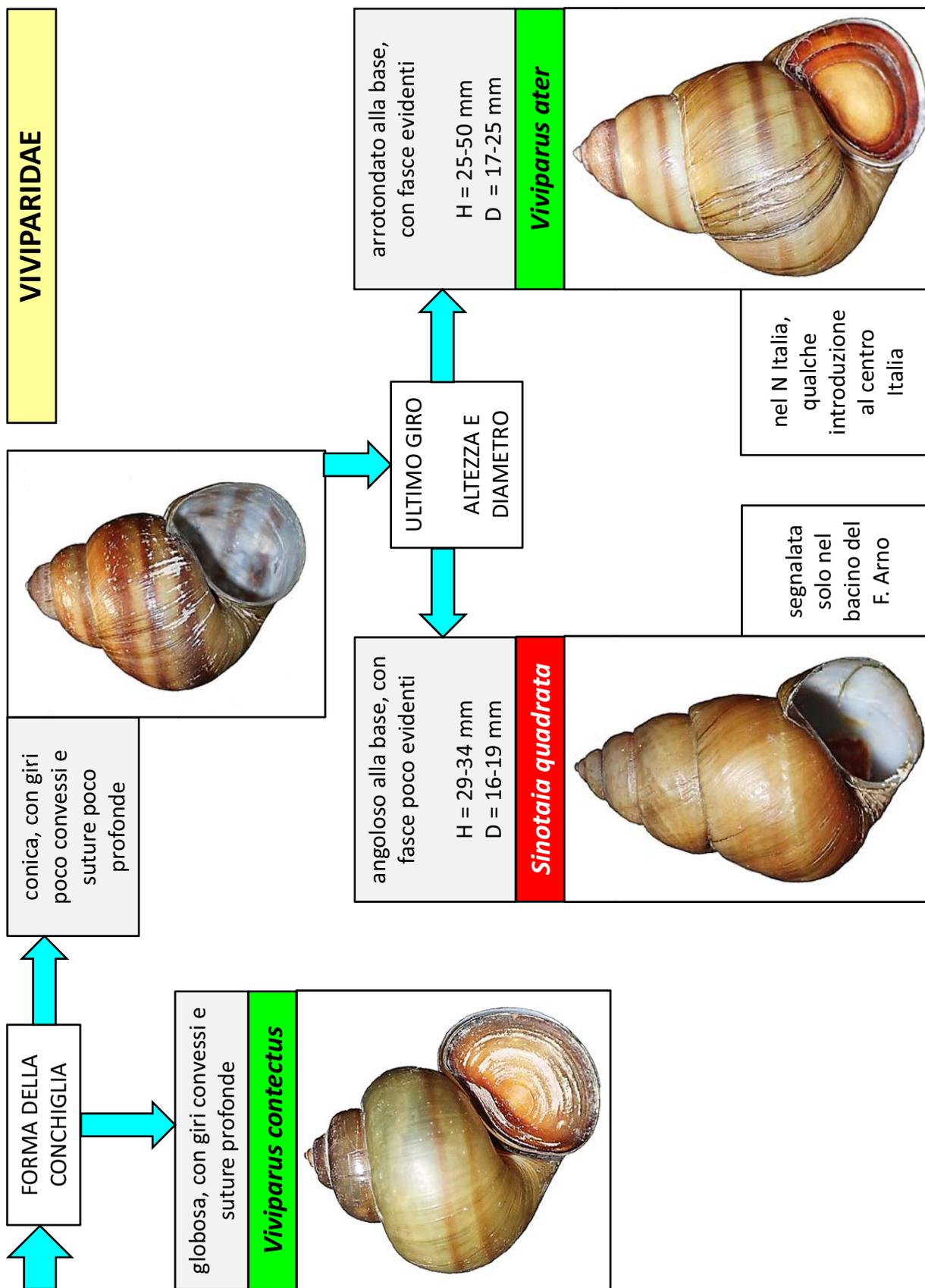
Fig. 1. Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone degli Oligocheeti Tubificidae. In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni. Figure tratte da Sambugar, 1994 (setole oligocheeti ridisegnate); altri disegni o foto: originali degli autori.



**Fig. 2.** Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone di Branchiobdelle (Branchiobdellidae). In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni. Fonte: Gelder *et al.*, 1994, 2012 (mandibole branchiobdelle, ridisegnate); altri disegni o foto: originali degli autori.



**Fig. 3.** Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone dei Gasteropodi Hydrobioidea. D = diametro; H = altezza; L = lunghezza. In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni. Fonte: Giusti e Pezzoli, 1980 (conchiglie Hydrobioidea); altri disegni o foto: originali degli autori.



**Fig. 4.** Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone dei Gasteropodi Viviparidae. In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni. Foto: originali degli autori. D = diametro; H = altezza; L = lunghezza.

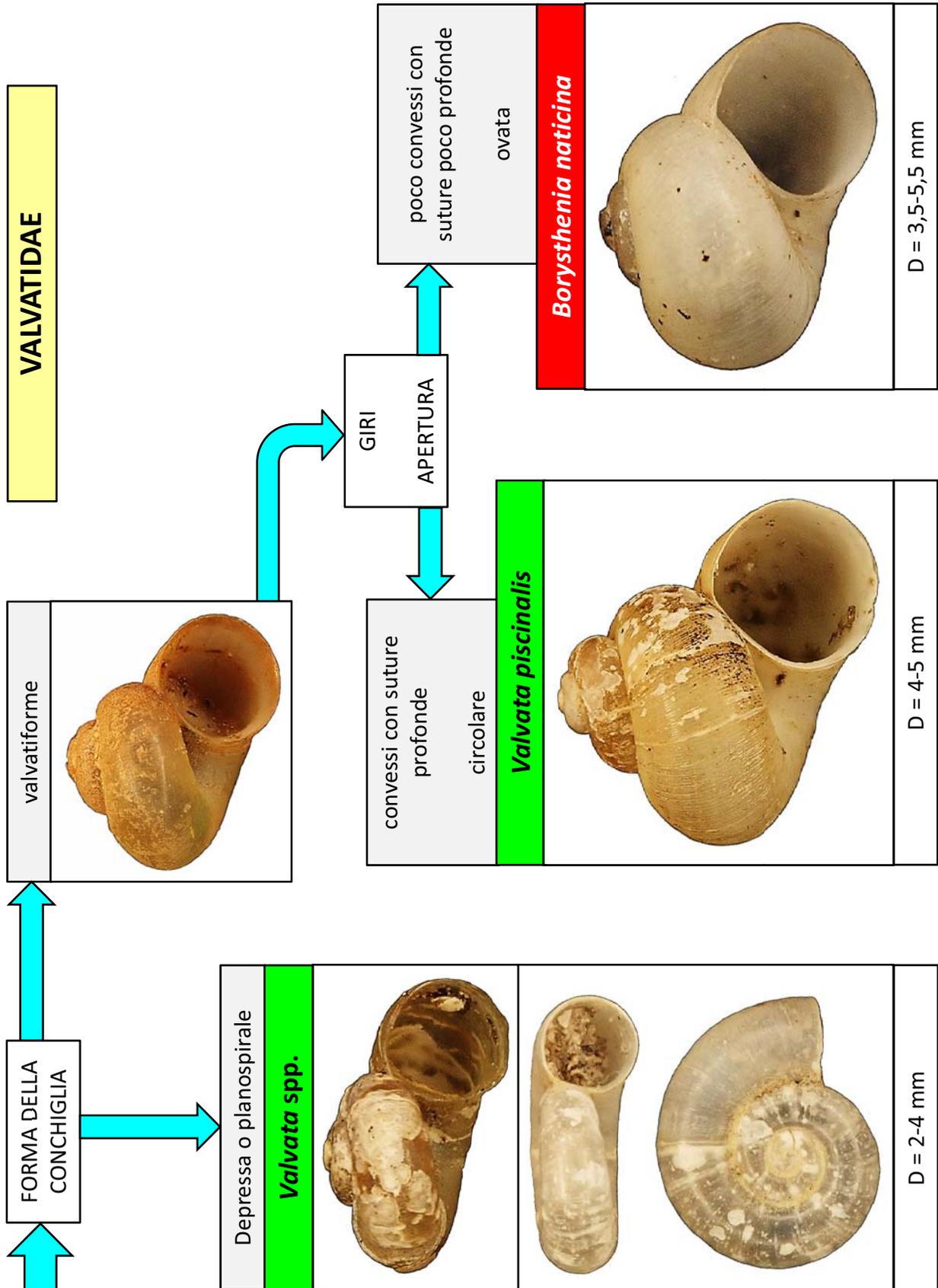


Fig. 5. Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone dei Gasteropodi Valvatidae. Foto: originali degli autori. In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni. D = diametro; H = altezza; L = lunghezza.

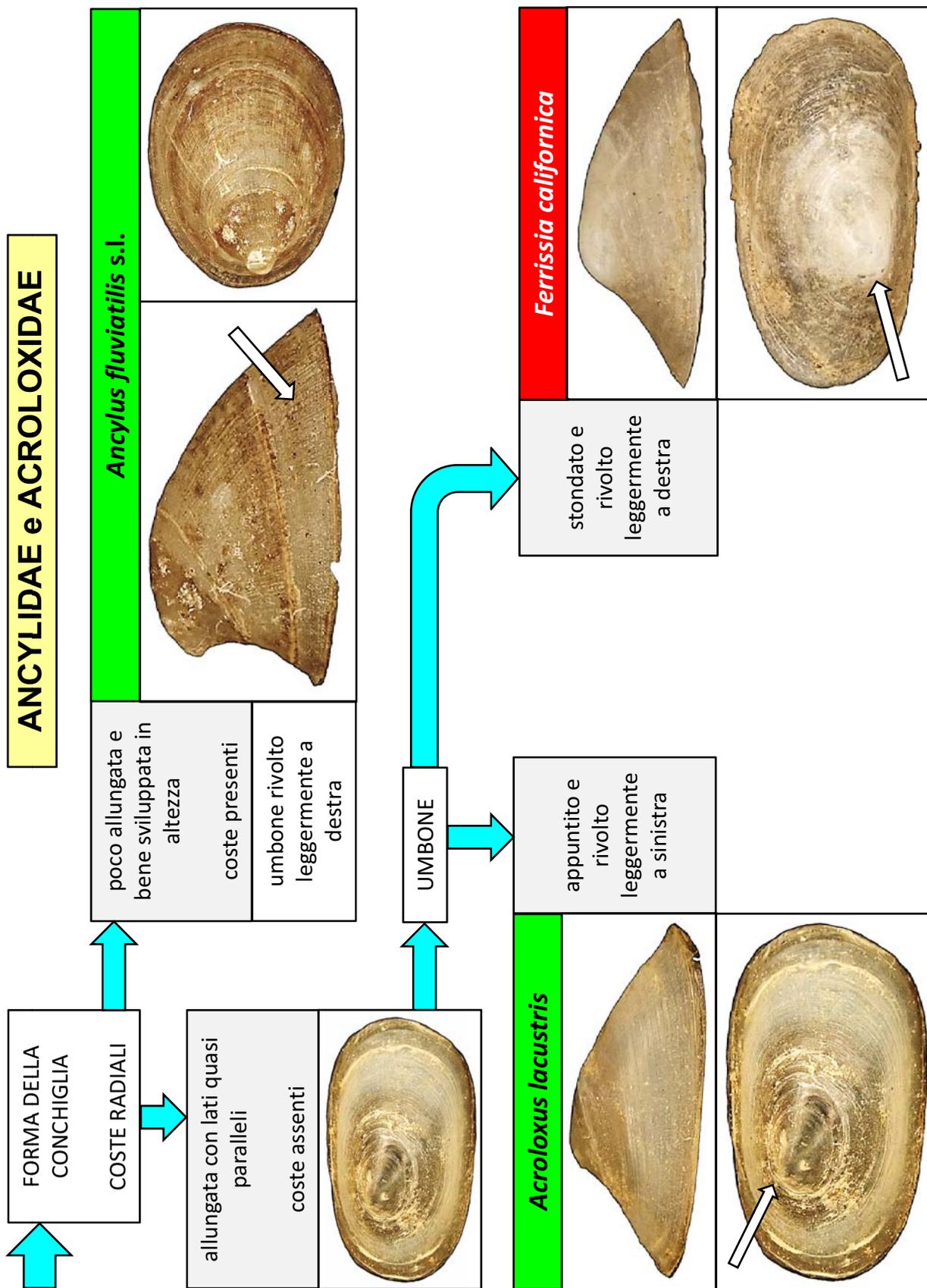


Fig. 6. Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone dei Gasteropodi Ancyloidea e Acroloidea. In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni. Foto: originali degli autori.

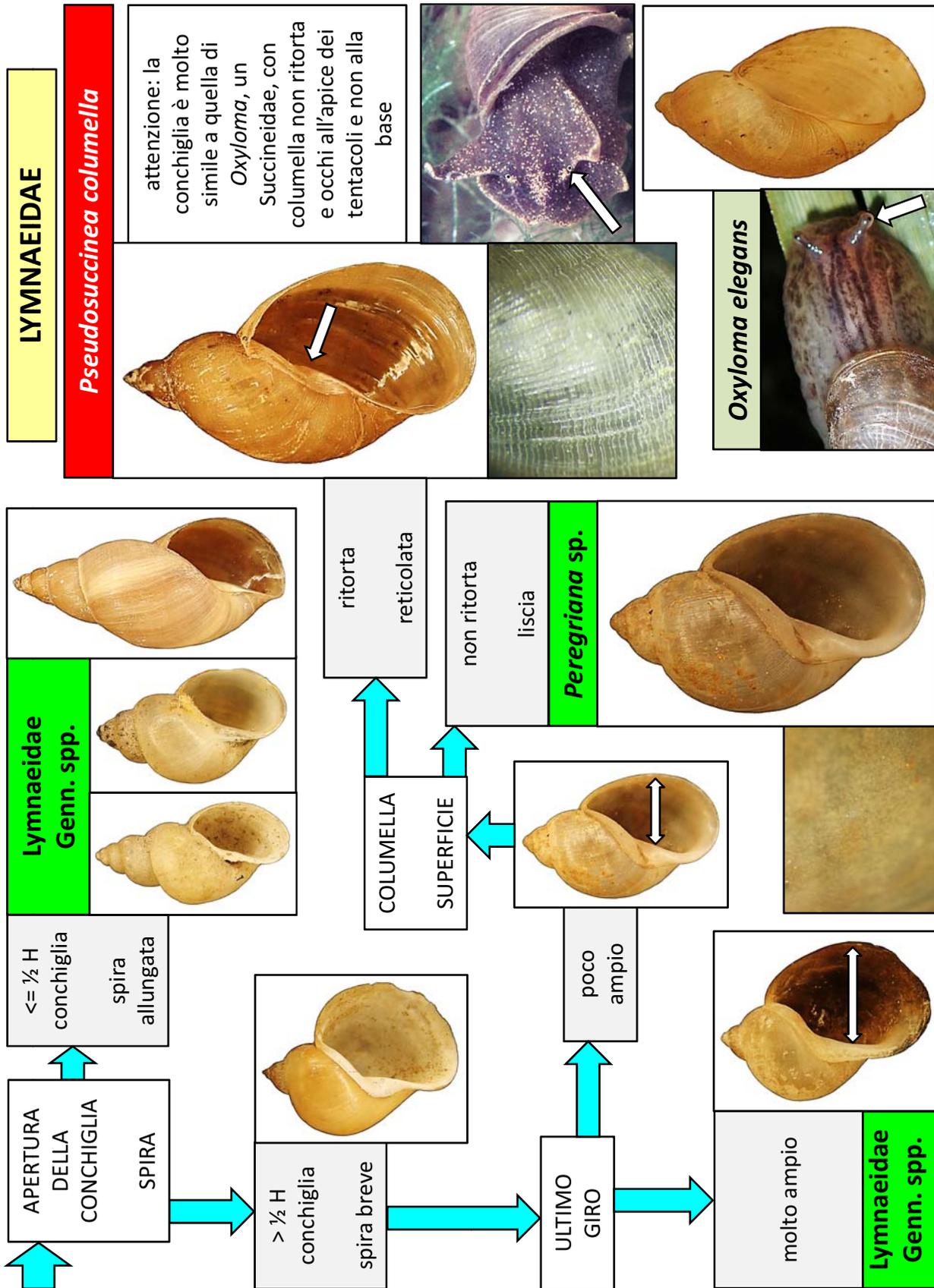
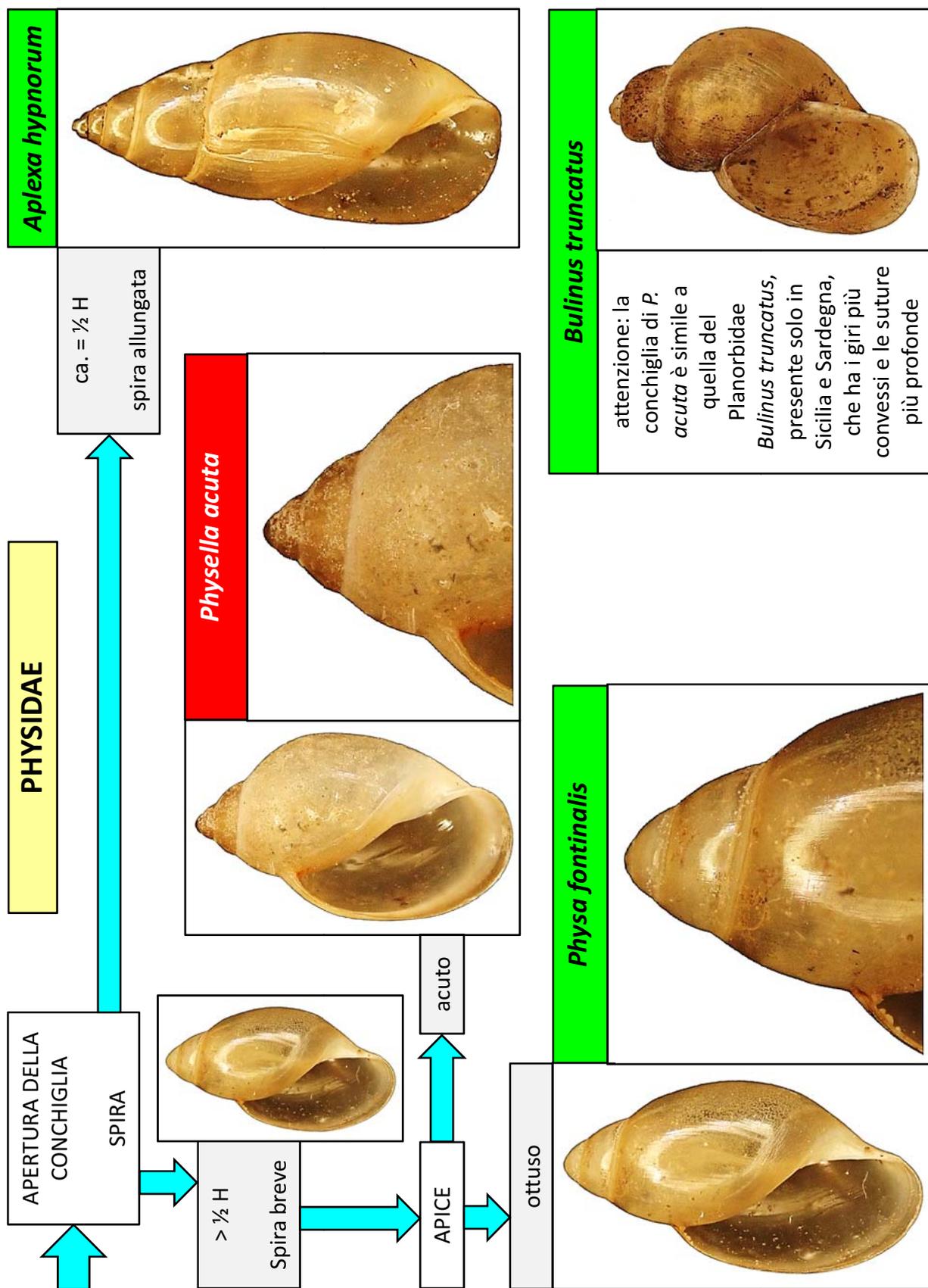


Fig. 7. Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone dei Gasteropodi Lymnaeidae. In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni. Fonte: G. Nardi, Riserva di Piedras, Cartaya, Andalucía (Spagna), 03/2014 (microscultura *Pseudosuccinea*); altri disegni o foto: originali degli autori. D = diametro; H = altezza; L = lunghezza.



**Fig. 8.** Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone dei Gasteropodi Physidae. Foto: originali degli autori. In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni. D = diametro; H = altezza; L = lunghezza.

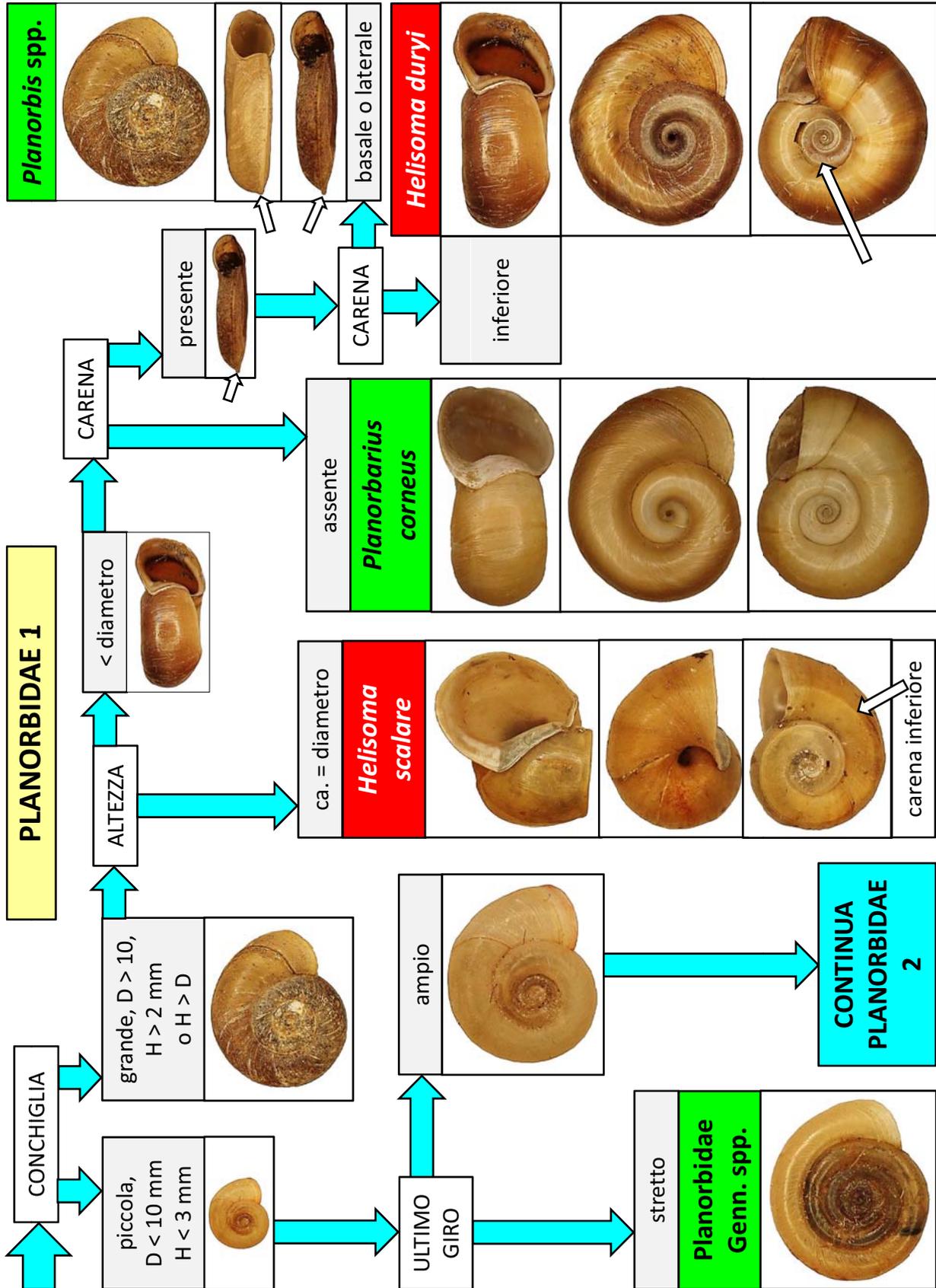


Fig. 9. Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone dei Gasteropodi Planorbidae (1° parte). Foto: originali degli autori. In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni. D = diametro; H = altezza; L = lunghezza.

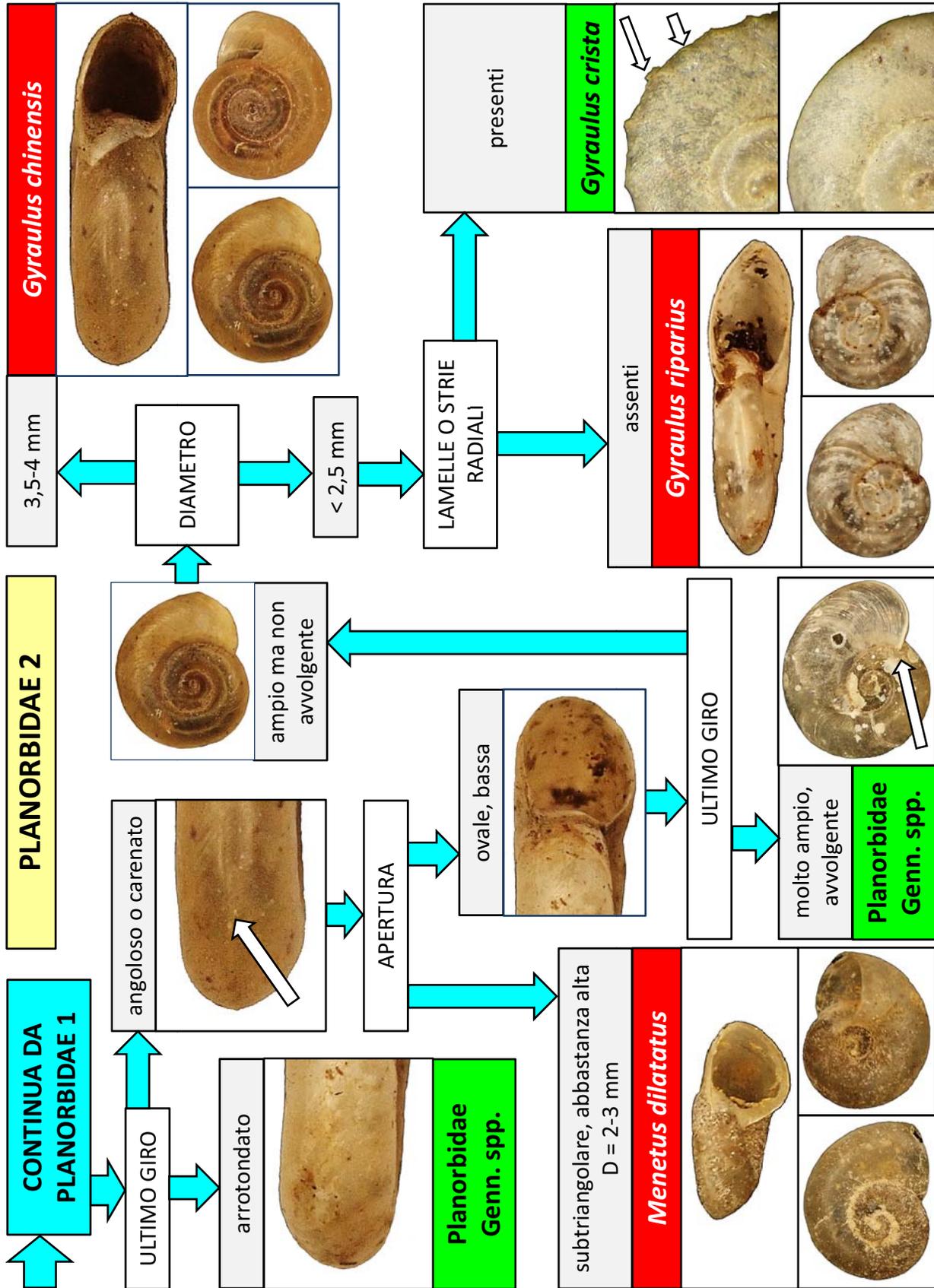
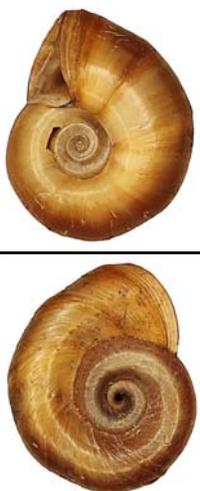
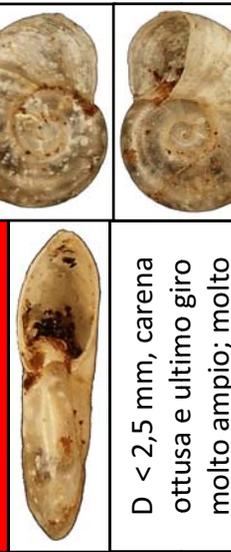


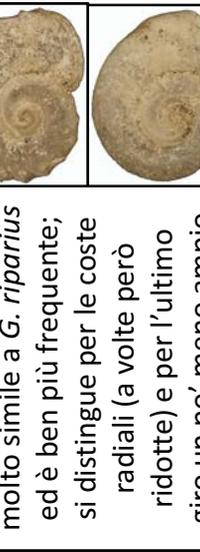
Fig. 10. Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone dei Gasteropodi Planorbidae (2° parte). Foto: originali degli autori. In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni. D = diametro; H = altezza; L = lunghezza.

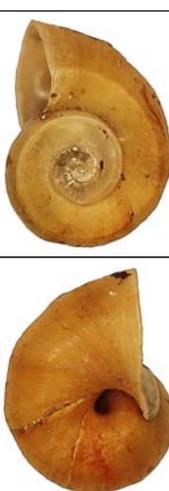
**PLANORBIDAE 3: note per alcune specie alloctone**

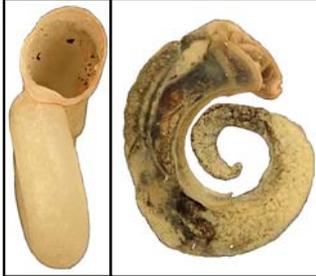
<b><i>Helisoma duryi</i></b>	
	
D ca. 20 mm, simile a <i>Planorbarius corneus</i> ma con carena inferiore e senza strie spirali	
	solo strie radiali in <i>H. duryi</i>
	strie spirali in <i>P. corneus</i>

<b><i>Gyraulus chinensis</i></b>	
	
D = 3,5-4 mm, carena ottusa, di solito con frangia cornea, deboli strie spirali, corpo con colorazione molto contrastata	

<b><i>Gyraulus riparius</i></b>	
	
D < 2,5 mm, carena ottusa e ultimo giro molto ampio; molto raro	

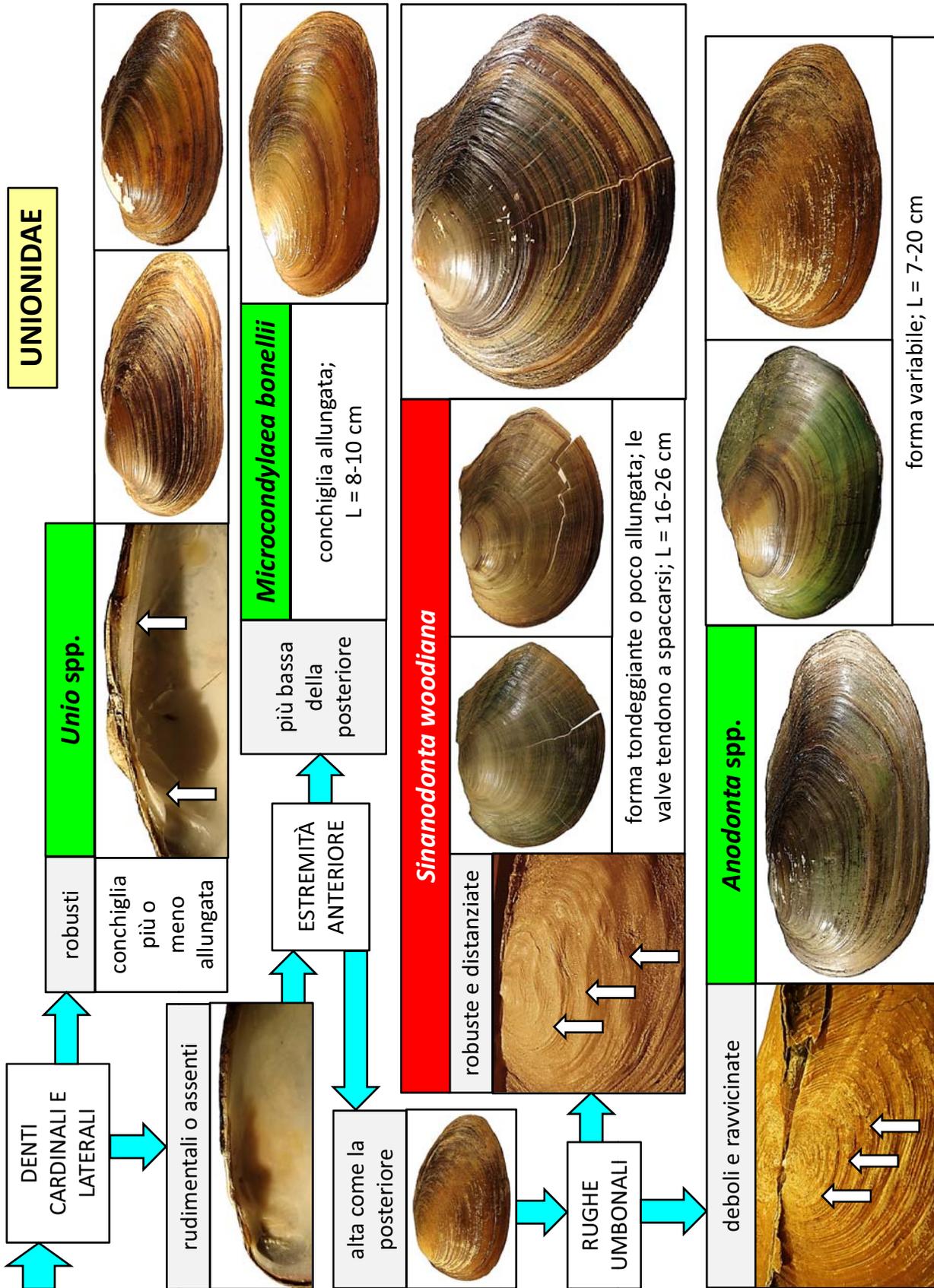
<b><i>G. crista</i></b>	
	
attenzione: <i>G. crista</i> è molto simile a <i>G. riparius</i> ed è ben più frequente; si distingue per le coste radiali (a volte però ridotte) e per l'ultimo giro un po' meno ampio	

<b><i>Helisoma scalare</i></b>	
	
H = 6-9 mm, di forma ovoidale (non planospirale come gli altri Planorbidae); simile a Physidae ma fortemente carenato	

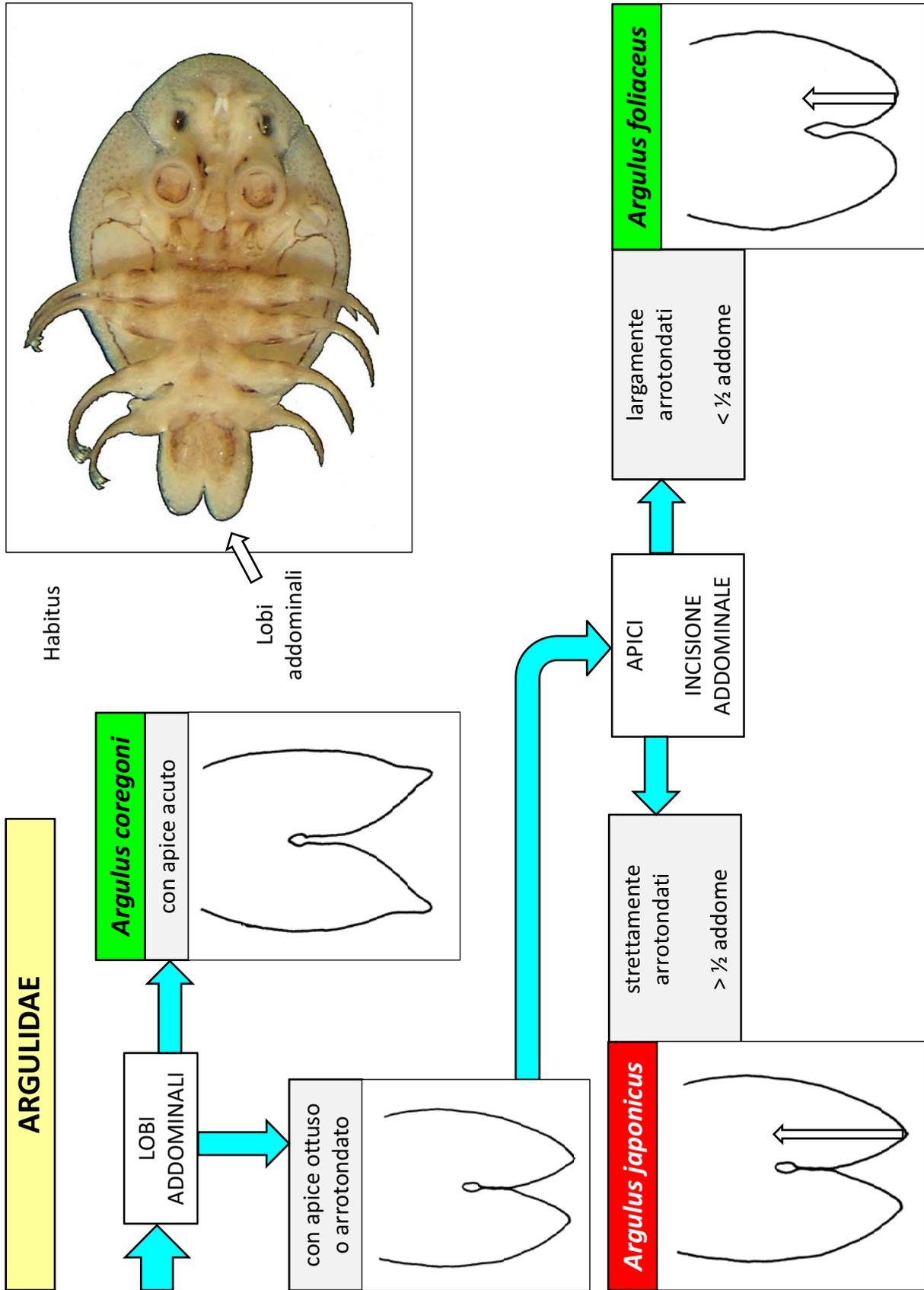
<b><i>G. acronicus</i></b>	
	
attenzione: <i>G. acronicus</i> è molto simile a <i>G. chinensis</i> ma è raro; ha dimensioni maggiori (D = 5-7 mm) e colorazione più uniforme	
	solo in alcuni laghi del NE Italia

<b><i>Anisus vorticulus</i></b>	
	
attenzione: <i>Anisus vorticulus</i> è molto simile a <i>G. chinensis</i> ma è raro; si distingue per l'ultimo giro più stretto	

**Fig. 11.** Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone dei Gasteropodi Planorbidae (3° parte, precisazioni per le specie aliene e specie autoctone simili). In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni. Fonte: G. Nardi, Rio Gonnese, Porto di Fontanmare, Gonnese (CI), 10/2014 (microscultura *Helisoma duryi*); G. Nardi, Canale S. Giovanna, Ghedi (BS), 04/1999 (microscultura *Planorbarius corneus*); altri disegni o foto: originali degli autori. D = diametro; H = altezza; L = lunghezza.



**Fig. 12.** Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone dei Bivalvi Unionidae. Foto: originali degli autori. In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni.



**Fig. 13.** Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone dei Branchiuri Argulidae. In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni. Fonte: Møller, 2015 (lobi addominali branchiuri, ridisegnati); altri disegni o foto: originali degli autori.

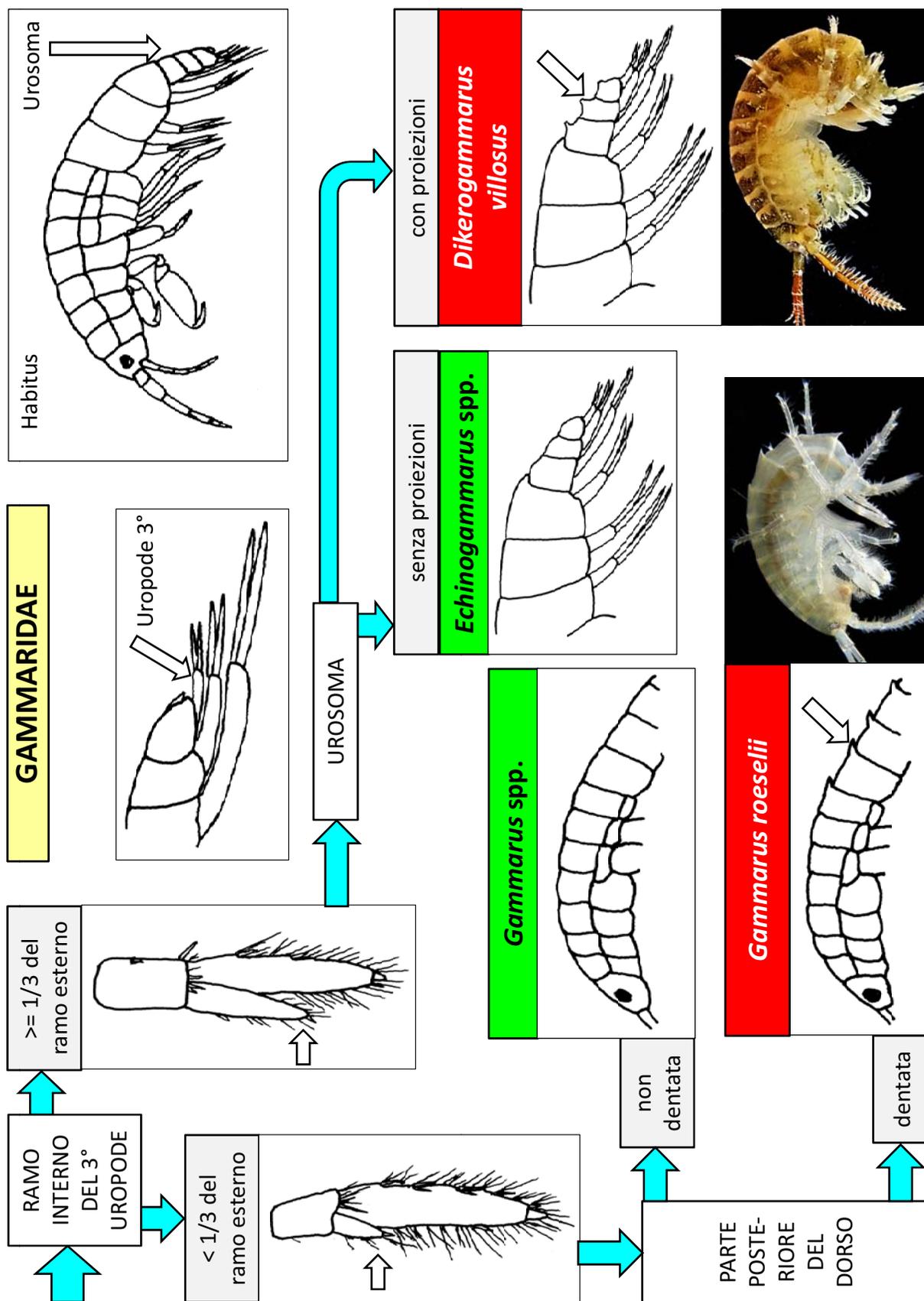


Fig. 14. Chiave illustrata per la determinazione delle specie alloctone dei Crostacei Gammaridae (di acque dolci superficiali). In campo verde: taxa autoctoni; in campo rosso: taxa alloctoni. Fonte: Karaman, 1993 (uropodi gammaridi, ridisegnati); M. Mañas, in Wikipedia, [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3f/Gammarus\\_roeselii.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3f/Gammarus_roeselii.jpg) (*Gammarus roeselii*); S. Cianfanelli, F. Arno, Rosano (FI), 07/2021 (*Dikerogammarus villosus*); altri disegni o foto: originali degli autori.

conchiglia di *P. antipodarum* presenta alcuni caratteri distintivi: forma conica con apice appuntito, giri quasi piani con suture poco profonde, peristoma inspessito con bordo scuro e con vertice superiore staccato dall'ultimo giro; in alcuni esemplari è presente una carena sull'ultimo giro, con una frangia cornea.

#### Viviparidae (Fig. 4)

Gasteropodi caratterizzati da una conchiglia di grosse dimensioni, di forma globosa o conica, generalmente provvista di bande colorate, abbastanza frequenti in ambienti lentici o potamali. In Italia sono presenti due specie autoctone del genere *Viviparus*; una terza specie, *Sinotaia quadrata* (Benson, 1842) è alloctona e al momento localizzata nel bacino del Fiume Arno, in Toscana.

#### Valvatidae (Fig. 5)

Questa famiglia comprende il genere *Valvata*, con alcune specie autoctone, e *Borystenia*, con la sola *B. naticina* (Menke, 1845), considerata alloctona in Italia. Questa specie, finora trovata solo in Veneto, è molto simile a *Valvata piscinalis* (Müller, 1774); si distingue per i giri meno convessi, le suture poco profonde e l'apertura ovoidale anziché circolare.

#### Ancylidae (Fig. 6)

Polmonati caratterizzati da una conchiglia patelliforme, diversamente dagli altri Planorbidi che presentano una conchiglia planospirale. Due generi sono presenti in Italia: *Ancylus*, autoctono, e *Ferrissia*, alloctono, con la specie *F. californica* (Rowell, 1863). *Ferrissia* si distingue facilmente da *Ancylus* per la conchiglia più allungata con i lati quasi paralleli, poco sviluppata in altezza e per l'umbone arrotondato. *Ferrissia* è invece simile al genere *Acroloxus* (Fam. Acroloxidae), ma si distingue da questo per l'umbone stonato e rivolto leggermente a destra, anziché appuntito e rivolto a sinistra.

#### Lymnaeidae (Fig. 7)

Tra i vari generi di questa famiglia, solo *Pseudosuccinea*, con la specie *P. columella* (Say, 1817) è alloctono e accertato in Italia, nel reticolo lombardo del F. Ticino e in Liguria, in raccolte d'acqua presso Ventimiglia. La forma della conchiglia, con l'apertura relativamente ampia rispetto all'ultimo giro e la spira piuttosto breve, nonché la presenza di una scultura spirale, sono i caratteri che ne permettono il riconoscimento.

#### Physidae (Fig. 8)

Questa famiglia, caratterizzata da una conchiglia sinistrorsa, è presente con tre specie: *Aplexa hypnorum* (Linnaeus, 1758), con conchiglia allungata, *Physa fontinalis* (Linnaeus, 1758) e *Physella acuta*

(Draparnaud, 1805), con conchiglia a spira breve. Solo *Physella acuta* è alloctona e si distingue da *Physa fontinalis* per l'apice acuto. *Bulinus truncatus* (Audoin, 1927), anche se appartenente a un'altra famiglia (Planorbidae), è simile a *P. acuta*; presenta i giri più convessi e le suture più profonde. *B. truncatus* è piuttosto raro e attualmente è presente solo in Sicilia e Sardegna; anche *Physa fontinalis* è piuttosto rara, ma è diffusa dall'Italia settentrionale alla Campania, mentre *Physella acuta* è ormai molto frequente in tutta Italia e isole.

#### Planorbidae (Figg. 9-11)

Molte specie sono comprese in questa famiglia; tra queste cinque sono alloctone: *Gyraulus chinensis* (Dunker, 1848), *Gyraulus riparius* (Westerlund, 1865), *Helisoma duryi* (Wetherby, 1879), *Helisoma scalare* (Jay, 1839) e *Menetus dilatatus* (Gould, 1841). La determinazione a livello specifico non è semplice; *G. chinensis* è ormai molto diffuso e si distingue dalle specie congeneri per la conchiglia carenata e provvista di fini strie spirali; *G. riparius* è anch'esso carenato e con l'ultimo giro molto ampio, è raro ed è stato trovato solo in due laghi dell'Italia settentrionale (Lago d'Iseo e Laghetto del Frassino). Le specie di *Helisoma* sono distinguibili da *Planorbarius* per la presenza di una carena sulla porzione inferiore dell'ultimo giro; *H. duryi* è poco comune e frequenta prevalentemente ambienti lentici antropici, come vasche e laghetti, mentre *H. scalare* è diffuso nei laghi vulcanici dell'Italia centrale. Infine, *M. dilatatus* è riconoscibile per l'ultimo giro molto ampio, non carenato e l'apertura più alta rispetto agli altri Planorbidi, ed è stato finora trovato solo nel bacino del F. Arno, in Toscana.

#### Unionidae (Fig. 12)

Questa famiglia comprende i bivalvi acquidulcicoli di maggiori dimensioni, da 5 a 26 cm di lunghezza, di ambienti lentici o potamali, dove vivono infossati nei sedimenti fini. Tre generi sono autoctoni: *Unio*, *Anodonta* e *Microcondylaea*, mentre *Sinanodonta* è alloctono, ed è ormai presente in quasi tutta Italia, Sicilia compresa, con la specie *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834). Questa specie non è sempre facilmente distinguibile da quelle di *Anodonta*; nonostante il profilo solitamente più tondeggiante è molto polimorfa; il carattere diagnostico più valido consiste nell'aspetto delle rughe umbonali, più rade, oblique e più accentuate in *Sinanodonta* mentre in *Anodonta* sono più sottili. Inoltre, la conchiglia di *Sinanodonta* può raggiungere notevoli dimensioni (fino a 26 cm di lunghezza), presenta l'interno delle valve tendente al violaceo e tende a spaccarsi radialmente dopo qualche tempo se conservata a secco.

### Argulidae (Fig. 13)

Crostacei ectoparassiti di pesci, inconfondibili per il corpo depresso, dotato di un grande carapace a forma di scudo e per le due mascelle modificate a forma di ventosa. Comprendono alcune specie del genere *Argulus*, la cui identificazione è difficile e può essere necessario l'esame da parte di uno specialista; una di queste, *Argulus japonicus* Thiele, 1900, è alloctona.

### Gammaridae (Fig. 14)

Tra gli Anfibodi delle acque interne la famiglia dei Gammaridae è quella che conta il maggior numero di generi. Come per i Niphargidae, ciechi e depigmentati, anche nei Gammaridae vi sono specie prive di occhi o con occhi ridotti che vivono nelle acque sotterranee, sorgenti costiere o acque salmastre, appartenenti ai generi *Ilvanelia*, *Longigammarus*, *Rhipidogammarus* e *Tyrrhenogammarus*. Tralasciando questi generi, nelle acque superficiali compaiono invece frequentemente le specie dei generi *Echinogammarus* e *Gammarus*. Tra quelle del genere *Gammarus*, *G. roeselii* Gervais, 1835, è alloctono ed è facilmente riconoscibile per il corpo provvisto di denti lungo il dorso. Un'altra specie alloctona e invasiva è *Dikerogammarus villosus* (Sawinsky, 1894); anche questa è facilmente riconoscibile per la presenza di due proiezioni appuntite sull'urosoma, oltre che per la pigmentazione accentuata, generalmente a bande.

### Astacidae

Tra i gamberi di fiume, crostacei decapodi di consistenti dimensioni provvisti di evidenti chele sul primo paio di arti, la famiglia Cambaridae comprende solo specie alloctone: *Faxonius limosus* (Rafinesque, 1817), *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) e *Procambarus virginialis* (Lyko, 2017), mentre la famiglia Astacidae raggruppa due specie alloctone: *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 e *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) e altre autoctone dei generi *Astacus* e *Austropotamobius*. Dato che i gamberi di fiume sono stati trattati in diversi recenti lavori (Mazzoni *et al.*, 2004; Fortini, 2016; Fenoglio e Bo, 2020), si rimanda alle chiavi di identificazione riportate in questi articoli.

### Sphaeriuisidae

Le sole specie acquatiche autoctone di questa famiglia appartengono al genere *Coelostoma*, mentre tre specie alloctone sono state segnalate in Italia: *Cercyon laminatus* Sharp, 1863, *Cryptopleurum subtile* (Sharp, 1884) e *Pelosoma lafertei* Mulsant, 1844 (Rocchi, 2005; Gherardi *et al.*, 2010); comunque si tratta di specie legate ad ambienti umidi, fanghi, detriti e materiali in decomposizione, e quindi è molto improbabile la loro presenza nelle acque correnti o lacustri.

### Culicidae

Tra le molte specie di zanzare presenti in Italia, due sono alloctone: *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) e *Aedes koreicus* (Edwards, 1917). Dato che le larve vivono in piccole raccolte di acqua stagnante, la probabilità di un ritrovamento nei campionamenti sui corsi d'acqua è praticamente nulla. Comunque, per l'identificazione delle larve, si rimanda alla chiave per i generi di Baldaccini (1991) e, per queste specie aliene, ai lavori di Romi *et al.* (2009) e Versteirt *et al.* (2012).

### APPLICAZIONE DELL'INDICE ALLE DIATOMEE

Si riporta in Tab. III. l'elenco di specie di diatomee ritenute alloctone o invasive e desunte da alcuni articoli (Coste e Ector, 2000; Pérès *et al.*, 2012; Falasco *et al.*, 2013). Dato che la determinazione delle diatomee viene effettuata a livello di specie, non sono necessari ulteriori approfondimenti per applicare l'IA.

### APPLICAZIONE DELL'INDICE ALLE MACROFITE ACQUATICHE E RIPARIE

Per le alghe da prendere in considerazione come macrofite che formano ammassi macroscopicamente visibili, la diatomea *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) Schmidt e la cloroficea *Pithophora* sono alloctone. Per la diatomea, dato che si tratta di un taxon monospecifico, è sufficiente determinare il genere per l'applicazione dell'IA, mentre per la cloroficea le poche specie riconosciute sono tutte tropicali o subtropicali, quindi il genere va considerato come alloctono. Per gli altri gruppi la metodica prevede la determinazione a livello di specie; pertanto è sufficiente consultare la bibliografia relativa per conoscere se si tratta di un taxon autoctono, transfaunato in una regione o alloctono in ambito nazionale. Per le Pteridofite e le Fanerogame i dati necessari sono riportati in Conti *et al.* (2005), Celesti-Grappo *et al.* (2010), Bartolucci *et al.* (2018), Galasso *et al.* (2018).

### APPLICAZIONE DELL'INDICE ALL'ITTIOFAUNA

Un elenco delle specie aliene o transfaunate è riportato in Macchio *et al.* (2017), dove viene elaborato, nell'ambito dell'indice ittico NISECI, anche un subindice ( $X_3$ ) specifico per la valutazione della componente alloctona. Purtroppo l'elenco delle specie ittiche non è aggiornato in relazione alla recente nomenclatura e alle ultime acquisizioni scientifiche; è stato quindi proposto da Balzamo *et al.* (2020) un aggiornamento tassonomico in base al lavoro di Lorenzoni *et al.* (2019), che riporta anche la classificazione in base all'alloctonia per i principali distretti biogeografici. Uno dei problemi principali è la mancanza di liste di riferimento delle specie autoctone e transfaunate per i singoli bacini idrografici, in quanto a livello regionale non si dispone ancora di un

quadro completo. Il subindice  $X_3$ , diversamente dall'IA, considera anche il livello di nocività delle specie alloctone, un elemento certamente molto importante anche se la sola presenza di una popolazione ben strutturata di una specie altamente nociva porta ad un giudizio fortemente negativo indipendentemente dal contesto della restante comunità ittica. L'IA invece non considera il livello di nocività (peraltro difficilmente valutabile per le altre componenti) anche se dovrebbe comunque essere sensibile alle specie con alta nocività, poiché queste tendono maggiormente a ridurre il numero dei taxa e/o il numero degli individui delle specie autoctone. Si ritiene quindi importante, per la componente ittica, affiancare il calcolo dell'IA con quello dell' $X_3$ , anche se, per quest'ultimo, non sono state stabilite le soglie relative alle classi di alloctonia.

### APPLICAZIONE DELL'INDICE SU ALTRE MATRICI

Un'altra possibile applicazione dell'indice di alloctonia su altre taxocenosi concerne, ad esempio, i molluschi acquatici o quelli terrestri, anche su un'area

più vasta di un sito puntuale di campionamento. Ad esempio, durante le piene i corsi d'acqua trasportano in superficie molti detriti vegetali (frustoli legnosi, semi) tra cui anche conchiglie di molluschi, sia terrestri che acquatici, che galleggiano quando piene d'aria. Queste vengono fluite dal greto e dalle rive del tratto a monte, e quindi depositate sulle sponde nei punti, solitamente alla testata delle pozze, dove la corrente rallenta. L'esame di queste posature è un buon metodo per conoscere la malacofauna di un tratto del bacino imbrifero.

L'identificazione della componente alloctona, se coincidente con quella relativa al macrobenthos per il gruppo dei molluschi acquatici, è più impegnativa per quelli terrestri, dato che non sono state pubblicate buone chiavi per il riconoscimento della malacofauna italiana, ma solo rassegne a carattere locale. Come testo generale per la determinazione è utile la guida di Welter-Schultes (2012), che riporta quasi tutte le specie europee, mentre le informazioni relative all'alloctonia dei molluschi, sia a livello nazionale che regionale, sono riportate nella nuova edizione della Checklist della fauna d'Italia (Bodon *et al.*, 2021a).

Tab. III. Diatomee ritenute alloctone o invasive.

CODICE	TAXA
ADCT (=ACTT)	<i>Achnanthydium catenatum</i> (Bily & Marvan) Lange-Bertalot
ADMO	<i>Achnanthydium delmontii</i> Pérès, Le Cohu et Barthes
ADSH (=ASHU)	<i>Achnanthydium subhudsonis</i> (Hustedt) H. Kobayasi
ATHE	<i>Achnanthes thermalis</i> (Rabenhorst) Schoenfeldt var. <i>thermalis</i> Schoenfeldt
CCRU	<i>Capartogramma crucicula</i> (Grun.ex Cl.) Ross
CTRO	<i>Cymbella tropica</i> Krammer var. <i>tropica</i> Krammer
DCOF	<i>Diadesmis confervacea</i> Kützing var. <i>confervacea</i>
DGEM	<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngbye) Schmidt morphotyp <i>geminata</i> Metzeltin & Lange-Bertalot
ECAB	<i>Eolimna comperei</i> Ector Coste et Iserentant f. anormale
ENTR	<i>Encyonema triangulum</i> (Ehrenberg) Kützing
EOCO	<i>Eolimna comperei</i> Ector Coste et Iserentant in Coste & Ector
GDCL	<i>Geissleria declivis</i> (Hust.) Lange-Bertalot
GEVA	<i>Gomphoneis eriense</i> var. <i>variabilis</i> Kociolek & Stoermer
GMMI	<i>Gomphoneis minuta</i> (Stone) Kociolek & Stoermer var. <i>minuta</i>
GOAH	<i>Gomphosphenia oahuensis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot
HPDA	<i>Hippodonta pseudacceptata</i> (Kobayasi) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski
HTRQ	<i>Hydrosera triquetra</i> Wallich
LMIT	<i>Luticola mitigata</i> (Hustedt) D.G. Mann
LPEG	<i>Luticola peguana</i> (Grunow in Cl. & Moeller) D.G. Mann
LPET	<i>Luticola peguana</i> (Grunow in Cl. & Moeller) D.G. Mann f. anormale
MCAH	<i>Mayamaea cahabaensis</i> E.A. Morales et K.M. Manoylov
NDIP	<i>Nitzschia dissipatoides</i> Archibald
NELE	<i>Nitzschia elegantula</i> Grunow in Van Heurck
NJAK	<i>Navicula jakovljevicii</i> Hustedt
NKOT	<i>Navicula kotschyi</i> Grunow
RUNI	<i>Reimeria uniseriata</i> Sala Guerrero & Ferrario
RUNT	<i>Reimeria uniseriata</i> Sala Guerrero & Ferrario f. anormale

## CONCLUSIONI

L'Indice di Alloctonia proposto può dare un'informazione aggiuntiva importante rispetto agli indici di qualità, è di semplice applicazione e necessita di uno sforzo aggiuntivo minimo rispetto al livello di determinazione solitamente richiesto nei monitoraggi routinari. Quest'indice può essere facilmente applicato alle diverse comunità biologiche, come riportato negli esempi allegati, al fine di facilitare l'applicazione e la valutazione dell'impatto delle specie aliene, che spesso negli ambienti acquatici passano inosservate.

Per la componente macrobentonica la redazione di un elenco aggiornato dei taxa, delle specie alloctone segnalate in Italia, e di alcune chiavi tassonomiche illustrate fornisce un valido strumento per poter approfondire facilmente la determinazione di alcune Unità Sistematiche

fino al livello richiesto, senza dover consultare diverse pubblicazioni scientifiche a volte difficilmente reperibili.

Questo indice sperimentale dovrà, comunque, essere testato nei diversi contesti ambientali, verificandone i risultati e le soglie delle classi di alloctonia proposte.

## Ringraziamenti

Si ringraziano, in particolare, Maurizio Costa, Elena Gollo, Corinna Oliveri, Irene Pacini, Veronica Parodi e Daniela Rocca per i campionamenti di macrobenthos e diatomee, Elisa Falasco per le determinazioni delle diatomee, Laura Olivieri e Daniela Spada per i campionamenti e le determinazioni delle macrofite, Simone Cianfanelli ed Enrico Talenti per i campionamenti e le determinazioni dei molluschi della tanatocenosi sul F. Argentino; Simone Cianfanelli e Gianbattista Nardi per alcune foto; Giuseppe Sansoni per alcuni suggerimenti.

## APPENDICE

### ESEMPI DI APPLICAZIONE DELL'INDICE DI ALLOCTONIA IA SU DIVERSE MATRICI

CA: Classe di alloctonia; CQ: Classe di qualità; **le componenti alloctone sono indicate in rosso.**

**1. Macrobenthos:** campionamento multihabitat proporzionale su raschio, tratto terminale del T. Petronio, stazione PEPE04 a monte di Riva Trigoso (Sestri Levante, GE), del 04/09/2017.

Unità Sistematica	N° es.
<i>Cloeon</i>	5
Hydroptilidae	6
Naididae	6
Ceratopogonidae	33
Chironomidae	42
Culicidae	5
Dolichopodidae	1
<i>Dugesia</i>	272
Lymnaeidae	2
<b>Physidae</b>	<b>2368</b>
<i>Crocothemis</i>	4
<i>Onychogomphus</i>	2
<i>Orthetrum</i>	2
Corixidae	1
Dytiscidae	17
Elmidae	23
Haliplidae	9
Hydrophilidae	2
Acari	283
Mermithidae	9
Ostracoda	1

<i>Prostoma</i>	9
Tot. US	22
Tot. es.	3102

$$IA = (0,5 \times 1/22) + (0,5 \times 2368/3102) = 0,404 \quad 5^a \text{ CA}$$

$$STAR\_ICMi = 0,394 \quad 4^a \text{ CQ}$$

In questo esempio abbiamo un popolamento dove è presente un solo taxon alieno (i Physidae in Liguria sono rappresentati da una sola specie alloctona, *Physella acuta*), però dominante nella comunità. Dato che i Physidae sono indicatori di forte inquinamento organico, sia l'indice di alloctonia che quello di qualità ambientale indicano una notevole alterazione.

**2. Macrobenthos:** campionamento multihabitat proporzionale su raschio, tratto inferiore del F. Centa, stazione CTCT02M, Regione San Clemente (Albenga, SV), del 02/08/2016.

Unità Sistematica	N° es.
<i>Leuctra</i>	34
<i>Baetis</i>	52
<i>Caenis</i>	69
Beraeidae	1
Hydropsychidae	21
Hydroptilidae	111
Lepidostomatidae	1
Leptoceridae	5
Polycentropodidae	5

Asellidae	25
Enchytraeidae	1
Lumbricidae	5
Naididae	23
Chironomidae	72
Muscidae	4
Simuliidae	56
Tipulidae	1
<i>Dugesia</i>	100
<i>Girardia</i>	200
Ancyliidae	4
<i>Physidae</i>	88
Planorbidae	14
<i>Tateidae</i>	39
Dytiscidae	1
Elmidae	46
Haliplidae	1
Hydraenidae	3
Hydrophilidae	6
Acari	135
Ostracoda	4
Tot. US	30
Tot. es.	1127

$$IA = (0,5 \times 3/30) + (0,5 \times 327/1127) = 0,195 \quad 4^a \text{ CA}$$

$$STAR\_ICMi = 0,723 \quad 2^a \text{ CQ}$$

In questo caso abbiamo un popolamento dove sono presenti tre taxa alieni, in discreto numero (oltre ai *Physidae*, vi è il Triclade *Girardia*, presente in Italia con *G. tigrina*, e i *Tateidae*, che comprendono in Italia il solo *Potamopyrgus antipodarum*, mentre i *Planorbidae* sono presenti con *Gyraulus albus*, una specie autoctona, ed è assente l'alloctono *Gyraulus chinensis*). L'incidenza della componente aliena è piuttosto forte, pertanto l'indice di alloctonia ricade in 4<sup>a</sup> classe, ma la comunità è piuttosto ricca e bilanciata, anche se non compaiono taxa particolarmente sensibili, per cui l'indice di qualità ambientale risulta buono, 2<sup>a</sup> CQ.

**3. Macroinvertebrates:** campionamento multihabitat proporzionale su raschio, tratto terminale del T. Leira, stazione LELE01, Voltri (Genova, GE), del 27/06/2017.

Unità Sistemática	N° es.
<i>Leuctra</i>	32
<i>Baetis</i>	6

<i>Caenis</i>	5
<i>Procladius</i>	8
<i>Pseudocentropilum</i>	1
Beraeidae	1
Glossosomatidae	1
Hydropsychidae	60
Hydroptilidae	100
Leptoceridae	3
Polycentropodidae	2
Psychomyidae	1
Rhyacophilidae	2
Lumbricidae	7
Ceratopogonidae	1
Chironomidae	9
Ephydriidae	3
Limoniidae	1
Muscidae	8
Rhagionidae	1
Simuliidae	195
Tabanidae	1
Tipulidae	17
<i>Dugesia</i>	112
Lymnaeidae	1
<i>Tateidae</i>	2
<i>Onychogomphus</i>	12
Dryopidae	7
Dytiscidae	19
Elmidae	45
Hydrophilidae	1
Acari	430
Ostracoda	1
Tot. US	33
Tot. es.	1095

$$IA = (0,5 \times 1/33) + (0,5 \times 2/1095) = 0,016 \quad 2^a \text{ CA}$$

$$STAR\_ICMi = 0,694 \quad 3^a \text{ CQ}$$

In questo caso abbiamo un popolamento dove è presente un solo taxon alieno (*Potamopyrgus antipodarum*, *Tateidae*), con appena due esemplari. L'incidenza della componente aliena è quindi molto bassa, pertanto l'indice di alloctonia ricade al limite inferiore della 2<sup>a</sup> classe, in stato buono, ma la comunità è dominata da taxa tolleranti, per cui l'indice di qualità ambientale non risulta buono ma moderato, 3<sup>a</sup> CQ.

**4. Diatomee** (Codice sp. secondo OMNIDIA 2015, versione 5.0): campionamento standard su ciottoli nel raschio, tratto medio del T. Lavagna, stazione ENLA04, a valle di Cicagna (Cicagna, GE), del 15/05/2018.

Codice sp.	N° Valve
ACLI	2
ADMI	46
<b>ADMO</b>	<b>210</b>
ADPT	2
ADPY	80
APED	2
CAEX	1
CEUG	26
DEHR	1
DTEN	2
ENMI	3
GVID	2
NDIS	1
NFON	32
NIAR	1
NSPD	2
RSIN	2
Tot. specie	17
Tot. valve	415

$$IA = (0,5 \times 1/17) + (0,5 \times 210/415) = 0,282 \quad 4^a \text{ CA}$$

$$ICM_i = 0,90 \quad 1^a \text{ CQ}$$

In questo esempio abbiamo una comunità dove è presente un solo taxon alieno e invasivo, *Achnantheidium delmontii* (ADMO), ma dominante la comunità in base al numero di valve. L'incidenza della componente aliena è quindi elevata, pertanto l'indice di alloctonia ricade in 4<sup>a</sup> classe, ma la comunità è composta da specie ritenute esigenti, *A. delmontii* compreso, per cui l'indice di qualità ambientale è molto alto, 1<sup>a</sup> CQ.

**5. Diatomee:** campionamento standard su ciottoli nel raschio, tratto medio del F. Bormida di Spigno, stazione BOSP03V, loc. Passeggeri (Cairo Montenotte, SV), del 06/09/2011.

Codice sp.	N° Valve
ADEU	2
ADMI	5
ADSB	3
APED	3
CBNA	2

CEUG	21
CEXF	2
COCE	2
CPAR	1
CPED	2
CPTG	3
<b>CTRO</b>	<b>2</b>
DPST	4
DVUL	3
EOMI	9
ESAB	2
ESBM	8
ESLE	4
FVAU	9
GOLI	1
GPAR	8
MVAR	5
NAMP	269
NANT	1
NATG	6
NCPR	2
NCTE	1
NDIS	2
NEXI	1
NFON	2
NGRE	2
NIGR	1
NILA	1
NINC	4
NIZT	5
NPAD	4
NTAB	3
NVEN	1
PBTG	1
PTLA	2
RABB	10
RSIN	1
SACU	1
SCBI	2
SPIN	4
SSVE	5
UULN	6

Tot. specie	47
Tot. valve	438

$$IA = (0,5 \times 1/47) + (0,5 \times 2/438) = 0,013 \quad 2^a \text{ CA}$$

$$ICMi = 0,28 \quad 4^a \text{ CQ}$$

In questo caso abbiamo una comunità dove è presente un solo taxon alieno, *Cymbella tropica* (CTRO), con due sole valve, su una comunità abbondante in numero di specie ma nettamente sbilanciata. L'incidenza della componente aliena è quindi quasi irrilevante, pertanto l'indice di alloctonia ricade in 2<sup>a</sup> classe, stato buono, ma la comunità è composta da specie generalmente tolleranti, per cui l'indice di qualità ambientale è molto basso, 4<sup>a</sup> CQ.

**6. Macrofite acquatiche:** campionamento standard nel tratto medio del T. Argentina, stazione AGAG03M, Villa Noiosa a monte di Taggia (Taggia, IM), del 28/05/2014.

Taxa	% Cop. Rel.
<i>Agrostis stolonifera</i>	+
<i>Bangia atropurpurea</i>	+
<i>Catoscopium nigratum</i>	+
<i>Cladophora</i> sp.	5
<i>Cocconeis</i> sp.	+
<i>Cosmarium</i> sp.	+
<i>Cymbella</i> s.l. sp.	+
<i>Cyperus longus</i>	+
<i>Diatoma</i> sp.	+
<i>Didymosphenia</i> sp.	70
<i>Draparnaldia</i> sp.	+
<i>Equisetum arvense</i>	+
<i>Fissidens crassipes</i>	+
<i>Fragilaria</i> s.l. sp.	+
<i>Gomphonema</i> sp.	+
<i>Gongrosira</i> sp.	+
<i>Heteroleibleinia</i> sp.	+
<i>Melosira</i> sp.	+
<i>Mougeotia</i> sp.	5
<i>Nostoc</i> sp.	+
<i>Oedogonium</i> sp.	+
<i>Oscillatoria</i> sp.	10
<i>Palustriella commutata</i>	+
<i>Pediastrum</i> sp.	+

<i>Scenedesmus</i> sp.	+
<i>Schizothrix</i> sp.	5
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	+
<i>Sphaerotilus</i> sp.	+
<i>Spirogyra</i> sp.	5
<i>Ulothrix</i> sp.	+
Tot. taxa	30
Tot. cop. relativa	100

$$IA = (0,5 \times 1/30) + (0,5 \times 70/100) = 0,367 \quad 5^a \text{ CA}$$

$$IBMR = 0,90 \quad 1^a \text{ CQ}$$

In questo esempio nella comunità acquatica è presente un solo taxon alieno, la diatomea *Didymosphenia*, però dominante e quindi l'indice di alloctonia è in qualità assai bassa, 5<sup>a</sup> CA. Questo taxon non ha valore per l'indice di qualità IBMR che prende solo in considerazione altri taxa che sono generalmente buoni indicatori dello stato trofico che risulta quindi in qualità elevata, 1<sup>a</sup> CQ.

**7. Macrofite acquatiche:** campionamento standard nel tratto terminale del T. Polcevera, stazione POPO05 presso la foce, Sampierdarena (Genova, GE), del 06/06/2014.

Taxa	% Cop. Rel.
Batt. fil. (non <i>Sphaerotilus</i> )	+
<i>Cladophora</i> sp.	30
<i>Cocconeis</i> sp.	+
<i>Diatoma</i> sp.	+
<i>Fragilaria</i> s.l. sp.	+
<i>Gomphonema</i> sp.	5
<i>Gongrosira</i> sp.	5
<i>Melosira</i> sp.	10
<i>Oedogonium</i> sp.	5
<i>Oscillatoria</i> sp.	+
<i>Pediastrum</i> sp.	+
<i>Phormidium</i> sp.	+
<i>Sphaerotilus</i> sp.	10
<i>Spirogyra</i> sp.	5
<i>Stigeoclonium tenue</i>	15
<i>Ulothrix</i> sp.	15
Tot. taxa	16
Tot. cop. relativa	100

$$IA = (0,5 \times 0/16) + (0,5 \times 0/100) = 0 \quad 1^a \text{ CA}$$

$$IBMR = 0,41 \quad 5^a \text{ CQ}$$

In questo caso abbiamo una comunità dove sono assenti i taxa alieni, quindi l'indice di alloctonia non indica alcuna compromissione, 1<sup>a</sup> CA, mentre la comunità è composta prevalentemente da taxa tolleranti o molto resistenti, come Cyanophyta, *Stigeoclonium tenue* o *Sphaerotilus* sp., per cui l'indice di qualità ambientale è estremamente basso, 5<sup>a</sup> CQ.

**8. Macrofite riparie:** campionamento sommario nel tratto terminale del T. Polcevera, stazione POPO05 presso la foce, Sampierdarena (Genova, GE), del 06/06/2014.

Taxa	% Cop. Rel.
<i>Anagallis arvensis</i>	
<i>Artemisia annua</i>	
<i>Artemisia verlotiorum</i>	
<i>Arundo donax</i>	
<i>Barbarea vulgaris</i>	
<i>Bidens frondosa</i>	
<i>Convolvulus silvaticus</i>	
<i>Helosciadium nodiflorum</i>	
<i>Nasturtium officinale</i>	
<i>Paspalum distichum</i>	
<i>Persicaria lapathifolia</i>	
<i>Persicaria maculosa</i>	
<i>Phalaris arundinacea</i>	
<i>Reynoutria japonica</i>	
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	
<i>Typha latifolia</i>	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	
<i>Xanthium italicum</i>	70
Tot. taxa	18
Tot. cop. relativa	100

$$IA \text{ macrofite riparie} = (0,5 \times 7/18) + (0,5 \times 70/100) = 0,544 \quad 5^a \text{ CA}$$

$$IBMR \text{ macrofite acquatiche} = 0,41 \quad 5^a \text{ CQ}$$

Questo rilievo fa parte del campionamento precedente, ma l'IA è riferito alle macrofite riparie. Il rilievo delle macrofite prevede anche un campionamento sommario delle specie rappresentative delle fasce di vegetazione su ciascuna delle due rive, con una stima complessiva della percentuale di copertura relativa delle specie al-

loctone. In questo caso sono presenti, sul greto, più di 1/3 di specie alloctone, con una copertura relativa molto alta, pari al 70%. L'IA è superiore a 0,5 e quindi ricade in 5<sup>a</sup> CA, di conseguenza si può considerare eccessiva la pressione da parte delle specie alloctone. In questo caso il giudizio di alloctonia è diametralmente opposto a quello sulle macrofite acquatiche, dove sono presenti solo alghe e poche altre entità autoctone, ma collima con quello di qualità delle acque, pesantemente alterate. Sia le acque, che ricevono un elevato carico fognario, sia l'ambiente ripario, pesantemente rimaneggiato dalle ruspe, privo di copertura arborea e completamente arginato, depongono per un ambiente estremamente degradato.

**9. Molluschi acquatici e terrestri:** campionamento di posature (0,17 kg) nel F. Ticino, a monte della centrale elettrica a nord di Vigevano (Vigevano, PV), del 09/12/2018.

Specie	N° acquatici	N° terrestri
<i>Bathyomphalus contortus</i>	1	
<i>Bithynia tentaculata</i>	2	
<i>Carychium minimum</i>		4
<i>Carychium tridentatum</i>		2
<i>Cepaea nemoralis</i>		3
<i>Cochlicopa lubrica</i>		1
<i>Corbicula cf. fluminea</i>	10	
<i>Cornu aspersum</i>		1
<i>Euconulus fulvus</i> s.l.		10
<i>Gyraulus laevis</i>	2	
<i>Hawaia minuscula</i>		1
<i>Helix pomatia</i>		2
<i>Hygromia cinctella</i>		5
<i>Lucilla scintilla</i>		3
<i>Lucilla singleyana</i>		1
<i>Monacha cantiana</i>		2
<i>Monachoides incarnatus</i>		3
<i>Oxychilus draparnaudi</i>		5
<i>Paralaoma servilis</i>		16
<i>Perpolita hammonis</i>		4
<i>Physella acuta</i>	2	
<i>Pisidium personatum</i>	1	
<i>Punctum pygmaeum</i>		2
<i>Trochulus hispidus</i>		3
<i>Valvata piscinalis</i>	2	
<i>Vittrina pellucida</i>		1

<i>Zonitoides nitidus</i>		1
Tot. taxa	7	26
Tot. conchiglie	20	70

$$\text{IA molluschi acquatici} = (0,5 \times 2/7) + (0,5 \times 12/20) = 0,44 \quad 5^{\text{a}} \text{ CA}$$

$$\text{IA molluschi terrestri} = (0,5 \times 4/26) + (0,5 \times 21/70) = 0,23 \quad 4^{\text{a}} \text{ CA}$$

Nell'esempio qui riportato, un tratto di pianura del F. Ticino, anche se l'ambiente si presenta, almeno apparentemente, su un buon livello di qualità ed è incluso nel Parco Regionale del Ticino, questa analisi rileva la notevole incidenza della componente alloctona, sia acquatica che terrestre, dato l'ormai forte impatto antropico che ha subito tutta la Pianura Padana.

**10. Molluschi acquatici e terrestri:** campionamento di posature (0,70 kg) nel F. Argentino presso Orsomarso (Orsomarso, CS), del 27/04/1995.

Specie	N° acquatici	N° terrestri
<i>Acanthinula aculeata</i>		90
<i>Acicula lineolata banki</i>		7
<i>Agardhiella truncatella</i>		1
<i>Argna biplicata</i>		10
<i>Belgrandia minuscula</i>	10	
<i>Belgrandia sp.</i>	1	
<i>Carychium cf. paganetti</i>		6
<i>Carychium tridentatum</i>		720
<i>Ceciliooides petitiana</i>		7
<i>Ceciliooides sp.</i>		1
<i>Cernuella cisalpina</i>		4
<i>Columella edentula</i>		3
<i>Cornu aspersum</i>		1
<i>Daudebardia brevipes</i>		10
<i>Discus rotundatus</i>		55
<i>Euconulus fulvus s.l.</i>		1
<i>Galba truncatula</i>	5	
<i>Helicodonta obvoluta</i>		25
<i>Hygromia cinctella</i>		37

<i>Lauria cylindracea</i>		1
<i>Litthabittella chilodia</i>	18	
<i>Monacha parumcincta</i>		22
<i>Morlina glabra ercica</i>		59
<i>Oxychilus draparnaudi</i>		19
<i>Pagodulina pagodula</i>		430
<i>Paralaoma servilis</i>		9
<i>Pisidium cf. personatum</i>	2	
<i>Plagyrona sp.</i>		2
<i>Platyla similis</i>		8
<i>Platyla talentii</i>		1
<i>Pomatias elegans</i>		2
<i>Punctum pygmaeum</i>		32
<i>Siciliaria paestana</i>		5
<i>Truncatellina cylindrica</i>		11
<i>Vallonia pulchella</i>		2
<i>Vertigo angustior</i>		14
<i>Vertigo pygmaea</i>		2
<i>Vitrea contracta</i>		7
<i>Vitrea subrimata</i>		970
<i>Xerotricha conspurcata</i>		1
Tot. taxa	5	35
Tot. conchiglie	36	2575

$$\text{IA molluschi acquatici} = (0,5 \times 0/5) + (0,5 \times 0/36) = 0 \quad 1^{\text{a}} \text{ CA}$$

$$\text{IA molluschi terrestri} = (0,5 \times 1/35) + (0,5 \times 9/2575) = 0,02 \quad 2^{\text{a}} \text{ CA}$$

Quest'ultimo esempio concerne un fiume della Calabria, sul quale gravita solo un piccolo nucleo abitato, mentre il suo bacino si estende su un'area non antropizzata all'interno del Parco Nazionale del Pollino. L'analisi ha rilevato la presenza di una sola entità alloctona, terrestre, in un ricco contesto di specie soprattutto di lettiera, mentre la componente acquatica è più povera, con elementi di acque sorgive e nessuna presenza di specie alloctone. L'Indice di Alloctonia è quindi pari a zero per la componente acquatica, classe 1<sup>a</sup>, pressione assente o irrilevante, e pari a 0,02 per la componente terrestre, classe 2<sup>a</sup>, pressione poco significativa.

## BIBLIOGRAFIA

- Aquiloni L., Tricarico E., Gherardi F., 2010. Crayfish in Italy: distribution, threats and management. *International Aquatic Research*, **2**: 1-14.
- Argano R., 1995. Mystacocarida (genere 378); Branchiura (genere 379). In: Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (eds.), *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, **38**: 5, 48.
- Badino G., Lodi E., 1972. La medusa *Craspedacusta sowerbyi* Lankester (Limnomedusae) nel Lago Sirio (Ivrea, Torino). *Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia*, **27** (2): 293-296.
- Baldaccini G.N., 1991. Culicidi: note di biologia, ecologia, controllo. *Biologia Ambientale*, **5** (22): 5-15.
- Baldaccini G.N., Giancetti U., 2009. Le zanzare nell'area versiliese (Toscana nord-occidentale): ambiti naturali e artificiali di insediamento e di diffusione. *Biologia Ambientale*, **23** (1): 43-52.
- Ballardini M., Ferretti S., Chiaranz G., Pautasso A., Riina M.V., Triglia G., Verna F., Bellavia V., Radaelli M.C., Berio E., Accorsi A., De Camilli M., Cardellino U., Fiorino N., Acutis P.L., Casalone C., Mignone W., 2019. First report of the invasive mosquito *Aedes koreicus* (Diptera: Culicidae) and its establishment in Liguria, northwest Italy. *Parasites & Vectors*, **12** (334): 1-13.
- Balzamo S., Macchio S., Martone C., De Bonis S., Rossi G.L., Rossi G., 2020. *Linee guida per la proposta di comunità ittiche di riferimento di dettaglio per l'applicazione dell'indice NISECI*. ISPRA, 23 pp.
- Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N.M.G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fascetti S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlich G., Gubellini L., Iamonicò D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F., Raimondo F.M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhelm T., Conti F., 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, **152** (2): 179-303.
- Belfiore C., 2005. Insecta Ephemeroptera. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. 2. Serie Scienze della Vita*, **16**: 127-129.
- Benazzi M., 1955. Appunti sulla distribuzione dei Tricladi in Italia. *Bollettino di Zoologia*, **22**: 149-164.
- Benazzi M., 1981. Nota sui Turbellari del Medio Po presso Caorso (PC). *Rivista di Idrobiologia*, **20**: 167-171.
- Benazzi M., 1993. Occurrence of a sexual population of *Dugesia (Girardia) tigrina*, a freshwater planarian native to America, in a lake of southern Italy. *Italian Journal of Zoology*, **60** (1): 129-130.
- Berner L., 1963. Sur l'invasion de la France par *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith). *Archiv für Molluskenkunde*, **92** (1/2): 19-29.
- Bielecki A., 1993. *Italobdella ciosi*, a new leech genus and species from Italy (Hirudinea, Piscicolidae). *Genus*, **4** (2): 67-78.
- Bielecki A., Cios S., 1997. *Italobdella ciosi* Bielecki, 1993 (Hirudinea: Piscicolidae) in the river Adda, Northern Italy. *Bollettino del Museo Regionale di Storia Naturale di Torino*, **15**: 249-253.
- Bo T., Candioto A., Delmastro G.B., Fea G., Fenoglio S., Ghia D., Groppuso L., 2016. Prima segnalazione del gambero alloctono *Pacifastacus leniusculus* (Decapoda, Astacidae) in Provincia di Savona, Italia. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, **3** (1): 63-65.
- Bodon M., Cianfanelli S., Manganelli G., Castagnolo L., Pezzoli E., Giusti F., 2005b. Mollusca Bivalvia. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. 2° Serie, Sezione Scienze della Vita*, **16**: 83-84, con dati su CD-ROM.
- Bodon M., Cianfanelli S., Manganelli G., Pezzoli E., Giusti F., 2005a. Mollusca Gastropoda Prosobranchia ed Heterobranchia Heterostrophia. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2ª Serie, Sezione Scienze della Vita*, **16**: 79-81, con dati su CD-ROM.
- Bodon M., Cianfanelli S., Nardi G., 2021a. Mollusca (terrestrial and inland water species). In: Bologna M.A., Zapparoli M., Oliverio M., Minelli A., Bonato L., Cianferoni F., Stoch F. (eds.), *Checklist of the Italian Fauna*. Version 1.0. Last update: 2021-05-31.
- Bodon M., Costa S., Rizzo A.M., Morchio F., 2021b. Specie aliene nei corsi d'acqua della Liguria: influenza sui risultati degli indicatori biologici e proposta di un indice di alloctonia. Parte 1ª - Presupposti e costruzione dell'indice. *Biologia Ambientale*, **35**: 24-43. DOI: 0.30463/ao211.003.
- Bodon M., López-Soriano J., Quinonero-Salgado S., Nardi G., Niero L., Cianfanelli S., Dal Mas A., Elvio F., Baldessin F., Turco F., Ercolini P., Baldaccini G.N., Costa S., 2020. Unravelling the complexity of *Corbicula* clams invasion in Italy (Bivalvia: Cyrenidae). *Bollettino Malacologico*, **56** (2): 127-171.
- Buffagni A., Belfiore C., 2013. *MacrOper: ICM software*, v. 1.0.5. CNR-IRSA & UniTuscia DEB, Roma.
- Candioto A., Delmastro G.B., Dotti L., Sindaco R., 2010. *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852), un nuovo gambero esotico naturalizzato in Piemonte (Crustacea: Decapoda: Astacidae). *Rivista piemontese di Storia naturale*, **31**: 73-82.
- Cantagalli G., Innocenti L., 2013. *Segnalazione di Craspedacusta sowerbyi* Lankester, 1880 in un invasivo del Pisano. [www.scienzaonline.com](http://www.scienzaonline.com).
- Capurro M., Galli L., Mori M., Arillo A., 2009. Struttura della popolazione del gambero alloctono *Pacifastacus leniusculus* (Crustacea, Decapoda, Astacidae) nel Lago del Brugneto (Liguria, Italia nord occidentale). *Biologia Ambientale*, **23** (1): 13-20.
- Capurro M., Galli L., Mori M., Salvidio S., Arillo A., 2007. The signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) [Crustacea: Decapoda: Astacidae], in the Brugneto Lake (Liguria, NW Italy). The beginning of the invasion of the River Po watershed? *Aquatic Invasions*, **2** (1): 16-23.
- Capurro M., Mori M., Salvidio S., Arillo A., 2006. Presenza del gambero alloctono nord-americano *Pacifastacus leniusculus* (Dana) in Liguria. *Quaderni ETP. Journal of Freshwater Biology*, **34**: 237-240.
- Casellato S., 1984. Life-cycle and karyology of *Branchiura sowerbyi* Beddard (Oligochaeta, Tubificidae). *Hydrobiologia*, **115**: 65-69.
- Casellato S., La Piana G., Latella L., Ruffo S., 2006. *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894) (Crustacea, Amphipoda, Gammaridae) for the first time in Italy. *Italian Journal of Zoology*, **73** (1): 97-104.
- Casellato S., Masiero L., Piana G., Gigliotti F., 2008. The alien amphipod crustacean *Dikerogammarus villosus* in Lake Garda (N-Italy): the invasion continues. *Neobiota*, **7**: 115-122.
- Casellato S., Visentin A., La Piana G., 2007. The predatory impact of *Dikerogammarus villosus*, a danger for fish. In Gherardi F. *Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats*. Invading Nature: Springer series in invasion ecology. Springer, Dordrecht, The Netherlands: 495-506.
- Celesti-Grapow L., Pretto F., Carli E., Blasi C., 2010. *Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 207 pp.
- Chiesa A., 1959. *Hydrophilidae Europae. Coleoptera Palpicorna*. Forni, Bologna, 199 pp.
- Chiesa S., Scalici M., Gibertini G., 2006. Il gambero americano, *Orconectes limosus* (Decapoda: Cambaridae), nel Lago del Salto (Rieti, Lazio). *Biologia Ambientale*, **20** (1): 337-340.
- Cianfanelli S., Lori E., Bodon M., 2007. Non-indigenous freshwater molluscs and their distribution in Italy. In Gherardi F. *Biological invader in inland waters: profiles, distribution, and threats. Chapter five*. Springer, Dordrecht, The Netherlands: 103-121.
- Cianfanelli S., Lori E., Bodon M., 2010. *Dreissena polymorpha*: current status of knowledge about the distribution in Italy (Bivalvia: Dreissenidae). Chapter 8. In: van der Velde G., Rajagopal S., bij de Vaate A. (eds.), *The Zebra Mussel in Europe*. Backhuys Publishers, Leiden / Margraf Publishers, Weikersheim: 93-100.
- Cianfanelli S., Lori E., Innocenti G., Tricarico E., Gherardi F., 2008. Molluschi e Crostacei nella Piana di Firenze: il passato e il presente. Atti del Convegno: *Un Piano per la Piana: idee e progetti per un parco*. Università di Firenze, 9-10 maggio 2008, 20 pp. <http://www.msn.unifi.it/upload/sub/specola/img/Piano%20per%20la%20Piana/05.pdf>
- Cianfanelli S., Stasolla G., Inghilesi A.F., Tricarico E., Goti E., Strangi A., Bodon M., 2017. First European record of *Sinotia quadrata*

- (Benson, 1842), an alien invasive freshwater species: accidental or voluntary introduction? (Caenogastropoda: Viviparidae). *Bollettino Malacologico*, **53** (2): 150-160.
- Cianficconi F., Pirisinu Q., Tucciarelli F., 1974. On the presence of micro medusae of *Craspedacusta sowerbyi* in the Umbrian course of Tiber River Italy. *Rivista di Idrobiologia*, **13** (2-3): 377-386.
- Ciutti F., Cappelletti C., 2009. First record of *Corbicula fluminalis* (Müller, 1774) in Lake Garda (Italy), living in sympatry with *Corbicula fluminea* (Müller, 1774). *Journal of Limnology*, **68** (1): 162-165.
- Ciutti F., Flaim G., Cappelletti C., 2017. La medusa *Craspedacusta sowerbyi* Lankester, 1880: nuova osservazione nei laghi trentini e distribuzione in Italia. *Biologia Ambientale*, **31**: 174-177.
- Ciutti F., Girod A., Mariani M., 2007. Considerazioni su una popolazione di *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) nel Lago di Garda sud-orientale (Italia). *Natura Bresciana, Annuario del Museo Civico di Storia Naturale di Brescia*, **35**: 111-114.
- Cocchi M., Tamburro A., 1991. *Aedes albopictus* una zanzara venuta da lontano. *Biologia Ambientale*, **3** (4): 19-20.
- Colomba M.S., Liberto F., Reitano A., Grasso R., Di Franco D., Sparacio I., 2013. On the presence of *Dreissena polymorpha* Pallas, 1771 and *Sinanodonta woodiana woodiana* (Lea, 1834) in Sicily (Bivalvia). *Biodiversity Journal*, **4** (4): 571-580.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C., 2005. *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 420 pp.
- Cosín D.J.D., Jesus B., Moreno A.G., 1980. Contribución al conocimiento de los megascalocídicos españoles. II. *Eukerria saltensis*. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección biológica*, **78**: 371-376.
- Costa S., Morchio F., Bodon M., 2017. Macrobenthos alieno in Liguria: stato attuale ed evoluzione del fenomeno. *Biologia Ambientale*, **31**: 183-190.
- Costa S., Morchio F., Bodon M., 2019. Macrobenthos alieno nei corsi d'acqua della Liguria. Specie campionate e distribuzione delle specie alloctone o transfasate nelle acque delle zone liguri. *Il Giornale dei Biologi*, **2** (5): 74-79.
- Coste M., Ector L., 2000. Diatomées invasives exotiques ou rares en France: principales observations effectuées au cours des dernières-décennies. *Systematics and Geography of Plants*, **70** (2): 373-400.
- Cotta Ramusino M., 1972. Présence de la *Craspedacusta sowerbyi* Lank. dans les eaux italiennes. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, **245**: 147-150.
- Čuk R., Čmrlec K., Belfiore C., 2015. The first record of *Ametropus fragilis* Albarda, 1878 (Insecta: Ephemeroptera) from Croatia. *Natura Croatica*, **24** (1): 151-157.
- De Vico G., Maio N., Castagnolo L., 2007. Prima segnalazione di *Anodonta (Sinanodonta) woodiana* (Lea, 1834) (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) per il Sud Italia. *Notiziario della Società Italiana di Malacologia*, **25** (1-2): 23-25.
- Della Bella V., Natali M., Tricarico E., 2021. Prima segnalazione in Umbria del gambero della California *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852), specie esotica invasiva di interesse unionale. *Biologia Ambientale*, **35**: 12-37.
- Delmastro G.B., 1988. *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1758) in Piemonte occidentale (Irudinea, Piscicolidae). *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino*, **6** (1): 193-196.
- Delmastro G.B., 1992. Il gambero americano *Orconectes limosus* (Rafinesque), un nuovo Decapode neartico nelle acque dolci del Nord Italia (Crustacea Decapoda Cambaridae). *Natura Bresciana*, **27**: 171-174.
- Delmastro G.B., 1999. Annotazioni sulla storia naturale del gambero della Louisiana *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) in Piemonte centrale e prima segnalazione regionale del gambero americano *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) (Crustacea: Decapoda: Astacidea: Cambaridae). *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, **20**: 65-92.
- Di Luca M., Severini F., Toma L., Romi R., 2003. Zanzara tigre: un raffinato esempio di plasticità ecologica. *Biologi Italiani*, **23** (6) 33-43.
- Dörr A.J.M., Pedicillo G., Lorenzoni M., 2001. Prima segnalazione in Umbria di *Procambarus clarkii* (Girard), *Orconectes limosus* (Rafinesque) e *Astacus leptodactylus* Eschscholtz (Crustacea Decapoda). *Rivista di Idrobiologia*, **40**: 2-3.
- Dutto M., 2009. Prima segnalazione certa di *Aedes albopictus* (Skuse, 1897) (Diptera, Culicidae) in provincia di Cuneo (Piemonte, Italia). *Biologia Ambientale*, **23** (1): 33-35.
- Ebbs E.T., Loker E.S., Brant S.V., 2018. Phylogeography and genetics of the globally invasive snail *Physa acuta* Draparnaud 1805, and its potential to serve as an intermediate host to larval digenetic trematodes. *BMC Evolutionary Biology*, **18**: (103): 1-17.
- Ercolini P., 2015. *Anodonta (Sinanodonta) woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia, Unionidae), nel comprensorio di bonifica idraulica della Versilia (Toscana nord-occidentale). *Biologia Ambientale*, **29** (1): 15-20.
- Erséus C., Paoletti A., 1986. An Italian record of the aquatic oligochaete *Monopylephorus limosus* (Tubificidae), previously known only from Japan and China. *Italian Journal of Zoology*, **53** (1): 115-118.
- Fabbri R., Landi L., 1999. Nuove segnalazioni di molluschi, crostacei e pesci esotici in Emilia-Romagna e prima segnalazione di *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) in Italia (Mollusca Bivalvia, Crustacea Decapoda, Osteichthyes Cypriniformes). *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*, **12**: 9-20.
- Falasco E., Piano E., Bona F., 2013. Guida al riconoscimento e all'ecologia delle principali diatomee fluviali dell'Italia nord occidentale. *Biologia Ambientale*, **27** (1): 1-287.
- Favilli L., Manganelli G., Bodon M., 1998. La distribuzione di *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) in Italia e in Corsica (Prosobranchia: Hydrobiidae). *Atti della Società italiana di Scienze Naturali e del Museo civico di Storia Naturale di Milano*, **139**: 23-55.
- Fenoglio S., Bo T., 2020. *Introduzione allo studio dei macroinvertebrati di acqua dolce, Supplemento 2020, decapodi, bivalvi*. GeoL@b, Faenza (RA): iii-vii.
- Ferreri D., 1996. Contributo alla conoscenza di Isopodi acquatici, Oligocheti, Pseudoscorpioni e Scorpioni della Provincia di Lecce. *Thalassia Salentina*, **22**: 54-23, 2 tavv.
- Fortini N., 2016. *Nuovo atlante dei pesci delle acque interne italiane. Guida completa ai pesci, ciclostomi, crostacei decapodi di acque dolci e salmastre*. Onorati, Canterano (RM), 693 pp.
- Frogliola C., 1995. Malacostraca III (Decapoda) (generi 001-143). In: Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (eds.), *Checklist delle specie della fauna d'Italia*, **31**: 1-17.
- Frogliola C., 2005. Crustacea Malacostraca Decapoda. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), *Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. 2. Serie Scienze della Vita*, **16**: 113-114.
- Fryer G., 1982. The parasitic Copepoda and Branchiura of British freshwater fishes. A handbook and key. *Freshwater Biological Association Scientific Publication*, **46**: 1-87.
- Galasso G., Conti F., Peruzzi L., Ardenghi N.M.G., Banfi E., Celestini G., Albano A., Alessandrini A., Bacchetta G., Balleli S., Bandini Mazzanti M., Barberis G., Bernardo L., Blasi C., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Gallo L., Gubellini, L., Guiggi A., Iamonic D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Podda L., Poldini L., Prosser F., Raimondo F.M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T., Bartolucci F., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 38 pp. DOI: 10.1080/11263504.2018.1441197.
- Gates G.E., 1973. Contributions to a revision of the earthworm family Onerodrilidae IX. What is *Onerodrilus occidentalis*? *Bulletin of the Tall Timbers Research Station*, **14**: 13-28.
- Gelder S.R., Delmastro G.B., Ferraguti M., 1994. A report on branchiobdellidans (Annelida, Clitellata) and a taxonomic key to the species in northern Italy, including the first record of *Cambarincola mesochoreus* on the introduced American red swamp crayfish. *Bollettino di Zoologia*, **61**: 179-183.
- Gelder S.R., Delmastro G.B., Rayburn N., 1999. Distribution of native and exotic branchiobdellidans (Annelida: Clitellata) on their respective crayfish hosts in northern Italy, with the first record of native *Branchiobdella* species on an exotic North American crayfish. *Journal of Limnology*, **58** (1): 20-24.

- Gelder S.R., Parpet J.-F., Quaglio F., 2012. First report of two North American branchiobdellidans (Annelida: Clitellata) or crayfish worms on signal crayfish in Europe with a discussion of similar introductions into Japan. *Annales of Limnology*, **48**: 315-322.
- Genoni P., Fazzone A., 2008. *Barbronia weberi* (R. Blanchard, 1897) (Hirudinea: Salifidae), an Asian leech species new to Italy. *Aquatic Invasions*, **3** (1): 77-79.
- Genoni P., Fazzone A., Dal Mas A., 2008. Presenza di *Barbronia weberi* (Hirudinea: Salifidae) in due torrenti prealpini lombardi. *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, **36** (1): 62.
- Gherardi F., 2006. Crayfish invading Europe: the case study of *Procambarus clarkii*. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, **39**: 175-191.
- Gherardi F., Aquiloni L., Cianfanelli S., Tricarico E., 2013. Le specie aliene dei laghi italiani. In: Lencioni V., Boggero A., Marziale L., Rossaro B. (eds.), I macroinvertebrati dei laghi - 1. *Quaderni del Museo delle Scienze*, 6/1: 65-110.
- Gherardi F., Bertolino S., Bodon M., Casellato S., Cianfanelli S., Ferraguti M., Lori E., Mura G., Nocita A., Riccardi N., Rossetti G., Rota E., Scalera R., Zerunian S., Tricarico E., 2008. Animal xenodiversity in Italian inland waters: distribution, modes of arrival, and pathways. *Biological Invasions*, **10**: 435-454.
- Gherardi F., Occhipinti-Ambrogi A., Savini D., Tricarico E., 2010. Xenodiversità animale nel bacino idrografico del Po. *Biologia Ambientale*, **24** (1): 129-134.
- Ghetti P.F., 1997. Manuale di applicazione. Indice Biotico Esteso (I.B.E.). *I macroinvertebrati nel controllo di qualità degli ambienti di acque correnti*. Provincia Autonoma di Trento, 222 pp.
- Giusti F., Manganelli G., Schembri P. J., 1995. The non-marine molluscs of the Maltese Islands. *Monografie Museo Regionale di Scienze Naturali (Torino)*, **15**: 1-607.
- Giusti F., Oppi E., 1973. *Dreissena polymorpha* Pallas nuovamente in Italia. (Bivalvia, Dreissenidae). *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, **20**: 45-49.
- Giusti F., Pezzoli E., 1980. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. 8. Gasteropodi, 2. (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea, Pyrguloidea). Collana del Progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente", C.N.R., AQ/1/47, 67 pp.
- Giusti F., Pezzoli E., 1984. Notulae Malacologicae, XXIX. Gli Hydrobiidae salmastri delle acque costiere italiane: primi cenni sulla sistematica del gruppo e sui caratteri distintivi delle singole morfospesie. *Lavori della Società Italiana di Malacologia (Atti del Simposio di Bologna, 24-26.9.1982)*, **21**: 117-148.
- Glöer P., 2019. *The freshwater gastropods of the West-Palaearctics. Volume I. Fresh- and brackish waters except spring and subterranean snails. Identification key, anatomy, ecology, distribution*. S. Muchow, Neustadt/Holstein, Germany, 399 pp.
- Grabowski M., Jabłońska A., 2009. First records of *Branchiura sowerbyi* Beddard, 1892 (Oligochaeta: Tubificidae) in Greece. *Aquatic Invasions*, **4** (2): 365-367.
- Graefe U., Beylich A., 2011. First record of the aquatic earthworm *Sparganophilus tamesis* Benham, 1892 (Clitellata, Sparganophilidae) in Germany. *5th International Oligochaeta Taxonomy Meeting*, Beatenberg, Switzerland, 11-15 April 2011, poster.
- Groppali R., 2003. Acclimatazione del Gambero della Louisiana *Procambarus clarkii* nella Provincia di Pavia (Crustacea, Decapoda, Cambaridae). *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, **24**: 225-228.
- Groppali R., 2013. Nuova segnalazione della medusa d'acqua dolce *Craspedacusta sowerbyi* in Lombardia e appunti sulla sua presenza in Italia (Hydrozoa: Limnomedusa: Olindiidae). *Pianura*, **30**: 109-117.
- Holdich D.M., Pöckl M., 2007. *Invasive crustaceans in European inland waters*. Springer, Dordrecht, 29-75.
- Jamieson B.G.M., 1970. A taxonomic revision of the Oligochaetae genus *Eukerria* Michaelsen, 1935 (Ocnerothrilidae, Megascolecidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, **20** (5): 133-172.
- Jia F.-L., Fikáček M., Ryndevich S.K., 2011. Taxonomic notes on Chinese *Cercyon*: description of a new species, new synonyms, and additional faunistic records (Coleoptera: Hydrophilidae: Sphaeridiinae). *Zootaxa*, **3090**: 41-56.
- Jia F.-L., Zhang R., 2017. A review of the genus *Cryptopleurum* from China (Coleoptera: Hydrophilidae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, **57** (2): 577-592.
- Johnsen S.L., Taugbøl T., 2010. *NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Pacifastacus leniusculus*. Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org.
- Juhász J., Békési J., 2002. *Italobdella ciosi* Bielecki, 1993 a new leech species from Hungary (Hirudinea: Piscicolidae). *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis*, **26**: 129-131.
- Kaiser I., Wittling T., 2002. *Italobdella ciosi* (Hirudinea: Piscicolidae): First records in Bavaria, Germany. *Lauterbornia*, **44**: 45-46.
- Karaman S., 1993. Crustacea Amphipoda. *Fauna d'Italia*, Calderini, Bologna, **31**: 1-337.
- Knudsen A.B., Romi R., Majori G., 1996. Occurrence and spread in Italy of *Aedes albopictus*, with implications for its introduction into other parts of Europe. *Journal of the American Mosquito Control Association*, **12** (2): 177-183.
- Lancioni T., Gaino E., 2006. The invasive zebra mussel *Dreissena polymorpha* in Lake Trasimeno (Central Italy): distribution and reproduction. *Italian Journal of Zoology*, **73** (4): 335-346.
- López-Soriano J., Quiñero-Salgado S., Cappelletti C., Faccenda F., Ciutti F., 2018. Unraveling the complexity of *Corbicula* clams invasion in Lake Garda (Italy). *Advances in Oceanography and Limnology*, **9** (2): 97-104.
- Lorenzoni M., Borghesan F., Carosi A., Ciuffardi L., De Curtis O., Delmastro G.B., Di Tizio L., Franzoi P., Maio G., Moietta A., Nonnis Marzano F., Pizzul E., Rossi G., Scalici M., Tancioni L., Zanetti M., 2019. Check-list dell'ittiofauna delle acque dolci italiane. *Italian Journal of Freshwater Ichthyology*, **1**(5): 239-254.
- Lori E., Bodon M., Cianfanelli S., 2005. Molluschi continentali alieni in Italia: presenza e distribuzione. Abstracts IV International Congress of the European Malacological Societies, October 10-14 Naples, *Notiziario S.I.M.*, **23** (5-8): 71.
- Macchio S., Rossi G.L., Rossi G., De Bonis S., Balzamo S., Martone C., 2017. Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (NISECI). *ISPRA, Manuali e Linee Guida*, **159**: 1-17.
- Machino Y., 1997. Présence de l'écrevisse de Californie (*Pacifastacus leniusculus*) en Italie. *L'Astaciculteur de France*, **52**: 2-5.
- Machino Y., Holdich D.M., 2006. Distribution of crayfish in Europe and adjacent countries: updates and comments. *Freshwater Crayfish*, **15**: 292-323.
- Malaguzzi G., Vicini G., 1989. Rinvenimento di *Craspedacusta sowerbyi* Lankester, 1880 (Cnidari Idrozoi Trachilini Petasidi) in una risorgiva d'alveo di Po nel Casalasco (Cremona, Italia). *Pianura*, **3**: 81-89.
- Marchi I., Bertoli M., Giacomazzi F., Zampieri C., Iannilli V., Lecce F., Latella L., 2014. Evolution of the *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894) invasion in Lake Garda (Northern Italy). In: *Lakes: The Mirrors of the Earth. Proceedings of the 15th World Lake Conference*, SciencePress, Italy, 2: 83-86.
- Mascagni A., 2005. Insecta Coleoptera Dryopoidea. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*. 2. *Serie Scienze della Vita*, **16**: 199-200.
- Mazzoni D., Gherardi F., Ferrarini P., 2004. *Guida al riconoscimento dei gamberi d'acqua dolce*. Regione Emilia-Romagna, Greentime SpA, Bologna, 38 pp.
- Meier-Brook C., 1983. Taxonomic studies on *Gyraulus* (Gastropoda: Planorbidae). *Malacologia*, **24**: 1-113.
- Minelli A., 1977. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. 1. *Irudinei (Hirudinea)*. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente" del C.N.R., 43 pp.
- Minelli A., 1979. Hirudinea. *Fauna d'Italia*. Calderini, Bologna, **15**: 1-152.
- Minelli A., 2005. Annelida Hirudinea. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*. 2. *Serie Scienze della Vita*, **16**: 77-78.
- Mirolli M., 1960. Morfologia, biologia e posizione sistematica di *Watsonula wautieri* n.g., n.s. (Basommatofora, Ancylidae). *Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia "Dott. Marco De Marchi"*, *Pallanza*, **12**: 121-162.
- Møller O.S., 2015. Order Arguloida. *Revista IDE@ - SEA*, **103B**: 1-8.

- Morolli C., Quaglio F., 2002. First report in Italy of the Branchiobdellidan *Xironogiton victoriensis* (Annelida: Clitellata) on the signal crayfish from Auenbachl. *Parassitologia*, **42**: 178.
- Morpurgo M., Alber R., 2015. First record of the freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbyi* Lankester, 1880 (Cnidaria: Hydrozoa: Limmomedusae) in South Tyrol (Italy). *Gredleriana*, **15**: 61-64.
- Morpurgo M., Aquiloni L., Bertocchi S., Brusconi S., Tricarico E., Gherardi F., 2010. Distribuzione dei gamberi d'acqua dolce in Italia. *Studi Trentini di Scienze Naturali*, **87**: 125-132.
- Niero I., 2003. Sulla presenza in Veneto e centro Italia di *Anodonta woodiana woodiana* (Lea, 1834) (Mollusca, Bivalvia). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, **54**: 29-33.
- Niero I., 2015. Prima segnalazione per l'Italia di *Gyraulus (Lamorbis) riparius* (Westerlund, 1865) (Gastropoda: Basommatophora: Planorbidae). *Lavori della Società Veneziana di Scienze Naturali*, **40**: 35-45.
- Niero I., Bodon M., 2011. Prima segnalazione di *Borysthenia naticina* (Manke, 1845) per la malacofauna italiana (Gastropoda: Heterobranchia: Valvatidae). *Bollettino Malacologico*, **47** (2): 138-149.
- Nobile L., Quaglio F., Morolli C., 2002. Stato attuale della diffusione dei Branchiobdellidi (Annelida, Clitellata) in Italia. *Bollettino della Società Italiana di Patologia Ittica*, **34**: 34-43.
- Nonnis Marzano F., Scalici M., Chiesa S., Gherardi F., Piccinini A., Gibertini G., 2009. The first record of the marbled crayfish adds further threats to fresh waters in Italy. *Aquatic Invasions*, **4** (2): 401-404.
- Oberkofler B., Quaglio F., Füreder L., Fioravanti M.L., Giannetto S., Morolli C., Minelli G., 2002. Species of Branchiobdellidae (Annelida) on freshwater crayfish in South Tyrol (Northern Italy). *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, **367**: 777-784.
- Omodeo P., Rota E., Sambugar B., 2005. Annelida Oligocheta. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. 2. Serie Scienze della Vita*, **16**: 73-75.
- Paganelli D., Gazzola A., Marchini A., Sconfietti R., 2015. The increasing distribution of *Gammarus roeseli* Gervais, 1835: first record of the non-indigenous freshwater amphipod in the sub-lacustrine Ticino River basin (Lombardy, Italy). *BioInvasions Records*, **4** (1): 37-41.
- Paoletti A., 1987. Some notes on the biology of the Asiatic species *Monopylephorus limosus* found in Italy. *Hydrobiologia*, **155**: 307.
- Pèrès F., Barthès A., Ponton E., Coste M., Ten-Hage L., Le-Cohu R., 2012. *Achnanthidium delmontii* sp. nov., a new species from French rivers. *Fottea*, **12** (2): 189-198.
- Peretti P., Gatti F., Defilippo F., 2009. *Aedes albopictus* a Parma: monitoraggio e analisi dell'infestazione. *Biologia Ambientale*, **23** (1): 37-42.
- Quaglio F., Fioravanti M.L., Gelder S.R., Giannetto S., Trentini M., Nobile L., Maxia M., Morolli C., 2001. Infestation of the branchiobdellidan, *Xironogiton victoriensis* (Annelida: Clitellata), on the signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) from Auenbachl Creek, Alto Adige/Südtirol, Italy. *Freshwater Crayfish*, **13**, 274-279.
- Renda W., Niero I., 2014. Nuove segnalazioni di *Sinanodonta woodiana woodiana* (Lea, 1834) (Mollusca: Bivalvia Unionidae) per il sud Italia. *Notiziario della Società Italiana di Malacologia*, **32** (2): 14-16.
- Rewic T., Wattier R., Rigaud T., Grabowski M., Mamos T., Bazcela-Spychalska K., 2017. The killer shrimp, *Dikerogammarus villosus*, invading European Alpine Lakes: a single main source but independent founder events with an overall loss of genetic diversity. *Freshwater Biology*, **62**: 1036-1051.
- Reynolds J.W., Julka J.M., Khan M.N., 1995. Additional earthworm records from Bangladesh (Oligochaeta: Glossoscolecidae, Megascoclecidae, Moniligastridae, Ocnerothrididae and Octochaetidae). *Megadriologica*, **6** (6): 51-62.
- Rocchi S., 2005. Insecta Coleoptera Hydrophilioidea. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. 2. Serie Scienze della Vita*, **16**: 167-168.
- Romi R., 1995. History and updating of the spread of *Aedes albopictus* in Italy. *Parassitologia*, **37**: 99-103.
- Romi R., Toma L., Severini F., Di Luca M., Boccolini D., Ciufolini M.G., Majori G., 2009. Linee guida per il controllo di Culicidi potenziali vettori di arbovirus in Italia. *Rapporti ISTIAN*, **09/11**: 1-52.
- Rossi L., 1971. Guida a Cnidari e Ctenofori della fauna italiana. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, **2**: 1-101.
- Rossi L., Lodi E., 1971. Ritrovamenti di *Craspedacusta sowerbyi* Lankester in alcuni laghi del Piemonte. *Doriana*, **4**: 198-1-3.
- Rota E., 2013. From Corsica to Britain: new outdoor records of Ocnerothrididae (Annelida: Clitellata) in western Europe. *Biodiversity Data Journal*, **1** (e985): 1-12.
- Rota E., Bartoli M., Laini A., 2014. First time in Italy. Is the elusive aquatic megadrile *Sparganophilus* Benham, 1892 (Annelida, Clitellata) accelerating its dispersal in Europe? *Journal of Limnology*, **11** pp.
- Ruffo S., Stoch F., 2005. Crustacea Malacostraca Amphipoda. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. 2. Serie Scienze della Vita*, **16**: 109-111.
- Ruffo S., Turin P., Zanetti M., 1990. Contributo alla conoscenza della distribuzione degli Anfipodi nel Veneto orientale. *Rivista di Idrobiologia*, **27**: 431-448.
- Sabatini A., Raineri V., Trovato G., Coluzzi M., 1990. *Aedes albopictus* in Italia e possibile diffusione della specie nell'area mediterranea. *Parassitologia*, **32**: 301-304.
- Sambugar B., 1994. Oligocheti. In: Campaioli S., Ghetti P.F., Minelli A., Ruffo S. (eds.), *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane*. Vol. I. Provincia Autonoma di Trento: 109-136.
- Sambugar B., Giacomazzi F., 2013. Gli Oligocheti d'acqua dolce italiani. In: Lencioni V., Boggero A., Marziale L., Rossaro B. (eds.), I macroinvertebrati dei laghi - 1. *Quaderni del Museo delle Scienze*, **6/1**: 111-184.
- Savini D., 2007. Rinvenimento della specie aliena invasiva *Procambarus clarkii* (Astacidea: Cambaridae) nella riserva naturale "Bosco Siro Negri" (Zerbolò - Pavia). *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica*, **83**: 33-37.
- Schaffner E., 2003. Mosquitoes in used tyres in Europe: species list and larval key. *European Mosquito Bulletin*, **16**: 7-12.
- Sconfietti R., 1990. Note ecologiche sulla comparsa della medusa *Craspedacusta sowerbyi* Lankester, 1880 in una lanca del Ticino. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, **17**: 201-212.
- Soes D.M., Walker P.D., Kruijt D.B., 2010. The Japanese fish louse *Argulus japonicus* new for The Netherlands. *Lauterbornia*, **70**: 11-17.
- Stefani F., Leoni B., Marieni A., Garibaldi L., 2010. A new record of *Craspedacusta sowerbyi* Lankester 1880 (Cnidaria, Limmomedusae) in Northern Italy. *Journal of Limnology*, **69** (1): 189-192.
- Stocchino G., Manconi R., Cadeddu B., Pala M., 2013. Freshwater triclads from Liguria. *Bollettino dei musei e degli istituti biologici dell'Università di Genova*, **75**: 46-47.
- Trentini M., 1993. Ritrovamento di *Craspedacusta sowerbyi* (Coelenterata, Hydrozoa, Limmomedusae) nella vallata del fiume Foglia (provincia di Pesaro). *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*, **2**: 51-54.
- Tricarico E., Cervo R., Cianfanelli S., Dell'Olmo L., Ferretti G., Finotello P., Foggi B., Giuliani C., Inghilesi A.F., Lori E., Mazza G., Nocita A., Signorini M.A., Sposimo P., Vanni S., Gherardi F., 2012. *ALT: atlante delle specie alloctone in Toscana*. Università di Firenze, Firenze, 437 pp.
- Turin P., Bilò M.F., Belfiore C., 1997. Primo rinvenimento in Italia di *Ametropus fragilis* Albarda 1878 (Ephemeroptera: Ametropodidae). *Lavori della Società Veneziana di Scienze Naturali*, **22**: 7-14.
- Versteirt V., Pecor J.E., Fonseca D.M., Coosemans M., Van Bortel W., 2012. Confirmation of *Aedes koreicus* (Diptera: Culicidae) in Belgium and description of morphological differences between Korean and Belgian specimens validated by molecular identification. *Zootaxa*, **3191**: 21-32.
- Welter-Schultes F.W., 2012. *European non-marine molluscs, a guide for species identification*. Planet Poster Edition, Göttingen, 679 pp. + Q1-Q78.