

Nuovi idrobiidi freatobi e stigobi dell'Appennino Settentrionale in Piemonte, Liguria ed Emilia-Romagna (Gastropoda: Caenogastropoda: Hydrobiidae)

Marco Bodon, Simone Cianfanelli*

Riassunto - Sono qui descritte cinque nuove specie di idrobiidi freatobi e stigobi per l'Appennino ligure-piemontese ed emiliano. Due di queste appartengono al genere *Alzoniella*: *Alzoniella borberensis* n. sp., endemica del sottobacino del Torrente Borbera, Torrente Spinti e del tratto inferiore del Torrente Scrivia, in provincia di Alessandria e *Alzoniella isoensis* n. sp., limitata al medio corso del Torrente Scrivia e al bacino del Torrente Polcevera, sul versante tirrenico della provincia di Genova. Le altre tre sono riferibili al genere *Fissuria*: *Fissuria globosa* n. sp., diffusa in tutto il sottobacino del Torrente Scrivia (province di Genova e Alessandria), oltre che in altri corsi d'acqua appenninici delle province di Alessandria, Piacenza, Parma e Reggio Emilia; *Fissuria varicosa* n. sp., presente nella stessa area di *Alzoniella borberensis* n. sp., ma trovata anche nei torrenti Nure e Arda (provincia di Piacenza) e nel Torrente Stirone (provincia di Parma) e *Fissuria sossoi* n. sp., circoscritta al sottobacino del Torrente Stura di Ovada (provincia di Genova).

La prima specie, assegnata al genere *Alzoniella* Giusti & Bodon 1984 in base ai caratteri anatomici, presenta una conchiglia con peristoma distaccato dall'ultimo giro come quello di altre specie freatobie conosciute per la Liguria orientale e per il centro Italia, ma si differenzia da queste per la conchiglia raccorciata e non allungata. La forma della conchiglia di *A. borberensis* n. sp. ricorda invece quella di altre specie crenobie o stigobie diffuse nel nord Italia. *A. isoensis* n. sp. è molto simile alla prima, sebbene il peristoma non sia sinuoso superiormente sul margine esterno della conchiglia, ma si differenzia nettamente per i caratteri anatomici. Gli altri taxa qui descritti, con conchiglie valvatoidei, sono inquadrabili, per lo schema nei caratteri anatomici, nel genere *Fissuria* Boeters 1981 e presentano alcune peculiarità dell'apparato genitale maschile che li contraddistinguono dalle altre specie finora note per il sud Europa. Le tre nuove specie di *Fissuria* si differenziano tra loro principalmente per i caratteri della conchiglia, più o meno globosa in *F. globosa* n. sp., più conica in *F. sossoi* n. sp. e più appiattita in *F. varicosa* n. sp.; quest'ultima, inoltre, si caratterizza per la presenza di un cerchione marcato dietro all'apertura. Tutte queste nuove specie sono definibili come freatobie, in quanto colonizzano le falde freatiche in prossimità dei corsi d'acqua; solo *A. isoensis* n. sp. ha un'ecologia più ampia poiché vive anche in acque sotterranee carsiche e nelle falde in rocce permeabili per fratturazione.

Le falde freatiche a contatto con i corsi d'acqua ospitano una taxocenosi composta da idrobiidi stigofili o stigobionti in grado di colonizzare ambienti diversi come sorgenti, acque carsiche sotterranee o acquiferi in rocce permeabili per fratturazione, ma ospitano anche taxa molto specializzati sovente circoscritti in areali molto limitati. I principali hot-spot di biodiversità sono pochi e distribuiti soprattutto in Italia nord-orientale, specialmente nel bacino del Fiume Isonzo, nel sottobacino del Torrente Scrivia tra la Liguria e il basso Piemonte, in Liguria orientale, in Toscana e in pochi altri bacini dell'Italia meridionale in corsi d'acqua di medie dimensioni e con substrato adatto. Vengono quindi analizzati i principali fattori ecologici, biogeografici e paleogeografici che possono avere interagito nel determinare la speciazione e la distribuzione attuale di questo singolare popolamento.

Parole chiave: Hydrobiidae, molluschi freatici/stigobi, nuove specie, Nord Italia, tassonomia.

Abstract - New phreatic and stygobitic hydrobiids from the Northern Apennines in Piedmont, Liguria and Emilia-Romagna (Gastropoda: Caenogastropoda: Hydrobiidae).

Five new species of phreatic and stygobitic hydrobiids are here described for the Ligurian-Piedmontese and Emilian Apennines. Two species belong to the genus *Alzoniella*: *Alzoniella borberensis* n. sp., endemic to the sub-basin of the Borbera and Spinti streams, and to the lower stretch of the Scrivia stream, in the province of Alessandria, and *Alzoniella isoensis* n. sp., limited to the middle course of the Scrivia stream and to the basin of the Polcevera stream, on the Tyrrhenian sector of the Genoa province. Three species belong to the genus *Fissuria*: *Fissuria globosa* n. sp., widespread throughout the sub-basin of the Scrivia stream (Genoa and Alessandria provinces), as well as in other Apennine watercourses of the provinces of Alessandria, Piacenza, Parma and Reggio Emilia; *Fissuria varicosa* n. sp., present in the same area of *Alzoniella borberensis* n. sp., but also found in the Nure and Arda streams (Piacenza province) and in the Stirone stream (Parma province), and *Fissuria sossoi* n. sp., limited to the sub-basin of the Stura di Ovada streams (Genoa province).

The first species, assigned to the genus *Alzoniella* Giusti & Bodon 1984 based on its anatomical characters, has a shell with peristome detached from the last whorl, such as that of other phreatic species already known for eastern Liguria and central Italy, but differs from these in the shorter shell. The shape of the shell of *A. borberensis* n. sp. resembles that of other crenal or stygobitic species, widespread in northern Italy. *A. isoensis* n. sp., is very similar to *A. borberensis*, although the peristome is not sinuous superiorly on the outer edge of the shell, but differs sharply in the anatomical characters. The other taxa with valvatoide shells here described, can be ascribed to the genus *Fissuria* Boeters 1981 based on their anatomical characters, and show some peculiarities of the male genital tract that distinguish them from the other congeneric species so far known for southern Europe. The three new species of *Fissuria* differ mainly in the characters of the shell, more or less globose in *F. globosa* n. sp., more conical in *F. sossoi* n. sp. and more flattened in *F. varicosa* n. sp.; the latter is also characterized

Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Sezione Zoologica de "La Specola" (S.M.A.), Via Romana 17, 50125 Firenze, Italia.
E-mail: bodonm0@gmail.com

* Corresponding author: simone.cianfanelli@unifi.it

© 2021 Marco Bodon, Simone Cianfanelli

Received for publication: 28 May 2021

Accepted for publication: 2 November 2021

Online publication: 29 March 2022

by the presence of a marked varix behind the peristome. Altogether, these new species can be defined as phreatic, as they colonize groundwater near watercourses; only *A. isoensis* n. sp. has a wider ecology, as it also lives in karst groundwater and groundwater in rocks permeable by fracking.

The groundwater in contact with the watercourses hosts a taxocenosis composed of stygophile or stygobitic hydrobiids able to colonize different habitats, such as springs, karst groundwaters, or aquifers in permeable fractured rocks, but they also host very specialized taxa often limited to very restricted ranges. The few main biodiversity hotspots are especially distributed in north-eastern Italy, especially in Isonzo basin, in the sub-basin of the Scrivia stream between Liguria and lower Piedmont, in eastern Liguria, in Tuscany and in a few other catchments of southern Italy, in medium-sized watercourses with a suitable substrate. The main ecological, biogeographical and palaeogeographical factors that may have interacted in determining the speciation and the current distribution of this unique population, are then analysed.

Key words: Hydrobiidae, new taxa, Northern Italy, phreatic/stygobitic snails, taxonomy.

INTRODUZIONE

Le ricerche sugli idrobiidi interstiziali o freatobi viventi negli acquiferi alluvionali, hanno portato alla scoperta di una singolare taxocenosi in alcuni bacini idrografici del versante tirrenico: nel Fiume Magra, tra Liguria e Toscana (Bodon & Cianfanelli, 2002), nei sottobacini del Fiume Era e del Torrente Arbia, in Toscana (Manganelli *et al.*, 1995; Bodon *et al.*, 1997) e nel bacino del Fiume Sele, in Campania (Cianfanelli & Bodon, 2017). Recentemente, queste taxocenosi sono state rinvenute anche sul versante adriatico, nel bacino del Torrente Cervaro in Puglia (Cianfanelli *et al.*, 2019). In Italia settentrionale, nell'area Padano-Veneta, un ricco contingente di specie freatobie è noto per il settore orientale, in Friuli-Venezia Giulia, soprattutto nel bacino del Fiume Isonzo (Velkovrh, 1970; Pezzoli, 1988; Bodon & Giovannelli, 1994; Bodon *et al.*, 2001, 2005). Per i settori prealpino centroccidentale e per quello appenninico sono stati descritti solo pochi taxa poco specializzati, come *Islamia ruffoi* Bodon & Cianfanelli 2012, diffusa a nord del Fiume Po dalla provincia di Brescia a quella di Gorizia, e *Islamia piristoma* Bodon & Cianfanelli 2012, presente nel settore appenninico dalla provincia di Alessandria a quella di Ravenna (Bodon & Cianfanelli, 2012; Fabbri & Bassi, 2015; dati personali inediti).

Tra i principali affluenti appenninici del Fiume Po, il Torrente Scrivia, con gli affluenti Torrente Borbera e Torrente Spinti, tra la Liguria e il basso Piemonte, possiede un reticolo idrografico di notevole importanza, che scorre su ampi depositi alluvionali calcarei, nella cui falda vive una malacofauna varia e specializzata. In questi corsi d'acqua, indagini condotte dapprima mediante esame delle posature alluvionali e, successivamente, mediante ricerca nelle risorgive alimentate da acque freatiche di subalveo, hanno permesso di accertare la presenza di una peculiare associazione di gasteropodi stigobionti composta da quattro taxa nuovi per la scienza. Due di essi, con conchiglia conica, vengono attribuiti al genere *Alzoniella* Giusti & Bodon 1984; gli altri due, con conchiglia valvatoide, sono riferibili al genere *Fissuria* Boeters 1981. *Alzoniella borberensis* n. sp., risulta endemica di quest'area; *A. isoensis* n. sp., è diffusa anche

nel bacino del Torrente Polcevera, sul versante marittimo della Liguria, ma qui colonizza le falde carsiche o quelle in rocce fratturate; *Fissuria globosa* n. sp. e *F. varicosa* n. sp., invece, sono state raccolte anche in altri sottobacini del basso Piemonte e dell'Emilia-Romagna, dove però sembrano più rare e localizzate. Inoltre, un altro idrobiide, anch'esso collocato nello stesso genere, *F. sossoi* n. sp., viene descritto per le acque freatiche del Torrente Stura di Ovada, in provincia di Genova, in un ambiente caratterizzato da depositi alluvionali su litologie serpentinosi.

MATERIALI E METODI

Conchiglie ed esemplari completi di parti molli sono stati raccolti con l'ausilio di un retino di 0,5 mm di maglia, scavando, smuovendo e filtrando l'acqua e il sedimento all'interno delle sorgenti, risorgive o scorrimenti idrici all'interno di cavità carsiche; talvolta, è stato utilizzato un retino da drift fissato in modo da intercettare il flusso idrico. Il retino veniva svuotato periodicamente, specialmente dopo le piene. Altre conchiglie sono state raccolte setacciando le posature alluvionali depositate dalle piene lungo l'alveo o le sponde dei corsi d'acqua.

Le fotografie delle conchiglie sono state realizzate con l'ausilio di un microscopio stereoscopico e con un software per l'acquisizione di immagini multifocali. Le figure, ricavate da fotografie o da disegni scansionati, sono state assemblate tramite un software di elaborazione digitale delle immagini. Le dimensioni delle conchiglie (H: altezza totale, D: diametro massimo, h: altezza dell'apertura, d: diametro dell'apertura, come in Cianfanelli & Bodon, 2017, fig. 1A) sono state misurate, con una lente micrometrica, al microscopio stereoscopico.

Il materiale per l'esame anatomico, fissato in alcool 80%, è stato studiato allo stereomicroscopio. Dopo la frammentazione della conchiglia, il corpo isolato è stato anatomizzato mediante pinzette da orologiaio a punta molto fine. Gli animali estratti dalla conchiglia e i dettagli anatomici sono stati quindi disegnati usando un microscopio con camera lucida.

Le fotografie delle radule sono state realizzate dopo averle estratte dai bulbi boccali, lavate in acqua distillata e montate su supporti di alluminio, vaporizzati con uno strato d'oro, ed esaminati tramite un microscopio elettronico a scansione (SEM). Analogamente, le fotografie della microscultura della protoconca, della teleoconca e dell'opercolo sono state realizzate al SEM, montando le conchiglie sui supporti tramite mastice conduttivo e con successiva metallizzazione a grafite e oro.

Le mappe di distribuzione sono state realizzate tramite il software CKmap di Ruffo & Stoch (2005).

Le informazioni di raccolta sono riportate in Appendice come segue: sito di prelievo e località, altitudine, comune e sigla della provincia tra parentesi, coordinate UTM (ED 50), raccoglitori e date, numero di conchiglie o di esemplari con carni disseccate (c, adulte o giovani) e/o di esemplari conservati con le carni (es, adulti o giovani) tra parentesi. Le stazioni e le raccolte riportate riguardano solo i campionamenti dove sono presenti le nuove specie descritte; per le stesse raccolte vengono citate anche le

altre specie di idrobiidi *sensu lato*, non specificando se si tratta di conchiglie o esemplari viventi e il loro numero. Il materiale è conservato a secco, se si tratta di sole conchiglie o di esemplari disseccati, in alcool, se sono esemplari completi compresi quelli anatomizzati. I nomi delle località sono stati tratti dalla cartografia ufficiale d'Italia in scala 1:25.000 o 1:100.000 dell'Istituto Geografico Militare, o dalle carte tecniche regionali in scala 1:10.000; le coordinate UTM sono state ottenute dalla medesima cartografia o rilevate sul posto attraverso un GPS. Le stazioni sono elencate in ordine geografico (regione, bacino e sottobacino, e da monte verso valle) e le relative raccolte in ordine cronologico.

Gli esemplari studiati sono depositati nelle seguenti collezioni:

- Museo di Storia Naturale, sezione di Zoologia "La Specola", Sistema Museale di Ateneo dell'Università di Firenze (acronimo MZUF GC seguito dal numero d'inventario): i paratipi fotografati al SEM (montati su supporti) sono identificati dalla sigla "SEM" e un codice alfanumerico;
- Museo di Storia Naturale di Milano (acronimo MSNM Mo seguito dal numero d'inventario);
- M. Bodon (Via degli Iris 41/2, Genova; MBC);
- S. Cianfanelli (Via Monferrato 3, Firenze; SCC);
- F. Giusti (Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Siena, Via Mattioli 4, Siena; FGC);
- G. Nardi (Via Boschette 8/A, Gussago, Brescia; GNC);
- M. Sosso (Via Bengasi 4/4, Genova; MSC);
- E. Talenti (Piazza Parri 4, Incisa, Firenze; ETC);
- T. Wilke (J.W. Goethe-Universität Frankfurt am Main, Abteilung Ökologie und Evolution, BioCampus, Siesmayerstraße, D-60054 Frankfurt am Main, Germania; TWC).

Abbreviazioni utilizzate nelle figure relative alle parti anatomiche: a = ano; bc = borsa copulatrice; c = ctenidio; dp = dotto peniale; e = esofago; ga = ghiandola dell'albume; gc = ghiandola della capsula; gn = gonoporo; gp = ghiandola prostatica; i = intestino; lg = lobo peniale ghiandolare; og = ovidotto gonadale; op = opercolo; or = ovidotto renale; os = osfradio; ov = ovario; p = pene; pf = pallottole fecali; pm = plica muscolare; r = retto; rd = ricettacolo distale (primo ricettacolo); rp = ricettacolo prossimale (secondo ricettacolo); s = stomaco; ss = sacco dello stilo; tn = tentacolo; ts = testicolo; vd = vaso deferente; ve = vaso efferente (spermidotto).

Abbreviazioni utilizzate in Appendice e in Tab. 3 per i taxa: ?ISL = ?*Islamia* spp. (genere incerto, specie indeterminata/e); Abo = *Alzoniella borberensis*; Acli = *Alzoniella* cf. *ligustica*; Afi = *Alzoniella finalina*; Ais = *Alzoniella isoensis*; ALZ = *Alzoniella* spp. (specie indeterminata/e); Asi = *Alzoniella sigestra*; As3 = *Alzoniella* sp. 3; As4 = *Alzoniella* sp. 4; Bli = *Bythinella ligurica*; Bop = *Bythinella opaca*; Fcso = *Fissuria* cf. *so-soi*; Fgl = *Fissuria globosa*; Fso = *Fissuria sossoi*; Fva = *Fissuria varicosa*; Gal = *Graziana alpestris*; Ipi = *Islamia piristoma*; ISL = *Islamia* spp. (specie indeterminata/e); Msi = *Moitessieria simoniana*; Pan = *Potamopyrgus antipodarum*; Ppe = *Pseudavenionia pedemontata*; Ps3 = *Pezzolia* sp. 3.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Sistematica

Alzoniella borberensis n. sp.

Alzoniella sp. 6, Cianfanelli *et al.*, 2019: 32.

Diagnosi: conchiglia molto piccola, cilindro-conica con spira breve, giri assai convessi e suture profonde; apertura non molto ampia, distaccata dall'ultimo giro; peristoma riflesso e leggermente sinuoso superiormente sul margine esterno della conchiglia. Superficie della protoconca con microscultura ben malleata. Apparato genitale maschile con pene munito di un solo lobo ghiandolare, brevemente peduncolato. Apparato genitale femminile con due ricettacoli del seme e una piccola borsa copulatrice, con canale anteriore. Radula con dente centrale munito di due cuspidi basali per parte.

Conchiglia (Figg. 1, 2 A-B): molto piccola, conica con apice un po' acuto, cerea e trasparente se fresca, formata da 3 1/2 - 4 1/4 giri assai convessi, rapidamente crescenti; ultimo giro ben sviluppato in altezza, pari a 3/4 dell'altezza della conchiglia, con la porzione terminale discendente e distaccata dall'ultimo anfratto. Suture profonde. Apertura ampia, ovale, ortoclina; peristoma solitamente ben separato dall'ultimo giro, continuo, riflesso, un poco ispessito sul margine columellare e leggermente sinuoso superiormente in corrispondenza del margine esterno. Superficie della protoconca con microscultura ben malleata, i rilievi sono sovente uniti a formare creste ondulate; superficie della teleoconca anch'essa malleata e provvista di irregolari strie di accrescimento.

Dimensioni (Tab. 1): altezza della conchiglia: 1,23-2,06 mm; diametro della conchiglia: 0,79-1,05 mm; altezza (diametro maggiore) dell'apertura: 0,54-0,80 mm; diametro (diametro minore) dell'apertura: 0,46-0,61 mm.

Opercolo (Fig. 3 E): corneo, paucispirale, di colore giallastro, concavo, abbastanza ispessito specialmente al centro, con nucleo privo di strutture opercolari.

Corpo (Fig. 3 A-B): quasi totalmente depigmentato, poche tracce di pigmento nerastro sono presenti solo sulla parete del sacco viscerale. Tentacoli privi di macchie oculari.

Apparato genitale maschile (Fig. 3 B-D, F-I): testicolo situato presso l'apice del sacco viscerale; vaso efferente (spermidotto) convoluto e un poco ingrossato; ghiandola prostatica piuttosto piccola, poco o moderatamente sporgente nella cavità palleale; il sottile vaso deferente prende origine dalla parte anteriore della ghiandola prostatica e, dopo un breve tratto, traversa la parete del corpo per proseguire nel pene. Pene voluminoso, allungato, ripiegato su sé stesso, collocato all'interno della cavità palleale, con la base un po' corrugata e un tratto apicale allungato, subcilindrico e brevemente appuntito. Un lobo laterale, arrotondato, brevemente peduncolato e di aspetto ghiandolare, è presente sulla parte mediana del pene, sul fianco sinistro. La porzione del deferente (dotto peniale) interna al pene è sinuosa alla base, quindi rettilinea e prosima al lato destro.

Apparato genitale femminile (Fig. 3 J-K): ovario situato presso l'apice del sacco viscerale, seguito da un sottile ovidotto gonadale. Ovidotto renale ingrossato, ri-

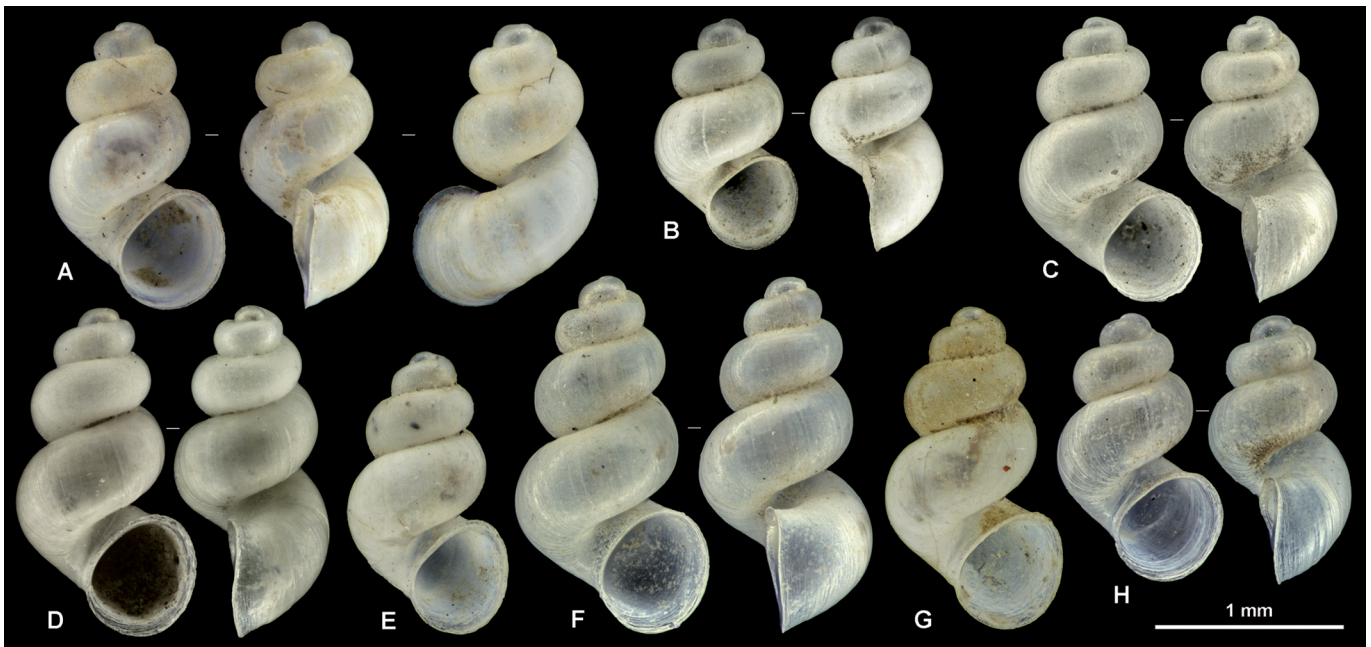


Fig. 1 - Conchiglie di *Alzoniella borberensis* n. sp., olotipo (A) e paratipi (B-H). A, F, H) risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, 1 km ca. a monte di Vignole Borbera (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (A: coll. MZUF GC/45015; E, H: coll. MZUF GC/45016). B, C, D) risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in riva sinistra, 300 m ca. a monte della briglia a valle di Variano Inferiore (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 20/02/1994 (coll. MZUF GC/45018); E, G) Torrente Borbera al ponte di Variano, sulla riva sinistra (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 22/08/1992 (coll. MZUF GC/45816). / Shells of *Alzoniella borberensis* n. sp., holotype (A) and paratypes (B-H). A, F, H) alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, about 1 km upstream of Vignole Borbera (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (A: MZUF GC/45015; E, H: MZUF GC/45016). B, C, D) alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the left bank, about 300 m ca. upstream of the dike, downstream of Variano Inferiore (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 20/02/1994 (MZUF GC/45018); E, G) the Borbera stream at the bridge of Variano, on the left bank (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 22/08/1992 (MZUF GC/45816).

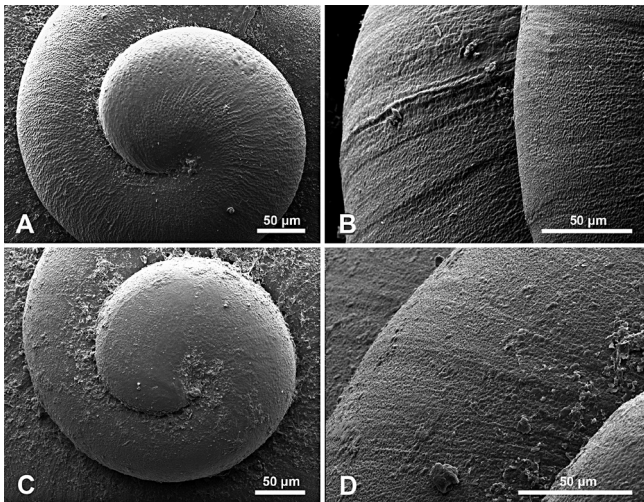


Fig. 2 - Protoconca (A, C) e teleoconca, sul terzo giro (B, D) di *Alzoniella borberensis* n. sp. (A, B) e di *Alzoniella isoensis* n. sp. (C, D). A, B) risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in sponda destra, 800 m a monte di Vignole Borbera (Stazzano, AL), M. Bodon leg. 17/05/1992 (coll. MZUF GC/44542, supporto SEM MZ/252_5). C, D) galleria filtrante di Pozzo Leone (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 29/01/1983 (coll. MZUF GC/45020, supporto SEM MZ/252_7). / Protoconch (A, C) and teleoconch, on the third whorl (B, D) of *Alzoniella borberensis* n. sp. (A, B) and *Alzoniella isoensis* n. sp. (C, D). A, B) alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the right bank, 800 m upstream of Vignole Borbera (Stazzano, AL), M. Bodon leg. 17/05/1992 (MZUF GC/44542, SEM stub MZ/252_5). C, D) filter tunnel of the Leone well (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 29/01/1983 (MZUF GC/45020, SEM stub MZ/252_7).

piegato a breve ansa ("loop") dopo l'inserzione del canale gono-pericardico, provvisto di due ricettacoli del seme e di una borsa copulatrice. Ricettacolo prossimale (RS2) piccolo, tondeggiante, situato al termine del "loop"; ricettacolo distale (RS1) un poco più allungato, situato presso la base del canale della borsa copulatrice. Borsa copulatrice decisamente piccola, ovale, munita di un canale breve, ma evidente, che prende origine dall'ovidotto in prossimità del ricettacolo distale e termina sulla parete anteriore (distale) della borsa. Ovidotto palleale, formato dalla ghiandola dell'albume e dalla ghiandola della capsula; quest'ultima, ventralmente percorsa dal canale spermatico, si apre con un piccolo gonoporo situato in posizione arretrata rispetto al bordo palleale.

Radula (Fig. 4): tenioglissa, formata da molte file di sette denti, ciascuna con formula:

$C = 5-6 + 1 + 5-6 / 2 + 2$; $L = 5-6 + 1 + 5-6$; $M1 = 12-20$; $M2 = 10-15$.

Dente centrale trapezoidale, con lunghe ali laterali e una proiezione basale a forma di cuneo. Margine anteriore a V, con bordo munito di 11-13 lunghi dentelli, il centrale un poco più sviluppato dei laterali. Dove le ali laterali si dipartono dal corpo del dente sono presenti due robuste cuspidi basali per parte, la prima più grande della seconda. Denti laterali a forma di rastrello, con apice munito di 11-13 lunghi dentelli, il centrale più sviluppato dei laterali. Denti marginali interni a forma di rastrello, con ala laterale allungata e apice munito di 12-20 lunghi dentelli lungo il margine anteriore. Denti marginali ester-

Tab. 1 - Dimensioni delle conchiglie (in mm) di alcune popolazioni di *Alzoniella* descritte in questa nota. H) altezza della conchiglia; D) diametro della conchiglia; h) altezza (diametro maggiore) dell'apertura; d) diametro (diametro minore) dell'apertura; N) numero di conchiglie misurate. Media \pm deviazione standard e range (tra parentesi). / Shell sizes (in mm) of some population of *Alzoniella* described in this paper. H) shell height; D) shell diameter; h) mouth height (major diameter); d) mouth diameter (minor diameter); N) number of shells. Mean \pm standard deviation and range (in parenthesis).

Specie	Località	H	D	h	d	N
<i>Alzoniella borberensis</i> n. sp.	Val Borbera alta	1,56 \pm 0,16 (1,36-1,88)	0,93 \pm 0,04 (0,87-1,01)	0,66 \pm 0,03 (0,59-0,70)	0,54 \pm 0,03 (0,49-0,58)	14
<i>Alzoniella borberensis</i> n. sp.	Val Borbera media	1,59 \pm 0,15 (1,31-1,85)	0,95 \pm 0,06 (0,83-1,02)	0,67 \pm 0,05 (0,55-0,73)	0,54 \pm 0,03 (0,47-0,59)	25
<i>Alzoniella borberensis</i> n. sp.	Val Borbera bassa	1,59 \pm 0,19 (1,23-2,06)	0,94 \pm 0,07 (0,79-1,05)	0,66 \pm 0,05 (0,56-0,80)	0,54 \pm 0,04 (0,46-0,61)	33
<i>Alzoniella borberensis</i> n. sp.	Valle Scrivia bassa	1,47 \pm 0,12 (1,24-1,65)	0,89 \pm 0,04 (0,80-0,95)	0,62 \pm 0,04 (0,54-0,68)	0,51 \pm 0,03 (0,47-0,55)	18
<i>Alzoniella isoensis</i> n. sp.	Valle Scrivia alta	1,37 \pm 0,12 (1,18-1,59)	0,81 \pm 0,07 (0,71-0,99)	0,55 \pm 0,04 (0,48-0,64)	0,45 \pm 0,03 (0,39-0,52)	27
<i>Alzoniella isoensis</i> n. sp.	Sorgente I Buxi, Isoverde	1,44 \pm 0,11 (1,26-1,71)	0,90 \pm 0,05 (0,81-1,01)	0,62 \pm 0,03 (0,57-0,70)	0,50 \pm 0,02 (0,46-0,55)	25
<i>Alzoniella isoensis</i> n. sp.	Sorgente a Larvego	1,00 \pm 0,07 (0,90-1,13)	0,61 \pm 0,03 (0,57-0,68)	0,43 \pm 0,02 (0,41-0,49)	0,35 \pm 0,02 (0,32-0,39)	21
<i>Alzoniella isoensis</i> n. sp.	Sorgente sul Rio Ciaie	1,17 \pm 0,09 (1,04-1,35)	0,69 \pm 0,04 (0,63-0,76)	0,48 \pm 0,04 (0,44-0,51)	0,39 \pm 0,02 (0,35-0,43)	21

ni con ala laterale allungata, ma con apice a cucchiaino, provvisto di una serie di 10-15 dentelli lungo il margine antero-posteriore.

Stomaco e intestino (Fig. 3 C-D, J-K). Stomaco privo di cieco posteriore. Intestino munito di due anse, la prima affiancata al sacco dello stilo, la seconda, di lunghezza variabile, sulla parete palmale, a forma di S ben appressata, talvolta un poco divaricata nel tratto terminale. Porzione rettale lunga e rettilinea; ano situato in prossimità del bordo palmale.

Osfradio e ctenidio (Fig. 3 C-D, J-K). Osfradio ovale o reniforme, breve o mediamente allungato. Ctenidio assente. Ghiandola ipobranchiale non evidente.

Località tipica. Risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, 1 km ca. a monte di Vignole Borbera; al centro dell'alveo e in riva sinistra, dove il torrente scorre alla base di una rupe di marna in sponda destra (Vignole Borbera, Alessandria, Piemonte).

Materiale tipico. Olotipo: conchiglia raccolta nella località tipica, M. Bodon leg. 20/02/1994 (coll. MZUF GC/45015).

Paratipi: tutto il restante materiale conservato, proveniente dalle posature e risorgive nella bassa valle del Torrente Scrivia e affluenti, raccolto nelle stazioni riportate in Appendice.

Origine del nome. La nuova specie prende il nome dalla Val Borbera, nel cui sistema idrografico vive la quasi totalità delle popolazioni.

Habitat. I pochi esemplari viventi di *Alzoniella borberensis* n. sp. sono stati raccolti solo nelle risorgive lungo il greto del Torrente Borbera, nell'ambiente interstiziale,

alimentato dalla falda freatica che scorre ad una certa profondità. Non sono mai stati reperiti, invece, nell'ambiente iporreico, in prossimità delle acque superficiali del torrente.

Distribuzione geografica (Figg. 5-7). La specie è stata trovata solo lungo il basso corso del Torrente Scrivia, tra Arquata Scrivia e Tortona e lungo i suoi principali affluenti di destra idrografica, Torrente Spinti e Torrente Borbera, e anche nell'ultimo tratto dei subaffluenti principali del Borbera: Torrente Agnellasca e Rio Carreghino. La specie risulta quindi localizzata nell'Appennino Piemontese orientale, in provincia di Alessandria, su una estensione di ca. 80 kmq.

Alzoniella isoensis n. sp.

Avenionia cfr. *ligustica* partim (stazione n° 1), Giusti & Bodon, 1981: 237.

Avenionia cfr. *parvula* partim (stazione n° 3), Giusti & Bodon, 1981: 237-238.

Avenionia sp. 1, Pezzoli, 1988: 33.

Avenionia sp. 1, Bodon *et al.*, 1995: 27, 55.

Avenionia sp. 1, Pezzoli, 1996b: 113.

Avenionia sp. 1, Bodon *et al.*, 2005: CD-ROM.

Avenionia sp. 1, Bodon *et al.*, 2007: CD-ROM.

Alzoniella sp. (= *Avenionia* sp. 1), Cianfanelli & Bodon, 2017: 94.

Alzoniella sp. 1, Cianfanelli *et al.*, 2019: 32.

Diagnosi: conchiglia molto piccola, cilindro-conica con spira breve, giri convessi e suture mediamente profonde; apertura non molto ampia, distaccata dall'ultimo

giro; peristoma poco riflesso e non sinuoso superiormente sul margine esterno della conchiglia. Superficie della protoconca con microscultura malleata. Apparato genitale maschile con pene munito generalmente di due lobi ghiandolari sessili. Apparato genitale femminile con due ricettacoli del seme, privo di borsa copulatrice. Radula con dente centrale munito di una cuspidata basale per parte.

Conchiglia (Figg. 2 C-D, 8, 9 A, C, E, 13 A, C): molto piccola, cilindro-conica con apice un po' acuto, cerea e trasparente se fresca, formata da 3 - 4 giri convessi, rapidamente crescenti; ultimo giro ben sviluppato in altezza, pari a 3/4 dell'altezza della conchiglia, con la porzione terminale discendente e distaccata dall'ultimo anfratto. Suture mediamente profonde. Apertura non molto ampia, ovale, ortoclina o leggermente proscolina; peristoma solitamente ben separato dall'ultimo giro, continuo, poco riflesso, leggermente ispessito sul margine columellare e non sinuoso superiormente in corrispondenza del margine esterno. Superficie della protoconca con microscultura

malleata; superficie della teleoconca finemente malleata e provvista di irregolari strie di accrescimento.

Dimensioni (Tab. 1): altezza della conchiglia: 0,90-1,71 mm; diametro della conchiglia: 0,57-1,01 mm; altezza (diametro maggiore) dell'apertura: 0,41-0,70 mm; diametro (diametro minore) dell'apertura: 0,32-0,55 mm.

Opercolo (Figg. 9 A, 10 C): corneo, paucispirale, di colore giallastro, piano, ben ispessito, con nucleo privo di strutture opercolari.

Corpo (Figg. 9 A, C, E, 10 A-B): quasi totalmente depigmentato, poche tracce di pigmento nerastro sono presenti solo sulla parete del sacco viscerale. Tentacoli privi di macchie oculari.

Apparato genitale maschile (Fig. 10 A, D, G-H,): testicolo situato presso l'apice del sacco viscerale; vaso efferente (spermidotto) convoluto e un poco ingrossato; ghiandola prostatica piuttosto piccola, poco o moderatamente sporgente nella cavità palleale; il sottile vaso deferente prende origine dalla parte anteriore della ghiandola

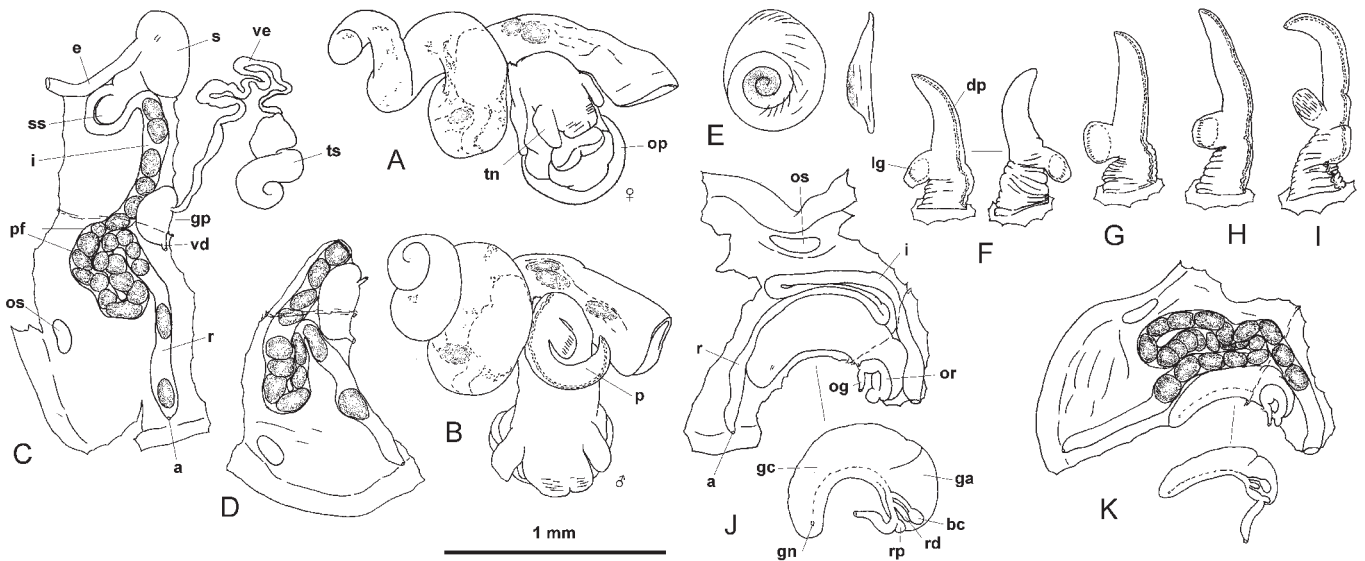


Fig. 3 - Opercolo e caratteri anatomici di *Alzoniella borberensis* n. sp. **A**) corpo di una femmina estratta dalla conchiglia e con la cavità palleale aperta; **B**) corpo di un maschio estratto dalla conchiglia e con la cavità palleale aperta; **C**) stomaco, intestino, apparato genitale (pene escluso) e organi palleali di un maschio; **D**) stomaco, intestino, ghiandola prostatica e organi palleali di un altro maschio; **E**) opercolo visto dal lato esterno (a sinistra) e di profilo (a destra); **F**) pene di un maschio, in visione dorsale (a sinistra) e ventrale (a destra); **G-I**) peni di altri tre maschi, in visione dorsale; **J-K**) ovidotto renale e palleale e organi palleali di due femmine, sotto raffigurare con il loop disteso. Esemplari raccolti nelle risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in sponda destra, 800 m a monte di Vignole Borbera (Stazzano, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (coll. MZUF GC/44542) (**A**, **K**); nelle risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, 1 km ca. a monte di Vignole Borbera, al centro dell'alveo e in riva sinistra (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (coll. MZUF GC/45016) (**B**, **C**, **E**, **I**); nelle risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in riva sinistra, 30 m a valle della confluenza del Rio Avi (Borghetto di Borbera, Alessandria), M. Bodon & G. Vezzani leg. 22/06/2014 (coll. MZUF GC/45291) (**D**, **F-H**) e nelle risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in riva sinistra, 300 m ca. a monte della briglia a valle di Variano Inferiore (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 20/02/1994 (coll. MZUF GC/45018) (**J**). / Operculum and anatomical details of *Alzoniella borberensis* n. sp. **A**) body of a female with pallial cavity open; **B**) body of a male with pallial cavity open; **C**) stomach, intestine, reproductive apparatus (penis excluded) and pallial organs of a male; **D**) stomach, intestine, prostatic gland and pallial organs of another male; **E**) outer side (left), profile (centre) and inner side (right) of operculum; **F**) penis of a male, from dorsal (left) and ventral (right) side; **G-I**) penes of other three males, from dorsal side; **J-K**) renal and pallial oviduct and pallial organs of two females, with the loop in natural position (upper) and the loop extended (lower). Specimens collected in the alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the right bank, 800 m upstream of Vignole Borbera (Stazzano, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (MZUF GC/44542) (**A**, **K**); in the alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, about 1 km upstream of Vignole Borbera, on the centre of riverbed and on the left bank (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (MZUF GC/45016) (**B**, **C**, **E**, **I**); in the alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the left bank, 30 m downstream the confluence of Rio Avi (Borghetto di Borbera, Alessandria), M. Bodon & G. Vezzani leg. 22/06/2014 (MZUF GC/45291) (**D**, **F-H**) and in the alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the left bank, about 300 m upstream of the dike, downstream of Variano Inferiore (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 20/02/1994 (MZUF GC/45018) (**J**).

prostatica e, dopo un breve tratto, traversa la parete del corpo per proseguire nel pene. Pene voluminoso, allungato, ripiegato su sé stesso, collocato all'interno della cavità palleale, con la base un po' corrugata e un tratto apicale breve, appuntito. Un lobo laterale piuttosto piccolo, squadrato o arrotondato, sessile e di aspetto ghiandolare, è presente nella metà distale del pene, sul fianco sinistro. Un secondo lobo arrotondato, anch'esso sessile e di aspetto ghiandolare, è quasi sempre presente al centro o nella porzione basale del pene, superiormente o sporgente sul fianco destro. La porzione del deferente (dotto peniale) interna al pene è sinuosa alla base, quindi rettilinea e prosima al lato destro.

Apparato genitale femminile (Fig. 10 B, F, I-J): ovario situato presso l'apice del sacco viscerale, seguito da un sottile ovidotto gonadale. Ovidotto renale ingrossato, ripiegato a breve ansa ("loop") dopo l'inserzione del canale gono-pericardico, provvisto di due ricettacoli del seme e privo di borsa copulatrice. Ricettacolo prossimale (RS2)

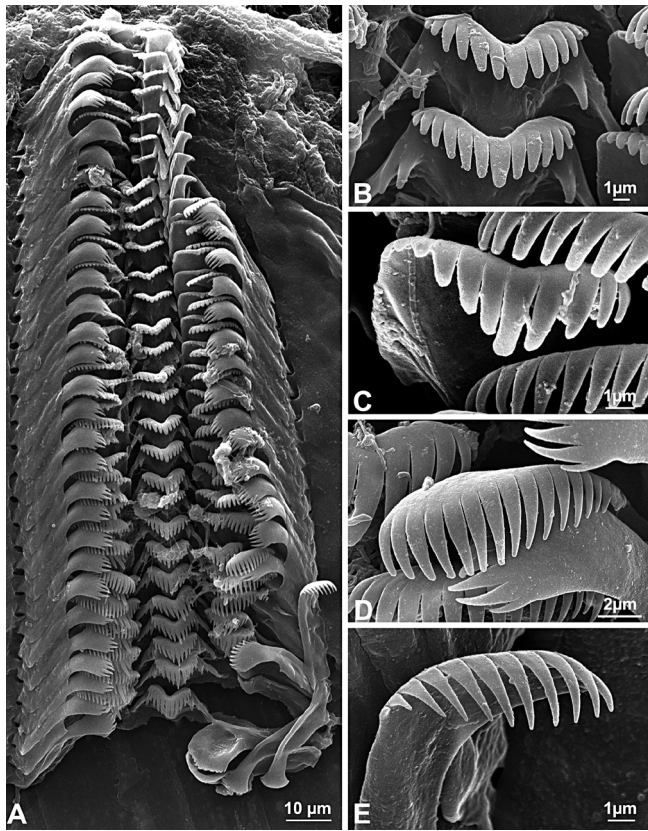


Fig. 4 - Radula di *Alzoniella borberensis* n. sp. A) visione d'insieme di una porzione della radula; B) dettaglio di due denti centrali; C) ingrandimento di un dente laterale; D) ingrandimento di un marginale interno; E) ingrandimento di un marginale esterno. Esemplari raccolti nelle risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in sponda destra, 800 m a monte di Vignole Borbera (Stazzano, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (coll. MZUF GC/41619, supporto SEM MB/78). / Radula of *Alzoniella borberensis* n. sp. A) general view of a portion; B) detail of two central teeth; C) magnification of one lateral tooth; D) magnification of one inner marginal tooth; E) magnification of one outer marginal tooth. Specimens collected in the alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the right bank, 800 m upstream of Vignole Borbera (Stazzano, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (MZUF GC/41619, SEM stub MB/78).

piccolo, tondeggiante, situato al termine del "loop"; ricettacolo distale (RS1) tondeggiante o un poco allungato, situato a breve distanza dal prossimale. Ovidotto palleale formato dalla ghiandola dell'albumine e dalla ghiandola della capsula; quest'ultima, ventralmente percorsa dal canale spermatico, si apre con un piccolo gonoporo situato in posizione arretrata rispetto al bordo palleale.

Radula (Fig. 11): tenioglossa, formata da molte file di sette denti, ciascuna con formula:

$C = 5-7 + 1 + 5-7 / 1 + 1$; $L = 5-7 + 1 + 5-7$; $M1 = 24-28$; $M2 = 18-20$ ca.

Dente centrale trapezoidale, con lunghe ali laterali e una proiezione basale a forma di cuneo. Margine anteriore a V, con bordo munito di 11-15 lunghi dentelli, il centrale più sviluppato dei laterali. Dove le ali laterali si dipartono dal corpo del dente è presente una robusta cuspidata basale per parte. Denti laterali a forma di rastrello, con apice munito di 12-15 lunghi dentelli, il centrale più sviluppato dei laterali. Denti marginali interni a forma di rastrello, con ala laterale allungata e apice munito di 24-28 lunghi dentelli lungo il margine anteriore. Denti marginali esterni con ala laterale allungata, ma con apice a cucchiaio, provvisto di una serie di ca. 18-20 dentelli lungo il margine antero-posteriore.

Stomaco e intestino (Fig. 10 D-E, I). Stomaco privo di cieco posteriore. Intestino munito di due anse, la prima affiancata al sacco dello stilo, la seconda, piuttosto lunga, sulla parete palleale, a forma di S ben appressata o un poco divaricata nel tratto terminale. Porzione rettale lunga e rettilinea; ano situato in prossimità del bordo palleale.

Osfradio e ctenidio (Fig. 10 D-E, I). Osfradio ovale o reniforme, breve o mediamente allungato. Ctenidio assente. Ghiandola ipobranchiale non evidente.

Località tipica. Sorgente I Buxi, scaturigine principale sulla riva destra del Rio d'Iso a monte di Isoverde, convogliata in una canalizzazione sotterranea (Campomorone, Genova, Liguria).

Materiale tipico. Olotipo: conchiglia raccolta nella località tipica, M. Bodon leg. 08/11/1998 (coll. MZUF GC/59133).

Paratipi: tutto il restante materiale conservato, proveniente dalle posature dei corsi d'acqua, sorgenti, risorgive o cavità carsiche, nell'alta valle del Torrente Scrivia e del Torrente Polcevera e affluenti, raccolto nelle stazioni riportate in Appendice.

Origine del nome. La nuova specie prende il nome dalla valle del Rio d'Iso, dove è stata designata la località tipica e dove si trovano cospicue popolazioni di questa specie.

Habitat. In Valle Scrivia, i rari esemplari viventi di *Alzoniella isoensis* n. sp. sono stati raccolti solo nella falda freatica del subalveo del Torrente Scrivia, ad una certa profondità, mentre nelle risorgive lungo il greto di questo corso d'acqua sono state trovate solo poche conchiglie. In Val Polcevera, la specie è stata invece raccolta in cavità carsiche e in sorgenti che si aprono su calcari dolomitici, argilloscisti o flysch.

Distribuzione geografica (Figg. 5-7). Nel versante padano la specie è stata trovata lungo l'alto corso del Torrente Scrivia, tra Montoggio e Vocemola, nell'Appennino

Ligure dalla provincia di Genova, in Liguria, fino al confine con la provincia di Alessandria, in Piemonte. Solo eccezionalmente è stata raccolta nel primo tratto piemontese del Torrente Scrivia (con sole conchiglie in posature), ed è quindi allopatrica rispetto ad *A. borberensis* n. sp., che colonizza invece il basso tratto del torrente, in Piemonte. Nel versante tirrenico la specie è invece localizzata in Val Polcevera, sia nella bassa valle che nei tratti superiori delle sue principali vallate come quelle del Torrente Verde e Rio d'Iso, Torrente Riccò e Torrente Secca. La specie risulta quindi localizzata nell'Appennino Ligure centrale, su un areale esteso per ca. 80 kmq.

Fissuria globosa n. sp.

Fissuria (?) sp., Pezzoli, 1988: 33.

Fissuria sp., Bodon et al., 1995: 27, 55.

Fissuria sp., Bodon et al., 2005: CD-ROM.

Fissuria sp., Bodon et al., 2007: CD-ROM.

Diagnosi: conchiglia molto piccola, valvatoide, globosa, a spira moderatamente elevata, con apertura ampia e ombelico moderatamente aperto. Apparato genitale maschile con pene caratterizzato da due lobi ghiandolari, brevemente pedunculati, il basale proiettato esternamente, il distale proiettato internamente; deferente prossimo al fianco destro. Apparato genitale femminile

caratterizzato da due ricettacoli del seme, il prossimale meno sviluppato del distale, e da una borsa copulatrice ben sviluppata, con canale antero-superiore o anteriore. Radula con dente centrale munito di due cuspidi basali per parte.

Conchiglia (Figg. 9 B, D, F, 14, 15 A, B): molto piccola, valvatoide, cerea e trasparente se fresca, formata da 2 3/4 - 3 1/2 giri convessi, a crescita rapida. Spira moderatamente elevata; ultimo giro molto ampio. Suture abbastanza profonde. Apertura molto ampia, ovale, prosocline; peristoma continuo, generalmente in contatto con la parete dell'ultimo giro, poco ispessito e appena riflesso sul bordo columellare, con margine esterno non sinuoso. Ombelico moderatamente aperto, 1/4-1/5 del diametro maggiore della conchiglia. Superficie della protoconca con microscultura malleata; superficie della teleoconca a tratti un po' malleata, a tratti piuttosto liscia, solcata da esili strie di accrescimento.

Dimensioni (Tab. 2): altezza della conchiglia: 0,74-1,94 mm; diametro maggiore della conchiglia: 1,05-2,04 mm; altezza (diametro maggiore) dell'apertura: 0,60-1,14 mm; diametro (diametro minore) dell'apertura: 0,50-0,96 mm.

Opercolo (Figg. 9 D, 17 D): corneo, paucispirale, di colore giallastro pallido e giallo-arancio al centro, leggermente concavo, sottile, con nucleo privo di strutture opercolari.



Fig. 5 - Reticolo idrografico del versante padano in destra idrografica del Fiume Po e Torrente Polcevera nel versante marittimo esaminati nella presente ricerca (in azzurro). Bacini: F. Bormida di Millesimo (1), F. Bormida di Spigno (2), T. Erro (3), T. Visone (4), T. Orba (5), T. Scrivia (6), T. Curone (7), T. Staffora (8), T. Tidone (9), F. Trebbia (10), T. Nure (11), T. Chiavenna (12), T. Arda (13), F. Taro (14), T. Parma (15), T. Enza (16), T. Crostolo (17), F. Secchia (18), F. Panaro (19), T. Polcevera (20). / Hydrographic network of the Adriatic side on right of Po river and Polcevera stream in the Tyrrhenic side examined in this research (in blue). Basins: Bormida di Millesimo river (1), Bormida di Spigno river (2), Erro stream (3), Visone stream (4), Orba stream (5), Scrivia stream (6), Curone stream (7), Staffora stream (8), Tidone stream (9), Trebbia river (10), Nure stream (11), Chiavenna stream (12), Arda stream (13), Taro river (14), Parma stream (15), Enza stream (16), Crostolo stream (17), Secchia river (18), Panaro river (19), Polcevera stream (20).

Corpo (Figg. 9 B, D, F, 16 A-C): quasi totalmente depigmentato, poche tracce di pigmento nerastro sono solitamente presenti solo sulla parete del sacco viscerale. Tentacoli privi di macchie oculari (solo eccezionalmente è stata riscontrata la presenza di una ridottissima macchia oculare, su un solo tentacolo).

Apparato genitale maschile (Figg. 16 A, D-O, 17 A-B): testicolo situato presso l'apice del sacco viscerale; vaso efferente (spermidotto) convoluto e talvolta ingrossato; ghiandola prostatica piuttosto piccola, poco sporgente nella cavità palleale; il sottile vaso deferente prende origine dalla parte anteriore della ghiandola prostatica e, dopo un breve tratto, traversa la parete del corpo per proseguire nel pene. Pene voluminoso, tozzo o allungato, ripiegato su sé stesso, collocato all'interno della cavità palleale, con la base un po' corrugata e un tratto apicale breve o allungato, subcilindrico, arrotondato o brevemente appuntito. Due lobi laterali, brevemente pedunculati, squadrati o tondeggianti e di aspetto ghiandolare, sono presente sulla parte inferiore e superiore del pene, il primo sul fianco destro, proiettato esternamente, il secondo sul fianco sinistro, proiettato verso l'interno. La porzione del deferente (dotto peniale) interna al pene è sinuosa alla base, quindi rettilinea e prossima al fianco destro.

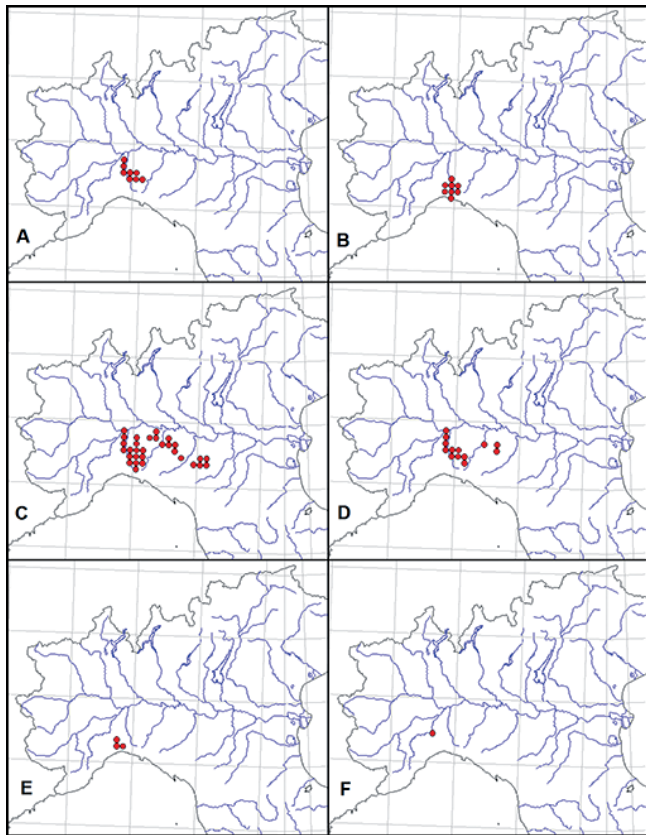


Fig. 6 - Distribuzione, in base al reticolo UTM ED50, su quadranti di 10 km di lato, delle nuove specie di idrobii trattate nella presente nota. / Distribution of the new species described in this paper on UTM ED50 map plotted on 10 km squares. A) *Alzoniella borberensis* n. sp.; B) *Alzoniella isoensis* n. sp.; C) *Fissuria globosa* n. sp.; D) *Fissuria varicosa* n. sp.; E) *Fissuria sossoi* n. sp.; F) *Fissuria* cf. *sossoi* n. sp.

Apparato genitale femminile (Fig. 18): ovario situato presso l'apice del sacco viscerale, seguito da un sottile ovidotto gonadale. Ovidotto renale ingrossato, ripiegato a breve ansa ("loop") dopo l'inserzione del canale gono-pericardico, provvisto di due ricettacoli del seme e di una borsa copulatrice. Ricettacolo prossimale (RS2) piccolo, tondeggiante, a volte ridotto, situato al termine del "loop"; ricettacolo distale (RS1) un poco più grande, generalmente allungato, situato presso la base del canale della borsa copulatrice. Borsa copulatrice ben sviluppata, ovale, munita di un canale abbastanza lungo, che prende origine dall'ovidotto in prossimità del ricettacolo distale e termina sulla parete antero-superiore (distale) o, raramente, anteriore, della borsa. Ovidotto palleale formato dalla ghiandola dell'albume e dalla ghiandola della capsula; quest'ultima, ventralmente percorsa dal canale spermatico, si apre con un piccolo gonoporo situato in posizione poco arretrata rispetto al bordo palleale.

Radula (Fig. 19): tenioglossa, formata da molte file di sette denti, ciascuna con formula: $C = 6 + 1 + 6 / 2 + 2$; $L = 4-5 + 1 + 4-5$; $M1 = 16-20$; $M2 = 15$ ca.

Dente centrale trapezoidale, con lunghe ali laterali e una proiezione basale a forma di cuneo. Margine anteriore a V, con bordo munito di 12 lunghi dentelli, il centrale un poco più sviluppato dei laterali. Dove le ali laterali si dipartono dal corpo del dente sono presenti due cuspidi basali per parte, la prima, robusta, più grande della seconda che, talvolta, è assai ridotta. Denti laterali a forma di rastrello, con apice munito di 9-11 lunghi dentelli, il centrale più sviluppato dei laterali. Denti marginali interni a forma di rastrello, con ala laterale allungata e apice munito di 16-20 lunghi dentelli lungo il margine anteriore. Denti marginali esterni con ala laterale allungata, ma con apice a cucchiaio, provvisto di una serie di ca. 15 dentelli lungo il margine antero-posteriore.

Stomaco e intestino (Figg. 17 A-C, 18 A-C, E). Stomaco privo di cieco posteriore. Intestino munito di due anse, la prima affiancata al sacco dello stilo, la seconda, abbastanza lunga, a forma di S e ben appressata nel primo tratto, sulla parete palleale. Porzione rettale di lunghezza variabile e piuttosto rettilinea; ano situato in prossimità del bordo palleale.

Osfradio e ctenidio (Figg. 17 A-C, 18 A-C, E). Osfradio ovale, mediamente allungato. Ctenidio formato da 9-16 lamelle branchiali. Ghiandola ipobranchiale non evidente.

Località tipica. Galleria filtrante nel subalveo del Torrente Scrivia a Busalla (Busalla, Genova).

Materiale tipico. Olotipo: conchiglia raccolta nella località tipica, M. Bodon & S. Gaiter leg. 22/07/2015 (coll. MZUF GC/59136).

Paratipi: tutto il restante materiale conservato, proveniente dalle posature e risorgive nei bacini del Torrente Scrivia e altri affluenti di destra idrografica del Fiume Po (Liguria, Piemonte, Emilia-Romagna), raccolto nelle stazioni riportate in Appendice.

Origine del nome. La nuova specie prende il nome dalla forma della conchiglia, più globosa rispetto altre specie del genere.

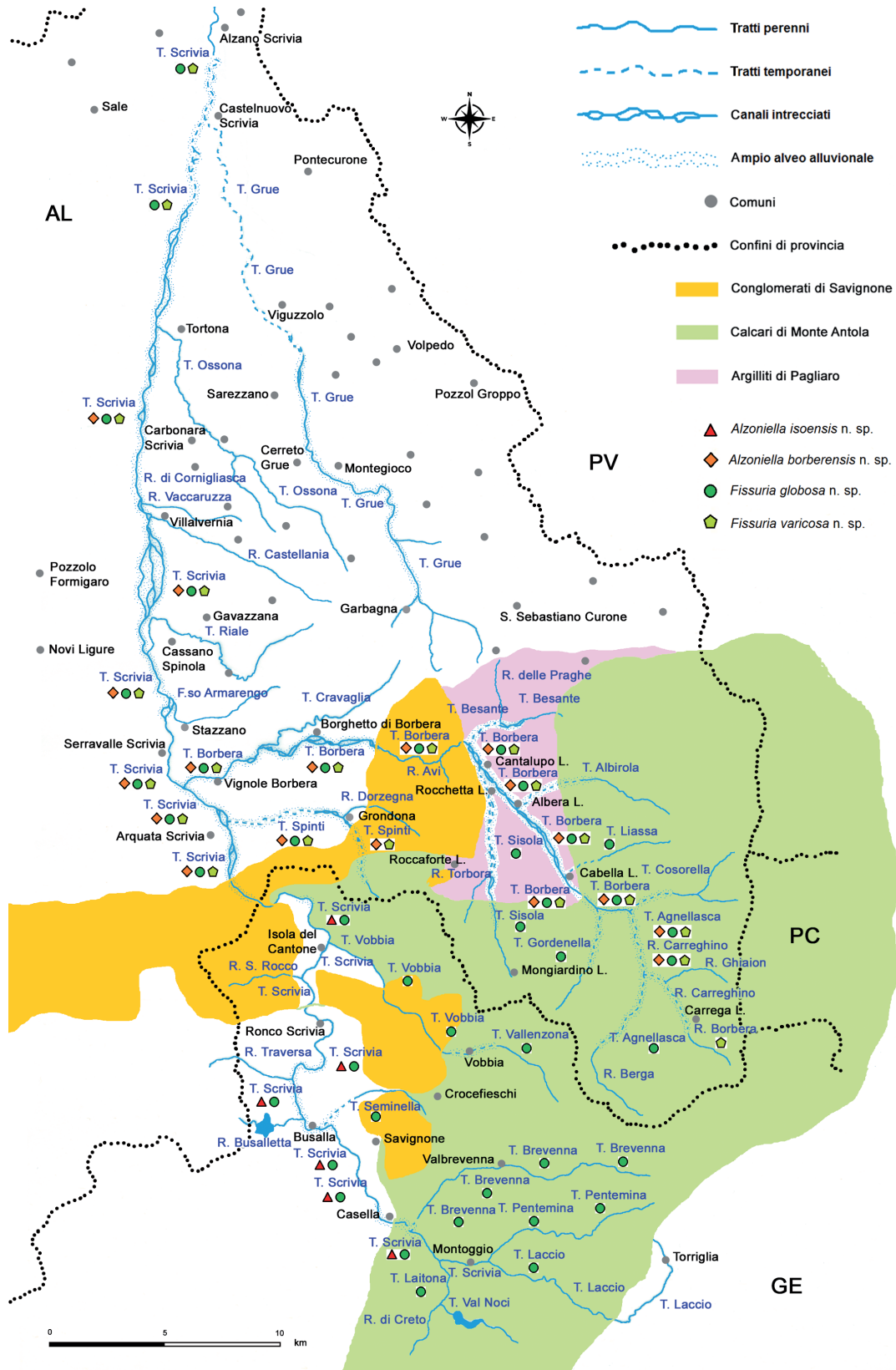


Fig. 7 - Reticolo idrografico del sottobacino del Torrente Scrivia, con i principali affluenti, i tratti soggetti a secca durante il periodo estivo, i tratti a canali intrecciati e i tratti con ampio greto alluvionale. Sono inoltre indicati i comuni e i confini di provincia, e, per l'area montuosa, le principali formazioni litologiche. Per ciascun tratto del reticolo, sotto al nome del corso d'acqua, è riportata la presenza delle nuove specie freatiche. / Hydrographic network of the sub-basin of the Scrivia stream, with the main tributaries, the dry tracts in summer times, the braided tracts and the tracts with large alluvial riverbed. Moreover, the municipalities and the provincial boundaries and, for the mountainous area, the main lithological formations, are showed. For each tract of the hydrographic network, the presence of the phreatic new species is reported under the name of the water course.

Habitat. Esemplari viventi di questa specie sono stati raccolti solo nelle risorgive lungo il greto del corso d'acqua, nella falda di subalveo o nelle risorgenti di ruscelli, nell'ambiente interstiziale, alimentato dalla falda freatica che scorre ad una certa profondità. Non sono mai stati reperiti, invece, nell'ambiente iporreico, in prossimità delle acque superficiali del fiume.

Distribuzione geografica (Figg. 5-7). La specie è diffusa nel bacino del Torrente Scrivia, sia lungo il corso

superiore, sia nella parte inferiore e, soprattutto, nel reticolo idrografico degli affluenti Torrente Borbera e Torrente Spinti, nell'Appennino ligure-piemontese orientale, in provincia di Genova e di Alessandria. Inoltre è presente in diverse aree, come nei bacini dei torrenti Curone e Staffora, in provincia di Alessandria, e nei bacini dei torrenti Tidone, Nure, Chiavenna, Arda, Fiume Taro e Torrente Enza in provincia di Piacenza e Parma, Emilia-Romagna.

Tab. 2 - Dimensioni delle conchiglie (in mm) di alcune popolazioni di *Fissuria* descritte in questa nota. H) altezza della conchiglia; D) diametro della conchiglia; h) altezza (diametro maggiore) dell'apertura; d) diametro (diametro minore) dell'apertura; N) numero di conchiglie misurate. Media \pm deviazione standard e range (tra parentesi). / Shell sizes (in mm) of some population of *Fissuria* described in this paper. H) shell height; D) shell diameter; h) mouth height (major diameter); d) mouth diameter (minor diameter); N) number of shells. Mean \pm standard deviation and range (in parenthesis).

Specie	Località	H	D	h	d	N
<i>Fissuria globosa</i> n. sp.	Val Scrivia alta	1,15 \pm 0,13 (0,76-1,37)	1,46 \pm 0,16 (1,09-1,78)	0,80 \pm 0,07 (0,64-0,91)	0,69 \pm 0,06 (0,53-0,79)	25
<i>Fissuria globosa</i> n. sp.	Val Scrivia bassa	1,14 \pm 0,21 (0,79-1,70)	1,58 \pm 0,24 (1,05-2,04)	0,88 \pm 0,13 (0,63-1,04)	0,74 \pm 0,11 (0,51-0,96)	24
<i>Fissuria globosa</i> n. sp.	Val Assereto	1,10 \pm 0,07 (0,93-1,23)	1,48 \pm 0,10 (1,34-1,73)	0,79 \pm 0,05 (0,70-0,86)	0,67 \pm 0,04 (0,61-0,75)	24
<i>Fissuria globosa</i> n. sp.	Val Brevenna	0,95 \pm 0,09 (0,74-1,11)	1,27 \pm 0,11 (1,08-1,51)	0,70 \pm 0,05 (0,61-0,79)	0,59 \pm 0,04 (0,50-0,68)	22
<i>Fissuria globosa</i> n. sp.	Val Borbera affluenti	1,14 \pm 0,20 (0,81-1,56)	1,36 \pm 0,21 (1,15-1,88)	0,75 \pm 0,10 (0,66-1,00)	0,63 \pm 0,09 (0,55-0,85)	12
<i>Fissuria globosa</i> n. sp.	Val Borbera alta	1,13 \pm 0,15 (0,85-1,36)	1,38 \pm 0,19 (1,11-1,64)	0,79 \pm 0,09 (0,64-0,90)	0,64 \pm 0,07 (0,53-0,74)	15
<i>Fissuria globosa</i> n. sp.	Val Borbera bassa	1,09 \pm 0,14 (0,81-1,26)	1,41 \pm 0,15 (1,07-1,61)	0,81 \pm 0,08 (0,60-0,92)	0,67 \pm 0,07 (0,51-0,77)	22
<i>Fissuria globosa</i> n. sp.	Val Curone	1,40 \pm 0,12 (1,26-1,62)	1,62 \pm 0,10 (1,43-1,78)	0,94 \pm 0,02 (0,89-0,98)	0,78 \pm 0,03 (0,72-0,85)	10
<i>Fissuria globosa</i> n. sp.	Val Tidone	1,13 \pm 0,11 (0,93-1,34)	1,39 \pm 0,11 (1,18-1,60)	0,81 \pm 0,07 (0,69-0,90)	0,66 \pm 0,05 (0,57-0,78)	28
<i>Fissuria globosa</i> n. sp.	Val d'Arda	1,08 \pm 0,09 (0,88-1,26)	1,27 \pm 0,10 (1,07-1,50)	0,76 \pm 0,05 (0,66-0,86)	0,61 \pm 0,04 (0,54-0,68)	22
<i>Fissuria globosa</i> n. sp.	Val d'Enza	1,03 \pm 0,11 (0,79-1,27)	1,22 \pm 0,11 (1,06-1,51)	0,72 \pm 0,05 (0,63-0,86)	0,59 \pm 0,04 (0,52-0,70)	14
<i>Fissuria sossoi</i> n. sp.	Valle Stura di Ovada	0,86 \pm 0,09 (0,77-1,13)	1,15 \pm 0,12 (1,04-1,52)	0,60 \pm 0,06 (0,53-0,76)	0,52 \pm 0,05 (0,47-0,69)	14
<i>Fissuria</i> cf. <i>sossoi</i> n. sp.	Val Visone	0,91 \pm 0,14 (0,68-1,25)	1,22 \pm 0,14 0,97-1,56	0,64 \pm 0,06 0,52-0,77	0,54 \pm 0,05 0,44-0,67	19
<i>Fissuria varicosa</i> n. sp.	Val Scrivia bassa	0,77 \pm 0,09 (0,63-1,04)	1,39 \pm 0,08 (1,20-1,57)	0,61 \pm 0,03 (0,53-0,68)	0,54 \pm 0,03 (0,48-0,61)	52
<i>Fissuria varicosa</i> n. sp.	Valle Spinti	0,75 \pm 0,07 (0,62-0,88)	1,33 \pm 0,12 (1,00-1,49)	0,59 \pm 0,03 (0,52-0,67)	0,53 \pm 0,03 (0,48-0,59)	19
<i>Fissuria varicosa</i> n. sp.	Val Borbera alta	0,80 \pm 0,07 (0,66-0,92)	1,37 \pm 0,08 (1,21-1,56)	0,61 \pm 0,03 (0,55-0,68)	0,54 \pm 0,03 (0,48-0,61)	35
<i>Fissuria varicosa</i> n. sp.	Val Borbera media	0,77 \pm 0,08 (0,64-0,93)	1,37 \pm 0,09 (1,20-1,53)	0,60 \pm 0,04 (0,54-0,66)	0,55 \pm 0,03 (0,50-0,59)	14
<i>Fissuria varicosa</i> n. sp.	Val Borbera bassa	0,80 \pm 0,08 (0,63-1,04)	1,41 \pm 0,08 (1,20-1,58)	0,61 \pm 0,03 (0,55-0,68)	0,55 \pm 0,03 (0,47-0,61)	62

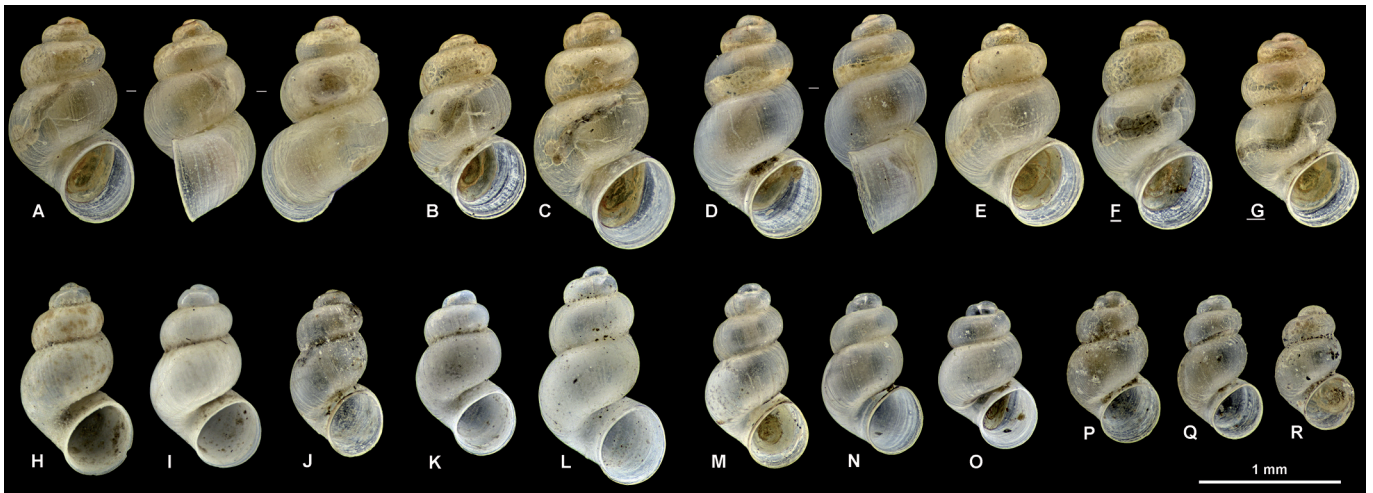


Fig. 8 - Conchiglie di *Alzoniella isoensis* n. sp., olotipo (A) e paratipi (B-P). A-G) sorgente I Buxi, sulla riva destra del Rio d'Iso (Campomorone, Genova), M. Bodon leg. 08/11/1998 (coll. MZUF GC/59133, GC/59134); H) galleria filtrante di Pozzo Leone, dal subalveo del Torrente Scrivia a Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 29/01/1983 (coll. MZUF GC/45020); I) Torrente Scrivia sotto la briglia a valle del ponte Vittorio Veneto, presso Casella (Casella, Genova), M. Bodon leg. 27/05/1992 (coll. MZUF GC/45019); J) sorgente Cà Nei N° 3, loc. Luama, Fumeri (Mignanego, Genova), S. Gaiter leg. 18/08/1997 (coll. MZUF GC/59135); K-L) galleria filtrante nel subalveo del Torrente Scrivia a Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 22/07/2015 (coll. MZUF GC/59130); M-O) sorgenti sulla riva sinistra del Rio Ciaie, poco a monte del secondo affluente di sinistra a monte di C. Carre (Serra Riccò, Genova), M. Bodon leg. 13/03/1994 (coll. MZUF GC/59194); P-R) sorgente a Larvego, presso il rio, nel ramo SW, in riva sinistra (Campomorone, Genova), M. Bodon leg. 18/01/1981 (coll. MZUF GC/59132). / Shells of *Alzoniella isoensis* n. sp., holotype (A) and paratypes (B-P). A-G) spring I Buxi, on the right bank of Rio d'Iso (Campomorone, Genova), M. Bodon leg. 08/11/1998 (MZUF GC/59133, GC/59134); H) filter tunnel of the Leone well, in the riverbed of Scrivia stream at Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 29/01/1983 (MZUF GC/45020); I) the Scrivia stream under the dike, downstream of the bridge Vittorio Veneto, near Casella (Casella, Genova), M. Bodon leg. 27/05/1992 (MZUF GC/45019); J) spring Cà Nei N° 3, locality Luama, Fumeri (Mignanego, Genova), S. Gaiter leg. 18/08/1997 (MZUF GC/59135); K-L) filter tunnel in the riverbed of Scrivia stream at Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 22/07/2015 (MZUF GC/59130); M-O) springs on the left bank of the Rio Ciaie, a little upstream of the second left tributary upstream C. Carre (Serra Riccò, Genova), M. Bodon leg. 13/03/1994 (MZUF GC/59194); P-R) spring at Larvego, near the Rio, on the SW branch, on the left bank (Campomorone, Genova), M. Bodon leg. 18/01/1981 (MZUF GC/59132).

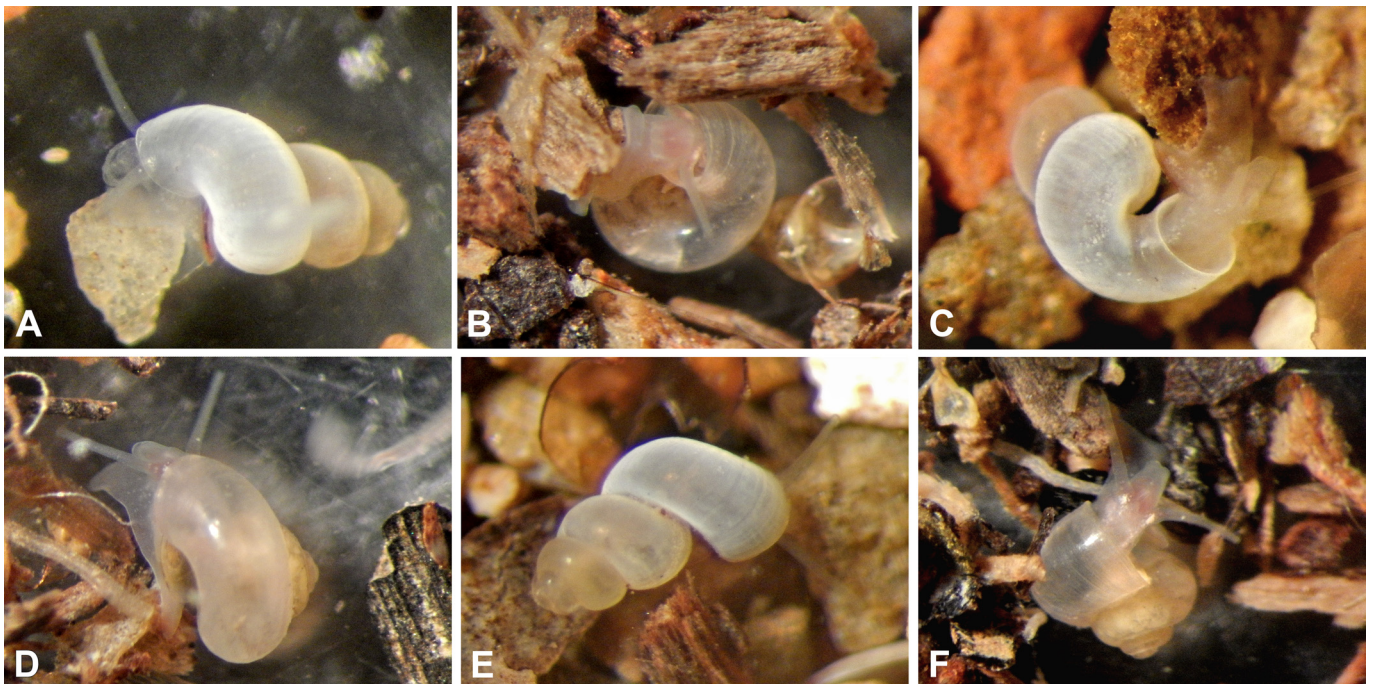


Fig. 9 - Esemplari viventi di *Alzoniella isoensis* n. sp. (A, C, E) e di *Fissuria globosa* n. sp. (B, D, F), provenienti dalla galleria filtrante nel subalveo del Torrente Scrivia a Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 22/07/2015. / Living specimens of *Alzoniella isoensis* n. sp. (A, C, E) and *Fissuria globosa* n. sp. (B, D, F), from the filter tunnel in the riverbed of the Scrivia stream at Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 22/07/2015.

Fissuria varicosa n. sp.

Diagnosi: conchiglia molto piccola, valvatoide, a spira appena elevata, con apertura piuttosto piccola e con una gibbosità dietro al peristoma; ombelico molto ampio. Opercolo con bordo riflesso verso l'interno. Apparato genitale maschile con pene caratterizzato da due lobi ghiandolari, brevemente pedunculati, il basale proiettato esternamente, il distale proiettato internamente; porzione subapicale leggermente dilatata; deferente subcentrale nella porzione superiore. Apparato genitale femminile caratterizzato da due ricettacoli del seme, il prossimale subeguale al distale, e da una piccola borsa copulatrice, con canale anteriore. Radula con dente centrale munito di una cuspidale basale per parte.

Conchiglia (Figg. 15 C-D, 20): molto piccola, valvatoide, cerea e trasparente se fresca, formata da 2 1/2 - 3 1/4 giri convessi, a crescita rapida. Spira appena elevata; ultimo giro molto ampio, munito di una gibbosità

(varice), dietro al peristoma, convessa verso l'esterno e cava al suo interno. Suture profonde. Apertura piuttosto piccola, tondeggiante, prosoclina; peristoma continuo, un poco separato dalla parete dell'ultimo giro, poco ispessito e appena riflesso sul bordo columellare, con margine esterno non sinuoso. Ombelico molto ampio, 1/3-1/4 del diametro maggiore della conchiglia. Superficie della protoconca con microscultura malleata; superficie della teleoconca piuttosto liscia, solcata solo da esili strie di accrescimento.

Dimensioni (Tab. 2): altezza della conchiglia: 0,56-1,04 mm; diametro maggiore della conchiglia: 1,00-1,58 mm; altezza (diametro maggiore) dell'apertura: 0,52-0,68 mm; diametro (diametro minore) dell'apertura: 0,47-0,61 mm.

Opercolo (Fig. 21 B): corneo, paucispirale ma con avvolgimento lento, di colore giallastro e giallo-arancio al centro, leggermente concavo, un poco ispessito, con bordo riflesso verso l'interno e con nucleo privo di strutture oper-

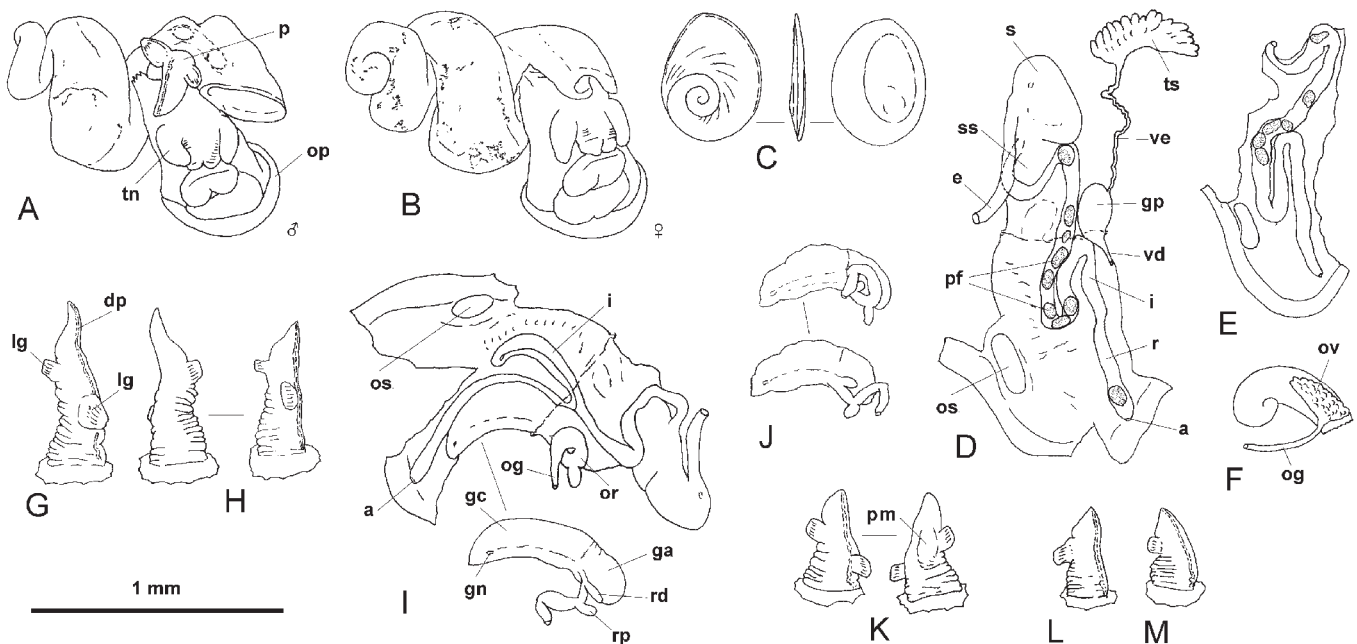


Fig. 10 - Opercolo e caratteri anatomici di *Alzoniella isoensis* n. sp. **A)** corpo di un maschio estratto dalla conchiglia e con la cavità palleale aperta; **B)** corpo di una femmina estratta dalla conchiglia e con la cavità palleale aperta; **C)** opercolo visto dal lato esterno (a sinistra), di profilo (al centro) e dal lato interno (a destra); **D)** stomaco, intestino, apparato genitale (pene escluso) e organi palleali di un maschio; **E)** intestino e organi palleali di un altro maschio; **F)** ovario presso l'apice del sacco viscerale di una femmina; **G)** pene di un maschio, in visione dorsale; **H)** pene di un altro maschio, in visione dorsale (a destra) e ventrale (a sinistra); **I)** ovidotto renale e palleale e organi palleali di una femmina, sotto raffigurata con il loop disteso; **J)** ovidotto renale e palleale di un'altra femmina, sotto raffigurata con il loop disteso; **K)** pene di un altro maschio, in visione dorsale (a sinistra) e ventrale (a destra); **L-M)** pene di altri due maschi, in visione dorsale. Esemplari raccolti nella galleria filtrante nel subalveo del Torrente Scrivia a Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 22/07/2015 (coll. MZUF GC/49421) (**A-D, F, I, K**), nella sorgente I Buxi, Isoverde (Campomorone, Genova), M. Bodon leg. 01/02/1981 (coll. MZUF GC/18374) (**E, G-H, J**), e nella sorgente sulla riva sinistra del Rio Ciaie, Carrè (Serra Riccò, Genova), M. Bodon leg. 13/03/1994 (coll. MZUF GC/49421) (**L-M**). / Operculum and anatomical details of *Alzoniella isoensis* n. sp. **A)** body of a male with pallial cavity open; **B)** body of a female with pallial cavity open; **C)** outer side (left), profile (centre) and inner side (right) of operculum; **D)** stomach, intestine, reproductive apparatus (penis excluded) and pallial organs of a male; **E)** intestine and pallial organs of another male; **F)** ovary near the apex of visceral sac of a female; **G)** penis of a male, from dorsal side; **H)** penis of another male, from dorsal (left) and ventral (right) side; **I)** renal and pallial oviduct and pallial organs of a female, with the loop in natural position (upper) and the loop extended (lower); **J)** renal and pallial oviduct of another female, with the loop in natural position (upper) and the loop extended (lower); **K)** penis of another male, from dorsal (left) and ventral (right) side; **L-M)** penis of other two males, from dorsal side. Specimens collected in the filter tunnel in the riverbed of Scrivia stream at Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 22/07/2015 (MZUF GC/49421) (**A-D, F, I, K**), in the spring I Buxi, Isoverde (Campomorone, Genova), M. Bodon leg. 01/02/1981 (MZUF GC/18374) (**E, G-H, J**), and in the spring on the left bank of the Rio Ciaie, Carrè (Serra Riccò, Genova), M. Bodon leg. 13/03/1994 (MZUF GC/49421) (**L-M**).

colari. Il bordo riflesso si appoggia alla cavità formata dalla gibbosità della conchiglia quando l'animale è represso.

Corpo (Fig. 21 A): quasi totalmente depigmentato, poche tracce di pigmento nerastro sono presenti solo sulla parete del sacco viscerale. Tentacoli privi di macchie oculari.

Apparato genitale maschile (Fig. 21 A, C-G): testicolo situato presso l'apice del sacco viscerale; vaso efferente (spermidotto) convoluto; ghiandola prostatica piccola, poco sporgente nella cavità palleale; il sottile vaso deferente prende origine dalla parte anteriore della ghiandola prostatica e, dopo un breve tratto, traversa la parete del corpo per proseguire nel pene. Pene voluminoso, molto allungato, ripiegato su sé stesso, collo-

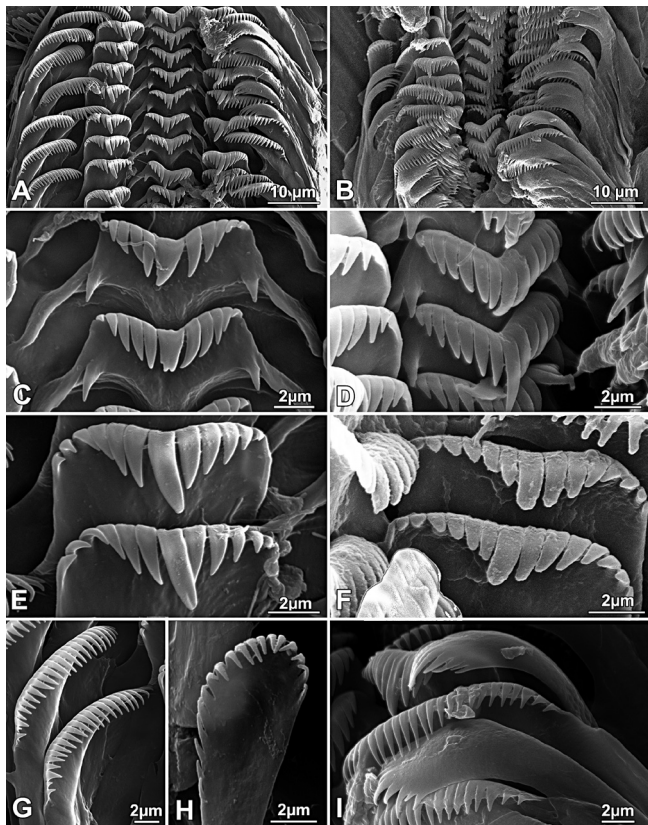


Fig. 11 - Radula di *Alzoniella isoensis* n. sp. **A-B**) visione d'insieme della radula; **C-D**) dettaglio di due denti centrali; **E-F**) ingrandimento di due denti laterali; **G**) ingrandimento di due marginali interni; **H**) ingrandimento di un marginale esterno; **I**) ingrandimento di due marginali interni e di due marginali esterni. Esemplari raccolti nella galleria filtrante nel subalveo del Torrente Scrivia a Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 22/07/2015 (coll. MZUF GC/49421, supporto SEM MB/94/04) (**A**, **C**, **E**, **G**, **H-I**), e nella sorgente I Buxi, Isoverde (Campomorone, Genova), M. Bodon leg. 28/11/1999 (coll. MZUF GC/49420, supporto SEM MB/94/01) (**B**, **D**, **F**, **I**). / Radula of *Alzoniella isoensis* n. sp. **A-B**) general view of the radula; **C-D**) detail of two central teeth; **E-F**) magnification of two lateral teeth; **G**) magnification of two inner marginal teeth; **H**) magnification of one outer marginal tooth; **I**) magnification of two inner marginal and two outer marginal teeth. Specimens collected in the filter tunnel in the riverbed of the Scrivia stream at Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 22/07/2015 (MZUF GC/49421, SEM stub MB/94/04) (**A**, **C**, **E**, **G**, **H-I**), and in the spring I Buxi, Isoverde (Campomorone, Genova), M. Bodon leg. 28/11/1999 (MZUF GC/49420, SEM stub MB/94/01) (**B**, **D**, **F**, **I**).

cato all'interno della cavità palleale, con la base un po' corrugata, leggermente dilatato subdistalmente e con un tratto apicale allungato, subcilindrico e brevemente appuntito. Due lobi laterali, brevemente pedunculati, quadrati e di aspetto ghiandolare, sono presente sulla parte inferiore e superiore del pene, il primo sul fianco destro, proiettato esternamente, il secondo sul fianco sinistro, proiettato verso l'interno. La porzione del deferente (dotto peniale) interna al pene è sinuosa alla base, quindi rettilinea e subcentrale sulla parte superiore del pene.

Apparato genitale femminile (Fig. 21 H-K): ovario situato presso l'apice del sacco viscerale, seguito da un sottile ovidotto gonadale. Ovidotto renale ingrossato, ripiegato a breve ansa ("loop") dopo l'inserzione del canale gono-pericardico, provvisto di due ricettacoli del seme e di una borsa copulatrice. Ricettacolo prossimale (RS2) piccolo, tondeggiante o appena allungato, situato al termine del "loop"; ricettacolo distale (RS1) simile in forma e dimensioni o appena più grande, situato presso la base del canale della borsa copulatrice. Borsa copulatrice piccola, ovale, o tondeggiante, munita di un canale abbastanza lungo, che prende origine dall'ovidotto in prossimità del ricettacolo distale e termina sulla parete anteriore (distale), della borsa. Ovidotto palleale formato dalla ghiandola dell'albumine e dalla ghiandola della capsula; quest'ultima, ventralmente percorsa dal canale spermatico, si apre con un piccolo gonoporo situato in posizione arretrata rispetto al bordo palleale.

Radula (Fig. 22): tenioglossa, formata da molte file di sette denti, ciascuna con formula: C = 5 + 1 + 5 / 1 + 1; L = 4-5 + 1 + 5; M1 = 17-18; M2 = 13-14.

Dente centrale trapezoidale, con lunghe ali laterali e una proiezione basale a forma di cuneo. Margine anteriore a V, con bordo munito di 11 lunghi dentelli, il centrale più sviluppato dei laterali. Dove le ali laterali si dipartono dal corpo del dente è presente una robusta cuspidate basale per parte. Denti laterali a forma di rastrello, con apice munito di 9-11 lunghi dentelli, il centrale più

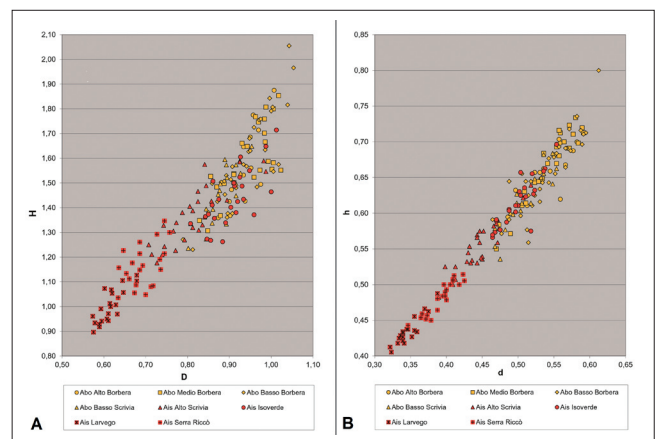


Fig. 12 - Rapporto fra altezza (H) e diametro della conchiglia (D) (**A**) e fra altezza (h) e diametro dell'apertura (d) (**B**) nelle conchiglie di alcune popolazioni di *Alzoniella borberensis* n. sp. (Abo) e di *Alzoniella isoensis* n. sp. (Ais). Dimensioni in mm. / Shell height (H) on shell diameter (D) ratio (**A**) and aperture height (h) on aperture diameter (d) ratio (**B**) in a few populations of *Alzoniella borberensis* n. sp. (Abo) and *Alzoniella isoensis* n. sp. (Ais). Sizes in mm.

sviluppato dei laterali. Denti marginali interni a forma di rastrello, con ala laterale allungata e apice munito di 17-18 lunghi dentelli lungo il margine anteriore. Denti marginali esterni con ala laterale allungata, ma con apice a cucchiaio, provvisto di una serie di 13-14 dentelli lungo il margine antero-posteriore.

Stomaco e intestino (Fig. 21 G, H). Stomaco privo di cieco posteriore. Intestino munito di due anse, la prima affiancata al sacco dello stilo, la seconda, abbastan-

za lunga, a forma di S e ben appressata nel primo tratto, sulla parete palleale. Porzione rettale lunga e piuttosto rettilinea; ano situato in prossimità del bordo palleale.

Osfradio e ctenidio (Fig. 21 G, H). Osfradio ovale, allungato. Ctenidio formato da 9-12 lamelle branchiali. Ghiandola ipobranchiale non evidente.

Località tipica. Risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, 1 km ca. a monte di Vignole Borbera, al centro dell'alveo in riva sinistra (Vignole Borbera, Alessandria).

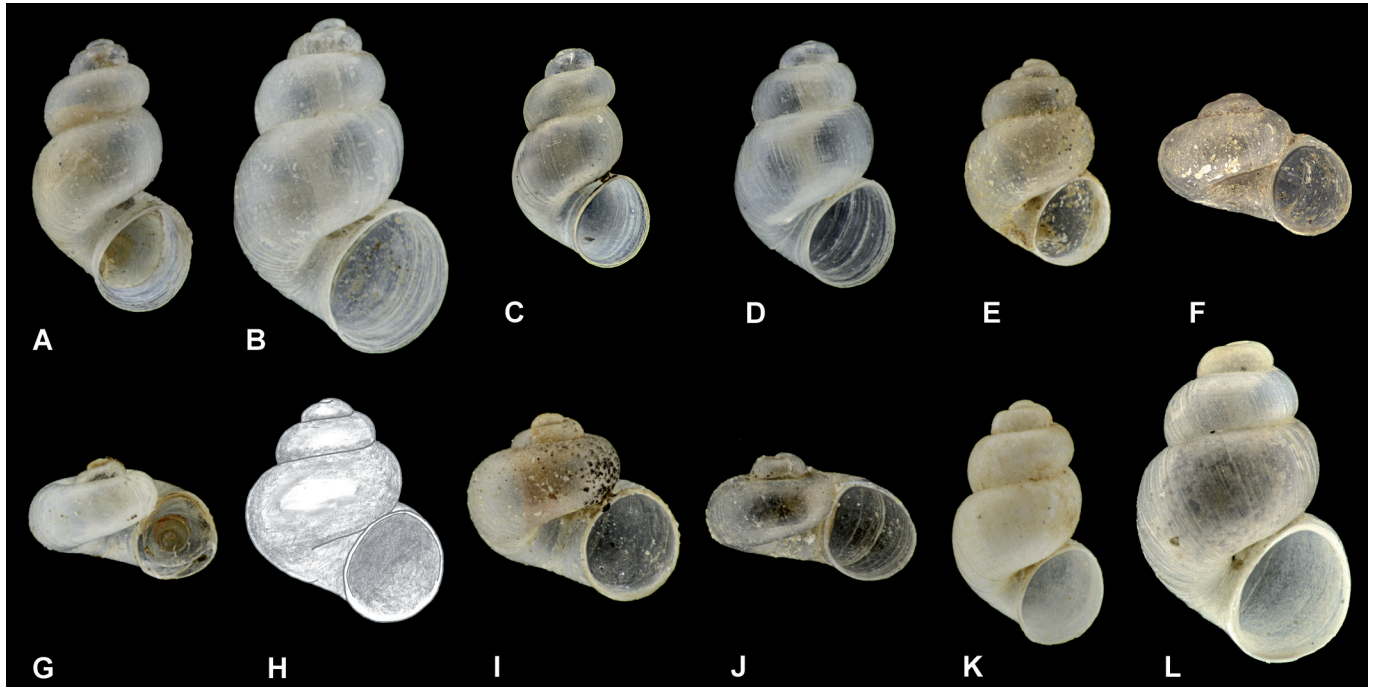


Fig. 13 - Esempi di specie simpatriche e di altre specie raccolte nei bacini in esame. Conchiglie di *Alzoniella isoensis* n. sp. (A, C) e di *Alzoniella ligustica* (Giusti & Bodon, 1981) (B, D) delle sorgenti sul muro sotto la strada sulla riva destra del T. Secca, a valle della briglia sotto la confluenza del Rio Cassine con il Rio Valleregia, n° 230 in Appendice (A, B) e delle sorgenti sulla riva sinistra del Rio Ciaie, poco a monte del secondo affluente di sinistra a monte di C. Carre, n° 238 in Appendice (C, D), nel bacino del T. Polcevera. *Alzoniella finalina* Giusti & Bodon, 1984 (E) e *Fissuria sossoi* n. sp. (F) delle sorgenti sulla riva destra del T. Stura, sulla sterrata per C. Brusona, n° 150 in Appendice, nel bacino del Torrente Stura di Ovada. *Fissuria* cf. *sossoi* n. sp. (G) della sorgente sulla riva destra del T. Visone, 250 m a monte di C. Musotto, alla stretta, nell'alveo (Grogna, AL), 220 m s.l.m., MQ6041, nel sottobacino del Torrente Visone. *Alzoniella* sp. (H) con conchiglia a spira breve, dall'aspetto quasi valvatiforme, della sorgente Coppi, 400 m a sud di C. Albergo del Piano, sotto la strada (Ovada, AL), 220 m s.l.m., MQ7339, nel bacino del Torrente Stura di Ovada. *Pezzolia* sp. 3 (I) e *Islamia piristoma* Bodon & Cianfanelli, 2012, (J) della fonte a Pallavicino, lungo la strada, 100 m a sud della chiesa (Cantalupo Ligure, AL), 715 m s.l.m., NQ0753, nel sottobacino del T. Borbera. Altre specie inedite citate per i bacini piemontesi ed emiliani: *Alzoniella* sp. 3 (K) della sorgente sulla riva destra di un ruscello sulla mulattiera presso Case Insoldini (Pallare, SV), 440 m s.l.m., MQ4009, nel bacino del F. Bormida di Spigno e *Alzoniella* sp. 4 (L) della sorgente Gaminoi, poco sopra la strada tra Mulino Egola e Pellegrino Parmense (S. Pellegrino Parmense, PR), 395 m s.l.m., NQ7154, nel bacino del F. Taro, sottobacino T. Stirone. Materiale in collezione MZUF, GC/62244 (A), GC/64422 (B), GC/59194 (C), GC/64424 (D), GC/64425 (E), GC/45293 (F), GC/64426 (G), GC/64427 (I), GC/64428 (J), GC/64429 (K), GC/21286 (L). / Examples of sympatric species and other species collected in the investigated basins. Shells of *Alzoniella isoensis* n. sp. (A, C) and *Alzoniella ligustica* (Giusti & Bodon, 1981) (B, D) from the springs on the wall below the road on the right bank of the Secca stream, downstream the dike, downstream the confluence of the Rio Cassine with the Rio Valleregia, n° 230 in Appendix (A, B) and from the springs on the left bank of the Rio Ciaie, a little upstream of the second left tributary upstream C. Carre, n° 238 in Appendix (C, D), in the basin of Polcevera stream. *Alzoniella finalina* Giusti & Bodon, 1984 (E) and *Fissuria sossoi* n. sp. (F) from the springs on the right bank of the Stura stream, on the track to Casa Brusona, n° 150 in Appendix, in the basin of the Stura di Ovada stream. *Fissuria* cf. *sossoi* n. sp. (G) from the spring on the right bank of the Visone stream, 250 m upstream C. Musotto, in the riverbed at the narrow sides (Grogna, AL), 220 m a.s.l., MQ6041, in the sub-basin of the Visone stream. *Alzoniella* sp. (H) with short spire, almost valvatiform in appearance, from the Coppi spring, 400 m south of C. Albergo del Piano, below the road (Ovada, AL), 220 m a.s.l., MQ7339, in the basin of the Stura di Ovada stream. *Pezzolia* sp. 3 (I) and *Islamia piristoma* Bodon & Cianfanelli, 2012, (J) from the fountain at Pallavicino, along the road, 100 m south of the church (Cantalupo Ligure, AL), 715 m a.s.l., NQ0753, in the sub-basin of the Borbera stream. Other undescribed species from Piedmont and Emilia basins: *Alzoniella* sp. 3 (K) from the spring on the right bank of a brook on the track near Case Insoldini (Pallare, SV), 440 m a.s.l., MQ4009, in the basin of the Bormida di Spigno river and *Alzoniella* sp. 4 (L) from the Gaminoi spring, a little upper the road between Mulino Egola and Pellegrino Parmense (S. Pellegrino Parmense, PR), 395 m a.s.l., NQ7154, in the basin of the Taro river, sub-basin of the Stirone stream. Specimens in MZUF collection, GC/62244 (A), GC/64422 (B), GC/59194 (C), GC/64424 (D), GC/64425 (E), GC/45293 (F), GC/64426 (G), GC/64427 (I), GC/64428 (J), GC/64429 (K), GC/21286 (L).

Materiale tipico. Olotipo: conchiglia raccolta nella località tipica, M. Bodon leg. 09/06/1991 (coll. MZUF GC/46036).

Paratipi: tutto il restante materiale conservato, proveniente dalle posature e risorgive nei bacini del Torrente Scrivia e altri affluenti di destra idrografica del Fiume Po, raccolto nelle stazioni riportate in Appendice.

Origine del nome. La nuova specie prende il nome dalla particolare varice che caratterizza la conchiglia in prossimità dell'apertura.

Habitat. Esemplari viventi di questa specie sono stati raccolti solo nelle risorgive lungo il greto di corsi d'acqua, nell'ambiente interstiziale, alimentato dalla falda freatica che scorre ad una certa profondità. Non sono mai stati re-

periti, invece, nell'ambiente iporreico, in prossimità delle acque superficiali del fiume.

Distribuzione geografica (Figg. 5-7). La specie è diffusa nella parte bassa del bacino del Torrente Scrivia, soprattutto nel reticolo idrografico degli affluenti Torrente Borbera e Torrente Spinti, nell'Appennino piemontese orientale, in provincia di Alessandria. Inoltre è presente in aree discoste in Emilia-Romagna, in provincia di Piacenza e Parma, e precisamente nel Torrente Nure, nel Torrente Arda e nel Torrente Stirone.

***Fissuria sossoi* n. sp.**

Diagnosi: conchiglia molto piccola, valvatoide, a spira poco elevata, con apertura e ombelico moderatamente

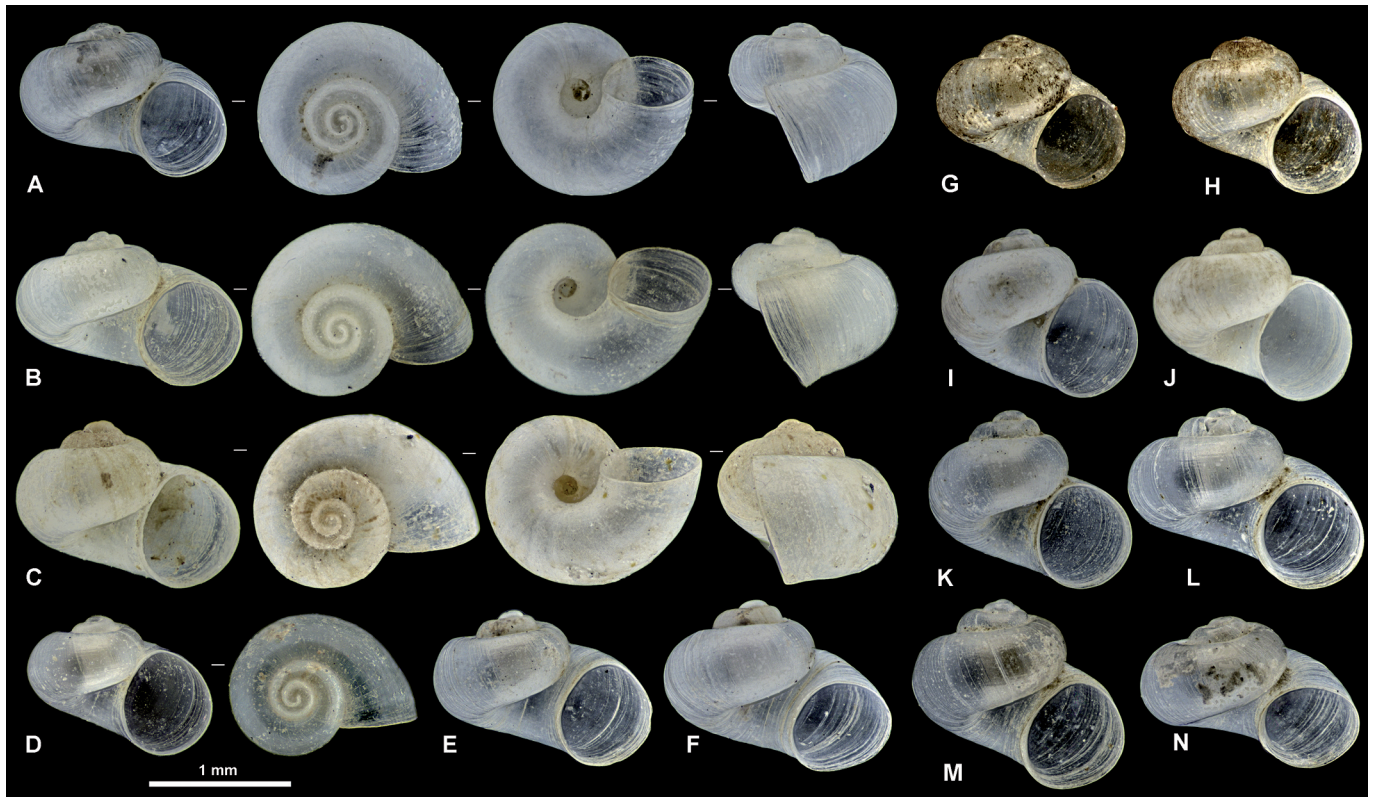


Fig. 14 - Conchiglie di *Fissuria globosa* n. sp., olotipo (A) e paratipi (B-N). A) galleria filtrante nel subalveo del Torrente Scrivia, a Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 22/07/2015 (coll. MZUF GC/59136). B) risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in sponda destra, 800 m a monte di Vignole Borbera (Stazzano, Alessandria), M. Bodon leg. 24/05/1992 (coll. MZUF GC/45813); C-D) risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, 1 km ca. a monte di Vignole Borbera, al centro dell'alveo e in riva sinistra (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (coll. MZUF GC/45814), 09/06/1991 (coll. MZUF GC/45812); E-F) risorgente del Rio d'Assereto, Pratogrande, 500 m ca. a monte della confluenza nel Torrente Scrivia (Casella, Genova), M. Bodon leg. 30/07/1997 (coll. MZUF GC/59137); G) risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in riva destra, di fronte a Cascine Erzi (Borghetto di Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 30/01/1994 (coll. MZUF GC/45815). H-J) risorgive nell'alveo del Torrente Tidone, in riva destra, 50-100 m a valle del ponte della strada per Ronchi (Nibbiano, Piacenza), M. Bodon & E. Bodon leg. 28/05/2011 (coll. MZUF GC/47088); K-O) galleria filtrante nel subalveo del Torrente Scrivia, a Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 22/07/2015 (coll. MZUF GC/59424). / Shells of *Fissuria globosa* n. sp., holotype (A) and paratypes (B-N). A) filter tunnel in the riverbed of the Scrivia stream at Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 22/07/2015 (coll. MZUF GC/59136). B) alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the right bank, 800 m upstream of Vignole Borbera (Stazzano, Alessandria), M. Bodon leg. 24/05/1992 (MZUF GC/45813); C-D) alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, about 1 km upstream of Vignole Borbera, on the centre of the riverbed and on left bank (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (MZUF GC/45814), 09/06/1991 (coll. MZUF GC/45812); E-F) resurgence of the Assereto brook, Pratogrande, about 500 m upstream the confluence in the Scrivia stream (Casella, Genova), M. Bodon leg. 30/07/1997 (MZUF GC/59137); G) alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on right bank, in front of Cascine Erzi (Borghetto di Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 30/01/1994 (MZUF GC/45815). H-J) alluvial springs in the riverbed of the Tidone stream, on right bank, 50-100 m downstream of the bridge of the road to Ronchi (Nibbiano, Piacenza), M. Bodon & E. Bodon leg. 28/05/2011 (MZUF GC/47088); K-O) filter tunnel in the riverbed of the Scrivia stream at Busalla (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 22/07/2015 (MZUF GC/59424).

ampi. Apparato genitale maschile con pene caratterizzato da due lobi ghiandolari, il basale, sessile, proiettato superiormente, il distale, brevemente peduncolato, proiettato internamente; deferente prossimo al fianco destro. Apparato genitale femminile caratterizzato da due ricettacoli del seme, il prossimale meno sviluppato del distale, e da una borsa copulatrice ben sviluppata, con canale antero-superiore.

Conchiglia (Figg. 15 E-F, 13 F, 23): molto piccola, valvatoide, cerea e trasparente se fresca, formata da 2 3/4 - 3 1/4 giri convessi, a crescita rapida. Spira poco elevata; ultimo giro molto ampio, suture profonde. Apertura moderatamente ampia, ovale, prosoclina; peristoma continuo, in contatto con la parete dell'ultimo giro, poco ispessito e appena riflesso sul bordo columellare, con margine esterno non sinuoso. Ombelico moderatamente ampio, 1/5-1/6 del diametro maggiore della conchiglia. Superficie della protoconca con microscultura grossolanamente malleata;

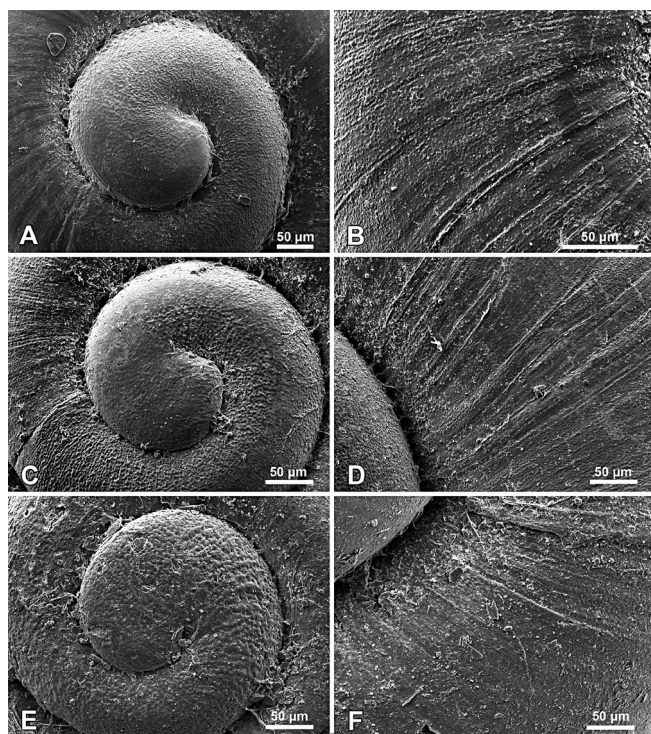


Fig. 15 - Protoconca (A, C, E) e teleoconca, sul terzo giro (B, D, F) di *Fissuria globosa* n. sp. (A, B), di *Fissuria varicosa* n. sp. (C-D) e di *Fissuria sossoi* n. sp. (E-F). A-B) galleria filtrante di Pozzo Leone (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 28/08/1982 (coll. MZUF GC/44544, supporto SEM MZ/252_3). C-D) risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in sponda destra, 800 m a monte di Vignole Borbera (Stazzano, AL), M. Bodon leg. 17/05/1992 (coll. MZUF GC/44541, supporto SEM MZ/252_6). E-F) Torrente Vezzulla alla confluenza del Torrente Stura (Masone, GE). M. Bodon leg. 11/09/1993 (coll. MZUF GC/45292, supporto SEM MZ/252_8). / Protoconch (A, C, E) and teleoconch, on the third whorl (B, D, F) of *Fissuria globosa* n. sp. (A, B), *Fissuria varicosa* n. sp. (C-D) and *Fissuria sossoi* n. sp. (E-F). A-B) filter tunnel of the Leone well (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 28/08/1982 (MZUF GC/44544, SEM stub MZ/252_3). C-D) alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the right bank, 800 m upstream of Vignole Borbera (Stazzano, AL), M. Bodon leg. 17/05/1992 (MZUF GC/44541, SEM stub MZ/252_6). E-F) the Vezzulla stream at the confluence with the Stura stream (Masone, GE). M. Bodon leg. 11/09/1993 (MZUF GC/45292, SEM stub MZ/252_8).

superficie della teleoconca piuttosto liscia, solcata solo da esili strie di accrescimento.

Dimensioni (Tab. 2): altezza della conchiglia: 0,77-1,13 mm; diametro maggiore della conchiglia: 1,04-1,52 mm; altezza (diametro maggiore) dell'apertura: 0,53-0,76 mm; diametro (diametro minore) dell'apertura: 0,47-0,69 mm.

Opercolo (Fig. 24 C): corneo, paucispirale, di colore giallastro pallido e arancio al centro, leggermente concavo, sottile, con nucleo privo di strutture opercolari.

Corpo (Fig. 24 A, B): quasi totalmente depigmentato, poche tracce di pigmento nerastro sono presenti solo sulla parete del sacco viscerale. Tentacoli privi di macchie oculari o con macchie oculari molto ridotte.

Apparato genitale maschile (Fig. 24 A, D-F): testicolo situato presso l'apice del sacco viscerale; vaso efferente (spermidotto) convoluto; ghiandola prostatica piuttosto piccola, poco sporgente nella cavità palleale; il sottile vaso deferente prende origine dalla parte anteriore della ghiandola prostatica e, dopo un breve tratto, traversa la parete del corpo per proseguire nel pene. Pene voluminoso, allungato, ripiegato su sé stesso, collocato all'interno della cavità palleale, con la base un po' corrugata e un tratto apicale un po' dilatato, subcilindrico e brevemente appuntito. Al suo interno reca tracce di pigmento nerastro mentre, sul lato inferiore, è presente una debole plica muscolare, appena sporgente. Due lobi laterali, squadrati o tondeggianti e di aspetto ghiandolare, sono presenti sulla parte inferiore e superiore del pene, il primo, sessile, sul fianco destro, proiettato superiormente, il secondo, brevemente peduncolato, sul fianco sinistro, proiettato verso l'interno. La porzione del deferente (dotto peniale) interna al pene è sinuosa alla base, quindi rettilinea e prossima al fianco destro.

Apparato genitale femminile (Fig. 24 G): ovario situato presso l'apice del sacco viscerale, seguito da un sottile ovidotto gonadale. Ovidotto renale ingrossato, ripiegato a breve ansa ("loop") dopo l'inserzione del canale gono-pericardico, provvisto di due ricettacoli del seme e di una borsa copulatrice. Ricettacolo prossimale (RS2) piccolo, tondeggiante, situato al termine del "loop"; ricettacolo distale (RS1) più grande, allungato, situato presso la base del canale della borsa copulatrice. Borsa copulatrice ben sviluppata, ovale, munita di un canale abbastanza lungo, che prende origine dall'ovidotto in prossimità del ricettacolo distale e termina sulla parete antero-superiore (distale) della borsa. Ovidotto palleale formato dalla ghiandola dell'albumine e dalla ghiandola della capsula; quest'ultima, ventralmente percorsa dal canale spermatico, si apre con un piccolo gonoporo situato in posizione un poco arretrata rispetto al bordo palleale.

Stomaco e intestino (Fig. 24 F-G). Stomaco privo di cieco posteriore. Intestino munito di due anse, la prima affiancata al sacco dello stilo, la seconda, abbastanza lunga, a forma di S e ben appressata nel primo tratto, sulla parete palleale. Porzione rettale piuttosto lunga e rettilinea; ano situato in prossimità del bordo palleale.

Osfradio e ctenidio (Fig. 24 F-G). Osfradio ovale, mediamente allungato. Ctenidio formato da 8-11 lamelle branchiali. Ghiandola ipobranchiale non evidente.

Località tipica. Sorgenti sulla riva destra del T. Stura, sul guado della sterrata per C. Brusona (Masone, Genova).

Materiale tipico. Olotipo: conchiglia raccolta nella località tipica, M. Bodon leg. 15/01/1995 (coll. MZUF GC/45293).

Paratipi: tutto il restante materiale conservato, proveniente dalle posature, sorgenti e risorgive nel bacino del Torrente Stura di Ovada (provincia di Genova, Liguria), raccolto nelle stazioni riportate in Appendice.

Origine del nome. La nuova specie è dedicata all'amico Maurizio Sosso (Genova), che per primo trovò alcune conchiglie nelle posature del Torrente Stura di Ovada.

Habitat. Esemplari viventi di questa specie sono stati raccolti solo in una sorgente alluvionale che sgorga sulla riva di un corso d'acqua, nell'ambiente interstiziale, probabilmente alimentata dalla falda freatica che scorre in terrazzi alluvionali in prossimità del corso d'acqua. Non sono mai stati reperiti, invece, nell'ambiente iporreico, direttamente connesso alle acque superficiali del fiume.

Distribuzione geografica (Figg. 5-6). La distribuzione di *Fissuria sossoi* n. sp. è più occidentale rispetto a *Fissuria globosa* n. sp.; l'areale noto è limitato all'alta valle del Torrente Stura di Ovada (affluente del Torrente Orba), in provincia di Alessandria, dove la specie è presente nel

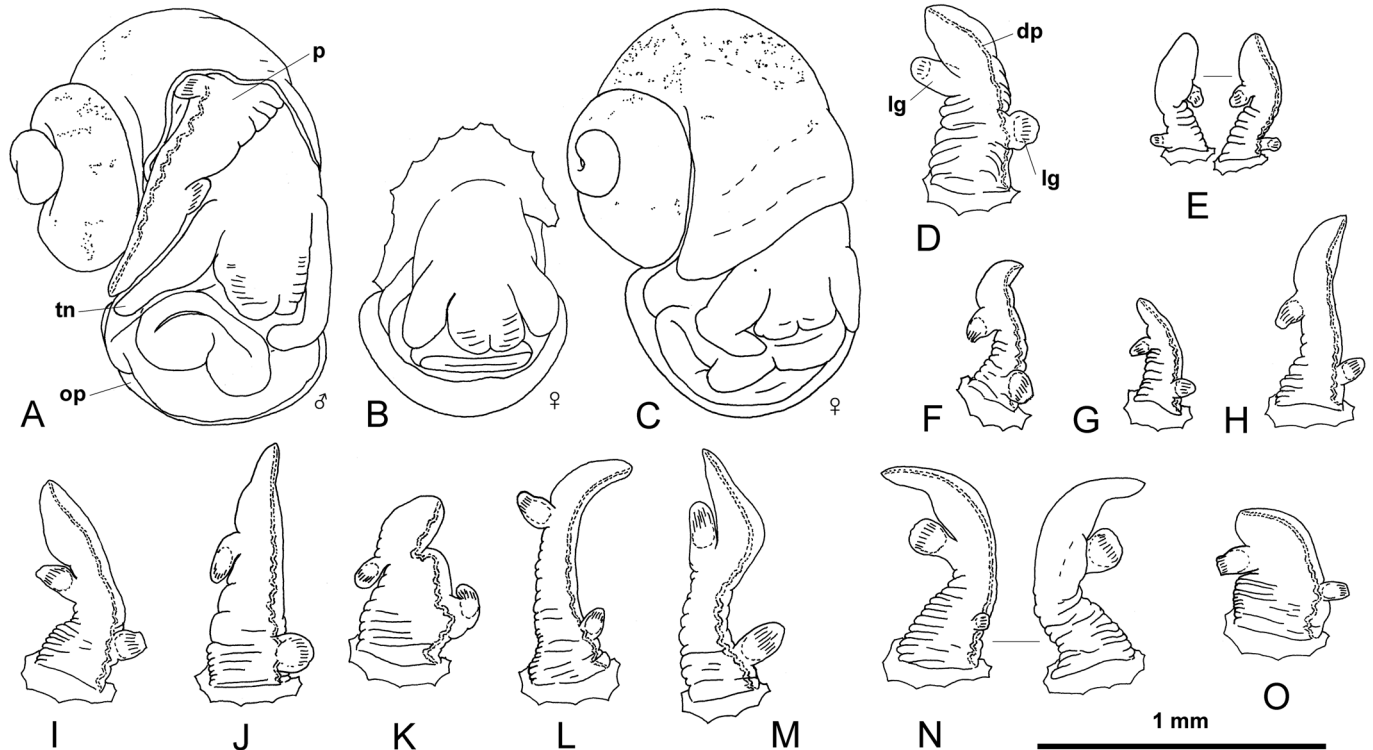


Fig. 16 - Caratteri anatomici *Fissuria globosa* n. sp. **A)** corpo di un maschio estratto dalla conchiglia e con la cavità palleale aperta; **B)** parte anteriore del corpo di una femmina estratta dalla conchiglia e con la cavità palleale aperta; **C)** corpo di una femmina estratta dalla conchiglia e con la cavità palleale aperta; **D-O)** pene di 12 maschi, in visione dorsale (**D**, **F-O**, **Q**; **E** e **P** a sinistra) e ventrale (**E** e **P** a destra). Esemplari raccolti nelle risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in sponda destra, 800 m a monte di Vignole Borbera (Stazzano, AL), M. Bodon leg. 17/05/1992 (coll. MZUF GC/45812) (**A**, **J-K**); galleria filtrante di Pozzo Leone (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 17/08/1982 (coll. MZUF GC/47086) (**B**), M. Bodon & S. Gaiter leg. 29/01/1983 (coll. MZUF GC/41622) (**C-E**); risorgive nell'alveo del Torrente Brevenna a valle della Madonna dell'Acqua (Valbrevenna, Genova), M. Bodon leg. 06/10/1985 (coll. MZUF GC/47087) (**F-G**); risorgive nell'alveo del Torrente Tidone, in riva destra, 50-100 m a valle del ponte della strada per Ronchi (Nibbiano, Piacenza), M. Bodon & E. Bodon leg. 28/05/2011 (coll. MZUF GC/47088) (**H-I**); risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in sponda destra, 800 m a monte di Vignole Borbera (Stazzano, AL), M. Bodon leg. 24/05/1992 (coll. MZUF GC/45813) (**L**); risorgente del Rio d'Assereto, Pratogrande, 500 m ca. a monte della confluenza nel Torrente Scrivia (Montoggio, Genova), M. Bodon leg. 04/08/1996 (coll. MZUF GC/47090) (**M**); risorgive nell'alveo del Torrente Curone, in sponda sinistra, alla base di uno scavo sul greto 150 m a valle del ponte per Musigliano, Ronco (Gremiasco, Alessandria), M. Bodon & E. Bodon leg. 23/09/2007 (coll. MZUF GC/47091) (**N-O**). / Anatomical characters of *Fissuria globosa* n. sp. **A)** body of a male with pallial cavity open; **B)** anterior part of the body of a female with pallial cavity open; **C)** body of a female with pallial cavity open; **D-O)** penis of 12 males, from dorsal (**D**, **F-O**, **Q**; **E** and **P**, at left) and ventral (**E** and **P**, at right) side. Specimens collected in the alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the right bank, 800 m upstream of Vignole Borbera (Stazzano, AL), M. Bodon leg. 17/05/1992 (coll. MZUF GC/45812) (**A**, **J-K**); filter tunnel of the Leone well (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 17/08/1982 (MZUF GC/47086) (**B**), M. Bodon & S. Gaiter leg. 29/01/1983 (MZUF GC/41622) (**C-E**); alluvial springs in the riverbed of the Brevenna stream downstream of Madonna dell'Acqua (Valbrevenna, Genova), M. Bodon leg. 06/10/1985 (MZUF GC/47087) (**F-G**); alluvial springs in the riverbed of the Tidone stream, on right bank, 50-100 m downstream of the bridge of the road to Ronchi (Nibbiano, Piacenza), M. Bodon & E. Bodon leg. 28/05/2011 (MZUF GC/47088) (**H-I**); alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the right bank, 800 m upstream of Vignole Borbera (Stazzano, AL), M. Bodon leg. 24/05/1992 (MZUF GC/45813) (**L**); water resurgence of the Assereto brook, Pratogrande, about 500 m upstream the confluence in the Scrivia stream (Montoggio, Genova), M. Bodon leg. 04/08/1996 (MZUF GC/47090) (**M**); alluvial springs in the riverbed of the Curone stream, on left bank, at the base of an excavation in the riverbed, 150 m downstream of the bridge to Musigliano, Ronco (Gremiasco, Alessandria), M. Bodon & E. Bodon leg. 23/09/2007 (MZUF GC/47091) (**N-O**).

reticolo idrografico del Torrente Stura e negli affluenti Torrente Vezzulla e Torrente Gargassa. Più a occidente, nella valle del Torrente Visone, sono state individuate altre popolazioni di *Fissuria* con conchiglia simile a questa, ma poiché si dispone solo di dati anatomici parziali, non è ancora possibile un definitivo inquadramento specifico.

OSSERVAZIONI TASSONOMICHE

Osservazioni sulle specie di *Alzoniella*

Il genere *Alzoniella* Giusti & Bodon 1984, comprende molte specie diffuse in Europa, soprattutto in Spagna, Francia e Italia, ma anche in Portogallo, Isole Baleari, Austria, Repubblica Ceca e Repubblica Slovacca (Bank & Neubert, 2017). È caratterizzato da una conchiglia cilindro-conica a spira mediamente allungata e, anatomicamente, dalla presenza di lobi ghiandolari nel pene dei maschi, e di una borsa copulatrice con evidente canale anteriore e di due ricettacoli del seme nelle femmine (Boeters, 1970, 1974, 1988, 1998, 2000, 2001; Boeters & De Winter, 1983; Giusti & Bodon, 1984; Rolán, 1991; Glöer, 2002; Bogi & Bartolini, 2014; Rolán & Boeters, 2015). Recentemente, sono state incluse in questo genere anche specie sprovviste di borsa copulatrice, in precedenza assegnate ad *Avenionia* Nicolas, 1882, in quanto è si è

constatata una riduzione o scomparsa di questa struttura in specie morfologicamente simili e, quindi, una scarsa importanza di questo carattere nella sistematica soprasspecifica (Giusti & Bodon, 1984; Cianfanelli & Bodon, 2017; Cianfanelli *et al.*, 2019). Nonostante ciò, *Alzoniella* è probabilmente un taxon polifiletico, ma mancano ancora indagini genetiche approfondite per poter stabilire quanti cluster indipendenti comprende e se vi siano caratteri anatomici che possano essere utili per separare i diversi gruppi di specie (Cianfanelli *et al.*, 2019). Infatti, i primi studi genetici suggeriscono una separazione tra i generi *Alzoniella*, *Navariella* e *Avenionia* (Wilke *et al.*, 2001), ma anche una situazione polifiletica in *Alzoniella*, con forti distanze genetiche e cluster che raggruppano le specie geograficamente vicine (Thomas Wilke, com. pers., 16.11.2000). Le specie italiane in passato attribuite ad *Avenionia*, si raggruppano insieme alle specie liguri di *Alzoniella*, mentre le specie di *Alzoniella* fretobie del centro della Toscana, che presentano l'apertura separata dall'ultimo giro, si posizionano in un cluster a sé stante. Al momento non è ancora chiaro se queste ultime debbano essere separate in un genere a sé stante, in quanto, in mancanza di uno studio genetico su diverse specie fretobie di altre regioni italiane, non è possibile accertare se questo cluster si accorda anche con i caratteri morfologici o rispecchi solo affinità su basi biogeografiche. In man-

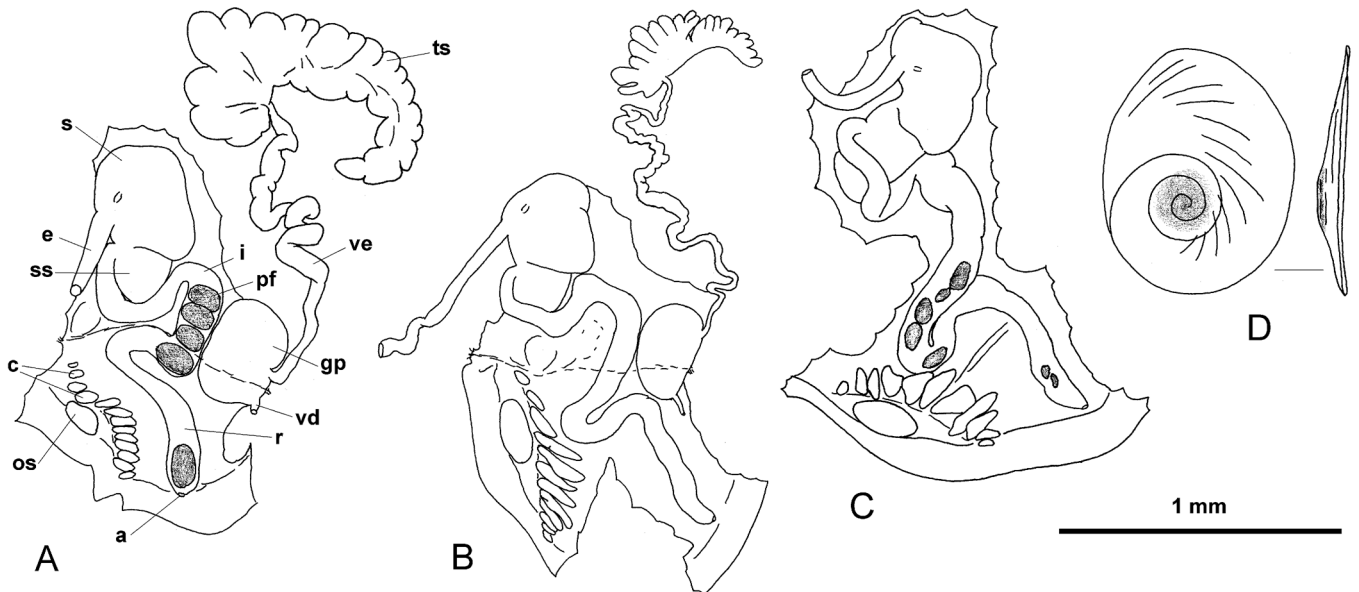


Fig. 17 - Opercolo e caratteri anatomici *Fissuria globosa* n. sp. **A-B**) stomaco, intestino, apparato genitale (pene escluso) e organi palliali di due maschi; **C**) stomaco, intestino e organi palliali di un altro maschio; **D**) opercolo visto dal lato esterno (a sinistra) e di profilo (a destra). Esemplari raccolti nella risorgente del Rio d'Assereto, Pratogrande, 500 m ca. a monte della confluenza nel Torrente Scrivia (Montoggio, Genova), M. Bodon leg. 04/08/1996 (coll. MZUF GC/47090) (**A**); risorgive nell'alveo del Torrente Tidone, in riva destra, 50-100 m a valle del ponte della strada per Ronchi (Nibbiano, Piacenza), M. Bodon & E. Bodon leg. 28/05/2011 (coll. MZUF GC/47088) (**B**); galleria filtrante di Pozzo Leone (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 29/01/1983 (coll. MZUF GC/41622) (**C**); risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in sponda destra, 800 m a monte di Vignole Borbera (Stazzano, AL), M. Bodon leg. 17/05/1992 (coll. MZUF GC/47092) (**D**). / Operculum and anatomical details of *Fissuria globosa* n. sp. **A-B**) stomach, intestine, reproductive apparatus (penis excluded) and pallial organs of two males; **C**) stomach, intestine and pallial organs of another male; **D**) outer side (left) and profile (right) of operculum. Specimens collected in the water resurgence of the Assereto brook, Pratogrande, about 500 m upstream the confluence in the Scrivia stream (Montoggio, Genova), M. Bodon leg. 04/08/1996 (MZUF GC/47090) (**A**); alluvial springs in the riverbed of the Tidone stream, on right bank, 50-100 m downstream of the bridge of the road to Ronchi (Nibbiano, Piacenza), M. Bodon & E. Bodon leg. 28/05/2011 (MZUF GC/47088) (**B**); filter tunnel of Leone well (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 29/01/1983 (MZUF GC/41622) (**C**); alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the right bank, 800 m upstream of Vignole Borbera (Stazzano, AL), M. Bodon leg. 17/05/1992 (MZUF GC/47092) (**D**).

canza di queste conferme, alcune nuove specie freatobie del sud Italia sono state assegnate prudenzialmente al genere *Alzoniella* (Cianfanelli & Bodon, 2017; Cianfanelli *et al.*, 2019).

Le specie di *Alzoniella* diffuse in Italia (Cianfanelli *et al.*, 2019) comprendono due gruppi: specie di acquiferi alluvionali, con conchiglia generalmente più allungata, e peristoma separato dall'ultimo anfratto, e specie di sorgente o di acquiferi carsici o fratturati, caratterizzate da una conchiglia cilindro-conica poco allungata, con peristoma in contatto con l'ultimo anfratto (Cianfanelli *et al.*, 2017, Tab. 2).

Nel primo gruppo rientrerebbe *A. borberensis* n. sp., per il carattere del peristoma separato dall'ultimo anfratto e per l'habitat, anche se la forma della conchiglia è poco allungata, diversamente da tutte le altre specie di questo gruppo presenti in Italia: *Alzoniella cornucopia* (De Stefani 1880), *Alzoniella fabrianensis* (Pezzoli 1969), *Alzoniella manganellii* Bodon, Cianfanelli & Talenti 1997, *Alzoniella lunensis* Bodon & Cianfanelli 2002, *Alzoniella macrostoma* Bodon & Cianfanelli 2002, *Alzoniella microstoma* Bodon & Cianfanelli 2002, *Alzoniella* sp. 2, *A. calorensis* Cianfanelli & Bodon 2017, *A. tanagrensis* Cianfanelli & Bodon 2017 e *A. cervarensis* Cianfanelli, Talenti, Nardi

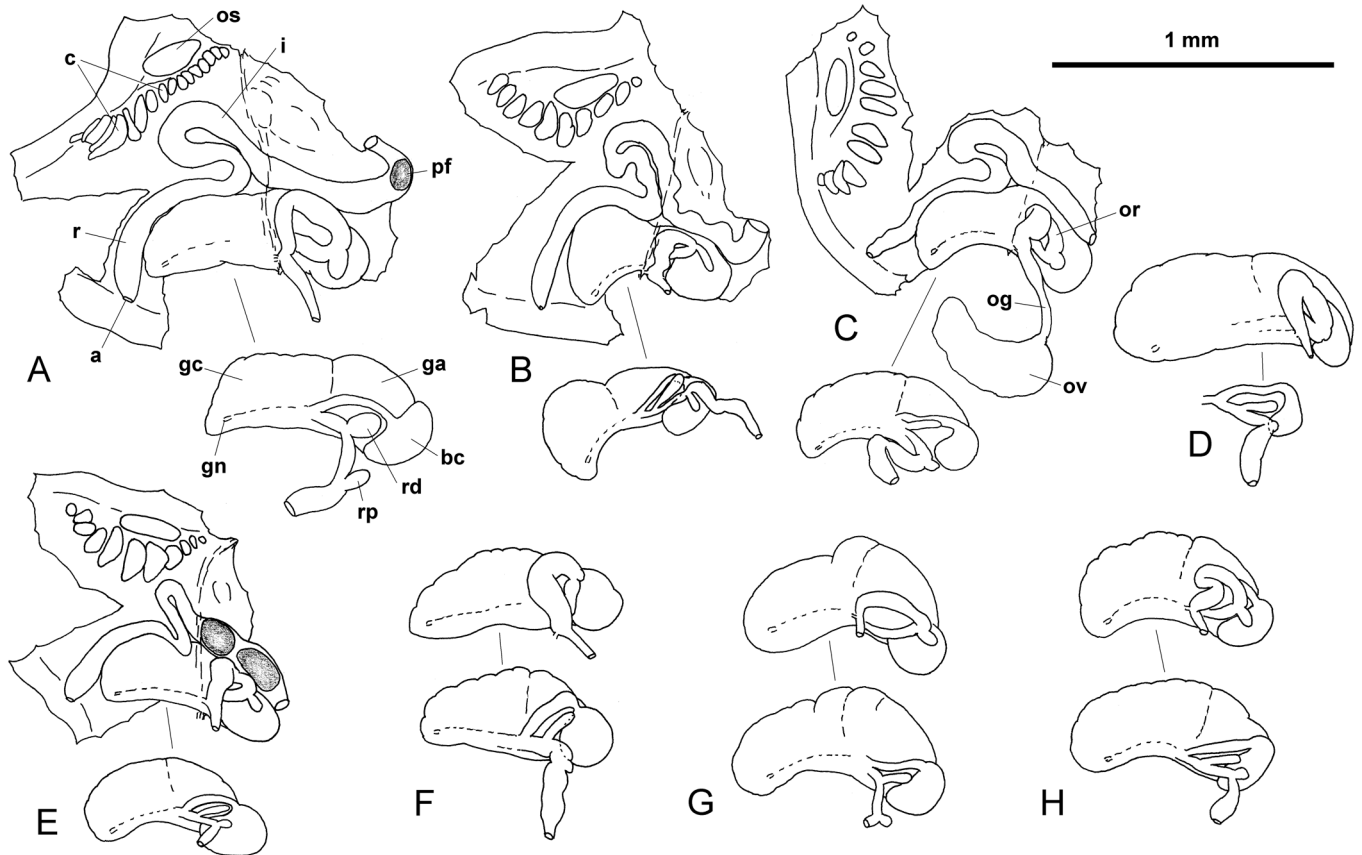


Fig. 18 - Caratteri anatomici *Fissuria globosa* n. sp. **A-C, E** ovidotto renale e palliale e palleale di quattro femmine, sotto con il loop disteso. **D, F-H** ovidotto renale e palliale di altre quattro femmine, sotto con il loop disteso. Esemplari raccolti nelle risorgive nell'alveo del Torrente Curone, in sponda sinistra, alla base di uno scavo sul greto 150 m a valle del ponte per Musigliano, Ronco (Gremiasco, Alessandria), M. Bodon & E. Bodon leg. 23/09/2007 (coll. MZUF GC/47091) (**A**); risorgive nell'alveo del Torrente Tidone, in riva destra, 50-100 m a valle del ponte della strada per Ronchi (Nibbiano, Piacenza), M. Bodon & E. Bodon leg. 28/05/2011 (coll. MZUF GC/47088) (**B, E**); risorgive nell'alveo del Torrente Brevenna a valle della Madonna dell'Acqua (Valbrevenna, Genova), M. Bodon leg. 06/10/1985 (coll. MZUF GC/ 47087) (**C**); galleria filtrante di Pozzo Leone (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 17/08/1982 (coll. MZUF GC/47086) (**D**); risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in sponda destra, 800 m a monte di Vignole Borbera (Stazzano, AL), M. Bodon leg. 17/05/1992 (coll. MZUF GC/ 47092) (**F**); risorgente del Rio d'Assereto, Pratogrande, 500 m ca. a monte della confluenza nel Torrente Scrivia (Montoggio, Genova), M. Bodon leg. 04/08/1996 (coll. MZUF GC/ 47090) (**G, H**). / Anatomical details of *Fissuria globosa* n. sp. **A-C, E** renal and pallial oviduct and pallial organs of four females, with the loop in natural position (upper) and the loop extended (lower). **D, F-H** renal and pallial oviduct and pallial organs of other four females, with the loop in natural position (upper) and the loop extended (lower). Specimens collected in the alluvial springs in the riverbed of the Curone stream, on left bank, at the base of an excavation in the riverbed 150 m downstream of the bridge to Musigliano, Ronco (Gremiasco, Alessandria), M. Bodon & E. Bodon leg. 23/09/2007 (MZUF GC/47091) (**A**); alluvial springs in the riverbed of the Tidone stream, on right bank, 50-100 m downstream of the bridge of the road to Ronchi (Nibbiano, Piacenza), M. Bodon & E. Bodon leg. 28/05/2011 (MZUF GC/47088) (**B, E**); alluvial springs in the riverbed of the Brevenna stream downstream of Madonna dell'Acqua (Valbrevenna, Genova), M. Bodon leg. 06/10/1985 (MZUF GC/ 47087) (**C**); filter tunnel of the Leone well (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 17/08/1982 (MZUF GC/47086) (**D**); alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the right bank, 800 m upstream of Vignole Borbera (Stazzano, AL), M. Bodon leg. 17/05/1992 (MZUF GC/ 47092) (**F**); water resurgence of the Assereto brook, Pratogrande, about 500 m upstream the confluence in the Scrivia stream (Montoggio, Genova), M. Bodon leg. 04/08/1996 (MZUF GC/ 47090) (**G, H**).

& Bodon 2019. In particolare, le prime tre presentano una conchiglia conica o cilindro-conica, decisamente più allungata rispetto a quella di *A. borberensis* n. sp., con il peristoma più angoloso al vertice superiore; il pene possiede un solo lobo ghiandolare, come in *A. borberensis* n. sp., ma è più massiccio e l'apice peniale è breve (Pezzoli, 1969; Manganelli *et al.*, 1995; Bodon *et al.*, 1997). Le specie del bacino del Fiume Magra, *A. lunensis*, *A. macrostoma* e *A. microstoma*, hanno anch'esse una conchiglia conica o cilindro-conica allungata (allungatissima in *A. lunensis*); anatomicamente sono caratterizzate dalla presenza di 3-4 lobi ghiandolari sul pene, diversamente da *A. borberensis* n. sp. che ne presenta uno solo (Bodon & Cianfanelli, 2002). *Alzoniella* sp. 2, specie ancora sconosciuta nella sua anatomia, si differenzia per la conchiglia nettamente cilindrica-allungata, con l'ultimo giro spesso discendente (Bodon *et al.*, 1997). Le ultime specie, del sud Italia, inoltre, non possiedono la borsa copulatrice (Cianfanelli *et al.*, 2017, Tab. 2), diversamente da *A. borberensis* n. sp.

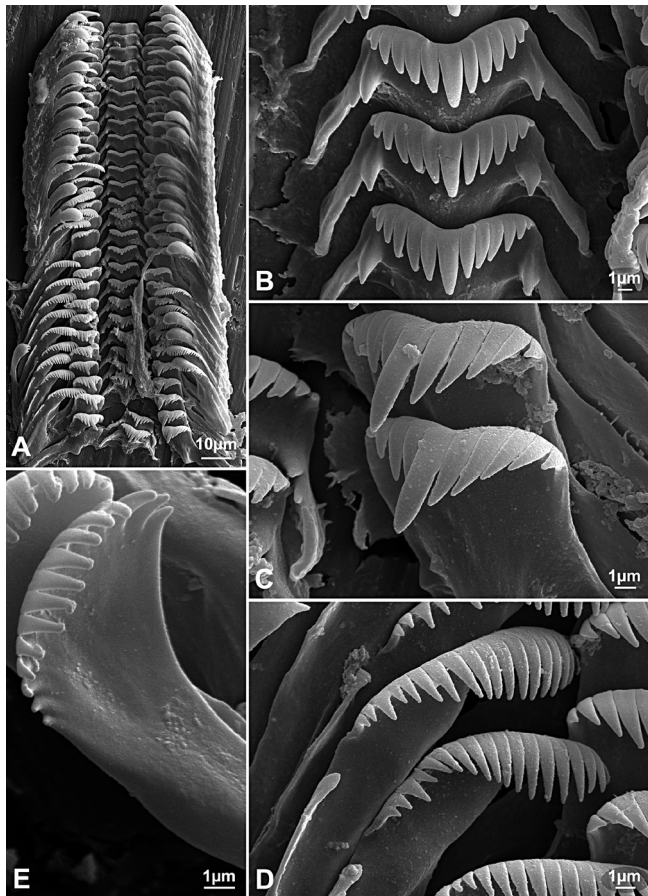


Fig. 19 - Radula di *Fissuria globosa* n. sp. **A)** visione d'insieme di una porzione della radula; **B)** dettaglio di tre denti centrali; **C)** ingrandimento di due denti laterali; **D)** ingrandimento di due marginali interni; **E)** ingrandimento di un marginale esterno. Esemplare raccolto nella galleria filtrante di Pozzo Leone (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 29/01/1983 (coll. MZUF GC/41622, supporto SEM MB/80). / Radula of *Fissuria globosa* n. sp. **A)** general view of a portion; **B)** detail of three central teeth; **C)** magnification of two lateral teeth; **D)** magnification of two inner marginal teeth; **E)** magnification of one outer marginal tooth. Specimen collected in the filter tunnel of the Leone well (Busalla, Genova), M. Bodon & S. Gaiter leg. 29/01/1983 (MZUF GC/41622, SEM stub MB/80).

I caratteri anatomici e della conchiglia di *A. borberensis* n. sp., la differenziano, inoltre, da quelle descritte per le altre nazioni europee.

I taxa di *Alzoniella* della Francia comprendono: *Alzoniella haicabia* Boeters 2000, *Alzoniella junqua* Boeters 2000, *Alzoniella navarrensis* Boeters 1999, *Alzoniella perrisii perrisii* (Dupuy 1851), *Alzoniella perrisii irubensis* Boeters 2000, e *Alzoniella pyrenaica* (Boeters 1983). Essi sono stati rivisti da Boeters (2000) e sono diffusi esclusivamente in Francia sud-occidentale, nei dipartimenti dei Pyrénees-Atlantiques e Landes, a eccezione di *A. pyrenaica*, diffusa anche nelle aree confinanti del NE della Spagna. Un'altra specie, *Alzoniella provincialis* Boeters 2000, descritta dalla sola conchiglia per le Alpes-Maritimes, è invece da collocare nel genere *Graziana* Radoman 1975, come risulta evidente dalla raffigurazione di Boeters (2000), dove la conchiglia presenta la forma tipica di questo genere con il peristoma ampiamente riflesso. Tutti questi taxa, diversamente da *A. borberensis* n. sp., presentano una conchiglia con anfratti non molto convessi, suture non molto profonde e peristoma aderente all'ultimo giro; inoltre possiedono sempre due lobi ghiandolari sul pene anziché uno solo e una grossa borsa copulatrice anziché una piccola (Boeters, 1970, 1983, 1999, 2000; Boeters & Bertrand, 2001; dati personali inediti per *A. navarrensis* e *A. perrisii irubensis*).

Le specie endemiche del nord della Penisola Iberica comprendono: *Alzoniella asturica* (Boeters & Rolan 1988), *Alzoniella cantabrica* (Boeters 1983), *Alzoniella galaica* (Boeters & Rolan 1988), *Alzoniella iberopyrenai-cica* Arconada, Rolán & Boeters 2007, *Alzoniella lucensis* (Rolan 1991), *Alzoniella mariannae* Arconada, Rolán & Boeters 2007, *Alzoniella montana* (Rolan 1991), *Alzoniella murita* Boeters 2003, *Alzoniella onatensis* Boeters 2003, *Alzoniella ovetensis* (Rolan 1991), *Alzoniella rolani* (Boeters 1986), *Alzoniella somiedoensis* Rolán, Arconada & Boeters 2009, e *Alzoniella camocaensis* Rolán & Boeters 2015. Anche in queste specie la conchiglia possiede anfratti non molto convessi, suture non molto profonde e peristoma aderente all'ultimo anfratto (ad eccezione di *A. murita*, che però possiede una conchiglia conica allungata); nelle specie note anatomicamente il pene presenta lobi in numero e aspetto variabile ma, nelle femmine, la borsa copulatrice è sempre voluminosa (Boeters, 1983, 1986, 1988; Boeters & Rolán, 1988; Rolán, 1989, 1991; Boeters, 2003; Arconada *et al.*, 2007; Álvarez Halcón *et al.*, 2012; Rolán *et al.*, 2009; Rolán & Boeters, 2015).

Per le Isole Baleari è stata descritta *Alzoniella edmundi* (Boeters 1984). Essa presenta caratteri della conchiglia e anatomia che ricordano quelli di altre specie iberiche, ma il ricettacolo prossimale, più lungo del ricettacolo distale, indica che l'attribuzione al genere *Alzoniella* potrebbe essere dubbia (Boeters, 1984, 1988; Arconada *et al.*, 2007).

Per l'Austria è nota una sola specie, *Alzoniella hartwigschueti* (Reischütz 1983), con conchiglia un poco simile a quella di *A. borberensis* n. sp. per i giri decisamente convessi, ma il peristoma è sempre aderente all'ultimo anfratto; il pene possiede un solo lobo ghiandolare distale, ma sessile e poco sporgente; inoltre il deferente decorre in posizione centrale anziché sul fianco sinistro del pene (Bodon, 1988; Boeters, 1998; Glöer, 2002).

Infine, anche per la Repubblica Ceca e la Repubblica Slovacca è nota una sola specie: *Alzoniella slovenica* (Ložek & Brtek 1964). Questa ha una conchiglia un po' più allungata rispetto ad *A. borberensis* n. sp., ma il pene presenta un rigonfiamento ghiandolare sessile anziché un lobo pedunculato (Boeters, 1998; Glöer, 2002; Beran & Horsák, 2001; Horsák *et al.*, 2010).

Nel secondo gruppo, delle specie italiane di sorgente o di acquiferi carsici o fratturati, caratterizzate da una conchiglia cilindro-conica poco allungata, rientra *A. isoensis* n. sp., che presenta una conchiglia piuttosto simile a quella di *A. borberensis* n. sp., ma con il margine superiore del

peristoma non sinuoso, anche se normalmente separato dall'ultimo anfratto. *A. isoensis* n. sp. comunque si distingue da *A. borberensis* n. sp. anche per i giri un po' meno convessi e le suture un po' meno profonde. Le dimensioni della conchiglia di *A. isoensis* n. sp. variano molto nelle diverse popolazioni, e i parametri morfometrici sovente si sovrappongono a quelli di *A. borberensis* n. sp. (Figg. 8, 12). Anatomicamente, comunque, *A. isoensis* n. sp. è caratterizzata da due lobi ghiandolari (raramente uno solo), sempre sessili, sul pene dei maschi e dall'assenza della borsa copulatrice nelle femmine. Questa specie si avvicina, quindi, alle altre specie italiane in precedenza

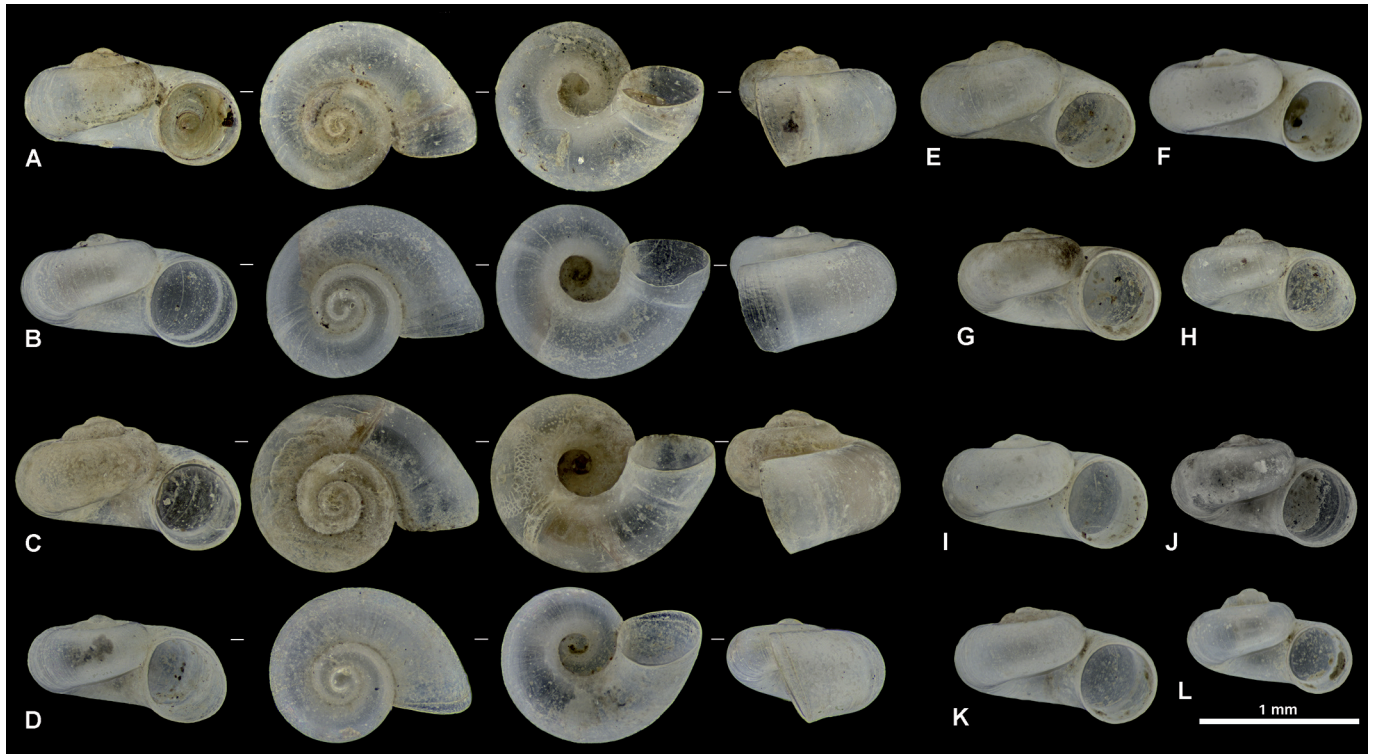


Fig. 20 - Conchiglie di *Fissuria varicosa* n. sp., olotipo (A) e paratipi (B-L). A) risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, 1 km ca. a monte di Vignole Borbera, al centro dell'alveo e in riva sinistra (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 09/06/1991 (coll. MZUF GC/46036). B, G) risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in riva sinistra, 300 m ca. a monte della briglia a valle di Variano Inferiore (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 20/02/1994 (coll. MZUF GC/46032); C) risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in riva destra, 300 m ca. a monte della briglia a valle di Variano Inferiore (Borghetto di Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 23/01/1994 (coll. MZUF GC/46034); D) risorgiva nell'alveo del Torrente Arda, in riva destra, in loc. La Colombara (Lugagnano Val d'Arda, Piacenza), M. Bodon, E. Bodon & S. Cianfanelli leg. 11/05/2014 (coll. MZUF GC/46037); E-F) risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in riva destra, 100 m a monte della briglia a valle di Variano Inferiore (Borghetto di Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 23/01/1994 (coll. MZUF GC/46031); H) risorgiva nell'alveo del Torrente Arda, in riva destra, 200 m a valle della loc. La Colombara (Lugagnano Val d'Arda, Piacenza), M. Bodon, E. Bodon & S. Cianfanelli leg. 11/05/2014 (coll. MZUF GC/46038); I) risorgiva nell'alveo del Torrente Borbera, in riva destra, al ponte di Variano (Borghetto di Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 22/08/1992 (coll. MZUF GC/45033); J-L) sorgente nella piana presso l'alveo del Torrente Spinti, in riva sinistra, di fronte a Costa Castagnighe (Grondona, Alessandria), M. Bodon leg. 20/07/1997 (coll. MZUF GC/46030). / Shells of *Fissuria varicosa* n. sp., holotype (A) and paratypes (B-L). A) alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, about 1 km upstream of Vignole Borbera, on the centre of the riverbed and on left bank (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 09/06/1991 (MZUF GC/46036). B, G) alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on left bank, about 300 m upstream of the dike downstream of Variano Inferiore (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 20/02/1994 (MZUF GC/46032); C) alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on right bank, about 300 m upstream of the dike, downstream of Variano Inferiore (Borghetto di Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 23/01/1994 (MZUF GC/46034); D) alluvial spring in the riverbed of the Arda stream, on right bank, in locality La Colombara (Lugagnano Val d'Arda, Piacenza), M. Bodon, E. Bodon & S. Cianfanelli leg. 11/05/2014 (MZUF GC/46037); E-F) alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the right bank, 100 m upstream the dike downstream of Variano Inferiore (Borghetto di Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 23/01/1994 (MZUF GC/46031); H) alluvial spring in the riverbed of the Arda stream, on right bank, 200 m downstream the locality La Colombara (Lugagnano Val d'Arda, Piacenza), M. Bodon, E. Bodon & S. Cianfanelli leg. 11/05/2014 (MZUF GC/46038); I) alluvial spring in the riverbed of the Borbera stream, on the right bank, at the bridge of Variano (Borghetto di Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 22/08/1992 (MZUF GC/45033); J-L) spring in the plain near the riverbed of the Spinti stream, on left bank, in front of Costa Castagnighe (Grondona, Alessandria), M. Bodon leg. 20/07/1997 (MZUF GC/46030).

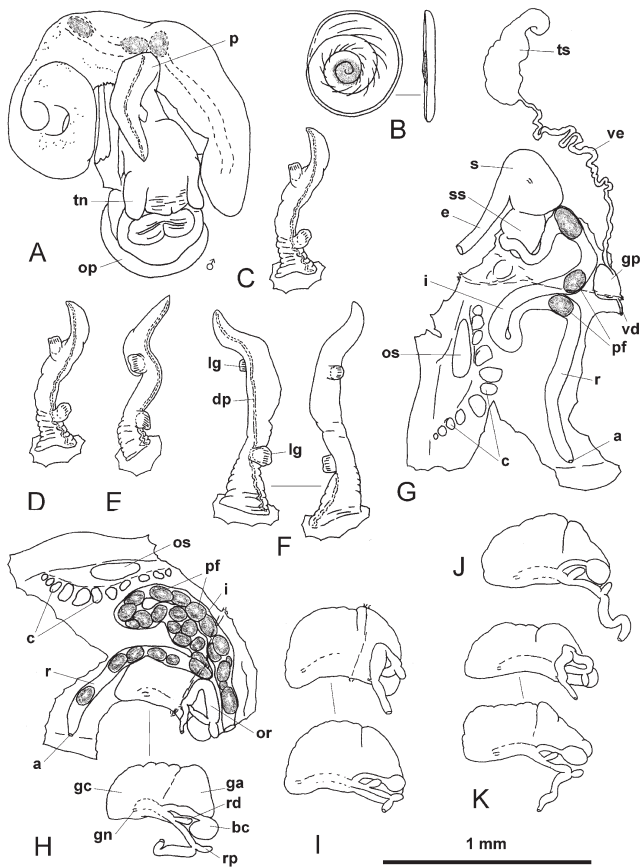


Fig. 21 - Opercolo e caratteri anatomici *Fissuria varicosa* n. sp. **A**) corpo di un maschio estratto dalla conchiglia e con la cavità palleale aperta; **B**) opercolo visto dal lato esterno (a sinistra) e di profilo (a destra); **C-F**) pene di 4 maschi, in visione dorsale (**C-E**, **F** a sinistra) e ventrale (**F** a destra); **G**) stomaco, intestino, apparato genitale (pene escluso) e organi palleali di un maschio; **H**) ovidotto renale e palleale e organi palleali di una femmina, sotto raffigurati con il loop disteso; **I-K**) ovidotto renale e palleale altre tre femmine, sotto (**I**, **K**) raffigurato con il loop disteso. Esemplari raccolti nelle risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in sponda destra, 800 m a monte di Vignole Borbera (Stazzano, Alessandria), M. Bodon leg. 24/05/1992 (coll. MZUF GC/45813) (**A-C**, **E**, **G**, **H**), M. Bodon leg. 17/05/1992 (**D**); nelle risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, 1 km ca. a monte di Vignole Borbera, al centro dell'alveo e in riva sinistra (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (coll. MZUF GC/ 45812) (**F**, **J-K**) e nelle risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, in riva sinistra, 300 m ca. a monte della briglia a valle di Variano Inferiore (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 20/02/1994 (coll. MZUF GC/47093) (**I**). / Operculum and anatomical details of *Fissuria varicosa* n. sp. **A**) body of a male with pallial cavity open; **B**) outer side (left) and profile (right) of operculum; **C-F**) penis of 4 males, from dorsal (**C-E**, **F** left) and ventral (**F** right) side; **G**) stomach, intestine, reproductive apparatus (penis excluded) and pallial organs of a male; **H**) renal and pallial oviduct and pallial organs of a female, with the loop in natural position (upper) and the loop extended (lower); **I-K**) renal and pallial oviduct and pallial organs of other three females, with the loop in natural position (upper) and the loop extended (**I**, **K** lower). Specimens collected in the alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on the right bank, 800 m upstream of Vignole Borbera (Stazzano, Alessandria), M. Bodon leg. 24/05/1992 (MZUF GC/45813) (**A-C**, **E**, **G**, **H**), M. Bodon leg. 17/05/1992 (**D**); alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, about 1 km upstream of Vignole Borbera, on the centre of the riverbed and on the left bank (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (MZUF GC/ 45812) (**F**, **J-K**) and in the alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, on left bank, about 300 m upstream the dike, downstream of Variano Inferiore (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 20/02/1994 (MZUF GC/47093) (**I**).

assegnate al genere *Avenionia*, caratterizzate da una conchiglia a spira poco allungata e dall'assenza della borsa copulatrice nelle femmine (Cianfanelli *et al.*, 2017, tab. 2), diversamente da *Alzoniella bergomensis* Pezzoli 2010, *Alzoniella feneriensis* Giusti & Bodon 1984, *Alzoniella finalina* Giusti & Bodon 1984, e *Alzoniella sigestra* Giusti & Bodon 1984, che possiedono una borsa copulatrice, anche se molto variabile in dimensioni (Giusti & Bodon, 1984; Pezzoli, 2010). Parimenti munite di una borsa copulatrice sono le due specie propriamente di sorgente, *Alzoniella delmastroi* Bodon & Cianfanelli 2004, e *Alzoniella braccoensis* Bodon & Cianfanelli 2004, caratterizzate da una conchiglia robusta (Bodon & Cianfanelli, 2004).

Le specie prive di borsa copulatrice comprendono: *Alzoniella ligustica* (Giusti & Bodon 1981), *Alzoniella parvula* (Giusti & Bodon 1981), *Alzoniella* sp. 3 e *Alzoniella* sp. 4. *A. parvula* si differenzia per la conchiglia più piccola,

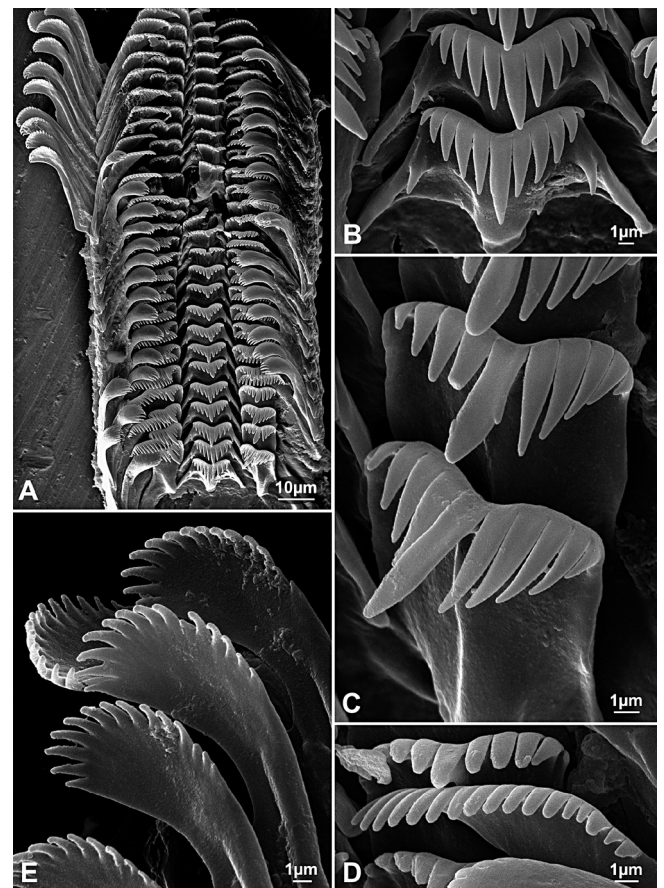


Fig. 22 - Radula di *Fissuria varicosa* n. sp. **A**) visione d'insieme di una porzione della radula; **B**) dettaglio di due denti centrali; **C**) ingrandimento di due denti laterali; **D**) ingrandimento di un marginale interno; **E**) ingrandimento di tre marginali esterni. Esemplare raccolto nelle risorgive nell'alveo del Torrente Borbera, 1 km ca. a monte di Vignole Borbera, al centro dell'alveo e in riva sinistra (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (coll. MZUF GC/41621, supporto SEM MB/79). / Radula of *Fissuria varicosa* n. sp. **A**) general view of a portion; **B**) detail of two central teeth; **C**) magnification of two lateral teeth; **D**) magnification of one inner marginal tooth; **E**) magnification of three outer marginal teeth. Specimens collected in the alluvial springs in the riverbed of the Borbera stream, about 1 km upstream of Vignole Borbera, on the centre of the riverbed and on the left bank (Vignole Borbera, Alessandria), M. Bodon leg. 17/05/1992 (MZUF GC/41621, SEM stub MB/79).

più cilindrica e per la presenza di un solo lobo ghiandolare (talvolta assente) sul pene, anziché due (Giusti & Bodon, 1981). La specie inedite di *Alzoniella* (Fig. 13 K-L) hanno una conchiglia simile a quella di *A. ligustica* (Fig. 13 B, D), ma *Alzoniella* sp. 3 non presenta lobi sul pene, mentre *Alzoniella* sp. 4 ne possiede tre (dati personali inediti). *A. ligustica* è invece simile, anatomicamente, ad *A. isoensis* n. sp.; si riconosce per la conchiglia con gli anfratti un po' meno convessi e le suture un po' meno profonde e per il peristoma generalmente a contatto con l'ultimo anfratto (Fig. 13 A-D). Dato che in alcune stazioni le due specie convivono (diversi siti nella valle del Torrente Secca e affluenti Rio Ciae e Rio Cassine nel comune di Serra Riccò, oltre che nella bassa valle del Torrente Polcevera nel comune di Genova, vedi elenco stazioni in Appendice), non vi è dubbio che siano differenziate a livello specifico.

Osservazioni sulle specie di *Fissuria*

Gli idrobiidi con conchiglia valvatiforme comprendono molti generi e specie, sovente alquanto simili tra loro,

la cui determinazione e inquadramento tassonomico si basa, inevitabilmente, sui caratteri anatomici. Le tre specie qui descritte sono caratterizzate dalla presenza di lobi rifrangenti sul pene dei maschi, come in quelle appartenenti ai generi *Islamia* Radoman 1973, o *Pezzolia* Bodon & Giusti 1986, ma si differenziano da queste per la presenza, nelle femmine, oltre ai due ricettacoli del seme, di una borsa copulatrice ben sviluppata, con dotto evidente (borsa copulatrice sempre assente in *Islamia*; borsa copulatrice assente o, al più, ridottissima, in *Pezzolia*: Radoman, 1973, 1983; Bodon & Giusti, 1986; Bodon *et al.*, 2001). Inoltre, la presenza di lobi peniali di natura ghiandolare nei maschi le differenzia dai numerosi generi balcanici (Radoman, 1983; Bodon *et al.*, 2001; Falniowski & Szarowska, 2011; Radea *et al.*, 2013, 2016) o iberici (Ramos *et al.*, 2000; Arconada & Ramos, 2001, 2002, 2006, 2007; Callot-Girardi & Boeters, 2012) il cui lobo o lobi peniali non presentano aspetto rifrangente o ghiandolare. Solo *Fissuria* Boeters 1981, possiede lobi ghiandolari sul pene e un'anatomia femminile coincidente con le tre nuove specie che, quindi, vengono assegnate a questo genere.



Fig. 23 - Conchiglie di *Fissuria sossoi* n. sp., olotipo (A) e paratipi (B-C). A-B sorgente sulla riva destra del Torrente Stura, sulla sterrata per Casa Brusona (Masone, Alessandria), M. Bodon leg. 15/01/1995 (coll. MZUF GC/45293, GC/45294); C) permeazioni sul greto del T. Vezzulla, in riva sinistra, 500 m a monte della confluenza con il Torrente Stura (Masone, Alessandria), M. Bodon leg. 01/05/1994 (coll. MZUF GC/45295). / Shells of *Fissuria sossoi* n. sp., holotype (A) and paratypes (B-C). A-B) spring on the right bank of the Stura stream, on the track to Casa Brusona (Masone, Alessandria), M. Bodon leg. 15/01/1995 (MZUF GC/45293, GC/45294); C) small springs on the riverbed of the Vezzulla stream, on the left bank, 500 m upstream the confluence of the Stura stream (Masone, Alessandria), M. Bodon leg. 01/05/1994 (MZUF GC/45295).

Il genere *Fissuria* comprende le specie seguenti: *Fissuria boui* Boeters 1981, la specie tipo, diffusa nel sud-est della Francia (Boeters, 1981; Bertrand, 2004); *Fissuria raehlei* (Schütt 1980), localizzata nelle isole greche di Cefalonia e Zante (Schütt, 1980; Bodon *et al.*, 2001) e *Fissuria planospira* Bodon, Cianfanelli & Talenti 1997, presente in Toscana (Bodon *et al.*, 1997). *F. boui* possiede solitamente 3-4 lobi ghiandolari sul pene (Boeters, 1981; Bodon *et al.*, 2001; Callot-Girardi, 2017); *F. raehlei* è caratterizzata da due lobi ghiandolari sul pene e dal primo ricettacolo del seme allungato (Bodon *et al.*, 2001), mentre *F. planospira* presenta un solo lobo ghiandolare sul pene, il primo ricettacolo pedunculato, la borsa copulatrice ridotta e un opercolo peculiare, multispirale con margine doppio (Bodon *et al.*, 1997).

Fissuria globosa n. sp. possiede una conchiglia simile ma più globosa rispetto a quella di *F. boui* o a quella di *F. raehlei* (Schütt, 1980; Boeters, 1981; Bertrand *et al.*, 1999; Bodon *et al.*, 2001; Callot-Girardi & Girardi, 2013)

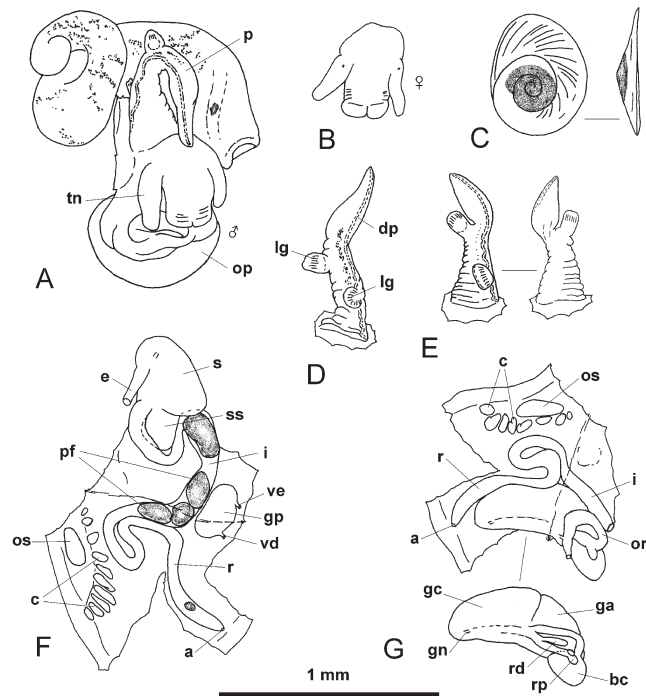


Fig. 24 - Opercolo e caratteri anatomici *Fissuria sossioi* n. sp. **A**) corpo di un maschio estratto dalla conchiglia e con la cavità palleale aperta; **B**) capo di un altro maschio; **C**) opercolo visto dal lato esterno (a sinistra) e di profilo (a destra); **D-E**) pene di due maschi, in visione dorsale (**D**, **E** a sinistra) e ventrale (**E** a destra); **F**) stomaco, intestino, ghiandola prostatica e organi palleali di un maschio; **G**) ovidotto renale e palleale e organi palleali di una femmina, sotto raffigurati con il loop disteso. Esemplari raccolti nella sorgente sulla riva destra del Torrente Stura, sulla sterrata per Casa Brusona (Masone, Genova), M. Bodon leg. 08/05/1994 (coll. MZUF GC/45294). / Operculum and anatomical details of *Fissuria sossioi* n. sp. **A**) body of a male with pallial cavity open; **B**) head of another male; **C**) outer side (left) and profile (right) of operculum; **D-E**) penis of two males, from dorsal (**D**, **E** left) and ventral (**E** right) side; **F**) stomach, intestine, prostatic gland and pallial organs of a male; **G**) renal and pallial oviduct and pallial organs of a female, with the loop in natural position (upper) and the loop extended (lower). Specimens collected in the spring on the right bank of the Stura stream, on the track to Casa Brusona (Masone, Genova), M. Bodon leg. 08/05/1994 (MZUF GC/45294).

mentre si differenzia nettamente da quella di *F. planospira*, decisamente planospirale (Bodon *et al.*, 1997). Sul piano anatomico *F. globosa* n. sp. si differenzia dalle altre specie per il numero di lobi ghiandolari sul pene, che sono due in questa specie, 3-4 in *F. boui*, (Boeters, 1981; Bodon *et al.*, 2001) e uno solo in *F. planospira* (Bodon *et al.*, 1997). Anche *F. raehlei* presenta due lobi ghiandolari sul pene, ma *Fissuria globosa* n. sp. è distinguibile per avere entrambi i lobi brevemente pedunculati anziché sessili e, nel tratto femminile, per il ricettacolo seminale prossimale breve e più piccolo del distale anziché allungato e subeguale al distale (Bodon *et al.*, 2001). Nel sottobacino del T. Borbera, in una sorgente, è stata inoltre trovata una specie con conchiglia simile a *Fissuria globosa* n. sp., ma differente nell'anatomia per mancanza della borsa copulatrice, e quindi assegnata a una nuova entità del genere *Pezzolia* (*P.* sp. 3; Fig. 13 I). Tra l'altro, in questa stessa sorgente, *Pezzolia* sp. 3 convive con *Islamia piristoma* (Fig. 13 J), specie decisamente rara nel sottobacino del Borbera.

Fissuria varicosa n. sp., è simile nell'anatomia a *F. globosa* n. sp., dalla quale si differenzia nettamente per la conchiglia, depressa a spira poco elevata anziché subglobosa a spira moderatamente elevata, per l'apertura più piccola e più tondeggiante, e per la presenza di una gibbosità dietro al peristoma. I dati morfometrici ne permettono sempre un immediato riconoscimento (Tab. 2, Fig. 25); inoltre la presenza delle due specie in simpatria non lascia dubbi sulla loro distinzione a livello specifico. I caratteri anatomici che differenziano *F. varicosa* n. sp. da *F. globosa* n. sp., riguardano il pene, un poco più allungato, la borsa copulatrice, più piccola, e il ricettacolo prossimale, non più piccolo del distale. Anche l'opercolo è differente, è più spesso, ha un avvolgimento più lento e presenta il bordo riflesso. Rispetto alle altre specie note, *Fissuria varicosa* n. sp. possiede una conchiglia un poco più depressa rispetto a quella di *F. boui* o a quella di *F. raehlei* (Schütt, 1980; Boeters, 1981; Bertrand *et al.*, 1999; Bodon *et al.*,

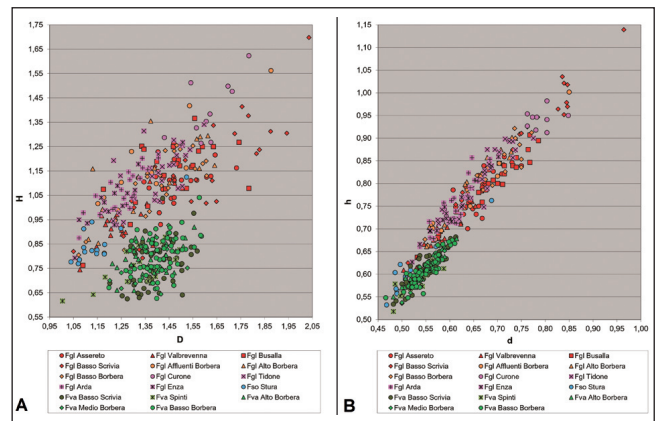


Fig. 25 - Rapporto fra altezza (H) e diametro della conchiglia (D) (**A**) e fra altezza (h) e diametro dell'apertura (d) (**B**) nelle conchiglie di alcune popolazioni di *Fissuria globosa* n. sp. (Fgl), *Fissuria varicosa* n. sp. (Fva) e *Fissuria sossioi* n. sp. (Fso). Dimensioni in mm. / Shell height (H) on shell diameter (D) ratio (**A**) and aperture height (h) on aperture diameter (d) ratio (**B**) in a few populations of *Fissuria globosa* n. sp. (Fgl), *Fissuria varicosa* n. sp. (Fva) and *Fissuria sossioi* n. sp. (Fso). Sizes in mm.

2001; Callot-Girardi & Girardi, 2013) ma non planospirale come quella di *F. planospira* (Bodon *et al.*, 1997); inoltre la conchiglia si riconosce per la presenza di una tipica gibbosità dietro al peristoma. Rispetto a *F. raehlei*, che presenta anch'essa due lobi peniali, *F. varicosa* n. sp. possiede un pene più allungato e, nel tratto femminile, presenta una borsa copulatrice più piccola (Bodon *et al.*, 2001).

Anche *Fissuria sossoi* n. sp. è simile, per la conchiglia, ai taxa descritti in precedenza; in particolare, per la spira un po' elevata, ricorda *F. globosa* n. sp., dalla quale si può distinguere, mediamente, per i parametri morfometrici (Tab. 2, Fig. 25): conchiglia quasi sempre a spira meno elevata (rapporto H/D inferiore, 0,74 rispetto a 0,74-0,87 nelle diverse popolazioni di *F. globosa* n. sp.), apertura più circolare (rapporto h/d 1,16 contro 1,17-1,23) e sovente proporzionalmente più piccola (rapporto (H+D)/(h+d) 1,80 contro 1,69-1,81). *F. sossoi* n. sp. occupa un areale separato rispetto *F. globosa* n. sp. ma si ritiene che debba trattarsi comunque di un'entità indipendente, anche in virtù di alcune differenze anatomiche: il pene presenta, all'interno, tracce di pigmento nerastro, il primo lobo peniale è sessile, anziché brevemente pedunculato, ed è proiettato superiormente, piuttosto che esternamente come in *F. globosa* n. sp. Rispetto a *F. raehlei*, che presenta anch'essa due lobi peniali, *F. sossoi* n. sp. si differenzia soprattutto per il tratto femminile, in quanto possiede il ricettacolo prossimale ben più piccolo del distale, anziché subeguale a esso (Bodon *et al.*, 2001).

Nel bacino del Torrente Visone, in provincia di Alessandria più ad ovest rispetto allo Stura di Ovada (Figg. 5-6), è stata riscontrata una popolazione simile nella conchiglia (Fig. 13 G), ma che presenta una borsa copulatrice più piccola. A causa della mancanza di altri esemplari per un esame anatomico più approfondito, essa viene attribuita a *F. sossoi* n. sp. solo per confronto.

È singolare la somiglianza anatomica tra *F. sossoi* n. sp. e *Alzoniella finalina*, che tra l'altro convivono nella stessa sorgente alluvionale sulla riva del Torrente Stura in comune di Masone, pur presentando una conchiglia di forma molto differente (Fig. 13 E-F). Comunque, in alcuni siti del Savonese e dell'Alessandrino, sempre nel bacino del Torrente Stura di Ovada o in bacini limitrofi, sono state osservate popolazioni di *Alzoniella* con conchiglia molto corta, provvisoriamente indeterminate (*Alzoniella* sp.) che ricordano specie valvatiformi (Fig. 13 H). Ciò lascia supporre che l'apparente affinità tra queste *Alzoniella* e *Fissuria sossoi* n. sp. abbia fondamenti filogenetici.

Le differenze anatomiche tra le diverse specie di *Fissuria*, piuttosto rilevanti, e la distribuzione molto discontinua e circoscritta ad areali limitati, suggerisce l'ipotesi che questo genere non sia monofiletico ma che debba essere separato in più generi differenti. Solo per *F. boui* si hanno dati genetici che confermano la separazione dai generi *Avenionia*, *Islamia* e *Alzoniella* (Wilke *et al.*, 2001, 2013), generi che comunque presentano una certa affinità con *Fissuria*. In mancanza di dati genetici sulle altre specie di *Fissuria* e di caratteri tassonomici più solidi, rimane comunque opportuno per il momento non smembrare il genere in più taxa sopraspecifici.

DISTRIBUZIONE ED ECOLOGIA

Distribuzione degli idrobiidi s.l. nel settore appenninico del bacino del Fiume Po

Gli affluenti alpini del bacino del Po sono decisamente poveri in specie freatobie, ma nelle aree prealpine non mancano specie di acque sotterranee, per lo più insediate nei reticoli carsici (Pezzoli, 1988, 1990a, 1990b, 1993, 1994, 1996a, 1996b; Pezzoli & Spelta, 2000; Pezzoli & Lemme, 2003). In questo bacino, le specie freatobie o freatofile sono meglio rappresentate negli affluenti appenninici, ma compaiono con una frequenza e distribuzione molto variabile (Fig. 5, Tab. 3). Ad esempio, due specie esclusivamente freatobie sono presenti nei sottobacini del Nure, Arda e Taro, mentre tre specie sono presenti nelle falde del sottobacino del Torrente Scrivia – Torrente Borbera, che con altre quattro specie di acque sotterranee, appare il più ricco in biodiversità per questa taxocenosi.

Se si esclude la presenza di *Potamopyrgus antipodarum* (Gray 1843), specie alloctona di comparsa relativamente recente (dal 1990) e ancora in fase di colonizzazione nei sottobacini di destra idrografica del Fiume Po (Favilli *et al.*, 1998), la taxocenosi a idrobiidi s.l. si presenta molto diversificata da un reticolo all'altro (Tab. 3). Ciò è sicuramente in relazione anche con la tipologia di depositi fluviali – un letto ghiaioso o a sabbie grossolane e a matrice calcarea rappresenta un substrato adatto all'insediamento di specie freatobie, diversamente da uno ciottoloso o limoso – ma differenze nel popolamento sono probabilmente attribuibili a fattori paleogeografici o ecologici ancora poco noti. Esaminando la distribuzione della taxocenosi si nota anzitutto una netta differenza tra la zona più occidentale, dal Fiume Bormida di Millesimo all'incirca fino al Torrente Orba, e quella più orientale, a partire dal Torrente Scrivia. La prima è caratterizzata dalla presenza di *Graziana alpestris* (Frauenfeld 1863), *Pseudavenionia pedemontana* Bodon & Giusti 1982, *Fissuria sossoi* n. sp., e *Bythinella ligurica* (Paladilhe 1867), elementi di sorgente o di acque sotterranee ma, a eccezione di *F. sossoi* n. sp., peraltro molto localizzata, non freatobi. La seconda ospita, ad esempio, *Fissuria globosa* n. sp., *Fissuria varicosa* n. sp., *Islamia piristona*, elementi anche o strettamente freatobi, altre specie di acque sotterranee e *Bythinella opaca* (Gallenstein 1848), specie soprattutto di sorgente e vicariante rispetto a *B. ligurica* (Bodon & Delmastro 2013). Anche altre specie di *Alzoniella* sono presenti sia nella parte occidentale sia in quella orientale dell'area, comprese specie (*Alzoniella* spp.) che richiedono ancora un esame approfondito (Tab. 3). Comunque solo nel sottobacino del Torrente Scrivia vivono ben tre entità esclusivamente freatobie (*Alzoniella borberensis* n. sp., *Fissuria globosa* n. sp., *Fissuria varicosa* n. sp.), oltre ad altre di acque sotterranee che colonizzano anche falde permeabili per fratturazione (Tab. 3). Queste specie freatobie mostrano generalmente areali di distribuzione ristretti o comunque limitati, talvolta disgiunti (Fig. 6).

La presenza di diverse specie di idrobiidi freatobi nell'area compresa tra l'Appennino ligure-piemontese e quello emiliano, costituisce un fenomeno singolare, dal momento che molte aree dell'Appennino settentrionale sono povere o prive di questa taxocenosi. Tra gli affluenti

di destra del Fiume Po, il sottobacino del Torrente Scrivia, con i suoi affluenti Torrente Spinti e Torrente Borbera, si è rivelato il più ricco in numero di specie, ed è stato quindi indagato più intensamente.

Il reticolo idrografico del Torrente Scrivia - Torrente Spinti - Torrente Borbera: inquadramento

Il reticolo idrografico del Torrente Scrivia, il cui bacino si estende per 1145 km², includendo quello del Torrente Borbera (217 km²), rappresenta uno dei principali sottobacini di destra idrografica del Fiume Po (Wikipedia, 2019). Il Torrente Scrivia si snoda per 117 km dalle sorgenti del Torrente Laccio presso Torriglia (Liguria) sul versante meridionale del M. Antola, alla confluenza con il Fiume Po. Inizialmente, lo Scrivia attraversa l'Appennino Ligure da SE verso SW senza subire bruschi cambi di direzione, ma poi prosegue verso nord in territorio piemontese separando l'Appennino Ligure-Piemontese orientale da quello occidentale (Fig. 7). Il bacino è nettamente asimmetrico; gli affluenti di sinistra sono brevi e di portata modesta, praticamente assenti in territorio piemontese, mentre quelli di destra sono più lunghi di maggiore portata. Tra i principali si annoverano il Torrente Pentemina, il Torrente Brevenna, il Torrente Vobbia, il Torrente Spinti, il Torrente Borbera e il Torrente Grue. Il Torrente Spinti ha origine in Liguria dal versante occidentale del Bric delle Camere, poi entra in territorio piemontese scorrendo verso nord fino a Grondona dove, dopo la confluenza del Rio Dorzegna, piega verso ovest fino a confluire nel Torrente Scrivia. Il bacino del Torrente Spinti si estende per 47,6 km², mentre il corso d'acqua principale percorre una lunghezza di ca. 16 km (Poggio, 1989). Il Torrente Borbera scorre per 38 km in territorio piemontese e ha origine da diversi rami (Torrente Agnellasca, Rio Carreghino, Torrente Cosorella) sui versanti nord e ovest del crinale formato dai monti Buio, Antola, Carmo e Cavalmurone (Pedemonte, 1981). A partire da Cabella Ligure, segue un andamento rettilineo da SE verso NW fino a Cantalupo Ligure, per poi deviare bruscamente verso ovest incidendo la profonda forra delle Strette di Pertuso e proseguendo poi, sempre verso ovest, attraverso un'ampia piana alluvionale fino alla confluenza nel Torrente Scrivia. Nel tratto montano riceve diversi tributari. Nel tratto medio confluiscono, in destra idrografica, piccoli corsi d'acqua come il Torrente Liassa, il Torrente Albirola e il Torrente Besante, mentre, in sinistra idrografica si getta il Torrente Sisola, che scorre attraverso un'ampia valle quasi parallela a quella del corso principale. Nel tratto inferiore, oltre le Strette di Pertuso, il Torrente Borbera riceve solo piccoli tributari, come il Torrente Cravaglia.

La parte superiore del bacino del Torrente Scrivia si sviluppa nella formazione dei Calcari marnosi di Monte Antola, flysch calcareo del Cretaceo-Paleocene. Nella zona compresa tra Savignone-Crocefieschi e Isola del Cantone, in particolare lungo il corso del Torrente Vobbia, affiorano i Conglomerati di Savignone, dell'Oligocene, puddinga con elementi calcarei che nel settore occidentale, a ovest di Isola del Cantone è a dominanza di serpentiniti. Lungo il Torrente Scrivia, si sviluppa una piana alluvionale, anche se di modesta estensione, soprattutto nella zona di Casella, Busalla e fino a Ronco Scrivia. Più

oltre, nel suo letto affiora il substrato roccioso e il torrente incide una profonda gola tra Ronco Scrivia e Isola del Cantone, da cui fuoriesce per attraversare nuovamente un tratto di poco estese aree alluvionali e incisioni profonde. Infine, il corso d'acqua si allarga progressivamente in una piana nella zona di Arquata Scrivia e quindi, dopo la stretta di Serravalle Scrivia, attraversa l'ampia pianura fino a confluire nel Fiume Po. Parimenti, la parte superiore del Torrente Borbera si sviluppa nel *flysch* del M. Antola, ma all'altezza di Pertuso, il corso d'acqua piega bruscamente attraversando una profonda forra dalle pareti subverticali scavata nel conglomerato. In questo tratto il Torrente Borbera mantiene comunque un substrato costituito da depositi alluvionali, che diventa predominante dopo Persi fino alla confluenza nel Torrente Scrivia, quando il corso d'acqua attraversa una piana più estesa. Più a nord sul versante destro del Torrente Scrivia, i corsi d'acqua minori e il Torrente Grue drenano terreni sedimentari argillosi e presentano un alveo piuttosto stretto, privo di un letto alluvionale grossolano e permeabile.

Il Torrente Scrivia mantiene per quasi tutto il suo corso un flusso perenne sebbene assai ridotto nel periodo estivo a causa dei forti prelievi idrici nella zona di Casella e Busalla; tuttavia, i tratti terminali dei tributari del bacino superiore del Torrente Borbera sono soggetti a secche ricorrenti, data la presenza di depositi alluvionali grossolani che causano la cattura del flusso idrico in subalveo. Le acque riaffiorano in superficie a partire dal tratto terminale del Torrente Agnellasca, subito prima dell'inizio del corso d'acqua principale, il Torrente Borbera. Lungo quasi tutto il suo percorso il Torrente Borbera presenta un andamento anastomizzato e un intenso scambio idrico con la sua falda; nei tratti a maggiore pendenza, caratterizzati da sedimenti ciottolosi e ghiaiosi, le acque si infiltrano in subalveo alimentando la falda, mentre all'inizio dei tratti più pianeggianti, dove si depositano sedimenti sabbiosi o limosi, le acque sotterranee spesso affiorano in superficie dando luogo a risorgive che aumentano il flusso del corso d'acqua.

Il reticolo idrografico del Torrente Scrivia - Torrente Spinti - Torrente Borbera: considerazioni sulla taxocenosi a idrobiidi *sensu lato*

La presenza di tre entità simpatriche nel Torrente Borbera – basso Scrivia (*Alzoniella borberensis* n. sp., *Fissuria globosa* n. sp. e *Fissuria varicosa* n. sp.), e di due entità simpatriche nell'alto Scrivia (*Alzoniella isoensis* n. sp. e *Fissuria globosa* n. sp.), delle quali solo una in comune tra i due reticoli, lascia intravedere la possibilità che i due rami principali, Scrivia e Borbera, si siano evoluti indipendentemente (Fig. 7). Poco è noto sulla paleogeografia dei reticoli idrografici che drenano quest'area. Considerando che le direttrici dei corsi d'acqua secondari si evolvono meno rapidamente di quelle dei corsi d'acqua principali, i bruschi cambi di direzione e l'asimmetria dei versanti, indicano probabili catture fluviali (Mazzanti & Trevisan, 1978; Cattuto *et al.*, 1998). È perciò possibile ipotizzare che il sottobacino del Torrente Borbera fosse inizialmente separato da quello del Torrente Scrivia e che abbia subito una cattura fluviale da parte di questo in tempi successivi (Pedemonte, 1981).

È possibile che il Torrente Borbera anticamente seguisse verso nord le direttrici del Torrente Grue e quelle dei due sottobacini lombardi del Torrente Curone e del Torrente Staffora (Figg. 5, 7), corsi d'acqua situati un po' più a est che seguono, in parallelo, lo stesso andamento del primo tratto del Torrente Borbera dirigendosi verso la Pianura Padana. Il Torrente Borbera, in tempi abbastanza recenti, potrebbe essere stato catturato dal Torrente Scrivia, cosa che potrebbe spiegare la differenza nel popolamento tra i sottobacini dello Scrivia e del Borbera. In ogni caso, il Torrente Grue, il più vicino alla direttrice del Torrente Borbera, è privo di idrobiidi freatici fatto che potrebbe dipendere dai depositi alluvionali troppo fini non adatti alla vita di questa taxocenosi. Nei torrenti Curone e Staffora, è invece presente solo *Fissuria globosa* n. sp., elemento comunque non caratterizzante il sottobacino del Borbera. Ancora più a est, in territorio emiliano, nel Torrente Tidone compare ancora *Fissuria globosa* n. sp., mentre nell'esteso bacino del Fiume Trebbia, che si sviluppa subito a est del crinale M. Antola - M. Carmo - M. Chiappo che lo separa dalla Val Borbera e che potenzialmente presenterebbe ambienti adatti anche se a litologia un po' meno calcarea, è del tutto privo di idrobiidi freatici. Qui però è presente *Moitessieria simoniana* (Moquin-Tandon 1855) un Moitessieriidae ipogeo, che compare, oltre che nelle Alpi Liguri, anche più a est, nei bacini del Nure e dell'Arda. Inaspettatamente, anche le due specie di *Fissuria* ricompaiono più a est, in territorio emiliano, a partire dal sottobacino del Torrente Nure fino al sottobacino del Fiume Taro o del Torrente Enza. In particolare, *Fissuria varicosa* n. sp. occupa un'altra area ben disgiunta da quella del bacino del Torrente Scrivia, in quanto localizzata nei torrenti Nure, Arda e Stirone (Figg. 5-6).

Anche la presenza di *Alzoniella isoensis* n. sp. nel Torrente Scrivia e, tra i bacini tirrenici solo in quello del Torrente Polcevera, potrebbe essere in relazione a eventi paleogeografici. Il versante tirrenico presenta un'acclività molto maggiore di quello padano ed è quindi soggetto a erosione regressiva. È quindi probabile che rami idrografici della porzione superiore del sottobacino del Torrente Scrivia siano stati catturati dal bacino confinante del Torrente Polcevera, ipotesi che sarebbe avvalorata anche dalla evidente asimmetria del reticolo idrografico del Torrente Scrivia i cui principali affluenti si trovano attualmente solo sul versante destro. *A. isoensis* n. sp. potrebbe quindi essersi insediata successivamente nel bacino tirrenico.

Ecologia

Gli idrobiidi *sensu lato* autoctoni più diffusi nel sottobacino del Torrente Scrivia manifestano una spiccata predilezione per l'ambiente freatico a eccezione di *Bythinella opaca*, relegata alle sorgenti e frequente soprattutto nella porzione superiore del reticolo idrografico (Tab. 3). Le altre specie di acque sotterranee, campionate soprattutto in sorgenti, sono meno frequenti. Esse comprendono: *Alzoniella ligustica* non rara nella porzione superiore del Bacino dello Scrivia, molto meno frequente nei sottobacini dello Spinti e del Borbera, *Pezzolia* sp. 3, una specie inedita trovata unicamente in una sorgente del sottobacino del Torrente Besante, e *Islamia piristoma*, presente solo in poche sorgenti nella

piana piemontese del Torrente Scrivia e lungo il Torrente Borbera. Questa specie del genere *Islamia* non colonizza le risorgive dell'area, mentre nel bacino del Fiume Magra e in altre zone della Toscana vive normalmente anche nelle risorgive (Bodon & Cianfanelli, 2002). *Alzoniella isoensis* n. sp. ha un'ecologia opposta: nel sottobacino dello Scrivia colonizza solo le falde di subalveo (Fig. 26 B-C), mentre nel bacino del Torrente Polcevera, sul versante tirrenico, vive in falde carsiche o su rocce fratturate. Le altre quattro specie, *Alzoniella borberensis* n. sp., *Fissuria globosa* n. sp., *Fissuria varicosa* n. sp. e *Fissuria sossoi* n. sp., sono esclusive di falde in subalveo in tutto il loro areale.

I siti preferenziali di ritrovamento degli idrobiidi freatici (le risorgive che sgorgano lungo gli alvei dei corsi d'acqua) sono alimentati dalle acque di scorrimento di subalveo che, a loro volta, sono oggetto di un attivo interscambio tra acqua superficiale e acqua di falda freatica in corsi d'acqua che scorrono su un materasso alluvionale permeabile (Fig. 27 B, D, F). In linea di massima, le risorgive colonizzate sono quelle più discoste dal flusso principale e non quelle situate a breve distanza dai punti di ricarica verso il centro del corso d'acqua. Le risorgive in questione sgorgano nei punti più depressi del reticolo, alla testata delle pozze situate sovente in prossimità delle sponde o alla testata di piccole lanche probabilmente alimentate da acque più profonde della falda freatica o ravvenate anche da apporti di falda di versante su rocce fratturate. Un parametro che supporta una tale ipotesi è la maggiore costanza termica delle risorgive colonizzate da idrobiidi freatici rispetto a quelle dove tale parametro è più variabile e più influenzato dalla temperatura del corso d'acqua. Inoltre tali risorgive, localizzate lateralmente al corso principale e nelle zone di deposito di sedimenti più fini dove il flusso è più lento, presentano condizioni granulometriche a ghiaia fine e sabbia grossolana, anziché granulometria ghiaiosa o ciottolosa che provoca uno scorrimento rapido e costituisce un habitat inadatto per queste specie. Quando è stato possibile campionare la falda di subalveo a diversi metri di profondità dalla superficie è stata accertata la presenza di popolazioni consistenti di queste specie (Fig. 26 A-B).

La frequenza delle specie freatiche è stata valutata attraverso l'esame delle posature, materiale fluitato e depositate dalle piene lungo le sponde dei corsi d'acqua (Fig. 26 C-D). Il metodo seguito, ovvero il conteggio del numero di conchiglie rispetto alla frazione fine del materiale raccolto (frazione inferiore a 3 mm) è ovviamente approssimativo, in quanto il peso specifico e il tipo di deposito varia a seconda del livello di umidità e della stagione. I frammenti vegetali, semi o frustoli legnosi, che costituiscono la parte prevalente variano in composizione nei diversi periodi dell'anno, mentre la frazione minerale, sabbia fine o limo, varia con la tipologia del corso d'acqua e l'intensità della piena, che può dilavare più o meno intensamente i sedimenti del fondo e, di conseguenza, può portare in sospensione un diverso numero di conchiglie depositate negli strati alluvionali. Ovviamente, le piene portano in sospensione e trasportano le conchiglie da tutto il tratto a monte e dai tributari lungo il reticolo idrografico, ma la frequenza dei ritrovamenti è in relazione alla frequenza della specie e alla distanza di provenienza e la

possibilità di reperire conchiglie fluitate da molti km di distanza è decisamente bassa (Fig. 28 A). La frequenza delle specie freatobie è condizionata anche dal regime dei corsi d'acqua: nei tratti temporanei il ritrovamento delle conchiglie nelle posature è meno frequente, presumibilmente perché la falda scorre più in profondità e gli strati alluvionali interessati sono quindi meno soggetti al dilavamento da parte delle piene. Nelle risorgive la frequenza delle specie è comunque bassa, e il ritrovamento di esemplari viventi, sempre localizzati abbastanza in profondità, è piuttosto raro specialmente per alcune specie (Fig. 28 B-C).

Le tre specie che colonizzano il Torrente Borbera aumentano di frequenza dal reticolo superiore a quello inferiore, in relazione al maggiore spessore del materasso alluvionale percorso dal corso d'acqua (Fig. 27 A, C, E). Anche nel Torrente Scrivia la frequenza complessiva aumenta dal tratto superiore in provincia di Genova a quello inferiore in provincia di Alessandria. Le due specie di *Fissuria* si trovano frequentemente nel basso Scrivia mentre *Alzoniella borberensis* n. sp. colonizza solo un tratto limitato nella porzione inferiore di questo corso d'acqua da poco a monte della confluenza del Torrente Spinti a valle di quella del Torrente Borbera fino a Tortona. Progressiva-

mente, la sua frequenza diminuisce fino a scomparire nel tratto più basso a regime temporaneo. Il tratto superiore del Torrente Scrivia è invece colonizzato solo da *Fissuria globosa* n. sp., mentre *Alzoniella isoensis* n. sp. vi compare raramente. *F. globosa* sembra preferire i tratti superiori dei reticoli idrografici, mentre *F. varicosa* quelli inferiori; comunque non sembra che queste entità siano in competizione tra loro poiché nei tratti dove convivono la frequenza di entrambe è notevole (Fig. 28 A). Anche nel Torrente Nure, dove entrambe le specie valvatoidi sono molto frequenti, queste non sembrano essere in competizione tra loro o con *Moitessieria*, ugualmente frequente (Fig. 28 A). Sembra infatti che fenomeni di convivenza siano comuni tra specie con conchiglia di forma differente (planospirale, valvatiforme, conica o subcilindrica), mentre la convivenza non si verifica tra specie con conchiglia di forma simile. Ciò è stato osservato in diversi bacini idrografici oltre a quello dello Scrivia: per esempio, in quelli del Magra (Bodon & Cianfanelli, 2002), dell'Era (Bodon et al., 1997) o del Sele (Cianfanelli & Bodon, 2017). È ipotizzabile, ma da dimostrare, che forme differenti colonizzino micro-habitat diversi per granulometria o velocità del flusso, evitando così una competizione diretta.

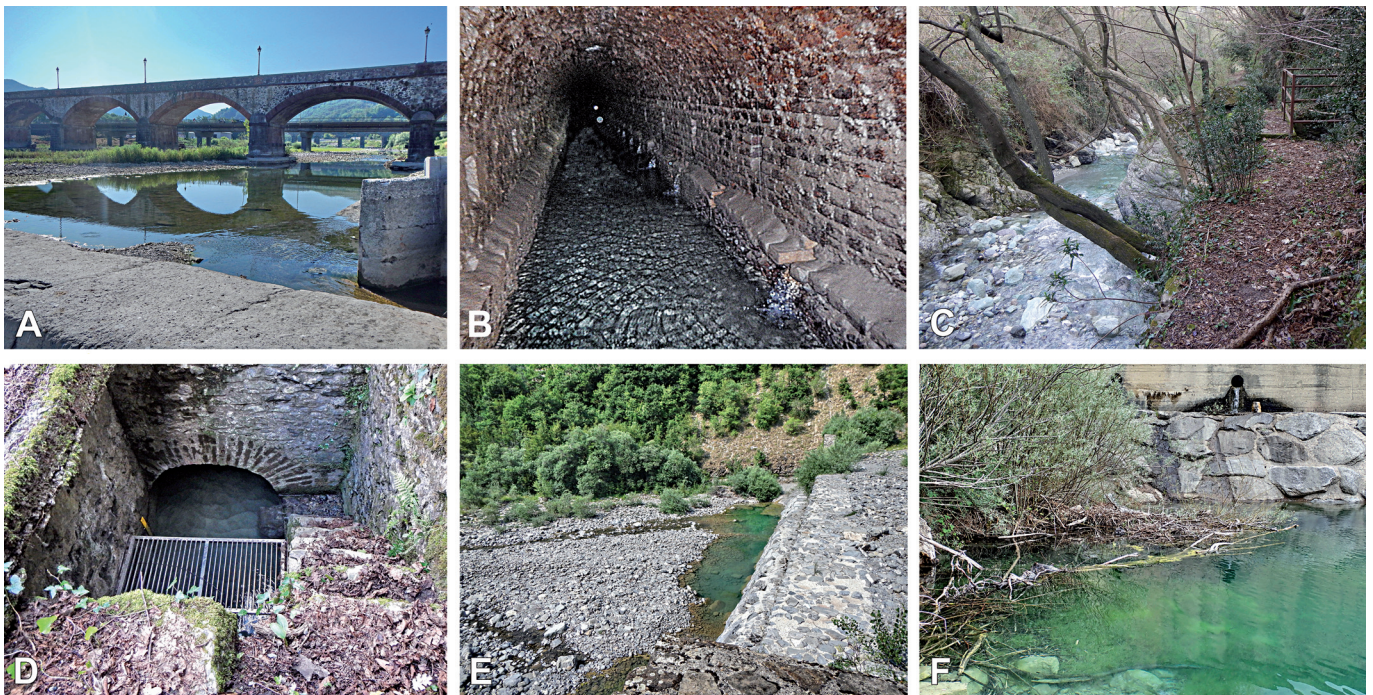


Fig. 26 - Prese sul Torrente Scrivia a Busalla (A-B), sorgente I Buxi sul Rio d'Iso (C-D) e ultimo tratto del Torrente Agnellasca, affluente superiore del Torrente Borbera (E-F). A) presa superficiale sul T. Scrivia sopra la galleria di subalveo. B) galleria nel subalveo del T. Scrivia. C) forra del Rio d'Iso a monte di Isoverde; a destra la canalizzazione sotterranea della sorgente carsica I Buxi. D) accesso alla canalizzazione sotterranea della sorgente I Buxi, copiosa scaturigine che drena le acque del complesso carsico di Isoverde. E) risorgive alla base della briglia sul T. Agnellasca. F) posature alla base della briglia sul T. Agnellasca. Nella falda del T. Scrivia è frequente *Fissuria globosa* n. sp., e, più rara, *Alzoniella isoensis* n. sp.; nella sorgente I Buxi vive una copiosa popolazione di *A. isoensis* n. sp., mentre nella falda del T. Agnellasca si trovano *Alzoniella borberensis* n. sp., *Fissuria globosa* n. sp. e *Fissuria varicosa* n. sp. / Water plugs on Scrivia stream at Busalla (A-B), I Buxi spring on Rio Iso (C-D) and last tract of the Agnellasca stream, upper tributary of the Borbera stream (E-F). A) superficial water plugs on the Scrivia stream upper the tunnel in riverbed. B) filter tunnel in the riverbed of the Scrivia stream. C) narrow traits of the Iso brook upstream Isoverde; on the right the subterranean canalization from I Buxi karstic spring. D) admission to the subterranean canalization from I Buxi spring, plentiful spring draining the water of the karstic complex of Isoverde. E) alluvial springs at the base of the dike on the Agnellasca stream. F) alluvial debris at the base of the dike on the Agnellasca stream. In the phreatic water of the Scrivia stream, *Fissuria globosa* n. sp. is frequent, while *Alzoniella isoensis* n. sp. is the rarest one; in the I Buxi spring a plentiful population of *A. isoensis* n. sp. live, while in the phreatic table of the Agnellasca stream *Alzoniella borberensis* n. sp., *Fissuria globosa* n. sp. and *Fissuria varicosa* n. sp. are present.

CONCLUSIONI

La scoperta di cinque nuove specie di idrobiidi nei corsi d'acqua dell'Italia settentrionale è un'ulteriore conferma che, anche in aree ben investigate, la conoscenza della fauna di acqua dolce non è ancora a un livello adeguato, e come alcune taxocenosi necessitino di ricerche mirate con l'utilizzo di metodi specifici. Applicando questi accorgimenti è stata infatti rilevata la presenza di molluschi freatobi endemici con distribuzione localizzata nelle falde di subalveo di altri corsi d'acqua italiani.

Anche se la distribuzione delle nuove specie descritte non è puntiforme, la loro presenza gravita su areali ridotti e la loro frequenza aumenta soprattutto nei tratti medio-inferiori dei corsi d'acqua. Tali tratti sono generalmente quelli più a rischio di compromissione, in relazione all'alterazione degli alvei e delle sponde, allo sfruttamento idrico e all'inquinamento civile e industriale. Queste pressioni incidono soprattutto sul Torrente Scrivia ma, negli ultimi anni, anche il Torrente Borbera ha subito un notevole impatto antropico. La predisposizione di aree di salvaguardia, come la recente istituzione

del Parco Naturale della Val Borbera in comune di Carrega Ligure, e del SIC delle Strette del Torrente Borbera, potrebbe in qualche modo tutelare il corso d'acqua, ma si tratta di interventi su tratti troppo limitati, che non garantiscono un'adeguata protezione del principale reticolo idrografico.

Ringraziamenti

Si ringraziano Emanuele Bodon, Micaela Calcano, Silvio Gaiter, Gianbattista Nardi, Daniela Rocca, Maurizio Sosso, Fabio Stoch e Gabriella Vezzani per l'aiuto durante le ricerche sul campo; Marcello Carpaneto, Maurizio Costa e Marco Pedemonte per l'accesso alle gallerie filtranti nel subalveo del Torrente Scrivia, Maurizio Ulivi (MEMA, Università di Firenze) per l'assistenza tecnica nella preparazione dei campioni e la collaborazione alla realizzazione delle fotografie al SEM.

Ricerche finanziate, in parte, da contributi del Museo di Storia Naturale del Sistema Museale dell'Università di Firenze Sezione Zoologica de "La Specola".

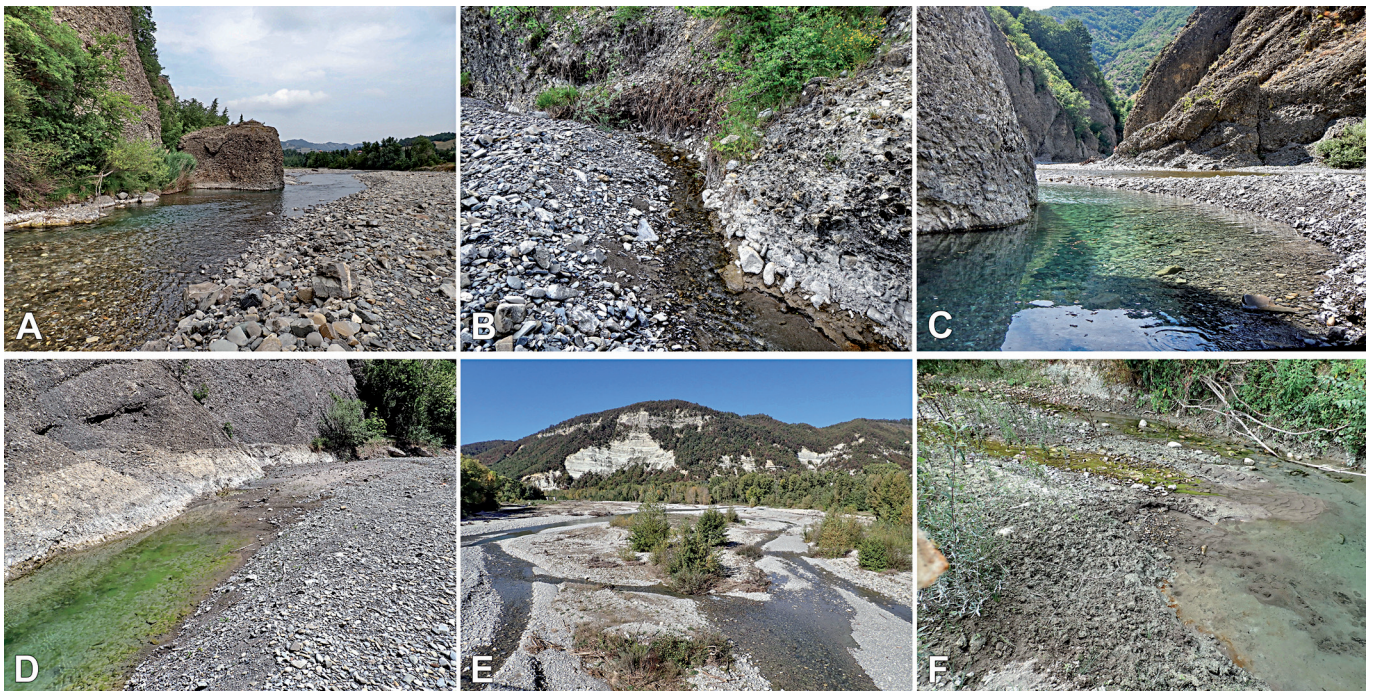


Fig. 27 - Tratti caratteristici del Torrente Borbera (A, C, E) e relative risorgive lungo il corso d'acqua (B, D, F). A) porzione terminale del tratto superiore del T. Borbera, dove il corso d'acqua incontra la parete di conglomerato, di fronte a Cantalupo Ligure. B) risorgiva al termine del tratto superiore del T. Borbera, dove il corso d'acqua incontra la parete di conglomerato, di fronte a Cantalupo Ligure. C) T. Borbera nel tratto medio alle Strette di Pertuso, dove il corso d'acqua scorre tra alte pareti rocciose di conglomerato. D) risorgiva nel tratto medio del T. Borbera alle Strette di Pertuso. E) tratto inferiore del T. Borbera, a valle del ponte di Variano, dove il corso d'acqua divaga con andamento a canali intrecciati nell'ampio alveo alluvionale. F) risorgive nel tratto inferiore del T. Borbera, a monte del ponte di Variano, presso la sponda sinistra dove affiorano le marne del Miocene. La falda del T. Borbera è colonizzata da *Alzoniella borberensis* n. sp., *Fissuria globosa* n. sp. e *Fissuria varicosa* n. sp., presenti con diversa frequenza in relazione ai vari tratti. / Characteristic traits of the Borbera stream (A, C, E) and its alluvial springs along the stream (B, D, F). A) last trait of upper Borbera stream, where the water body meets the conglomerate wall, in front of Cantalupo Ligure. B) alluvial spring at the end of the upper tract of the Borbera stream, where the water body meets the conglomerate wall, in front of Cantalupo Ligure. C) median tract of the Borbera stream at Strette di Pertuso, where the water body flows between high conglomerate walls. D) alluvial spring in the median tract of the Borbera stream at Strette di Pertuso. E) lower tract of the Borbera stream, downstream the bridge of Variano, where the water body wanders as braided tract in the large alluvial riverbed. F) alluvial springs in the lower tract of the Borbera stream, upstream the bridge of Variano, near the left bank where the Miocene marl appears on the surface. The phreatic table of the Borbera stream is colonized by *Alzoniella borberensis* n. sp., *Fissuria globosa* n. sp. and *Fissuria varicosa* n. sp., present at various frequency in the different tracts.

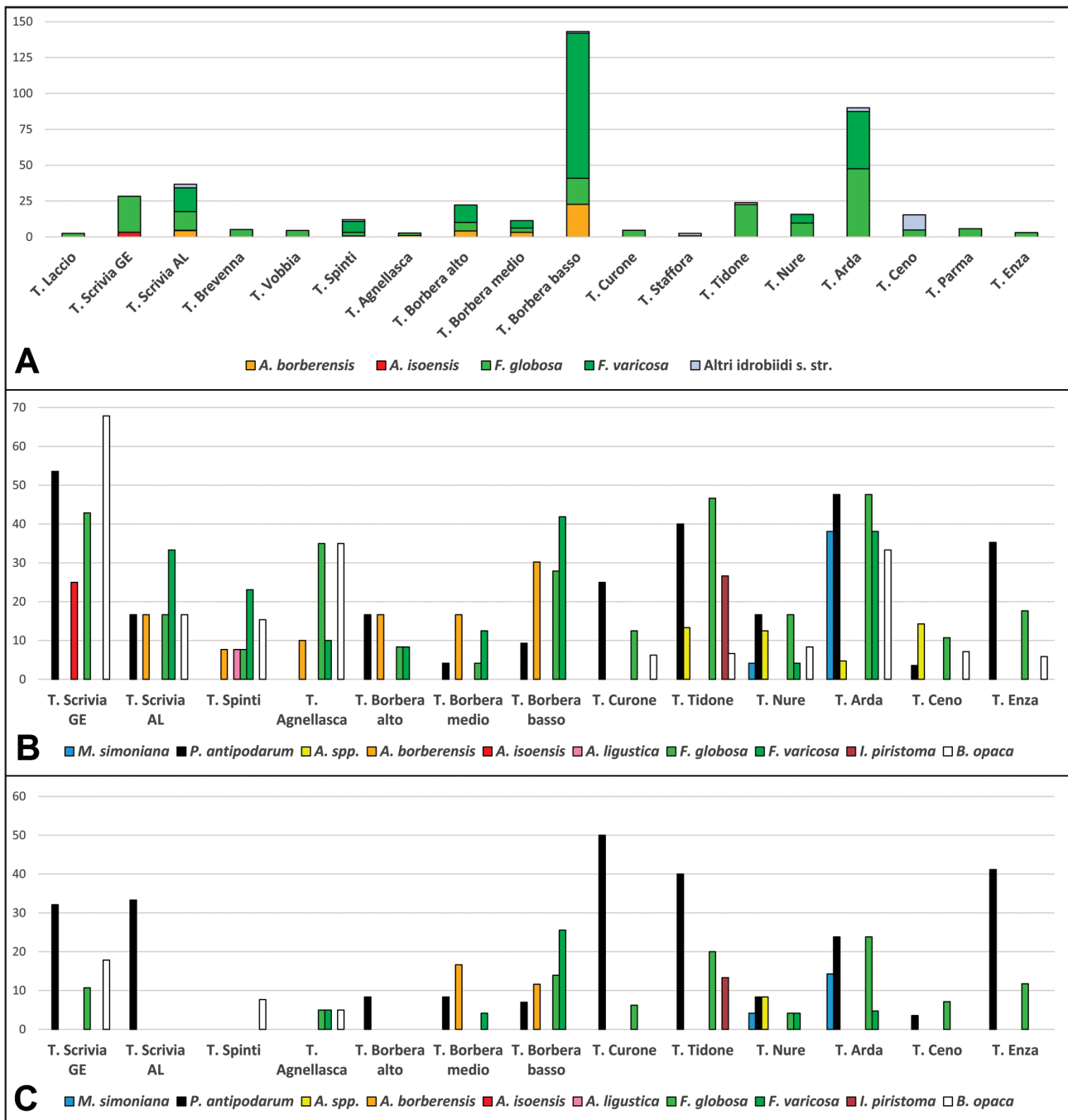


Fig. 28 - Frequenza degli Idrobiidi campionati nelle posature dei bacini campionati (A), espressi come numero medio di conchiglie - 1 kg di detrito, e frequenza delle conchiglie (B) o degli esemplari viventi (C) nelle risorgive dei rispettivi bacini, espressi come percentuale di presenza di ciascuna specie sul totale dei campionamenti effettuati. / Frequency of the Hydrobiids collected in the alluvial debris of the examined basins (A), valued as mean number of shells - 1 kg of debris, and frequency of the shells (B) or living specimens (C) in the alluvial springs of the respective basins, expressed as percentage presence of each species on all samples.

BIBLIOGRAFIA

- Álvarez Halcón R. M., Oscoz Escudero J. & Larraz Azcárate M. L., 2012 – Guía de campo. Moluscos acuáticos de la Cuenca del Ebro. *Confederación Hidrográfica del Ebro*, Zaragoza.
- Arconada B. & Ramos M. A., 2001 – New data on Hydrobiidae systematics: two new genera from the Iberian Peninsula. *Journal of Natural History*, 35 (7): 949-984.
- Arconada B. & Ramos M. A., 2002 – *Spathogyna*, a new genus for *Valvata* (?*Tropidina*) *fezi* Altimira, 1960 from eastern Spain: another case of pseudohermaphroditism in the Hydrobiidae (Gastropoda) *Journal of Molluscan Studies*, 68 (4): 319-327.

- Arconada B. & Ramos M. A., 2006 – Revision of the genus *Islamia* Radoman, 1993 (Gastropoda, Prosobranchia, Hydrobiidae) on the Iberian Peninsula and description of two new genera and three new species. *Malacologia*, 48 (1-2): 77-132.
- Arconada R. & Ramos M. A., 2007 – Description of a new species of the genus *Arganiella* Giusti & Pezzoli, 1980 (Mollusca, Gastropoda, Hydrobiidae) from the Iberian Peninsula. *Graellsia*, 63 (1): 61-70.
- Arconada B., Rolán E. & Boeters H. D., 2007 – A revision of the genus *Alzoniella* Giusti & Bodon, 1984 (Gastropoda, Caenogastropoda, Hydrobiidae) on the Iberian Peninsula and its implications for the

- systematics of the European hydrobiid fauna. *Basteria*, 71 (4-6): 113-156.
- Bank R. A. & Neubert E., 2017 – Fauna Europaea Project. Checklist of the land and freshwater Gastropoda of Europe. Last update: July 16th, 2017. <<http://www.molluscabase.org>> (retrived on April 2021).
- Beran L. & Horsác M., 2001 – Taxonomic revision of the genus *Alzoniella* (Mollusca, Gastropoda) in the Czech Republic and Slovakia. *Biologia, Bratislava*, 56 (2): 141-148.
- Bertrand A., 2004 – Atlas préliminaire de répartition géographique des mollusques stygobies de la faune de France (Mollusca : Rissooidea : Caenogastropoda). *Documents Malacologiques, hors série. Etude et Conservation Des Mollusques Continentaux*, Bousсенac, 2: 1-81.
- Bertrand A., Ripert M. & Vial E., 1999 – Notes sur la répartition des Hydrobiidae (Mollusca, Gastropoda, Prosobranchia) dans le sud de la France et en Catalogne (Espagne). *Mémoires de Biospéologie*, 26: 139-145.
- Bodon M., 1988 – Note anatomiche su “*Belgrandiella*” *hartwigschuetzi* Reischütz e revisione della sua posizione sistematica (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobiidae). *Archiv für Molluskenkunde*, 119 (1-3): 55-63.
- Bodon M. & Cianfanelli S., 2002 – Idrobiidi freatobi del bacino del fiume Magra (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobiidae). *Bollettino Malacologico*, 38 (1-4): 1-30.
- Bodon M. & Cianfanelli S., 2004 – Due nuovi idrobiidi crenobionti del Piemonte e della Liguria (Gastropoda: Hydrobiidae). *Atti della Società italiana di Scienze Naturali e del Museo civico di Storia Naturale di Milano*, 145 (2): 367-392.
- Bodon M. & Cianfanelli S., 2012 – Il genere *Islamia* Radoman, 1973, nell’Italia centro-settentrionale (Gastropoda: Hydrobiidae). *Bollettino Malacologico*, 48 (1): 1-37.
- Bodon M. & Delmastro G. B., 2013 – Distribuzione del genere *Bythinella* Moquin-Tandon, 1856 (Gastropoda: Bythinellidae) in Piemonte e Valle d’Aosta. *Notiziario della Società Italiana di Malacologia*, 31 (2): 12-27.
- Bodon M. & Giovannelli M. M., 1994 – A new Hydrobiidae species of the subterranean waters of Friuli (NE. Italy) (Gastropoda Prosobranchia). *Basteria*, 58 (5-6): 223-244.
- Bodon M. & Giusti F., 1986 – A new valvatoid shelled hydrobiid from Liguria (Italy). (Gastropoda: Prosobranchia). *Archiv für Molluskenkunde*, 117 (1-3): 61-71.
- Bodon M., Manganelli G., Favilli L. & Giusti F., 1995 – Prosobranchia Archaeogastropoda Neritimorpha (generi 013-014); Prosobranchia Caenogastropoda Architaenioglossa (generi 060-065); Prosobranchia Caenogastropoda Neotaenioglossa p.p. (generi 070-071, 077, 095-126); Heterobranchia Heterostropha p.p. (genere 294). In: Checklist delle specie della fauna d’Italia, 14 (Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia). Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (a cura di). *Calderini editore*, Bologna.
- Bodon M., Cianfanelli S. & Talenti E., 1997 – Idrobiidi freatobi del bacino del fiume Era in Toscana (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobiidae). *Bollettino Malacologico*, 32 (5-8): 95-120.
- Bodon M., Manganelli G. & Giusti F., 2001 – A survey of the European valvatiform hydrobiid genera with special reference to *Hauffenia* Pollonera, 1898 (Gastropoda: Hydrobiidae). *Malacologia*, 43 (1): 103-215.
- Bodon M., Cianfanelli S., Manganelli G., Pezzoli E. & Giusti F., 2005 – Mollusca Gastropoda Prosobranchia ed Heterobranchia Heterostropha. In: Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2^a Serie, Sezione Scienze della Vita, 16: 79-81. (With data on CD-ROM).
- Bodon M., Cianfanelli S., Manganelli G., Pezzoli E. & Giusti F., 2007 – Mollusca Gastropoda Prosobranchia and Heterobranchia Heterostropha. In: Checklist and distribution of the Italian Fauna. 10,000 terrestrial and inland water species. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2^a Serie, Sezione Scienze della Vita, 17: 79-81. (Con dati su CD-ROM).
- Boeters H. D., 1970 – Die Gattung *Microna* Clessin, 1890 (Prosobranchia, Hydrobiidae). *Archiv für Molluskenkunde*, 100 (3-4): 113-145.
- Boeters H. D., 1974 – *Horatia* Bourguignat, *Plagigeyeria* Tomlin und *Lithhabitella* Boeters. (Prosobranchia). *Archiv für Molluskenkunde*, 104 (1-3): 85-92.
- Boeters H. D., 1981 – Unbekannte westeuropäische Prosobranchia, 2. *Archiv für Molluskenkunde*, 111 (1-3): 55-61.
- Boeters H. D., 1983 – Unbekannte westeuropäische Prosobranchia, 5. *Archiv für Molluskenkunde*, 114 (1-3): 17-24.
- Boeters H. D., 1984 – Unbekannte westeuropäische Prosobranchia, 6. *Heldia*, 1 (1): 9-10.
- Boeters H. D., 1986 – Unbekannte westeuropäische Prosobranchia, 7. *Heldia*, 1 (4): 125-128.
- Boeters H. D., 1988 – Westeuropäische Moitessieriidae, 2 und Westeuropäische Hydrobiidae, 7. Moitessieriidae und Hydrobiidae in Spanien und Portugal (Gastropoda: Prosobranchia). *Archiv für Molluskenkunde*, 118 (4-6): 181-261.
- Boeters H. D., 1998 – Mollusca: Gastropoda: Rissooidea. Süßwasserfauna von Mitteleuropa. *Springer Spektrum*, 5 (1-2): 1-76.
- Boeters H. D., 1999 – *Alzoniella navarrensis* n. sp., *Pseudamnicola* (*Corrosella*) *hydrobiopsis* n. sp. and the type species of *Pseudamnicola* Paulucci, 1878. Unknown West European Prosobranchia, 9. *Basteria*, 63 (1-3): 77-81.
- Boeters H. D., 2000 – The genus *Alzoniella* Giusti & Bodon, 1994, in France. West European Hydrobiidae, 9 (Gastropoda Prosobranchia). *Basteria*, 64 (4-6): 151-163.
- Boeters H. D., 2001 – A contribution to the knowledge of *Alzoniella* Giusti & Bodon 1994 in France. Unknown West European Prosobranchia, 13. *Archiv für Molluskenkunde*, 129 (1-2): 149-156.
- Boeters H. D., 2003 – Supplementary notes on Moitessieriidae and Hydrobiidae from the Iberian Peninsula (Gastropoda, Caenogastropoda). *Basteria*, 67 (1-3): 1-41.
- Boeters H. D. & Bertrand A., 2001 – A remarkably rich prosobranch fauna endemic to the French Pyrenees. *Basteria*, 65 (1-3): 1-15.
- Boeters H. D. & De Winter T., 1983 – Neues über *Avenionia* Nicolas 1882 (Prosobranchia: Hydrobiidae). *Archiv für Molluskenkunde*, 114 (1-3): 25-30.
- Boeters H. D. & Rolán E., 1988 – Unknown West European prosobranchs, 9. Some new Spanish freshwater prosobranchs. *Basteria*, 52 (4-6): 197-202.
- Bogi C. & Bartolini S., 2014 – Il genere *Alzoniella* Giusti & Bodon, 1984 (Gastropoda, Hydrobiidae) in Italia. *Notiziario della Società Italiana di Malacologia*, 32 (2): 19-26.
- Callot-Girardi H., 2017 – A notre collègue et ami Marco Bodon pour la réalisation depuis tant d’années de tous nos dessins anatomiques. *Avenionia*, 2: 188-200.
- Callot-Girardi H. & Boeters H. D., 2012 – *Corbellaria celtiberica* gen. et sp. nov. (Gastropoda: Hydrobiidae), mollusque valvatiforme stygobie de la province de Soria (Péninsule Ibérique). *Spira*, 4 (3-4): 149-160.
- Callot-Girardi H. & Girardi M., 2013 – Complément à l’étude de *Corbellaria celtiberica* et présentation d’espèces valvatiformes d’Espagne, de France, d’Italie et de Slovénie. *Folia Conchilologica*, 21: 3-30.
- Cattuto C., Cencetti C. & Gregori L., 1998 – Lo studio dei corsi d’acqua minori dell’Italia Appenninica come mezzo di indagine sulla tettonica del Plio/Pleistocene. *Bollettino del Museo di Storia Naturale della Lunigiana*, 6-7: 7-10.
- Cianfanelli S. & Bodon M., 2017 – Nuovi idrobiidi per il bacino del Fiume Sele (Gastropoda: Caenogastropoda: Hydrobiidae), con una checklist dei molluschi dulciacquicoli della Campania. *Bollettino Malacologico*, 53 (2): 79-120.
- 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.
- Cianfanelli S., Talenti E., Nardi G. & Bodon M., 2019 – *Alzoniella cervarensis*: un nuovo idrobiide freatobio del versante adriatico pugliese (Gastropoda: Caenogastropoda: Hydrobiidae). *Bollettino Malacologico*, 55 (1): 23-38.
- Fabbri R. & Bassi V., 2015 – Molluschi e libellule di due rii dei gessi di Brisighella e Rontana. *Memorie dell’Istituto Italiano di Speleologia*, serie 2, 28: 367-385.

- Falniowski A. & Szarowska M., 2011 – A new genus and new species of valvatiform hydrobiid (Rissooidea: Caenogastropoda) from Greece. *Molluscan Research*, 31 (3): 189-199.
- 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.
- Giusti F. & Bodon M., 1981 – Notulae malacologicae XXVI. Il genere *Avenionia* in Italia: due nuove specie dell'Appennino settentrionale. (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea). *Archiv für Molluskenkunde*, 111 (4-6): 223-242.
- Giusti F. & Bodon M., 1984 – Notulae malacologicae, XXXI. Nuove Hydrobiidae dell'Italia nord-occidentale. (Gastropoda: Prosobranchia). *Archiv für Molluskenkunde*, 114 (4/6): 157-181.
- Glöer P., 2002 – Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Die Tierwelt Deutschlands, 73. *ConchBooks*, Hackenheim.
- Horsák M., Juričková L., Beran L., Čejka T. & Dvořák L., 2010 – Komentovaný seznam měkkýšů zjištěných ve volné přírodě České a Slovenské republiky. Annotated list of mollusc species recorded outdoors in the Czech and Slovak Republics. *Malacologica Bohemoslovaca*, Supplement, 1: 1-37.
- Manganelli G., Bodon M. & Giusti F., 1995 – The taxonomic status of *Lartedia cornucopia* De Stefani, 1880 (Gastropoda, Prosobranchia, Hydrobiidae). *Journal of Molluscan Studies*, 61: 173-184.
- Mazzanti R. & Trevisan L., 1978 – Evoluzione della rete idrografica dell'Appennino centro-settentrionale. *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, 1: 55-62.
- Pedemonte S., 1981 – Conglomerati e marne nelle valli Vobbia - Scivia - Borbera. Descrizione e correlazione stratigrafica. *Il Notiziario, Gruppo Naturalisti Stazzano, numero speciale*, 37: 1-33.
- Pezzoli E., 1969 – Fauna malacologica di alcune sorgenti in provincia di Ancona (Marche). *Natura, Società Italiana di Scienze Naturali, Museo Civico di Storia Naturale di Milano, Acquario Civico Milano*, 60: 199-210.
- Pezzoli E., 1988 – I molluschi crenobionti e stigobionti presenti nell'Italia Settentrionale (Emilia Romagna compresa). Censimento delle stazioni ad oggi segnalate. *Monografie di "Natura Bresciana", Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia*, 9: 1-151.
- Pezzoli E., 1990a – I molluschi crenobionti e stigobionti presenti nell'Italia Settentrionale. Censimento delle stazioni ad oggi segnalate. Errata ed addenda. *Natura Bresciana, Annuario del Museo Civico di Storia Naturale di Brescia*, 25: 195-201.
- Pezzoli E., 1990b – I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia. Censimento delle stazioni: secondo aggiornamento per il settentrione e proseguimento per l'Italia appenninica: IX - Regione Toscana; X - Regioni Marche ed Umbria. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, 15: 65-103.
- Pezzoli E., 1993 – Molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia. Censimento delle stazioni: terzo aggiornamento. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, 16: 43-69.
- Pezzoli E., 1994 – I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia. Censimento delle stazioni: quinto aggiornamento. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, 17: 67-88.
- Pezzoli E., 1996a – I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia. Censimento delle stazioni. Sesto aggiornamento. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, 21: 63-102.
- Pezzoli E., 1996b – I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia: censimento delle stazioni. Settimo aggiornamento. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, 21: 111-118.
- Pezzoli E., 2010 – Notes on new or rare taxa of Crustaceans and Molluscs from a "fontanile" in Arzago d'Adda, Bergamo, Italy (Crustacea, Mollusca). *Biodiversity Journal*, 1 (1-4): 45-55.
- Pezzoli E. & Lemme M., 2003 – I molluschi delle sorgenti e delle "acque sotterranee": X aggiornamento al censimento - VI capitolo. Regione Lombardia Provincia di Brescia. Con una particolare ricerca sulla tanatocenosi che si accumula nelle vasche di decantazione delle sorgenti captate. *Monografie di Natura Bresciana*, Brescia, 26: 1-237.
- Pezzoli E. & Spelta F., 2000 – I molluschi delle sorgenti e delle "acque sotterranee". IX aggiornamento al censimento, V. Regione Lombardia, provincia di Bergamo. Con particolare attenzione alla tanatocenosi che si accumula nelle vasche di decantazione delle sorgenti captate. *Monografie di Natura Bresciana*, Brescia, 24: 1-249.
- Poggio F., 1989 – Aspetti idrogeologici del bacino del Torrente Spinti. *Università degli Studi di Genova, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Corso di laurea in Scienze Geologiche*. Tesi di Laurea.
- Radea C., Parmakelis A., Mourikis T. & Triantis K. A., 2013 – *Isimerope*, a new genus of Hydrobiidae (Caenogastropoda: Rissooidea) from Greece. *Journal of Molluscan Studies*, 79: 168-176.
- Radea C., Parmakelis A. & Giokas S., 2016 – *Myrtoessa hyas*, a new valvatiform genus and a new species of the Hydrobiidae (Caenogastropoda, Truncatelloidea) from Greece. *ZooKeys* 640: 1-18. <<https://doi.org/10.3897/zookeys.640.10674>>
- Radoman P., 1973 – New classification of fresh and brackish water Prosobranchia from the Balkans and Asia Minor. *Prirodnjacki Muzej Beogradu Posebna Izdanja*, 32: 1-30.
- Radoman P., 1983 – Hydrobioidea a superfamily of Prosobranchia. I. Systematics. *Monographs of the Department of Science of the Serbian Academy of Sciences and Arts*, 57.
- Ramos M. A., Arconada B., Rolán E. & Moreno D., 2000 – A new genus and a new species of hydrobiid snail (Mollusca: Gastropoda: Hydrobiidae) from eastern Spain. *Malacologia*, 42 (1-2): 75-101.
- Rolán E., 1989 – Aportaciones al conocimiento de *Belgrandiella rolandi* Boeters, 1986 (Gastropoda, Hydrobiidae). *Publicações Ocasionalis da Sociedade Portuguesa de Malacologia*, 13: 51-62.
- Rolán E., 1991 – El género *Belgrandiella* Wagner, 1927 en el Norte de la Península Ibérica con descripción de tres especies nuevas (Mollusca, Gastropoda, Hydrobiidae). *Thalassas*, 9: 99-122.
- Rolán E. & Boeters H. D., 2015 – The genus *Alzoniella* Giusti & Bodon, 1984 (Gastropoda, Hydrobiidae) in Asturias (northern Spain), with the description of a new species. *Basteria*, 79 (1-3): 48-54.
- Rolán E., Arconada B., Boeters H. D., 2009 – A new species of *Alzoniella* Giusti, Bodon, 1984 (Gastropoda, Caenogastropoda, Hydrobiidae) from northern Spain. *Basteria*, 73 (4/6): 117-121.
- Ruffo S. & Stoch F., 2005 – 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: 1-307. (Con dati su CD-ROM).
- Schütt H., 1980 – Zur Kenntnis griechischer Hydrobiiden. *Archiv für Molluskenkunde*, 110 (4-6): 115-149.
- Velkovrh F., 1970 – Dve novi podzemeljski Hidrobiidi (Gastropoda). *Biološki Vestnik*, 18: 97-106.
- Wikipedia, 2019 – Scivia. <<https://it.wikipedia.org/wiki/Scivia>> (retrived a April 2021).
- Wilke T., Davis G. M., Falniowski A., Giusti F., Bodon M. & Szarowska M., 2001 – Molecular systematics of Hydrobiidae (Gastropoda: Rissooidea): testing monophyly and phylogenetic relationship. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 151: 1-20.
- Wilke T., Haase M., Hershler R., Liu H.-P., Misof B. & Ponder W., 2013 – Pushing short DNA fragments to the limit: Phylogenetic relationships of 'hydrobioid' gastropods (Caenogastropoda: Rissooidea). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 66: 715-736.

SUPPORTING INFORMATION / INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

Additional Supporting Information may be found online for this article. / Per questo articolo sono disponibili informazioni supplementari online.

Stazioni di raccolta e materiale delle nuove specie descritte e di altri Hydrobiidae s.l. associati alle stesse raccolte (per gli acronimi dei taxa vedi Materiali e Metodi) / Collection stations and material of the new species described and of other Hydrobiidae s.l. associated with the same collections (for acronyms of the taxa see Materials and Methods)