

Informazioni sui Tricotteri italiani di ambienti costieri salmastri

FERNANDA CIANFICCONI, CARLA CORALLINI,
FRANCESCO TUCCIARELLI

*Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia, Università di Perugia,
Via Elce di Sotto - I-06123 Perugia (Italia)*

Key words: Trichoptera, brackish biotopes, Puglia, Sicily, Caprera, salinity, geomery

SUMMARY

A qualitative study of the Trichopteran fauna of brackish biotopes in the coastal areas of southern Puglia, Sicily and western Caprera was made by various researchers at different times from 1952 to 1996. These biotopes are characterized by high total hardness (16-123 fr.dgr) and salinity (Cl- = 0,5-2,2 g/l) and a wide variety of aquatic vegetation. The species found largely belong to the Hydropsychidae and Leptoceridae families. The most interesting findings are: *Trianodes ochreellus lefkas* Malicky, 1974 with transadriatic distribution and *Oxyethira simplex* Ris, 1897 the only recording in Italy. The ecological characteristics of four species with Mediterranean chorology are described.

INTRODUZIONE

Nel corso delle ricerche sulla tricotterofauna della penisola e delle isole italiane, sono stati presi in esame anche corpi d'acqua dolce siti lungo la fascia costiera a quote prossime al livello del mare (foci fluviali, sorgenti, igropetrici, canali). La composizione faunistica qualitativa è risultata simile a quella riscontrata in acque retrostanti alla linea di costa e a quote più elevate. È stato invece interessante il rinvenimento di Tricotteri in acque costiere salmastre di bassa quota (0-20 m s.l.m.)

Le prime osservazioni negli ambienti salmastri risalgono al 1952, quando Moretti ebbe occasione di rinvenire in Puglia, nel fiume Galeso, un tricottero Leptoceride alofilo (Moretti e Corallini Sorcetti, 1978). Le ricerche sono proseguite in anni successivi ed estese ad altri corpi d'acqua costieri da parte di studenti dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Perugia, in occasione delle loro tesi di laurea (1965-1996), di collaboratori dello stesso Istituto (1960,1991) e degli Autori (1994).

Fino ad oggi, sono state così rinvenute in acque salmastre 13 specie e 1 sottospecie di Tricotteri che erano ritenute legate alle acque dolci. Queste specie, determinate da Moretti, costituiscono l'oggetto del presente lavoro.

AREA DI STUDIO

I biotopi esaminati sono ubicati nella costa meridionale della Puglia e della Sicilia e nella costa occidentale dell'isola di Caprera (Fig. 1). Nel versante ionico, sono stati ispezionati 4 brevi corsi d'acqua alimentati da sorgenti limnoreocreniche perenni (Fiumi Tara, Galeso, Chidro, "Lido degli Angeli"); nel versante salentino, un sistema idrico canalizzato (Canale del Brunese); nel Mediterraneo occidentale la foce del F. Belice e nel M. Tirreno il F.so Stagnali.

Le caratteristiche ambientali dei biotopi indagati possono essere così succintamente descritte.

1 - **F. Tara** (F.202 IV SE - Fermata Bellavista) - Lungo 4 Km, è il maggior corso d'acqua di Taranto ed è noto fin da epoca romana per le sue proprietà terapeutiche (malattie di tipo respiratorio, circolatorio e reumatico). Origina, in località "il Molino", nel settore sud occidentale delle Murge tarantine, a 6 m s.l.m. da una conca ad occhio di fonte in cui confluiscono le acque limpide e trasparenti di numerose doline a imbuto o a scodella su fondo sabbioso, dette localmente 'sarol'. Ha una portata media di 3500 l/sec, letto largo 6 m circa, acque profonde 4-6 m, debolmente correnti; fiancheggia nel tratto finale la linea di costa e sfocia in località 'Pino solitario'. È circondato da fitta vegetazione palustre (*Phragmites australis* (Cav.) Trin, *Arundo donax* L., *Typha latifolia* L.), le rive sono tappezzate

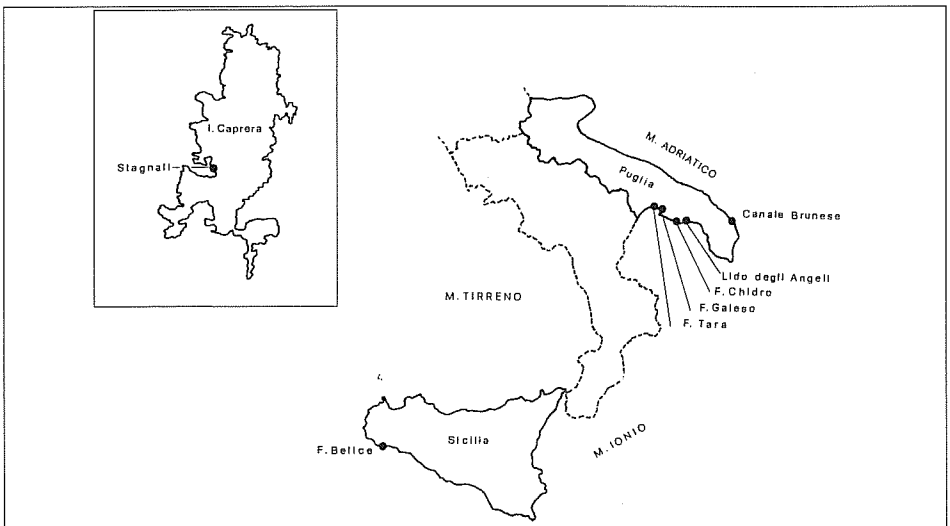


Fig. 1 - Localizzazione dei biotopi salmastri indagati

di muschi (*Fontinalis hypnoides* C. Hartm.) e le acque ricche di idrofite (*Ceratophyllum demersum* L., *C. submersum* L., *Berula erecta* Hudson Coville, *Nasturtium officinale* R. Brown) e alghe (Clorophyceae, Bacillariophyceae) (Figg. 2, 3). Di recente le sponde sono state arginate e le acque canalizzate per l'irrigazione di un vasto comprensorio nella parte occidentale del fiume.

2 - **F. Galeso** (F. 202 I SO - Patte) - Scaturisce a 10 m s.l.m. da una polla sorgiva su fondo sabbioso, lunga 20-25 m e profonda 4-5 m, circondata da fragmiteto e protetta da un recinto in muratura (Fig. 4); percorre 900 m tra filari di eucalipti e si versa nel Mar Piccolo. Il letto è largo circa 3 m in prossimità del ponte della ferrovia Taranto-Brindisi, dove si registra la massima velocità di corrente di 0,1 m/s, e raggiunge 12 m in prossimità della foce. Zolle di *Cymodia nodosa* Asch. e *Caulerpa prolifera* (Forsk) Lamx, miste a Clorophyceae, emergono nel tratto sorgivo (Fig. 4) e tappeti di *Potamogeton pectinatus* L. nel tratto terminale. In anni recenti ha subito forti alterazioni antropiche per canalizzazioni, costruzione di strutture ferroviarie e stradali..

3 - **F. Chidro** (F. 213, IV NE, S. Pietro) - È situato lungo la costa tarantina, in prossimità di Torre S. Pietro nel territorio della Manduria, 47 Km a sud di Taranto. La zona sorgiva profonda fino a 20 m è costituita da 3 polle confluenti. Il corso di circa 250 m, profondo 1-5 m, sfocia nel Mare Ionio. L'alveo, per lo più sabbioso-terroso, è coperto a tratti da tappeti di *Potamogeton pectinatus* e *Nasturtium officinale*.

4. "**Lido degli Angeli**" (F. 213, I NO - Torre Calimena) - Corso d'acqua di circa 5 Km, in località Lido degli Angeli, alimentato dalla falda freatica sotterranea. Ha l'aspetto di un canale profondo circa 2 m, largo 25 m che costeggia la S.S. Torre Rinalda-Taranto ed è invaso dall'acqua del mare durante l'alta marea. Le acque limpide scorrono dalla sorgente alla foce con una velocità media di 0,3 m/sec, tra sponde terrose rinforzate da spallette in calcestruzzo e contornate da canneto. Il fondo melmoso-roccioso è coperto da *Potamogeton* sp., *Berula erecta*, *Ruppia cirrosa* Grande, Clorophyceae (*Cladophora* sp., *Enteromorpha* sp.) e Bacillariophyceae (*Melosira arenaria* Moore, *Rhoicosphenia curvata* Kuetz. Grun)

5 - **Canale del Brunese o Pertusillu** (F. 214 I NE - Melendugno) - Canale artificiale costruito intorno al 1922, sito a 17-20 m s.l.m., tributario del Mare Adriatico, in prossimità di Torre dell'Orso. Il primo tratto, per circa 1 km, è alimentato da acque piovane e si riduce a pozze o prosciuga completamente durante il periodo estivo, il secondo tratto, per 1,5 Km circa, è alimentato dalle acque della Palude del Brunese limpide e trasparenti, lentamente fluenti su alveo in muratura con fondo sabbioso-pietroso, coperto da Clorophyceae e Bacillariophyceae (*Cocconeis* sp., *Diatoma* sp., *Cymbella* sp.).

6 - **F. Belice** (F. 265 I SE - Porto Palo) - Sito nel settore sudoccidentale della Sicilia, sfocia nel Mediterraneo nei pressi di Porto Palo. La stazione di campionamento è ubicata a circa 200 m a monte dalla foce, a quota prossima al

livello del mare (Fig. 5). Qui la profondità raggiunge 3-4 m, il fondo è nero fangoso maleodorante con tappeti di *Chara fetida* A. Br. Le sponde, distanti 15 m, sono cementificate per contenere le acque in piena e contornate da fitto canneto. Lungo le rive sono presenti tappeti di *Potamogeton*.





Figg. 2-5 - Alcune stazioni di campionamento: F. Tara, tratto a valle della sorgente (2); F. Tara, tratto medio (3); F. Galeso, zona sorgiva (4); F. Belice, a 200 m dalla foce (5)

7 - **Fosso Stagnali** (F. 169 IV SO - Isola di Caprera) - Rivolo di circa 500 m, tributario del Tirreno occidentale, scorrente da 500 a 0 m. s.l.m. su substrato granitico, tra vegetazione erbacea e pini. Le pietre del fondo di varia pezzatura sono coperte di alghe verdi filamentose e di bacillariofitee (*Synedra ulna* (Nitz) Ehr, *Achnantes minutissima* Kutz, ecc).

METODI E DATE DI CAMPIONAMENTO

I campionamenti dei Tricotteri sono stati effettuati in ogni biotopo, almeno in tre stazioni diverse, dal tratto superiore verso quello inferiore. Sono stati per lo più stagionali e corredati da misurazioni di alcuni parametri chimico-fisici, ritenuti significativi per la vita delle larve.

Gli stadi acquatici sono stati cercati su substrati diversi, ma essenzialmente sulla vegetazione idrofita sommersa ed emersa, sulle alghe e sulle radici delle canne. Campioni di vegetazione, trasportati con acqua del posto in laboratorio, hanno permesso una ricerca più accurata dei microtricotteri. Gli adulti sono stati catturati, di giorno, con retino entomologico o con microaspiratore sulla vegetazione palustre, in prossimità dei corpi d'acqua e nel F. Galeso, anche di notte, con l'uso di trappole luminose a luce U.V. Adulti sono stati ottenuti in laboratorio per emergenza da larve poste in allevamento.

Complessivamente sono stati effettuati da 15 ricercatori 101 campionamenti nel periodo 1952-1994 (Tab. I).

Tab. I - Numero dei campionamenti effettuati nei singoli biotopi dal 1952 al 1994 e nomi dei raccoglitori

Biotopi	Anni di raccolta	N campionamenti	Raccoglitori
F. Tara	1968-70	3	De Bartolomeo
	1993-96	13	Annese
F. Galeso	1952-61	3	Moretti
	1960	1	Di Giovanni
	1961	1	Gianotti
	1965-67	15	Sangiorgio
	1968-70	23 (8 con U.V)	De Bartolomeo
	1974-75	5	Buccoliero
F. Chidro	1968	1	De Bartolomeo
	1974-75	6	Trinchera
"Lido degli Angeli"	1985-86	19	Marcucci
Canale del Brunese	1979-80	5	Contino
	1991	1	Papagno-Chiappafreddo
F. Belice	1969-70	3	Roncone
Fosso Stagnali	1994	2	Cianficconi-Corallini

RISULTATI

Parametri chimico-fisici

I valori medi e le relative deviazioni standard dei parametri chimico-fisici, ritenuti più qualificanti per la vita nelle acque costiere, sono tabulati nella Fig. 6. Essi derivano da rilievi stagionali nei Fiumi Tara, Galeso, Chidro e Lido degli Angeli e da misurazioni sporadiche nel Fiume Belice e nel Fosso Stagnali; mancano dati

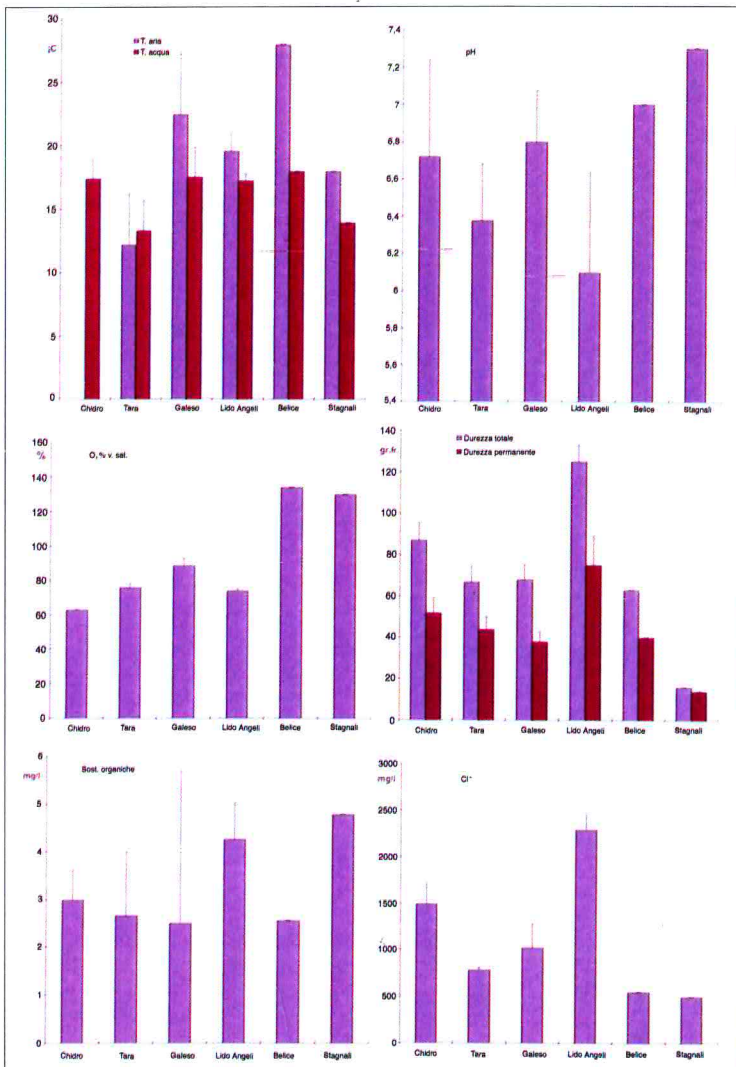


Fig. 6 - Valori medi di alcuni parametri chimico-fisici registrati in 6 biotopi salmastri

del canale Brunese. La temperatura media dell'acqua si aggira per lo più intorno ai 18°C, risultando più bassa rispetto a quella atmosferica (20°C). Nei biotopi a carattere sorgivo l'O₂% risulta al disotto del valore di saturazione (80%) e il pH leggermente acido (6,8). La sostanza organica, generalmente contenuta entro limiti di accettabilità, raggiunge valori superiori a 4,5 mg/l nel Lido degli Angeli e nello Stagnali. I parametri che qualificano gli ambienti indagati sono però la durezza totale, sostenuta prevalentemente dalla durezza permanente, e il Cl⁻ che conferisce una nota peculiare di oligoalinità. Nei biotopi sorgivi la durezza e il Cl⁻ raggiungono valori medi superiori rispettivamente a 40 gr. fr. e 500 mg/l, nel Lido degli Angeli, in particolare, la durezza si eleva fino a 125 gr. fr. e il Cl⁻ fino a 2200 mg/l.

Specie reperite

Le specie rinvenute sono state elencate secondo l'ordine sistematico di Botosaneanu e Malicky (1978) nella Tab. II. Complessivamente vi figurano 14 specie e 1 sottospecie, appartenenti essenzialmente alle famiglie Hydroptilidae e Leptoceridae e alla famiglia Psychomyidae con la sola specie *Lype reducta*. Va sottolineato che le Hydroptilidae sono rappresentate da ben 10 specie di microtricotteri, caratterizzati da larve fitofaghe, costruttrici di foderi di seta.

Dalla Tab. III si evidenzia che le specie più diffuse sono *Triaenodes ochreellus lefkas* (4 biotopi), *Oxyethira falcata* e *Hydroptila sparsa* (3) e le più localizzate:

Tab. II - Lista dei Tricotteri di ambienti costieri salmastri e loro geonomia

TAXA	GEONEMIA
HYDROPTILIDAE	
1) <i>Orthotrichia angustella</i> McLachlan, 1865	Europa, Nord Africa
2) <i>Orthotrichia tragetti</i> Mosely, 1930	Europa centrale e orientale
3) <i>Ithytrichia bosniaca</i> Murg., Bot., Bots., 1948	Balcani occidentali, Sicilia
4) <i>Oxyethira falcata</i> Morton, 1893	Europa, Asia sudoccidentale
5) <i>Oxyethira simplex</i> Ris, 1897	Europa centrale
6) <i>Hydroptila aegyptia</i> Ulmer, 1963	Mediterraneo orientale
7) <i>Hydroptila bifurcata</i> Mosely, 1930	Sardegna, Corsica
8) <i>Hydroptila martini</i> Marshall, 1977	Europa centrale e occidentale
9) <i>Hydroptila sparsa</i> Curtis, 1834	Europa, Nord Africa, Asia sudoccidentale
10) <i>Hydroptila vectis</i> Curtis, 1834	Europa, Nord Africa, Asia sudoccidentale
PSYCHOMYIDAE	
11) <i>Lype reducta</i> Hagen, 1868	Euromediterranea
LEPTOCERIDAE	
12) <i>Triaenodes ochreellus lefkas</i> Malicky, 1974	Balcani occidentali, Puglia
13) <i>Oecetis furva</i> Rambur, 1842	Palearctica
14) <i>Setodes argentipunctellus</i> McLachlan, 1877	Europa occidentale, Nord Africa
15) <i>Leptocerus tineiformis</i> Curtis, 1834	Europa, Anatolia

Hydroptila aegyptia e *Lype reducta* (F. Tara), *Orthotrichia tragetti* (F. Galeso), *Hydroptila bifurcata* (F.so Stagnali). Il corpo d'acqua più diversificato per rappresentanze è risultato il canale Brunese con cinque specie (*Oxyethira falcata*, *O. simplex*, *Hydroptila martini*, *H. vectis*, *Oecetis furva*).

Nel complesso sono stati determinati numerosi stadi acquatici e 1535 adulti. Il numero più alto di stadi acquatici conteggiati spetta a *Hydroptila sparsa* (592 larve), il numero più alto di alati a *Triaenodes ochreellus lefkas* (776: 539 ♂♂, 237 ♀♀, di cui 477 ♂♂, 224 ♀♀ F. Galeso) e a *Hydroptila sparsa* (412: 166 ♂♂, 246 ♀♀).

Il bilancio zoogeografico (Tab. II) lascia riconoscere una prevalenza di specie con distribuzione a gravitazione settentrionale (7 europee s.l., 3 europee, 1 paleartica), e specie a distribuzione mediterranea (4). Va sottolineato che tra i corotipi europei, *Oxyethira simplex* della Puglia costituisce, per ora, l'unico reperto per l'Italia (Figg. 7, 12) e tra i corotipi mediterranei a gravitazione orientale, *Hydroptila aegyptia* è estmediterranea e *Triaenodes ochreellus lefkas* è transadriatico. Non sono presenti specie endemiche della fauna italiana. Dei 4 corotipi mediterranei vengono fornite alcune informazioni di carattere ecologico e zoogeografico.

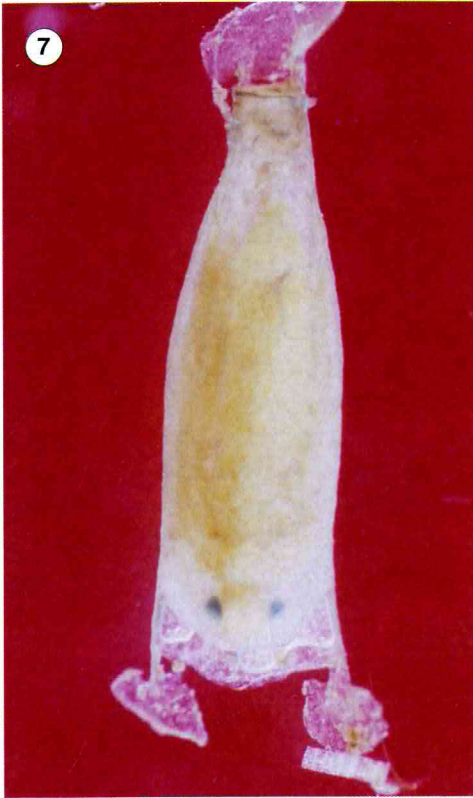
	Tara				Galeso				Chidro				Lido degli Angeli				Brunese				Bellice				Stagnali				Totale				
	♂	♀	pp	pv	l	♂	♀	l	♂	♀	pp	pv	l	♂	♀	pp	pv	l	♂	♀	pp	pv	l	♂	♀	l	♂	♀	l	♂	♀	l	p
HYDROPTILIDAE																																	
<i>Orthotrichia angustella</i>																																	
<i>O. tragetti</i>						2	2																										
<i>lthytrichia bosniaca</i>																																	
<i>Oxyethira falcata</i>			12	7	56	1																											
<i>O. simplex</i>																																	
<i>Hydroptila aegyptia</i>	23	5	12	2	40																												
<i>H. bifurcata</i>																																	
<i>H. martini</i>																																	
<i>H. sparsa</i>						45	206		57	6	7	10	565	64	34	5	5	11															
<i>H. vectis</i>																																	
PSYCHOMYIDAE																																	
<i>Lype reducta</i>				1																													
LEPTOCERIDAE																																	
<i>Triaenodes ochreellus lefkas</i>	55	10				477	224	137					11	7	3	1																	
<i>Oecetis furva</i>																																	
<i>Setodes argentipunctellus</i>																																	
<i>Leptocerus tineiformis</i>																																	
Totale	78	15	25	9	96	525	432	137	57	6	7	10	565	71	37	5	6	11	42	19	1	11	27	15	1	pp	34	6	3	10	808	527	906

Tab. III - Alati (♂, ♀) e stadi acquatici dei Tricotteri rinvenuti nei singoli biotopi (l = larva, p = pupa; ll, pp = numerose larve e pupae)

Hydroptila aegyptia Ulmer, 1963

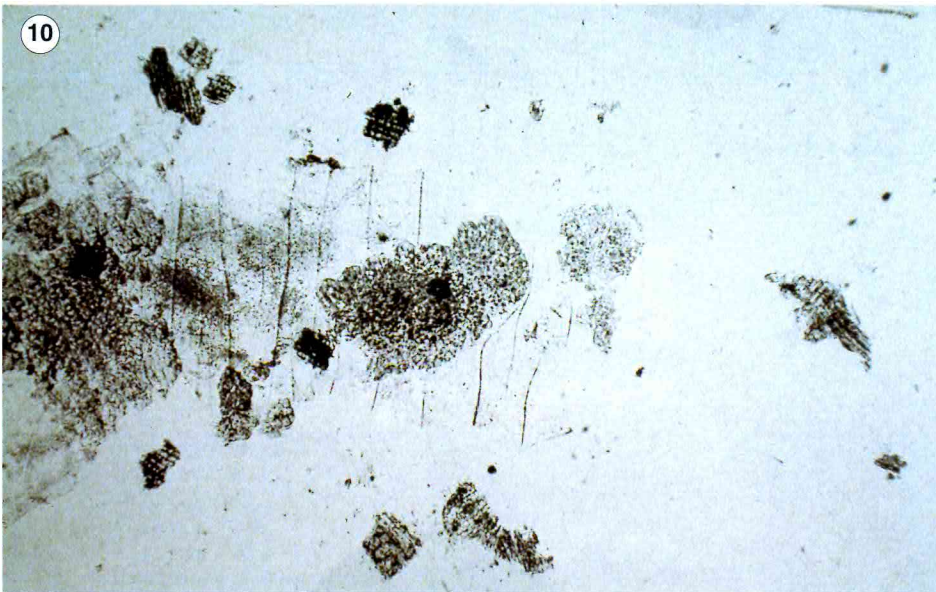
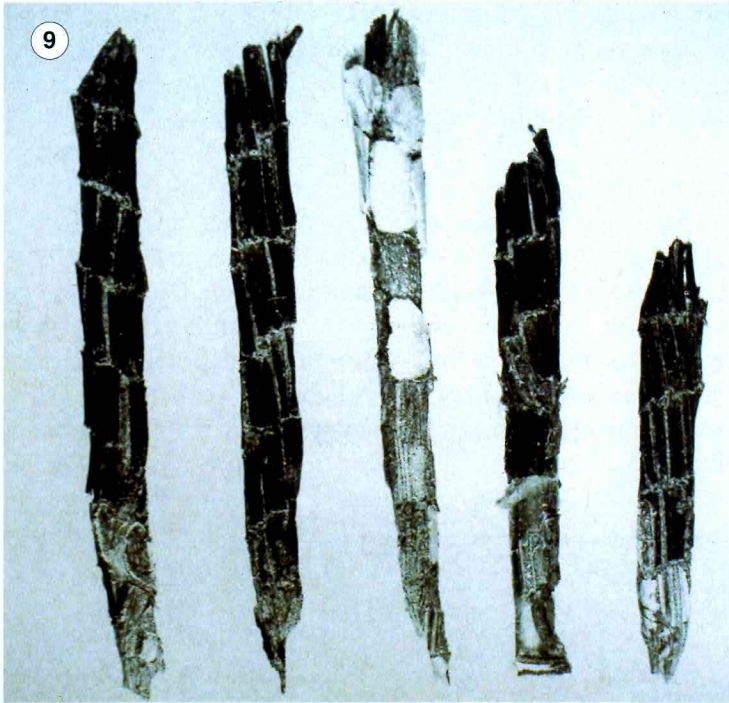
È stata segnalata fino ad oggi in Tunisia, Egitto, Libano, Israele, Romania e isola di Creta. In Italia è frequente nelle acque stagnanti o a lento corso delle Prealpi (lago di Garda, F. Adige) e dell'Appennino centrale (Laghi di Bolsena, Vico, Trasimeno, Piediluco e F. Tevere). Il reperto del Tara costituisce la prima segnalazione per la Puglia (Fig. 13).

Gli stadi acquatici sono stati messi in evidenza soprattutto sulle foglie del *Ceratophyllum submersum* (Fig. 8) e sulle radici di *Berula erecta*, dove convivono con diverse specie di gasteropodi, tra i quali *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758), *Bithynia tentaculata* Linnaeus, 1758), *Planorbis planorbis* (Linnaeus,



1758) e *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1943) che ha rappresentato per l'Italia il primo reperto in acque oligoaline (det. Manganeli). Le larve sono fitofaghe, si nutrono di alghe filamentose e di idrofite di cui succhiano il contenuto cellulare. Il foderò larvale di 3-4mm, allestito dalla larva di 4°-5° stadio, ha forma di astuccio di occhiali appiattito, aperto alle due estremità da una fessura arrotondata, costituito di seta incrociata di sabbia, spesso arricchita di alghe filamentose (*Cladophora* sp.) e di depositi di diatomee (*Synedra* sp., *Fragilaria* sp., *Achnanthes* sp.) di colore variabile dal giallo paglierino al verdastro. Gli adulti sono stati catturati sulla vegetazione ripariale e ottenuti da emergenze in laboratorio, da aprile a settembre, con assoluto predominio numerico dei ♂♂ (23) sulle ♀♀ (5), a conferma di quanto





Figg 7-10 - *Oxyethira simplex*, pupa (7); *Hydroptila aegyptia*, larva su *Ceratophyllum submersum* (8); *Trienodes ochreellus lefkas*, foderi larvali a diversi stadi di sviluppo (9); *T. ochreellus lefkas*, contenuto alimentare costituito da frammenti vegetali e lembi di *Phragmites australis* (10)

è stato riscontrato da Botosaneanu (1992) nelle popolazioni del Libano, dove lo sfarfallamento avviene da marzo a settembre con assenza quasi completa delle ♀♀. Nei ♂♂ l'apertura alare è di 4-4,5 mm, le ali sono pubescenti, lanceolate con peli marginali molto lunghi e le antenne sono costituite da 28-31 articoli.

***Ithytrichia bosniaca* Murgoci, Botnariuc & Botosaneanu, 1948**

Descritta per i Balcani occidentali, è stata rinvenuta fino ad oggi, in Italia, solo in Sicilia agli stadi acquatici di larva e pupa (Cianficconi et al., 1999). Il fodero larvale, a forma di urna giallo bianchiccia interamente di seta, senza incrostazioni di alghe o sabbia, lungo circa 4 mm e largo 1,5 mm, si rinviene nei tratti lenti sulle piante acquatiche. La larva di 2-3 mm presenta un caratteristico addome allargato, con vistosi prolungamenti che fungono da branchie. Quando la larva si muove, sporgendo dal fodero, il torace appare girato di 90° rispetto alla posizione dell'addome. Il fodero pupale di 3-3,5 mm, costituito dal fodero larvale con

l'aggiunta di una appendice cilindrica, aderisce al supporto con la faccia larga.



Fig. 11 - *Triaenodes ochreellus lefkas*: in atto di deporre la massa ovigera

***Hydroptila bifurcata* Mosely, 1930**
 Segnalata in Corsica (Mosely, 1930) e in Sardegna (Moretti e Cianficconi, 1983), è stata rinvenuta nel 1994 nella costa occidentale dell'isola di Caprera (Cianficconi et al., 1996) dove le larve hanno dimostrato di potersi adattare alle acque oligoaline del tratto terminale di un piccolo corso d'acqua sfociante in mare. I foderi larvali sono ellittici piatti di seta commista a filamenti algali. Larve raccolte in febbraio, allevate in laboratorio, hanno fornito adulti dalla fine di marzo alla prima metà di aprile. Il contenuto alimentare è risultato ricco di Bacillariophyceae.

***Triaenodes ochreellus lefkas* Malicky, 1974**

Descritto da Malicky su esemplari dell'isola di Lefkas (Leucade) nel

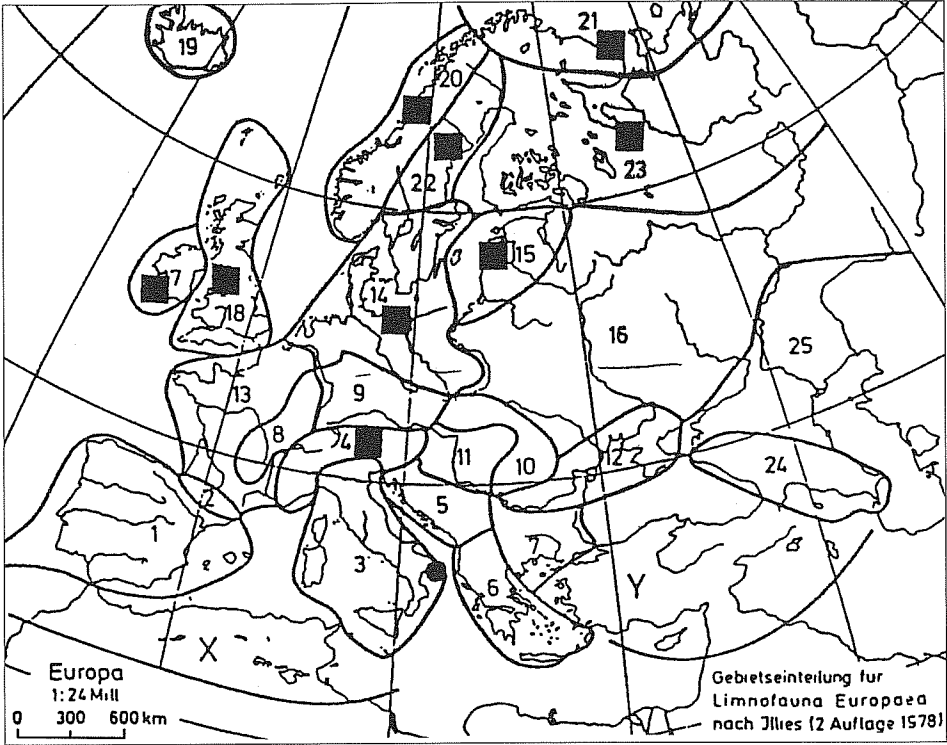


Fig. 12 - Distribuzione di *Oxyethira simplex*

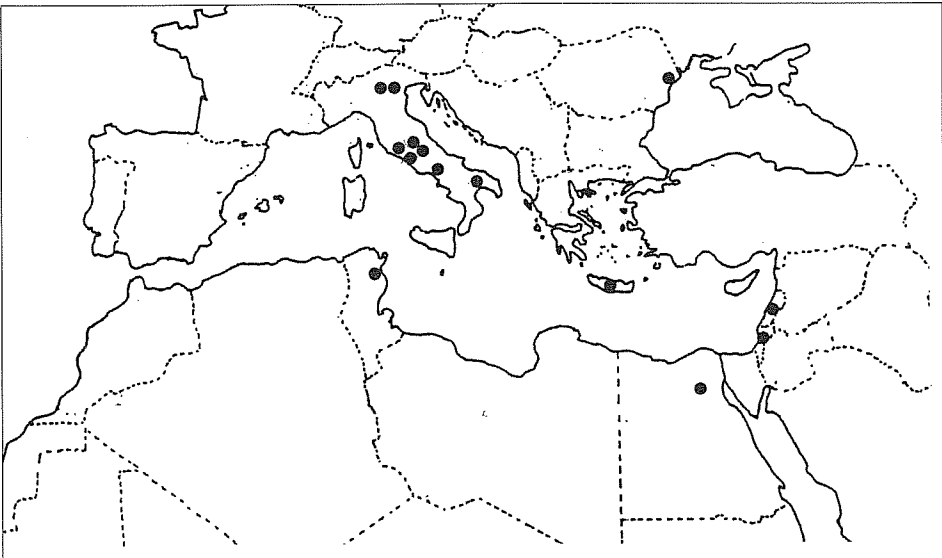


Fig.13 - Distribuzione di *Hydroptila aegyptia*

mare Ionio, è stato successivamente rinvenuto nelle isole di Cefalonia e Corfu in ambienti lenitici, lotici a diverso grado di oligoalinità e in sorgenti salmastre (Malicky, 1986). È stato segnalato anche in Erzegovina, in corpi d'acqua di cui non si conoscono le caratteristiche ambientali (Marinkovic e Gospodnetic, 1978).

In Italia è stato rinvenuto per ora solo nelle sorgenti reolimnocreniche salmastre della costa pugliese. Questo taxon è geograficamente separato dalla penisola italiana da *Triaenodes ochreellus ochreellus* McLachlan, 1877, presente nell'Europa sudoccidentale, compresa la Francia meridionale e la Corsica, dove è stato recentemente reperito da M. Valle (in litt.) (Fig. 14).

Il ciclo biologico, l'etologia e la morfologia degli stadi acquatici e della ♀ del reperto italiano sono stati descritti da Corallini e Moretti (1984) e le caratteristiche morfologiche al SEM da Batta Spinelli et al. (1991). In base alle recenti osservazioni, le conoscenze sulla biologia della specie possono essere così riassunte.

Le masse ovigere si osservano attaccate con largo peduncolo alle foglie di *Ruppia cirrosa* a 15-20 cm dalla superficie dell'acqua (Lido degli Angeli), ai cauli e ai verticilli fogliari di *Potamogeton pectinatus* (F. Galeso). Hanno l'aspetto di sferule gelatinose subdiscoidali (diametro 3-5,3 mm) trasparenti, giallastre spesso incrostate di diatomee (*Synedra ulna*, *Cocconeis placentula*, *Achnantes minutissima*, *Amphora ovalis*, *A. perpusilla*, *Cymbella cymbiformis*, ecc.) contenenti ciascuna fino a 250 uova (Fig. 11).

Il fodero larvale dell'ultimo stadio, lungo 16-17 mm, è diritto fabbricato con ritagli di foglie e di cauli di *Phragmites* verdi o macerate, più o meno rettangolari, posti regolarmente l'uno accanto all'altro a formare 7-9 spire, disposte in senso destrogiro o levogiro (Fig. 9). La larva, di 10-13 mm, ristretta a livello del 9° segmento, è capace di muoversi nell'acqua nuotando e si nutre delle stesse piante

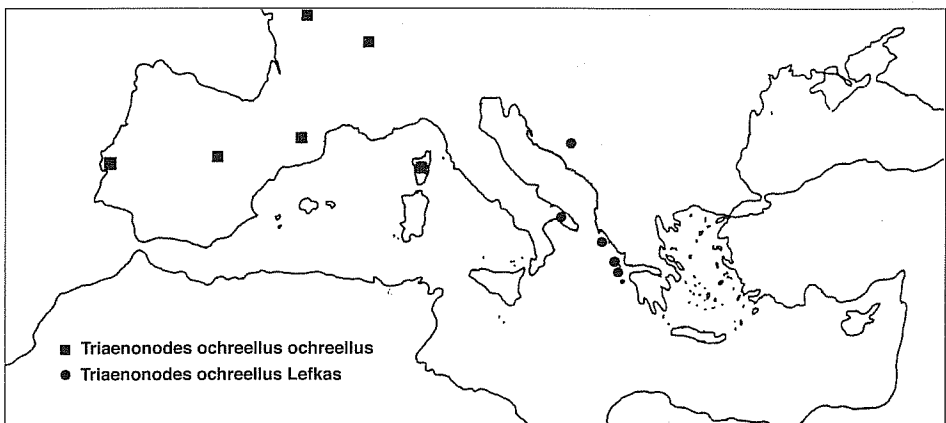


Fig.14 - Distribuzione attuale delle due sottospecie di *Triaenodes ochreellus*

acquatiche utilizzate per la costruzione del fodero (Fig. 10). Il fodero pupale, lungo in media 9 mm, non è che il fodero larvale raccorciato e costituito da 4-5 spire, fissato con entrambe le estremità o con la sola estremità posteriore, mediante fili di seta corti e resistenti, alle foglie e alle ramificazioni dei muschi che tappezzano gli argini dei manufatti. La pupa di 8-11 mm ha antenne molto lunghe girate 3 volte attorno al corpo.

È stato dimostrato che lo sfarfallamento è scaglionato in tutto l'anno, con presenza di adulti isolati durante l'inverno e con sciami nelle altre stagioni, volitanti di preferenza in prossimità del canneto che contorna le zone sorgive. Gli adulti hanno corpo di colore testaceo con apertura alare di 15 (♂)-16,5 (♀) mm, ali anteriori strette pubescenti giallo-grigiastre. Vengono attratti dalle luci artificiali e le ♀♀ sono più fotofile dei ♂♂.

Stadi acquatici provenienti dal Lido degli Angeli e dal F. Galeso, posti in allevamento in laboratorio con la vegetazione del posto, si sono adattati alle acque dolci, fino a raggiungere l'emergenza nei mesi di aprile e maggio.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le informazioni acquisite sulla tricotterofauna di 7 corpi d'acqua oligoalini delle coste della Puglia, della Sicilia e di Caprera meritano di essere approfondite ed estese anche a stagni costieri salmastri. È stato evidenziato che la biocenosi alofila è composta di una quota rilevante di microtricotteri della famiglia Hydroptilidae e di larve essenzialmente fitofaghe, ben adattate alla ricchezza e alla diversità di vegetazione acquatica, algale e macrofitica. Ad eccezione di 2 taxa (*Oxyethira simplex* e *Triaenodes ochreellus lefkas*), presenti per ora in Italia solo in acque salmastre a temperatura pressoché uniforme nel corso dell'anno, le altre specie sono in grado di colonizzare acque dolci, debolmente correnti o stagnanti e a quote collinari di varie regioni italiane (Moretti e Cianficconi, 1995).

È stato osservato che anche le larve del limnefilide *Limnephilus minos* Malicky, 1970 rinvenute da Malicky (1974, 1977) nell'isola di Creta in lagune salmastre (salinità circa 2 ‰) a temperatura costante (15°C) e ricche di vegetazione acquatica (*Apium nodiflorum*) possono svilupparsi, in allevamento, in acque dolci e a temperature variabili (Denis e Malicky, 1985).

I meccanismi che permettono a queste specie di adattarsi ad ambienti a diversa salinità non sono ancora noti. Si può ipotizzare che nel trasporto degli ioni, oltre ai tubuli malpighiani, intervengano particolari processi osmoregolatori, come evidenziato ad esempio, a livello dell'epitelio a cloruri, nell'addome delle larve di Limnephilidae (Wichard 1974, 1975; Wichard e Schmitz, 1980) e nelle papille anali delle larve di Philopotamidae (Nüske e Wichard, 1971) e Glossosomatidae (Nüske e Wichard, 1972). L'allevamento di larve in condizioni

sperimentali potrà far luce sui processi morfo-funzionali che consentono questo peculiare adattamento.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo sentitamente per la determinazione delle idrofite e delle alghe il Prof. B. Granetti (Università degli Studi di Perugia), delle briofite la Prof. C. Cortini (Università degli Studi di Camerino), dei gasteropodi il Dott. G. Manganelli (Università degli Studi di Siena). Siamo grati al Dott. M. Valle (Museo di Sc. Naturali di Bergamo) che ci ha fornito informazioni di reperti utili all'aggiornamento degli areali e a U. Chiappafreddo (tecnico presso il Dipartimento) per la realizzazione delle fotografie dei Tricotteri.

BIBLIOGRAFIA

- BATTA SPINELLI G., BICCHIERAI M.C., MORETTI G.P. 1991 - Per una migliore conoscenza morfologica di *Trienodes ochreellus lefkas* Malicky, Tricottero Leptoceride delle acque salmastre della Puglia. Atti XVI Congresso Naz. Ital. Entomologia, pp. 845-850.
- BOTOSANEANU L. 1992 - Trichoptera of the Levant. Fauna palaestina. Insecta VI. The Israel Academy Sciences and Humanities. Jerusalem, 291 pp.
- CIANFICCONI F., CORALLINI C., MORETTI G.P., AZARA C. 1996 - Tricotteri delle piccole isole circumsarde e della Gallura. Simbionti delle larve. Biogeografia, 18: 547-568.
- CORALLINI SORCETTI C., MORETTI G.P. 1984 - Habitat et biologie d'un *Trienodes* halophile dans quelques petits cours d'eau de la Méditerranée orientale. In: C. Morse (ed.) Proceedings 4th Intern. Symposium on Trichoptera. Clemson: 89-97.
- DENIS C., MALICKY H. 1985 - Étude du cycle biologique de deux Limnephilidae: *Limnephilus minos* et *Limnephilus germanus* (Trichoptera). Anns. Limnol., 21 (1): 71-76.
- MALICKY H. 1974 - Eine im marinen Gezeitenbereich lebende europäische Trichopterenlarve. Arch. Hydrobiol., 73 (2): 266-269.
- MALICKY H. 1977 - Übersicht über Ökologie und Zoogeographie der binnenwassertiere der Ägäischen Inseln. Biologia Gallo-Hellenica, 6 (2): 171-238.
- MALICKY H. 1986 - The trans-adriatic distribution type in caddisflies (Insecta, Trichoptera). Biologia Gallo-Hellenica, 12: 103-107.
- MARINKOVIC, GOSPODNETIC M. 1978 - The caddis-flies (Trichoptera, Insecta) of Hercegovina (Yugoslavia). God. Biol. Inst. Univ. Sarajevo, 31: 115-131.
- MORETTI G.P., CIANFICCONI F. 1995 - Trichoptera. In: A. Minelli, S. Ruffo, S. La Posta (eds.), Checklist delle specie della fauna italiana, 79. Calderini, Bologna
- MORETTI G.P., CORALLINI SORCETTI C. 1978 - Una nuova sottospecie di Leptoceride alofilo con areale discontinuo (Insecta Trichoptera). Bollettino Zoologia Atti 46 Convegno U.Z.I., Catania, 36
- MORETTI G.P., CORALLINI SORCETTI C. 1978a - Biologia e morfologia di *Hydroptila sparsa* Curt. reperita in un biotopo ricco di acque salmastre (Insecta Trichoptera). Boll. Zool. Atti 46 Convegno U.Z.I., Catania, 36.
- MORETTI G.P., CORALLINI SORCETTI C. 1985 - La fauna tricotterologica di due biotopi lotici pugliesi che esigono di essere protetti. In: "Carsia Apula", Centro Ricerche e Museo del Sottosuolo. Mandese ed.: 93-112.
- NÜSKE H., WICHARD W. 1971 - Die Analpapillen der Köcherfliegenlarven. I. Feinstruktur und histochemischer Nachweis von Natrium und Chlorid bei *Philopotanus montanus* Donov. Cytobiologie, 4 (3): 480-486.
- NÜSKE H., WICHARD W. 1972 - Die Analpapillen der Köcherfliegenlarven. II. Feinstruktur des Ionen-transportierenden und respiratorischen Epithels bei Glossosomatiden. Cytobiologie, 6 (2): 243-249.
- WICHARD W. 1974 - Morphologische Komponenten bei der Osmoregulation von Trichopterenlarven. In: G.P. Moretti (ed.), Proceedings First International Symposium on Trichoptera, Junk, The Hague, pp. 171-177.
- WICHARD W. 1975 - Zur osmoregulatorischen Anpassung von Wasserinsekten im Neusiedlersee-Gebiet. Nachr. Bayer. Entomol., 5: 91-87.
- WICHARD W., SCHMITZ M. 1980 - Anpassungsmechanismen der osmoregulatorischen Ionenabsorption bei Limnephilidae-Larven (Insecta, Trichoptera). Gewässer Abwasser, 66-67: 102-118.

TESI DI LAUREA

- ANNESE C.L. 1995-96 - Microtricotteri idroptilidi in acque correnti oligoaline della Puglia (F. Tara, TA) Tesi di laurea in Scienze Biologiche, Cattedra di Zoogeografia, Università di Perugia (Relatore: Cianficconi)
- BUCCOLIERO A. 1974-75 - Descrizione morfologica di una specie di Leptoceride con areale discontinuo e con valenza ecologica aloxenica. Tesi di laurea in Scienze Biologiche, Istituto di Zoologia, Università di Perugia (Relatore: Moretti).
- CONTINO B.R. 1979-80 - Nuovi reperti tricoterologici nel territorio salentino (Lecce) .Tesi di laurea in Scienze Biologiche, Cattedra di Zoogeografia, Università di Perugia (Relatore: Cianficconi)
- DE BARTOLOMEO A. 1969-70 - Indagini eco-etologiche su un tricottero tarantino qualificato da un singolare ciclo di sviluppo. Tesi di laurea in Scienze Biologiche, Istituto di Zoologia, Università di Perugia (Relatore: Moretti)
- MARCUCCI C. 1985-86 - Tricotteri: due specie di particolare importanza nelle acque salmastre della Puglia. Tesi di laurea in Scienze Biologiche, Cattedra di Zoogeografia, Università di Perugia (Relatori: Cianficconi e Moretti)
- RONCONE L. 1969-70 - Orientamenti di base sulla colonizzazione iniziale e terminale del F. Belice (Sicilia) da parte dei Tricotteri. Tesi di Laurea in Scienze Biologiche, Istituto di Zoologia, Università di Perugia (Relatore: Moretti)
- SANGIORGIO P. 1965-66 - Biologia, ecologia, morfologia di un nuovo tricottero Leptoceridae. Tesi di laurea in Scienze Biologiche, Istituto di Zoologia, Università di Perugia (Relatore: Moretti).
- TRINCHERA C. 1974-75 - Descrizione morfologica di *Hydroptila sparsa* Curt. reperita in un biotopo reico di acque salmastre. Tesi di laurea in Scienze Biologiche, Istituto di Zoologia, Università di Perugia (Relatore: Moretti)