

S: 1137.A.

2  
Attì della Società Italiana di Scienze Naturali  
e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

VOLUME 130

Anno 1989

Edito dalla Società Italiana di Scienze Naturali  
e dal Museo Civico di Storia Naturale di Milano

corso Venezia 55, 20121 Milano

# Società Italiana di Scienze Naturali

## Consiglio direttivo per il 1989

Presidente:	Luigi Cagnolaro (1988-1989)
Vice Presidenti:	Minos Martelli (1988-1989) Bruno Parisi (1989-1990)
Segretario:	Vincenzo De Michele (1988-1989)
Vice Segretario:	Vincenzo Ferri (1989-1990)
Cassiere:	Alessandra Davini Tognoni (1988-1989)
Consiglieri:	Bruno Cozzi, Regina D'Angelo Bet, Elisabetta Dematteis Ravizza, (1989-1990) Giovanni Pinna, Carlo Taccani, Carlo Violani
Revisori dei conti:	Carlo Badalotti, Aldo Oriani (1989)
Bibliotecario:	Mario Schiavone

## Museo Civico di Storia Naturale di Milano

### Personale scientifico

Giovanni Pinna	Direttore (Paleontologia)
Luigi Cagnolaro	Vice Direttore (Zoologia dei vertebrati)
Vincenzo De Michele	Conservatore (Mineralogia e Petrografia)
Carlo Leonardi	Conservatore (Entomologia)
Marcello Michelangeli	Conservatore (Zoologia degli invertebrati)
Enrico Banfi	Conservatore (Siloteca e Botanica)
Carlo Pesarini	Conservatore (Zoologia degli invertebrati)
Enrica Peraldo	Ufficio di Catalogazione
Paolo Arduini	Conservatore (Paleontologia dei vertebrati)
Giorgio Teruzzi	Conservatore (Paleontologia degli invertebrati)
Giulio Calegari	Consulente (Paleontologia)
Michela Podestà	Consulente (Zoologia dei vertebrati)

---

Direttore responsabile: Giovanni Pinna  
Segretaria di redazione: Anna Alessandrello  
Grafica editoriale: Michela Mura

Comitato di redazione: Enrico Banfi, Luigi Cagnolaro, Giulio Calegari, Gustavo Fagnani, Mauro Mariani, Giovanni Pinna, Emanuele Süß

© Società Italiana di Scienze Naturali e  
Museo Civico di Storia Naturale di Milano  
corso Venezia, 55 - 20121 Milano

Registrato al Tribunale di Milano al N. 6574

ISSN 0037-8844

Stampa Tipografia Fusi, Pavia - maggio 1990.

## INDICE DEL VOLUME 130 - 1989

	Pag.
1 CALDARA R. - Revisione tassonomica dei <i>Tychius</i> della Regione Etiopica (Coleoptera Curculionidae) . . . . .	5
2 CATTANEO A. - Note erpetologiche sulle isole greche di Serifos, Sifnos e Milos (Cicladì occidentali). . . . .	» 57
3 SACCHI L. & PRIGIONI C. - Haematozoa degli uccelli italiani. III. Famiglia Ardeidae: prima segnalazione europea di <i>Leucocytozoon</i> sp. in <i>Ardea cinerea</i> e <i>Botaurus stellaris</i> , e di <i>Haemoprotens</i> sp. in <i>Ixobrychus minutus</i> . . . . .	» 77
4 PERRONE A. S. - Convergenza filogenetica nella ornamentazione cromatica di Nudibranchi Doridiani: «circolo di Rudman» (Opisthobranchia: Nudibranchia) . . . . .	» 89
5 PIGOZZI G. - Predazione di marmotta alpina, <i>Marmota marmota</i> (L.), da parte di un'aquila reale, <i>Aquila chrysaetos</i> (L.) (in inglese) . . . . .	» 93
6 CARETTO P. G. - Il lamellibranco <i>Panomya arctica</i> (Lamarck) nel Pliocene piemontese (Italia, NW) . . . . .	» 97
7 BALMA G. A. C., DELMASTRO G. B. & FORNERIS G. - Segnalazione di alcune specie ittiche esotiche d'importazione in Italia settentrionale, con particolare riferimento alle acque piemontesi (Pisces: Osteichthyes) . . . . .	» 109
8 PLINI P. & TONDI G. - Una nuova stazione di Betulla ( <i>Betula pendula</i> Roth) nell'Appennino Centrale . . . . .	» 117
9 CALEGARI G. & VERONESI G. - Riproduzione sperimentale di punte di freccia da Fimon (Vicenza) . . . . .	» 125
10 PINNA G. - Sulla regione temporo-jugale dei rettili placodonti e sulle relazioni fra placodonti e ittiotterigi . . . . .	» 149
11 CARETTO P. G. - Variazioni paleoclimatiche nel Pliocene Piemontese (in inglese) . . . . .	» 161
12 ALESSANDRELLO A. & TERUZZI G. - Nuovi affioramenti con impronte di dinosauri nel Cretacico della regione di Agadez (Niger orientale) (in inglese) . . . . .	» 177
13 BANFI E. - Osservazioni sulle specie italiane del genere <i>Setaria</i> P. Beauv. (Poaceae) . . . . .	» 189
14 SCARAMUZZI F. & APOLLONIO G. - Osservazioni morfo-anatomiche su anomalie fiorali in <i>Chrysanthemum coronarium</i> L. . . . .	» 197
15 CARETTO P. G., DURAND P. & BLANC F. - Contributo dell'analisi biometrica allo studio delle relazioni filogenetiche del lamellibranco fossile <i>Pteria margaritifera studeri</i> (Mayer) (Mollusca, Bivalvia, Pteriidae) (in francese) . . . . .	» 205
16 NERI P. & PAVESI M. - <i>Ocydromus (Peryphiolus) lucifugus</i> n. sp. dell'Italia meridionale (Coleoptera, Carabidae, Bembidiinae). . . . .	» 217
17 PESARINI C. - Note su alcune specie italiane di <i>Troglohyphantes</i> Joseph, con descrizione di sei nuove specie (Araneae Linyphiidae) . . . . .	» 229
18 PERRONE A. S. - Una nuova specie di Elysiidae, <i>Elysia hetta</i> nov. sp. dal litorale salentino (Mediterraneo - Golfo di Taranto) (Opisthobranchia: Sacoglossa) . . . . .	» 249
19 BERNINI F. & MEZZADRI S. - Su una popolazione di <i>Triturus alpestris apuanus</i> (Bonaparte, 1839) in pianura (Amphibia, Urodela, Salamandridae) . . . . .	» 253
20 CARLINI R. & FABBRI F. - Indagine preliminare sul contenuto in mercurio, metilmercurio e selenio in Odontoceti spiaggiati lungo le coste italiane (Mammalia, Cetacea) . . . . .	» 261
21 CENTRO STUDI CETACEI - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. III. Rendiconto 1988 . . . . .	» 269
22 Note e comunicazioni . . . . .	» 289
23 Cronaca Sociale . . . . .	» 301

## CONTENTS OF VOLUME 130 - 1989

	Pag.
1 CALDARA R. - A taxonomic revision of the Ethiopian weevils of the genus <i>Tychius</i> Germar (Coleoptera Curculionidae) . . . . .	5
2 CATTANEO A. - Herpetological notes on the Greek islands of Serifos, Sifnos and Milos (Western Cyclades) . . . . .	» 57
3 SACCHI L. & PRIGIONI C. - Haematozoa of Italian birds. III. Family Ardeidae: first European records of <i>Leucocytozoon</i> sp. in <i>Ardea cinerea</i> and in <i>Botaurus stellaris</i> , and of <i>Haemoproteus</i> sp. in <i>Ixobrychus minutus</i> . . . . .	» 77
4 PERRONE A. S. - Phylogenetic convergence in the chromatic pattern of Dorid Nudibranchs: «Rudman's circle» (Opisthobranchia, Nudibranchia) . . . . .	» 89
5 PIGOZZI G. - Predation on Alpine marmot, <i>Marmota marmota</i> (L.), by a golden eagle, <i>Aquila chrysaetos</i> (L.) (in English) . . . . .	» 93
6 CARETTO P. G. - The bivalve <i>Panomya arctica</i> (Lamarck) from the Pliocene of Piedmont (NW Italy) . . . . .	» 97
7 BALMA G. A. C., DELMASTRO G. B. & FORNERIS G. - Records of some exotic imported freshwater fish species in Northern Italy, with particular reference to Piedmont (NW Italy) (Pisces: Osteichthyes) . . . . .	» 109
8 PLINI P. & TONDI G. - A new record of Birch ( <i>Betula pendula</i> Roth) in the Central Apennines . . . . .	» 117
9 CALEGARI G. & VERONESI G. - Experimental reproduction of arrowhead from Fimon (Vicenza). . . . .	» 125
10 PINNA G. - On the temporo-jugal region of placodonts and the relationship between Placodontia and Ichthyopterygia . . . . .	» 149
11 CARETTO P. G. - Paleoclimatic variations in the Pliocene of Piedmont (Italy) (in English) . . . . .	» 161
12 ALESSANDRELLO A. & TERUZZI G. - New outcrops with dinosaurs trackways in the Cretaceous of the Agadez region (eastern Niger) (in English). . . . .	» 177
13 BANFI E. - Notes on Italian species of <i>Setaria</i> P. Beauv. (Poaceae). . . . .	» 189
14 SCARAMUZZI F. & APOLLONIO G. - Observations on morpho-anatomical anomalies of flowers in <i>Chrysanthemum coronarium</i> L. . . . .	» 197
15 CARETTO P. G., DURAND P. & BLANC F. - Contribution of the biometrical analysis to the study of the phylogenetic relations of the fossil oyster <i>Pteria margaritifera studei</i> (Mayer) (Mollusca, Bivalvia, Pteriidae) (in French) . . . . .	» 205
16 NERI P. & PAVESI M. - <i>Ocydromus (Peryphiolus) lucifugus</i> n. sp. from Southern Italy (Coleoptera, Carabidae, Bembidiinae). . . . .	» 217
17 PESARINI C. - Notes about some Italian species of the genus <i>Troglolyphantes</i> Joseph, with description of six new species (Araneae Linyphiidae) . . . . .	» 229
18 PERRONE A. S. - A new species of Elysiidae, <i>Elysia hetta</i> nov. sp. from the Salento coast (Mediterranean - Gulf of Taranto) (Opisthobranchia: Saccoglossa) . . . . .	» 249
19 BERNINI F. & MEZZADRI S. - On a population of <i>Triturus alpestris apuanus</i> (Bonaparte, 1839) in plain environment (Amphibia, Urodela, Salamandridae) . . . . .	» 253
20 CARLINI R. & FABBRI F. - A preliminary study on Mercury, Methylmercury and Selenium in Italian stranded Odontocetes (Mammalia Cetacea) . . . . .	» 261
21 CENTRO STUDI CETACEI - Cetaceans stranded in Italy. III. 1988 . . . . .	» 269
22 Notes and Communications . . . . .	» 289
23 Social reports . . . . .	» 301



20 NOV 1989

GENERAL

Y

Atti della Società Italiana di Scienze Naturali  
e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130, n. 2, pagg. 57-76

Milano, settembre 1989

Augusto Cattaneo (\*)

Note erpetologiche  
sulle isole greche di Serifos, Sifnos e Milos  
(Cicladì occidentali)

**Riassunto** — *Hemidactylus turcicus*: segnalato per Serifos e confermato per Sifnos. *Coluber caspius*: a Sifnos sembra occupare una nicchia sostanzialmente complementare a quella di *Vipera lebetina*, abitando soprattutto località non rilevate e nutrendosi per lo più di prede piccole e medie (Sauri e topi), mentre la vipera preda in prevalenza uccelli e ratti; a Sifnos le dimensioni dei due serpenti potrebbero costituire peculiare espressione di adattamento al diverso volume delle loro prede (tendono a diminuire nel Colubride rispetto a quelle della popolazione di Serifos, ad aumentare nel Viperide rispetto a quelle della popolazione di Milos, isole queste in cui non coesistono). *Elaphe situla*: ne viene confermata la presenza a Serifos e Sifnos. *Natrix natrix* di Milos: ne viene confermato l'adattamento alla saurofagia. *Vipera lebetina* di Sifnos: le maggiori dimensioni, il maggior numero di ventrali ed il diverso polimorfismo rispetto alla vipera di Milos giustificano la separazione tassonomica di questa entità in una sottospecie distinta, da denominare, in base alla legge di priorità, *Vipera lebetina siphnuensis* Wettstein, 1952.

**Abstract** — Herpetological notes on the Greek islands of Serifos, Sifnos and Milos (Western Cyclades).

*Hemidactylus turcicus*: is noted on Serifos and confirmed for Sifnos. *Coluber caspius* in Sifnos seems to occupy a niche that is substantially complementary to that of *Vipera lebetina*, living especially in non-elevated places and generally feeding on small or medium-sized preys (lizards and mice, while the viper eats mainly birds and rats). On Sifnos the size of the two snakes could be related with an adaptation to the different size of their preys (the Whip Snakes tend to be smaller than on Serifos, whereas the Blunt-nosed Vipers tend to be larger than on Milos; colubrids and vipers do not coexist on Serifos or Milos). *Elaphe situla*: the presence is confirmed on Serifos and Sifnos. *Natrix natrix* of Milos: adaptation to lizard eating confirmed. *Vipera lebetina*: the greater size, larger number of ventrals and different polymorphism with respect to the Milos viper justify the taxonomic separation of this snake of Sifnos into a distinct subspecies, to be denominated, according to the priority law, *Vipera lebetina siphnuensis* Wettstein, 1952.

**Key words:** Western Cyclades, herpetology.

(\*) Via Cola di Rienzo 162, 00192 Roma, Italy.

© Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Storia Nat.  
corso Venezia 55, 20121 Milano  
ISSN 0037-8844

Registrato al Tribunale  
di Milano al n. 6574  
Dir. resp. Giovanni Pinna

## Introduzione

Si riportano le osservazioni più significative sugli Anfibi e Rettili rinvenuti dall'A. nelle isole greche di Serifos, Sifnos e Milos (Cicliadi occidentali), nelle località e nei tempi indicati qui di seguito.

— Serifos (dintorni di Livadi e Galani): 9-22.V.1985.

— Sifnos (Plati Yalos, Faros e dintorni di Kamares): 17.IV-6.V.1981; 23-28.V.1985.

— Milos (Parasporos, Agia Marina, Ebourio, Agios Sosti, Hivatholimni e dintorni di Adamas, Zefiria, Pollonia, Tripiti, Plaka): 5-25.V.1983.

Il materiale esaminato, ove non indicato diversamente, è conservato in alcool nella collezione dell'A.

## Parte I: Amphibia, Testudines, Sauria (osservazioni preliminari)

*Bufo viridis* Laurenti, 1768

SERIFOS: 10 es. (n. collez.: BV/SR 1).

Popolazione vitale. Sembrava trovarsi ovunque vi fosse acqua sia dolce sia salmastra (larve a diverso stadio di sviluppo, adulti in fregola) o un adeguato grado di umidità (fra gli altri, individui neometamorfosati).

*Rana ridibunda* Pallas, 1771

SERIFOS: 10 es. (n. collez.: RR/SR 2).

Popolazione vitale. In fregola (notato comunque qualche girino a buon sviluppo). È stata rinvenuta in tratti di corsi d'acqua a debole corrente, in pozze, abbeveratoi, pozzi, tratti paludosi e persino in acque salmastre lungo la costa (*R. ridibunda* in acque salmastre è stata citata, ad esempio, da Werner 1909, Mertens 1926, Bellairs & Shute 1954).

SIFNOS: 10 es. (n. collez.: RR/SN 2).

Non rara, ma molto elusiva. Fregola ad aprile (essendo Sifnos più calda e più secca di Serifos, l'attività riproduttiva di questa specie risulta anticipata). Trovata quasi ovunque vi fosse acqua, anche salmastra (ad es., tratto paludoso costiero di Kamares).

MILOS. - L'11.V.1983 il gracidio di questo Anuro fu udito provenire da una pozza con acqua profonda e canne (esito di un corso d'acqua), non distante dal mare, in località «Rivari» (Agia Marina).

*Mauremys caspica* (Gmelin, 1774)

SERIFOS: 4 es. (iuvv.) (n. collez.: MC/SR 3).

Es. rilasciati: 2 (♀♀). Quello di maggiori dimensioni presentava le seguenti misure (in cm): lunghezza del carapace lungo la linea mediana 17; altezza massima della corazza 5,5; larghezza del carapace a livello della linea di separazione fra il VI e il VII scudo marginale 11.

Non rara. Abitava grandi pozze e tratti di corsi d'acqua piuttosto ampi, profondi e a debole corrente.

SIFNOS e MILOS. - Citata almeno sin dal 1882 (Bedriaga), ma non rinvenuta da noi, probabilmente per difetto di ricerca.

*Testudo marginata* Schoepff, 1792

MILOS: 1 es. (v. Cattaneo 1984 b).

*Cyrtodactylus kotschy* (Steindachner, 1870)

SERIFOS: 20 es. (n. collez.: CK/SR 4).

SIFNOS: 20 es. (n. collez.: CK/SN 4).

MILOS: 30 es. (n. collez.: CK/ML 1).

Popolazioni vitali. A maggio sono stati notati diversi individui in muta, nonché alcuni in fregola.

*Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758)

SERIFOS: 13 es. (n. collez.: HT/SR 5).

SIFNOS: 7 es. (v. Cattaneo 1984 b) + 2 es. (n. collez.: HT/SN 8).

MILOS: 11 es. (n. collez.: HT/ML 2).

Non ci sono note segnalazioni sulla presenza della specie a Serifos, dove è rappresentata da una popolazione vitale. Di non facile reperimento a Sifnos; gli ultimi due esemplari sono stati rinvenuti sotto pietre superficiali di muretti a secco. Non raro a Milos.

Nelle isole considerate i rapporti spazio-temporali esistenti fra emidattilo e cirtodattilo sembrano essere simili a quelli che intercorrono in altre isole del Mediterraneo (ad esempio, Malta), nello stesso periodo dell'anno, fra emidattilo e tarantola (*Tarentola mauritanica*). Al pari di quest'ultima il cirtodattilo appare per lo più muricolo e si comporta come un Lacertide, esponendosi al sole in pieno giorno con conseguente allargamento dei propri melanofori (certi individui, non in periodo di muta, sono apparsi notevolmente scuri, spesso in omocromia col substrato); al contrario l'emidattilo rifugge il sole, ricercando microhabitat relativamente umidi e/o chiusi (è stato trovato sotto grosse pietre piatte, cartone, lamiere arrugginite, entro vecchi contenitori metallici e all'interno di muretti a secco; in certi casi coabitava con il cirtodattilo, come in altre isole con la tarantola).

*Lacerta trilineata* Bedriaga, 1886

SERIFOS: 8 es. (4 ♂♂, 1 ♀, 3 iuvv.) (n. collez.: LT/SR 6).

SIFNOS: 6 es. (1 ♂, 2 ♀♀, 3 iuvv.) (nn. collez.: LT/SN 5, LT/SN 8).

MILOS: 10 es. (7 ♂♂, 2 ♀♀, 1 iuv.) (n. collez.: LT/ML 3).

Popolazioni vitali. A maggio sono stati notati alcuni individui in muta, altri in fregola. Dall'esame delle feci e/o del contenuto gastrico sembrò che la specie si nutrisse prevalentemente di grossi invertebrati (fra gli altri, Coleotteri e chioccioline). Si mostrava attiva soprattutto dopo le piogge o lungo i corsi d'acqua (segnatamente a Sifnos), in parallelo rispettivamente con la comparsa superficiale o con la concentrazione delle sue prede. È stata vista fuggire gettandosi dall'alto dei muri a secco nella vegetazione sottostante. A Sifnos e Milos le sono state riscontrate zecche. A Milos un ♂ presentava escrescenze grigie lungo la coda, un altro alla base del capo: parassitosi?

*Podarcis erhardii* (Bedriaga, 1882)

SERIFOS: 20 es. e 12 uova (nn. collez.: rispettiv. PE/SR 7, PE/SR 8).

SIFNOS: 20 es. (nn. collez.: PE/SN 6, PE/SN 8).

Popolazioni vitali. A Serifos alcune ♀♀ avevano già ovodeposto (le uova

raccolte si trovavano sotto sabbia adibita ad uso edile), altre apparivano con uova sviluppate, molti individui si mostravano in fregola (i ♂♂ si ponevano vicino alle ♀♀, le inseguivano, ne afferravano la coda con le mascelle, trattenendole: teatro di questi rituali erano per lo più i muretti a secco). A Sifnos, durante i due periodi di osservazione, sono stati notati alcuni esemplari in muta (fra cui ♀♀ con uova sviluppate), altri in fregola.

*Podarcis milensis* (Bedriaga, 1882)

MILOS: 30 es. (n. collez.: PM/ML 4).

Comunissima (il 12.V.1983, giorno del novilunio, queste lucertole erano così attive da sembrare infestanti). Per lo più muricola, ma è stata trovata anche su terreno aperto. Alcuni individui erano in muta; molte ♀♀ apparivano con uova sviluppate. Le sono state riscontrate zecche.

La densità di popolazione di questa specie nella non lontana isola di Antimilos (visitata il 22.V.1983) è apparsa inferiore.

*Ablepharus kitaibelii* Bibron & Bory, 1833

SERIFOS: 25 es. (n. collez.: AK/SR 9).

SIFNOS: 5 es. (nn. collez.: AK/SN 7, AK/SN 8).

MILOS: 6 es. (n. collez.: AK/ML 5).

Questo Scincide, durante le ore di piena illuminazione, è stato trovato per lo più nello spessore di vecchie strutture murarie poste in luoghi relativamente umidi con manto erboso. Si mostrava invece attivo soprattutto al crepuscolo e nelle giornate coperte (anche se meno veloce), probabilmente per aumento dell'umidità. Sia ad aprile sia a maggio quasi tutte le numerose ♀♀ incontrate apparivano con uova sviluppate. È risultato di non facile reperimento a Sifnos e Milos (in base, però, a ricerche soprattutto antimeridiane), più frequente a Serifos, forse in rapporto alla maggiore umidità dell'isola.

## Parte II: Serpentes

Alcuni serpenti, fra quelli catturati e nati in cattività, sono stati allevati (le loro squame sono state contate sulle esuvie) e/o rilasciati, gli altri conservati in alcool. Le misure sia degli esemplari vivi (si tenga conto comunque che le misure *in vivo* possono risultare leggermente maggiorate) sia di quelli morti (misurati appena morti) si riferiscono all'epoca della cattura o, per i nati in cattività, all'epoca della nascita. I dati sulla nutrizione in natura sono stati desunti dall'esame delle feci e/o del contenuto gastrico. Il mese di marzo segnava l'inizio dei cicli trofici in cattività (da settembre-ottobre sino all'inizio del ciclo trofico successivo le richieste di cibo cessavano).

Abbreviazioni: Lt = lunghezza totale; Lct = lunghezza capo + tronco; D = n. squame dorsali a metà tronco; V = n. ventrali (contate con il metodo classico); Sc = n. paia sottocaudali.

*Coluber caspius* Gmelin, 1789

SERIFOS (23 es., di cui 3 ancora viventi). - N. collez.: CC/SR 12 (1-23). Sesso: 16 ♂♂ ad., 7 ♀♀ ad. Max. Lt (Lct) riscontrata in ciascun sesso (in cm): 166 (121,5) in un ♂ con coda incompleta ancora vivente; 105 (78,5) in una ♀.

D: 19. V: 195-199 (197,6) nei ♂♂; 200-208 (204,8) nelle ♀♀. Sc: 97-107 (103,8) in 5 ♂♂; 97-102 (98,7) in 4 ♀♀.

Es. avvistati: 24-26, di cui 2 giovani e 2-3 di dimensioni eccedenti la norma.

Note sulla muta - Rinvenute 11 esuvie, di cui 1 sfilata da un giovane e 2 da individui di grandi dimensioni. Il 30,4% degli es. raccolti (4 ♀♀ e 3 ♂♂) si trovava in periodo di muta.

Note sulla nutrizione - Prede consumate in natura: v. tabella 1. Prede consumate in cattività - In quasi 2 cicli trofici 3 ♂♂ hanno assunto 390 g ca. di Sauri (lucertole e ramarri), nonché 2130 g ca. di micromammiferi (1020 g ca. di topi, 850 g ca. di ratti e 260 g ca. di criceti). Essi, lunghi alla cattura (Lct) 119,5, 119,5 e 121,5 cm, hanno consumato annualmente un peso preda medio di 390, 420 e 450 g ca., pari a 0,7, 0,8 e 0,7 volte il loro peso (ottenuto dalla media dei valori rilevati ogni anno a gennaio), raggiungendo la Lct di 125, 119,5 e 124,5 cm (tutti valori rispettivi).

Note sulla riproduzione - Molti esemplari sono stati rinvenuti in movimento, anche a distanza dai muretti a secco (loro abituale dimora) e in zone apriche (spostamenti genetici); sono stati notati inoltre alcuni individui appaiati.

Osservazioni - Comune. È parso che gli esemplari di grandi dimensioni (forse la specie a Serifos può raggiungere i 2 m) fossero soggetti a difetti di circolazione (ischemia della parte apicale della coda), nonché ad alterazioni delle squame ventrali legate in genere a condizioni di eccessiva umidità. Ciò, rendendoli necessariamente e decisamente più termo-xerofili degli altri componenti della popolazione, li avrebbe portati a localizzarsi in siti assolati ed asciutti, per lo più relativamente elevati, da cui però potessero facilmente reperire cibo e acqua (tipicamente, muri a secco in zone rilevate, nelle vicinanze di case rurali, a loro volta non distanti da punti d'acqua). Al contrario gli esemplari di dimensioni minori sono apparsi praticamente euritopici. Era solito disporsi sopra a quei muri a secco la cui superficie superiore si continuava col terreno (in questi casi, se spaventato, cercava rifugio non nei buchi alla sommità del muro, bensì, dirigendosi verso il basso, in quelli laterali).

I *Rattus* incontrati sull'isola sembravano appartenere tutti alla specie *norvegicus*; il surmolotto quindi dovrebbe sostenere buona parte della pressione predatoria operata da questo serpente. Ora, a giudicare dalle numerose e profonde ferite riscontrate (nei serpenti di grossa mole provocate in genere dai ratti), i grandi esemplari di *C. caspius* dovrebbero incontrare serie difficoltà qualora cercassero di sopraffare i surmolotti adulti (*R. norvegicus* è più grosso ed aggressivo del congenere *rattus*). Ciò potrebbe ostacolare il raggiungimento di dimensioni ancora maggiori da parte del Colubride. Esso forse (come anche, ad esempio, *Coluber viridiflavus* a Malta) contribuisce ad assottigliare la popolazione locale di *Elaphe situla*.

Gli sono stati riscontrati acari.

SIFNOS (21 es., di cui 1 trovato morto e 3 ancora viventi). - N. collez.: CC/SN 9 (1-21). Sesso: 13 ♂♂ ad., 7 ♀♀ ad., 1 ? ad. Max. Lt (Lct) riscontrata in ciascun sesso (in cm): 127,2 (106,2) in un ♂ con coda incompleta; 114 (86,3) in una ♀ con coda incompleta ancora vivente. D: 19 in 20 es. V: 194-200 (196,9) nei ♂♂; 203-206 (204,7) nelle ♀♀. Sc: 95-107 (102,6) in 5 ♂♂; 95-99 (97) in 3 ♀♀.

Es. non conservati: 1, di grandi dimensioni, trovato morto da tempo, con

ancora nel suo interno i resti della preda (*Rattus rattus*).

Es. avvistati: 24-26, di cui 1 giovane e 1 (♂?) di dimensioni eccedenti la norma.

Note sulla muta - Rinvenute a maggio 2 esuvie, di cui 1 di discrete dimensioni. Ad aprile il 50% degli es. raccolti (4 ♂♂ e 2 ♀♀) si trovava in periodo di muta, a maggio solo 1 ♂ (11,1%).

Note sulla nutrizione - Prede consumate in natura: v. tabella 1. Prede consumate in cattività - In quasi 2 cicli trofici 2 ♂♂ e 1 ♀ hanno assunto 480 g ca. di Sauri (lucertole, ramarri e luscengole), nonché 1670 g ca. di micromammiferi (1350 g ca. di topi, 245 g ca. di ratti, 10 g ca. di criceti e 65 g ca. di conigli neonati). Essi, lunghi alla cattura (Lct) rispettivamente 96,2, 92,8 e 86,3 cm, hanno consumato annualmente un peso preda medio di 520, 380 e 175 g ca., pari a 1,4, 1,3 e 0,9 volte il loro peso (ottenuto dalla media dei valori rilevati ogni anno a gennaio), raggiungendo la Lct di 100, 96,5 e 87 cm (valori rispettivi).

È possibile che la causa dell'assunzione, da parte degli esemplari di Serifos, in rapporto al peso corporeo, di un peso-preda inferiore rispetto a quello degli individui di Sifnos sia stata la maggiore presa di ratti e criceti (molto efficaci dal punto di vista nutritivo specifico). Da notare che gli esemplari di entrambe le isole hanno predato i Sauri quasi esclusivamente in primavera (occasionalmente a fine estate).

Note sulla riproduzione - Per l'attività riproduttiva della specie (notata solo a maggio) v. quanto detto a proposito della popolazione di Serifos. Da aggiungere che 3 ♀♀, catturate il 25-28.V.1985, contenevano uova a discreto sviluppo.

Osservazioni - Comune. Indicazioni sull'habitat sono contenute in Cattaneo (1984 b) a proposito di *Elaphe situla*. Tende a avvicinarsi agli abitati costieri, molto verosimilmente alla ricerca di micromammiferi (*Mus musculus* e giovani di *Rattus rattus*, specie queste riscontrate — individui, carcasse, fatte — più frequentemente vicino all'uomo che in aperta campagna), al contrario di *Vipera lebetina*, che (al pari di *Rattus norvegicus*) sembrava soprattutto richiedere luoghi relativamente più elevati e meno antropizzati (non avendo l'agilità di *C. caspius*, i mezzi difensivi di questo pesante Viperide nei confronti dell'uomo sono praticamente irrilevanti). Le due specie sono comunque apparse sempre sintopiche.

Gli studi comparati in natura e in cattività sulla nutrizione di *C. caspius* e di *V. lebetina* da noi condotti sugli esemplari raccolti rispettivamente a Serifos, Sifnos e Sifnos, Milos hanno permesso di stabilire che i due serpenti possiedono una gamma alimentare fondamentalmente simile (Sauri, uccelli e micromammiferi), ma tendente a restringersi a Sifnos, dove coesistono (prevalentemente Sauri e topi, cioè per lo più prede piccole e medie, il Colubride; prevalentemente uccelli e ratti, cioè per lo più prede medie e grandi, il Viperide). Ora, dato che nei serpenti (conformati in modo da dover inghiottire intere le loro vittime) il rapporto dimensionale con le prede risulta essere costante, a Sifnos le dimensioni di *C. caspius* (21 es. misurati) tendono a diminuire sensibilmente rispetto a quelle della popolazione di Serifos (23 es. misurati) (% es. con Lt rispettivamente compresa fra i 115-135, 135-150 e 150-170 cm: a Serifos, 30,4, 8,7 e 13,0; a Sifnos, 28,6, 4,7 e 0 — generica l'asserzione di Schweizer 1938: «... wird bis 2 m lang» —), mentre le dimensioni normali di *V. lebetina* tendono ad aumentare notevolmente rispetto a quelle della po-

polazione di Milos (v. tabella 2 e Schweizer 1935). A questo punto, sulla base di quanto detto sinora, sarebbe plausibile ritenere che a Sifnos, ovverosia in spazio limitato (ca. 80 Km<sup>2</sup>), la sovrapposizione delle nicchie trofiche abbia ingenerato fra le due specie interazioni competitive tali da portare a una ripartizione complementare dello spazio e delle risorse alimentari disponibili nel modo più congeniale ad entrambe, ma anche con effetti di compressione in ruoli relativamente statici. Il rapporto competitivo si sarebbe cioè risolto in una sorta di coadattamento spaziale e trofico, senza vincoli di rigida aderenza. Da rilevare infine che a Sifnos le dimensioni di *C. caspius* si fanno più grandi a basse quote, in parallelo con il concentrarsi delle sue prede abituali (Sauri, topi e giovani ratti neri) e con il diminuire della presenza di *V. lebetina*; nello stesso tempo l'aumento delle suddette dimensioni viene ostacolato dalla forte densità di popolazione che ivi raggiunge il Colubride. Le dimensioni di *V. lebetina* tendono invece ad aumentare a quote relativamente superiori, dove abbondano uccelli e surmolotti e la competizione infraspecifica è debole a causa della non rilevante densità di popolazione della specie nell'isola.

Gli sono stati riscontrati acari, fra cui, a differenza della popolazione di Serifos, zecche.

Nome locale: scollida.

#### *Elaphe situla* (Linnaeus, 1758)

SERIFOS (1 es. trovato morto). - N. collez.: ES/SR 10. Sesso: ♀. Lt (Lct): 80 (66,5) cm. D: 27. V: 251. Sc: 77.

Note sulla muta - Rinvenuta un'esuvia (non dell'es. succitato) alla base di un basso muretto a secco.

Osservazioni - L'esemplare (raccolto sulla sponda di un corso d'acqua) è attribuibile al fenotipo *leopardina*.

Sia l'esemplare sia l'esuvia provengono da un'area coltivata attraversata da un corso d'acqua attivo dei dintorni di Livadi. Rara. Da rilevare che precedentemente solo Clark (1968) aveva trovato la specie nell'isola (1 esemplare non descritto).

SIFNOS (2 es.: v. Cattaneo 1984 b).

Es. non conservati: 1 ♂ del fenotipo *leopardina*, lungo, con coda incompleta, ca. 115 cm, trovato morto da ca. una settimana il 23.V.1985 nella valle di Kamares, parzialmente infilato in un muretto a secco.

Osservazioni - Trovata precedentemente solo da Grillitsch & Tiedemann (1984). Rara. In base ai reperti e a detta degli abitanti sembra legata soprattutto a quelle valli relativamente ampie, profonde e continue, che accolgono corsi d'acqua asciutti o quasi, dal letto largo e ciottoloso.

La specie è dunque presente in tutte le principali isole delle Cicladi occidentali, con i suoi due fenotipi, macchiato e striato, così distribuiti: a Kea (Dusej 1986), Kithnos (Werner 1935), Serifos e Sifnos, a quanto risulta, il solo fenotipo a macchie, a Milos entrambi (Schweizer 1935).

Nome locale: astrites.

MILOS: 11 es., 6 conservati in alcool (di cui 2 trovati morti e 1 nato in cattività) e 5 ancora viventi (di cui 2 nati in cattività). - N. collez.: ES/ML 6 (1-11). Sesso: 7 ♂♂ (3 giovani), 4 ♀♀ (2 giovani). Min. Lt (Lct) riscontrata: 35,5 (31) cm in un giovane nato in cattività (♀ ancora vivente). Max. Lt (Lct) riscontrata in ciascun sesso (in cm): 102,3 (82,7) in un ♂ con coda incompleta (da rilevare

che una delle 4-5 esuvie rinvenute in natura era stata sfilata da tempo da un ♂ lungo, con coda incompleta, ca. 115 cm, dato che essa ne misurava 124); 92 (77,1) in una ♀. D: 25-28 (26,4), moda 27, in 11 es. e 2 esuvie. V: 230-242 (234,7) in 9 ♂♂ (7 es. e 2 esuvie); 244-248 (245,2) in 4 ♀♀. Sc: 86-87 (86,2) in 5 ♂♂; 66-73 (69,7) in 4 ♀♀.

Es. non conservati: 1, trovato morto da tempo.

Note sulla nutrizione - Prede consumate in cattività - In quasi 4 cicli trofici 2 ♂♂ e 1 ♀ si sono nutriti di topi (quasi esclusivamente nidiacei il più piccolo dei ♂♂, per lo più di 10-15 g la ♀). Essi, lunghi alla cattura (Lct) rispettivamente 80, 75,7 e 70,5 cm, hanno assunto annualmente un peso-preda medio di 245, 185 e 125 g ca., pari a 1,3, 1,0 e 1,3 volte il loro peso (ottenuto dalla media dei valori rilevati ogni anno a febbraio), raggiungendo la Lct di 90, 85 e 81,5 cm (valori rispettivi).

Note sulla riproduzione - In cattività una ♀, che aveva raggiunto la lunghezza di ca. 95 cm, previo accoppiamento con un ♂ della stessa isola, il 29.VI.1986 depose 3 uova (dimensioni e peso medi: 6,3 × 1,8 cm e 18 g); dopo 64 gg. d'incubazione (l'1.IX.1986) nacquero altrettanti piccoli di 11-12 g di peso, che si sfilarono l'esuvia 11 gg. dopo.

Osservazioni - Tranne 1 ♀, nata in cattività, che presenta l'ornamentazione dorsale a macchie (più frequente nel sesso maschile secondo Schweizer 1938), tutti gli altri esemplari (11, ivi compreso quello non conservato) sono riferibili al fenotipo *situla*.

Le esuvie più vecchie (sfilate ad aprile?) sono state trovate nell'interno di muri a secco di piccole dimensioni situati relativamente in alto, quindi asciutti ed assolati (adibiti anche alla latenza invernale?); tutti gli altri reperti erano invece più in basso, ai lati delle strade (v. oltre, a *Telescopus fallax*), in rapporto con muri a secco di maggiori dimensioni rispetto ai precedenti e un esemplare anche nei pressi di una pozza. Quanto detto potrebbe far pensare alla ricerca, da parte di *E. situla*, di siti più umidi (fra l'altro, due esemplari furono catturati dopo brevi piogge), in sincronia con l'aumento delle temperature e della siccità, che inducevano già condizioni di estate incipiente. Nel complesso è risultata di non facile reperimento.

Tre esemplari avevano zecche sulla coda.

Nome locale: astrites.

### *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758)

MILOS (4 es.). - N. collez.: NN/ML 9 (1-4). Sesso: 3 ♂♂ ad. (2 melanotici), 1 ♀ ad. Max. Lt (Lct) riscontrata in ciascun sesso (in cm): 61 (47,9) in un ♂ melanotico; 53 (42,9) nell'unica ♀. D: 19. V: 171-177 (174,3) nei ♂♂; 165 nella ♀. Sc: 74-75 (74,3) nei ♂♂; 61 nella ♀.

Note sulla muta - 2 ♂♂ si trovavano in periodo di muta.

Note sulla nutrizione - Prede consumate in natura: Geconide (da 1 es.), cirtodattili (da 2 es.), lucertola (da 1 es.) (cfr. Schweizer 1935 e Kratzer 1974, nonché Gruber & Fuchs 1977 e Cattaneo 1984a per l'isola di Antiparos).

Osservazioni - Si è rivelata attiva soprattutto al crepuscolo, momento in cui i cirtodattili (forse le sue prede più frequenti) erano meno veloci. È risultata rara, ma va tenuto conto che le ricerche furono soprattutto antimeridiane e condotte per lo più nella parte centro-orientale dell'isola, forse la più povera di



luoghi umidi e rane, la cui presenza è condizione ottimale per la vita di questo serpente (cfr. Kratzer 1974).

Nome locale: astrites.

*Natrix tessellata* (Laurenti, 1768)

SERIFOS (5 es.). - N. collez.: NT/SR 11 (1-5). Sesso: 2 ♂♂ ad., 3 ♀♀ ad. Max. Lt (Lct) riscontrata in ciascun sesso (in cm): 83,5 (66,8) in un ♂; 93,3 (75,9) in una ♀. D: 19. V: 185-186 (185,5) nei ♂♂; 179-182 (180,6) nelle ♀♀. Sc: 77 nei ♂♂; 64 nelle ♀♀.

Es. non conservati: 1 ♂, rinvenuto morto da tempo.

Note sulla muta - 2 ♀♀ si trovavano in periodo di muta.

Note sulla nutrizione - Prede consumate in natura: Anuri (da 2 es.), rospo verde (da 1 es.), girini di rospo verde (da 2 es.).

Note sulla riproduzione - La ♀ più lunga (v. sopra), catturata il 12.V. 1985, rivelava alla palpazione di contenere 6 uova ca. a buon sviluppo.

Osservazioni - È stata trovata in acque basse e lente (per lo più nelle ore centrali della giornata) o (1 es.) nelle loro immediate vicinanze, ma in un caso anche in luogo secco. Nel complesso è apparsa localizzata ai tratti paludosi.

Le dimensioni della maggior parte degli esemplari rinvenuti (contrariamente a quelle degli esemplari catturati da Buchholz 1955) eccedono quelle normali della specie, nonostante che essi appartengano ad una popolazione insulare (fra le caratteristiche dell'insularità, la riduzione della mole corporea è quella che si riscontra più frequentemente); ciò potrebbe essere messo in relazione con il fatto che questo serpente, in mancanza di fauna ittica nelle acque interne dell'isola, si è adattato a nutrirsi di *Bufo viridis* e *Rana ridibunda*, cioè prede relativamente voluminose e forse, dal punto di vista nutritivo specifico, più efficaci dei pesci. Il rospo verde, molto comune e facile a sopraffare, dovrebbe costituire la massima parte della sua dieta. L'assenza di *Natrix natrix*, con la quale *N. tessellata* sarebbe entrata in competizione alimentare, avrebbe reso possibile il realizzarsi di questo adattamento.

*Telescopus fallax* (Fleischmann, 1831)

SERIFOS. - Citato da Buchholz (1955), ma non rinvenuto da noi.

MILOS (16 es., di cui 1 trovato morto, 1 nato in cattività e 1 ancora vivente). - N. collez.: TF/ML 7 (1-16). Sesso: 4 ♂♂, 7 ♀♀, 5 iuvv. Min. Lt (Lct) riscontrata: 19,8 (16,6) cm nel giovane nato in cattività. Max. Lt (Lct) riscontrata in ciascun sesso (in cm): 56 (47,6) in un ♂; 62 (52,6) in una ♀. D: 19 (17 nel giovane nato in cattività). V: 191-199 (195,2) (181 nel giovane nato in cattività). Sc: 50-59 (54,6).

Es. non conservati: 2, trovati morti da tempo.

Note sulla muta - Rinvenute 3 esuvie, di cui 1 di notevoli dimensioni. 4 ♀♀, 2 iuvv. e 1 ♂ si trovavano in periodo di muta.

Note sulla nutrizione - Prede consumate in natura: lucertole (da 7 es.). Prede consumate in cattività - Un ♂, che alla cattura era lungo 55 cm e pesava meno di 40 g, in quasi 4 cicli trofici si è nutrito esclusivamente di lucertole (1015 g ca.), raggiungendo nel febbraio 1987 la lunghezza di 101,5 cm e il peso di 182 g.

Note sulla riproduzione - Oltre alla ♀ più lunga succitata, trovata morta il 18.V.1983, altre 2 ♀♀ contenevano uova ad avanzato sviluppo. Una di esse,

catturata il 7.V.1983 e lunga 50 cm, depose (forse per la prima volta) 3 uova il 27.VI.1983; da uno di queste, dopo 62 gg. d'incubazione (il 28.VIII.1983), fuoriuscì un piccolo che si sfilò l'esuvia 9 gg. dopo. L'altra, raccolta il 24.V.1983 e lunga 45,5 cm, depose (forse anch'essa per la prima volta) 2 uova negli ultimi gg. del maggio 1983.

Osservazioni - Non raro. È stato trovato sotto pietre (talora coabitante con formiche), sotto carte e all'interno di muretti a secco bassi ed assolati, cioè tali da consentirgli di non esporsi direttamente al sole per termoregolarsi (<sup>1</sup>). I suoi microhabitat erano spesso posti ai lati delle strade; queste ultime costituiscono in effetti un ostacolo alla dispersione (nella fattispecie genetica) di quei serpenti che hanno evoluto un forte senso del coperto e ne determinano quindi la concentrazione lungo i margini. Col progredire della stagione è parso ricercare siti sempre meno secchi (cfr. anche *Elaphe situla*, Milos). A volte si difendeva sibilando e/o emettendo feci, quasi mai mordendo.

Nome locale: astrites.

#### *Vipera lebetina* (Linnaeus, 1758)

SIFNOS: 20 es., 6 conservati in alcool (5 trovati morti ed 1 morto subito dopo la nascita in cattività) e 14, di cui 3 nati in cattività, allevati (rilasciati successivamente a Sifnos in tempi diversi). — N. collez.: VL/SN 10 (1-6). Per i dati morfologici v. tabella 2.

Es. non conservati: 3, trovati morti in condizioni inadatte alla conservazione.

Es. avvistati: 2.

Note sulla muta - Rinvenute a maggio 2 esuvie. 1♂, ad aprile, si trovava in periodo di muta.

Note sulla nutrizione - Prede consumate in natura: v. tabella 1. Prede consumate in cattività - 3 iuvv. (2 ♂♂ e 1 ♀) nati in cattività (v. tabella 3), dopo un periodo postnatale di digiuno (ca. 25 gg.), si sono nutriti esclusivamente di lucertole (ca. 45 g ciascuno) sino a dicembre, raddoppiando il loro peso e raggiungendo la lunghezza media di 28,5 cm. Il periodo trofico successivo (marzo-novembre 1986) è stato caratterizzato da due diverse fasi, la prima (sino alla fine di giugno) rivolta ancora alle lucertole (ca. 105 g ciascun giovane), la seconda diretta sui topi (ca. 225 g ciascuno), con presa occasionale di nidiacei di ratto (ca. 45 g ciascuno) (peso-preda complessivo di ciascun giovane: ca. 375 g). Essi, nel gennaio 1987, hanno raggiunto rispettivamente la lunghezza di 65, 60,5 e 54 cm e il peso di 190, 130 e 110 g ca.; i ♂♂, nel settembre dello stesso anno, hanno emesso sperma per la prima volta.

In quasi 2 cicli trofici 3 ♀♀ hanno consumato prevalentemente topi e ratti (mostrando progressiva tendenza per i primi), talvolta criceti e pulcini. Esse, lunghe alla cattura 77, 82 e 88 cm, hanno assunto annualmente un peso-preda

---

(<sup>1</sup>) A Milos muretti di questo tipo erano abitati anche da *Natrix natrix* ed *Elaphe situla*, le quali verosimilmente vi trovavano gli stessi vantaggi selettivi già ricordati per *T. fallax*; inoltre è plausibile ritenere che l'abbondanza di prede (segnatamente di lucertole) che l'isola offriva consentisse a queste tre specie escursioni di caccia di breve durata (i giovani serpenti e gli adulti di specie di mole ridotta non necessitano per attivarsi di lunghe esposizioni al sole, né, per saziarsi, di lunga ricerca trofica). Tutto ciò avrebbe contribuito a rendere questi serpenti difficilmente reperibili all'esterno.



Fig. 1. — I due fenotipi (grigiastro e ocraceo) della vipera di Sifnos (*Vipera lebetina siphnensis* Wettstein, 1952) a confronto (la foto, che riproduce 2 ♂♂ in cattività, risale al 4.X.1986). In questo caso l'esemplare ocraceo presenta l'ornamentazione dorsale molto sbiadita.

medio di 580, 870 e 1150 g ca., pari a 1, 1,3 e 1,4 volte il loro peso (ottenuto dalla media dei valori rilevati ogni anno a gennaio), raggiungendo la lunghezza di 100, 97 e 104 cm (tutti valori rispettivi).

In quasi 6 cicli trofici 6 ♂♂ (si riportano solo i dati dei ♂♂ allevati per un congruo periodo di tempo) hanno consumato prevalentemente ratti e topi (questi ultimi in quantità ponderale minore e per lo più solo nella parte finale dei periodi trofici annuali), talvolta criceti, conigli e cavie neonati, pulcini, piccioni nidiatei e Passeriformi. Essi, lunghi alla cattura 82-107 (94) cm, hanno assunto annualmente un peso-preda medio di 930-1110 (1040) g ca., pari a 1,0-1,3 (1,1) volte il loro peso (ottenuto dalla media dei valori rilevati ogni anno a gennaio), raggiungendo la lunghezza di 113-125 (119) cm (valori non rispettivi).

Note sulla riproduzione - Oltre alla ♀ considerata nella tabella 3, altre 2 furono raccolte con uova a buon sviluppo. Una di esse, trovata morta il 26.V.1985 e lunga 66,4 cm, rivelò alla palpazione di contenerne 4. L'altra, catturata il 25.V.1985 e lunga 77 cm, depose 5 uova il 5-17.VIII.1985, che, previa apertura, rivelarono embrioni morti ad uno stadio relativamente avanzato di sviluppo.

Osservazioni - Non rara in certe località (Plati Yalos, Faros), ma minacciata a causa degli inefficaci mezzi difensivi nei confronti dell'uomo (se la fuga, per lo più lenta e scoordinata, le è preclusa, dopo aver gonfiato il polmone e disteso le costole — apparendo così più voluminosa —, si erge con la prima parte del corpo, sibila, tenta di mordere, quindi prova a spostarsi descrivendo col corpo ampie ondulazioni; presa in mano può emettere escreti di odore simile a quelli dei *Coluber*); nei dintorni di Kamares è quasi estinta. Abitava muretti a secco con scarsa vegetazione alla base, soprattutto se prospicienti vecchie case abbandonate e/o interrotti da abitacoli in pietra (cfr. Bogdanow 1979), a loro volta, come i muretti e le case, fiancheggiati o meno da grossi arbusti di *Pistacia lentiscus* (tutti punti di riferimento visivo per il ritrovamento dei sessi?). I muretti erano per lo più paralleli alla direzione dei venti dominanti (cioè poco ventilati nel loro interno) e delimitavano quasi sempre tratti incolti, non distanti da campi coltivati, ricchi di micromammiferi.

Tutte le variazioni di colorazione (stagionali, sessuali, individuali, legate all'età, ecc.) possono ricondursi a due fenotipi fondamentali, *grigiastro* e *ocraceo* (definibili sin quasi dalla nascita), in apparente equilibrio selettivo, dato che il rapporto riscontrato in entrambi i periodi di osservazione (1981 e 1985) è stato di 1:1 (in effetti i due fenotipi si sono rivelati cripticamente adattati a substrati diversi nello stesso habitat; inoltre, premesso che a Sifnos il regime primaverile dura molto meno di quello estivo, ma è *ugualmente* pericoloso per le vipere in rapporto alla loro maggiore esposizione, il morfo grigiastro potrebbe risultare più favorito in primavera per il prevalere di toni e colori stagionali in generale e relativa concordanza con i suoi, quello ocraceo invece in estate per gli stessi motivi). Fra le variazioni cromatiche suaccennate, sono da porre in rilievo quelle stagionali; in effetti in primavera i ♂♂ adulti (soprattutto quelli di maggiori dimensioni) raggiungono l'acme di un processo d'incurimento iniziato in autunno (secondo osservazioni di cattività), forse in rapporto con l'abbassamento termico stagionale. La loro superficie dorsale si riveste di toni normalmente bruno-scuri-rossicci, tali che non sempre i due fenotipi risultano facilmente distinguibili (quello grigiastro appare comunque più scuro e, talvolta, senza tonalità rossicce; queste ultime appartengono al disegno

e/o alla propagazione laterale della colorazione del ventre). Ciò consentirebbe loro di termoregolarsi più rapidamente e quindi di dedicare il maggior tempo possibile alla ricerca delle ♀♀ riproduttive, che, al contrario, appaiono più chiare (meglio riconoscibili dai ♂♂?); durante tale ricerca, che può richiedere l'attraversamento di ampi spazi aperti, la pigmentazione scura inoltre si opporrebbe alla componente nociva delle radiazioni solari. L'incurimento cessa con il distacco dell'esuvia a luglio, momento in cui appaiono, chiaramente distinguibili, le due fasi (v. tabella 2 e fig. 1).

Nota tassonomica - La vipera di Sifnos si distacca da quella di Milos (*Vipera lebetina schweizeri* Werner, 1935) non già per il diverso numero di dorsali (25), come sosteneva Wettstein (1952, 1953) sulla scorta di dati in parte errati della letteratura (Schweizer 1957), bensì in base alle differenze illustrate nella tabella 2 (maggiori dimensioni, maggior numero di ventrali, diverso polimorfismo). Appare quindi plausibile considerarla una razza geografica a sé stante, alla quale, in base alla legge di priorità, spetta il nome di *Vipera lebetina siphnensis* Wettstein, 1952.

Nome locale: oscià.

MILOS: 53 es., 27 trovati morti o moribondi (uccisi o gravemente danneggiati dai locali, da autoveicoli e da macchine agricole), 18 nati in cattività e 8 allevati (questi ultimi ed i giovani rilasciati successivamente a Milos in tempi diversi). — N. collez.: VL/ML 8 (1-27). Per i dati morfologici v. tabella 2.

Es. rilasciati dopo qualche giorno: 26 (11 ♂♂, 11 ♀♀ e 4 iuvv.).

Es. non conservati: 19, quasi tutti (per lo più ♂♂) schiacciati da autoveicoli su strade asfaltate o meno.

Es. avvistati: 6-7.

Note sulla muta - Rinvenute 10 esuvie, di cui 1 sfilata da un giovane. 1 ♀ si trovava in periodo di muta.

Note sulla nutrizione - Prede consumate in natura: v. tabella 1. Prede consumate in cattività (si riportano solo i dati degli es. allevati per un congruo periodo di tempo) - In quasi 4 cicli trofici 1 ♀ si è nutrita pressoché esclusivamente di topi (sporadicamente di ratti e passeri). Essa, lunga alla cattura 73 cm, ha consumato annualmente un peso-preda medio di 400 g ca., pari a 1,2 volte il suo peso (ottenuto dalla media dei valori rilevati ogni anno a gennaio), raggiungendo la lunghezza di 82 cm.

In quasi 4 cicli trofici 3 ♂♂ si sono nutriti di ratti, ma anche (in ordine di maggior consumo) di topi, conigli neonati, criceti e pulcini. Essi, lunghi alla cattura 92, 93 e 97 cm, hanno consumato annualmente un peso-preda medio di 1075, 1010 e 965 g ca., pari a 1,4, 1,1 e 1,1 volte il loro peso (ottenuto dalla media dei valori rilevati ogni anno a gennaio), raggiungendo la lunghezza di 115, 117,5 e 112 cm (tutti valori rispettivi).

Note sulla riproduzione - Oltre alle ♀♀ considerate nella tabella 3, altre 7 furono raccolte con uova a buon sviluppo. Una di esse, catturata il 12.V.1983 e lunga 68,5 cm, all'inizio dell'agosto 1983 deponeva uova con embrioni relativamente sviluppati.

Dal 6 (primo giorno di escursione) al 15 maggio 1983 *V. lebetina* è apparsa in fregola. Durante tale periodo è risultata estremamente vagile (sfruttando l'irradiazione terrestre, anche nelle prime ore della notte), provvedendo così ad un buon rimescolamento genetico, che, per peculiari condizioni orografiche, forse non può avvenire a Sifnos. Da notare che molte delle vipere rinve-

nute in quel periodo (fra cui 7 coppie e un gruppo di 2 ♂♂ e 1 ♀, con i partners in contatto corporeo, ma non sessuale) sono state incontrate mentre si termoregolavano allo scoperto, allungate ed appiattite <sup>(2)</sup> al sole, come obnubilate. Col cedere dell'istinto genesico la specie si è mostrata sempre più vigile e reattiva.

Le ♀♀ considerate nella tabella 3 si sono nutrite poco sino all'ovodeposizione e hanno tolto l'esuvia il 29 giugno, l'1 e il 4 luglio 1983. Il processo di muta, indicando diverse correlazioni endocrine, potrebbe essere messo in relazione con l'avvenuta ovulazione. Se questa ipotesi corrispondesse alla realtà, in natura, indipendentemente dai tempi di fregola, la maturazione delle uova si protrarrebbe sino a ca. metà giugno, momento in cui avverrebbe l'ovulazione con conseguente fecondazione. Seguirebbe un periodo d'incubazione intracorporea (caratterizzato inizialmente dal processo di muta), durante il quale, fra l'altro, si formerebbe il guscio delle uova; al termine di tale periodo (fine luglio) le ♀♀ ovodeporrebbero.

Osservazioni - Comune, probabilmente grazie anche all'abbondanza di lucertole (a sua volta forse dovuta, fra l'altro, all'assenza di *Coluber*, i loro più efficaci predatori naturali), che abbassa il tasso di mortalità dei giovani, agevolati nel reperimento del cibo (cfr. Saint Girons 1947 e 1951, per *Vipera aspis*) <sup>(3)</sup>. Abitava muretti a secco, soprattutto se accompagnati da arbusti di lentisco e/o delimitanti campi di graminacee. Talvolta è stata trovata sotto pietre.

La popolazione si è rivelata essenzialmente monocroica: fenotipo *grigiastro* (grigio-brunastro in primavera in entrambi i sessi) con rare varianti eritriche. In primavera i ♂♂ apparivano più scuri delle ♀♀ e, a volte, con intonazioni rossicce, soprattutto ventralmente (v. al riguardo *V. lebetina*, Sifnos). Negli esemplari in cattività la livrea primaverile è scomparsa con il primo distacco d'esuvia (luglio 1983) (v. tabella 2). Per maggiori dettagli sulla colorazione di questa forma si rimanda ai competenti lavori di Schweizer (1931, 1932, 1935, 1938, 1957) e a Klemmer (1982).

Le sono stati riscontrati sia acari sia ascaridi.

<sup>(2)</sup> L'appiattimento dorso-ventrale (praticato nei momenti di forte *deficit* termico) è selettivamente valido in quanto consente di accorciare i tempi di termoregolazione (più lunghi, e quindi più pericolosi, in serpenti grandi), rafforza il criptismo e ostacola la presa di parti prensili di nemici che attaccano dall'alto (ad esempio, i rapaci). Esso però, per ovvi motivi meccanici, non può essere adottato dalle ♀♀ con uova sviluppate. In questa specie appare molto pronunciato (si appiattisce anche il capo), tanto che, essendo incompatibile con una pronta reazione difensiva, simula la tanatosi.

<sup>(3)</sup> La densità di popolazione proposta da Kratzer 1974 (in Honegger 1981) (3000-5000 esemplari distribuiti a Sifnos, Milos, Kimolos e Poliegos, cioè su una superficie complessiva di ca. 300 Km<sup>2</sup>), contrariamente a quello che potrebbe sembrare, non è bassa, considerando che siamo in presenza di popolazioni microinsulari di una specie dalle dimensioni considerevoli e, come tale, bisognosa di una grande quantità di cibo (v. i paragrafi «Note sulla nutrizione»). Per di più almeno le isole da noi visitate (Sifnos e Milos) non sono abitate da *V. lebetina* in tutta la loro superficie, a causa di estesi tratti inospitali (zone rilevate molto ventilate, ecc.). Del resto l'elevato numero di esemplari annualmente uccisi (600-1000 a Milos: Zwinenberg 1979) o esportati è indicativo di una presenza ancora più consistente del Viperide.

Tabella 1 — *Coluber caspius* Gmelin (Serifos, Sifnos)/*Vipera lebetina* (L.) (Sifnos, Milos): dati relativi alla nutrizione in natura a confronto (le percentuali si riferiscono ai serpenti con preda \*).

	<i>Coluber caspius</i>		<i>Vipera lebetina</i>	
	SERIFOS (maggio 1985)	SIFNOS (aprile-maggio 1981; maggio 1985)		MILOS (maggio 1983)
		18/23 es. con preda (78,2%)	14/22 es. con preda(63,6%)	
ANFIBI <sup>(1)</sup>	5,8%	—	—	—
SAURI <sup>(2)</sup>	58,8%	76,9%	—	42,8%
UCCELLI <sup>(3)</sup>	—	—	33,3%	42,8%
MICROMAMMIFERI <sup>(4)</sup>	35,21%	23,0%	66,6%	14,2%

\* Sono stati esclusi dal calcolo percentuale relativo ai tipi di preda 1 *C. caspius* di Serifos (prede: uccello adulto granivoro e micromammifero) e 1 di Sifnos (preda non identificata), nonché 2 vipere di Milos (una aveva predato 2 uccelli e 1 ramarro gigante, l'altra 3 uccelli nidiacei e 1 topo).

<sup>(1)</sup> Rospo verde.

<sup>(2)</sup> Sia a Serifos sia a Sifnos *C. caspius* aveva consumato Geconidi e ablefari, ma soprattutto Lacertidi e loro uova (1 ♀ di Sifnos lunga ca. 115 cm aveva predato 2 ramarri giganti adulti, di cui 1 era una ♀ con uova sviluppate!); a Milos *V. lebetina* aveva assunto ramarri giganti e 1 lucertola (predata da un giovane).

<sup>(3)</sup> Quasi sempre adulti. Predati da *V. lebetina* «soprattutto in primavera» secondo Schweizer (1957).

<sup>(4)</sup> I serpenti di Sifnos avevano predato soprattutto ratti: *C. caspius* (3 ♂♂ lunghi in media 130 cm ca.) esclusivamente, *V. lebetina* prevalentemente.

Tabella 2 – *Vipera lebetina* (L.) di Sifnos e Milos: caratteristiche morfologiche essenziali a confronto.

	SIFNOS (20 es.)	MILOS (53 es.)
Sesso	14 ♂♂ (2 iuvv.), 5 ♀♀ (1 iuv.), 1 iuv.	25 ♂♂, 10 ♀♀, 18 iuvv.
Min. Lt (Lct) riscontr. (cm) (iuvv. nati in cattiv.)	17,2 (15)	18,7 (16,1) <sup>(1)</sup>
Max. Lt (Lct) riscontr. (cm)	♂♂ 107 (93) ♀♀ 88 (77,5) <sup>(1)</sup>	♂♂ 97 (84,3) ♀♀ 73 (64) <sup>(1)</sup>
% es. lunghi (cm)	80-90 37,5 90-100 25 di 16 es. <sup>(2)</sup> 100-110 12,5	8,2 6,5 di 61 es. <sup>(2)</sup> 0
N. dorsali a metà tronco	21-25 (23,1), moda 23	19-25 (22,8), moda 23 <sup>(3)</sup>
N. ventrali (contate con il metodo classico)	154-163 (156,6)	140-158 (151,3)
N. paia sottocaudali	31-44 (40,3) in 13 es.	31-44 (39,7) in 39 es.
Intonazione cromatica dorsale (generale e complessiva) in estate <sup>(4)</sup>	<i>grigiastra</i> 7 es.: 5 ♂♂ (1 iuv.), 2 ♀♀ <i>ocracea</i> 7 es.: 5 ♂♂ (1 iuv.), 2 ♀♀ (1 iuv.)	<i>grigiastra</i> 8 es.: 4 ♂♂, 4 ♀♀ [ <i>rossiccia</i> in 1 ♂ a primavera (non allevato)] <sup>(4)</sup>
Disegno dorsale in estate <sup>(4)</sup>	complessiv. più sbiadito nel fenotipo ocraceo (quasi assente in 2 es., ♂ e ♀)	complessiv. meno sbiadito di quello degli es. di Sifnos [poco evidente nell'es. rossiccio succitato]

<sup>(1)</sup> Misure *in vivo*.

<sup>(2)</sup> Quelli raccolti in natura (inclusi i 26 presto rilasciati per quanto riguarda Milos).

<sup>(3)</sup> 25 dorsali compaiono in 1 ♂ e 4 ♀♀.

<sup>(4)</sup> Per proporre la livrea estiva, in quanto la più diagnostica, si sono dovuti considerare i soli es. mantenuti in cattività (fra cui i giovani di Sifnos nel primo anno di vita). Per la livrea primaverile si rimanda al testo.



Tabella 3 – Deposizione e schiusa di uova di *Vipera lebetina* (L.) di Sifnos e Milos in cattività.

		SIFNOS	MILOS		
		♀ di 88 cm catturata il 24.V.1985 <sup>(1)</sup>	♀ di 73 cm catturata il 10.V.1983 <sup>(1)</sup>	♀ di 65 cm catturata il 12.V.1983 <sup>(1)</sup>	♀ di 67,5 cm catturata il 21.V.1983 <sup>(1)</sup>
UOVA	Deposizione (data e numero di uova)	30.VII.1985 10 <sup>(2)</sup>	31.VII.1983 10 <sup>(2)</sup>	27.VII.1983 7	27.VII.1983 9
	Dimensioni e peso medi	37 × 26 mm 14 g	35 × 25 mm 10 g	— —	— —
	Incubazione (temp. media e durata)	29,5°C 31 gg.	26,5°C 48 gg.	27°C 46 gg.	26,5°C 46 gg.
PICCOLI	Nascita (data e numero di piccoli)	30.VIII.1985 4	17.IX.1983 5	11.IX.1983 6	11.IX.1983 7
	Lunghezza e peso medi	22 cm 7 g	19,5 cm —	20,5 cm —	20 cm —
	Distacco dell'esuvia	11 gg. dopo la nascita	14 gg. dopo la nascita	14 gg. dopo la nascita	14 gg. dopo la nascita

<sup>(1)</sup> Con uova a buon sviluppo. Copula in natura.

<sup>(2)</sup> Subito dopo la deposizione un uovo, previa apertura, rivelava un embrione a stadio di sviluppo relativamente avanzato (comparabile, ad esempio, con lo stadio 30 proposto da Zehr 1962 per l'embrione di *Thamnophis sirtalis*). Il guscio delle uova era disseminato di concrezioni calcaree, nonché di ghirigori color rosso sangue.

<sup>(3)</sup> Un uovo, aperto subito dopo la deposizione, conteneva un embrione meno sviluppato di quello considerato nella nota precedente. Il guscio delle uova, più sottile rispetto a quello delle uova della ♀ di Sifnos, presentava concrezioni stellate, nonché macchie puntiformi scure.

## Bibliografia

- Bedriaga J. v., 1882 - Die Amphibien und Reptilien Griechenlands. *Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou*, 56 (1): 242-310; (2): 43-103; (3): 278-344.
- Bellairs A. D'A. & Shute C. C. D., 1954 - Notes on the herpetology of an Algerian beach. *Copeia*, New York, 1954 (3): 224-226.
- Bogdanow O. P., 1979 - Košary i kutany - mesta obitanija gjurzy. *Uzbekskii biol. Žh.*: 79-80.
- Buchholz K. F., 1955 - Herpetologische Ergebnisse zweier Cycladenreisen. *Bonn. zool. Beitr.*, 6: 95-110.
- Cattaneo A., 1984 a - *Podarcis erhardii naxensis* ad Antiparos (Cicladi centrali) e note di campagna sull'erpetocenosi dell'isola. *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 125: 245-254.
- Cattaneo A., 1984 b - Reperti erpetologici nelle Cicladi occidentali: *Testudo marginata* a Milos, *Hemidactylus turciensis* ed *Elaphe situla* a Sifnos. *Natura*, Milano, 75: 75-78.
- Clark R. J., 1968 - A collection of snakes from Greece. *Brit. J. Herpetol.*, London, 4: 45-48.
- Dusej G., 1986 - Zum Vorkommen der Leopardnatter *Elaphe situla* (Linnaeus, 1758) auf Kea (NW-Cycladen). *Salamandra*, Bonn, 22:213-214.
- Grillitsch H. & Tiedemann F., 1984 - Zur Herpetofauna der griechischen Inseln Kea, Spanopoula, Kithnos, Sifnos, Kitriani (Cycladen), Alonissos und Piperi (Nördliche Sporaden). *Ann. Naturhist. Mns. Wien*, 86 (B): 7-28.
- Gruber U. & Fuchs D., 1977 - Die Herpetofauna des Paros-Archipels (Zentral-Ägäis). *Salamandra*, Frankfurt am Main, 13: 60-77.
- Honegger R. E., 1981 - Threatened Amphibians and Reptiles in Europe. Suppl. of «Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas». *Akad. Verlagsges.*, Wiesbaden, VII + 158 pp.
- Klemmer K., 1982 - Rote Schlangen. *Natur und Museum*, Frankfurt am Main, 112: 292-294.
- Kratzer H., 1974 - Beobachtungen über den Nahrungserwerb bei der Milos-Ringelnatter (*Natrix natrix schweizeri*). *Salamandra*, Frankfurt am Main, 10: 49-54.
- Mertens R., 1926 - Amphibia, Reptilia. Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. *Akad. Verlagsges.*, Leipzig, 3 (12): 1-20.
- Saint Girons H., 1947 - Écologie des Vipères. I. *Vipera aspis*. *Bull. Soc. Zool. France*, Paris, 72: 158-169.
- Saint Girons H., 1951 - Écologie et éthologie des Vipères de France. *Année Biol.*, Paris, (3), 27: 755-770.
- Schweizer H., 1931 - Beitrag zur Kenntnis der *Vipera lebetina*, Levantevipere, auf Milos. *Bl. Aquar. Terrar. Kunde*, Stuttgart, 42: 383-386.
- Schweizer H., 1932 - Über *Vipera lebetina lebetina* und *Natrix natrix schweizeri* der Zykladeninsel Milos. *Bl. Aquar. Terrar. Kunde*, Stuttgart, 43: 358-364.

- Schweizer H., 1935 - Beitrag zur Reptilienfauna der Inselgruppe v. Milos (Cycl.). *Bl. Aquar. Terrar. Kunde*, Stuttgart, 46: 8-15.
- Schweizer H., 1938 - Weiteres über die Reptilienwelt der südwestlichen Kykladen. *Bl. Aquar. Terrar. Kunde*, Stuttgart, 49: 33-38.
- Schweizer H., 1957 - Weiteres über die Ringelnatter und Levante-Otter der West-Cycladen. *Aquar. Terrar. Z.*, Stuttgart, 10: 161-164.
- Werner F., 1909 - Reptilien, Batrachier und Fische von Tripolis und Barka. *Zool. Jahrb. Jena Abt. f. Syst.*, 27: 595-646.
- Werner F., 1935 - Reptilien der Ägäischen Inseln. *Sitzb. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I*, 144: 81-117.
- Wettstein O., 1952 - Dreizehn neue Reptilienrassen von den Ägäischen Inseln. *Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl.*, 89: 251-256.
- Wettstein O., 1953 - Herpetologia aegaea. *Sitzb. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I*, 162: 651-833.
- Zehr D. R., 1962 - Stages in the Normal Development of the Common Garter Snake, *Thamnophis sirtalis sirtalis*. *Copeia*, New York, 1962 (2): 322-329.
- Zwinnenberg A. J., 1979 - Biologie en status van de Levantijnse Adder van de Cycladen, *Vipera lebetina schweizeri*. *Lacerta*, Utrecht, 37: 138-146.



# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130, n. 3, pagg. 77-88

Milano, settembre 1989

Luciano Sacchi (\*) e Claudio Prigioni (\*)

Haematozoa degli uccelli italiani.

## III. Famiglia Ardeidae: prima segnalazione europea di *Leucocytozoon* sp. in *Ardea cinerea* e *Botaurus stellaris*, e di *Haemoproteus* sp. in *Ixobrychus minutus*

**Riassunto** — Sono ridescritti *Leucocytozoon* sp. nell'Airone cenerino e *Haemoproteus* sp. nel Tarabusino; per entrambi i parassiti si tratta della prima segnalazione europea. Per il Tarabusino viene invece riportata la descrizione di un parassita appartenente al genere *Leucocytozoon*, mai segnalato in precedenza.

Viene suggerito che la famiglia Ardeidae possa essere parassitata da un'unica specie di *Leucocytozoon* altamente polimorfa e con marcate capacità adattative nei confronti di ospiti diversi.

**Abstract** — Haematozoa of Italian birds. III. Family Ardeidae: first European records of *Leucocytozoon* sp. in *Ardea cinerea* and in *Botaurus stellaris*, and of *Haemoproteus* sp. in *Ixobrychus minutus*.

The authors redescribe *Leucocytozoon* sp. in Grey Heron (*Ardea cinerea*) and *Haemoproteus* sp. in Little Bittern (*Ixobrychus minutus*); both parasites have never been recorded so far in Europe. For the Bittern (*Botaurus stellaris*) we describe an unrecorded parasite belonging to the genus *Leucocytozoon*.

The infected host species were gathered in Padania plain (Northern Italy). We suggest that the family Ardeidae is infected from a polymorphous species of *Leucocytozoon* with a wide adaptability for differing host species.

**Key words:** Emoparassiti, Ardeidae, *Leucocytozoon*, *Haemoproteus*.

(\*) Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, Piazza Botta 9, 27100 Pavia.

## Introduzione

Da alcuni anni gli Autori del presente articolo si occupano degli aspetti epidemiologici e sistematici degli emoparassiti degli uccelli. Nella famiglia Ardeidae è stato evidenziato che le infezioni da *Leucocytozoon* sono particolarmente frequenti nella Nitticora (*Nycticorax nycticorax*) e nella Garzetta (*Egretta garzetta*), mentre per le altre specie esaminate (Tab. 1) gli emoparassiti costituiscono un reperto assai raro (Sacchi e Prigioni, 1986).

Tale fatto è tuttavia parzialmente legato alla notevole difficoltà di reperire un numero statisticamente rilevante di ospiti da esaminare. A tale proposito è opportuno rilevare che durante l'arco di quasi un secolo (1890-1978), in tutta l'Europa, sono stati esaminati solo 35 uccelli della famiglia Ardeidae (Peirce 1981). Buona parte delle segnalazioni di emoparassiti riguarda Grecia, Italia e Germania (Wulker 1919, Franchini 1924, Boing 1925). Nella quasi totalità dei casi, viene segnalata la presenza degli emoparassiti senza che vengano riportati dati morfologici e biometrici; inoltre di ciascun emoparassita viene data solo la denominazione generica.

L'infezione da *Leucocytozoon* da noi reperita nell'Airone cenerino e quella da *Haemoproteus* osservata nel Tarabusino, ci offrono pertanto l'opportunità di ridescrivere questi emoparassiti. Il *Leucocytozoon* nel Tarabuso viene invece qui descritto per la prima volta.

## Materiale e metodi

Durante gli anni 1978-1987 sono stati raccolti strisci ematici provenienti da Ardeidae reperiti in Italia settentrionale. Complessivamente sono stati esaminati 275 uccelli appartenenti a 7 specie diverse (Tab. I). I 3 esemplari di Airone cenerino trovati infetti sono stati rinvenuti nei pressi di Parma (un esemplare il 28-2-82) e di Pavia (2 esemplari rispettivamente il 9-3-82 e il 15-3-82). Il Tarabuso infetto è stato reperito vicino a Pavia l'1-1-82 e l'unico esemplare esaminato di Tarabusino è stato rinvenuto nei dintorni di Vercelli (18-8-85).

Tabella I — Presenza di emoparassiti in Ardeidae esaminati negli anni 1978-1987.

specie	n. campioni	<i>Leucocytozoon</i>	<i>Haemoproteus</i>
Tarabuso ( <i>Botaurus stellaris</i> )	3	1	—
Tarabusino ( <i>Ixobrychus minutus</i> )	1	—	1
Nitticora ( <i>Nycticorax nycticorax</i> )	192	44	—
Garzetta ( <i>Egretta garzetta</i> )	31	10	—
Airone bianco maggiore ( <i>Egretta alba</i> )	1	—	—
Airone cenerino ( <i>Ardea cinerea</i> )	14	3	—
Airone rosso ( <i>Ardea purpurea</i> )	33	—	—
Totale	275	58	1

Gli strisci ematici sono stati fissati in metanolo e colorati con il metodo di Giemsa. Nel caso del Tarabuso si è proceduto al prelievo «post mortem» di sangue cardiaco. Per il *Leucocytozoon* di Airone cenerino è stato possibile ottenere la maturazione «in vitro» dei gametociti diluendo il sangue con aggiunta di citrato di sodio (3,8%) ed incubando la soluzione in aria alla temperatura di + 28°C.

Le osservazioni dei parassiti e la documentazione fotografica sono state realizzate con il fotomicroscopio Zeiss III. Le misure dei gametociti sono state eseguite su immagini riportate su carta millimetrata, utilizzando un microscopio visore Reichert Visopan. Le valutazioni biometriche degli emoparassiti trovati, sono state effettuate tenendo conto dei criteri sistematici proposti da Bennett e Campbell (1972-1975).

La sistematica degli uccelli è quella di Voous (1972).

## Risultati

### *Leucocytozoon* sp. in *Ardea cinerea*

I 3 uccelli infetti, su un totale di 14 esaminati, presentano una bassa gametocitemia (< 0,1%) con prevalenza dei macro sui microgametociti (rapporto sessi ♀ : ♂ = 1,7 : 1).

Macrogametocita: rotondo presenta citoplasma blu scuro con piccoli vacuoli e granuli di pseudopigmento; il nucleo ovale, di colore rosa scuro, è collocato eccentricamente; il nucleolo, rosso scuro, è ben evidenziabile (Fig. 1). Il nucleo della cellula ospite, fortemente compresso e spostato perifericamente, occupa quasi la metà della circonferenza del gametocita. Una residua porzione citoplasmatica della cellula ospite è osservabile alla periferia del gametocita. I dati biometrici sono riportati nella Tabella II.

Tabella II — *Leucocytozoon* sp. in *Ardea cinerea*. Valori medi (in  $\mu$ ) e deviazioni standard (in parentesi) di 10 gametociti e 10 eritrociti non infetti.

	Lunghezza	Larghezza	Area
Macrogametocita	12.4(1.2)	11.7(2.5)	110.5(10.9)
Nucleo cellula ospite	13.7(2.7)	2.9(4.0)	23.9( 4.0)
Microgametocita	12.9(2.5)	10.9(2.5)	99.5( 7.6)
Nucleo cellula ospite	16.8(3.4)	2.9(0.9)	32.7( 6.0)
Eritrocita normale	13.4(1.0)	7.2(0.5)	72.5( 6.7)
Nucleo eritrocita normale	6.5(0.7)	2.4(0.3)	10.5( 1.8)
Indice parassita	1.5		
Indice nucleo cellula ospite	2.3		
Indice cellula ospite-parassita	1.9		

Indice parassita = area del macrogametocita/area dell'eritrocita normale.

Indice nucleo cellula ospite = area del nucleo della cellula ospite del macrogametocita/area del nucleo dell'eritrocita normale.

Indice cellula ospite-parassita = area del complesso cellula ospite-macrogametocita/area dell'eritrocita normale.

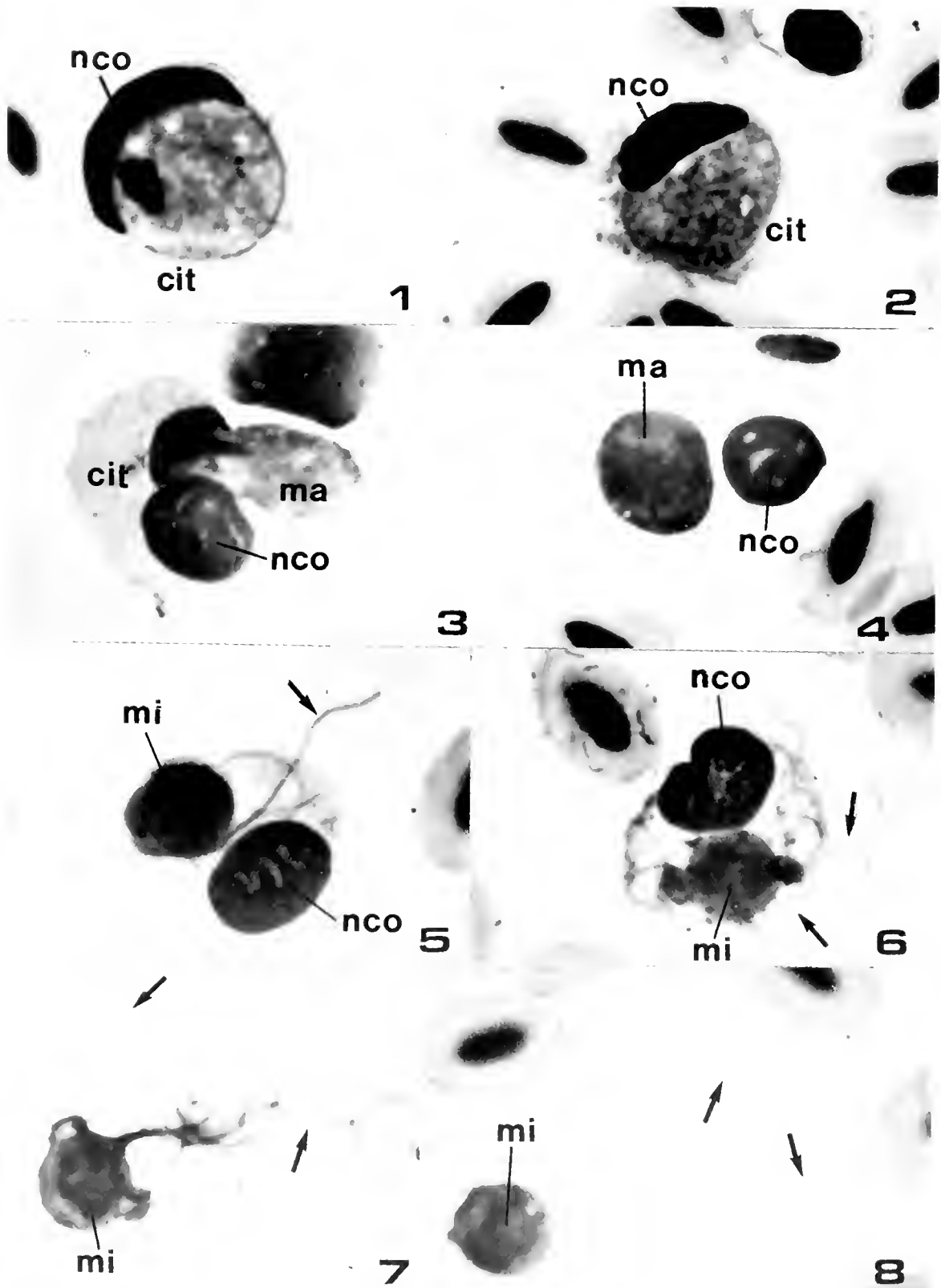


Fig. 1-8 — *Leucocytozoon* sp. in *Ardea cinerea*. Macrogametocita (1), microgametocita (2). Formazione del macrogamete: il macrogametocita emerge dalla cellula ospite (3), il nucleo della cellula ospite ed il macrogamete riassumono la forma rotonda (4). Formazione del microgamete: all'interno della cellula ospite inizia il processo di extraflagellazione (5-6), la maturazione del microgametocita si completa con la formazione di 8 microgameti (7) che successivamente diventano strutture autonome (8); cit = citoplasma cellula ospite, freccia = microgameti, ma = macrogametocita, mi = microgametocita, nco = nucleo cellula ospite.



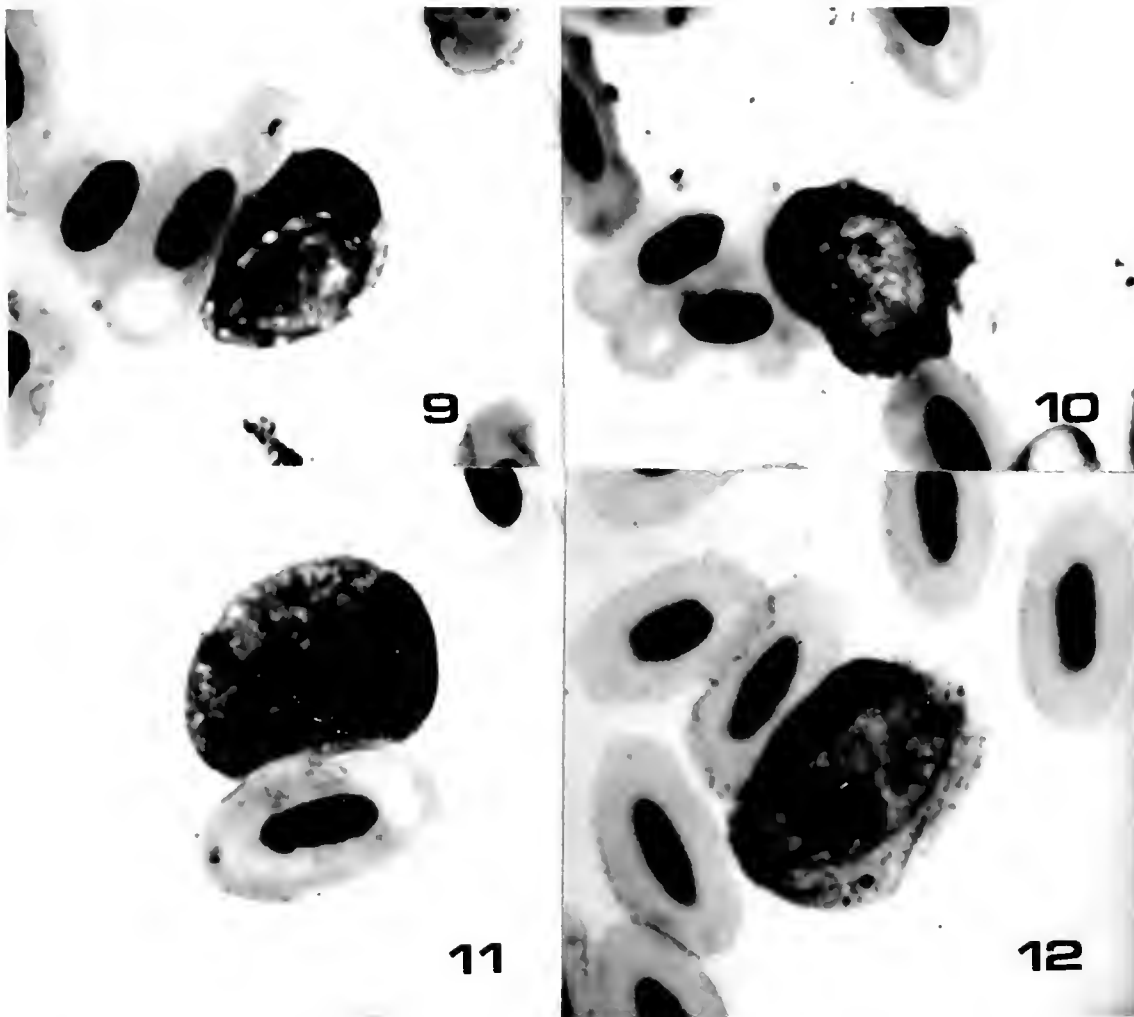


Fig. 9-12 — *Leucocytozoon* sp. in *Botaurus stellaris*: macrogametocita immaturo (9), microgametocita immaturo (10), macrogametocita (11), microgametocita (12).

Microgametocita: rotondo possiede un citoplasma rosso pallido; il nucleo è diffuso con granuli cromatinici rossastri sparsi nel citoplasma (Fig. 2). Il nucleo della cellula ospite, fortemente compresso alla periferia, occupa per 1/3 la circonferenza del gametocita.

Il citoplasma della cellula ospite è appena percettibile e forma un alone periferico. I dati biometrici sono riportati nella Tabella II.

Maturazione dei gameti: dopo pochi minuti di incubazione all'aria del sangue infetto a + 28°C, i macrogametociti fuoriescono dalla cellula ospite (Fig. 3). In questa fase la cellula ospite mostra una alterata porzione citoplasmatica e un nucleo ipertrofico che, non più compresso dal gametocita, recupera la forma sferica. Divenuto extracellulare, il macrogamete si presenta di forma rotonda con citoplasma blu scuro e porzione nucleare evidente (Fig. 4). Il microgametocita va incontro, nello stesso periodo di incubazione, a cambiamenti più complessi. Si osserva una modificazione del materiale nucleare che assume prima un aspetto filamentoso (spirema), poi tende a condensarsi in zolle cromatiche compatte (Fig. 5-6). Questi rapidi cambiamenti avvengono

all'interno della cellula parassitata. Successivamente il microgametocita si porta in posizione extracellulare e completa il processo di extraflagellazione con la formazione di 8 microgameti (Fig. 7), che successivamente diventano autonomi (Fig. 8).

Parassita: *Leucocytozoon* sp.  
 Ospite: *Ardea cinerea*  
 Vettore: Sconosciuto  
 Distribuzione: India, Italia  
 Materiale: Depositato presso il Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia (collezione degli Autori).

### ***Leucocytozoon* sp. in *Botaurus stellaris***

Un esemplare su 3 esaminati, presenta un'infezione da *Leucocytozoon* con una parassitemia inferiore allo 0,1%.

Gametociti immaturi: il macrogametocita è rotondo con citoplasma blu scuro; sono presenti vacuoli ed è evidente un nucleo in posizione eccentrica (Fig. 9). Il nucleo della cellula ospite è spostato perifericamente e forma una sorta di cappuccio ed il citoplasma si presenta sotto forma di un sottile alone periferico.

Il microgametocita immaturo ha forma rotondeggiante e possiede un citoplasma rosa chiaro con diversi granuli cromatinici (Fig. 10).

Il nucleo della cellula ospite è dislocato alla periferia e circonda per intero il gametocita.

Macrogametocita: rotondo presenta citoplasma blu scuro, con piccoli vacuoli e granuli di pseudopigmento (Fig. 11). Il nucleo, rosso chiaro, è ovale e occupa una posizione sia centrale che eccentrica. Il nucleolo, di colore rosso scuro è ben evidente. Il nucleo della cellula ospite ha forma di cappuccio e si

Tabella III — *Leucocytozoon* sp. in *Botaurus stellaris*. Valori medi (in  $\mu$ ) e deviazioni standard (in parentesi) di 10 gametociti e 10 eritrociti non infetti.

	Lunghezza	Larghezza	Area
Macrogametocita	10.4(2.2)	10.4(1.4)	86.9(26.0)
Nucleo cellula ospite	8.1(2.0)	2.4(0.6)	14.8( 4.1)
Microgametocita	10.4(1.9)	9.4(1.6)	66.5(14.7)
Nucleo cellula ospite	6.6(1.4)	3.4(1.4)	16.0( 4.3)
Eritrocita normale	14.1(1.3)	6.6(0.4)	63.8( 9.6)
Nucleo eritrocita normale	6.2(0.5)	2.4(0.2)	10.1( 1.4)
Indice parassita	1.4		
Indice nucleo cellula ospite	1.5		
Indice cellula ospite-parassita	1.6		

Indice parassita = area del macrogametocita/area dell'eritrocita normale.

Indice nucleo cellula ospite = area del nucleo della cellula ospite del macrogametocita/area del nucleo dell'eritrocita normale.

Indice cellula ospite-parassita = area del complesso cellula ospite-macrogametocita/area dell'eritrocita normale.

trova alla periferia della cellula. È riconoscibile una limitata porzione citoplasmatica della cellula ospite. I dati biometrici sono riportati nella Tabella III.

Microgametocita: rotondo possiede un citoplasma rosa e zolle di cromatina nucleare rosse sparse nel citoplasma (Fig. 12). Il nucleo della cellula ospite, a forma di cappuccio, occupa una posizione periferica. Alla periferia del gametocita si può osservare una piccola porzione citoplasmatica della cellula ospite. I dati biometrici sono riportati nella Tabella III.

Parassita: *Leucocytozoon* sp.

Ospite: *Botaurus stellaris*

Vettore: Sconosciuto

Distribuzione: Italia (prima segnalazione)

Materiale: depositato presso il Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia (collezione degli Autori).

### **Haemoproteus sp. in *Ixobrychus minutus***

L'unico esemplare esaminato presentava un'infezione da *Haemoproteus* sp. con una gametocitemia inferiore allo 0,1%.

Gametociti immaturi: occupano una porzione laterale dell'eritrocita con granuli di pigmento concentrati al centro e la porzione nucleare diffusa nel citoplasma; il nucleo della cellula ospite è leggermente spostato di lato (fig. 13). Le doppie infezioni sono poco frequenti (Fig. 14).

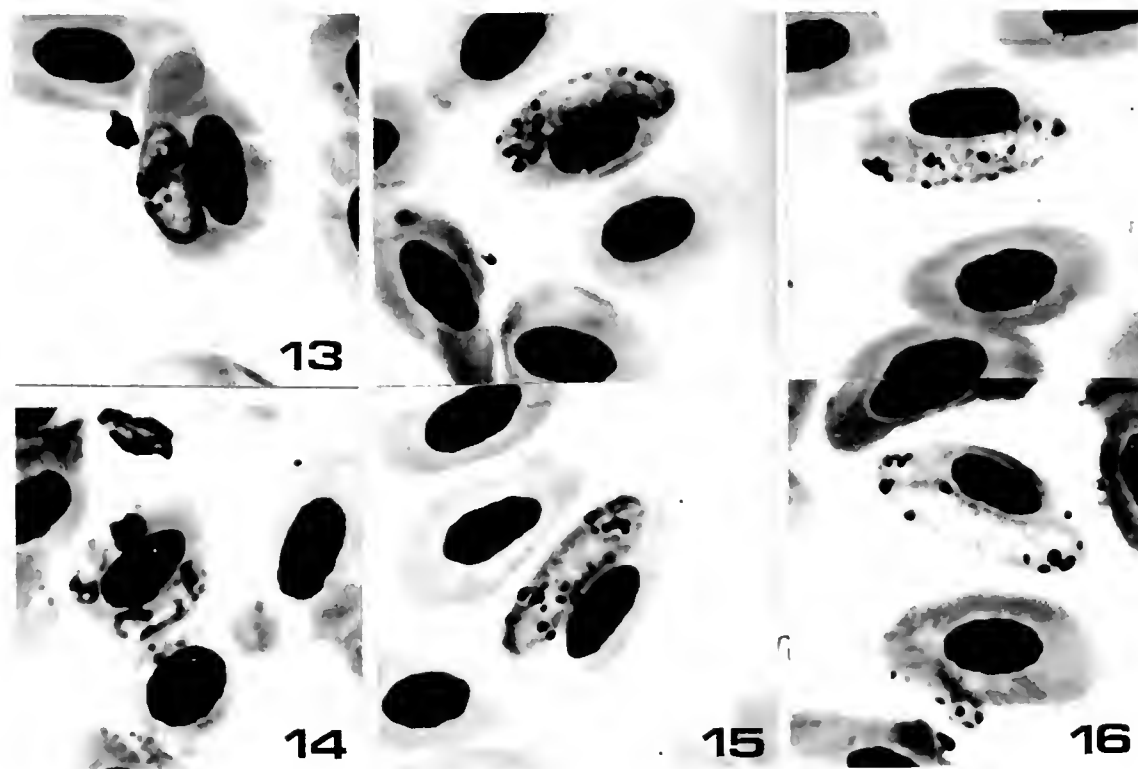


Fig. 13-16 – *Haemoproteus* sp. di *Ixobrychus minutus*: microgametocita immaturo (13), doppia infezione (14), due macrogametociti (15), due microgametociti (16).

Macrogametociti: a forma di salsiccio, occupano per circa 1/2 l'eritrocita senza circondare il nucleo, che viene spostato lievemente di lato (Fig. 15). Il citoplasma del gametocita è di colore blu chiaro con un nucleo rosa, poco evidente, in posizione centrale e numerosi granuli di pigmento sparsi nel citoplasma. I dati biometrici sono riportati in Tabella IV.

Microgametociti: hanno forma e dimensione simile ai macrogametociti ed occupano la stessa posizione nel citoplasma del globulo rosso (Fig. 16). Il citoplasma si presenta di color rosa chiaro con nucleo diffuso con alcune zolle di cromatina rossastre. I granuli di pigmento sono per lo più distribuiti ai poli.

I dati biometrici sono riportati in Tabella IV.

Parassita: *Haemoproteus* sp.  
 Ospite: *Ixobrychus minutus*  
 Vettore: Sconosciuto  
 Distribuzione: Africa, Italia  
 Materiale: Depositato presso il Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia (collezione degli Autori).

Tabella IV — Parametri morfometrici di *Haemoproteus* sp. di *Ixobrychus minutus*. Valori medi (in  $\mu$ ) e deviazioni standard (in parentesi) di 10 eritrociti non infetti.

	Eritrocita			Nucleo dell'Eritrocita			Parassita			N. granuli di pigmento
	Lung.	Larg.	Area	Lung.	Larg.	Area	Lung.	Larg.	Area	
Parassitati										
Macrogametociti	13,5 (0,8)	6,3 (0,7)	63,3 (8,7)	5,7 (0,3)	2,2 (0,2)	8,9 (1,1)	11,9 (0,5)	2,9 (0,4)	27 (4,6)	15,2 (1,6)
Microgametociti	13,2 (0,9)	5,9 (0,4)	58,8 (5,3)	5,8 (0,4)	2,1 (0,3)	8,6 (1,1)	13,6 (1,2)	2,9 (0,4)	29,5 (4,7)	14,4 (1,6)
Non parassitati	12,3 (0,7)	6,7 (0,5)	59,3 (6,4)	5,7 (0,4)	2,5 (0,4)	9,5 (1,2)				

## Discussione

L'infezione da *Leucocytozoon* in *Ardea cinerea* è stata sin ora segnalata solo in un unico esemplare catturato a Bharatpur, India (Mc Clure et al., 1978). Non esiste invece alcun dato sul reperimento dello stesso genere in *Botaurus stellaris* e pertanto questa deve essere considerata come la prima segnalazione riportata in letteratura.

All'interno della famiglia Ardeidae sono state sin ora descritte 4 specie di *Leucocytozoon* e precisamente *L. ardeolae*, *L. iowense*, *L. ardeae*, e *L. leboeufi* (Hsu et al., 1973). Tuttavia secondo Fallis et al. (1974), le prime 2 specie sarebbero da considerarsi sinonimi di *L. ardeae* e, pertanto, solo le ultime due dovrebbero essere ritenute specie valide. È però opportuno rilevare che le attri-

buzioni specifiche sopra riferite, che risalgono alla prima metà del secolo, derivano soltanto dai dati morfologici ed, in parte, biometrici delle sole forme sessuate, presenti nel sangue periferico.

Non si conosce nulla sul ciclo biologico del *Leucocytozoon* degli Ardeidae, come pure è sconosciuto l'insetto vettore.

È nota invece sia la capacità del parassita di variare la propria morfologia anche all'interno della stessa specie ospite (Bennet e Campbell, 1975), sia la sua scarsa specificità. Infezioni sperimentali, nei Passeriformes, hanno infatti dimostrato che una singola specie di *Leucocytozoon* è in grado di parassitare diverse specie ospiti (Bennet e Cameron, 1975). L'elevato polimorfismo e la grande adattabilità nei confronti dell'ospite, rende poco convincente il tentativo di giungere alla determinazione specifica utilizzando solo i dati morfologici e biometrici dei gametociti. Non esiste pertanto alcun elemento oggettivo per identificare i parassiti da noi reperiti con le due specie valide riportate in letteratura. Non si può del resto scartare a priori l'ipotesi, mancando la possibilità di eseguire infezioni sperimentali, che la famiglia Ardeidae sia parassitata da un'unica specie di *Leucocytozoon* altamente polimorfa e con notevoli capacità adattative nei confronti di ospiti diversi.

L'infezione da *Haemoproteus* sp. da noi reperita in *Ixobrychus minutus*, costituisce la prima segnalazione europea. Precedentemente infatti tale infezione era stata segnalata solamente in Africa (Mohammed 1958, Ashford et al. 1979). Il Tarabusino è considerato l'ospite tipo di *H. mathislegeri* (sinonimo di *Haemoproteus herodiadis* var. *mathis-legeri*; Mohammed 1958).



Fig. 17 — Airone cenerino, *Ardea cinerea*, in prossimità del nido.

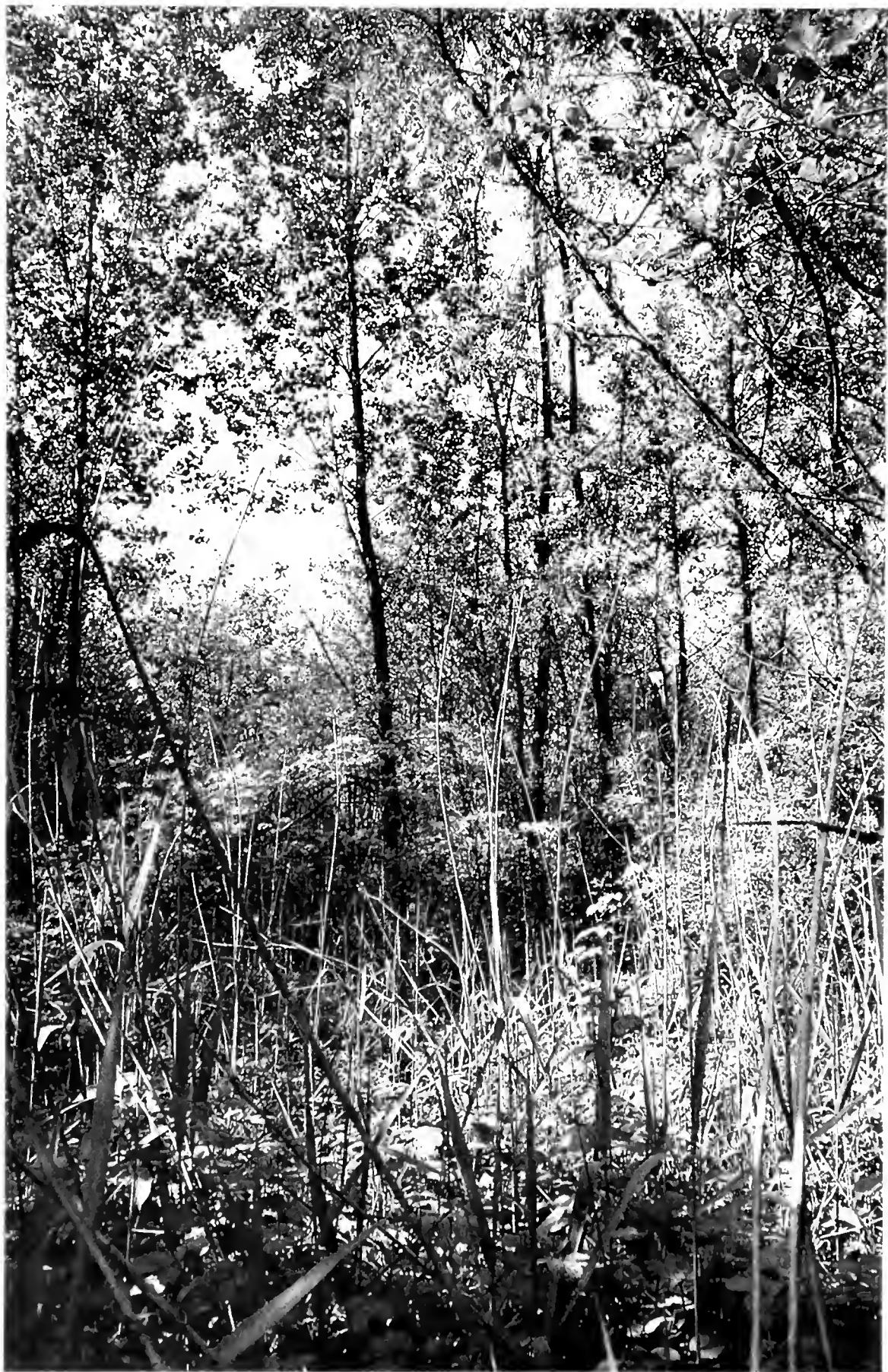


Fig. 18 — Ambiente tipico di una garzaia del Parco del Ticino (Pavia).



## Bibliografia

- Ashford R. W., Palmer T. T., Ash J. S., Bray R. S., 1976 - Blood parasites of Ethiopian birds 1. General survey. *J. Wildl. Pls.*, 12: 409-426.
- Bennett G. F. e Cameron M. F., 1975 - Mixed infection of species of *Leucocytozoon* in individual birds from Atlantic Canada. *J. Parasitol.*, 61: 1091-95.
- Bennett G. F. e Campbell A. G., 1972 - Avian Haemoproteidae. I. Description of *Haemoproteus fallisi* n. sp. and a review of the haemoproteids of the family Turdidae. *Can. J. Zool.*, 50: 1269-1275.
- Bennett G. F. e Campbell A. G., 1975 - Avian Leucocytozoidae, 1. Morphometric variation in three species of *Leucocytozoon* and some taxonomic implication. *Can. J. Zool.*, 53: 800-812.
- Boing W., 1925 - Untersuchungen über Blutschmarotzer bei einheimischem Vogelwild. *Zentralbl. für Bakteriol. Parasitenk. Infektionskr. Hyg. I. Abt. Orig.* 95: 317-327.
- Fallis A. M., Desser S. S., Khan R. A., 1974 - On species of *Leucocytozoon*. In: Advances in Parasitology (B. Dawes ed.) *Academic Press*, New York, 12: 1-67.
- Franchini G., 1924 - Observations sur les hématozoaires des oiseaux d'Italie. *Ann. Inst. Pasteur*, Paris, 36: 470-515.
- Hsu C. K., Campbell G. R., Levine N. D., 1973 - A Check-list of the species of the genus *Leucocytozoon* (Apicomplexa, Plasmodiidae). *J. Protozool.*, 20: 195-203.
- Mohammed A. H. H., 1958 - Systematic and experimental studies on protozoal blood parasites of Egyptian birds. *Cairo Univ. Press.*, Giza, Egypt, 2 voll.: 1-298.
- Peirce M. A., 1981 - Distribution and host-parasite Check-list of the haematozoa of birds in Western Europe. *J. of Nat. Hist.* 5: 419-458.
- Sacchi L. e Prigioni C., 1986 - Emoparassitosi aviarie nel Parco del Ticino ed in altre zone italiane. *Ann. Ist. Sup. Sanità*, 22 (1): 111-116.
- Voous K. H., 1972 - List of recent holartic bird species - non-passerines. *Ibis*, 115: 612-639.
- Wulker G., 1919 - Über parasitische Protozoen Mazedoniens. *Archiv. für Schiffs-und Tropen - Hygiene*, 23: 425-431.





S.1137.A

Atti della Società Italiana di Scienze Naturali  
e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130, n. 4, pagg. 89-92

Milano, settembre 1989



Antonio S. Perrone (\*)

Convergenza filogenetica  
nella ornamentazione cromatica  
di Nudibranchi Doridiani: «circolo di Rudman»  
(Opisthobranchia: Nudibranchia)

**Riassunto** – La ornamentazione cromatica basata sul netto contrasto bianco scuro, esistente in numerose specie di Nudibranchi Doridiani, ha un significato aposematico e viene designata come «circolo di Rudman».

**Abstract** – The chromatic pattern dark-white existing in many species of Dorid Nudibranchs has an aposematic meaning and is here defined as «Rudman's circle».

**Key words:** Opisthobranchia, Nudibranchia, Doridacea, defensive strategy.

## Introduzione

I Nudibranchi Doridiani caratterizzati dalla regione dorsale bianca e dalla presenza di macchie scure più o meno numerose ed irregolarmente disposte, contano diversi esempi, in Mediterraneo ed in acque tropicali. Questo tipo di ornamentazione cromatica si riscontra in forme delle famiglie Discodorididae, Platydorididae e Kentrodorididae, assai raramente nelle Phyllidiidae, risulta invece assente nelle Chromodorididae e, più in generale, nelle

---

(\*) Via Duca degli Abruzzi 15 - 74100 Taranto.

Doridacea sprovviste di uno sviluppato sistema spicolare intrategumentale. Si tratta dunque di una ornamentazione cromatica che si è affermata, nel corso dell'evoluzione, in Doridiani dal corpo rigido. Le specie in questione possono comunque essere accomunate anche da altri caratteri, quali la sedentarietà ed il regime dietetico a carico di Poriferi. Purtroppo i dati ecologici concernenti le specie di acque tropicali sono assai scarsi, tali da impedire una comparazione diretta con il materiale del Mediterraneo: tuttavia è possibile una generalizzazione delle considerazioni che investono *Peltodoris atromaculata* Bergh, 1880, specie più agevolmente accessibile all'osservazione diretta, nell'ambiente naturale.

## Sistemi di difesa

I sistemi di difesa dei Nudibranchi rivelano una grande complessità, derivante dalla perdita evolutiva della conchiglia ancestrale, per contro dalla acquisizione di nuove strategie difensive, di tipo passivo e di tipo attivo che, nella grande maggioranza dei casi, coesistono.

Una conchiglia spiralizzata viene prodotta al termine dello stadio trocofora intracapsulare ed assicura la protezione allo stadio pelagico di veliger. Nello stadio giovanile e adulto il sistema di difesa meccanica conchiglia/opercolo viene sostituito da un nuovo ma più evoluto sistema di difesa passiva, realizzato da una impalcatura di spicole calcaree. Gli AA. hanno tradizionalmente prospettato una netta antinomia tra le specie criptiche che avrebbero affidato la protezione corporea a sistemi di difesa passiva e le specie aposematiche, la cui principale strategia difensiva è legata alla secrezione ghiandolare fortemente acida, con  $\text{pH} = 1$  in diverse forme. Esperienze più recenti (Faulkner e Ghiselin, 1983) hanno dimostrato, al contrario, che la tradizionale concezione sulle strategie difensive non è accettabile: le specie criptiche indagate hanno infatti rivelato la capacità, mediante l'attività alimentare, di produrre metaboliti biologicamente attivi ed a significato difensivo oppure (Cimino e Coll., 1982) di sintetizzare «ex novo» i metaboliti legati alla propria difesa, diversi da un punto di vista chimico. Si può ipotizzare che la strategia difensiva di tipo attivo, comunque attuata, costituisca evolutivamente il principale fattore di successo dei Doridiani e che abbia sancito la definitiva scomparsa della conchiglia ancestrale.

Gli esempi di colorazioni criptiche sono assai numerosi e le cripsis cromatiche hanno prodotto molteplici fenomeni di convergenza, come, ad esempio, le «Doris mascherate» del complesso *maculosa-fragilis* nella famiglia Discodorididae (Ballesteros, Llera e Ortea, 1984). Uno degli aspetti dell'ornamentazione cromatica di tipo criptico riguarda la tendenza allo spezzettamento della sagoma corporea. Tale risultato è stato conseguito con la selezione di una colorazione «distruttiva», consistente di macchie scure irregolari sullo sfondo bianco.

Questo tipo di colorazione, che viene qui definita «circolo di Rudman», caratterizza in Mediterraneo il Doridiano *Peltodoris atromaculata* Bergh, 1880. L'irregolarità nella disposizione delle macchie scure in *P. atromaculata* costituisce un carattere bilanciato geneticamente: il rispetto di qualunque simmetria cromatica diminuirebbe l'efficacia della cripsis distruttiva alla vista del potenziale predatore. Thompson ha recentemente (1985) evidenziato una corre-

lazione tra la minore o maggiore dispersione delle aree scure sul mantello e la distribuzione geografica della specie. In base alle vedute più recenti, dunque, la ornamentazione cromatica di *Peltodoris atromaculata* riveste un duplice significato (Perrone, 1988): la cripsis distruttiva garantisce la scarsa definizione della sagoma corporea (v. Ros, 1976) ma l'accentuato contrasto bianco-scuro costituisce un segnale semaforico rafforzato dalla attitudine al gregarismo. È stata effettivamente dimostrata la capacità di difesa attiva, da parte di *Peltodoris atromaculata*, mediante la attività di metaboliti provenienti dalla dieta (Castiello e Coll., 1979; Cimino e Coll., 1982) costituita dal Porifero *Petrosia dura* (= *P. ficiformis*).

Questo risultato consente di superare la tradizionale antinomia funzionale tra le colorazioni aposematiche e criptiche, inoltre è verosimile che tale risultato sia generalizzabile per la grande maggioranza dei Doridiani.

## Esempi del circolo di Rudman

### Famiglia Discodorididae Bergh, 1891

*Peltodoris atromaculata* Bergh, 1880

La specie è nota per tutto il Mediterraneo (Haefelfinger, 1961; Perrone, 1980; Schmekel e Portmann, 1982). La superficie dorsale è interamente coperta da tubercoli cariofilloidei, presenti sia nelle aree bianche che in quelle pigmentate di scuro. La difesa passiva è di tipo complesso, essendo affidata, da un punto di vista cromatico, alla cripsis distruttiva, inoltre ad uno sviluppato sistema spicolare comprendente le cariophyllidia e l'impalcatura di spicole orizzontali intrategumentali. La difesa attiva è legata ad una varietà di secrezioni, accompagnata dalla funzione aposematica della ornamentazione cromatica. La secrezione mucosa è imponente in condizioni di cattività.

### Famiglia Platydorididae Bergh, 1891

*Platydoris* sp. (Gosliner, 1987)

Se ne conosce un esemplare, proveniente dalla costa di Tramskei, Sud Africa, catturato in acque profonde. Non si dispone di ulteriori notizie ecologiche. Il mantello è bianco e mostra grosse macchie marroni irregolari; non si hanno notizie sulla presenza di rilievi tubercolari dorsali o cariophyllidia.

### Famiglia Kentrodorididae Bergh, 1892

*Kentrodoris funebris* (Kelaart, 1859)

= *Kentrodoris annuligera* = *Kentrodoris maculosa* = *Jorunna funebris*.

Si tratta di un nudibranco dal vasto areale, comprendente il Mar Rosso (Engel e Van Eeken, 1962), l'Oc. Indiano (Edmunds, 1971) e l'Oc. Pacifico (Marcus, 1965). Anche in questo caso il mantello bianco è caratterizzato da macchie scure di aspetto anulare e disposte irregolarmente. Il dorso è interamente coperto da tubercoli cariofilloidei, dunque le strategie difensive dovrebbero risultare articolate in maniera convergente con *P. atromaculata*.

*Jorunna zania* Marcus, 1976

Questa specie è nota per le coste della Tanzania e del Sud Africa ed assomiglia molto alla mediterranea *Peltodoris atromaculata*. Le sole notizie esistenti in letteratura e relative al regime dietetico si riferiscono a Poriferi non identificati, di colore brunastro.

*Gargamella* sp. 2 (Gosliner, 1987)

Un solo esemplare è documentato per la Baia di Buffels, Sud Africa. Il mantello candido è ornamentato da piccole macchie marroni che mostrano una apparente disposizione in strie longitudinali (Gosliner, 1987 pag. 71).

## Bibliografia

- Ballesteros M., Llera E. M. e Ortea J. A., 1984 - Revision de los Doridacea (Mollusca: Opisthobranchia) del Atlantico nordeste atribuibles al complejo *maculosa-fragilis*. *Boll. Malac.* 20 (9-12): 227-257.
- Castiello D., Cimino G., De Rosa S., De Stefano S., Izzo G., Sodano G., 1979 - Studies on the chemistry of the relationship between the opisthobranch *Peltodoris atromaculata* and the sponge *Petrosia ficiformis*. *Coll. Inter. Centre Nat. Rec. Scient.* 291: 413-416.
- Cimino G., De Rosa S., De Stefano S. e Sodano G., 1982 - The chemical defense of four Mediterranean nudibranchs. *Comp. Biochem. Physiol.* 73B (3): 471-474.
- Edmunds M., 1971 - Opisthobranchiate Mollusca from Tanzania (Suborder Doridacea). *Zool. Journ. Linn. Soc.* 50 (4): 339-396.
- Engel H. e Van Eeken C. J., 1962 - Red Sea Opisthobranchia from the coast of Israel and Sinai. *Bull. Sea Fish Res. Stn. Israel.* 30: 15-34.
- Faulkner J. J. e Ghiselin M. T., 1983 - Chemical defense and evolutionary ecology of dorid nudibranchs and some other opisthobranch gastropods. *Marine Ecology.* 13: 295-301.
- Gosliner T., 1987 - Nudibranchs of Southern Africa. A Guide to Opisthobranch Molluscs of Southern Africa. *Sea Challengers.* 1-136.
- Haefelfinger H. R., 1961 - Beitrage zur kenntnis von *Peltodoris atromaculata* Bergh, 1880 (Mollusca, Opisthobranchia). *Revue suisse Zool.* 68: 331-343.
- Marcus E., 1965 - Some Opisthobranchia from Micronesia. *Malacologia.* 3:263-286.
- Perrone A., 1980 - Sulla presenza di *Peltodoris atromaculata* Bergh, 1880 (Opisthobranchia: Nudibranchia) lungo il litorale salentino. *Thalassia Salentina.* 10: 120-127.
- Perrone A. S., 1988 - Duplicità funzionale nell'aposematismo distruttivo in *Peltodoris atromaculata* Bergh, 1880 (Opisthobranchia: Nudibranchia) *Boll. Malacologico.* 24 (9-12): 187-188.
- Ros J., 1976 - Sistemas de defensa en los Opistobranquios. *Oecologia aquatica.* 2: 41-77.
- Schmekel L. e Portmann A., 1982 - Opisthobranchia des Mittelmeeres. Nudibranchia und Ascoglossa. *Springer Verlag.* Berlin. 1-410.
- Thompson T. E., 1985 - Aposematic colour patterns of two Mediterranean species of opisthobranch molluscs: a proposal for co-operative investigation. *Journ. moll. Studies.* 51 (2): 222-226.

Atti della Società Italiana di Scienze Naturali  
e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130, n. 5, pagg. 93-96

Milano, ottobre 1989

Giorgio Pigozzi (\*)

Predation on Alpine marmot,  
*Marmota marmota* (L.), by a golden eagle,  
*Aquila chrysaetos* (L.)

**Abstract** – A case of predation upon an Alpine marmot by a golden eagle is described.

**Riassunto** – Predazione di marmotta alpina, *Marmota marmota* (L.), da parte di un'aquila reale, *Aquila chrysaetos* (L.).

Viene descritto un caso di predazione di marmotta alpina da parte di un'aquila reale.

**Key words:** predation, Alpine marmot, golden eagle.

The Alpine marmot (*Marmota marmota* L.) inhabits meadow environments in mountain areas which provide good visibility of approaching terrestrial and aerial predators. Although tall vegetation may decrease the conspicuousness of active individuals (Hoogland, 1981; Armitage, 1982), Alpine marmots are never found within forested situations (Barash, 1976). This may indicate that they are probably more visually restricted than they are protected by tall vegetation, as recently suggested for yellow-bellied marmots by Carey & Moore (1986). The avoidance of tall vegetation may be an anti-predator tactics, as under these environmental conditions it seems possible for both a

(\*) Università di Milano, Dipartimento di Biologia, Sezione di Zoologia-SN, Via Celoria 26, 20133 Milano.

terrestrial predator, such as the red fox (*Vulpes vulpes*), and an aerial predator, such as the golden eagle (*Aquila chrysaetos*), to approach Alpine marmots without being detected. Unlike the yellow-bellied marmot (Waring, 1966), the Alpine marmot gives different types of alarm calls which are specifically associated with the potential predator. Thus, a single loud call is elicited by the golden eagle, whereas a series of short-interval calls is elicited by the red fox (Couturier, 1964: 145).

Predation on Alpine marmots has seldom been directly observed. There have been anecdotal descriptions of unsuccessful attacks on Alpine marmot by both red foxes and golden eagles (e.g. Couturier, 1964: 163); however, to my knowledge, no report account of predation by golden eagle has yet been described in the scientific literature.

During a study on the activity pattern of the Alpine marmot in Mount Cimone range, Tuscan-Emilian Apennine, central Italy (44° 11' N, 10° 42' E), I observed a case of predation upon an adult marmot by a golden eagle. Observations were made through a pair of binoculars 7 × 45 (Habicht, Austria) and a spotting scope with a variable 25-40 × 70 lens (Habicht, Austria) from a distance of approximately 500 m.

On 22 September 1988 at 1145 h (GMT) a golden eagle soared above the study area, which was on a steep north-facing slope interspersed with several rocky outcrops used by marmots as look out points. It was a sunny day and the golden eagle, approaching the slope from west (i.e. against the sun), was detected by a marmot that instantaneously gave a single loud call. As a result most marmots interrupted their feeding activity and disappeared safely underground. Shortly after the golden eagle abandoned the area. At 1600 h (GMT) the golden eagle came in at low angle from the south-facing slope of Mount Cimone, this time approaching the marmot foraging area from east. Taking advantage of a zone of relative shadow, the golden eagle reached the meadow, where two adult individuals of unknown sex were foraging, without being detected. In a matter of seconds the golden eagle grasped the back of a marmot, which gave a burst of long-interval calls. Then the eagle landed briefly on a large rocky outcrop a few meters above the site of capture and subsequently left the study area keeping the presumably dead marmot in its talons. In the meantime most marmots, including the individual foraging near that captured by the golden eagle, disappeared underground to resume their feeding activity approximately one hour later. Behaviour seemed normal on the following days and no marked shift in the use of foraging areas by marmots was observed.

Three aspects of this account are of interest. Firstly, the Alpine marmots of Mount Cimone, introduced there by man about thirty years ago (Ferri et al., 1988), proved capable of recognizing the shape of the golden eagle and of reacting efficiently to the alarm calls given by conspecifics. During the summer of 1988 I saw golden eagles soaring above Mount Cimone on nine additional occasions but the marmots consistently gave alarm calls, thus escaping the attack of the aerial predator. This finding is in agreement with similar indications derived from studies in the Alps (Pigozzi, unpublished data) and elsewhere (*Marmota caligata*, Noyes & Holmes, 1979). On the contrary kestrels (*Falco tinnunculus*) were often observed above the study area but they never seemed to alarm adult marmots. Secondly, the golden eagle came back twice during

the same day using two different techniques of attack. Since I noticed the absence of an outer primary feather from the right wing of the golden eagle involved in both attacks, it seems reasonable to rule out the possibility that two different individuals might be responsible for these predatory attempts. This account further indicates that a golden eagle may return to the same hunting ground despite being detected in a previous attempt only a few hours earlier. Finally, Alpine marmots did not alter the use of the foraging area where the predation had occurred. Interestingly, Armitage (1982) found that yellow-bellied marmots, suffering the loss of a member of the family due to predation by coyote (*Canis latrans*), required about a week before resuming the original use of the foraging area where the predation had occurred. Several factors may determine different behavioural responses by marmots following a case of predation. For example, the time of the year when predation takes place may be important as the activity (e.g. Bronson, 1962; Barash, 1973), as well as the quality and abundance of food resources exploited by marmots (e.g. Fall, 1971; Carey 1985a, 1985b; Martell & Milko, 1986) vary seasonally. The two yellow-bellied marmots were killed in July (Armitage, 1982), when the activity is generally high and food resources are rich (e.g. Carey, 1985b), whereas the Alpine marmot was killed by the end of September, when activity is somewhat reduced and food resources appear to be less available (Pigozzi, unpublished data). In addition, the anti-predator behaviour exhibited by marmots may be directly associated with the specific tactics employed by the predator (i.e. terrestrial or aerial approach) but also depend on several characteristics of the colonized environment (e.g. density of safety burrows, relative height of vegetation, spatial distribution of look out points) and on other attributes of the population (e.g. density of marmots, type of social structure, age-class composition).

*Acknowledgements* - Field observations were made during the course of a study supported by the Administration of the Province of Modena and the University of Modena, to which I am most grateful. I thank N. Ancona, M. Ferri, L. Sala and P. Tongiorgi for field assistance and P. Tongiorgi for reading an earlier version of the manuscript.

## References

- Armitage K. B., 1982 - Marmots and coyotes: behaviour of prey and predator. *J. Mammal.*, 63: 503-505.
- Barash D. P., 1973 - The social biology of the Olympic marmot. *Anim. Behav. Monogr.*, 6: 171-245.
- Barash D. P., 1976 - Social behaviour and individual differences in free-living Alpine marmots (*Marmota marmota*). *Anim. Behav.*, 24: 27-35.
- Bronson F. H., 1962 - Daily and seasonal activity patterns in woodchucks. *J. Mammal.*, 43: 425-427.
- Carey H. V., 1985a - The use of foraging areas by yellow-bellied marmots. *Oikos*, 44: 273-279.
- Carey H. V., 1985b - Nutritional ecology of yellow-bellied marmots in White Mountains of California. *Holarct. Ecol.*, 8: 259-264.

- Carey H. V. & Moore P., 1986 - Foraging and predation risk in yellow-bellied marmots. *Amer. Midl. Nat.*, 116: 267-275.
- Couturier M., 1964 - Le Gibier des Montagnes Françaises. *Arthaud*, Grenoble.
- Fall M. W., 1971 - Seasonal variations in the food consumption of woodchucks. *J. Mammal.*, 52: 370-375.
- Ferri M., Pigozzi G., Sala L., Sola C., Spampanato A., Tarantino J., Tongiorgi P. & Tosi L., 1988 - Progetto per uno studio della popolazione di *Marmota marmota* dell'Appennino Tosco Emiliano: indagini preliminari. *Atti 1° Convegno Biologi della Selvaggina*, 339-349.
- Hoogland J. L., 1981 - The evolution of coloniality in white-tailed and black-tailed prairie dogs. *Ecology*, 62: 252-272.
- Martell A. M. & Milko R. J., 1986 - Seasonal diets of Vancouver Island marmots, *Marmota vancouverensis*. *Can. Field-Nat.*, 100: 241-245.
- Noyes D. H. & Holmes W. G., 1979 - Behavioral responses of free-living hoary marmots to a model of golden eagle. *J. Mammal.*, 60: 408-411.
- Waring G. H., 1966 - Sounds and communications of the yellow-bellied marmot (*Marmota flaviventris*). *Anim. Behav.*, 14: 177-183.



137 A



# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 6, pagg. 97-107

Milano, ottobre 1989

Pier Giuseppe Caretto (\*)

## Il Lamellibranco *Panomya arctica* (Lamarck) nel Pliocene piemontese (Italia, NW)

**Riassunto** – Negli scorsi anni sono state effettuate ricerche stratigrafiche e paleofaunistiche nei depositi mesopliocenici dei dintorni di Asti (Piemonte), al fine di ottenere dati su variazioni climatiche intervenute nel Pliocene. In base alla successione dei sedimenti sono state utilizzate, quali parametri di studio e di confronto, le cospicue associazioni a Molluschi caratterizzanti gli strati ed i livelli tipici per il Pliocene medio. I risultati degli esami sistematici compiuti hanno confermato variazioni paleoclimatiche di rilievo e sono stati riferiti in varie pubblicazioni (Caretto, 1985-1987).

In particolare, sono state rinvenute forme indicanti successioni di climi caldi e temperati, fino a temperato, temperato-freddo.

Fra i Lamellibranchi ed i Gasteropodi, diverse specie caratteristiche sono state altresì oggetto di prima segnalazione per il Pliocene e, comunque, per i depositi piemontesi. Le ricerche condotte hanno posto in rilievo che le macrofaune plioceniche forniscono ancora forme nuove, di interesse sistematico e paleoambientale, seppur rare o legate ad una determinata posizione stratigrafica. A questo proposito, nel presente lavoro sono citate ulteriori specie precedentemente non note per il Pliocene piemontese nonché di altre regioni paleontologiche isocrone. Fra le forme rinvenute è compreso il Lamellibranco *Panomya arctica* (Lamarck), noto indicatore climatico, distribuito dal Pliocene all'Attuale.

Questo Bivalve è stato rinvenuto in livello fossilifero già in precedenza identificato come tipico di paleoclima temperato, temperato-freddo (Caretto, 1986, p. 43). In rapporto alle distinzioni

---

(\*) Collaboratore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

paleoclimatiche rilevate nei depositi mesopliocenici del Piemonte, correlate ad altre di vari autori per il Bacino Mediterraneo, ulteriori dati significativi e coerenti sono stati raccolti in altre regioni paleontologiche in Italia (es. Sorbini, 1988).

**Abstract** — The bivalve *Panomya arctica* (Lamarck) from the Pliocene of Piedmont (NW Italy).

Previous fossiliferous and paleoclimatic research had allowed to bring out some indexes on the cyclic variations of the climate (hot, temperate, temperate-cold) about the typical sediments of the Piedmontese Pliocene (middle strata) (Caretto, 1985-1987). Instead of the relatively poor microfauas, the remarkable associations of Molluscs have been used, with close reference to their stratigraphical succession.

The paleoclimatic results obtained have been supported by similar surveys carried out by various authors in the Mediterranean area. Different species that previously were unknown or little known have been pointed out during the reaseach for the Piedmontese Pliocene. Further information are reported in this survey. In particular the Bivalve *Panomya arctica* (Lamarck), well-known climatic indicator of temperate and temperate-cold sea, is mentioned.

**Key words:** Bivalvia, mesopliocenic sediments.

## Premessa

Negli ultimi anni le conoscenze sul paleoclima del Pliocene hanno avuto un notevole impulso, con il riconoscimento di ripetute variazioni, soprattutto caratterizzanti le assise medie e superiori di questo Periodo.

Risultati positivi sono stati ottenuti con l'utilizzazione di Foraminiferi, Radiolari, Nannoplancton calcareo, Pollini, Vertebrati. Studi riferiti al Bacino Mediterraneo hanno posto in rilievo innalzamenti nonché abbassamenti generali e sensibili delle temperature. Per quanto attiene ai sedimenti mesopliocenici, alcuni cicli climatici, corrispondenti a quelli rilevati con microfaune da vari autori in rapporto al Bacino Mediterraneo, sono stati individuati in Piemonte, mediante lo studio delle successioni stratigrafiche di macrofaune a Molluschi (Caretto, 1985-1987). Le ricerche condotte nei depositi tipici, ben rappresentati nei dintorni di Asti, hanno posto in rilievo le diversità di significato paleoclimatico delle differenti associazioni di faune, succedutesi nel tempo. Importante, a questo proposito, soprattutto il grande numero di individui di Lamellibranchi, specialmente evidenti nei livelli a concentrazione di Molluschi.

In rapporto a questa situazione e con campionamenti verticalmente continui si è anche reso possibile recuperare forme in precedenza non note per il Pliocene ed, in particolare, per i depositi del Piemonte. Diversi di questi Molluschi sono già stati segnalati in lavori precedenti (Caretto, 1981-1987). Ulteriori controlli paleofaunistici e tassonomici hanno posto in evidenza altri *taxa*, non ancora conosciuti, per i sedimenti considerati, nel mesopliocene dei dintorni di Asti e di altre zone paleontologiche correlabili. Con questo riferimento, vengono segnalate le seguenti forme, distinte per livello di provenienza:

15 FEB 1990

EXCHANGED  
GENERAL LIBRARY

a) Livello conchigliare complesso, sovrapposto alle alternanze sabbiose e argillose che sovrastano le argille siltose di base – Sottozonazione intermedia (Caretto 1986, p. 40; 1987, p. 124); *Ensis siliqua minor* (Chenu); *Lithophaga lithophaga* L.; *Modiolus martorelli* (Hidalgo). I reperti pliocenici sono del tutto corrispondenti, come morfologia e dimensioni, a quelli di popolazioni attuali, tutte viventi nel Mediterraneo. Gli stessi sono conservati nelle collezioni del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino. Queste ulteriori forme confermano le condizioni paleoclimatiche di mare temperato già rilevate per la predetta sottozonazione.

b) Livelletto intermedio tra le sabbie sovrastanti il livello conchigliare inferiore e quello ad *Isognomon* (Caretto, 1986, pp. 40, 43-50): in queste sabbie debolmente argillose sono stati rinvenuti *taxa* complessivamente indicanti condizioni di mare temperato, temperato-freddo. Nel corso di attenti controlli e ricerche (v. anche Autorizzazione 2119 del 13/6/1987, Ministero dei Beni Culturali e Ambientali – Soprintendenza Archeologica del Piemonte), in questa stratificazione era stata ancora rinvenuta una forma che, a seguito di molteplici confronti, è risultata appartenere a *Panomya arctica* (Lamarck). Questo Lamellibranco, certamente assai raro nei sedimenti pliocenici esaminati, costituisce un'altra prova significativa delle condizioni paleoclimatiche esistenti nel relativamente breve lasso di tempo geologico che ha dato corso a questo episodio climatico-faunistico.

Nel presente lavoro vengono fornite notizie sull'interessante bivalve, attualmente soprattutto diffuso in mari nordici.

## Studi precedenti e riferimenti stratigrafici

La comparsa nei sedimenti di origine marina di ospiti temperato-freddi e, in particolare, di *Arctica islandica* (Lamarck), ha costituito, in genere, l'elemento base per stabilire i confini stratigrafici tra il Pliocene e il Quaternario, sia pure con qualche incertezza. Per quanto attiene ai depositi della penisola italiana rimane ancora fondamentale la suddivisione di Ruggieri (1962), che pone precisi riferimenti paleoclimatici per stabilire il passaggio dalle assise superiori del Pliocene ai terreni del Calabriano inferiore (tab. 3, zona C, p. 57).

Gli studi successivi si sono prevalentemente adeguati a questi criteri, con l'apporto di ulteriori conoscenze sul clima del tardo Cenozoico e sulle variazioni intervenute soprattutto in riferimento ai piani quaternari. Tra le ricerche sul Pliocene sono numerose quelle recenti di Marasti e Raffi (es. 1977, 1979, 1980, 1982, 1985), riferiti essenzialmente a macrofaune. Gli studi di questi autori, sulla comparsa e sull'estinzione di forme significative (es. di Lamellibranchi), facilitano altresì confronti e riferimenti tassonomici per le paleofaune del Bacino mediterraneo. Indicazioni paleoclimatiche interessanti sono ancora contenute in una monografia di Brambilla (1976, p. 8) contenente rilevazioni stratigrafiche correlabili con quelle ottenute in relazione ai depositi ed ai livelli fossiliferi dei dintorni di Asti (es. Caretto, 1963, 1986, 1987). Per brevità non vengono qui riassunti altri numerosi lavori di vari autori, fondati soprattutto sulla considerazione di microfaune. La situazione delle

conoscenze sul paleoclima del Neogene mediterraneo è comunque riassunta nei lavori costituenti il volume: *Geological Evolution of the Mediterranean Basin* (1985).

Per quanto attiene al Piemonte, lo scrivente, utilizzando precipuamente macrofaune a Molluschi, ha individuato livelli e sottozonazioni con evidenti riferimenti paleoclimatici, confermando alternanze di climi in rapporto ai sedimenti tipici dei dintorni di Asti e di altre zone paleontologiche correlabili, anche a notevole distanza (1981-1987). Tali rilevazioni, ottenute su rigida base stratigrafica, sono risultate notevolmente concordanti con le indicazioni fornite da Müller (1985) per altri strati coevi.

Nel presente lavoro sono ancora segnalate forme nuove per i sedimenti mesopliocenici del Piemonte e di altre regioni paleontologiche mediterranee. Pure questi reperti hanno un preciso significato climatico. A proposito di simili ritrovamenti, in altre regioni paleontologiche ove discontinuità stratigrafiche o fenomeni di erosione hanno cancellato anche solo parte dei sedimenti mesopliocenici, si rende certamente difficile raggiungere risultati significativi. Ad esempio, importanti serie dell'Emilia non offrono una continuità sicura dei depositi predetti (es. Papani & Pelosio, 1963; Pelosio & Raffi, 1977). D'altro lato, i dati sui cicli paleoclimatici per il Pliocene medio delle nostre regioni sono ormai in via di fecondo sviluppo.

Ruggieri (1987, p. 2) afferma in merito: . . . In realtà, forti oscillazioni in senso freddo si erano già manifestate prima della data (attorno a 1.650.000 anni B.P.) convenzionalmente adottata per il limite Plio-Pleistocenico, a un punto tale da permettere in pieno Pliocene medio l'ingresso nel Mediterraneo di «ospiti nordici» in largo anticipo sulla più massiccia invasione che si verificò nel Pleistocene . . .

Recentemente, Sorbini (1988), in un lavoro denso di nuovi dati sui terreni neogenici dell'Italia centrale, ha fornito interessanti notizie paleoclimatiche, utilizzando faune a Pesci e analizzando le successioni stratigrafiche relative.

In particolare, per quanto attiene ai depositi mesopliocenici di interesse nel presente lavoro, il predetto autore ha rilevato indicazioni su variazioni paleoclimatiche del tutto corrispondenti ai cicli accertati in Piemonte (p. 23).

Le successioni stratigrafiche di faune fossili, intanto, vengono ad assumere, per il Pliocene, sempre crescente importanza e significato climatico, tenuto anche conto che le associazioni di macrofaune difficilmente si ripetono, eguali, nel tempo.

A questo proposito si può ancora ricordare che, per i collegamenti stratigrafici orizzontali, anche a grande distanza, il livello fossilifero a prevalenti *Isognomon (Hippochaeta) maxillatus* (Lamarck) (v. es. Caretto, 1963, 1986), si dimostra di cospicua utilità, appunto per il riconoscimento delle assise superiori nel Pliocene medio.

Circa il mesopliocene del Piemonte, *Panomya arctica* (Lamarck) è stata appunto rinvenuta inferiormente al livello predetto (caldo-subtropicale), esattamente nei sedimenti che contengono paleofaune di ben diverso segno climatico (Caretto, 1986, pp. 43-51). Località tipiche sono quelle di Valle Andona e Valle Botto (Asti).

## Osservazioni sistematiche e paleoambientali

*Popolazioni attuali:* *Panomya arctica* (Lamarck) vive in mari circumpolari artici, coste ad Est ed Ovest dell'Atlantico, Mare del Nord, Norvegia, Scozia. Isole Britanniche, Irlanda, mare lusitanico, Mediterraneo, Pacifico del Nord, Alaska, coste atlantiche americane. Si tratta di forma costiera, da litorale a circalitorale, con *habitat* più profondo in mari temperati. *Panomya arctica* colonizza fondi marini di vario tipo: sabbiosi, sabbioso-argillosi, argillosi, rigidi, scogliere. Le sue dimensioni risultano molto variabili, anche in base alla latitudine. Talora, a questo proposito, viene confusa con altri *taxa* congeneri (es. *P. ampla* Dall). La larghezza media varia da 40-60 mm (es. Mediterraneo) a 70-90 mm (es. Mare del Nord, Norvegia). Anche l'espansione e lo spessore delle valve può variare in relazione al tipo di substrato occupato. La forma stessa della conchiglia è mediamente variabile, con sviluppo più o meno esteso posteriormente e bordo cardinale relativo da subdiritto a leggermente discendente, fino alla troncatura del bordo posteriore. *Panomya arctica* non sembra costituire popolazioni numerose e sovente è associata ad altri Hiatellidi costieri. Questa forma estende comunque il suo *habitat* anche in mari europei e mediterranei. In quest'ultimo bacino, come premesso, è segnalata da qualche tempo (es. Parenzan, 1976, II°, p. 370, t. 66, fig. 347). Sostanzialmente, la specie esprime così una discreta flessibilità di adattamento climatico e a varie condizioni di vita, da intertidali a profonde, con esclusione di mari caldi.

Il suo significato climatico è quindi, legato a latitudini oggi relativamente più meridionali di quanto si ritenesse all'inizio del secolo.

*Panomya arctica* (Lamarck) *fossile*: Questo Lamellibranco è conosciuto per i Bacini pliocenici nord-europei mentre non risultavano finora segnalazioni sicure circa le regioni paleontologiche mediterranee. La specie è comunque da considerare assai rara, almeno nei sedimenti investigati, da molti anni, per fornire i risultati della presente ricerca. Nel quadro degli studi sul Pliocene, da qualche tempo si sono susseguite nuove notizie, conoscenze tassonomiche e paleoclimatiche che sarebbero risultate improponibili solo qualche decennio prima.

I sedimenti e le faune di questo periodo continuano così a fornire indicazioni di crescente interesse paleoambientale e filético. I resti del bivalve predetto provengono da depositi di mare relativamente tranquillo, decisamente costiero. Le forme contenutevi appaiono essenzialmente autoctone e in cospicua parte ben conservate (v. Caretto, 1986, pp. 43-51).

Fra i residui incompleti, un reperto in buone condizioni di conservazione è stato considerato ai fini tassonomici e comparativi. Per lungo tempo questa forma è stata ripetutamente confrontata con corrispondenti bivalvi attuali e in relazione agli Hiatellidi fossili conosciuti.

A seguito dell'esito di questi esami morfologici e controlli, in base ai dati complessivi e particolari emersi, la forma è risultata unicamente riferibile al genere *Panomya* e alla specie *arctica*. Non è stata formulata l'ipotesi di una nuova specie sia per le strette somiglianze morfologiche rilevate che per la scarsità di resti fossili. Questo Lamellibranco mesopliocenico si è rivelato semplicemente quale ulteriore elemento di un'associazione paleofaunistica già climaticamente ben significativa, nel suo complesso. Vengono

quindi riferiti alcuni dati su questo fossile, che costituisce un elemento di rinnovato interesse per la considerazione delle serie tipiche del Pliocene piemontese.

### Descrizione di *Panomya arctica* (Lamarck), proveniente dai dintorni di Asti

La località tipica di ritrovamento della forma esaminata è quella di Valle Botto, presso Asti (v. Caretto, 1986, pp. 39-41). I dati rilevati vengono di seguito indicati:

Superfamiglia *Hiatellacea* Gray, 1824  
 Famiglia *Hiatellidae* Gray, 1824  
 Genere *Panomya* Gray, 1857  
*Panomya (Panomya) arctica* (Lamarck, 1818)  
 (Fig. 1 a-b)

Distribuzione: Pliocene - Attuale.

Sinonimia essenziale: 1895 - *Panopaea norvegica* Spengler - in Conch. Cab. - Martini & Chemnitz, p. 47, t. 18, fig. 1.  
 1901 - *Glycymeris norvegica* (Spengler) - Sacco, p. 43, t. 11, fig. 7.  
 1974 - *Panomya arctica* (Lamk.) = *Mya norvegica* Spengler = *P. turgida* Dall - Tucker Abbott, p. 542, fig. 6025.  
 1976 - *Panomya spengleri* (Pall.) = *P. norvegica* (Spengler) = *P. arctica* (Lamk.) - Parenzan, Conch. medit., 2, p. 370, t. 66, fig. 347.

Descrizione: conchiglia di dimensioni e spessore medi.

L'altezza è di 26 mm, la larghezza di 40 mm e l'estensione laterale della valva di 9 mm. Lo spessore della valva è di 2 mm.

Queste proporzioni corrispondono a quelle di individui mediterranei e atlantici attuali. Aspetto solido. Parte anteriore meno sviluppata, lato posteriore maggiormente sviluppato. Forma complessivamente subrettangolare. Umbone mediamente evidente, situato nella posizione medio-anteriore della valva. Bordo superiore (anteriore): discendente, subarrotondato. Bordo superiore (posteriore) subdiritto. Bordo anteriore: arrotondato. Bordo inferiore: subdiritto, con una concavità nella porzione anteriore, in direzione sottoumbonale; tendente ad abbassarsi e ad arrotondarsi agli estremi conchigliari. Bordo posteriore: ampio, subdiritto, leggermente inclinato in basso, verso l'esterno.

Lato esterno della conchiglia: mediamente rigonfio verso l'alto e con due marcati rilievi radiali, partenti dall'umbone e inclinati verso le porzioni anteriore e posteriore; sensibile convessità nella parte medio-inferiore della valva, in direzione dell'umbone. L'esterno è caratterizzato da strie di accrescimento irregolari, evidenti, talora rilevate.

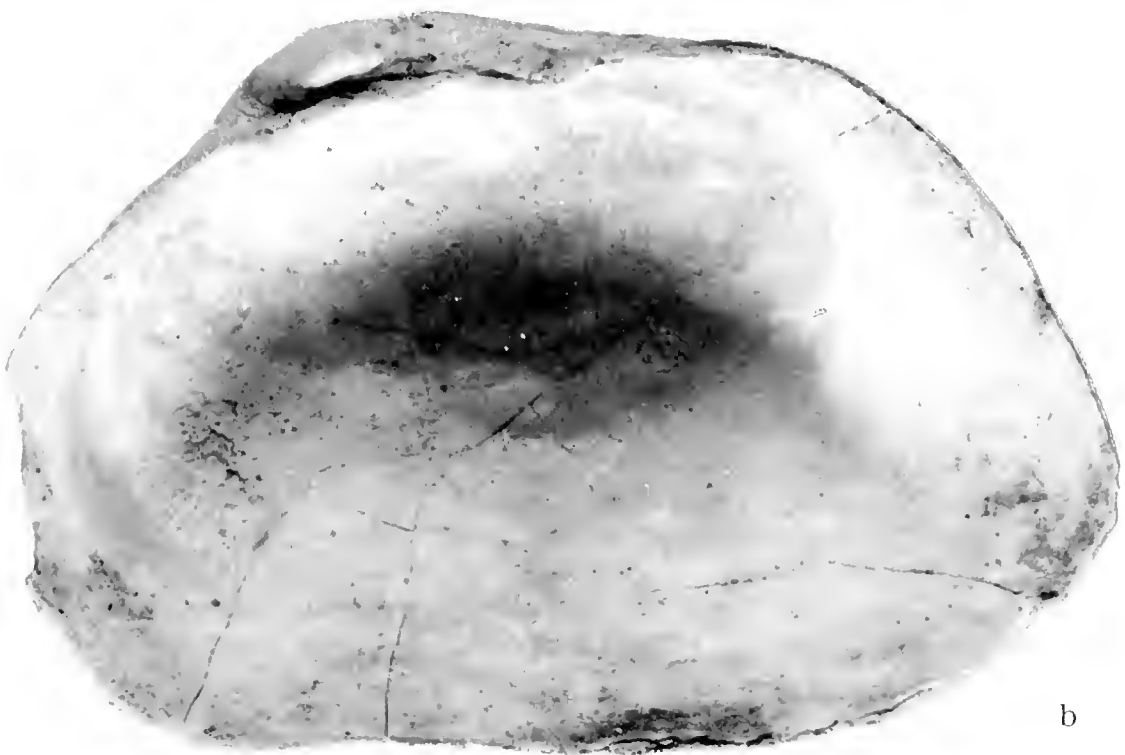


Fig. 1 — *Panomya arctica* (Lamarck). Pliocene medio (assise superiori). Valle Botto (Asti). Valva destra. H. 26 mm Largh. 40 mm. Es. (Mus. Civ. St. Nat. Milano). a - lato esterno, b - lato interno.

Lato interno: presenta una cerniera allungata, quasi diritta, rilevata, con callo legamentare posteriore più evidente. Bordi a margini lisci. Linea palleale molto interna, senza impronta sifonale prolungata all'interno.

Impressioni muscolari plurime, ad andamento irregolare. Ben marcate e subarrotondate quelle anteriore e posteriore.

Osservazioni - I caratteri morfologici della forma fossile corrispondono singolarmente e complessivamente a *Panomya arctica* attuale mentre tutti gli altri Hiattellidi non sono risultati correlabili se non negli elementi di struttura e di aspetto fondamentali. La variabilità negli individui delle popolazioni viventi è soprattutto dovuta allo sviluppo più o meno pronunciato del lato posteriore delle valve e all'espansione del bordo posteriore. In tal modo varia l'inclinazione dei bordi superiore e inferiore nella porzione sifonale. Sono stati comunque comparati esemplari recenti dimostranti eguale morfologia con la forma fossile.

Eguali dati si rilevano nelle pubblicazioni malacologiche (es. Tucker Abbot, 1982, p. 542; Parenzan, 1976, p. 66, (fig. 347). Per quanto attiene ai Bacini pliocenici del Nord Europa sono stati ancora constatati elementi morfologici e dimensionali assimilabili (es. Wood, 1872-1874, 2, p. 268, t. 29, fig. 1).

Conclusioni - Il ritrovamento di macrofossili climaticamente significativi ha apportato dati che facilitano non solo la comprensione di antichi paleoambienti ma il collegamento stratigrafico, sia verticale che orizzontale, per i sedimenti mesopliocenici, in Piemonte e altrove.

La considerazione delle associazioni di paleofaune, comprendenti forme precedentemente solo riferite al quaternario, potrebbe altresì risultare utile in casi di dubbio riferimento stratigrafico a livello locale o regionale.

Per quanto attiene alle macrofaune a Molluschi si è constatato che, nonostante continue e approfondite ricerche, i depositi fossiliferi considerati hanno continuato a offrire rinnovate occasioni di conoscenza e di interesse. A questo proposito, lo stesso F. Sacco, tenuto conto delle associazioni di forme studiate, non escluse la possibilità di rinvenire *Arctica islandica* (L.) in terreni pliocenici piemontesi (parte 28<sup>a</sup>, 1900, p. 10).

Per quanto attiene al livelletto di tipo temperato, temperato freddo che caratterizza gli strati inferiori al livello ad *Isognomon*, l'associazione di Molluschi contenenti *Panomya arctica* presenta analogie con altre attuali di mari settentrionali. Queste analogie sono riferite a prevalenti *taxa* comuni, pur se in parte a livello solo generico ma con forme di corrispondente significato climatico (es. Backelieu *et alii*, 1986, pp. 1-9).

Infine le crescenti notizie su positivi collegamenti stratigrafici, a grande distanza ed effettuati in base alla successione di paleofaune climaticamente diverse, non potrà che modificare profondamente i metodi di ricerca dei fossili pliocenici.

### Ringraziamenti

Nel segnalare la forma oggetto di questo lavoro, si ringraziano particolarmente per aver favorito la ricerca: il Prof. Giovanni Pinna, direttore del Museo



di Storia Naturale di Milano, i conservatori di detto Museo, Dott.ri Anna Alessandrello, Paolo Arduini, Marcello Michelangeli, Carlo Pesarini, Giorgio Teruzzi; il Prof. Cesare Conci della Società Italiana di Scienze Naturali; il Prof. Umberto Parenti dell'Università di Torino (Dip. Sci. Terra); i Signori Claudio Ballario e Armando Coeli di Torino.

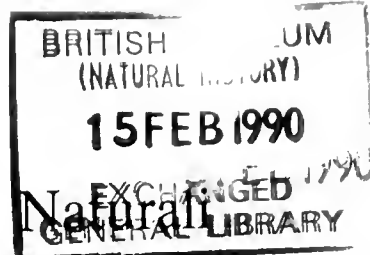
## Bibliografia essenziale

- Backelieu T. *et alii*, 1986 - The bivalve molluscs of Varangerfjorden, northern Norway. *Fauna Norvegica*, sez. A.: 1-9, ff. 1-4.
- Bellardi L. & Sacco F., 1872-1904 - I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. *R. Acc. Sci. Torino*, 30 fasc.
- Brambilla G., 1976 - I Molluschi pliocenici di Villalvernia (Alessandria); I°, Lamellibranchi. *Mem. Soc. It. Sci. Nat.*, Milano, 21 (3): 81-128.
- British Museum (autori vari), 1963 - British Caenozoic fossils (Tertiary and Quaternary). *Trust. Brit. Mus. Nat. Hist.*, London, 2ª ed.: 1-132, 44 tt.
- Caretto P. G., 1963 - Nuovi dati sulla estensione della formazione a *facies* piacentiana a ovest della città di Asti. *Atti Soc. It. Sci. Nat.*, Milano, 102: 3-31, 6 ff., tt. 1-4.
- Caretto P. G., 1975 - Un raro Lamellibranco periferico nel Pliocene piemontese. *Atti Soc. It. Sci. Nat.*, Milano, 16 (1-2): 33-64, 3 ff., tt. 1-5.
- Caretto P. G., 1981 - Notizie preliminari su paleofaune a Molluschi della località «Becchi» di Castelnuovo don Bosco (Asti) (Pliocene medio-superiore). *Natura*, Milano: 175-184, 2 ff.
- Caretto P. G., 1985 - Segnalazione del Lamellibranco *Venerupis rhomboides* (Pennant, 1777) nel Pliocene piemontese. *Atti Soc. It. Sci. Nat.*, Milano, 126 (1-2): 101-119, 3 ff., tt. 1-2.
- Caretto P. G., 1985 - Segnalazione di *Conus pulcher* Lightfoot, 1786 (= *Conus prometheus* Hwass, 1792) nel Pliocene piemontese. *Atti Soc. It. Sci. Nat.*, Milano, 126 (3-4): 185-200, figg. 1-14, 1 tab.
- Caretto P. G., 1985 - Notizie sulla presenza dei Lamellibranchi *Venerupis aurea* (Gmelin 1790) e *V. geographica* (Chemnitz, 1784) nel Pliocene piemontese. *Atti Soc. It. Sci. Nat.*, Milano, 126 (3-4): 283-301, tt. 1-2.
- Caretto P. G., 1986 - Indicazioni su variazioni paleoclimatiche nel Pliocene piemontese. *Atti Soc. It. Sci. Nat.*, Milano, 127: 33-64, 1 fig., tt. 1-2.
- Caretto P. G., 1986 - Il Lamellibranco *Venerupis pullastra* (Montagu, 1803) nel Pliocene piemontese (Italia NW). *Atti Soc. It. Sci. Nat.*, Milano, 127: 128-140, 1 tab. t. 1.
- Caretto P. G., 1987 - Significato paleoclimatico di faune a Molluschi del Pliocene piemontese. *Atti Soc. It. Sci. Nat.*, Milano, 128 (1-2): 107-137, tt. 1-2.
- Di Geronimo I., 1975 - La Malacofauna Siciliana del Ciaramitaio (Grammichele, Catania). *Conchiglie*, Milano, 11 (5-6): 101-137, tabb. 1-2, t. 1.
- Lindner G., 1976 - Guide des coquillages marins. *Delachaux & Niestlé*, Neuchâtel - Paris: 1-255, 1257 ff. (1072 col.).

- Marasti R. & Raffi S., 1977 - Diversità tassonomica dei Bivalvi pliocenici del Bacino padano: 1° I bivalvi dell'Emilia occidentale. *Ateneo Parmense, Acta Naturalia*, 13, suppl. 1: 3-70, fig. 1, tavv. 1-3.
- Marasti R. & Raffi S., 1979 - Observations on the paleoclimatic and biogeographic meaning of the Mediterranean Pliocene Molluscs. State of the problem. 7° *Int. Congr. Medit. Neogene, Inst. Geol. Paleont.*, Univ. Parma: 1-8.
- Marasti R. & Raffi S., 1980 - Extinction of polysiringian bivalves in the mediterranean Pliocene. *Univ. Parma, ed. STET*, Parma: 107-115, ff. 1-4.
- Mc Kerrow W. S., 1978 - The ecology of fossils. *The Mit Press*, Cambridge.
- Mc Millan N. F., 1968 - British shells. *F. Warne & Co.*, London, New York: 1-146, 4 ff., 64 tt. (32 col.).
- Müller C., 1985 - Late Miocene to Recent Mediterranean Biostratigraphy and Paleoenvironments based on Calcareous Nannoplanton. In Stanley D.J. & Wezel F. C. *Geol. Evol. Medit. Bas.*, *Springer-Ver.*, New York: 471-485, ff. 22, 1-6, tab. 22-1.
- Palla P., 1966 - Lamellibranchi pliocenici della bassa Val d'Elsa (Toscana occidentale). *Riv. it. Pal.*, Milano, 72 (2): 397-458.
- Papani G. & Pelosio G., 1962-1963 - La serie Plio-Pleistocenica del T. Stirone (Parmense occidentale). *Boll. Soc. Geol. It.*, Roma, 81 (4): 1-45, ff. 1-10, tt. 1-7.
- Parenzan P., 1970-1976 - Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo. *Ed. Bios Taras*, Taranto, 2 (1976), 2ª parte: 283-546, tt. 73+4+2.
- Pelosio G. & Raffi S., 1977 - Preliminary remarks on mollusc assemblage of the Stirone river. Pleistocene series (Parma Province, Northern Italy). *X° Inqua Congr. Birmingham; Inst. Of Geol. Univ.*, Parma: 1-19, 1 f., 1 tab.
- Pinna M., 1977 - Climatologia. *U.T.E.T.* Torino: 1-430, 113 ff., 4 carte col.
- Raffi S., 1982 - Discontinuità stratigrafica nella successione pliocenica ad ovest dello stratotipo del Piacenziano. *Riv. it. Pal.*, 88 (3): 487-494, ff. 1-3.
- Raffi S., Stanley S. M. & Marasti R., 1985 - Biogeographic patterns and Plio-Pleistocene extinction of Bivalvia in the Mediterranean and southern North Sea. *Pal. Soc., Paleobiology*, 11 (4): 368-388, 1 tab., ff. 1-5.
- Ruggieri G., 1962 - La serie marina pliocenica e quaternaria della Romagna. *Cam. Comm. Ind. Agr.*, Forlì estr.: 1-76, 4 ff.
- Ruggieri G., 1987 - La ricomparsa nel Pleistocene marino del Mediterraneo di Molluschi pliocenici. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem.*, Pisa, sez. A, 94: 1-10.
- Sampò M., Zappi L. & Caretto P. G., 1968 - Les Foraminifères de l'«Astien». *Giorn. Geol.*, Bologna, 35, 277-293, ff. 1-4, tabb. 1-2.
- Sorbini L., 1988 - Biogeography and climatology of Pliocene and Messinian fossil Fish of Eastern - Central Italy. *Boll. Mus. Civ. St. nat.*, Verona, 14: 1-85, tabb. 1-6, ff. 1-6, tt. 1-44.
- Stanley D. J. & Wenzel F. C. (ed.), 1985 - Geological Evolution of the Mediterranean Basin (R. Selli commemorative vol.) *Springer - Ver.*, New York, Berlin, Heidelberg, Tokio: 1-589, 287 ff.

- Tebble N., 1976 - British bivalve seashells. *Roy - Scottish Mus*, Edinburg: 1-212, 110 ff., 12 tt.
- Tucker Abbott R., 1974 - American Seashells. *Van Nostrand Rein. Co.*, New York: 1-663, 6405 ff.
- Tucker Abbott R. & Dance S. P., 1982 - Compendium of Seashells. *E. P. Dutton Inc.*, New York: 1-411, num. ff. color.
- Wagner F. J. E., 1970 - Faunas of the Pleistocene Champlain Sea. *Geol. Surv. Canada, Bull.*, Ottawa, 181: 1-104, 2 ff., 3 tabb., 7 tt.
- Wood S. V., 1872-1874 - Monograph of the crag Mollusca - Univalves and Bivalves. *Palaeont. Soc.*, London, 3 (2): 99-231, tt. 8-11.





# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 7, pagg. 109-116

Milano, novembre 1989

Giovanni A. C. Balma (\*), Giovanni B. Delmastro (\*)  
e Gilberto Forneris (\*\*)

## Segnalazione di alcune specie ittiche esotiche d'importazione in Italia settentrionale, con particolare riferimento alle acque piemontesi (Pisces: Osteichthyes)

**Riassunto** — Viene segnalata la presenza di storioni d'introduzione, probabilmente riferibili alla specie nord americana *Acipenser transmontanus*, in piccoli ambienti lentici del Pavese. Il ciprinide transalpino *Abramis brama* è riportato per la prima volta nelle acque libere del bacino padano, nel tratto di Po compreso tra l'abitato di Torino e la confluenza della Dora Baltea.

Si dà inoltre notizia di diverse catture di *Silurus glanis* registrate nel settore centro-occidentale del Nord Italia e vengono discussi i dati preliminari sul rapido accrescimento di un grosso esemplare in un laghetto in provincia di Torino. In ultimo sono riportate nuove località di comparsa, dovute a pratiche ittogeniche, relative alle specie *Ctenopharyngodon idella*, *Gambusia holbrooki* e *Perca fluviatilis* nel territorio della provincia di Torino.

Gli autori concludono con il rilevare come il già preoccupante fenomeno delle introduzioni sconosciute di taxa dulcacquicoli esotici stia assumendo sempre maggiori dimensioni.

**Abstract** — Records of some exotic imported freshwater fish species in Northern Italy, with particular reference to Piedmont (NW Italy) (Pisces: Osteichthyes).

The occurrence of introduced sturgeons, probably belonging to the Nearctic *Acipenser transmontanus* is reported in lentic biotopes near Pavia. The cyprinid fish *Abramis brama* is also pointed out for the first time in open waters of Po drainage, in the Po River between Turin and the confluence of Dora Baltea River. Many other records of *Silurus glanis* in central and western part of North Italy are reported; preliminary data about the remarkable growth of a specimen in a little lake in the Province of Turin are also discussed.

(\*) Museo Civico di Storia Naturale, C.P. 89, 10022 Carmagnola (Torino).

(\*\*) Dipart. produz. Animali, Ispezione ed Igiene Veterinaria, Via Nizza n. 52, 10126 Torino.

Finally new localities for the species *Ctenopharyngodon idella*, *Gambusia holbrooki* and *Perca fluviatilis* are supplied.

Authors conclude their brief work noticing as the serious phenomenon of inconsiderate exotic fish introductions in Italy is unfortunately still in full development.

**Key words:** Exotic freshwater fishes, Northern Italy.

## Introduzione

Da tempi ormai remoti i nostri ambienti acquatici sono teatro di innumerevoli manipolazioni ittiche da parte dell'uomo che, almeno inizialmente, trovava nella pesca un'importante fonte di sopravvivenza ed aveva imparato a favorire la diffusione, soprattutto in ambienti ristretti, di certe specie di pesci che più di altre rispondevano alle sue esigenze alimentari. È però a partire dalla seconda metà del secolo scorso, anche a seguito del progressivo e continuo miglioramento dei mezzi di trasporto, che si può assistere ad un sempre maggiore diffondersi di pratiche ittiogeniche.

Tra la fine del secolo scorso e l'inizio del XX furono infatti effettuati diversi tentativi di acclimatare nuove specie ittiche e di diffondere artificialmente altre, la cui distribuzione originaria, o presunta tale, era limitata a ristrette aree ed ambienti italiani; queste immissioni furono generalmente concepite ed effettuate da valenti ittiologi, con metodologie in genere scientificamente valide e miranti a precisi obiettivi economici, come l'incentivazione della pesca professionale, soprattutto nelle acque lacustri, e l'allevamento di specie pregiate.

Negli ultimi decenni, ed in modo particolare a partire dalla fine degli anni '60, parallelamente al sempre più marcato impoverimento della fauna ittica causato dai ben noti sconvolgimenti ambientali, si è assistito all'enorme diffondersi dell'attività alieutica sportiva e dilettantistica: era pressochè inevitabile che, a seguito di una sempre maggiore richiesta di disponibilità di fauna ittica ed al lentissimo processo di recupero ambientale dei molti bacini idrografici compromessi, si sviluppasse a dismisura un nuovo ed intenso periodo di pratiche ittiogeniche.

Il problema principale venutosi così a creare, stava e sussiste tuttora nel fatto che un imponente numero di immissioni ittiche vengono effettuate da una miriade di gruppi, associazioni ed istituzioni pubbliche e private, con una leggerezza e superficialità impressionanti. Questo stato di cose, che danneggia ulteriormente la nostra fauna ittica al punto da creare serissime preoccupazioni sulla conservazione di certe forme endemiche, è stato recentemente affrontato e denunciato in vari scritti (Bianco, 1976; Borroni & Grimaldi, 1978; Grimaldi, 1974; Delmastro, 1986; Vaini, 1985) che tuttavia, a giudicare dalle segnalazioni riportate in questa nota, non hanno sortito alcun effetto positivo, non avendo minimamente modificato le vergognose linee di condotta con le quali si gestisce il patrimonio ittico e gli ambienti acquatici italiani.

### *Acipenser transmontanus* Richardson, 1836

L'amico Gianfranco Giudice di Trecate (NO), stimato fotografo subacqueo, ci ha riferito che esemplari appartenenti a questa specie d'origine nord

americana sono stati recentemente rilasciati nei laghi Santa Marta, presso Vigevano (PV). Non avendo potuto ottenere alcun esemplare in studio, ci riserviamo di confermare questa segnalazione non appena avremo l'opportunità di farlo; la presenza di questo storione neartico nelle nostre acque appare quanto mai verosimile, dal momento che esso viene attualmente allevato in alcune aziende ittiche italiane (Gandolfi & Zerunian, 1987; Ghittino & Ghittino, 1985; Natura Oggi, V (8): 20).

### *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)

Abbiamo gentilmente ottenuto dal Sig. M. Degiovanni un esemplare pescato con la lenza durante la terza decade di febbraio 1988 nel fiume Po, circa 5 km a valle di Chivasso (TO). Questo esemplare (37,5 cm di lunghezza totale e 670 gr di peso) è stato conservato e fa ora parte di una collezione ittologica provvisoriamente depositata presso il Museo Civico di Storia Naturale di Carmagnola. Sullo stesso sono stati eseguiti i conteggi dei più importanti caratteri meristici, che riportiamo qui di seguito: D III9; A III24; P I16; Ll. 55  $\frac{13}{7}$ ; br. sp. 22; d. far. 5-5.

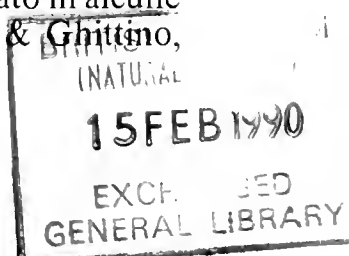
Tali caratteristiche rientrano perfettamente entro i limiti di variabilità riportati per *Abramis brama* da Bănărescu (1964) e Berg (1949) e permettono di escludere con certezza l'appartenenza del nostro materiale ad una delle altre due specie di *Abramis* citate da Bănărescu (1964), nonché ai generi affini *Blicca* Heckel, 1843 e *Vimba* Fitzinger, 1879.

Il confronto diretto tra l'esemplare in oggetto ed il materiale conservato nelle nostre collezioni, proveniente dal Tamigi e dal Danubio, ha ulteriormente confermato la nostra diagnosi. Come è possibile ricavare dalla cartina di distribuzione riportata da Bănărescu (1964), l'areale originario di *Abramis brama* comprende gran parte dell'Europa, con esclusione delle penisole iberica, italiana e della parte settentrionale di quella scandinava; questo ciprinide è inoltre presente in diversi altri bacini asiatici tributari del lago d'Aral e dei mari Nero e Caspio.

Sono note tre razze geografiche i cui caratteri diagnostici, in mancanza di una recente revisione, appaiono essere a tutt'oggi scarsamente definiti. Per tale motivo, ed anche in relazione al fatto che per il momento non disponiamo che di un singolo esemplare, abbiamo preferito non avventurarci in insicure diagnosi sottospecifiche, anche se questa acquisizione avrebbe potuto suggerirci qualche utile indicazione sulla probabile area di provenienza del materiale rinvenuto nel bacino occidentale del Po.

*Abramis brama* è specie di recente comparsa in Italia: Bianco (1976) riporta in forma dubitativa la presenza di questo ciprinide in allevamenti della Bassa Padana; Marconato et al. (1985) lo hanno recentemente segnalato nel lago di Fimon (VI), in cui si è forse verificata acclimatazione. In un trionfalistico e quanto meno vergognoso articolo Arduini (1987) riporta infine il rilascio di consistenti quantitativi di *Abramis brama* ed altri ciprinidi d'origine transalpina (*Abramis sapa* e *Rutilus rutilus*?) nei fiumi toscani Serchio ed Arno, nonché in un laghetto presso Firenze, gestito dalla locale sezione della F.I.P.S.

Ritornando alla situazione piemontese, abbiamo avuto notizia che sono state recentemente catturate una trentina di altre abramidi nel tratto di Po che



va dall'abitato di Torino alla foce della Dora Baltea, ma non disponiamo di notizie sicure su chi e con quali modalità le abbia rilasciate in detto fiume.

Concludiamo con il rilevare come certi tratti del Po, in cui si è verificata la comparsa di questo ciprinide, possano rappresentare un ambiente ottimale per il suo insediamento ed eventuale acclimatazione; la dinamica della popolazione piemontese di *Abramis brama*, che per il momento sembra essere esigua e circoscritta a questo breve tratto di fiume, potrà essere tenuta sotto controllo, quanto meno sotto l'aspetto conoscitivo, mediante futuri e costanti prelievi di ittiofauna.

### ***Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)**

Abbiamo avuto in dono dall'amico entomologo G. Curletti (Carmagnola) il capo di un esemplare pescato alla lenza dallo stesso nel lago della Spina, presso Pralormo (TO), in data 29.09.85. Il capo di un secondo esemplare, proveniente dal laghetto privato Salmerino, presso il campo sportivo di Villanova Canavese (TO), ci è invece stato donato l'11.04.88 dal Sig. M. Bani, che lo pescò il giorno precedente. Quattro esemplari sono stati catturati da uno di noi (Balma), mediante bilancia, in un vaso formato dalla Bealera di Ciconio presso la cascina Scugnasca, ad Ozegna (TO), in data 11.06.88. Due ulteriori segnalazioni riguardano un piccolo laghetto presso San Mauro Torinese (TO) (T. Baussano, Mathi, rif. pers.) e la lanca Morta del F. Po presso frazione S. Michele, Carmagnola (TO). Da un esame delle località di cattura, si può notare come le immissioni di questa specie siano assai frequenti soprattutto nelle acque private.

### ***Silurus glanis* Linnaeus, 1758**

Sul settimanale «Il Canavese» di Rivarolo Canavese del 5.09.84 venne data la notizia, corredata da relativa fotografia (che riproponiamo in Fig. 1), del rinvenimento di un notevole esemplare di *Silurus glanis*, di oltre 100 kg di peso e 2,15 m di lunghezza, nel laghetto Azzurro, un piccolo specchio d'acqua privato presso Valperga (TO), adibito a pesca sportiva. Abbiamo rintracciato il Sig. O. Giorgi di Valperga (a destra nella fotografia), che gestiva queste acque. Egli ci ha fornito alcune interessanti notizie che riportiamo qui di seguito e che ci offrono lo spunto per alcune annotazioni.

Il Sig. Giorgi ci ha ripetutamente assicurati sul fatto che nell'estate 1975 vennero rilasciati per errore due esemplari di siluro nel corso di una semina di ripopolamento effettuata da una ditta del vercellese.

Questi esemplari, della lunghezza di circa 15 cm, avrebbero dovuto essere «lanciati» in un laghetto presso Biella, unitamente ad altri contenuti in un bidone a parte. Non appena ci si accorse dell'errore venne immediatamente interrotta l'immissione ma, come si è detto, i primi due erano ormai liberati nelle acque del laghetto. Uno dei due esemplari venne pescato un paio di anni dopo, allorquando misurava 45 cm circa di lunghezza, mentre il secondo, quello ritratto nella foto, fu trovato morto, per cause ignote, alla fine del mese di agosto 1984, nove anni dopo il suo rilascio. Ipotizzando che questo esemplare avesse, al momento dell'introduzione nel lago, un anno di età, si può rilevare come la considerevole mole sia stata raggiunta dopo soli 10 anni.





Fig. 1 – Esemplare di *Silurus glanis* L. (2,15 m × oltre 100 Kg di peso) proveniente dal Laghetto Azzurro, presso Valperga (TO).

Lo stesso Giorgi esclude inoltre categoricamente che un altro errore di questo tipo si sia potuto verificare antecedentemente al 1975, visto che, tra l'altro, il materiale da immettere, costituito essenzialmente da *Cyprinus carpio*, *Tinca tinca* e *Salmo gairdneri*, veniva contato, rilasciando singolarmente gli esemplari.

I dati sull'accrescimento del siluro nel laghetto, confrontati con quelli riportati da vari autori, sembrano discostarsi marcatamente: secondo Bănărescu (1964) *Silurus glanis* nel lago d'Aral raggiunge 186 cm di lunghezza solo al ventesimo anno di età; Berg (1949) riporta che nella parte inferiore di quest'ultimo bacino e nel delta del fiume Ural, dove l'accrescimento è più rapido, il siluro misura rispettivamente 195 cm al 22° anno di età e 175 al 12°. Tandon &

Oliva (1977) riportano inoltre una tabella ricca di dati ricavati da vari altri AA. che studiarono l'accrescimento in molti ambienti, essenzialmente mitteleuropei; anche in questo caso i valori riportati si discostano notevolmente da quello che noi abbiamo osservato per il laghetto in questione: la media matematica, calcolata sui valori riportati in questa tabella e relativi a 13 località, è infatti risultata di 108,8 cm al 10° anno di età. In conclusione, quindi, e stando a queste cifre, si può dedurre come l'esemplare piemontese sia cresciuto enormemente più in fretta rispetto a quelli viventi nell'areale originario; questo accrescimento al 10° anno di età può essere quantificato, all'incirca, nella misura del doppio.

Teniamo a ricordare come gli allarmanti dati che scaturiscono da questo confronto siano stati ricavati nell'ambito di una situazione che noi non abbiamo potuto personalmente verificare, ma che riteniamo comunque doveroso riportare, anche e soprattutto per stimolare futuri studi scientificamente condotti e rivolti a chiarire la storia naturale e gli effetti dell'introduzione di questo siluriforme nei biotopi acquatici della nostra penisola.

In calce a questo breve capitolo su *Silurus glanis* in Piemonte, e prescindendo dalle segnalazioni reperibili nella letteratura scientifica, desideriamo riportare altri dati comparsi su quotidiani, che più facilmente possono andare perduti, relativi alla comparsa di questa specie in Italia settentrionale.

Il Sig. Gildo Gavanelli ci ha gentilmente fatto pervenire alcuni articoli, documentati fotograficamente, che riportano catture di siluri in questo territorio: un esemplare di 2,04 m e di 85 kg di peso venne preso nel laghetto Salvador presso San Martino in Pedriolo (BO) (Sabato Sera del 21.09.85); una trentina di grossi esemplari del peso di 50-100 kg e uno di 2,20 m per 110 kg vennero rispettivamente pescati nei laghetti del Rosario, presso Bologna e nel laghetto Macconago, vicino a Milano; quest'ultima cattura fu effettuata l'8.07.86 (da un articolo di B. Traversari, fonte bibliografica ignota). Da un giornale radio del 10.03.88 (GR2) è inoltre stata diramata la notizia del rinvenimento di alcuni esemplari nel lago di Garda.

### ***Gambusia holbrooki* Girard, 1859**

Nell'estate 1986 questo pecilide venne introdotto, per decisione del Consiglio Direttivo del Parco Naturale Regionale Laghi di Avigliana, nel lago Grande e nella adiacente palude Mareschi.

L'introduzione venne effettuata da una ditta del modenese con 2000 esemplari prelevati in natura da ambienti acquatici emiliani. Al momento attuale non disponiamo di notizie inerenti la sua acclimatazione in questa località piemontese.

Per questa specie abbiamo ritenuto opportuno adottare la denominazione *G. holbrooki* e non *G. affinis holbrooki*, seguendo in questo modo i più recenti lavori sistematici (Wooten et al. 1988; M. N. Feinberg, Am. Mus. Nat. Hist., New York, in litteris 1987) che riconoscono due specie distinte: *G. affinis*, con distribuzione ad ovest della Mobile Bay (Alabama) e *G. holbrooki*, diffusa lungo le coste atlantiche, dalla North Carolina alla Florida.

***Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758**

In data 10.07.1986 si è verificata una sporadica cattura di *Perca fluviatilis* nel Po, in località Cascina Tetti Cardone, Motta, presso Carmagnola (TO). L'esemplare in questione, poi donatoci dal Sig. Gianfranco Tuninetti di Carmagnola, misura cm 27,2 in lunghezza totale.

*Perca fluviatilis* non compare nei lavori di Delmastro (1980 e 1981), nei quali vengono riportati i pesci del Carmagnolese e la loro distribuzione in detto territorio; l'occasionale cattura di un unico soggetto conferma l'eccezionalità della sua presenza nel Po a monte di Torino, come si può rilevare dalle pubblicazioni di Alessio & Gandolfi (1983) e Gandolfi & Le Moli (1977a, 1977b).

La specie è stata verosimilmente rilasciata in questo tratto di fiume nel corso delle semine di «pesce bianco» condotte nell'anno 1985.

L'origine transalpina di *Perca fluviatilis*, già ipotizzata da Sommani (1969), sembra essere ulteriormente confermata dallo studio zoogeografico di Bianco (1987).

Nel concludere questa nota non ci riesce possibile non sottolineare nuovamente, con profondo scoramento, come, negli ambienti dulcacquicoli italiani, il fenomeno delle introduzioni avventate e delle «semine selvagge», non solo non accenni minimamente a diminuire, ma sembri acquisire sempre maggiore importanza.

Parallelamente all'intensificarsi delle ricerche faunistiche si registrano infatti sempre più frequenti segnalazioni di pesci esotici di recente importazione, vuoi sotto il profilo quantitativo vuoi sotto quello qualitativo. A riprova di ciò si consideri come la recente lista completa delle specie ittiche d'acqua dolce d'importazione, proposta da Delmastro (1986), debba essere integrata, nel pur breve volger del tempo intercorso, con diverse nuove specie esotiche come *Acipenser transmontanus*, *Acerina cernua* (Chiara, 1986) ed altri ciprinidi transalpini ricordati in questa nota, nel paragrafo relativo ad *Abramis brama*, la cui identità dovrà essere confermata.

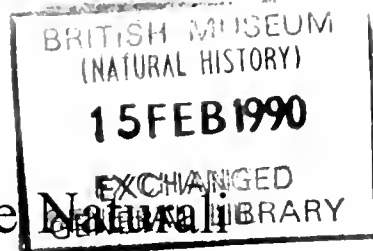
Ringraziamenti - Siamo grati alle numerose persone, via via citate, che con donazioni di materiale ittico ed utilissime informazioni, hanno reso possibile la stesura di questa breve nota, nonchè all'amico Mauro Sinibaldi, che ha attirato la nostra attenzione sull'articolo relativo al siluro di Valperga.

Un sentitissimo ringraziamento è anche doveroso nei confronti del Prof. Gilberto Gandolfi (Univ. degli Studi di Parma, Istituto di Zoologia), che ha criticamente visionato i nostri dattiloscritti.

**Bibliografia**

- Alessio G. & Gandolfi G., 1983 - Censimento e distribuzione attuale delle specie ittiche nel bacino del fiume Po. *Quad. Ist. Ric. Acque*, 67: VII+92 pp., 46 figg.
- Arduini B., 1987 - Finalmente le brèmes. *Pesca in Fiumi, Laghi & Torrenti*, 2 (6): 34-38, 7 figg.
- Bănărescu P., 1964 - Pisces, Osteichthyes (Pești Ganoizi și Osoși). *Fauna Repub. Pop. Rom.*, Bucuresti, 13: 1-962, 402 figg.

- Berg S. L., 1949 - Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Vol. II. 4th ed. - Guide Fauna USSR, 29: VIII+496, 388 figg. (Israel Program Sci. Transl., Jerusalem, 1964).
- Bianco P. G., 1976 - I pesci d'acqua dolce d'Italia: considerazioni e criteri generali sulle semine in natura. *Proc. Seminar «Reintroductions: technique and ethics»*, WWF Italia, Roma: 243-265.
- Bianco P. G. 1987 - L'inquadramento zoogeografico dei pesci d'acqua dolce d'Italia e problemi determinati dalle falsificazioni faunistiche. *Atti II Conv. A.I.I.A.D.*, Torino: 41-66, 8 figg.
- Borroni I. & Grimaldi E., 1978 - Fattori e tendenze di modificazione dell'ittiofauna italiana d'acqua dolce. *Boll. Zool.*, 45 (2): 63-73.
- Chiara G., 1986 - Prima segnalazione di *Acerina (Gymnocephalus) cernua* L. (Osteichthyes Perciformes) per l'Italia. *Quad. Ente Tutela Pesca*, Udine, 13: 59-60, 1 cart.
- Delmastro G. B., 1980 - I pesci di Carmagnola (TO) ed i maggiori problemi inerenti la loro conservazione. *Notiz. Pro Natura Carmagnola*, 6: 1-3.
- Delmastro G. B., 1981 - Contributo all'ittiofauna piemontese. Indagine sulla distribuzione e brevi note intorno alla biologia dei pesci viventi nel territorio del comune di Carmagnola (TO). *Riv. Piem. St. Nat.*, 2: 115-134, 2 figg.
- Delmastro G. B., 1986 - Problemi relativi all'introduzione di specie esotiche di pesci nelle acque dolci italiane. *Quad. Ente Tutela Pesca*, Udine, 14: 85-96.
- Gandolfi G. & Le Moli F., 1977a - A preliminary report on fish distribution in the Po River. *Boll. Zool.*, 44: 149-154, 2 figg.
- Gandolfi G. & Le Moli F., 1977b - Distribuzione della fauna ittica nel Po. *Quad. Ist. Ric. Acque*, 32: 723-745, 3 figg.
- Gandolfi G. & Zerunian S., 1987 - I pesci delle acque interne italiane: aggiornamento e considerazioni critiche sulla sistematica e la distribuzione. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civ. Stor. Nat. Milano*, 128 (1-2): 3-56.
- Ghittino P. & Ghittino C., 1985 - Probabile adenoviroosi nel giovane storione d'allevamento (*Acipeuser transmontanus*). *Riv. It. Piscic. Ittiop.*, 20 (4): 137-139, 5 figg.
- Grimaldi E., 1974 - Urgente necessità di una amministrazione scientificamente orientata del patrimonio ittico delle acque interne italiane. *Atti 4° Simp. Naz. Cons. Nat., Ist. Zool. Univ. Bari*, Bari 23-28 aprile 1974, 1: 189-202.
- Marconato A., Maio G. & Marconato E., 1985 - Osservazioni su *Abramis brama* L. nel lago di Fimon (Vicenza) (Pisces Cyprinidae). *Natura*, Milano, 76 (1-4): 63-71, 2 figg.
- Sommani E., 1969 - Variazioni apportate all'ittiofauna italiana dall'attività dell'uomo. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 22 (2): 159-166.
- Tandon K. K. & Oliva O., 1977 - The growth of the sheatfish, *Silurus glanis* in Czechoslovakia. *Věst. Českosl. Spol. Zool.*, 41 (4): 271-282, 4 figg.
- Vaini F. A., 1985 - Introduzione di specie ittiche esotiche nelle acque interne: storia, motivazioni, aspetti ecologici e sanitari. *Riv. It. Piscic. Ittiop.*, 20 (3): 87-90, 93-97, 2 figg.; 20 (4): 118-120, 123-126, 1 fig.
- Wooten M. C., Scribner K. T. & Smith M. H., 1988 - Genetic variability and systematics of *Gambusia* in the Southeastern United States. *Copeia*, 1988 (2): 283-289, 2 figg.



# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 8, pagg. 117-124

Milano, novembre 1989

Paolo Plini (\*) e Giancarlo Tondi (\*\*)

## Una nuova stazione di Betulla (*Betula pendula* Roth) nell'Appennino Centrale

**Riassunto** — Gli Autori segnalano una nuova stazione di *Betula pendula* Roth nel Lazio, situata nel versante occidentale dei M.ti della Laga. La stazione interessa una fascia, compresa tra 1250 e 1425 m s.l.m., di transizione tra il querceto misto e la faggeta.

Viene analizzata la situazione climatica dell'area con particolare riferimento all'evapotraspirazione potenziale e al bilancio idrologico, e viene condotta un'analisi strutturale della stazione. I dati ecologici, floristici e strutturali mostrano analogie con altre stazioni appenniniche.

**Abstract** — A new record of Birch (*Betula pendula* Roth) in the Central Apennines.

The Authors describe a new record of birch, *Betula pendula* Roth, in the west side of the Monti della Laga (Central Apennines).

This species occupies an area between 1250 and 1425 m a.s.l., the climatic situation with particular care to the evapotranspiration and to the water balance, and the structural analysis of the birch population was examined. The ecological, floristic and structural data show some analogies with other birch population in the Apennines.

**Key words:** *Betula*, vegetazione relitta.

---

(\*) Via Altino, 8 - 00183 Roma.

(\*\*) Via A. Friggeri, 82 - 00136 Roma.

## Introduzione

Elemento tipico del paesaggio delle regioni boreali ed alpine, la Betulla (*Betula pendula* Roth) suscita nell'osservatore un interesse particolare, in parte per l'eleganza delle forme, molto di più per le caratteristiche ecologiche e vegetazionali, ancora poco note, dei suoi popolamenti.

La specie risulta distribuita in una fascia, compresa tra il Circolo Polare Artico ed il 35° di latitudine Nord, che si estende senza soluzione di continuità su gran parte dell'Europa centro-settentrionale dalle Isole Britanniche fino alla Siberia.

In Italia, la Betulla è comune su tutto l'arco alpino e prealpino fino a 2000 m, mentre compare sporadicamente in Appennino con popolamenti a carattere relittuale e, talvolta, di incerta autoctonia.

Il genere *Betula* è rappresentato nel nostro paese da altre tre specie: *Betula nana* L. e *B. pubescens* Ehrh. a distribuzione alpina, e *B. aetnensis* (Raf.) Pignatti entità endemica dell'Etna.

Pignatti (1982) considera *Betula pendula* presente in Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Emilia Romagna, Toscana, Marche e Campania. Per l'Appennino, nuove stazioni vengono segnalate sempre più di frequente mentre alcune altre (es. Marche) non trovano conferma recente.

Nel corso di ricerche floristiche per la stesura di una Flora dei Monti della Laga (Appennino Laziale) abbiamo rinvenuto una nuova stazione di Betulla, la seconda accertata per il Lazio dopo quella della «Caldara» di Manziana.

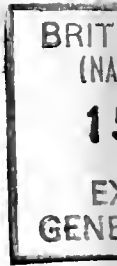
## La Stazione

Salendo da Amatrice (RI) verso il Pizzo di Sevo per la frazione di S. Angelo si attraversa dapprima il Querceto misto, quindi, da una quota di circa 1350 m, la Faggeta. La nostra stazione è ubicata nella fascia di transizione, tra 1250 e 1425 m s.l.m., contraddistinta da coordinate chilometriche 33TUH614257 (I.G.M. 132 II SO - Accumoli; 139 I NO - Amatrice) (fig. 1).

Nel complesso, la superficie occupata dalla Betulla è di 51.5 ha, con esposizione prevalente W-NW e pendenza media del 41.5%.

Il substrato geologico è costituito da terreni arenacei e marnoso-arenacei della formazione miocenica del Flysch della Laga (Segre, 1948; Demangeot, 1953); la prevalente orientazione degli strati a franapoggio, unita alla discreta pendenza media, favorisce l'instaurarsi di fenomeni franosi e di erosione superficiale.

Il suolo presenta le caratteristiche di una terra bruna forestale, acida o subacida (PH = 5.5-6), mesotrofica a profilo abbastanza evoluto nei settori meno acclivi, scarsamente matura e con i caratteri dell'oligotrofia in quelli a maggiore pendenza. La lettiera è profonda da 0 a 5 cm a seconda del substrato e della pendenza.



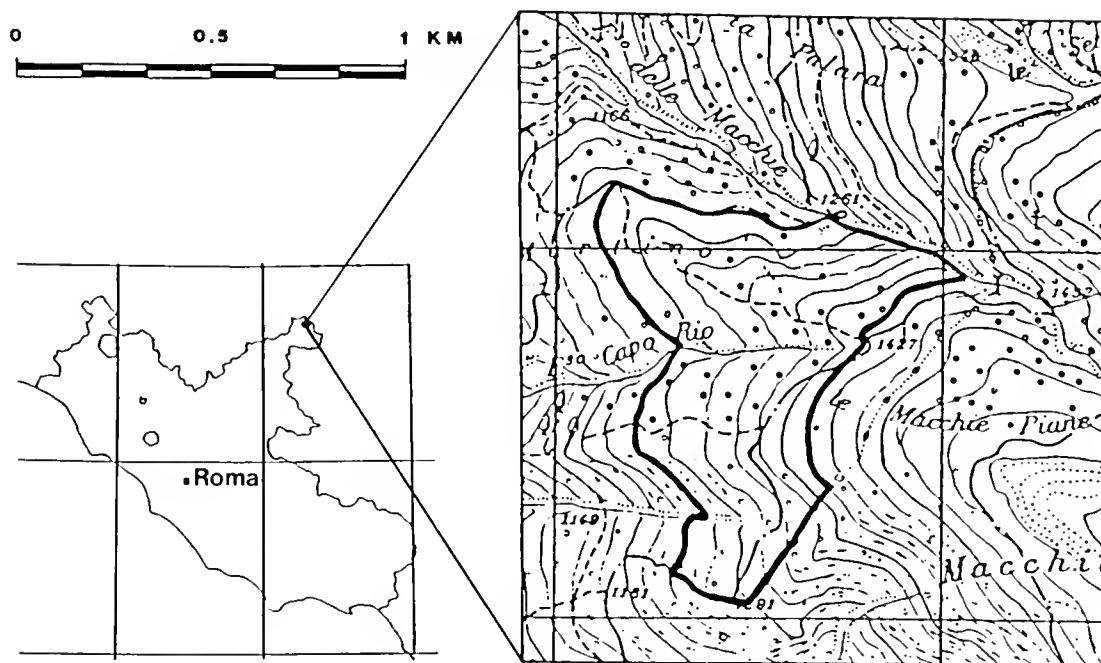


Fig. 1 – Ubicazione geografica della stazione.

## Analisi climatica

Il complesso montuoso della Laga, costituito da un'anticlinale con asse NW-SE, che si estende per oltre 20 Km al confine di tre regioni – Lazio, Abruzzo e Marche –, presenta una situazione climatica generale piuttosto definita.

Facendo riferimento a quanto proposto dall'UNESCO-FAO (1963) per i paesi del bacino del Mediterraneo, Pedrotti (1982) ha individuato tre tipi di fitoclimatici:

a) Clima axerico freddo, che si manifesta lungo la catena della Laga al di sopra del limite del bosco (ca. 1900 m), caratterizzato da un periodo di gelo variabile da 1 a 4 mesi;

b) Clima axerico temperato con periodo subsecco, tipico del piano montano e della faggeta che, pur non presentando un periodo di aridità (nel diagramma umbrotermico le curve delle temperature e delle precipitazioni non si sovrappongono), ha almeno un mese «subsecco» in cui il totale delle precipitazioni è superiore al doppio della temperatura ed inferiore al triplo:  $2T < P < 3T$ . Talora può essere messo in evidenza il manifestarsi di questa subaridità senza che si giunga ad un periodo arido vero e proprio (Tomaselli et alii, 1973). La curva termica risulta sempre positiva;

c) Clima submediterraneo, caratteristico del settore collinare della Laga fino a 900-1000 m di quota, presenta una curva termica sempre positiva e le precipitazioni comprese tra 850 e 1000 mm. Nei diagrammi, le due curve tendono ad avvicinarsi, fino talvolta a sovrapporsi individuando un periodo xerotermico più o meno lungo.

Per quanto concerne il clima della nostra stazione di Betulla, mancando per il versante laziale una stazione meteorologica in quota, si è fatto riferi-

mento alla vicina stazione termopluviometrica di Amatrice (RI), 955 m s.l.m. (lat. N 42° 37'; Long. 0° 50' E - Merid. Monte Mario).

Sulla base dei valori medi mensili relativi a precipitazioni e temperature del cinquantennio 1938-1987 (tab. I), è stato elaborato il diagramma termou-dometrico secondo Bagnouls & Gaussen (1953), che rivela la mancanza di periodi di aridità, temperature medie non elevate e precipitazioni concentrate tra ottobre ed aprile. Una situazione siffatta, intermedia tra i tipi b) e c) suindicati, è ascrivibile al clima peninsulare appenninico, mediterraneo-montano, con piogge invernali (Walther & Lieth, 1960).

Tab. I — Valori medi mensili di temperatura, precipitazioni ed evapotraspirazione potenziale - Stazione Termopluviometrica di Amatrice (RI) - Periodo 1938/1987.

Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
1.4	2.3	5.0	8.1	12.3	16.0	18.5	18.6	15.6	10.9	6.6	2.8 °C
76.5	82.9	72.6	73.7	69.5	54.3	37.7	42.2	62.3	82.8	105.5	101.0 mm
5.1	9.3	21.7	40.5	66.8	92.0	102.1	95.9	73.5	46.2	25.2	9.9 mm

Per analogia con le stazioni di alta quota del versante marchigiano abruzzese e dei vicini Monti Sibillini, si può presumere che l'area della Betulla presenti più decisamente un fitoclima del tipo axerico temperato con periodo subsecco, anche per la spiccata tendenza a colonizzare di più le schiarite della faggeta che non quelle del querceto o del castagneto.

Le temperature scendono a livelli minimi tra dicembre e marzo mentre i mesi più caldi sono luglio ed agosto cui corrisponde anche il minimo delle precipitazioni. Il mese più piovoso è di norma novembre, ma spesso si registrano anche massimi primaverili. La copertura nevosa si protrae talvolta fino ad aprile, con effetti diretti sull'attività fenologica e sul periodo vegetativo.

Come per la Betulla di Pratomagno (Mercurio, 1984) l'area rientra, secondo la classificazione fitoclimatica di Pavari, 1956, nella zona del *Fagetum*, sottozona calda.

Dal punto di vista bioclimatico, quando la curva termica risulta sempre positiva, assume grande importanza il periodo dell'anno in cui vengono a cadere gli eventuali periodi secchi (Tomaselli et alii, 1973). Infatti, alle nostre latitudini, dove la vegetazione presenta un periodo di riposo invernale, un periodo secco in questa stagione non produce effetti sensibili sulle piante; al contrario, un periodo xertermico estivo è causa di fenomeni di deficit idrico e di appassimento, con conseguenze dirette sul ritmo fenologico e, più in generale, sulla distribuzione delle specie vegetali.

Correlando tra loro i parametri climatici ed applicando i risultati alla vegetazione si possono ottenere utili informazioni sul bilancio energetico e sulle disponibilità idriche delle formazioni vegetali.

Thornthwaite (1948) ha introdotto il concetto di «evapotraspirazione potenziale» (PE) per indicare le relazioni tra l'evaporazione del terreno e la traspirazione della vegetazione. Il suo valore coincide con il bisogno d'acqua della vegetazione (water need), quindi è considerata come uno dei fattori determinanti il microclima di una formazione vegetale.



Nel quadro del bilancio idrico di una certa zona, la PE rappresenta la quantità di acqua che evaporerebbe o traspirerebbe, in determinate condizioni climatiche, se le riserve idriche del suolo venissero costantemente rinnovate.

Il calcolo dell'evapotraspirazione potenziale viene fatto seguendo vari procedimenti, che risultano tutti più o meno equivalenti (Della Lucia & Fattorelli, 1979).

Nel presente lavoro per calcolare la PE relativa alla stazione di Amatrice abbiamo utilizzato la *formula di Thornthwaite* (1948) che d'altro canto presenta l'inconveniente di non essere applicabile per temperature inferiori allo zero mentre evaporazione e traspirazione, benchè non molto rilevanti, sono riscontrabili anche a basse temperature.

I valori ottenuti, riportati in tab. I, sono stati visualizzati sul termoudogramma di fig. 2.

Considerando il fatto che i tipi fitoclimatici di Amatrice e della stazione sono di poco differenti, possiamo ritenere, in prima approssimazione, valido il bilancio idrologico così elaborato.

La ricostituzione della riserva idrica si attua tra l'inizio di settembre e la metà di novembre. Sino ad aprile c'è un surplus d'acqua, cioè un eccesso di precipitazioni rispetto alla capacità di ritenuta idrica (ca. 250 mm), e l'acqua si perde per ruscellamento e/o per infiltrazione negli strati rocciosi sottostanti. La capacità di ritenzione idrica rimane immutata finchè le precipitazioni sono superiori alla PE; in caso contrario, le piante cominciano ad attingere alla riserva d'acqua del suolo.

Da giugno a settembre la curva delle precipitazioni e quella della PE si intersecano, evidenziando un periodo di deficit idrico. Parte di questo settore va considerato come «evapotraspirazione reale», in pratica l'utilizzazione delle riserve idriche del terreno (fine di luglio), parte va invece considerata come vera e propria mancanza d'acqua. In questo studio ci si è limitati a rappresentare il periodo in cui, con ogni probabilità, l'acqua diventa fattore limitante.

Dall'analisi del grafico si nota come l'andamento della PE segua una curva gaussiana, a campana, con il punto di massima intensità in corrispondenza

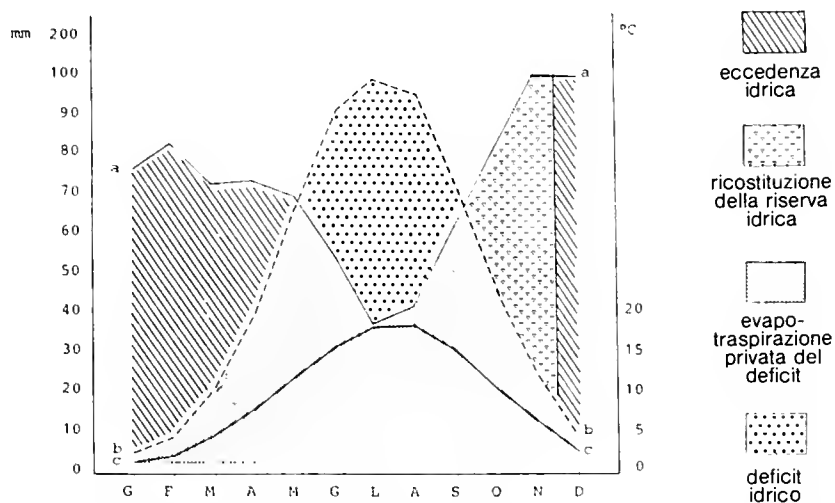


Fig. 2 — Diagramma termo-udometrico e bilancio idrologico. a) precipitazioni (in mm); b) evapotraspirazione potenziale (in mm); c) temperatura (in °C). Stazione Termopluviometrica di Amatrice (RI). Periodo 1938/1987.

del mese di luglio, e parallelamente alla punta minima di piovosità. La vegetazione attraversa quindi un periodo critico del bilancio idrico tra maggio e settembre; nei mesi di luglio, agosto e settembre (specie nei primi due) si assiste ad un periodo di aridità fisiologica, con una marcata evapotraspirazione e scarse precipitazioni.

## La vegetazione

La Betulla della Laga è inserita in un ceduo composto, costituito in prevalenza da *Fagus sylvatica* L., *Quercus cerris* L., *Castanea sativa* Miller e *Populus tremula* L.; predilige le schiarite e le radure, anche se la si incontra non di rado nel bosco chiuso e nelle esposizioni più fresche ed ombrose.

Tra le specie che accompagnano la betulla segnaliamo per la loro abbondanza le seguenti: *Juniperus communis* L., *Salix caprea* L., *Acer obtusatum* Wald. & Kit., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Prunus avium* L., *Rosa canina* L. sl., *Fragaria vesca* L., *Rubus* cfr. *glandulosus*, *Rubus idaeus* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Saxifraga rotundifolia* L., *Cytisus scoparius* (L.) Link, *Moehringia trinervia* (L.) Clairv., *Digitalis micrantha* Roth, *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. subsp. *obscurum* (Celak) Holub, *Hypericum montanum* L., *Epilobium montanum* L., *Viola reichembachiana* Jordan, *Primula vulgaris* Huds., *Veronica chamaedrys* L., *Hieracium murorum* L., *Mycelis muralis* (L.) Rchb., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Epipactis latifolia* All., *Agrostis* cfr. *alba*, *Dactylis glomerata* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Anthoxanthum odoratum* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.

La maggior parte di queste ed altre entità è rappresentata da emicriptofite e da fanerofite, forme biologiche predominanti di norma in ambienti mesofili temperato-freschi.

## Analisi strutturale

Abbiamo rilevato 46 piante (14 isolate e 32 ceppaie) per un totale di 146 fusti, con una media di 4.5 polloni per ceppaia; 19 esemplari sono raggruppati in due nuclei distinti, gli altri 27 risultano dispersi su tutta l'area. Mai, però, la betulla riesce a formare un popolamento puro, mescolandosi sempre alle specie caratteristiche della querceta e della faggeta. Soltanto sul versante sinistro del Fosso delle Macchie l'abbondante rinnovazione naturale ha permesso l'instaurarsi di due forteti con circa 40 piante di altezza compresa tra 0.50 e 3 metri.

Nell'analisi del popolamento sono stati considerati i seguenti parametri strutturali:

- Diametro del fusto ad 1.30 m dal suolo ( $\phi$ ).
- Altezza superiore ed inferiore della chioma.
- Diametro della chioma.
- Area basimetrica.

I valori ottenuti sono riportati in tab. II. Nell'elaborazione, però non abbiamo tenuto conto dei dati relativi al novellame, che saranno oggetto di successive analisi.

Il popolamento è evidentemente disetaneo: gli istogrammi costruiti ripartendo in classi i dati relativi a diametri dei fusti e ad altezze stimate (fig. 3),

mostrano che la maggioranza delle piante ha un diametro compreso tra 1 e 15 cm (74.0%) ed un'altezza variabile tra 3 e 12 m (79.05%).

La circonferenza media degli alberi è di 39.05 cm, con un minimo di 8 cm ed un massimo di 102.5 cm.

L'area basimetrica, calcolata in base ai diametri, è di 2.09 mq.

L'altezza inferiore della chioma è in media di 2.58 m; questo dato è influenzato dall'abbondanza di rami epicormici dovuti in parte all'azione dannosa della galaverna, in parte agli interventi colturali.

Tab. II – Valori relativi all'analisi strutturale della stazione.

Numero piante	Numero fusti	Numero piante con 1 fusto	Media fusti per ceppaia	$\bar{\phi}$ (cm)	$\bar{H}$ fusti (m)	$\bar{H}$ inf. chioma (m)	$\bar{\phi}$ chioma (m)	Area basimetrica totale (mq)
46	146	14	4.5	11.34	8.80	2.58	4.65	2.091

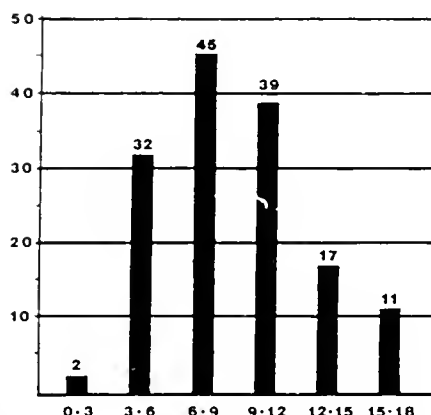
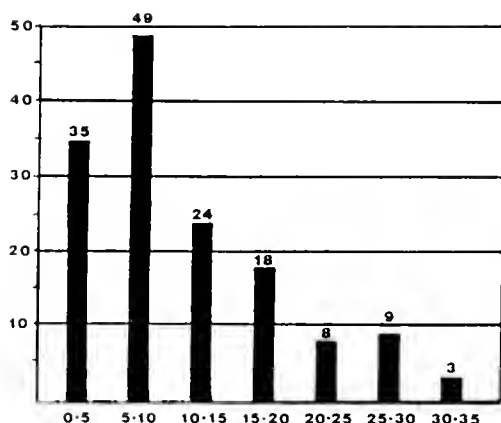


Fig. 3 – Distribuzione dei fusti per classi di diametro a 1.30 m (in cm) e per classi di altezza (in m).

## Conclusioni

I dati climatici, floristici e strutturali rilevati nella stazione della Laga, pur essendo preliminari, sottolineano una discreta affinità tra questo popolamento e quelli di Pratomagno (Mercurio, 1984) e di Macchialunga di Cagnano Amiterno (Masturzi et alii, 1976). In tutti e tre i casi, si tratta di formazioni mesofile miste, tipicamente montane, ecologicamente inserite nella fascia di transizione tra la faggeta e le cenosi a *Quercus* e *Castanea*.

*Betula pendula* è specie eliofila, ad elevata valenza ecologica; la si ritrova indifferentemente nel bosco o nei terreni scoperti. Colonizza preferibilmente le radure ed i margini del bosco, con l'abbondante produzione di seme facilmente disperso dal vento e grazie alla notevole adattabilità a condizioni climatiche instabili.

In cenosi chiusa subisce invece la concorrenza delle specie sciafile, in particolare del faggio (Mercurio, 1984); inoltre risente maggiormente dell'azione della neve e del gelo: ben il 59% delle piante rilevate infatti è interessata da le-

sioni più o meno gravi (cimali spezzati, rami epicormici, necrosi, decorticazione, ecc.). Questa vulnerabilità alle avversità, certamente strana per un'essenza tipica di climi freddi, è in gran parte imputabile, a nostro avviso, al trattamento colturale a ceduo praticato nella zona.

A parte considerazioni protezionistiche, che appaiono lapalissiane vista la rarità della specie nel Lazio, è necessario che gli interventi selvicolturali vengano indirizzati opportunamente alla riconversione del soprassuolo a fustaia. Un'operazione di questo tipo avrebbe una duplice utilità: da un lato potenziare la produttività del bosco, ai fini di una migliore gestione delle risorse forestali locali; dall'altro, assicurare la salvaguardia della specie e, considerando la natura geologica del territorio, la difesa del suolo dall'erosione superficiale.

## Bibliografia

- Agostini R., 1981 - Contributo alla conoscenza della distribuzione della betulla (*Betula pendula* Roth) nell'Appennino centro-meridionale e in Sicilia e del suo significato fitogeografico. *Studi Trentini Sci. Nat.*, 58, *Acta biol.*: 35-56.
- Bagnouls F. & Gaussen H., 1953 - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 88: 193-239.
- Della Lucia D. & Fattorelli S., 1979 - L'evapotraspirazione potenziale nell'arco alpino orientale. *Atti Ist. Ecol. e Selvic.* Padova, vol. I.
- Demangeot J., 1953 - La struttura della regione della Laga (Abruzzi). *Rend. Acc. Naz. Lincei, Cl. Sci. Mat. Fis. e Nat.*, Ser. VIII, 14 (17): 127-130.
- Fenaroli L. & Gambi G., 1976 - Alberi. *Museo Tridentino di Scienze Naturali.* Trento.
- Masturzi A., Potena G. & Tammaro F., 1976 - Nuove località a Betulla sull'Appennino aquilano. *Monti e Boschi*, 27, 1: 37-43.
- Mercurio R., 1984 - Aspetti vegetazionali della betulla (*Betula pendula* Roth) in Pratomagno (Preappennino Toscano). *Inform. Bot. Ital.*, 15: 149-159.
- Pavari A., 1956 - Betulla (*Betula alba* L.). *Monti e Boschi*, 7: 521-530.
- Pedrotti F., 1982 - Carta della vegetazione del Foglio Acquasanta. *C.N.R. Collana del Prog. Finalizzato «Promozione della qualità dell'ambiente»*, Roma. AQ/1/88.
- Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia. *Edagricole*, Bologna.
- Rovelli E., 1986 - L'Abete bianco nell'Appennino teramano. *L'Appennino.* Lug.-Ago.: 8-10.
- Segre A. G., 1948 - L'Anticlinale della Laga e la tettonica del Confine Marchigiano Abruzzese. *La Ricerca Scientifica*, 18 (3-4). C.N.R. Roma.
- Thorntwaite C. W., 1948 - An approach to a rational classification of climate. *Geog. Rev.*, 38: 55-94.
- Tomaselli R., Balduzzi A. & Filipello S., 1973 - Carta Bioclimatica d'Italia. *Collana Verde*, 33. *M.A.F.* Roma.
- UNESCO-FAO, 1963 - Carte bioclimatique de la zone Méditerranéenne. Parigi, pp. 1-60.
- Walther H., & Lieth E., 1960-64 - Klimadiagramma Weltatlas. *G. Fisher Verlag*, Jena.

# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 9, pagg. 125-148

Milano, novembre 1989

Giulio Calegari (\*) e Giovanni Veronesi (\*\*)

## Riproduzione sperimentale di punte di freccia da Fimon (Vicenza)

**Riassunto** – Vengono descritte le esperienze di riproduzione di una serie di cuspidi litiche rinvenute a Fimon (Vi). Gli Autori riconoscono dalla morfologia dei manufatti (a sezione piano convessa e biconvessa) due semilavorati di partenza: la lama e la scheggia e tre differenti tecnologie: la pressione su incudine, la pressione diretta e la percussione diretta.

Vengono esposte le fasi di esecuzione e gli strumenti impiegati.

**Abstract** - Description of the reproduction experiences of a sequence of stoned arrowhead discovered at Fimon (Vi). The authors recognize by the morphology of manufactured articles (convex and bi-convex plane section) two basic elements: the blade and the flake and three different techniques: pressure over an anvil, direct pressure, direct percussion.

Exposition of the execution phases and of the instruments employed.

**Key words:** Archaeology by experiment, Fimon, lithic technology.

### Premessa

Nell'ambito del programma di sperimentazione di litotecnica realizzato presso la Sezione di Paleontologia del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, è stato affrontato il problema della riproduzione delle punte fogliate provenienti dagli insediamenti del Lago di Fimon (Vicenza), conservate nelle collezioni del Museo stesso.

(\*) Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

(\*\*) Collaboratore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Si è voluto riprodurre i suddetti manufatti in quanto essi proponevano difficoltà di esecuzione elevate che, in un certo senso sintetizzavano i concetti fondamentali della pratica del «taglio della pietra».

La collezione dei reperti originali ci viene da una campagna di prospezione effettuata da Carlo Maviglia e Ottavio Cornaggia Castiglioni nel 1945, i cui risultati furono pubblicati sulla Rivista di Scienze Preistoriche (Maviglia, 1947).

Questo lavoro è stato realizzato, nel suo aspetto pratico, da Gianni Veronesi. L'aspetto teorico e grafico è stato curato da Giulio Calegari.

## Tecnologia

### Morfologia del semilavorato

Nelle punte fogliate di Fimon, da noi prese in considerazione, sono presenti due prodotti la cui realizzazione ha inizio da due semilavorati differenti: la lama e la scheggia.

Per ottenere una cuspide è indifferente partire da una lama piuttosto che da una scheggia, l'importante è che il semilavorato presenti quelle caratteristiche (perimetria, superfici piane, spessore favorevole all'ottenimento dei futuri distacchi) per cui in esso sia possibile immaginare la forma della cuspide stessa nei suoi elementi fondamentali: perimetro e sezione (Fig. 1). È pertanto lo specifico delle singole culture che ha condizionato l'impiego dell'uno o dell'altro semilavorato.

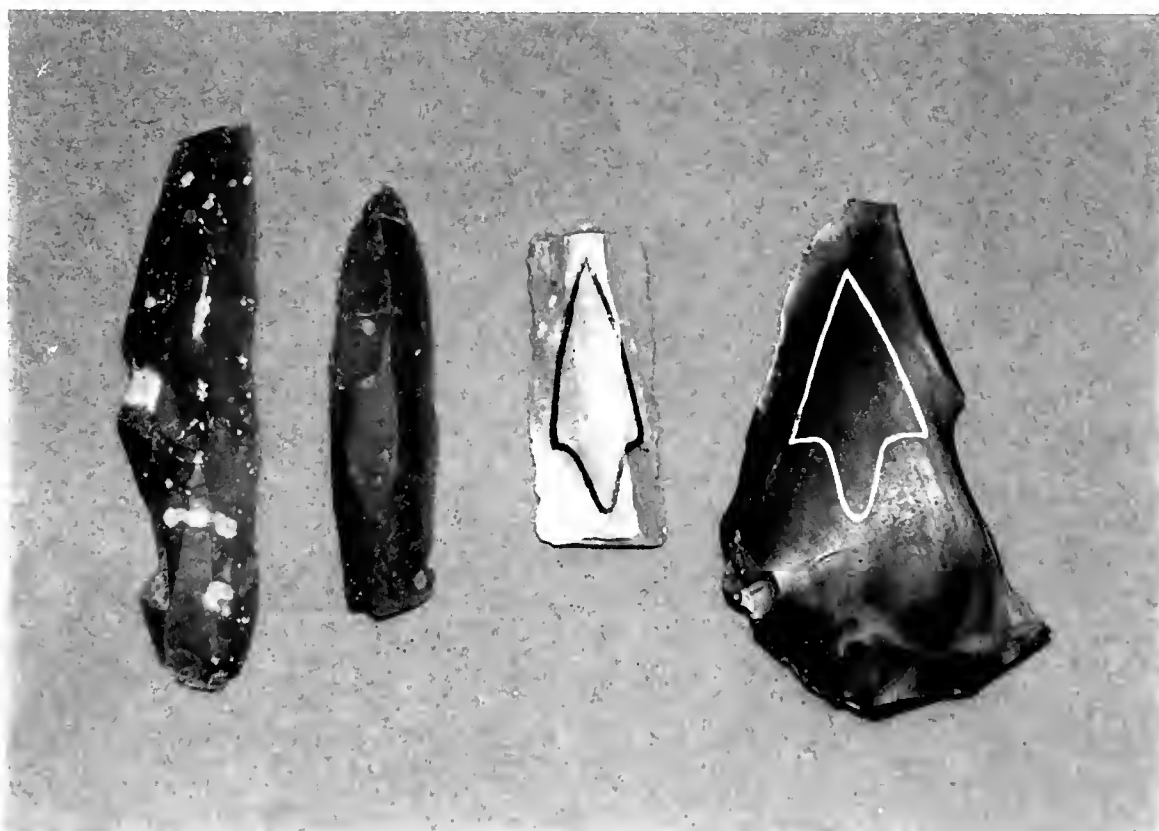


Fig. 1 — È possibile immaginare la forma della futura cuspide nei semilavorati che presentano caratteristiche idonee (perimetria, superfici piane, spessore favorevole all'ottenimento dei futuri distacchi).

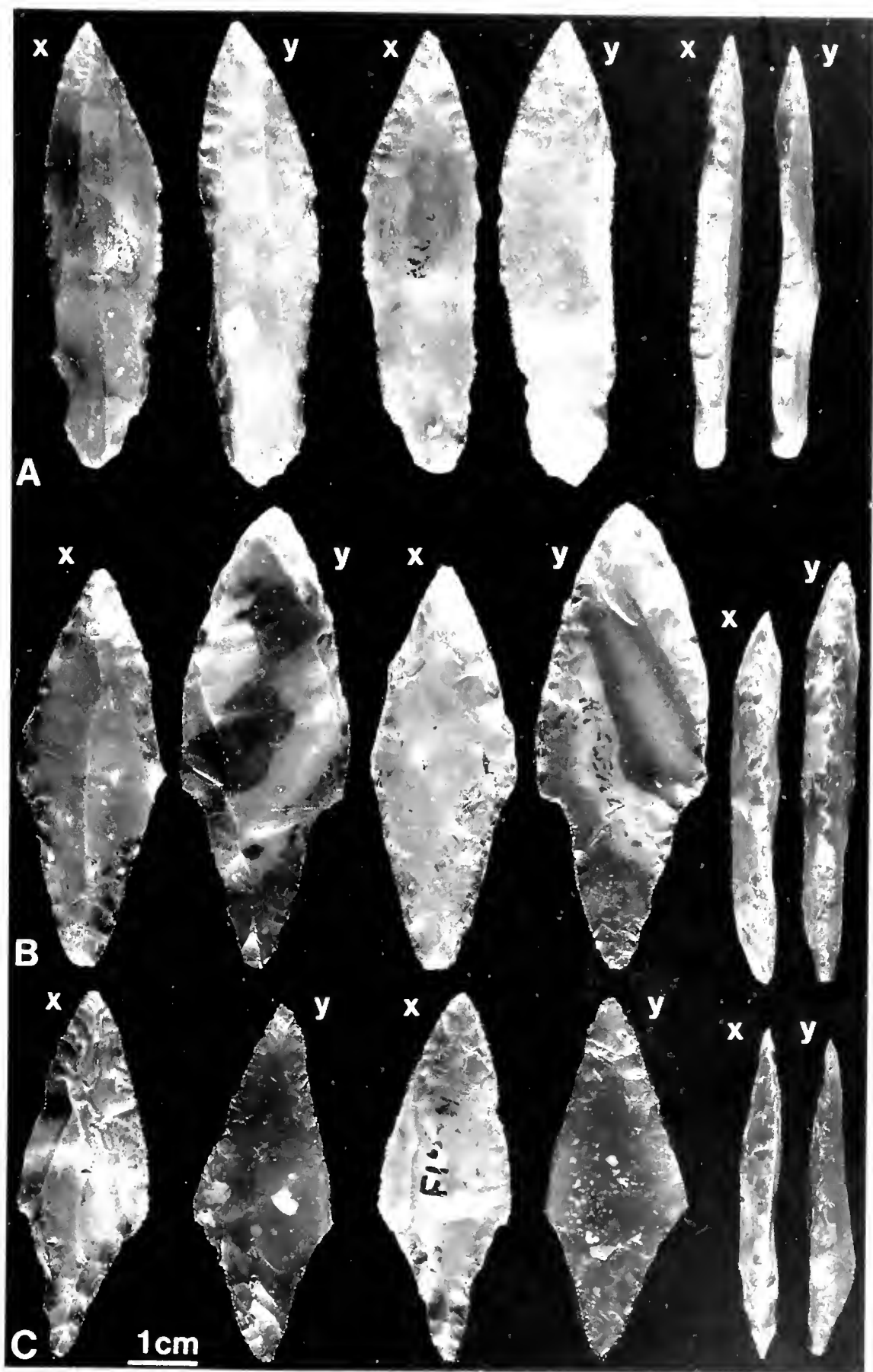


Fig. 2 – Punte fogliate da Fimon (x) e loro riproduzioni (y).



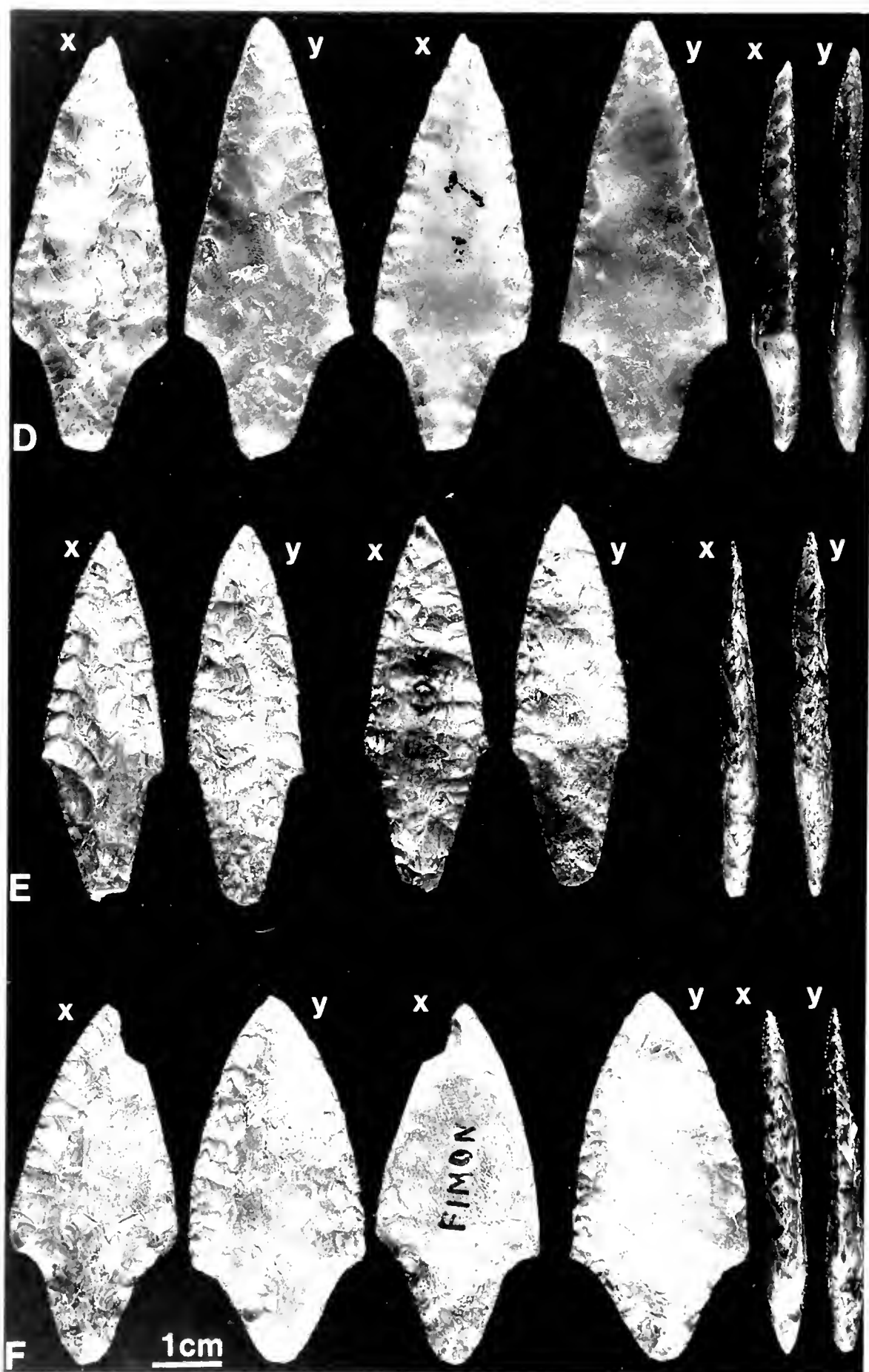


Fig. 3. — Punte fogliate da Fimon (x) e loro riproduzioni (y)



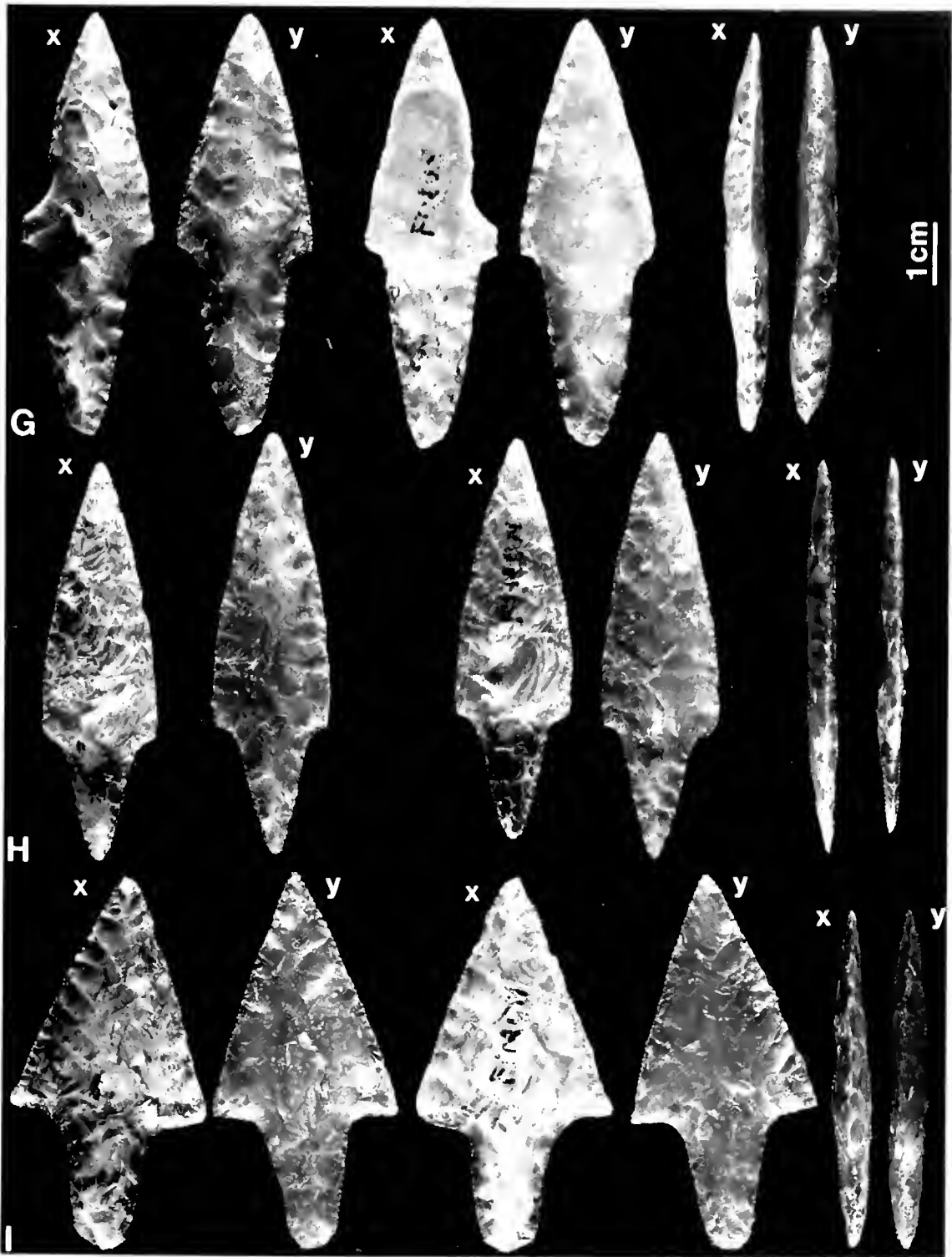


Fig. 4 - Punte fogliate da Fimon (x) e loro riproduzioni (y).

Nel nostro caso i manufatti A, B, C, D, E, F, G, L delle Figg. 2, 3, 4, 5 sono stati ottenuti da lama, mentre i manufatti H, I della Fig. 4 sono stati realizzati partendo da una scheggia (la lettera x indica il manufatto originale, la y la sua copia).

Sarà però il caso di fornire alcune precisazioni di metodo. Lo studio della tipologia prende spesso in considerazione, tra gli «elementi per una indagine morfologica analitica», quelle che sono le caratteristiche tecniche ed il ritocco.

Noi riteniamo, per contro, che questi due elementi, se associati alla nomenclatura morfologica ed alla tipometria, non abbiano alcun senso e contribuiscano anzi, in questo caso, ad un'analisi fuorviante.

Da parte nostra pensiamo che, se è vero che la morfologia, la tipometria e lo studio delle funzionalità, costituiscono dati per una corretta indagine tipologica, ciò non si possa affermare per quanto riguarda le tecniche di esecuzione e l'analisi dei distacchi, che sono da considerarsi esclusivamente in funzione della morfologia del manufatto (perimetria e sezione) e, in ambito tipologico, possono avere solo valore descrittivo e non tassonomico. La «forma» e le associazioni dei manufatti litici rappresentano tratti tipici di una facies culturale, le tecniche di esecuzione, anche se patrimonio culturale specifico, sono invece da considerarsi esclusivamente in funzione dell'ottenimento dei manufatti stessi.

Ma torniamo ai nostri semilavorati. La lama o la scheggia saranno impiegate a seconda che si voglia ottenere una cuspidè a sezione piano-convessa o biconvessa; vediamone le motivazioni.

Nel primo caso, per ottenere la sezione piano-convessa, si devono realizzare, sui margini del semilavorato, dei piani convergenti (Fig. 10 C) su cui operare la pressione per i necessari distacchi (Fig. 10 D). Possiamo idealmente ricostruire le dimensioni della lama necessaria per realizzare una cuspidè le cui dimensioni stanno nella media di quelle considerate (Fig. 10 A, B, E).

Nel caso in cui si voglia ottenere una sezione biconvessa, si dovranno realizzare due piani paralleli (Fig. 10 H) per effettuare una prima serie di di-

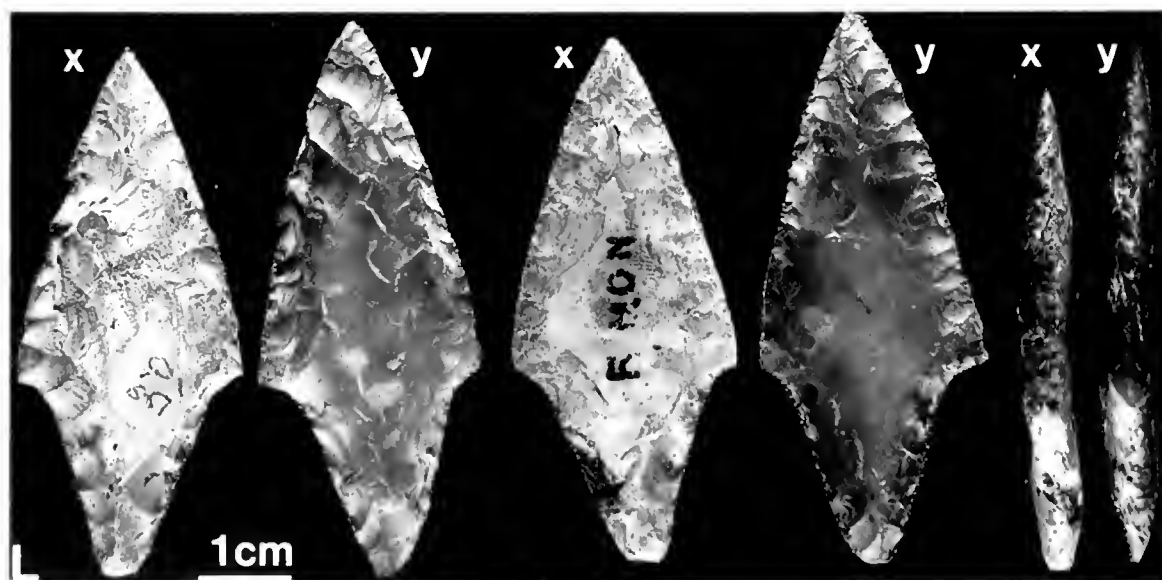


Fig. 5 – Punte fogliate da Fimon (x) e loro riproduzioni (y).

stacchi alterni (Fig. 10 I) e successivamente, operando in senso opposto, eseguire una seconda serie di distacchi alterni (Fig. 10 L).

In questo caso se volessimo servirci di una lama, come semilavorato iniziale, saremmo costretti ad utilizzarne una come quella da noi schematizzata graficamente (Fig. 10 F, G, M) e ciò appare chiaramente improponibile.

Vediamo per contro, quale sarebbe la sezione ottimale del semilavorato, necessaria all'ottenimento del fogliato a sezione biconvessa (Fig. 11 A, B). Operando sui due piani opposti e paralleli precedentemente preparati (Fig. 11 C), con il medesimo procedimento precedentemente illustrato (Fig. 10 I) si eseguirà facilmente una prima serie di ritocchi alterni che daranno luogo ad una sezione quasi definitiva del manufatto (Fig. 11 D).

La seconda serie di ritocchi alterni, opposti ai primi, sarà ottenuta partendo dagli altri due piani (Fig. 11 E) opportunamente preparati. Una scheggia che possieda la sezione ideale in questione, è facilmente reperibile.

Abbiamo escluso, da quanto sopra descritto, le cuspidi che conservano palesemente la forma della lama di partenza e la cui morfologia è stata ottenuta con un ritocco perimetrale (di cui parleremo in seguito); si tratta di cuspidi la cui forma generale è quella di una lama appuntita con o senza la presenza di peduncolo (Fig. 2 A, B, C).



Fig. 6 – Punta fogliata da Fimon (x) e sua riproduzione (y). Ingrandimento.

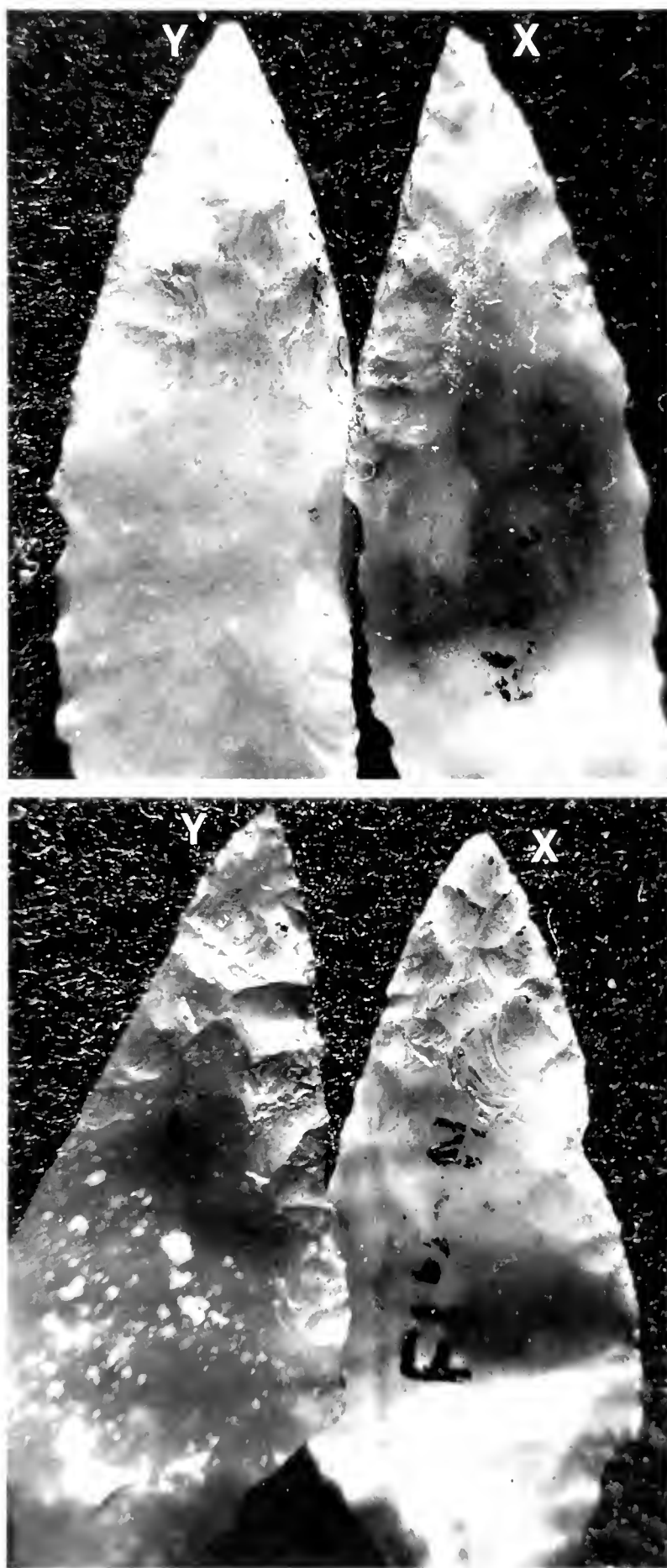


Fig. 7 – Punte fogliate da Fimon (x) e loro riproduzioni (y). Ingrandimento.



Fig. 8 – Punta fogliata da Fimon (x) e sua riproduzione (y). Ingrandimento.

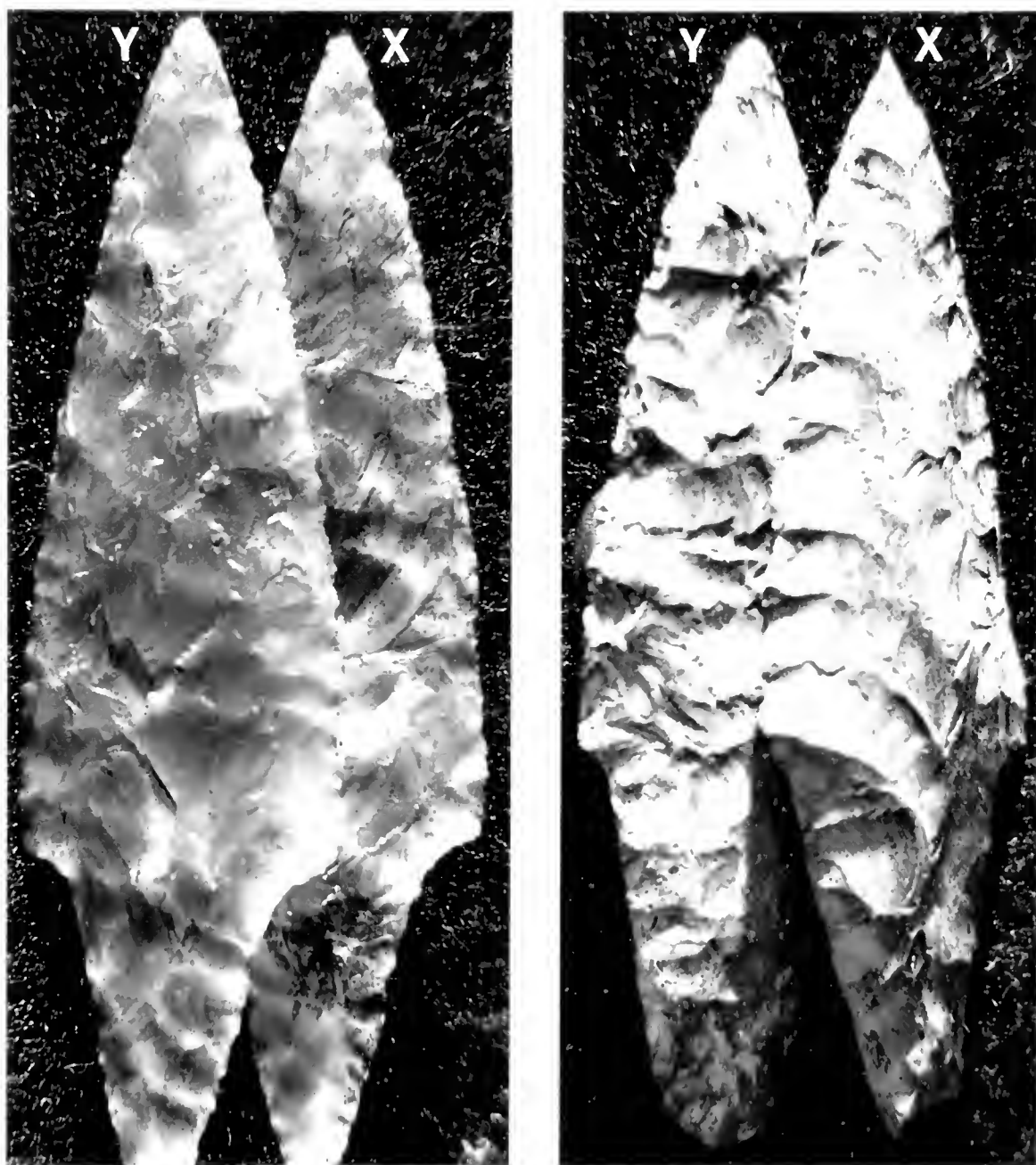


Fig. 9 – Punte fogliate da Fimon (x) e loro riproduzioni (y). Ingrandimento.

### Tecniche impiegate

L'osservazione dei manufatti da riprodurre ci ha permesso di riconoscere alcune tecniche di distacco che abbiamo verificato sperimentalmente. Siamo così giunti ad una scelta di tre tecnologie che ci apparivano come le più probabili o che, perlomeno, si sono rivelate le più razionali. Con esse abbiamo realizzato le nostre copie, con risultati soddisfacenti:

- A) pressione su incudine
- B) distacco a pressione diretta
- C) percussione diretta

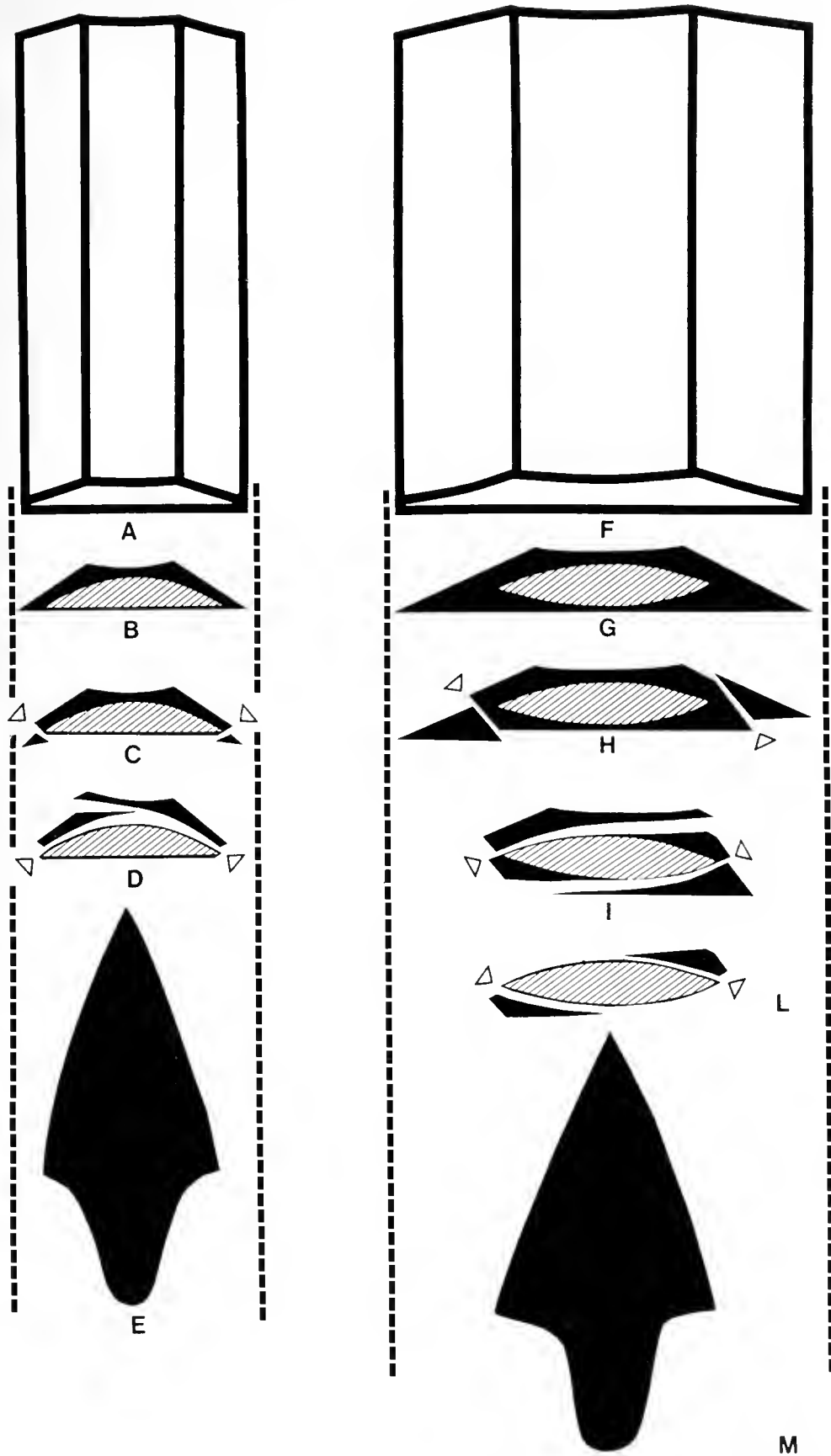


Fig. 10 – Schemi del processo di realizzazione di un fogliato a sezione piano-convessa e biconvessa partendo da semilavorati laminari.

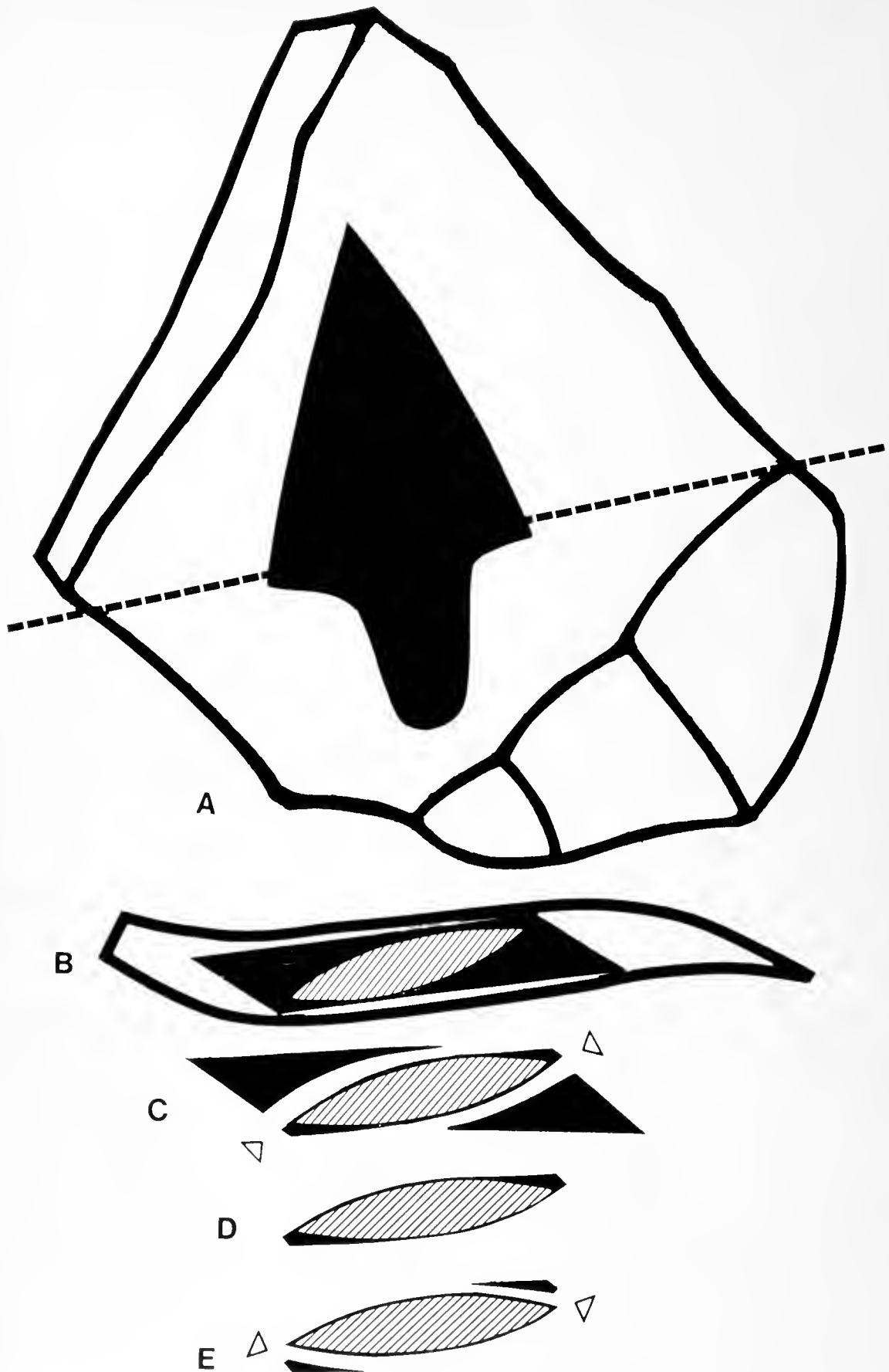


Fig. 11 – Schema del processo di realizzazione di un fogliato a sezione biconvessa partendo da una scheggia come semilavorato.



Siamo giunti a queste conclusioni escludendo la percussione riflessa su incudine ed altre tecniche possibili le cui applicazioni però non hanno dato i risultati voluti.

Per il nostro lavoro abbiamo utilizzato i seguenti strumenti:

- 1) incudine costituita da un segmento di femore di cavallo tagliato trasversalmente (Fig. 12 A)
- 2) salvamano in pelle di camoscio (Fig. 12 B)
- 3) tre ritoccatore in osso e corno a punta conica di differenti misure (Fig. 12 C, D, E)
- 4) percussore costituito da un segmento di corno di cervo (Fig. 12 F).

## Pratiche di riproduzione

### Cuspidi su lama

Abbiamo diviso le cuspidi su lama in due tipi precisi, il primo di essi, che rivela chiaramente la forma del semilavorato di partenza, è stato ottenuto con pressione su incudine (Fig. 2 A, B, C).

Appoggiata la lama sullo spigolo dell'incudine, si esercita una prima serie di pressioni (Fig. 13 A), alternando ad ogni ritocco uno spazio (Fig. 13 B); questi spazi costituiranno piani di distacco e linee di sfogo (Fig. 13 C) per la seconda sequenza di distacchi (Fig. 13 D).

La pressione viene esercitata appoggiando la parte ventrale della lama sullo spigolo dell'incudine, con un'angolazione di circa 30°. Tale pressione sarà praticata con forza progressiva e con un movimento rotatorio in avanti. Nel gesto, la debole pressione iniziale agirà sul sottile filo della lama, provocando minuti distacchi e creando automaticamente un piano che verrà sfruttato nella continuazione del gesto, esercitato con maggiore pressione (Fig. 14).

Proseguendo con questa tecnica (sempre in ritocco diretto) si ottiene la forma quasi definitiva della cuspidale che verrà conclusa — sempre con la stessa metodologia — praticando un ritocco bifacciale sulle estremità del manufatto, definendone la punta e l'eventuale peduncolo.

In alcuni dei fogliati presi in considerazione (Fig. 2 A, C) il margine è stato reso rettilineo esercitando un'ultima pressione sulla parte piana dell'incudine (Fig. 15).

Per realizzare il manufatto descritto, partendo dal semilavorato laminare, abbiamo calcolato un tempo medio di 15 minuti.

Il secondo tipo di manufatto ricavato da lama (Fig. 3 D, E, F; Fig. 4 G; Fig. 5 L) è stato realizzato con la tecnica della pressione diretta. Per eseguire il lavoro ci si è serviti del salvamano di pelle (Fig. 12 B) e dei tre ritoccatore a punta conica di diverse misure (Fig. 12 C, D, E).

Le differenti dimensioni delle punte dei ritoccatore si rendono necessarie in quanto esse producono diversi tipi di scheggiatura con caratteristiche ben precise: immaginando di operare sullo stesso piano di distacco rappresentato dal bordo del fogliato, possiamo affermare che, premessa la medesima intensità di pressione, il ritoccatore a punta più grossa darà luogo a distacchi brevi e larghi, quello a punta fine produrrà distacchi stretti e lunghi (Fig. 16).

Essenziale, per la comprensione dei differenti modi con cui si esercita la pressione per i distacchi, è descrivere la precisa posizione delle mani che eseguono l'operazione. Fondamentalmente si tratta di due posizioni che, per

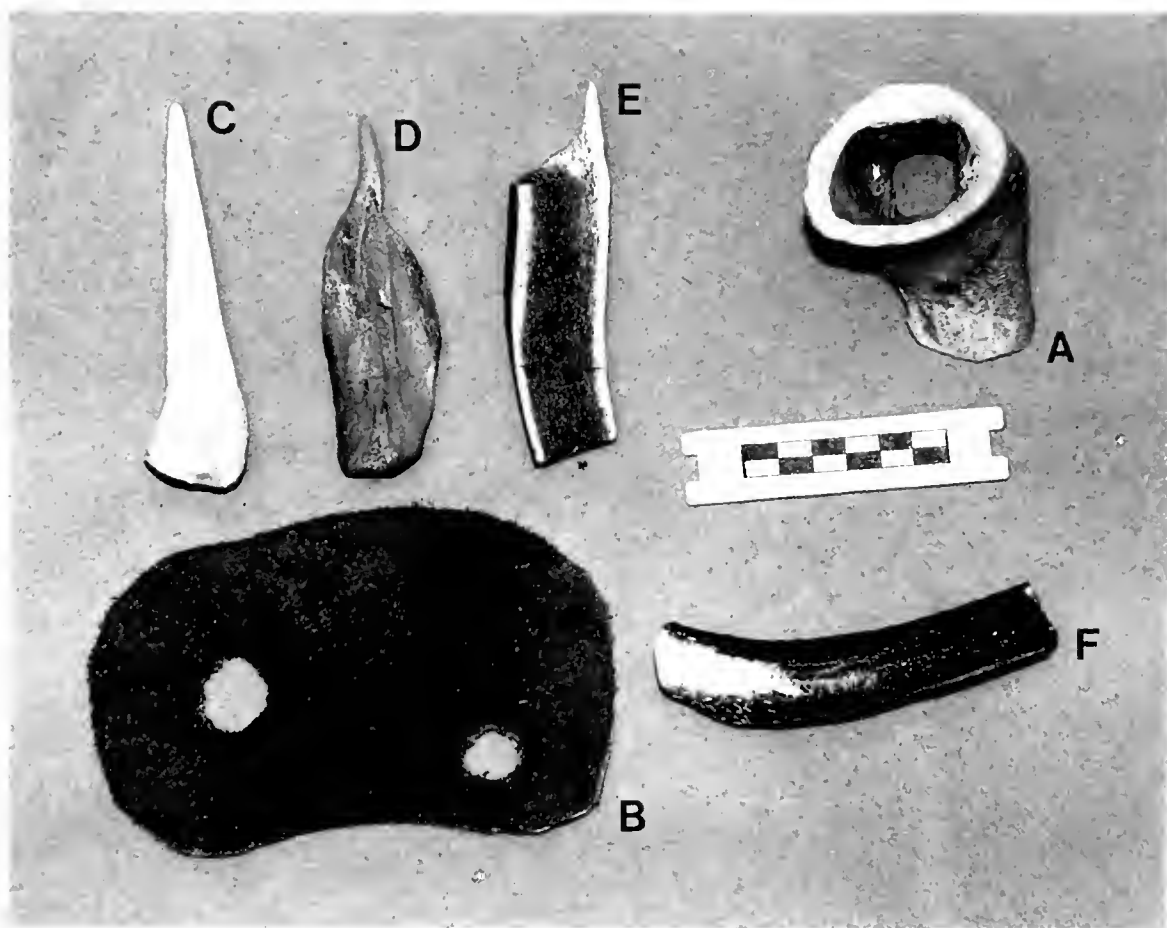


Fig. 12 – Strumenti utilizzati per la riproduzione di fogliati: (A) incudine in osso; (B) salvamano in pelle; (C) (D) (E) ritoccatore in osso e corno; (F) percussore in corno di cervo.

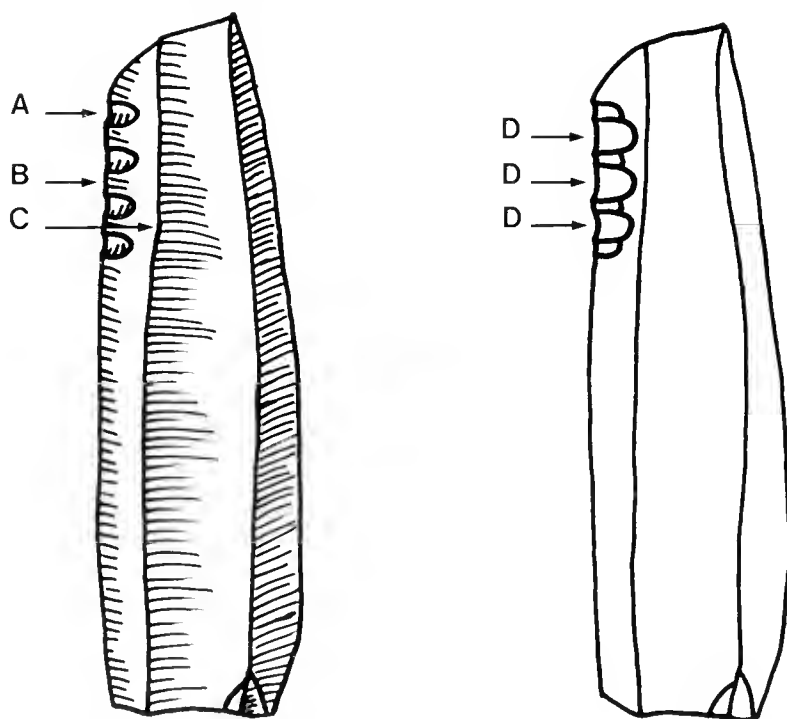


Fig. 13 – Tecnica di realizzazione – per pressione su incudine – di cuspidi a sezione piano-convessa.



Fig. 14 – Riproduzione – per pressione su incudine – di una cuspidè su lama. La lama è appoggiata allo spigolo dell'incudine con un'inclinazione di 30° circa.



Fig. 15 – Il margine della cuspidè è reso rettilineo con un'ultima pressione sulla parte piana dell'incudine.

comodità descrittiva chiameremo rispettivamente «dorso-palmo» e «palmo-palmo».

Nel primo caso (considerato come punto di vista quello dell'operatore) la mano che impugna il ritoccatore si presenterà dalla parte del dorso, mentre quella che stringe il semilavorato, dalla parte del palmo.

La posizione «dorso-palmo» permette di operare con il ritoccatore in direzione più o meno ortogonale rispetto alla faccia del semilavorato e viene utilizzata (servendosi del ritoccatore a punta grossa) per dare una quasi definitiva perimetria al manufatto, realizzando al contempo la preparazione dei piani per i futuri distacchi (Fig. 23). Questa posizione dà la possibilità di ottenere distacchi brevi e non invadenti.

Nella posizione «palmo-palmo» sia la mano che impugna l'attrezzo che quella che tiene il semilavorato si presenteranno dalla parte del palmo. Con questa posizione (utilizzando il ritoccatore a punta media e poi quello a punta fine) si produrrà lo spessore voluto del manufatto, con ritocchi invadenti (Fig. 24).

Sarà opportuno, a questo punto, fare alcune precisazioni riguardo il danneggiamento subito dai vari ritoccatore durante il lavoro. La parte di essi che più subisce l'usura, è evidentemente la punta, diversamente impiegata nell'ottenimento di distacchi invadenti e di distacchi brevi.

Nel caso della posizione «palmo-palmo», la pressione viene esercitata in direzione dell'asse del ritoccatore, utilizzando la punta che, essendo la parte più fragile, tenderà a deteriorarsi con estrema facilità (Fig. 17 A).

Nel caso in cui la pressione viene esercitata in posizione «dorso-palmo», si opera con la superficie della punta del ritoccatore immediatamente sotto il punto apicale, con movimento semicircolare.

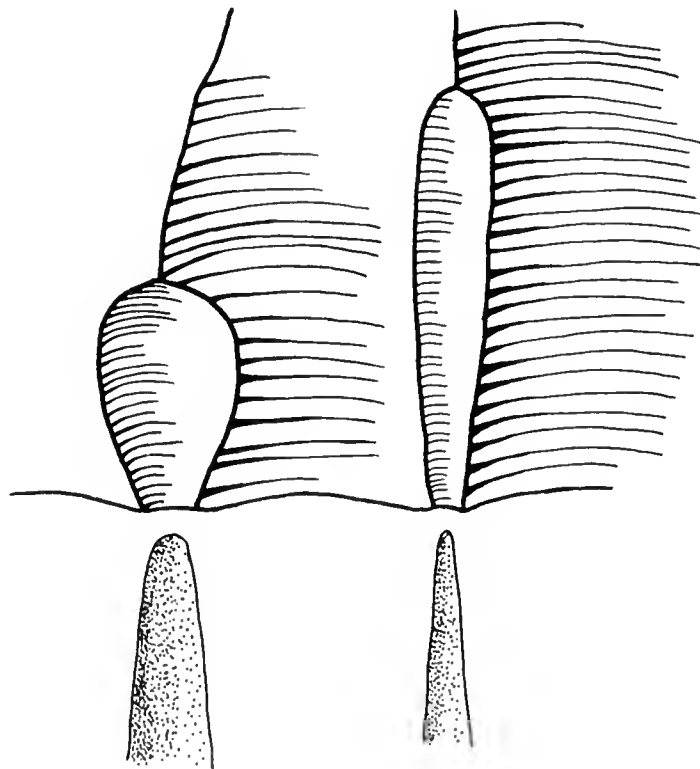


Fig. 16 – Tipo di scheggiatura prodotta mediante ritoccatore di differenti dimensioni.

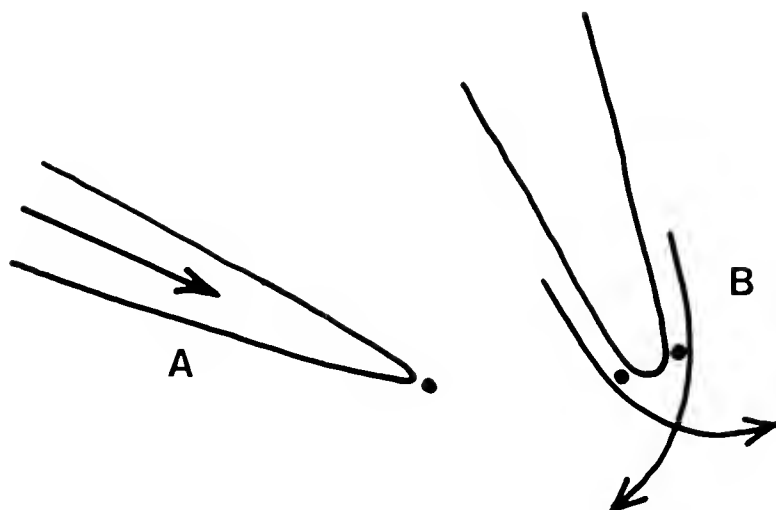


Fig. 17 – Differenti impieghi della punta dei ritocicatori usati nell'ottenimento di distacchi invadenti (A) e di distacchi brevi (B).

Oltre i distacchi voluti, si ottiene in questo caso anche la ricostruzione della punta dell'attrezzo stesso, in seguito all'esercizio contro il margine del fogliato (Fig., 17 B).

Come in tutti i gesti che vengono spontanei con la pratica, anche questi, alternati dall'esecutore, permetteranno di operare mantenendo automaticamente in stato di efficienza il ritoccatore.

Dopo queste precisazioni possiamo iniziare a descrivere i passaggi esecutivi del nostro fogliato realizzato a pressione diretta su lama.

La prima operazione, come già accennato, è quella di immaginare la forma del fogliato finito, proiettandolo mentalmente sulla parte più idonea della lama (Fig. 1). Si tratterà poi di operare una prima «sgrossatura» per giungere ad una approssimativa perimetria voluta, da cui sarà esclusa la definizione del peduncolo. Tale lavoro sarà eseguito in posizione «dorso-palmo» con un ritoccatore a punta grossa; il ritocco sarà inverso tendente al semi-erto e costituirà il piano per i distacchi diretti (Fig. 18 C).

Effettuato l'«abbozzo» del fogliato, si inizieranno le operazioni specifiche all'ottenimento della sezione piano-convessa, di spessore voluto.

In posizione «palmo-palmo» si eseguono una serie di distacchi (Fig. 18 A) regolarmente distanziati, a ritocco diretto, con punteruolo medio. Gli interspazi (Fig. 18 B) tra questa prima serie di distacchi serviranno come «linee di sfogo» per i futuri ritocchi invadenti. Prima di effettuare questi ultimi è necessario arrotondare gli spigoli di ogni interspazio (Fig. 18 A', B'), così da creare un punto sommitale su cui appoggiare la punta del ritoccatore (a punta fine) e, sempre in posizione «palmo-palmo», esercitare la pressione (Fig. 18 C').

L'esatta successione dei gesti è la seguente: dopo aver eseguito la prima serie di ritocchi diretti, distanziati sul margine dell'«abbozzo», si inizieranno i distacchi invadenti a partire dalla punta della futura cuspidè, per sfruttare le costolature longitudinali della lama (Fig. 19a - i numeri e le frecce indicano la direzione e la successione dei gesti, nei numeri 1, 10, 11, 12, sono indicati anche i distacchi avvenuti).

A questo punto avremo ottenuto la sezione piano-convessa voluta sul nostro fogliato che si presenterà però ancora privo del peduncolo; la sagomatura di questo ultimo si eseguirà con quell'operazione di «sgrossatura» che come abbiamo già visto, viene impiegata per ottenere la perimetria voluta del manufatto, creando al contempo i piani per i successivi distacchi.

Nella fase successiva si eseguiranno le spalle delle alette; questo dettaglio sarà particolarmente curato e verrà eseguito in posizione «palmo-palmo», come già descritto. Ritornando sul peduncolo, per mantenere il suo spessore, ci si limiterà ad eseguire dei distacchi semi-erti, sempre in posizione «palmo-palmo», con ritoccatore medio (Fig. 19b).

Il nostro fogliato può considerarsi così morfologicamente definito e rimarrà solo da eseguire l'ultima operazione che consiste in un finissimo ritocco del bordo per renderlo rettilineo ed affilato. Quest'ultimo passaggio sarà eseguito (con il ritoccatore a punta fine) tenendo le mani nella stessa posizione con cui si sbuccerebbe un frutto con un coltello (Fig. 25).

Il ritoccatore viene impiegato in posizione pressochè parallela al bordo del manufatto e, di esso, lavorerà l'estremità della punta. Il movimento ese-

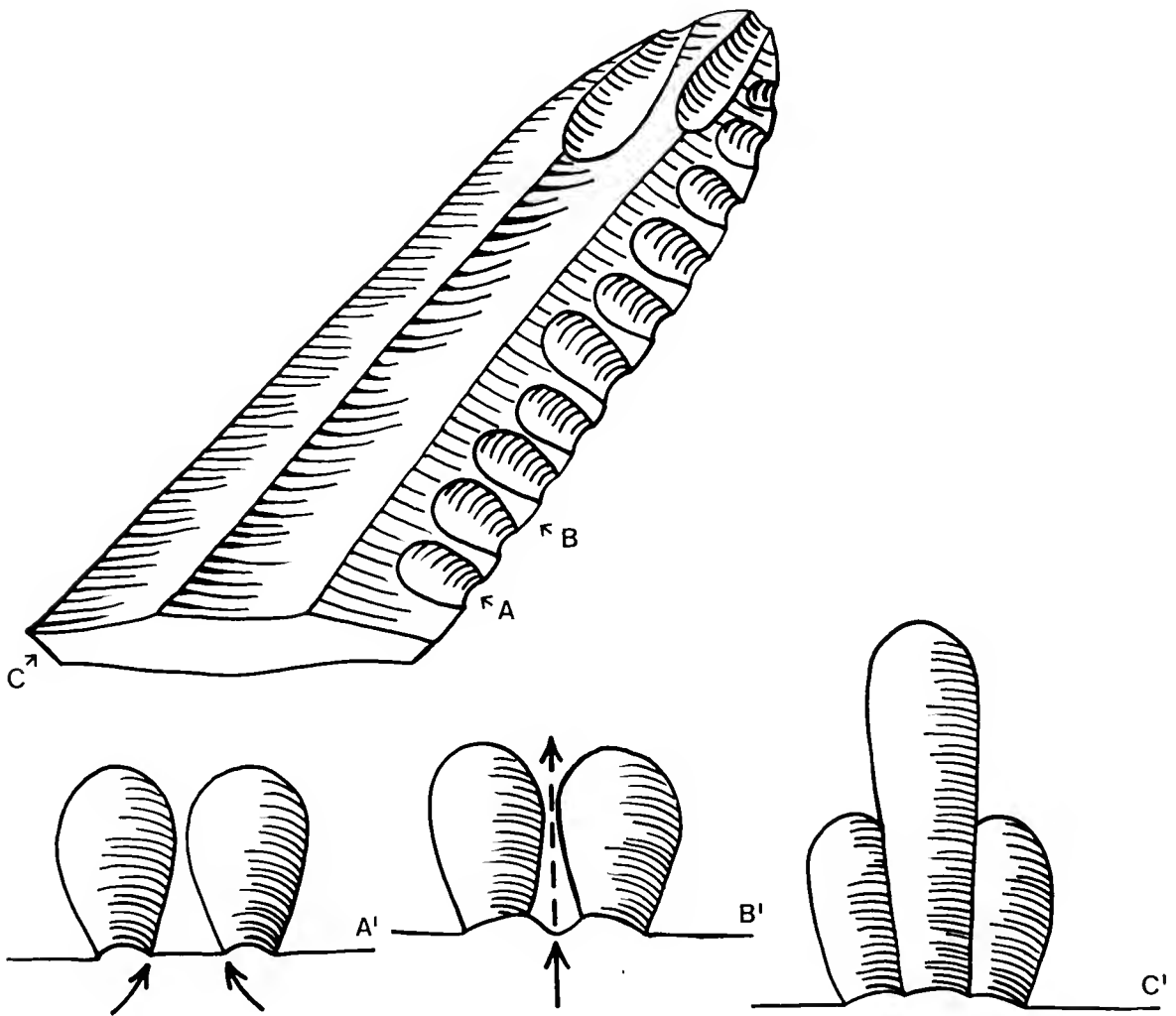


Fig. 18 — In alto, esecuzione di un fogliato a sezione piano-convessa realizzato a pressione diretta: abbozzo della perimetria e primi distacchi. In basso, ritocco invadente a pressione diretta: particolare dei passaggi.

guito è praticamente uno sfregamento che interesserà il perimetro della cuspidale, annullando le microasperità del bordo. Con questa operazione di estrema precisione, contrariamente a quello che può sembrare, si compiono dei veri e propri distacchi invadenti ed è questa la tecnica indispensabile alla rifinitura della punta e delle alette, parti estremamente fragili all'atto dell'esecuzione.

Nel complesso infatti, l'attuazione della cuspidale divide quest'ultima in quattro aree di attenzione:

- L'area che corrisponde al peduncolo (Fig. 20 D) presenta in genere una sezione robusta, facilmente realizzabile senza eccessivi rischi di frattura.
- La parte mediana, o corpo della cuspidale (Fig. 20 B) esigerà una cura esecutiva al fine di ottenere la sezione voluta con margini lineari e taglienti; tale operazione sarà relativamente poco impegnativa.
- La punta e le alette (Fig. 20 A, C), il cui scopo è chiaramente quello di forare e trattenere, per la loro morfologia estremamente precisa e delicata, richiedono un'attenzione particolare all'atto della loro esecuzione.

Per realizzare questo tipo di cuspidale abbiamo calcolato un tempo medio di 40 minuti, partendo dal semilavorato laminare.

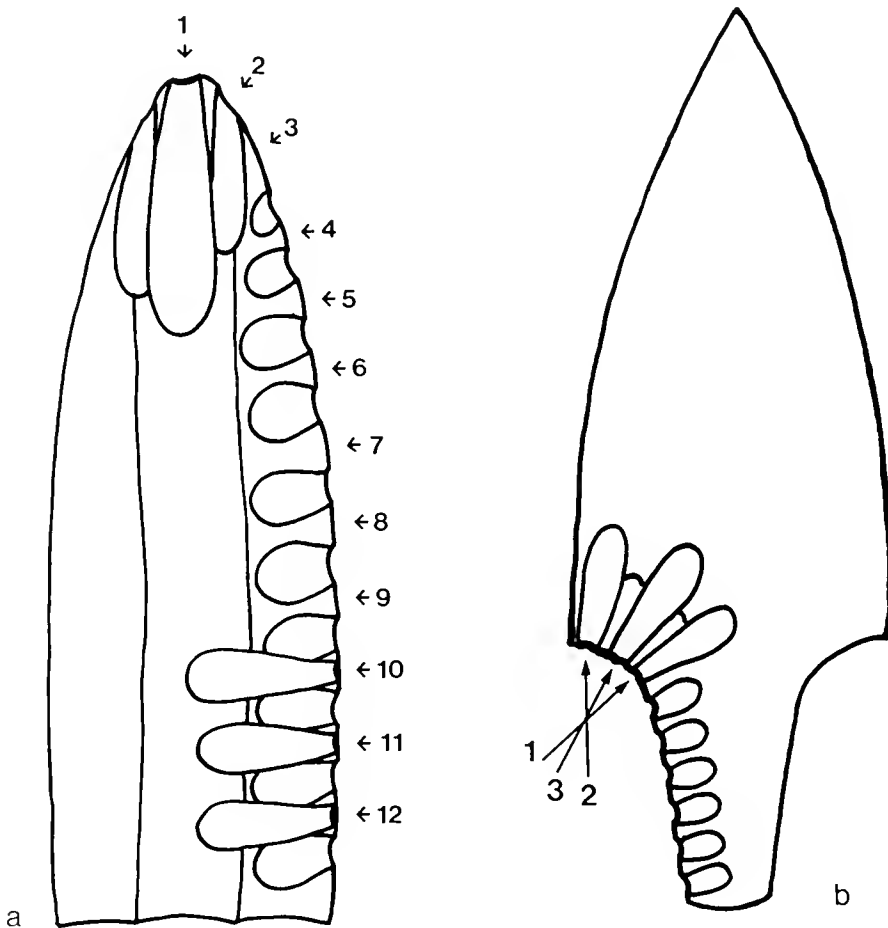


Fig. 19 — a) Esecuzione di un fogliato a sezione piano-convessa realizzato a pressione diretta: schema della successione dei ritocchi. b) Schema della successione dei ritocchi invadenti a pressione diretta per la realizzazione del peduncolo di un fogliato.

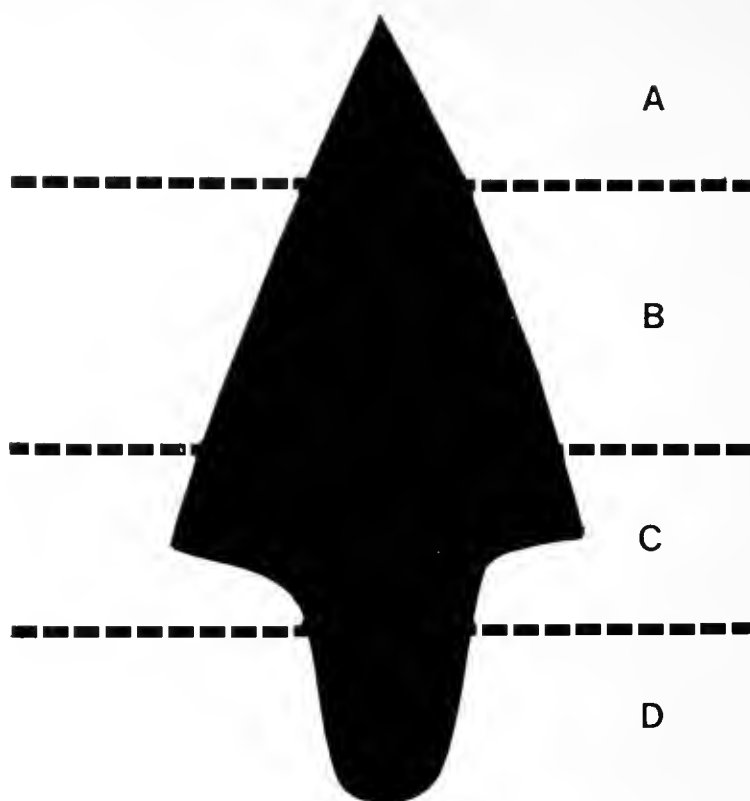


Fig. 20 – Aree di attenzione nell'esecuzione di una cuspidata con peduncolo ed alette.

### Cuspidi su scheggia

Nel nostro caso abbiamo riconosciuto come cuspidi ricavate da scheggia, quelle che presentano sezione biconvessa (Fig. 4 H, I); abbiamo già espresso le motivazioni di tale identificazione nel capitolo riguardante la morfologia del semilavorato (Fig. 11), indicando come la sezione ideale potesse essere immaginata in una scheggia. Vediamo ora le tecniche esecutive, esse saranno: la percussione diretta e la pressione diretta.

Nel primo caso abbiamo utilizzato come percussore un segmento di corno di cervo (Fig. 12 F), nel secondo gli stessi strumenti usati per le cuspidi a pressione diretta.

Nella prima fase dell'esecuzione, si sceglierà quella scheggia che presenti una parte in cui sia immaginabile la cuspidata e su cui sia possibile intervenire per l'asportazione del materiale superfluo, sino ad arrivare alla sagomatura dell'abbozzo (Fig. 1).

Le valutazioni saranno intuitive, chiaramente derivate dalla pratica e permetteranno di riconoscere quella parte su cui sia più facile operare, per giungere all'«abbozzo» della cuspidata che sarà di forma ogivale con il perimetro caratterizzato da due bordi semi-erti, alterni e paralleli.

Per compiere questo primo lavoro ci si avvarrà della percussione diretta (Fig. 21), utilizzando il percussore già descritto. Nel complesso, si tratterà di compiere, una rapida sgrossatura per giungere alla zona di interesse, eliminando le parti influenti della scheggia; la casistica dei gesti sarà talmente varia e condizionata dalle infinite caratteristiche con cui può presentarsi una scheggia, che non è possibile darne indicazione; riteniamo quindi scontate le



conoscenze delle tecniche di base della scheggiatura.

In un secondo tempo, avvicinandosi alla parte interessata, la percussione non sarà solo rivolta all'asportazione del materiale ma, al contempo sarà finalizzata ad ottenere la perimetria dell'abbozzo (Fig. 22) ed alla realizzazione dei due piani (Fig. 22 X, Y) per i futuri distacchi a pressione. Tali piani e perimetria verranno infatti successivamente definiti con un'operazione «dorso-palmo» con punteruolo a punta grossa (Fig. 23).

Su questi piani si applicherà quindi una pressione diretta (con ritoccatore a punta media ed in posizione «palmo-palmo») con la quale si procureranno distacchi invadenti alterni che porteranno alla sezione quasi definitiva (Fig. 24 e 11 C); la sequenza e le modalità dei distacchi saranno gli stessi già descritti ed illustrati (Fig. 19a).



Fig. 21 — Realizzazione di una cuspidè a sezione biconvessa: prima sgrossatura a percussione diretta.

Rimarrà naturalmente una piccola porzione (Fig. 11 D) del piano su cui abbiamo esercitato la pressione, la sua presenza è fondamentale in quanto costituirà la resistenza alla pressione che verrà esercitata (in direzione opposta alla prima) sul piano puntiforme dello spigolo (Fig. 11 E).

Questa seconda serie di distacchi, che definiscono la sezione finale biconvessa del manufatto, saranno eseguiti con punteruolo a punta fine con quella posizione di «sbucciatura» che abbiamo già descritto e che servirà inoltre, come nelle cuspidi a sezione piano-convessa, a definire il filo del fogliato (Fig. 25). Per la realizzazione del peduncolo si procederà con le stesse operazioni che abbiamo impiegato nel caso delle cuspidi a sezione piano-convessa (Fig. 19b). Abbiamo calcolato un tempo medio di 70 minuti per la realizzazione di una cuspidè a sezione biconvessa.

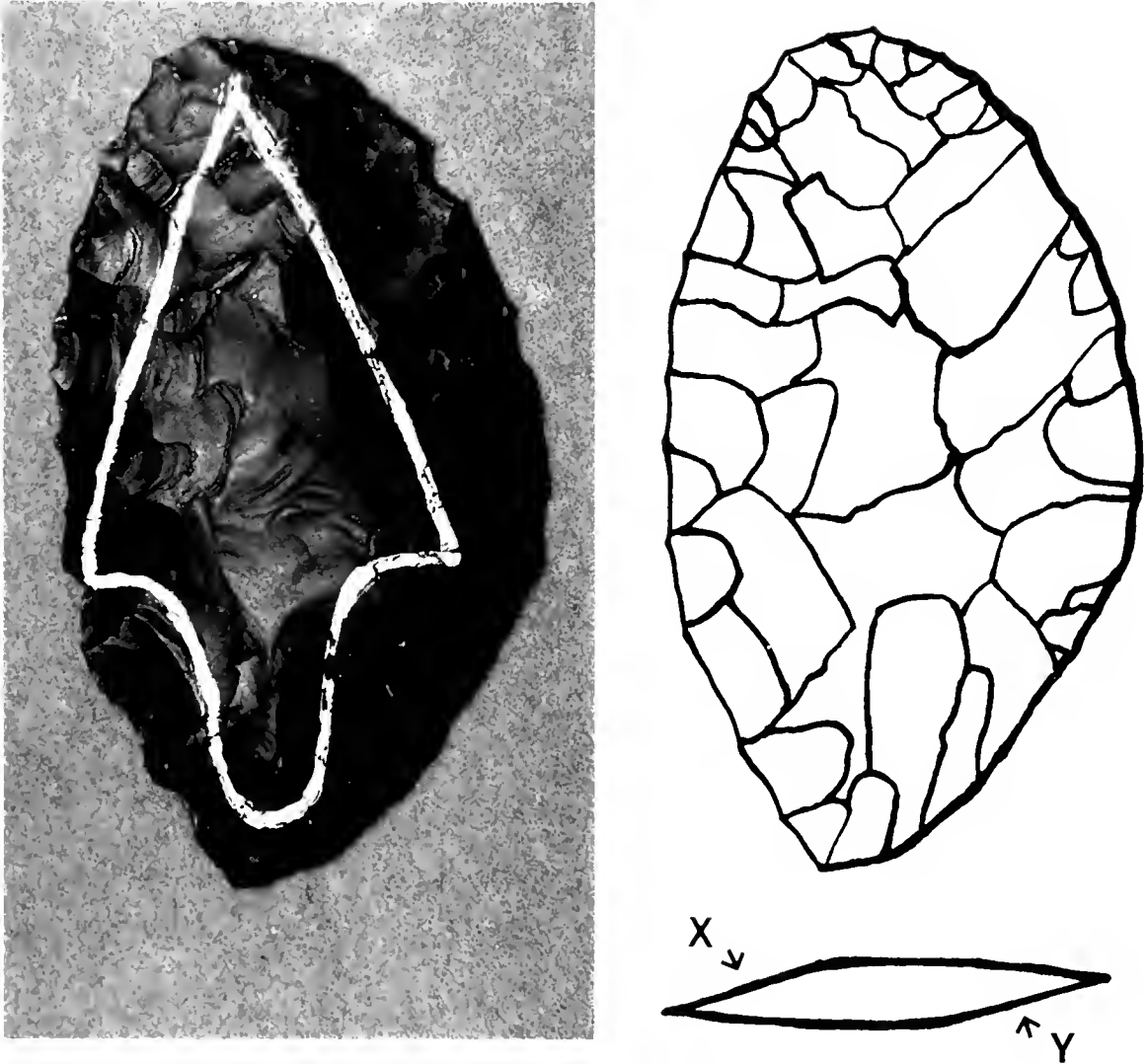


Fig. 22 – A sinistra, realizzazione di una cuspidè a sezione biconvessa: abbozzo ogivale. A destra, realizzazione di una cuspidè a sezione biconvessa: perimetria e sezione dell'abbozzo ogivale.

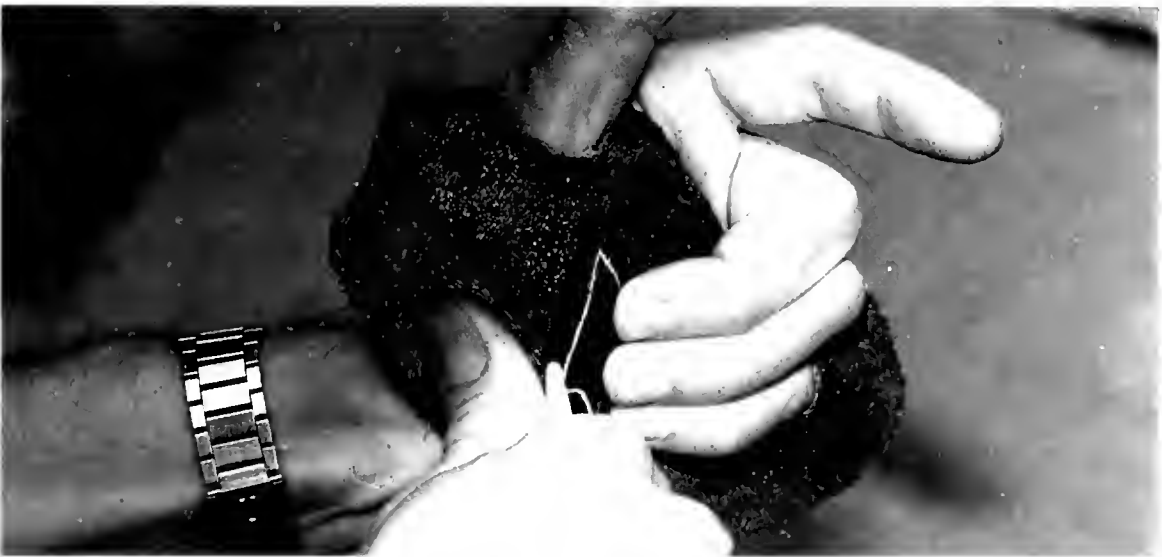


Fig. 23 – Riproduzione a pressione diretta: posizione «dorso-palmo».



Fig. 24 – Riproduzione a pressione diretta: posizione «palmo-palmo».



Fig. 25 – Realizzazione a pressione diretta: posizione di «sbucciatura».

In questo lavoro, puramente dedicato alla litotecnica, abbiamo di proposito omesso ogni indicazione cronologica o culturale (del resto ben riconoscibile dalla tipologia dei manufatti) evitando così qualsiasi forzata interpretazione che suggerisse accostamenti tecnologici a determinate espressioni culturali.

Nella ricerca ci si è limitati a riconoscere i gesti e gli strumenti con i quali è stato possibile realizzare manufatti di una precisa morfologia.

## Bibliografia

- Bordes F., 1961 - Typologie du Paléolithique ancien et moyen. Bordeaux, Delmas.
- Coutier, 1929 - Expériences de taille pour rechercher les anciennes techniques paléolithiques. *Bull. de la Société préhistorique française*. Paris 26: 172-174.
- Crabtree D. E., 1964 - Notes on experiments in flintknapping. Heat treatment of silica minerals. *Idaho State University Museum*, Tebiwa, Pocatello, 7 (1): 1-6.
- Crabtree D. E., 1967 - Notes on experiments in Flintknapping. The flintknappers's raw materials. *Idaho State University Museum*, Tebiwa, Pocatello, 10 (1): 8-24.
- Crabtree D. E., 1972 - An Introduction to Flintworking (Technology, Glossary). Occasional Papers of *The Idaho State University Museum*, Tebiwa, Pocatello, 28.
- Dauvois M., 1976 - Précis de dessin dynamique et structural des industries lithiques préhistoriques. *Fanlac*, Périgueux.
- Kroeber T., 1961 - ISHI in Two Worlds. *University of California Press*, Berkeley e Los Angeles.
- Lenoir M., 1973 - Obtention expérimentale de la retouche de type Quina. *C.R.S.M. du Bull. de la Société préhistorique française*. Paris 70 (1): 10-11.
- Lenoir M., 1975 - Style et technologie lithique. *C.R.S.M. du Bull. de la Société préhistorique française*. Paris 72 (2): 46-49.
- Maviglia C., 1947 - I resti umani, le industrie litiche rinvenute in Val de Marca (Fimon). *Rivista di Scienze Preistoriche*. Firenze, II (I).
- Tixier J., Inizan M. L., Roche H., 1980 - Préhistoire de la pierre taillée - 1 terminologie et technologie. *C.R.E.P.*, Paris.
- Semenov S. A., 1964 - Prehistoric Technology. Cory, Adams & MacKay, London.

1137 A

BRITISH MUSEUM  
(NATURAL HISTORY)

15 FEB 1990

EXCHANGED  
GENERAL LIBRARY

# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 10, pagg. 149-158

Milano, novembre 1989

Giovanni Pinna (\*)

## Sulla regione temporo-jugale dei rettili placodonti e sulle relazioni fra placodonti e ittiopterigi

**Riassunto** — La regione temporo-jugale dei placodonti si è modificata nel corso dell'evoluzione del gruppo. In tutti i placodonti evoluti l'arcata temporale è formata da postorbitale, jugale e quadrato-jugale; e lo squamoso è separato dal postorbitale. Nei placodonti primitivi (*Paraplacodus*) jugale e quadrato-jugale sono ridotti e il quadrato-jugale non raggiunge il margine della finestra temporale. In queste forme la struttura della regione temporo-jugale è del tutto simile a quella degli ittiopterigi primitivi.

Si concorda con l'ipotesi di Mazin sull'affinità fra placodonti e ittiopterigi.

**Abstract** — On the temporo-jugal region of placodonts and the relationships between Placodontia and Ichthyopterygia.

The temporo-jugal region of placodonts has modified during the course of their evolution. In all advanced placodonts the temporal arch is formed by postorbital, jugal and quadratojugal; the squamosal is separated from postorbital. In primitive placodonts (*Paraplacodus*) jugal and quadratojugal are reduced and the quadratojugal does not reach the edge of the temporal fenestra. In these forms the structure of the temporo-jugal region is quite similar to that of the primitive Ichthyopterygia.

The author agrees with Mazin's hypothesis about the relationships between placodonts and Ichthyopterygia.

**Key words:** Placodontia, *Paraplacodus*, Ichthyopterygia, evolution.

### Introduzione

La struttura della regione temporo-jugale dei placodonti è stata sempre di difficile interpretazione a causa dello scarso materiale scheletrico a disposizione e delle non sempre buone condizioni di conservazione dei materiali

---

(\*) Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

fossili. Essa è stata analizzata fino ad oggi solo su cinque esemplari, gli unici che potessero permettere una discreta ricostruzione:

- due esemplari di *Placodus gigas*, e cioè l'esemplare BT13 del Muschelkalk superiore di Bayreuth studiato da Sues nel 1987, e l'esemplare del Muschelkalk superiore di Hegnabrunn studiato da Broili nel 1912;
- un esemplare di *Placochelys placodonta* studiato da Jaekel nel 1907, da Huene nel 1931 e da Kuhn-Schnyder nel 1963 e nel 1980;
- un esemplare di *Macrop lacus reaticus* del Retico di Hinterstein studiato da Schubert-Klempnauer nel 1975;
- un esemplare di *Psephoderma alpinum* del Retico del Monte Cornizzolo studiato da Pinna nel 1976 e nel 1980.

A questi crani devono aggiungersi due altri esemplari nei quali la regione temporo-jugale viene analizzata per la prima volta in questo lavoro:

- un esemplare di *Paraplacodus broilii* e un esemplare di *Cyamodus hildegardis* della Grenzbitumenzone di Monte San Giorgio.

### *Placodus gigas*

Nel 1987 Sues ha pubblicato la descrizione osteologica del cranio di *Placodus gigas* del Muschelkalk superiore di Bayreuth appartenente alla collezione dell'Oberfränkisches Erdgeschichtliches Museum di Bayreuth (cat. n. BT13).

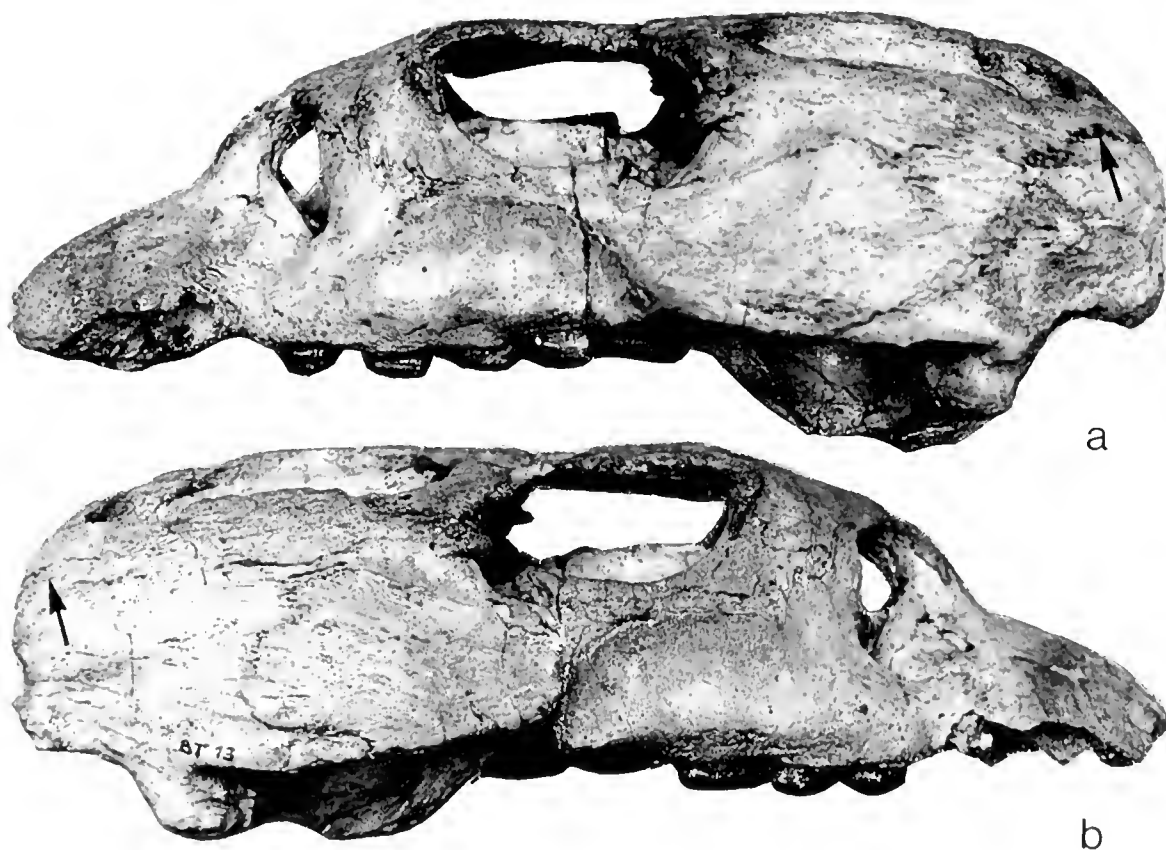


Fig. 1ab — *Placodus gigas*, cranio in norma laterale, Muschelkalk di Bayreuth ( $\times 0,5$ ). Oberfränkisches Erdgeschichtliches Museum, Bayreuth, es. BT 13. Le frecce indicano le false suture.

Dall'analisi di tale cranio Sues ha dedotto caratteristiche osteologiche tali da ritenere possibile un'origine diapside dei placodonti e da permettere di escludere per contro ogni relazione fra placodonti e sauroterigi e fra placodonti e ittioterigi.

Un'analisi del cranio BT13 da me effettuata ha mostrato che la ricostruzione della regione temporale di *Placodus gigas* effettuata da Sues non è corretta. In particolare ho riscontrato che:

1. sul fianco dell'arcata temporale non esiste la lunga sutura orizzontale fra quadrato-jugale e squamoso che Sues ha indicato. Evidentemente l'autore ha considerato come sutura fra le due ossa sull'arcata temporale sinistra una ben evidente linea di frattura mineralizzata (fig. 1a) e sull'arcata temporale destra una linea di frattura che però difficilmente può essere interpretata come una sutura (fig. 1b).

2. Lungo il margine posteriore della fossa temporale è presente, su ambo i lati del cranio, una sutura separante il quadro-jugale dallo squamoso (fig. 2).

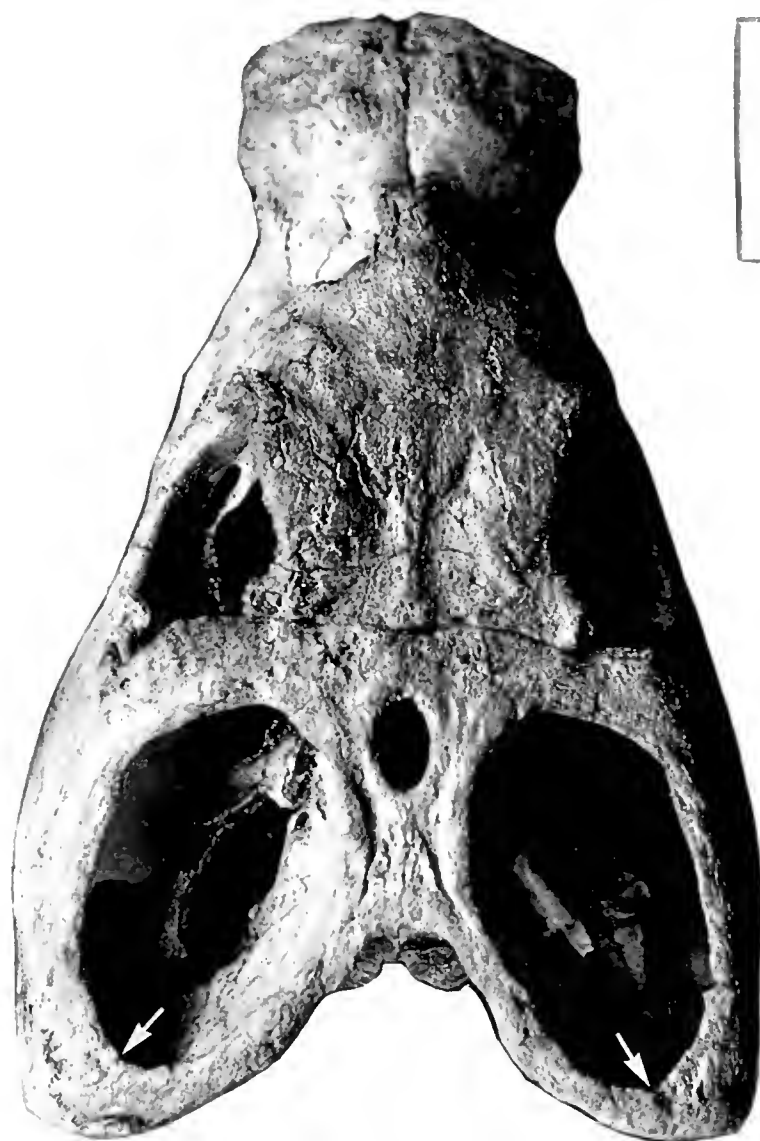


Fig. 2 — *Placodus gigas*, cranio in norma dorsale, Muschelkalk of Bayreuth ( $\times 0,5$ ). Oberfränkisches Erdgeschichtliches Museum, Bayreuth, es. BT 13. Le frecce indicano la posizione delle suture fra quadrato-jugale e squamoso.

Contrariamente a quanto descritto da Sues il quadrato-jugale è un osso molto alto che forma tutta la metà posteriore dell'arcata temporale, forma parte del margine laterale della finestra temporale, anteriormente è in contatto con lo jugale e con il postorbitale, e separa ampiamente il postorbitale dallo squamoso. Per contro questo è ridotto, è spostato posteriormente e forma un breve tratto del margine posteriore della fossa temporale (fig. 3a, 3b).

La lunga sutura orizzontale dividente il quadrato-jugale dallo squamoso individuata da Sues non fu rilevata nel cranio di Hegnabrunn da Broili (1912), che interpretò il grande osso posteriore dell'arcata temporale come squamoso e ritenne assente il quadrato-jugale. (fig. 3c).

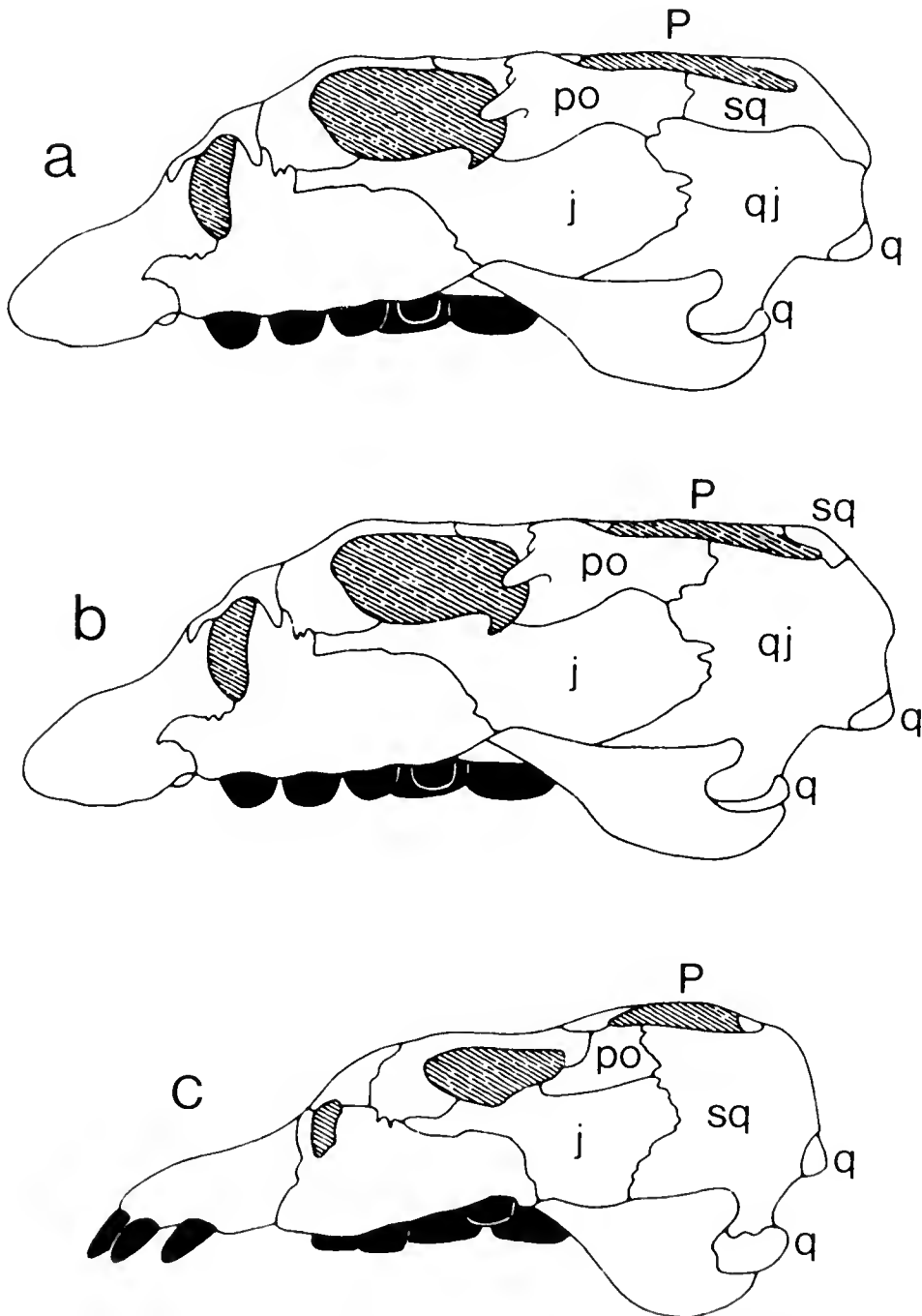


Fig. 3 – Ricostruzione della regione temporo-jugale di *Placodus gigas* secondo Sues 1987 (a), Pinna 1988 (b), Broili 1912 (c).

j = jugale; P = parietale; po = postorbitale; q = quadrato; qj = quadrato-jugale; sq = squamoso.



*Placochelys placodonta*

La ricostruzione dell'arcata temporale di *Placochelys placodonta* fu effettuata in modo diverso da Jaekel, da Huene e da Kuhn-Schnyder.

Jaekel (1907) rilevò una lunga sutura orizzontale circa a metà altezza della porzione posteriore dell'arcata temporale e ritenne che essa separasse il quadrato-jugale dallo squamoso (fig. 4a). Tale sutura non fu identificata da Huene (1931), che tuttavia suppose la presenza di un quadrato-jugale inferiore e di uno squamoso posto superiormente a questo (fig. 4b), e da Kuhn-Schnyder (1963 e 1980) che ricostruì un largo quadrato-jugale esteso fino a prendere parte al margine della fossa temporale e separante il postorbitale dallo squamoso (fig. 4c). Sia Huene, sia Kuhn-Schnyder analizzarono il cranio di *Placochelys placodonta* dopo una sua accurata preparazione, avvenuta dopo che il cranio stesso era stato studiato da Jaekel.

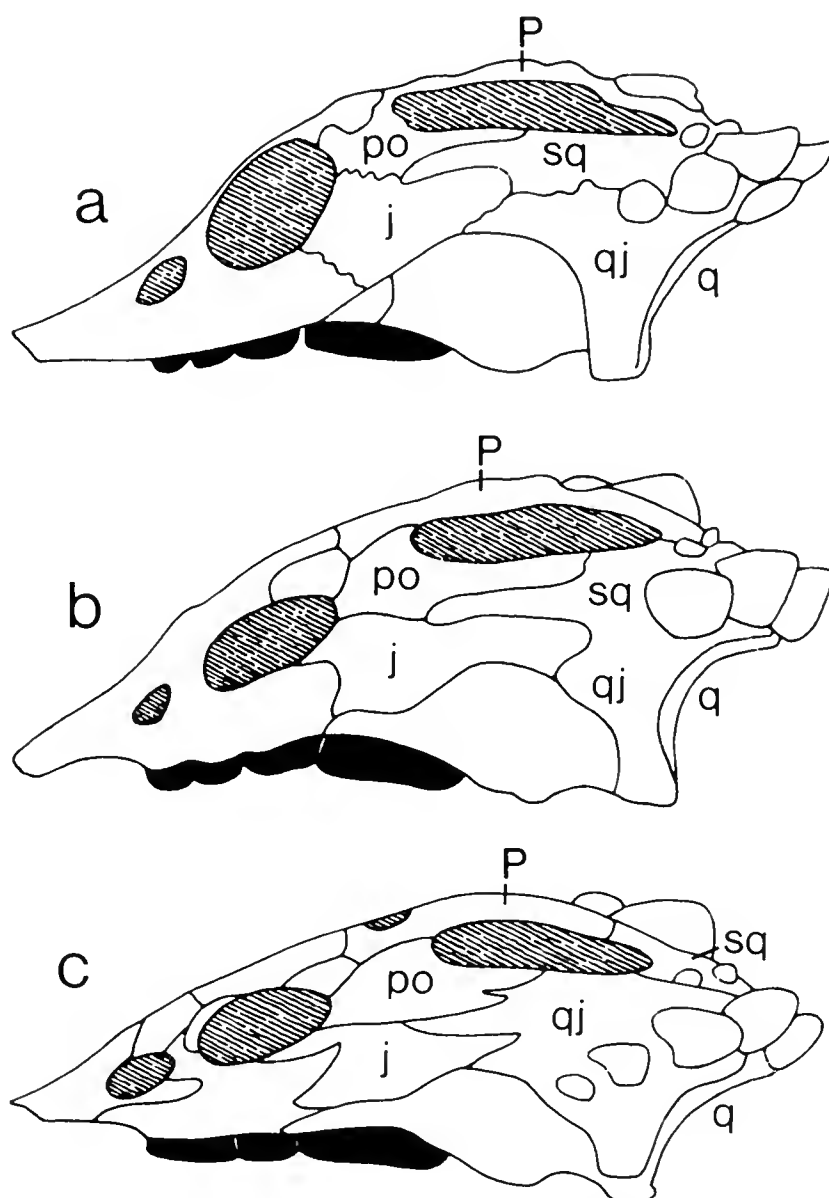


Fig. 4 – Ricostruzioni della regione temporo-jugale di *Placochelys placodonta* secondo Jaekel 1907 (a), Huene 1931 (b), Kuhn-Schnyder 1963 e 1980 (c). Abbreviazioni come per la fig. 3.

*Macroplacus raeticus*

La lunga sutura orizzontale separante il quadrato-jugale dallo squamoso fu solo supposta da Schubert-Klempnauer in *Macroplacus raeticus* (1975, fig. 3 e 4).

Tale sutura in realtà non esiste: l'arcata temporale è formata da postorbitale, jugale e quadrato-jugale; il quadrato-jugale prende parte ampiamente alla formazione del margine laterale della finestra temporale e separa il postorbitale dallo squamoso (fig. 5). La regione temporo-jugale di questa specie corrisponde perfettamente a quella di *Psephoderma alpinum*.

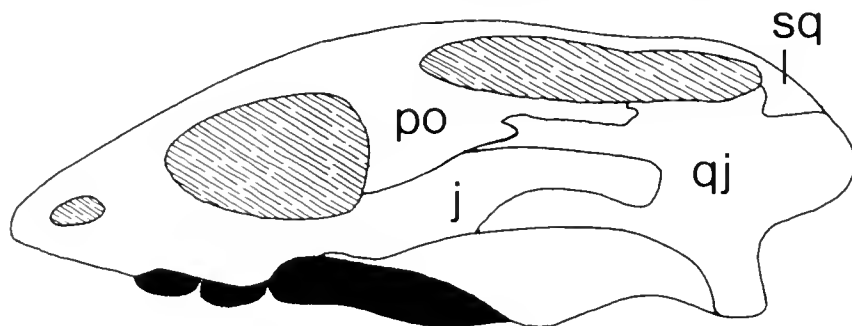


Fig. 5 – Nuova ricostruzione della regione temporo-jugale di *Macroplacus raeticus*. Abbreviazioni come per la fig. 3.

*Psephoderma alpinum*

Il cranio del Retico del Monte Cornizzolo in ottime condizioni di conservazione studiato da me nel 1976 e nel 1980 (e non analizzato da Sues) mostra chiaramente che anche in questa specie l'arcata temporale è costituita da tre sole ossa, anteriormente il postorbitale e lo jugale, posteriormente il quadrato-jugale molto sviluppato. Lo squamoso è arretrato, entra a far parte del margine della fossa temporale solo posteriormente per un tratto molto breve, ed è largamente separato dal postorbitale (fig. 6).

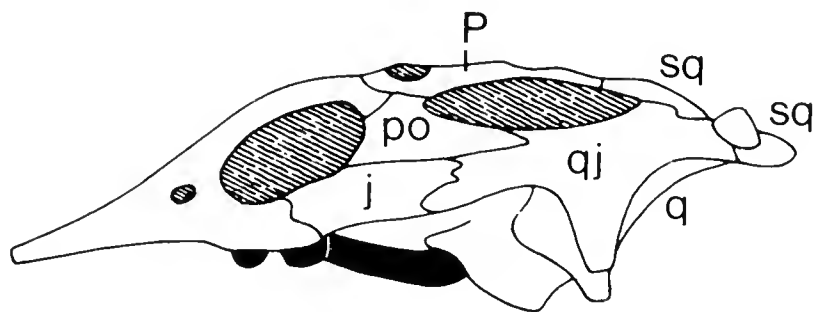


Fig. 6 – Ricostruzione della regione temporo-jugale di *Psephoderma alpinum* secondo Pinna 1976 e 1980. Abbreviazioni come per la fig. 3.

*Cyamodus hildegardis*

In un esemplare di *Cyamodus hildegardis* della Grenzbitumenzone di Monte San Giorgio (Paläontologisches Institut der Universität, Zürich), fossi-

lizzato in norma ventrale è visibile la superficie interna dell'arcata temporale sinistra. In essa si vedono chiaramente le suture che separano tre ossa: posteriormente il quadrato-jugale che giunge fino al margine esterno della finestra temporale, anteriormente lo jugale e superiormente fra le due il postorbitale che posteriormente è in contatto con il quadrato-jugale.

Anche in questa specie perciò squamoso e postorbitale non sono in contatto.

### *Paraplagodus broilii*

La regione temporo-jugale di *Paraplagodus broilii* è stata ricostruita sull'esemplare conservato nel Bayerische Staatsammlungen für Paläontologie di Monaco.

Si tratta di un cranio quasi completo, seguito da alcune ossa della regione cervicale e del cinto scapolare. Il cranio è fossilizzato in norma laterale ed è fortemente compresso, cosicchè molte ossa sono fratturate e incomplete e una ricostruzione completa non è perciò possibile.

Nell'esemplare sono stati tuttavia identificati gli elementi principali che hanno permesso una buona ricostruzione della regione orbitale e della regione temporo-jugale (fig. 7).

L'orbita è limitata anteriormente da uno sviluppato prefrontale, inferiormente dallo jugale e superiormente e posteriormente dal postorbitale e, in parte, dal postorbitale.

La finestra temporale è molto allungata in senso antero-posteriore ed è limitata dal postfrontale, dal postorbitale e dallo squamoso.

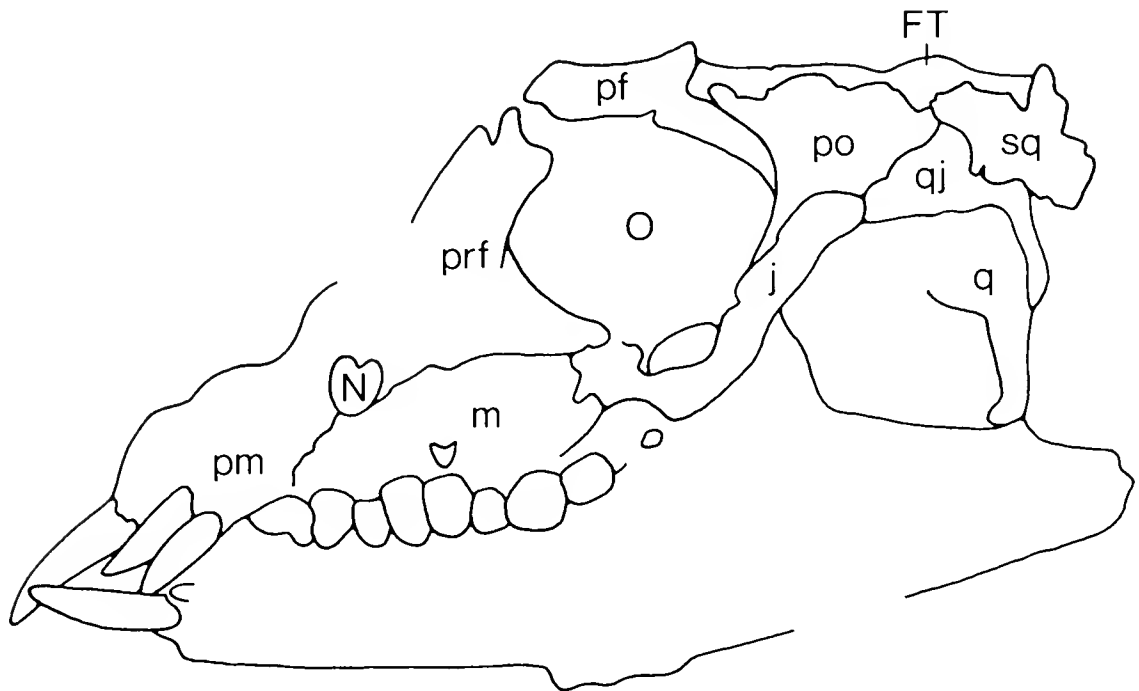


Fig. 7 — Anatomia del cranio di *Paraplagodus broilii*, esemplare del Bayerische Staatsammlungen für Paläontologie di Monaco ( $\times 0,9$ ).

FT = finestra temporale; j = jugale; m = mascellare; N = narice; O = orbita; pf = posfrontale; pm = premaxillare; po = postorbitale; prf = prefrontale; q = quadrato; qj = quadrato-jugale; sq = squamoso.

La regione temporo-jugale è formata da un postorbitale molto ampio in contatto inferiormente con lo jugale che ha la forma di una barra stretta e allungata disposta trasversalmente, posteriormente con lo squamoso e con il quadrato-jugale. Lo squamoso è poco sviluppato ed ha un contatto molto ristretto con il postorbitale. Il quadrato-jugale ha invece un'ampio contatto con il postorbitale ed è a sua volta in contatto con lo jugale.

Lo jugale e il quadrato-jugale sono arcuati e formano così un'ampia e profonda emarginazione del margine inferiore dell'arcata temporale.

## Modificazioni della regione temporo-jugale nei placodonti

L'analisi della regione temporo-jugale delle diverse specie di placodonti permette di effettuare le seguenti considerazioni:

1. Nei placodonti primitivi vi è una profonda emarginazione dell'arcata temporale, limitata dallo jugale e dal quadrato-jugale. Lo jugale e il quadrato-jugale sono ossa meno sviluppate che nei placodonti evoluti, lo jugale in particolare è una barra stretta e allungata trasversalmente. Il contatto fra jugale e quadrato-jugale è molto ristretto. Il postorbitale e lo squamoso sono in contatto. Il quadrato-jugale si inserisce fra il postorbitale e lo squamoso senza tuttavia giungere al margine della finestra temporale.

2. In tutti i placodonti evoluti (*Placodus*, *Cyamodus*, *Placochelys*, *Macropacus* e *Psephoderma*) persiste, seppure in minor misura, l'emarginazione inferiore dell'arcata temporale, lo jugale è un osso relativamente alto, il quadrato-jugale è molto ampio, lo squamoso è ridotto nella regione temporale, ed è separato dal postorbitale.

3. La struttura della regione temporo-jugale nei placodonti evoluti è il risultato di modificazioni dovute allo sviluppo dello jugale e del quadrato-jugale. Tale sviluppo ha avuto luogo parallelamente alla specializzazione della dentatura e deve essere messo in relazione alla necessità di creare una solida struttura dell'arcata temporale.

Lo sviluppo dello jugale e del quadrato-jugale avvenuto durante il passaggio dai placodonti primitivi ai placodonti evoluti ha portato alle seguenti modifiche della regione temporo-jugale:

- a - riduzione del postorbitale;
- b - riduzione dello squamoso che prende poca parte alla formazione della regione temporo-jugale ed è limitato alla regione marginale posteriore del cranio;
- c - separazione del postorbitale dallo squamoso;
- d - parziale chiusura della emarginazione inferiore dell'arcata temporale.

4. La separazione del postorbitale dallo squamoso, lo sviluppo dello jugale e del quadrato-jugale, l'ampia sutura fra queste due ossa e la parziale chiusura dell'emarginazione inferiore dell'arcata temporale caratterizzanti i placodonti evoluti, sono caratteri secondari.

## Le affinità dei placodonti

Mazin (1982 e 1988) e Sues (1987) hanno interpretato l'emarginazione inferiore dell'arcata temporale dei placodonti come il segno della presenza di

un'originaria fossa temporale inferiore ed hanno perciò stabilito, con modalità diverse e con differenti motivazioni, un'origine diapside per i placodonti.

L'ipotesi di Sues, secondo cui i placodonti devono essere considerati Neodiapsida, è stata respinta da Kuhn-Schnyder (1988) che non ha ritenuto valide le ragioni addotte dall'autore.

Secondo Kuhn-Schnyder l'emarginazione inferiore dell'arcata temporale non sarebbe indicativa di un'origine diapside e lo sviluppo dello jugale e del quadrato-jugale indicherebbe al contrario l'assenza di una primitiva fossa temporale inferiore. L'ampio contatto fra jugale e quadrato-jugale sarebbe primario e non secondario e i placodonti deriverebbero perciò, secondo questo autore, da un'originaria forma anapside.

L'ipotesi di Mazin di un'origine diapside dei placodonti e di una relazione fra placodonti e ittiotterigi, non è stata discussa da Kuhn-Schnyder e non è stata considerata degna di nota da Sues. Alla luce dello studio della regione temporo-jugale dei placodonti e della ricostruzione del cranio di *Paraplacodus*, questa ipotesi è risultata essere la più plausibile.

Secondo Mazin il contatto fra jugale e quadrato-jugale presente nei placodonti è secondario e l'origine di questi rettili deve essere ricercata in una forma diapside in cui la fossa temporale inferiore si sarebbe aperta verso il basso per la rottura della connessione fra jugale e quadrato-jugale e l'arco inferiore si sarebbe poi ricostituito al di sopra della primitiva fossa temporale inferiore.

Questo meccanismo avrebbe portato a una serie di modificazioni corrispondenti a diversi livelli di organizzazione della regione temporo-jugale, ciascuno dei quali corrisponderebbe a sua volta a un diverso gruppo di rettili acquatici triassici: sauroterigi, placodonti e ittiotterigi (Mazin 1988 fig. 103, pag. 192).

Sebbene questo meccanismo sia così complesso da poter apparire improbabile, esso sembra trovare una conferma nella struttura della regione temporo-jugale di *Paraplacodus broilii* che mostra grandi analogie con la regione temporo-jugale degli ittiotterigi primitivi (*Grippia* e esemplare SVT 331) e che sembra collocarsi perfettamente nella linea di modificazioni ipotizzate da Mazin (vedi n. 3 di fig. 103, 1988).

In particolare vanno messe in evidenza le grandi analogie esistenti fra *Paraplacodus* e l'esemplare SVT 331 per quanto riguarda la forma e la disposizione dello jugale, del quadrato-jugale e del postorbitale e la costruzione dell'emarginazione inferiore dell'arcata temporale.

Allo stato attuale delle conoscenze è difficile stabilire se *Paraplacodus*, e quindi i Placodonti, derivino dalla stessa forma diapside da cui Mazin fa derivare i sauroterigi, restano tuttavia molto probabili sia un'origine diapside per i placodonti, sia strette affinità fra placodonti e ittiotterigi.

### Ringraziamenti

Ringrazio Peter Wellnhofer del Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie di Monaco e Hans Rieber del Paläontologisches Institut und Museum dell'Università di Zurigo per avermi permesso di analizzare i placodonti conservati nei loro istituti.

## Bibliografia

- Broili F., 1912 - Zur Osteologie des Schädels von Placodus. *Paleontographica*, 59: 147-156.
- Jaekel O., 1907 - *Placochelys placodonta* aus der Obertrias des Bakony. *Res. Wiss. Erfor. Balaton*, 1: 3-90.
- Kuhn-Schnyder E., 1963. Wege der Reptiliensystematik. *Päleont. Z.*, 37: 61-87.
- Kuhn-Schnyder E., 1980. Observations on temporal openings of reptilian skull and the classification of reptiles. In L. Jacobs: Aspects of vertebrate History. *Mus. Northern Arizona Press*. 153-175.
- Kuhn-Schnyder E., 1988. The relationships of the Placodontia. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 1989 H1: 17-22.
- Mazin J. M., 1982 - Affinités et phylogénie des Ichthyopterygia. *Geobios*, 6: 85-98.
- Mazin J. M., 1988 - Paléobiogéographie des reptiles marins du Trias. *Mém. Sc. Terre Univ. Curie, Paris*, 8: 313 pagg.
- Pinna G., 1976 - Osteologia del cranio del rettile placodonte *Placochelyanus stoppanii* (Osswald, 1930) basata su un nuovo esemplare del Retico lombardo - *Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Museo Milano*, 117 (1-2): 3-45.
- Pinna G., 1980 - *Psephoderma alpinum* Meyer, 1858: rettile placodonte del Retico europeo. *Volume Sergio Venzo, Univ. di Parma*: 149-157.
- Sues H. D., 1987 - On the skull of *Placodus gigas* and the relationships of the placodontia. *Journ. Vert. Paleont.* 7: 138-144.







# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 11, pagg. 161-176

Milano, novembre 1989

Pier Giuseppe Caretto (\*)

## Paleoclimatic variations in the Pliocene of Piedmont (Italy)

**Abstract** – In the course of a paleontological study on the mid-Pliocenic sediments that are typical of the surroundings of the town of Asti (Piedmont, NW Italy), the author identified macrofaunal successions of paleoclimatic significance.

In particular, marine mollusks associations were found that could be well differentiated chronologically, and comprised alternations of warm-water and temperate to temperate-cold water species. On the basis of these indications the study was extended to the whole Piedmontese paleontological region, with completely similar results from isochronous deposits. The use of macrofauna to identify paleoclimatic phases was shown to be optimal in these generally coastal sediments (intertidal to littoral).

The microfauna yielded consistent data although, because of the shallow depth of the sea, planktonic species were generally not abundant.

The body of results was supported by the finding of bivalves and gastropods that were previously unknown or doubtful in the Mediterranean Pliocene, and are of paleoclimatic interest.

Six climatic phases were identified in the sediments, showing alternations of residues of warm sea with much colder waters.

**Riassunto** – Variazioni Paleoclimatiche nel Pliocene Piemontese.

Durante ricerche paleontologiche effettuate nei sedimenti mesopliocenici tipici dei dintorni della città di Asti (Piemonte, Italia NW) sono state individuate successioni di macrofaune aventi significato paleoclimatico.

In particolare, sono state rinvenute associazioni a Molluschi cronologicamente ben differenziabili e comprendenti, alternativamente, prevalenti ospiti di mare caldo o temperato, fino a temperato-freddo. In base alle indicazioni ottenute l'indagine è stata estesa a tutta la regione paleontologica piemontese, con risultati del tutto analoghi per depositi isocroni. L'utilizzazione delle macrofaune per evidenziare fasi paleoclimatiche si è dimostrata ottimale, in presenza di sedimenti ovunque costieri, da intertidali a litorali.

---

(\*) Collaboratore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

---

© Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Storia Nat.  
corso Venezia 55, 20121 Milano  
ISSN 0037-8844

Registrato al Tribunale  
di Milano al n. 6574  
Dir. resp. Giovanni Pinna

Le microfaune hanno fornito dati coerenti pur se, in relazione alla scarsa profondità dei paleofondali, le specie planctoniche sono generalmente non numerose.

L'insieme dei risultati è stato confortato dal ritrovamento di Lamellibranchi e Gasteropodi, precedentemente non noti o conosciuti con dubbio per il Pliocene mediterraneo e interessanti sotto il profilo paleoclimatico.

Nei sedimenti pliocenici considerati sono state riconosciute sei fasi climatiche, con alternanze di residui di mare caldo e decisamente più freddo.

**Key words:** Pliocene, climatic changes, Mollusks, Piedmont.

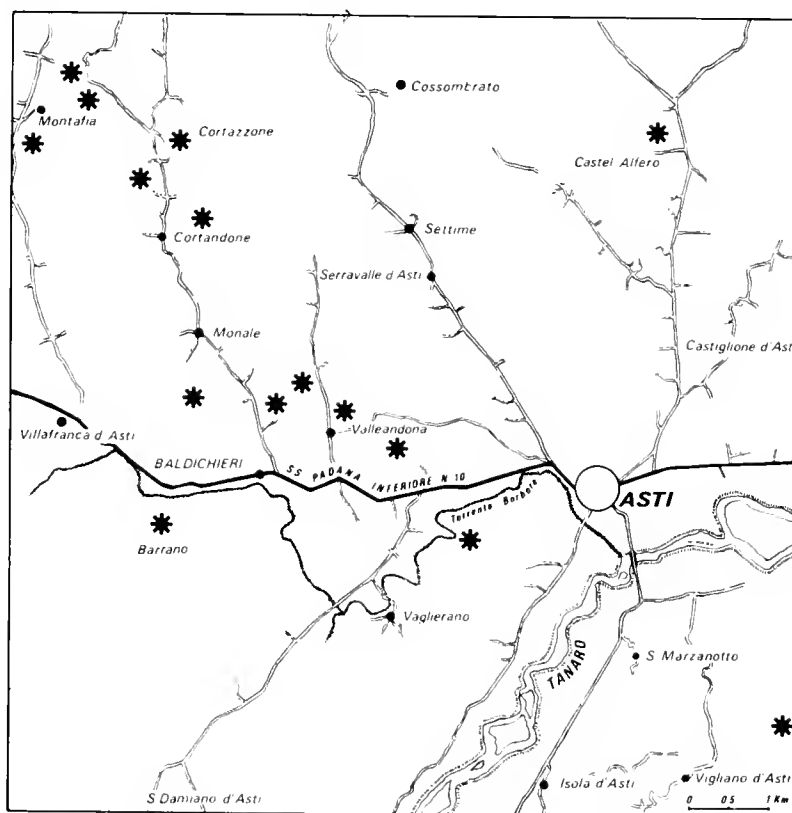


Fig. 1 — Some typical mesopliocenic outcrops near Asti (I.G.M. map-F.69).

## Introduction

The stratigraphy and paleoclimate of the Neogene have been the object of increasingly intensive studies in recent times. As regards the Mediterranean basin, increasing amounts of information have been obtained especially from the study of microfaunae (e.g., Alberici et al., 1973; Cita, 1973; Lona, 1962; Marasti and Raffi, 1975; Raffi et al., 1985; Thunell, 1979). As a result, the original concept of a basically homogeneous, warm and subtropical Pliocenic climate has been gradually modified. Recent research, especially on Foraminifera, Radiolaria and nannoplankton, has continued to reveal climatic variations during the Pliocene, including some decidedly cold episodes (e.g., Vergnaud-Grazzini, Bizon, Bertolani-Marchetti, Müller, Dov Por, Riedel et al., Steininger, Rabeder and Rögl in Geological Evolution of the Mediterranean Basin, 1985). As for Piedmont itself, the presence of glaciomarine deposits had already been reported by Bruno (1877) and Stoppani (1880), followed in

more recent times by detailed studies mainly based on the use of microfaunae (Barbieri, Carraro, Medioli and Petrucci, 1974-75).

The set of data obtained for the Mediterranean basin confirmed that paleoclimatic variations occurred in the Pliocene, especially as regards the middle and upper horizons. These deposits are typical in the surroundings of Asti and are well represented in most of the Piedmontese paleontological region. The results of the research on microfaunae and paleoflorae in these sediments helped understand the paleoclimate, but only to a certain extent, because these organisms were scarce in the deposits examined which were completely coastal (e.g., Sampò, Zappi and Caretto, 1968).

In the course of several field investigations in the mid-Pliocenic deposits of the type localities, the author was able to collect and record, from chronologically different sediments, a number of molluscan species that were interesting from the paleoclimatic point of view.

Among these findings were *taxa* of opposite climatic meaning, previously unknown or not well known in the Mediterranean Pliocene, such as: *Venerupis aurea* (Gmelin), *V. geographica* (Chemnitz), *V. pullastra* (Montagu), *V. rhomboides* (Pennant), all typical of temperate seas; *Mya truncata* L., typical of cold waters; *Pteria (Pinctada) margaritifera studeri* (Mayer) and *Conus pulcher* Lightfoot, typical of subtropical seas (Caretto, 1975a, 1981, 1985a-c, 1986a-b). On the basis of these findings and of other known paleoclimatic indicator organisms, more detailed research was conducted on several isochronous outcrops in Piedmont, covering a large area. Macrofaunae were used in all cases as the basic parameter for the validation and comparison of the data.

The most frequent mollusks, which were particularly abundant at all sites and often well preserved, were considered according to mainly stratigraphic and population criteria. Of particular use in this respect were the three characteristic fossil-bearing levels of these mid-Pliocenic sediments of Piedmont, which extend laterally over large areas without interruption. The study was developed to reach the following main objectives.

- Comprehensive examination of the isochronous macrofauna.
- Verification of the prevalent populations in the associations thus identified.
- Chronological subdivision of the sediments, mainly based on the delimitation of the levels containing thanatocoenoses of mollusks.
- Examination and comparison of the vertical successions of macrofaunae.
- Paleoclimatic significance of the macrofaunal associations, both vertically and laterally.

### Stratigraphic indications

The sediments studied in this investigation are widespread in Piedmont and are found at various localities around the town of Asti, south of it towards the town of Alba, and to the north beyond Turin towards the foothills of the Alps. They were historically attributed to the Astian stage, but are now classified as Middle Pliocene or, according to other interpretations, Upper-Middle Pliocene. The sedimentary complex and its outcrops are shown in Sheets 56, 57 and 69 of the 1 : 100,000 geological map of Italy, which is drawn on the topographical base of the IGM (Military Geographic Institute).

The type sections are parts of sedimentary sequences found in the vicinity of Valleandona near Asti (de Rouville, 1853).

The sediments of the formation under consideration are mainly sandy with medium to medium-fine grain size, yellow to yellowish-grey colour, and an organic residue consisting mainly of hyaline and milky quartz, muscovite, biotite, chlorite, and carbonic substances. In the lower half of the strata the sands sometimes change laterally to rocks of different composition. Thus we have sands with clayey components (e.g., Valle Botto near Valleandona d'Asti), gravelly (e.g., near Vezza d'Alba) and arenaceous (e.g., near Moncalvo d'Asti) (Caretto, 1963, 1966, 1975a). The fossil-bearing outcrops are found especially on the slopes of the rolling hills (negative orogenesis) that are characteristic of the Piedmontese Pliocenic basin. The sediments under consideration have an average thickness of 40-50 m and dips of 4-8°, mainly towards the centre of the basin which is situated near Asti itself. The lithological sequence in the whole paleontological region is essentially as follows, from the bottom upwards:

- 1) Blue clays of Piacenzian *facies*, forming the base of the basin, varying in thickness up to 150 m, cropping out at the most strongly eroded sites, e.g., west of Asti (Caretto, 1963).
- 2) The sandy formation considered in this study, overlying the clays without unconformities and characterised by the presence of three fossil-bearing levels displaying a semi-autochthonous thanatocoenosis, extending over the whole basin. The three levels are briefly described below.
  - a) Lower Level or Complex Level. It usually consists of three sub-zones either in direct contact with one another or separated by thin sandy layers, with a total thickness of about 2 m.
    - Lower Sub-Zone (about 70 cm). Contains several littoral and endobiotic species, among which bivalves are prevalent.
    - Middle Sub-Zone (about 70 cm). Often contains bioclastic fragments. It includes a high number of *taxa*, with bivalves again prevailing.
    - Upper Sub-Zone (about 60 cm). Contains abundant gastropods, bivalves and echinoids, sometimes of large size.
 In this Complex Level, macrofaunae are abundant everywhere. A sequence near Becchi di Castelnuovo don Bosco (Asti) yielded more than 450 different species and subspecies (Caretto, 1981, 1985a-c).
  - b) Centimetric Level (about 20-30 cm). Located at 7-9 m above the Complex Level, contains a relatively small number of *taxa* and several pectinids.
  - c) Upper Level, about 2 m thick, a few metres above the Centimetric Level. Contains several gastropod and bivalve *taxa*, with a strong prevalence of *Isognomon maxillatus* and *Pteria (P.) margaritifera* at the base.
- 3) Continental sediments of Villafranchian *facies* with grey and red sands, and gravels, which at times were even a few centimetres thick at base of the formation, are regularly superimposed over the underlying marine formation.

Among the fossil-bearing outcrops the most noteworthy are those near Valleandona d'Asti, Valle Botto and Castelnuovo don Bosco, where the sequences are often complete and easy to correlate.

From the structural point of view, the Piedmontese Pliocenic basin consists of a wide syncline, with a fairly regular shape and without important faults. Subsidence, which is essentially moderate with occasional decreases,

shows a rather slow and gradual retreat of the Pliocenic sea without any outstanding change in water depth, both horizontally and vertically.

Finally, the sediments under consideration are invariably coastal, essentially infralittoral to littoral, with small local variations (e.g., Valle Botto) indicating calmer and deeper water tending to a circalittoral environment.

### **Paleontological and Paleoclimatic Findings**

An examination of the horizontal distribution of the macrofaunae led to the identification of basically homogeneous associations over great distances, with minor changes in composition that were mainly associated with changes in the lithology of the sediments. As a result, no evidence has been found to justify the assumption of different paleoclimatic meanings of isochronous communities.

Vertically, the paleofaunal associations proved easy to differentiate, at times remarkably so.

The basic criterion adopted in the study of the populations was that of verifying the prevalence of the *taxa* among the various paleocommunities recorded.

The associations thus identified, and in particular those associated with colder climates, showed remarkable analogies with present associations with which they could be correlated. Of particular interest were the analogies with recent Mediterranean faunae and, for the Centimetric Level mentioned above, with Atlantic associations, e.g., those of the British coasts. An important aid to our research was also the high number of Pliocenic *taxa* that are still represented in the present time, or that can be compared with similar ones. Additionally, some species appeared to be typical of certain stratigraphic positions or levels.

Essentially, therefore, the faunal variations that were observed by moving upwards in the sequence have yielded valuable elements for the evaluation of the paleoclimatic changes that took place. Thus it became possible to ascertain that alternations of different climatic phases did take place during the deposition of Pliocenic sediments in Piedmont.

On the basis of the chronological subdivisions made possible by the study, the formation under investigation was shown to be characterised by the presence of the following units (from the bottom upwards): sands above the basal Piacenzian clays, shell-bearing complex level with the three sub-zones mentioned above, sands above this level, shell-bearing centimetric level with pectinids, upper sands up to the *Isognomon* level, shell-bearing *Isognomon* level, upper sands up to the Villafranchian deposits.

The findings on the paleofaunal associations, and the lists of predominant and significant organisms that are amply representative of the whole communities in the individual sub-periods, are presented below. This will serve to outline the substantial modifications that took place in the composition of the predominantly molluscan paleofaunae that succeeded one another in the time interval under investigation, and that are of paleoclimatic importance in relation to similar communities in our time.

It is also noteworthy that several organisms, and more notably *Isognomon* (*Hippochaeta*) *maxillatus* (Lamarck), *Pecten* (*Chlamys*) *latissimus* (Brocchi), *Discors aquitanicus* (Mayer), *Callista* (*C.*) *italica* DeFrance, and *Strombus*

*coronatus* Defrance, disappear more or less abruptly at certain points in the sequence. On the other hand, other species, such as *Myrsopsis pernarum* (Bonelli) and *Murex (F.) brevicanthos* Sismonda, appear at the top and become typical, for example, only of the *Isognomon* level.

The situation is summarised below. For further information and comparisons of fossil lists with present-time faunae, the reader is referred to Caretto, 1985 a-c, 1986 a-b, and 1987.

A) Sands above the basal Piacenzian clays, up to the shell-bearing complex level (about 15 m thick).

Warm, temperate-warm phase. The fossils are scattered and more or less uniformly distributed in the yellowish-grey sands. Temperate- to warm-sea species are prevalent. The associations, incidentally, are quite different from those found in the underlying Piacenzian clays, which are not included in this study.

The prevalent representative species are:

*Nucula (N.) placentina* Lamarck, *Arca (A.) noae* L., *Anadara (A.) darwini* (Mayer), *Glycymeris (G.) bimaculata* (Poli), *Chlamys flexuosa* (Poli), *Chlamys (C.) pesfelis* (L.), *Pecten jacobaeus* (L.), *Spondylus (S.) gaederopus* L., *Lima (L.) lima* (L.), *Ostrea (O.) lamellosa* Brocchi, *Megaxinus transversus* (Bronn), *Chama (C.) gryphoides* L., *Cardites (C.) antiquatus* (L.), *Acanthocardia (A.) erinacea* Lamarck, *Laevicardium oblongum* (Gmelin), *Lutraria (Eastonia) rugosa* (Chemnitz), *Ervilia castanea* (Montagu), *Donax semistriatus* Poli, *Solecurtus strigilatus* (L.), *Pharus legumen* (L.), *Venus (V.) verrucosa* L., *Callista (C.) chione* (L.), *Pelecypora gigas* (Lamarck), *Mysia undata* (Pennant), *Panopea glycymeris* (Born), *Thracia pubescens* (Pulteney); *Diodora italica* (Defrance), *Diloma (Oxysteles) patulum* (Brocchi), *Calliostoma (Ampullotrochus) granulatum* (Born), *Calliostoma corallinus* Gmelin, *Astraea (Bolma) rugosa* (L.), *Tricolia pullus* (L.), *Turritella (Haustator) vermicularis* (Brocchi), *Architectonica (A.) pseudo-perspectiva* (Brocchi), *Lemintina arenaria* (L.), *Cerithium (Thericium) varicosum* (Brocchi), *Epitonium turtoni* (Turton), *Jantina pallida* Harvey-Thompson, *Xenophora crispa* (Koenig), *Erosaria spurca* (L.), *Zonaria (Z.) porcellus* (Brocchi), *Naticarius (N.) stercusmuscarum* (Gmelin), *Naticarius (N.) epiglottinus* (Lamarck), *Cypraecassis (C.) pseudocrumena* (d'Orbigny), *Semicassis laevigata* (Defrance), *Cymatium (Monoplex) distortum* (Brocchi), *Cymatium (Lampusia) affine* (Deshayes), *Ficus reticulatus* (Lamarck), *Murex brandaris torularius* (Lamarck), *Coralliophila (Pseudomurex) bracteata* (Brocchi), *Sphaeronassa mutabilis* (L.), *Hinia limata* (Chemnitz), *Fusinus clavatus* (Brocchi), *Cancellaria (Bivetiella) cancellata* (L.), *Turris (T.) turricula* (Brocchi), *Conus mercatii* Brocchi, *Hastula (H.) striata* (Basterot), *Terebra (T.) acuminata* (Borson), *Turbonilla (Pyrgiscus) rufa* (Philippi), *Scaphander (S.) lignarius* (L.), *Bulla (B.) subampulla* d'Orbigny, *Macularia vermicularis* (Bonelli) (terrestrial).

As was mentioned above, in places where the lithological *facies* changes laterally to sediments with non-sandy components, the faunae show partial changes in composition but not in their overall paleoclimatic and environmental connotations. For example, in the sandy/clayey sediments typical of Valle Botto and its surroundings and almost until Asti, there is a substantial number of gastropod individuals. In this remarkable heteropic *facies*, the following species are particularly well represented among the predominant organisms:

*Anadara (A.) diluvii* (Lamarck), *Anadara (A.) darwini* (Mayer), *Glycymeris (G.) pilosa* (L.), *Pinna (P.) nobilis* L., *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck), *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi), *Pecten (P.) jacobaeus* (L.), *Spondylus (S.) gaederopus* L., *Ostrea (O.) edulis* L., *Glans (G.) intermedia* (Brocchi), *Trachycardium (Dallocardia) multicostatum* (Brocchi), *Discors aquitanicus* (Mayer), *Ensis ensis* (L.), *Tellina incarnata* L., *Tellina (Peronea) planata* L., *Gastrana fragilis fragilis* (L.), *Donax semistriatus* Poli, *Azorinus (A.) chama-solen* (Da Costa), *Callista (C.) chione* (L.), *Pelecypora (P.) gigas* (Lamarck); *Diodora italica* (Defrance), *Astraea (Bolma) rugosa* (L.), *Tornus subcarinatus* (Montagu), *Turritella (Haustator) vermicularis* (Brocchi), *Lemintina arenaria* (L.), *Bittium reticulatum pliocenicum* (Sacco), *Capulus hungaricus* (L.), *Xenophora crispa* (Koenig), *Aporrhais pespelecani* (L.), *Zonaria (Z.) porcellus* (Brocchi), *Naticarius (N.) stercusmuscarum* (Gmelin), *Semicassis laevigata* (Defrance), *Cymatium (Lampusia) affine* (Deshayes), *Gyrineum (Aspa) marginatum* (Gmelin), *Malea orbiculata* (Brocchi), *Trunculariopsis truncula conglobata* (Michelotti), *Murex brandaris torularius* (Lamarck), *Buccinulum (Euthria) corneum* (L.), *Sphaeronassa longoastensis* (Sacco), *Hinia (H.) musiva* (Brocchi), *Alectrion (Desmoulea) conglobatus* (Brocchi), *Fasciolaria fimbriata* (Brocchi), *Fusinus rostratus* (Olivi), *Epalxis (Bathytoma) cataphracta* (Brocchi), *Conus mercatii* Brocchi, *Conus pyrula* Brocchi, *Strioterebrum pliocenicum* Sacco, *Scaphander (S.) lignarius* (L.), *Bulla (B.) subampulla* d'Orbigny.

At sites where the sediments become arenaceous or more or less gravelly there is a higher incidence of species that are characteristic of these environments, but always within the limits of coastal benthofaunae and not of cold water.

Essentially, the macrofaunae found in the paleontological region under investigation always constitute typical warmsea associations, regardless of sediment type.

B) Shell-bearing complex level (about 2 m thick)

B1 - Lower sub-zone (about 70 cm thick). Warm to temperate-warm phase.

Substantial associations of glycymerids are prevalent in these sediments, which display a mainly Astian *facies*. The prevalent species are:

*Nucula (N.) placentina* Lamarck, *Arca (A.) noae* L., *Anadara (A.) pectinata* (Brocchi), *Glycymeris (G.) violacescens* (Lamarck), *Chlamys (C.) varia* (L.), *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck), *Pecten (P.) jacobaeus* (L.), *Spondylus (S.) gaederopus* L., *Lima (L.) hians* (Gmelin), *Ostrea (O.) edulis* L., *Megaxinus (M.) ellipticus* (Borson), *Chama gryphoides placentina* (Defrance), *Pseudochama (P.) gryphina* (Lamarck), *Glans (G.) intermedia* (Brocchi), *Cardites antiquatus pectinatus* (Brocchi), *Acanthocardia (A.) aculeata* (L.), *Trachycardium (Dallocardia) multicostatum* (Brocchi), *Laevicardium (L.) oblongum* (Chemnitz), *Macra corallina corallina* (L.), *Macra corallina lignaria* Monterosato, *Spisula (S.) subtruncata* (Da Costa), *Lutraria (Eastonia) rugosa* (Chemnitz), *Lutraria (L.) lutraria* (L.), *Lutraria (Psammophila) oblonga* (Chemnitz), *Tellina (Arcopagia) crassa* (Pennant), *Tellina (Arcopagia) corbis* (Bronn), *Tellina (Moerella) donacina* L., *Tellina (Peronea) planata* L., *Gastrana (G.) fragilis fragilis* (L.), *Leporimetis papyracea* (Gmelin), *Donax semistriatus* Poli, *Solecurtus scopulus candidus* (Renierj), *Venus (Ventricoloidea) verrucosa* L., *Venus (Ventricoloidea) excentrica* Agassiz, *Callista (C.) chione* (L.), *Callista (C.) puella* (Philippi), *Callista*



(*C.*) *italica* (Defrance), *Pelecypora* (*P.*) *gigas* (Lamarck), *Dosinia* (*Pectunculus*) *orbicularis* Agassiz; *Diodora italica* (Defrance), *Diloma* (*Oxystele*) *patulum* (Brocchi), *Turritella* (*Haustator*) *vermicularis* (Brocchi), *Architectonica* (*A.*) *monilifera* (Bronn), *Lemintina arenaria* (L.), *Cerithium* (*Theridium*) *varicosum* (Brocchi), *Niso* (*N.*) *eburnea* (Risso), *Capulus hungaricus* (L.), *Crepidula unguiformis* Lamarck, *Xenophora crispa* (Koenig), *Aporrhais pespelecani* (L.), *Erato laevis* (Donovan), *Zonaria* (*Z.*) *flavicula* (Lamarck), *Naticarius* (*N.*) *epiglottinus* (Lamarck), *Cypraecassis* (*C.*) *pseudocrumena* (d'Orbigny), *Cymatium* (*Lampusia*) *affine* (Deshayes), *Gyrineum* (*Aspa*) *marginatum* (Gmelin), *Hexaplex* (*Phillonotus*) *rudis* (Borson), *Mitrella* (*Columbellopsis*) *astensis* (Bellardi), *Sphaeronassa mutabilis* (L.), *Hinia limata* (Chemnitz), *Fusinus clavatus* (Brocchi), *Mitra* (*M.*) *fusiformis* (Brocchi), *Narona* (*Sveltia*) *varicosa* (Brocchi), *Turris* (*T.*) *turricula* (Brocchi), *Conus mercatii* Brocchi, *Conus mediterraneus* «Hwass»-Bruguière, *Hastula* (*H.*) *striata* (Basterot), *Turbonilla* (*Pyrgiscus*) *rufa* (Philippi), *Bulla* (*B.*) *subampulla* d'Orbigny.

In the heteropic *facies* with pelitic components found at Valle Botto and towards Asti, the species already mentioned for this type of sediment continue to predominate and overlie the basal blue clays.

B2 - Middle sub-zone (about 70 cm thick). Medium-temperate phase.

The sands are predominantly medium- to fine-grained, often with pelitic and bioclastic components. The prevalent species are:

*Nucula* (*N.*) *nucleus* (L.), *Arca* (*A.*) *noae* L., *Barbatia* (*B.*) *barbata* (L.), *Anadara* (*A.*) *pectinata* (Brocchi), *Glycymeris* (*G.*) *pilosa* (L.), *Mytilus* (*M.*) *scaphoides* Bronn, *Lithophaga lithophaga* (L.), *Modiolus* (*M.*) *barbatus* (L.), (very frequent in lithological clayey sandy *facies*) *Modiolus* (*M.*) *adriaticus* (Lamarck), *Pinna* (*P.*) *nobilis* L., *Chlamys* (*C.*) *varia* (L.), *Chlamys* (*C.*) *multistriata* (Poli), *Chlamys* (*Flexopecten*) *inaequicostalis* (Lamarck), *Chlamys* (*Flexopecten*) *glabra* (L.), *Anomia* (*A.*) *ephippium* L., *Lima* (L.) *hians* (Gmelin), *Neopycnodonte cochlear* (Poli), *Ostrea* (*O.*) *edulis* L., *Alectryonia plicatula* (Gmelin), *Lucinoma borealis* (L.), *Diplodonta* (*D.*) *rotundata* (Montagu), *Bornia* (*B.*) *sebetia* (O. G. Costa), *Epilepton* (*Jagonia*) *reticulatum* (Poli), *Glans* (*G.*) *intermedia* (Brocchi), *Astarte fusca* (Poli), *Acanthocardia* (*A.*) *paucicostata* (Sowerby), *Trachycardium* (*Dallocardia*) *multicostatum* (Brocchi), *Laevicardium* (L.) *crassum* (Gmelin), *Spisula* (*S.*) *subtruncata* (Da Costa), *Solen marginatus* (Pennant), *Ensis ensis* (L.), *Tellina* (*Moerella*) *donacina* L., *Tellina* (*Peronea*) *planata* L., *Macoma* (*M.*) *cumana* (O. G. Costa), *Gastrana fragilis fragilis* (L.), *Donax semistriatus* Poli, *Gari* (*Psammobia*) *fervensis* (Gmelin), *Abra* (*Syndosmya*) *alba* (Wood), *Azorinus* (*A.*) *chamasolen* (Da Costa), *Venus* (*Ventricoloidea*) *casina* L., *Pitar* (*P.*) *rudis rudis* (Poli), *Callista* (*C.*) *puella* (Philippi), *Pelecypora* (*P.*) *brocchi* (Deshayes), *Dosinia lupinus* (L.), *Venerupis aurea aurea* (Gmelin), *Venerupis geographica* (Chemnitz), *Venerupis rhomboides* (Pennant), *Chamelea* (*C.*) *gallina gallina* (L.), *Clausinella fasciata* (Da Costa), *Timoclea* (*T.*) *ovata* (Pennant), *Corbula revoluta* (Brocchi), *Hiatella* (*H.*) *arctica* L., *Panopea* (*P.*) *glycymeris* (Born), *Thracia pubescens* (Pulteney); *Diodora gibberula* (Lamarck), *Jujubinus striatus* (L.), *Jujubinus smaragdinus* (Monterosato), *Diloma* (*Oxistele*) *patulum* (Brocchi), *Calliostoma zizyphinum* (L.), *Clanculus corallinus* (Gmelin), *Circulus striatus* (Philippi), *Tricolia tenuis* (Michaud), *Littorina neritoides* (L.), *Apicularia sulzeriana* (Risso), *Tornus subcarinatus* (Montagu), *Architectonica* (*A.*) *simplex* (Bronn), *Petalocochlus intortus* (Lamarck), *Bittium reticulatum*



*pliocenicum* (Sacco), *Cerithium* (*Theridium*) *varicosum* (Brocchi), *Niso* (*N.*) *ebur-nea* (Risso), *Calyptraea chinensis* (L.), *Aporrhais pespelecani* (L.), *Erosaria spurca* (L.), *Neverita josephinia* Risso, *Lunatia catena* (Da Costa), *Naticarius* (*N.*) *dillwyni* (Payreaudeau), *Cymatium* (*Monoplex*) *parteuopaeum* (Von Salis), *Buccinulum* (*Euthria*) *corneum* (L.) (mostly in clayey-sandy facies), *Sphaeronaassa mutabilis* (L.), *Hinia* (*Hima*) *musiva* (Brocchi), *Cancellaria* (*Bivetiella*) *caucellata* (L.), *Conus mediterraneus* «Hwass»-Bruguère, *Hastula* (*H.*) *striata* (Basterot), *Turbonilla* (*Pyrgiscus*) *rufa* (Philippi), *Bulla* (*B.*) *subampulla* d'Orbigny.

The climatic control of the predominant species in the middle sub-zone always points to a paleoenvironment with moderate temperatures in temperate waters, and in any case colder than those of the other subdivisions of the complex level.

B3 - Upper sub-zone (about 60 cm thick). Warm subtropical phase.

In these sandy layers the faunal association is further modified, at times with macroscopically evident features such as large-size species, up to the large pectinids and stromboids. Several typical warm-sea organisms are usually contained in these predominantly sandy and essentially Astian-facies deposits. The following species are noteworthy or more frequent:

*Nucula* (*N.*) *placentina* (Lamarck), *Arca* (*A.*) *noae* L., *Anadara* (*A.*) *pectinata* (Brocchi), *Glycymeris* (*G.*) *biinaculata* (Poli), *Glycymeris* (*G.*) *violacescens* (Lamarck) (at times extraordinarily abundant), *Pinna* (*Atrina*) *pectinata* (L.), *Pecten* (*Hinnites*) *crispus* (Brocchi), *Pecten* (*Chlamys*) *latissimus* (Brocchi), *Pecten* (*Flabelliptecten*) *flabelliformis* (Brocchi), *Pecten* (*P.*) *jacobaeus* (L.), *Spondylus* (*S.*) *gaederopus* L., *Spondylus* (*S.*) *crassicosta* Lamarck, *Lima* (*L.*) *lima* (L.), *Ostrea* (*O.*) *edulis* L., *Ostrea* (*O.*) *lamellosa* Brocchi, *Codakia leonina* (Basterot), *Pseudochama* (*P.*) *gryphina* (Lamarck), *Glaucus* (*Centrocardita*) *rudista* (Lamarck), *Cardites antiquatus pectinatus* (Brocchi), *Laevicardium* (*L.*) *oblongum* (Chemnitz), *Discors aquitanicus* (Mayer), *Lutraria* (*Eastonia*) *rugosa* (Helbling), *Tellina* (*Arcopagia*) *crassa* (Pennant), *Tellina* (*Arcopagia*) *sedgwicii* (Michelotti), *Tellina* (*Peronea*) *planata* L., *Leporimetis papyracea* (Gmelin), *Solecurtus scopulus candidus* (Renierj), *Pharus legumen* (L.), *Venus* (*Ventricoloidea*) *verrucosa* L., *Venus* (*Ventricoloidea*) *excentrica* Agassiz, *Callista* (*C.*) *chione* (L.), *Dosinia* (*Pectunculus*) *exoleta* (L.), *Dosinia* (*Pectunculus*) *orbicularis* Agassiz; *Diodora italica* (Defrance), *Astraea rugosa* (L.), *Turritella* (*Haustator*) *vermicularis* (Brocchi), *Lemiutina arenaria* (L.), *Crepidula unguiformis* Lamarck, *Xenophora crispa* (Koenig), *Strombus coronatus* Defrance, *Erato laevis* (Donovan), *Zonaria* (*Z.*) *pyrum* (Gmelin), *Zonaria* (*Z.*) *porcellus* (Brocchi), *Sinum haliotoideum* (L.), *Naticarius* (*N.*) *stercusmuscarum* (Gmelin), *Cassidaria echinophora* (L.), *Cypraecassis* (*C.*) *pseudocrumena* (d'Orbigny), *Semicassis laevigata* (Defrance), *Cymatium* (*Monoplex*) *distortum* (Brocchi), *Cymatium* (*Lampusia*) *affine* (Deshayes), *Gyri-neum* (*Aspa*) *marginatum* (Gmelin), *Malea orbiculata* (Brocchi), *Ficus reticulatus* (Lamarck), *Trunculariopsis truncula conglobata* (Michelotti), *Murex brandaris torularius* (Lamarck), *Coralliophila* (*Pseudomurex*) *bracteata* (Brocchi), *Sphaeronaassa longoastensis* (Sacco), *Alectrion* (*Desmoulea*) *conglobatus* (Brocchi), *Fasciolaria fimbriata* (Brocchi), *Fusinus clavatus* (Brocchi), *Mitra* (*M.*) *fusifor-mis* (Brocchi), *Narona* (*Sveltia*) *varicosa* (Brocchi), *Turris* (*T.*) *turricula* (Brocchi), *Epalxis* (*Bathlytoma*) *cataphracta* (Brocchi), *Conus mercatii* Brocchi,

*Conus aldrovandi* Brocchi, *Conus pulcher* Lightfoot, *Conus pelagicus* Brocchi, *Hastula (H.) striata* (Basterot), *Strioterebrum (S.) reticulare* (Pecchioli), *Subula (S.) fuscata* (Brocchi), *Terebra (T.) acuminata* Borson, *Scaphander (S.) lignarius* (L.).

C) Sands above the complex level (about 15 m thick).

Gradual cooling of the climate to temperate or temperate-cold. These sands display a gradual reduction of warm-sea faunae. The following species are prevalent:

*Nucula (N.) nucleus* (L.), *Barbatia (B.) barbata* (L.), *Anadara (A.) diluvii* (Lamarck), *Glycymeris (G.) pilosa* (L.), *Pinna (P.) nobilis* L., *Pinna (Atrina) pectinata* (L.), *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck), *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (L.), *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi), *Pecten (P.) jacobaeus* (L.), *Anomia (A.) ephippium* L., *Lima (L.) lima* (L.), *Ostrea (O.) edulis* L., *Lucinoma borealis* (L.), *Diplodonta (D.) rotundata* (Montagu), *Glans (G.) intermedia* (Brocchi), *Cardium (Bucardium) hians* Brocchi, *Acanthocardia echinata* (L.), *Laevicardium (L.) oblongum* (Chemnitz), *Macra corallina lignaria* Monterosato, *Ensis ensis* (L.), *Tellina (Moerella) donacina* L., *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi, *Macoma (M.) cumana* (O. G. Costa), *Gari (Psammobia) fervensis* (Gmelin), *Azorinus (A.) chamasolen* (Da Costa), *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi), *Hiatella (H.) rugosa* (Pennant), *Nototeredo norvagicus* (Spengler); *Diodora gibberula* (Lamarck), *Gibbula magus* (L.), *Calliostoma zizyphinum* (L.), *Calliostoma conulum* (L.), *Tornus subcarinatus* (Montagu), *Turritella (haustator) vermicularis* (Brocchi), *Mathilda quadricarinata* (Brocchi), *Petalocochus intortus* (Lamarck), *Bivonia triquetra* (Bivona), *Niso (N.) terebellum* (Chemnitz), *Niso (N.) eburnea* Risso, *Calyptraea chinensis* (L.), *Crepidula unguiformis* Lamarck, *Aporrhais pespelecani* (L.), *Neverita josephina* Risso, *Naticarius stercusmuscarum* (Gmelin), *Naticarius (N.) dillwyni* (Payraudeau), *Malea orbiculata* (Brocchi), *Ficus reticulatus* (Lamarck), *Sphaeronassa mutabilis* (L.), *Hinia (H.) reticulata* (L.), *Fusinus rostratus* (Olivi), *Fusinus clavatus* (Brocchi), *Cancelaria (Bivetiella) concellata* (L.), *Narona (Sveltia) varicosa* (Brocchi), *Strioterebrum (S.) reticulare* (Pecchioli), *Eulimella (E.) scillae* (Scacchi), *Scaphander (S.) lignarius* (L.).

D) Centimetric level with prevalent pectinids (about 30 cm thick). Temperate to temperate-cold phase.

Temperate to temperate-cold water species are decidedly abundant in these sands, where they generally form similar associations to those found in the present time, for example, along the British coastline. The following species are widespread:

*Nucula (N.) nucleus* (L.), *Nuculana (Lembulus) pella* (L.), *Barbatia (Soldania) mytiloides* (Brocchi), *Anadara (A.) pectinata* (Brocchi), *Glycymeris (G.) glycymeris* (L.), *Glycymeris (G.) pilosa* (L.), *Modiolus (M.) adriaticus* (Lamarck), *Modiolus (M.) barbatus* (L.), *Pinna (P.) nobilis* L., *Palliolum (Delectopecten) simile* (Laskey), *Palliolum (Lysochlamys) excisum* (Bronn), *Chlamys (C.) varia* (L.), *Chlamys (Aequipecten) opercularis* (L.), *Pecten (Flabellipecten) alessii* (Philippi), *Pecten (Flabellipecten) nigromagnus* (Sacco), *Pecten (P.) maximus* (L.), *Anomia (A.) ephippium* L., *Lima (L.) hians* (Gmelin), *Neopycnodonte (P.) cochlear* (Poli), *Ostrea (O.) edulis* L., *Astarte (A.) sulcata* (Da Costa), *Lucina (L.) orbicularis* Deshayes, *Diplodonta (D.) rotundata* (Montagu), *Cardium (Bucardium) hians* Brocchi, *Acanthocardia (A.) echinata* (L.), *Acanthocardia (A.)*

*paucicostata* (Sowerby), *Cerastoderma* (C.) *edule* (L.), *Lutraria* (L.) *lutraria* (L.), *Tellina* (Moerella) *pulchella* Lamarck, *Tellina* (Moerella) *donacina* L., *Tellina* (Oudardia) *compressa* Brocchi, *Tellina* (T.) *serrata* Renierj, *Macoma* (Psammacoma) *elliptica* (Brocchi), *Scrobicularia plana* (Da Costa), *Abra* (Syndosmya) *alba* (Wood), *Solecurtus scopulus candidus* (Renierj), *Azorinus* (A.) *chamasolen* (Da Costa), *Glossus humans* (L.), (= *Isocardia cor* (L.)), *Venus* (Ventricoloidea) *casina* L., *Clausinella fasciata* (Da Costa) *Venerupis* (V.) *aurea* (Gmelin), *Chamelea gallina striatula* (Da Costa), *Mya truncata* L., *Corbula* (Varicorbula) *gibba* (Olivi), *Hiatella* (H.) *arctica* (L.), *Hiatella* (H.) *rugosa* (Pennant); *Diodora gibberula* (Lamarck), *Gibbula magus* (L.), *Calliostoma* (C.) *zizyphinum* (L.), *Circulus striatus* (Philippi), *Tricolia pullus* (L.), *Mathilda quadricarinata* (Brocchi), *Petalocochlus intortus* (Lamarck), *Bivonia triquetra* (Bivona), *Calyptrea* (C.) *chiensis* (L.), *Neverita josephina* Risso, *Lunatia* (L.) *catena* (Da Costa), *Naticarius* (N.) *stercusmuscarum* (Gmelin) (= *N. (N.) millepunctatus* (Lamarck)), *Naticarius* (N.) *dillwyni* (Payraudeau), *Naticarius* (N.) *pseudoepiglottinus* (Sismonda), *Sphaeronassa* (S.) *mutabilis* (L.), *Hinia* (H.) *reticulata* (L.), *Hinia* (H.) *limata* (Chemnitz), *Hinia* (H.) *incrassata* (Ström), *Fusinus rostratus* (Olivi), *Narona* (Sveltia) *varicosa* (Brocchi).

E) Sands above the centimetric level (about 1-2 m thick). Transition phase to warm climate.

The paleofaunae in these yellow sands exhibit rapid changes. While the temperate-climate species disappear, large ostreids are seen in the upper layers, and extensive oligoassociations of Brachiopods (genus *Terebratula*) are often found near the contact with the overlying *Isognomon* level. Spondilids and pectinids (genus *Hinnites*) are also present.

F) *Isognomon* level (about 2 m thick). Warm subtropical phase.

The macrofaunae are markedly different from those of the underlying level. Large pearl oysters of the species *Pteria* (*Pinctada*) *margaritifera studeri* (Mayer), a clear indicator of subtropical waters, are often in evidence near the base.

*Isognomon* individuals are extremely abundant. They are associated with bivalves and gastropods, all attributable to warm-water coastal environments. The following species are prevalent in association with the pearl oysters:

*Arca* (A.) *noae* L., *Barbatia* (*Soldania*) *mytiloides* (Brocchi), *Barbatia* (*Cucullarca*) *candida* (Chemnitz), *Glycymeris* (G.) *bimaculata* (Poli), *Isognomon* (*Hippochaeta*) *maxillatus* (Lamarck), *Pecten* (*Flabellipecten*) *flabelliformis* (Brocchi), *Spondylus* (S.) *crassica* Lamarck, *Ostrea* (O.) *lamellosa* Brocchi, *Glans* (G.) *intermedia* (Brocchi), *Cardites antiquatus pectinatus* (Brocchi), *Discors aquitanicus* (Mayer), *Lutraria* (L.) *lutraria* (L.), *Lutraria* (*Psammophila*) *oblonga* (Chemnitz), *Tellina* (*Peronea*) *planata* L., *Venus* (*Ventricoliodea*) *verrucosa* L., *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwin), *Callista* (C.) *chione* (L.), *Myrsopsis pernarum* Bonelli; *Diodora italica* (Defrance), *Astraea rugosa* (L.), *Turritella* (*Haustator*) *vermicularis* (Brocchi), *Lemintina arenaria* (L.), *Zonaria* (Z.) *pyrum* (Gmelin), *Cypraecassis* (C.) *Pseudocrumena* (d'Orbigny), *Cymatium* (*Lampusia*) *affine* (Deshaves), *Murex brandaris torularius* (Lamarck), *Murex* (*Favartia*) *brevicanthos* Sismonda, *Mitra* (M.) *fusiformis* (Brocchi), *Turris turricula* (Brocchi), *Conus mercatii* Brocchi, *Subula* (S.) *fuscata* (Brocchi).

G) Sands above the *Isognomon* level (about 7 m thick). Phase tending to a temperate climate.

The *Isognomon* suddenly disappear and the paleofaunal associations display a prevalence of species not exclusively found in warm water, similar to those found at the present time in Mediterranean areas. The following species are noteworthy:

*Nucula* (*N.*) *placentina* Lamarck, *Arca noae* L., *Arca tetragona* Poli, *Barbatia* (*Soldania*) *mytiloides* (Brocchi), *Anadara* (*A.*) *pectinata* (Brocchi), *Glycymeris* (*G.*) *pilosa* (L.), *lithophaga* *Lithophaga* (L.), *Pinna* (*P.*) *nobilis* L., *Chlamys* (*C.*) *multistriata* (Poli), *Chlamys* (*Manupecten*) *pesfelis* (L.), *Pecten* (*P.*) *jacobaeus* (L.), *Spondylus* (*S.*) *gaederopus* L., *Lima lima* (L.), *Ostrea* (*O.*) *Edulis* L., *Alectryonia plicatula* (Gmelin), *Megaxinus ellipticus* (Borson), *Lucinoma borealis* (L.), *Diplodonta* (*D.*) *rotundata* (Montagu), *Lepton* (L.), *nitidum* (Turton), *Astarte sulcata* (Da Costa), *Acanthocardia* (*A.*) *echinata* (L.), *Trachicardium* (*Dallocardia*) *multicostatum* (Brocchi), *Laevicardium* (L.) *oblongum* (Chemnitz), *Mactra corallina* (L.), *Solen marginatus* (Pennant), *Ensis ensis* (L.), *Tellina* (*Arcopagia*) *crassa* (Pennant), *Tellina* (*Peronea*) *planata* L., *Tellina serrata* Renierj, *Donax venustus* Poli, *Gari* (*Psammobia*) *fervensis* (Gmelin), *Solecurtus strigilatus* (L.), *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwin), *Pitar* (*P.*) *rudis* (Poli), *Callista* (*C.*) *puella* (Philippi), *Paphia* (*Callistotapes*) *vetula* (Basterot), *Thracia pubescens* (Pulteney), *Juiubinus striatus* (L.), *Diloma* (*Oxistele*) *patulum* (Brocchi), *Calliostoma cingulatum* (Brocchi), *Circulus striatus* (Philippi), *Turritella* (*Haustator*) *vermicularis* (Brocchi), *Architectonica* (*A.*) *pseudo-perspectiva* (Brocchi), *Petalocochus intortus* (Lamarck), *Cerithium* (*Theridium*) *varicosum* (Brocchi), *Crepidula unguiformis* Lamarck, *Aporrhais pespelecani* (L.), *Erato laevis* (Donovan), *Zonaria* (*Z.*) *porcellus* (Brocchi), *Naticarius* (*N.*) *dillwyni* (Payraudeau), *Cymatium* (*Monoplex*) *parthenopaeum* (Von Salis), *Gyrineum* (*Aspa*) *marginatum* (Gmelin), *Hexaplex* (*Phillonotus*) *rudis* (Borson), *Fasciolaria fimbriata* (Brocchi), *Narona* (*Sveltia*) *varicosa* (Brocchi), *Raphitoma* (*R.*) *harpula* (Brocchi), *Terebra* (*T.*) *acuminata* Borson.

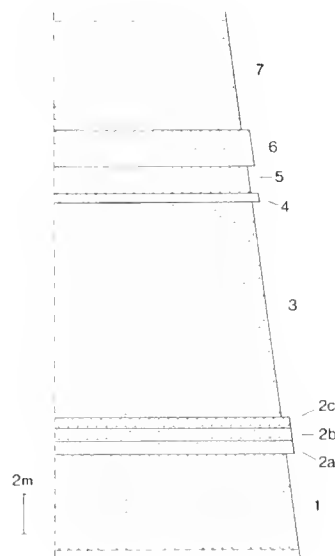


Fig. 2 — Schematic section of the mid-Pliocene deposits near Asti (north-west Piedmont, Italy). 1 - Sands above the basal Piacenzian clays. 2 - Shell-bearing complex level (p. 167). 2a - Lower sub-zone. 2b - Middle sub-zone. 2c - Upper sub-zone. 3 - Sands above the complex level. 4 - Centimetric level with pectinids (p. 170). 5 - Sands above the centimetric level. 6 - Shell-bearing *Isognomon* level with pearl oysters. 7 - Sands above the *Isognomon* level.

At the top, the Astian sands change more or less abruptly to continental sands and gravels of Villafranchian *facies*.

### Remarks on Microfaunae and Paleoflorae

As was mentioned above, microfaunae, and especially the often more significant planctonic species, are generally scarce in these coastal sediments, most of which were certainly disturbed at the time of deposition. At certain sites where deposits of finer grain size indicate deeper water, but still in a littoral environment, there is a higher frequency of Foraminifera. The lack of indications arises from insufficient numbers of both species and individuals. At any rate, the studies conducted on these mid-Pliocenic sands have invariably led to this conclusion.

In particular, a study by Sampò, Zappi and Caretto, 1968, has yielded exhaustive information on these microfaunae, with small vertical sampling intervals. No substantial differences were found in the whole paleontological region investigated.

The results, however, clearly indicated the presence of *Eponides frigidus granulatus* Di Napoli, a typically cold-water species, above the complex level overlying the basal clays. This is in close agreement with the composition of the macrofaunae in these deposits, which indicate a gradual but substantial cooling of the Pliocenic climate. The other results of the study are also in general agreement with the indications provided by the macrofaunae.

Additionally, during a study on mid-Pliocenic deposits in Emilia (a region of northern Italy), F. Barbieri examined new specimens from the typical sequences near Valleandona and Valle Botto, and obtained similar results to those previously discussed (Barbieri, 1967 and Caretto, 1986).

From the indications of these microfaunae (Foraminifera and Nannoplancton) the following deductions have been made:

a) The composition and areal distribution of the microfaunae confirm the Pliocenic age of the sediments.

b) The abundance of *Elphidium crispum* (L.), in the lower levels and its marked decrease nearly up to the *Isognomon* level could be significant from the paleoclimatic viewpoint and not only as regards *facies* (warm water at the beginning and then cooler, followed by a return to higher temperatures).

The decrease in the frequency of this foraminiferal could also be related to the appearance of *Eponides frigidus granulatus* Di Napoli (see above), as reported for Valleandona and its surroundings.

c) *Florilus boueanus* (d'Orb.), which is also abundant in sediments of similar age at Castell'Arquato in Emilia, is an interesting species and warrants further studies to establish its possible paleoclimatic significance as an indicator of colder waters.

### Conclusions

From the chronological point of view it is possible to confirm that the paleofaunal associations are not repeated as a whole and that different organisms become rarer, disappear or appear at certain points of the sequences over an extensive area.

As regards the uniformly coastal environments of the paleontological region under investigation, all the macrofaunae can be shown to have colonised mobile sea bottoms with a marked prevalence of sandy deposits.

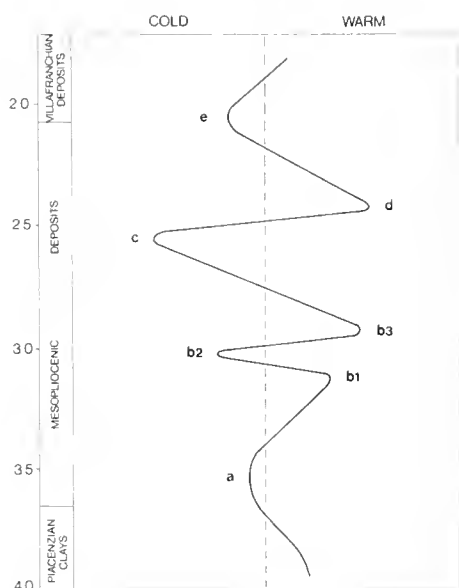


Fig. 3 — a - Sands above the basal Piacenzian clays (p. 166). b - Shell-bearing complex level (p. 167). b1 - Lower sub-zone (p. 167). b2 - Middle sub-zone (p. 168). b3 - Upper sub-zone (p. 169). c - Centimetric level with pectinids (p. 170). d - Shell-bearing *Isognomon* level (p. 171). e - Sands above the *Isognomon* level (p. 171).

The chronostratigraphic examination of the macrofaunae also confirmed that warm and cold paleoclimatic phases alternated during the Middle Pliocene in the whole Piedmontese basin. On the basis of the reported results the paleoclimatic phases can be summarised as follows, from the bottom upwards (Fig. 2):

- 1) Sands above the Piacenzian clays: warm to temperate-warm sea;
- 2) Shell-bearing complex level:
  - a) Lower sub-zone: temperate-warm climate;
  - b) Middle sub-zone: temperate climate;
  - c) Upper sub-zone: warm subtropical sea;
- 3) Sands above the complex level: gradual decrease of the average temperature down to temperate-cold;
- 4) Shell-bearing centimetric level: temperate to temperate-cold climate;
- 5) Upper sands, up to the *Isognomon* level: rapid change to a warmer climate;
- 6) *Isognomon* level with pearl oysters at the base: warm subtropical climate;
- 7) Overlying sands, up to the continental Villafranchian deposits: tendency to a cooler, temperate-warm climate.

As regards the intensity and duration of the paleoclimatic phases identified by the study, it can be stated that they were relatively short, with the exception of that associated with the upper sediments of the complex level which was longer and more intense.

The situation is shown schematically in Fig. 3.

The results obtained from the study of macrofaunae agree on the whole with those obtained in other isochronous regions, mainly from recent studies on microfaunae. Noteworthy among these studies are those contained in *Geological Evolution of the Mediterranean Basin* (1985). In particular, the pattern obtained from the present study is in close agreement with that deve-

loped by C. Müller (1985, p. 477, Fig. 22.2), quite independently and for another Pliocenic sedimentary basin, using calcareous nannoplankton.

## References

- Alberici A., Barbieri F., Iaccarino S. & Rossi U., 1973 - Considerazioni Biostratigrafiche e Paleoecologiche sul Neogene del Fianco Occidentale della Dorsale Medio-Atlantica Meridionale (Foraminiferi dei «Sites» 15 e 16 del «Leg» III° D.S. D.P.). *L'Ateneo Parmense, Acta Naturalia*, Parma, 9 (2): 137-151, 3 ff., t. 1.
- Barbieri F., 1967 - The Foraminifera in the Pliocene section Vernasca, Castell'Arquato, including the «Piacenzian stratotype» (Piacenza Province). *Mem. Soc. it. Sci. nat.*, Milano: 15 (3), 145-163, ff. 1-10, 1 tab.
- Barbieri F., Carraro F. & Petrucci F., 1974 - Osservazioni micropaleontologiche e stratigrafiche sulla serie marina e glaciomarina della Valchiussella (Ivrea, prov. di Torino). *L'Ateneo Parmense, Acta Naturalia*, 10 (1): 5-14, 2 ff.
- Bertolani-Marchetti D., 1985 - Pollen Paleoclimatology, in the Mediterranean Since Messinian Time. In Stanley D. J. & Wezel F. C. - Geol. Evol. of the Medit. Basin, *Springer-Verlag*, New York, Berlin, Heidelberg, Tokio: 526-543, figg. 24, 1-17.
- Bizon G., 1985 - Mediterranean Foraminiferal Changes as Related to Paleocyanography and Paleoclimatology. In Stanley D. J. & Wezel F. C. - Geol. Evol. of the Medit. Basin, *Springer-Verlag*, New York, Berlin, Heidelberg, Tokio: 453-470 figg. 21, 1-6.
- Bruno L., 1877 - I terreni costituenti l'anfiteatro allo sbocco della Dora Baltea. *Tip. F. L. Curbis*, Ivrea: 1-65.
- Caretto P. G., 1975 - Un raro Lamellibranco periferico nel Pliocene piemontese. *Atti Soc. it. Sci. nat.*, Milano, 116 (1-2): 33-64, 3 ff., tt. 1-5.
- Caretto P. G., 1981 - Notizie preliminari su paleofaune a Molluschi della località «Becchi» di Castelnuovo don Bosco (Asti) (Pliocene medio-superiore). *Natura*, Milano 72 (3-4): 175-184, 2 ff.
- Caretto P. G., 1985a - Segnalazione del Lamellibranco *Venerupis rhomboides* (Pennant, 1777) nel Pliocene piemontese, *Atti Soc. it. Sci. nat.*, Milano, 126 (1-2): 101-119, 3 ff., tt. 1-2.
- Caretto P. G., 1985b - Segnalazione di *Conus pulcher* Lightfoot, 1786 (= *Conus prometheus* Hwass, 1792) nel Pliocene piemontese. *Atti Soc. it. Sci. nat.*, Milano, 126 (3-4): 185-200, figg. 1-14, 1 tab.
- Caretto P. G., 1985c - Notizie sulla presenza dei Lamellibranchi *Venerupis aurea* (Gmelin, 1790) e *V. geographica* (Chemnitz, 1784) nel Pliocene piemontese. *Atti Soc. it. Sci. nat.*, Milano, 126 (3-4): 283-301, tt. 1-2.
- Caretto P. G., 1986a - Indicazioni su variazioni paleoclimatiche nel Pliocene piemontese. *Atti Soc. it. Sci. nat.*, Milano, 127 (1-2): 33-64, 1 fig., tt. 1-2.
- Caretto P. G., 1986b - Il Lamellibranco *Venerupis pullastra* (Montagu, 1803) nel Pliocene piemontese (Italia, NW). *Atti Soc. it. Sci. nat.*, Milano, 127 (1-2): 128-140, 1 tab., t. 1.
- Cita M. B., 1973 - Pliocene biostratigraphy and chronostratigraphy. *Init. Rep. of the Deep Sea Drilling Project*, 13, Nat. Sci. Found. Washington D.C.: 1343-1379.



- Dov Por F., 1985 - Continuity of Messinian *Biota* in the Mediterranean Basin. In Stanley D. J. & Wezel F. C. - Geol. Evol. of the Medit. Basin, *Springer-Verlag*, New York, Berlin, Heidelberg, Tokio: 546-557, figg. 25, 1-5.
- Lona F., 1962 - Prime analisi pollinologiche sui depositi terziari-quadernari di Castellarquato: reperti di vegetazione di clima freddo sotto le formazioni calcaree ad *Amphistegina*. *Boll. Soc. Geol. it.*, Roma, 81 (1): 89-91.
- Marasti R. & Raffi S., 1976 - Osservazioni biostratigrafiche e paleontologiche sulla malacofauna del Piacenziano di Maiatico (Parma, Emilia occidentale). *Boll. Soc. Paleont. It.*, Modena, 15 (2): 189-214, figg. 1-4, tt. 1-2.
- Marasti R. & Raffi S., 1977 - Diversità tassonomica dei Bivalvi pliocenici del Bacino padano: 1° - I Bivalvi dell'Emilia occidentale. *Ateneo Parmense, Acta Naturalia*, 13, (1): 3-70, fig. 1, tt. 1-3.
- Marasti R. & Raffi S., 1980 - Extinction of Polysyringian Bivalves in the Mediterranean Pliocene. *Univ. Studi Parma, Grafiche STEP ed.*, Parma (estr.): 107-115, figg. 1-4.
- Müller C., 1979a - Calcareous nannofossils from the North Atlantic (Leg 48) - Init. Rep. of the Deep Sea Drilling Project. *Nat. Sci. Found.*, Washington D.C., 48: 589-620.
- Müller C., 1985 - Late Miocene to Recent Mediterranean Biostratigraphy and Paleoenvironments Based on Calcareous Nannoplankton. In Stanley D. J. & Wezel F. C. - Geol. Evol. of the Medit. Basin, *Springer-Verlag*, New York, Berlin, Heidelberg, Tokio: 471-485, figg. 22, 1-6, tab. 22.1.
- Parenzan P., 1970-1976 - Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo. *Ed. Bios Taras*, Taranto: 1 Gasteropodi: 1-283, 55 tt.; 2-3 Lamellibranchi: 546, 73+4+2 tt.
- Pinna M., 1977 - Climatologia, *U.T.E.T.*, Torino: 430, 4 cartine col., 113 ff.
- Raffi S., Stanley S. M. & Marasti R., 1985 - Biogeographic patterns and Pliocene-Pleistocene extinction of *Bivalvia* in the Mediterranean and southern North Sea. *Paleobiology, Paleont. Soc.*, 11 (4): 368-388, figg. 1-5, tab. 1.
- Riedel W. R., Westberg-Smith M. J. & Budai A., 1985 - Late Neogene *Radiolaria* and Mediterranean Paleoenvironments. In Stanley D. J. & Wezel F. C. - Geol. Evol. of the Medit. Basin, *Springer-Verlag*, New York, Berlin, Heidelberg, Tokio: 487-523, figg. 23.1-4, tabb. 1-3, Pl. 1-5.
- Ruggieri G., 1962 - La serie marina pliocenica e quadernaria della Romagna. *Pubbl. Cam. Comm. Ind. Agric.*, Forlì, 1-79, 4 figg.
- Sampò M., Zappi L. & Caretto P. G., 1968 - Les Foraminifères de l'«Astien». *Giorn. Geol.*, Bologna, 35 (3): 227-293, figg. 1-4, tabb. 1-2.
- Steininger F. F., Rabeder C. & Rögl F., 1985 - Land Mammal Distribution in the Mediterranean Neogene: A Consequence of Geokinematic and Climatic Events. In Stanley D. J. & Wezel F. C. - Geol. Evol. of the Medit. Basin, *Springer-Verlag*, New York, Berlin, Heidelberg, Tokio: 560-571, figg. 26, 1-5.
- Thunell R. C., 1979 - Climatic evolution of the Mediterranean sea during the last 5.0 million years. *Sed. Geol.*, 23: 71-79.
- Vergnaud-Grazzini C., 1985 - Mediterranean Late Cenozoic Stable Isotope Record: Stratigraphic and Paleoclimatic Implications. In Stanley D. J. & Wezel F. C. - Geol. Evol. of the Medit. Basin, *Springer-Verlag*, New York, Berlin, Heidelberg, Tokio: 414-451, figg. 20, 1-29, tabb. 20. 1-11.



15 FEB 1990

EXCH. D  
GENERAL LIBRARY

# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 12, pagg. 177-188

Milano, novembre 1989

Anna Alessandrello (\*) & Giorgio Teruzzi (\*\*)

SRN 80030

## New outcrops with dinosaurs trackways in the Cretaceous of the Agadez region (eastern Niger)

**Abstract** – We describe herewith new outcrops with dinosaur footprints west of the Teguidat'n Tagait oasis, 80 Km north-west of Agadez (eastern Niger). We illustrate in particular a large slate showing over three hundred footprints of Coelurosaurs, that can be assigned to twenty-six different sequences. These fossiliferous outcrops are included in the formations of Irhazer Shales (Lower Cretaceous) and of Assaouas Sandstones (Upper Jurassic-Lower Cretaceous boundary).

**Riassunto** – Nuovi affioramenti con impronte di dinosauri nel Cretacico della regione di Agadez (Niger orientale).

Vengono descritti nuovi affioramenti con impronte di dinosauri a W dell'oasi di Teguidat'n Tagait, 80 Km a NW di Agadez (Niger orientale). Viene descritta in particolare una grande lastra con oltre trecento impronte di celurosauri riconducibili a 26 differenti sequenze. Gli affioramenti fossiliferi sono contenuti nelle formazioni delle Argille dell'Irhazer (Cretacico inferiore) e delle Arenarie di Assaouas (Giurassico superiore-Cretacico inferiore).

**Key words:** dinosaurs, footprints, Niger, Cretaceous.

---

(\*) Collaboratore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

(\*\*) Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

## Introduction

In the Agadez region, in centre-eastern Niger, largely outcrop continental formations known as a whole as Continental Intercalaire. In this area, the deposition of such formations began in the Permian and ended in the Lower Cenomanian (Greigert & Pougnet, 1967; Taquet, 1976). Many of the formations constituting the Continentale Intercalaire preserve fossiliferous deposits, i.e. they contain skeletal remains of continental vertebrates as well as footprints.

The most famous palaeontological deposit of this region is undoubtedly that of Gadoufaouà, about 150 Km south-east of Agadez, where there were several findings of remains of Aptian vertebrates, also including numerous skeletons of iguanodontids, crocodiles etc. in anatomical connection (Taquet, 1976). In the same area there are however many places where scattered remains of vertebrates were recorded; Ginsburg et alii (1966) reported the occurrence in some of those places, west and northwest of Agadez, of tetrapod footprints, mostly dinosaurs. In 1966, these areas were in fact visited by a French palaeontological mission, which followed the first recordings made by the geologists of Commissariat à l'Energie atomique. On the occasion, French palaeontologists examined several outcrops surrounding Mount Arli, 150 Km west of Agadez where, in the formation of the Irhazer Shales ascribed to Upper Jurassic-Lower Cretaceous, they discovered a spectacular sequence consisting of thirty-one pairs of footprints, that were classified as belonging to a large Sauropod.

In the neighbourhood of Azog, north-west of Agadez, another finding was made, consisting of about sixty tridactyl footprints with dimensions ranging from 20 to 40 cm, that were attributed to Coelurosaurs and Carnosaurus by the French palaeontologists. They reported a total amount of about three hundred footprints for all the outcrops they visited, mostly belonging to dinosaurs, both in the outcrops of the Sandstones of Assaouas (ascribed to the Cretaceous according to Taquet, 1976), of Azog and of Anou Aguerouf, and in the outcrops of the already mentioned Irhazer Shales on Mount Arli, which lie below the former or with which they sometimes appear to be heteropic.

In this paper we want to describe some new localities with dinosaur footprints, that we were able to inspect during a mission in the period June-July 1987. This mission was organized by Centro Studi Archeologia Africana, Milan, following the announcement made by Giancarlo Arcangioli of the existence of new outcrops containing tetrapod footprints.

## The new outcrops

### Teguidat'n Tagait

About 3 Km west of the small Teguidat'n Tagait oasis (approximately 80 Km north-west of Agadez) and about 20 Km off the locality of Azog, where Ginsburg et alii (1966) signalled the presence of some outcrops, we were able to examine an outcrop of Irhazer Shales consisting of a bed of reddish shales. The bed surface shows a dense net of mud cracks with secondary fill, and it appears as a slate slightly sinking westward and stretching out in north-south direction. It is an irregularly shaped outcrop, 54 m long and max. 11,5 m wide. The bed surface is literally all covered with Theropod tridactyl foot-

BRITISH MUSEUM  
(NATURAL HISTORY)  
15 FEB 1990  
179  
EXCHANGED  
LIBRARY

prints, up to 3 cm deep, the majority of which are almost well preserved, belonging to 26 trackways. The length of such footprints ranges from 19 cm to 33 cm. They have different shapes: the angles between digit II and digit III, and between digit III and digit IV may vary quite considerably; the reason for this is not due in most cases to specific differences among trackmakers but, most likely, to the distinct conditions of the substratum and/or of the gait, since these differences can be found in footprints belonging to the same sequence (cf. fig. 7 b-c). These footprints always preserve very sharp impressions of digits II, III and IV as well as of «heel», with the sole exception of a sequence (sequence R) of nine footprints, where just the impressions of the three digits and of the pads of metatarsofalangeal joint are preserved.

We calculated a total amount of 312 footprints, out of which only 4 cannot be assigned to any sequence. It is possible to determine 26 sequences, 7 of them consisting of a single pair of imprints, whereas the most complete sequence includes up to 25 footprints.

Such sequences almost always appear to be rectilinear without any evident preferential direction, as they intersect in all directions.

Only in one case (sequence U) we were able to observe a sequence of 18 steps drawing a 180° arc where, by measuring the step length, one can assume the speed decrease along the curve of the trackmaker.

We have applied the Alexander formula (Alexander, 1976) to some sequences, in order to compute the speed expressed in  $\text{ms}^{-1}$ . For this purpose, we have selected the sequences that showed the most regular stride length and the largest number of steps (our selection includes sequences ranging from a minimum of five to a maximum of twenty-five steps), using a mean stride. The ratio between footprint length and hip height, to which Alexander gives a mean value of 0,25 in biped dinosaurs, is perfectly acceptable also in our case. These imprints can be assigned, as described further on, to Coelurosaurs of the type *Elaphrosaurus*. The ratio between autopodium and hip height, that can be determined on the skeletal restoration made by Janensch (1925) for *Elaphrosaurus bambergi* Janensch, 1920, corresponds to the mean ratio adopted by Alexander. The speeds computed with this procedure on a sample group including nine different trackways vary from a minimum of  $1,33 \text{ ms}^{-1}$  to  $2,41 \text{ ms}^{-1}$  (that is from 4,78 Km/h to 8,676 Km/h).

No other distinct type of footprint appears on the slate. About 2 Km farther to west, we observed other bed surfaces outcropping with the same slight inclination to the west. They bear tetrapod footprints of the same type that however, in this case, are considerably less defined than the others, since they are likely to be under-tracks; here, rocks consist of fine Assaouas Sandstones. Small scattered outcrops (just a few square metres large) of Irhazer Shales containing some footprints were also found following to the north the outcrop direction of the largest slate.

### Ain Salem

In the bed of a wadi, we came across other two outcrops, a few hundred metres away from each other, of Assaouas Sandstones, that will be referred to Ain Salem 1 (AS1) and Ain Salem 2 (AS2). AS1 is a large, irregularly shaped rocky outcrop stretching for several dozens of metres. It shows the richest

variety and density of footprints; in some points, the ground is indeed completely covered with impressions. These footprints are not well defined, since they are most likely to be under-tracks. It is possible to recognize several footprints of large-sized Sauropods, that here appear as not very deep, roughly circular troughs. The impression of a left hind limb is about 60 cm wide, whereas that of a fore limb is 22,5 cm wide; therefore, these footprints are of the same order of magnitude as the best preserved among those found by the French palaeontologists at Azog.

In addition, there are larger Theropod footprints (a tridactyl type has a maximum length of 35 cm, Fig. 4a, b, e), that resemble those observed in numerous outcrops by Ginsburg et alii (1966 - fig. 1 D). Haubold (1971) assigned these imprints to *Eubrontes* sp.. Another type of footprints that we were able to observe in this locality cannot be assigned to dinosaurs but, most probably, to a crocodile: it is one isolated, poorly preserved footprint, where digit I (?) is rather short and protrudes outwards at right angle to the other digits, which appear to be rather long and tapering.

Ain Salem 2 lies about 1 Km north of the formation described above: also in this case it is an outcrop of greyish sandstone embedded in a wadi bottom. In this outcrop it was possible to observe a sequence of five well-marked Carnosaur footprints (Fig. 4c, d, f, g and Fig. 7b, c), with a maximum length of a 40 cm, and a maximum depth of 5 cm. The sequence stops in the point where the bed is covered by the layers, that have not been yet eroded. In this site, like in AS1, Irhazer Shales outcrop a few dozens of centimetres above the bed containing the impressions, with clearly defined ripple marks.

## Comparisons and Conclusions

These footprints are preserved in the lowest third of the Irhazer Shales, whereas scattered skeletal remains of dinosaurs and crocodiles (Lapparent, 1960; Taquet, 1976) come from the intermediate layers and from the upper third. On the basis of such findings, Ginsburg et alii (1966) attributed the footprints of large Theropods to *Carcharodontosaurus saharicus*, whereas Haubold (1971) included them, as already mentioned, in the ichnogenus *Eubrontes* Hitchcock, 1845. The smallest three-digit impressions of the same type as those we found at Teguidat'n Tagait (but this is our supposition, since they were not illustrated by the French authors) have been recognized as those of large Coelurosaurs, and in particular of *Elaphrosaurus*. According to Leonardi (pers. com.) trackways B, R, C, K, L, W, X and possibly M and Y (see fig. 1, 2, 3), seem to belong to a same ichnospecies, with L being the better preserved and the more typical. This form can be attributed, for the slender and elongated type of imprints (with the digit III distally narrow and proximally spatulated) to a big Coelurosaur, of the same type of *Elaphrosaurus*, although an attribution to a medium-sized Carnosaur with relatively slender digits cannot be excluded, owing to the relative length of the footprints and the relative shortness of digit III.

The author of trackway R (see fig. 2) seems to show a different gait, with more opened digits, and his metatarsal region was in less contact with the soil. Only trackway U (see fig. 3) seems to belong to a different, though related form, more typically coelurosauroid, having digit III longer and slender than other forms, and the whole three digits are in general slender.

The footprints considered to be as of big Sauropods were instead assigned by the French authors to *Rebbachisaurus tamesnesis*, a Sauropod whose only post-cranial skeletal remains have been reported.

These new findings confirm what the preceding authors had supposed, that is that the strip of continental sediments of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous west and north-west of Agadez appears to be a rich research ground, that deserves further close investigations.

### Acknowledgements

The authors express their best thanks to the Centro Studi Archeologia Africana, Milan, that financed and organized the mission, and to Mr Giancarlo Arcangioli for reporting the outcrop of Teguidat'n Tagait and for leading the mission. We would also like to extend our grateful acknowledgements to the other two members of the mission, who contributed actively to its success: Egiziano Piersantini and Viviana Arcangioli.

A special thank is due to Prof. Giuseppe Leonardi for his critical examination of the manuscript and of the drawings.

### References

- Alexander R. McN., 1976 - Estimates of speeds of dinosaurs. *Nature*. Londra, 126: 129-130.
- Ginsburg L., Lapparent A. F. de, Loiret B. & Taquet P., 1966 - Empreintes de pas de Vertébrés tétrapodes dans les sé continentales à l'Ouest d'Agadès (Republique du Niger). *C. R. Acad. Sc. Parigi*, 263 ser. D: 28-31.
- Greigert J. & Pougnet R., 1967 - Essai de description de formations géologiques de la République du Niger. *Mem. B.R.G.M. Parigi*, 48: 1-236.
- Haubold H., 1971 - Ichnia Amphibiorum et Reptilorum fossilium. In *O. Kuhn, Handbuch der Palaoherpetologie*. Stoccarda, Part 18: 1-124.
- Janensch W., 1925 - Die Coelurosaurier und Theropoden der Tendaguru-Schichten Deutsch-Ostafrikas. *Palaeontographica*. Stoccarda, Suppl. VII, 1 (1): 1-99.
- Leonardi G. ed., 1987 - Glossary and Manual of Tetrapod Footprint Palaeoichnology. *Brasil. Dep. Nac. Produç. Mineral.*, Brasilia.
- Lapparent A. F. de, 1960 - Les Dinosauriens du «Continental intercalaire» du Sahara central. *Mem. Soc. géol. Fr. Parigi*, (n.s.), 88.
- Taquet P., 1976 - Géologie et Paléontologie du gisement de Gadoufaouà (Aptian du Niger). *Cahiers de paléont.* Parigi: 1-191.

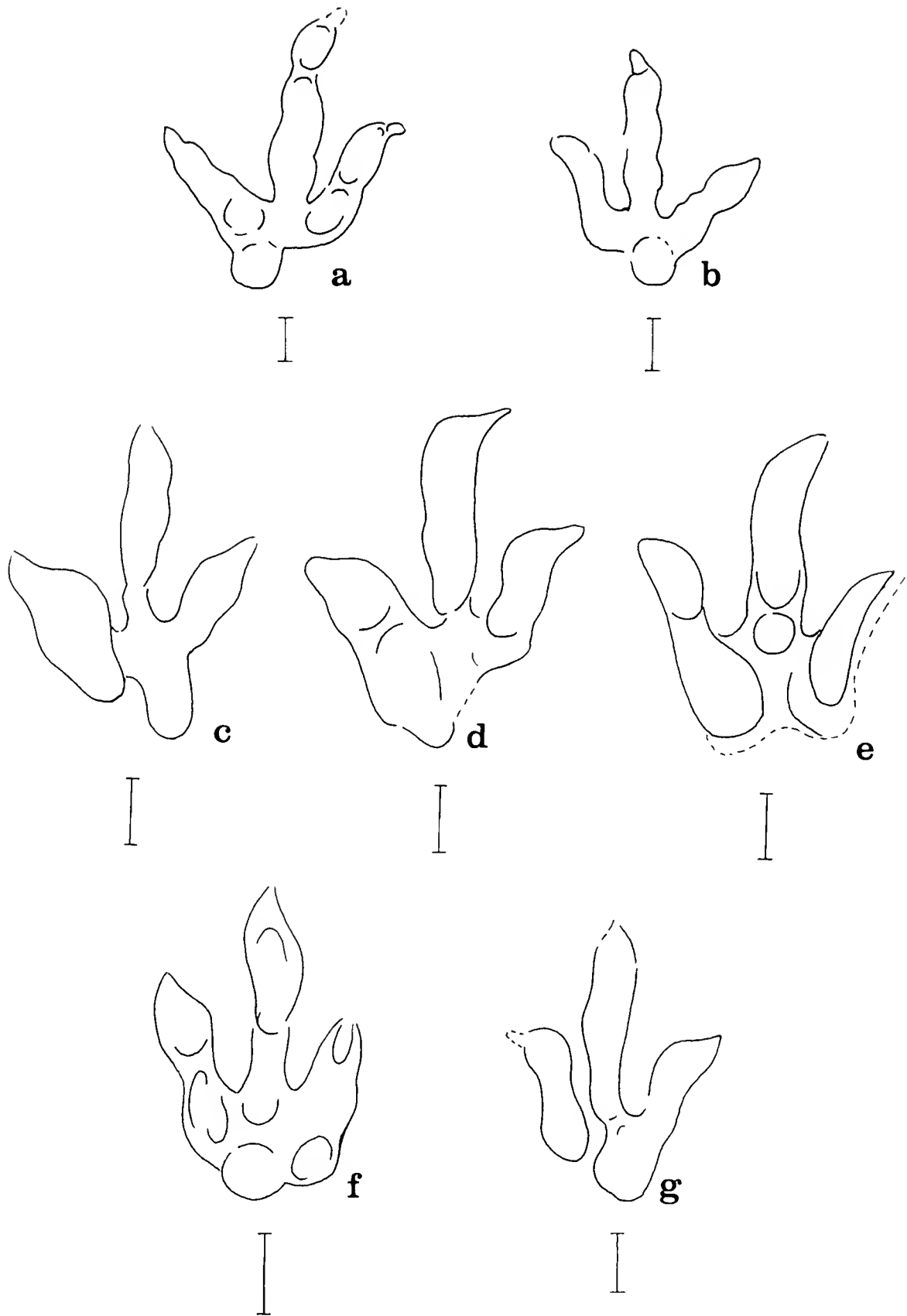


Fig. 1 — Small Theropod footprints, Teguidat'n Tagait. (a-b) K1-K2; (c-d) X3-X4; (e) B2; (f-g) W1-W2. The footprints from Teguidat'n Tagait are marked by a letter identifying the sequence followed by a progressive number.

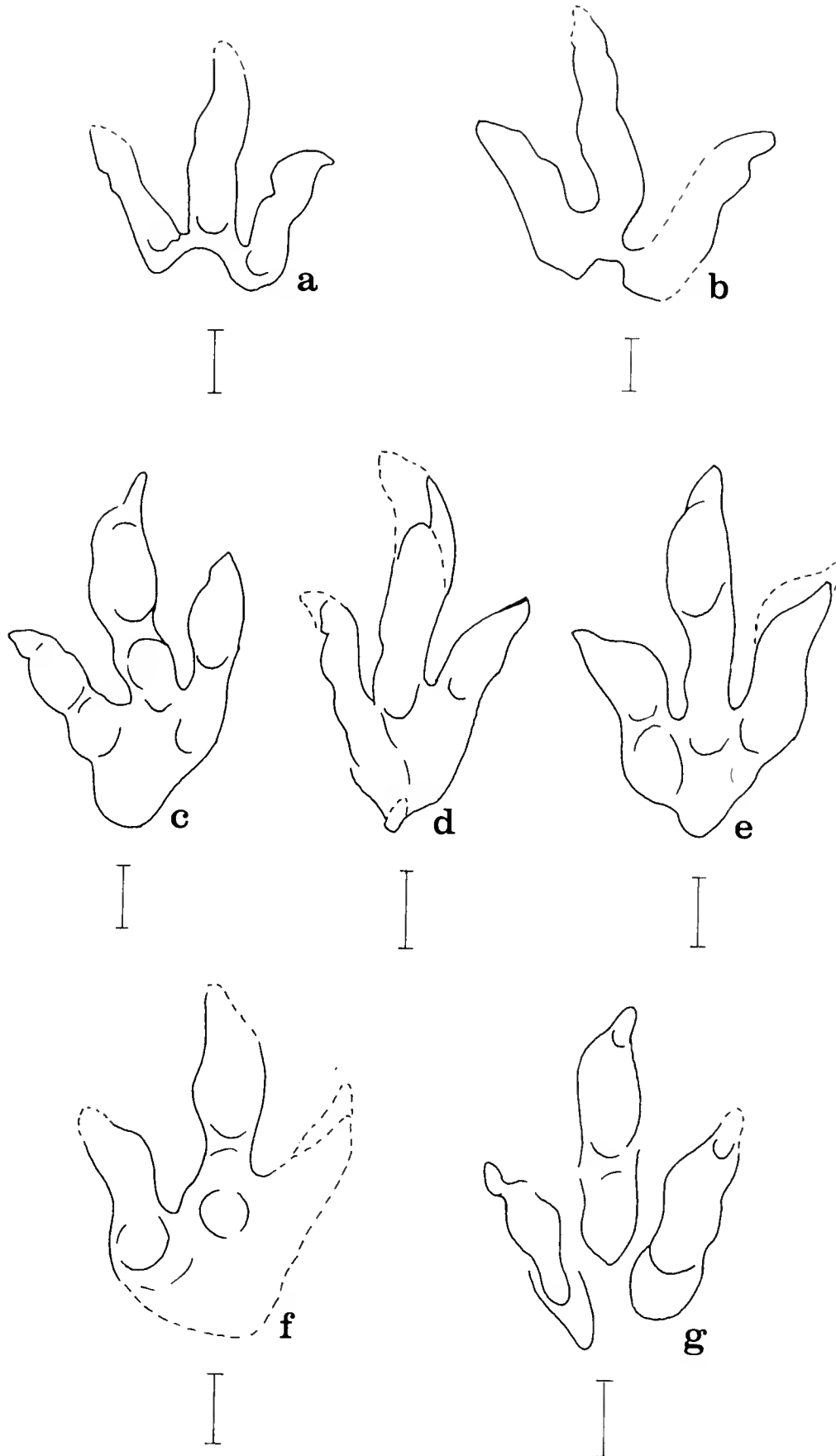


Fig. 2 – Small Theropod footprints, Teguidat'n Tagait. (a-b) R7-R8; (c-g) L4-L13-L2-L9-L8.

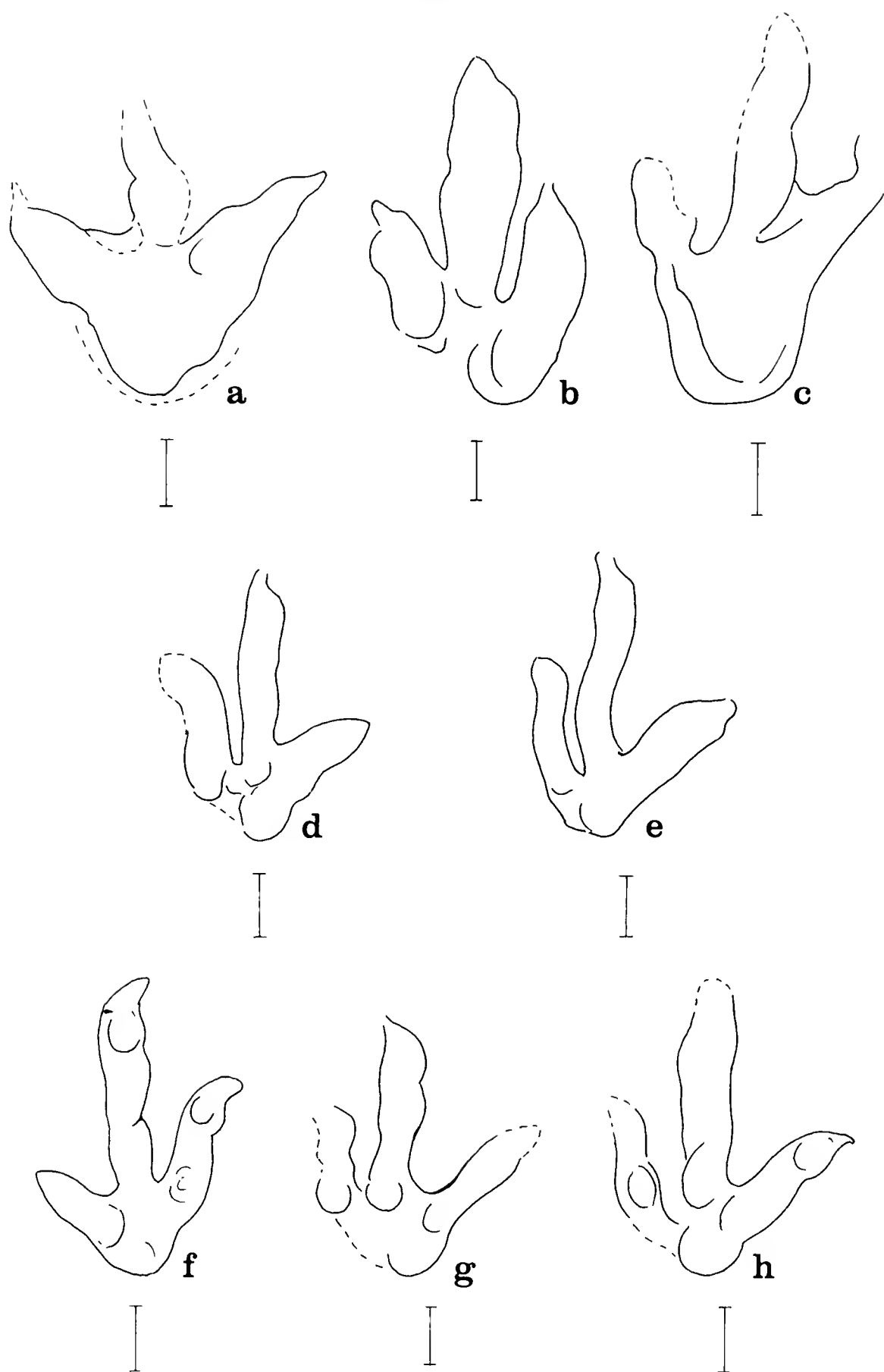


Fig. 3 — Small Theropod footprints, Teguidat'n Tagait. (a-b) Y20-Y3; (c) C4; (d-h) U3-U9-U10-U17-U13.



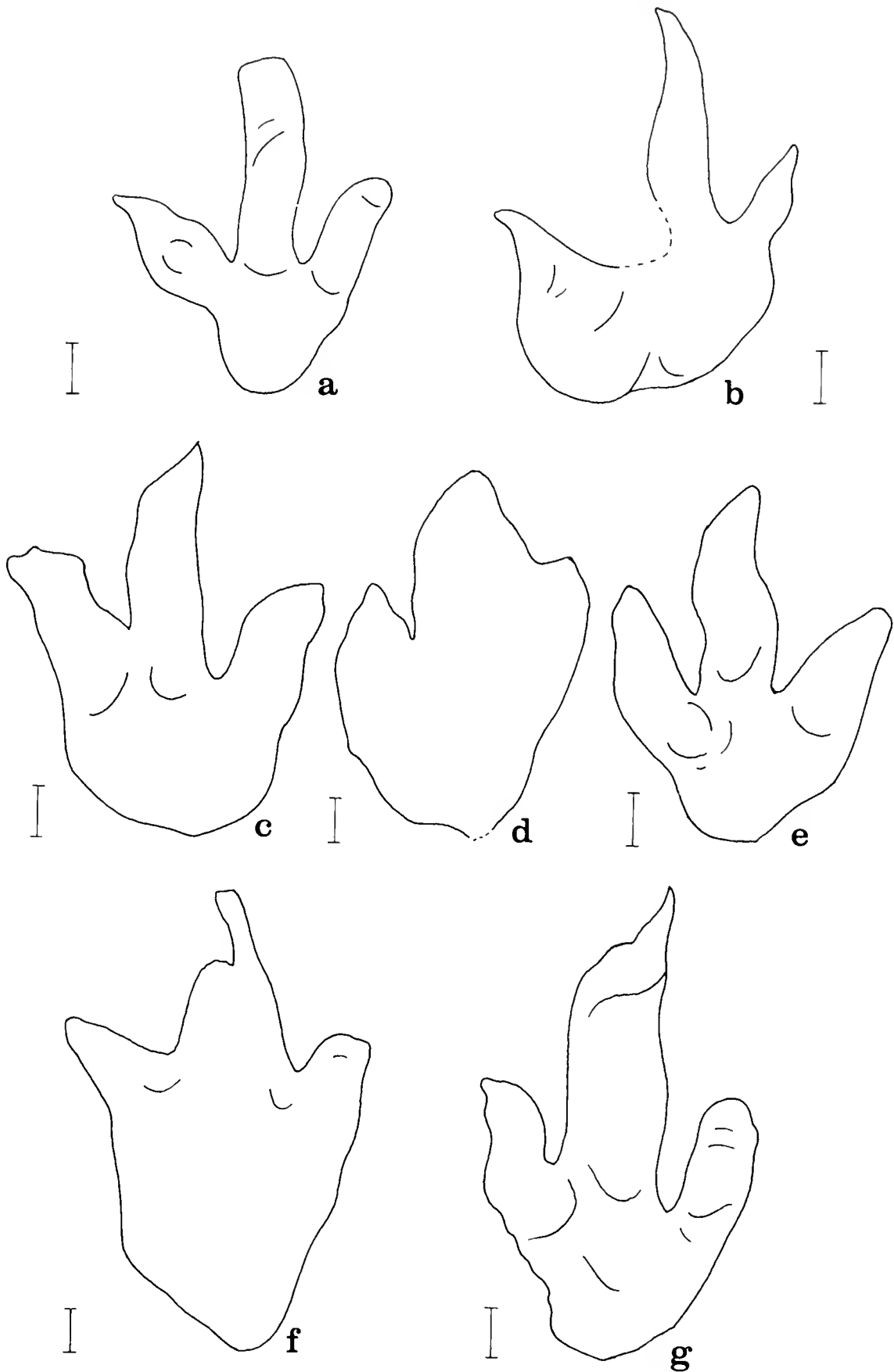


Fig. 4 – Carnosaur footprints, Ain Salem (AS1 and AS2, see text). (a, b and e) AS1, isolated undertracks; (c, d, f and g) AS2, footprints from the same sequence.



Fig. 5 – Teguidat'n Tagait: partial view of the outcrop with small Theropod footprints.



6a



6b



6c



6d

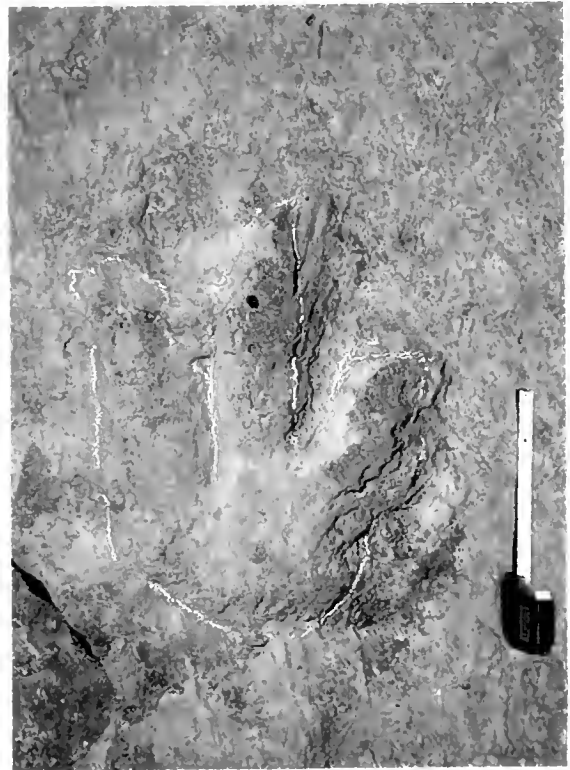
Fig. 6 – Teguidat'n Tagait: some of the small Theropod footprints. a) L13; b) L8; c) U9; d) B3.



7a



7b



7c

Fig. 7 – Ain Salem I: (a) partial view of the outcrop; (b-c) footprints of Carnosaur of the same sequence: b) left foot, c) right foot.

15 FEB 1990

EXCHANGED  
LIBRARY

# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 13, pagg. 189-196

Milano, novembre 1989

Enrico Banfi (\*)

## Osservazioni sulle specie italiane del genere *Setaria* P. Beauv. (Poaceae)

**Riassunto** — Vengono segnalate due entità nuove per la flora italiana: *Setaria adhaerens* (Forssk.) Chiov. e *S. faberi* Herm. La prima, di origine tropicale, esiste già da tempo in Italia dove è sempre passata inosservata per confusione con *S. verticillata* (L.) Beauv.; la seconda, naturalizzata nella pianura bresciana, è originaria dell'Estremo Oriente. Si forniscono, inoltre, aggiornamenti nomenclaturali e tassonomici su altre entità note ed una chiave analitica per le specie presenti in Italia.

**Abstract** — Notes on Italian species of *Setaria* P. Beauv. (Poaceae).

After some considerations about the necessity of ranging to the varietal level *S. verticilliformis* Dumort. in the combination *S. verticillata* (L.) Beauv. var. *ambigua* (Guss.) Parl., of changing *S. glauca* sensu Pignatti into *S. pumila* (Poir.) R. & S. for illegitimacy and *S. gracilis* H. B. K. (*S. geniculata* auct.) into *S. parviflora* (Poir.) Kerguelen for priority, Author points out the presence in Italy of the new taxa: *S. adhaerens* (Forssk.) Chiovenda and *S. faberi* F. Hermann. The former is, in Author's opinion, a neglected good species, confused till now with *S. verticillata*: it is present at least in six Italian provinces. The second comes from China throughout Asia and East-Europe; it was found formerly, in Italy, in the plain SW of Brescia (1987), where it grows by the side of the river Oglio and by road edges.

**Key-words:** *Setaria*, Italy, taxonomy.

---

(\*) Museo Civico di Storia Naturale di Milano.



## Introduzione

Secondo le «Flore» italiane più recenti (Zangheri, 1976; Pignatti, 1982) il genere *Setaria* P. Beauv. (*Poaceae*, *Panicoideae*, *Setariinae*) è rappresentato da sei specie: *S. verticillata* (L.) Beauv., *S. ambigua* Guss. (= *S. decipiens* Schimper), *S. viridis* (L.) Beauv., *S. italica* (L.) Beauv., *S. glauca* (L.) Beauv. e *S. gracilis* H. B. K. Le prime quattro appartengono alla sezione *Setaria*, caratterizzata da ramificazioni della pannocchia di diversa lunghezza, portanti due o più spighe perfette, con 1-5 setole per spigetta e con fiore inferiore di norma sterile; le due rimanenti rappresentano la sezione *Pennisetoides* Tzvelev, con ramificazioni della pannocchia brevissime e condensate, terminate da una sola spigetta perfetta (a volte accompagnata da 1-2 spigette incomplete), a sua volta involucreta da 5-12 setole e con fiore inferiore generalmente maschile.

La recente scoperta di una specie nuova per l'Italia e l'esame del materiale alla luce di concezioni tassonomiche più attuali mi hanno indotto a rivedere alcuni punti nella trattazione delle *Setaria* italiane.

## Aggiornamenti tassonomici e nomenclaturali

*Setaria verticillata* (L.) Beauv. var. *ambigua* (Guss.) Parl.

Questo taxon è trattato per lo più a rango di specie, il cui corretto binomio è, però, *S. verticilliformis* Dumort. *Florula Belgica*: 150 (1827). È considerato da alcuni (tra cui Clayton, 1980 e Pignatti, l.c.) di possibile origine ibrida fra *S. verticillata* e *S. viridis*. Tuttavia Scholz (in Davis, 1985) e Greuter & al. (1985) fanno notare come, mancando ogni supporto sperimentale all'ipotesi dell'ibrido e sussistendo un evidente parallelismo fra le coppie *S. adhaerens* (di cui si parlerà più avanti) / *S. adhaerens* var. *antrorsa* e *S. verticillata* / *S. verticilliformis*, quest'ultima debba essere parimenti considerata varietà, con la combinazione nomenclaturale qui adottata e già proposta da Greuter & al. (l.c.). Infatti, tanto la var. *ambigua* di *S. verticillata* quanto la var. *antrorsa* di *S. adhaerens* differiscono dai tipi specifici per avere unicamente i dentelli delle setole rivolti in avanti (antrorsi). Questo stato di carattere deve intendersi come mutazione di elevata probabilità, dal momento che, ad eccezione di *S. adhaerens* var. *adhaerens* e *S. verticillata* var. *verticillata*, con dentelli retrorsi, tutte le altre specie hanno dentelli antrorsi. In tutti i casi un'origine ibrida sembra da escludere, perciò, anche in termini speciativi, il livello sistematico più appropriato per questo taxon è quello varietale.

*Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult., *L. Syst. Veget.*, ed. 15, 2: 891 (1817)

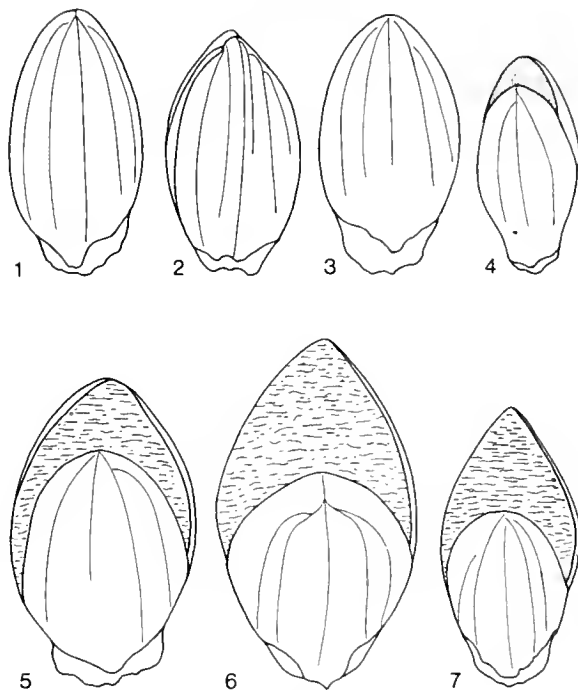
La specie con questo binomio corrisponde alla *S. glauca* sensu Pignatti = *S. glauca* auct. e non alla *S. glauca* (L.) Beauv., che va identificata con *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br., cioè tutt'altra pianta. Il sinonimo *S. lutescens* F. T. Hubbard è *nomen superfluum*. Rilevo, a titolo semantico, che l'epiteto *pumila*, benchè corretto, è in contraddizione con le forme robuste della specie che, a volte (siti ruderali ricchi in nutrienti), raggiungono anche 1,5 m di altezza e appaiono ingigantite in tutte le loro parti.

*Setaria parviflora* (Poir.) Kerguelen

Combinazione nuova (Kerguelen, 1987), basata su *Cenchrus parviflorus* Poiret in Lamarck, *Encycl. Méth. Bot.*, 6: 52 (1804), epiteto prioritario rispetto a

BRITISH MUSEUM  
(NATURAL HISTORY)  
15 FEB 1990  
EXCHANGED  
GENERAL LIBRARY

SPECIE ITALIANE DEL GENERE SETARIA



Figg. 1-7 — Spighette in visione adassiale: 1) *Setaria verticillata* (L.) Beauv. e var. *ambigua* (Guss.) Parl. 2) *S. adhaerens* (Forsskål) Chiovenda. 3) *Setaria viridis* (L.) Beauv. e subsp. *pyncocoma* (Steudel) Tzvelev. 4) *Setaria italica* (L.) Beauv. 5) *Setaria faberi* F. Hermann. 6) *Setaria pumila* (Poiret) Roem. & Schultes. 7) *Setaria parviflora* (Poiret) Kerguélen.

*Setaria gracilis* Humboldt, Bonpland & Kunth, *Nov. Gen. et Sp.*, 1: 109 (1816). Il sinonimo *S. geniculata* (Lam.) Beauv. impiegato da Zangheri (l.c.) e da Clayton (l.c.) non è accettabile, oltre che per motivi di priorità, perchè *nomen confusum*.

**Novità per la flora italiana**

*Setaria adhaerens* (Forssk.) Chiovenda, *Nuovo Giorn. bot. it.*, nuova serie, 26: 77 (1919)

Considerata da alcuni (ad es. Clayton & Renvoize, 1982) espressione della variabilità di *S. verticillata*, secondo altri è degna di autonomia specifica. Le incertezze sulla trattazione di questo taxon derivano dalla mancanza di studi moderni sulla variabilità dell'intero complesso di *S. verticillata*. Di questo complesso si conoscono numeri cromosomici corrispondenti a una serie poliploide ( $x = 9$ ) i cui termini sono sicuramente correlati con parte di detta variabilità. Purtroppo non si dispone ancora di studi sistematici in tal senso, soprattutto per quanto riguarda il materiale italiano. Sul fronte morfologico troviamo la stessa situazione: mancano moderne analisi dei caratteri e del loro potere discriminante fra le diverse unità tassonomiche, essenziali anche per giungere, unitamente ai dati corologici ed ecologici, ad una corretta circoscrizione dei taxa e ad una migliore definizione dei livelli gerarchici. Nonostante questo stato di fatto che rende provvisoria, entro certi limiti, ogni conclusione, ho preferito seguire il criterio di coloro che accettano l'autonomia di *Setaria adhaerens* (Rominger, 1962; Gould, 1975; Scholz, l.c.; Greuter & al., l.c.; tanto

per citarne alcuni) per richiamare l'attenzione sull'esistenza, in Italia, di popolazioni attribuibili a questo taxon, finora inglobate tout-court in *S. verticillata*. Premesso che si rileva una percettibile diversità di «look» fra le due entità, i caratteri normalmente presi in considerazione sono: lunghezza della spighetta, pelosità della lamina fogliare e margine della guaina. Benchè il primo carattere abbia concreto riscontro in ambito popolazionale, il suo impiego a fini diagnostici sembra sconsigliabile. Scholz (l.c.), ad esempio, dà 1,5-2 mm per *S. adhaerens*, contro 1,8-2,2 mm per *S. verticillata*, cioè una sovrapposizione (indeterminabilità) del 28,75%!

Il secondo carattere si esprime in due stati: peli numerosi, muniti di tubercolo basale (*S. adhaerens*), peli assenti o scarsi, privi di tubercolo basale (*S. verticillata*). Il terzo carattere, infine, è ancora espresso in due stati: margine della guaina glabro, con largo bordo ialino (*S. adhaerens*), margine della guaina cigliato (a volte glabro), senza o con stretto bordo ialino (*S. verticillata*). A titolo di semplice approccio ho voluto saggiare l'incidenza degli stati tipici di *S. adhaerens* per il secondo e il terzo carattere, su materiale italiano dell'Erbario Centrale (FI) e su raccolte del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. A parte rari casi di indeterminabilità dovuti soprattutto alla qualità e allo stato di conservazione del campione, ho constatato un'evidente relazione fra i suddetti stati di carattere ed un «look» complessivo che si può riassumere nei seguenti elementi: piante piuttosto gracili, a portamento lasso (in casi estremi simile a quello di *Oplismenus*, con la dovuta differenza del tipo biologico), con culmi abbondanti e genicolati; foglie superiori con lamine tendenzialmente abbreviate ed allargate alla base; pannocchie brevi, alquanto molli e flessuose, ma dense (verticilli serrati), a contorno piramidale (base  $\pm$  tronca), anzichè cilindrico-affusolato (base attenuata). Non disponendo di materiale tipico, il confronto è stato effettuato con campioni determinati da Rominger (FI, ex Herb. Gavioli: Spagna, Barcelona, Parco della Bonanova) e da Duvigneaud (Herb. Museo Storia Nat. MI: Isole Canarie, Tenerife, Adeje, La Caleta, 24.02.1980), cioè con materiale non italiano.

#### *Specimina visa* (sub *S. verticillata*)

Emilia Romagna: Riccione (Forlì), incolti, S. Gomasasca, 26.06.1985 (Herb. Mus. Civ. St. Nat. MI). Liguria: S. Lazzaro Reale, Lucinasco e Borgomare (IM), R. Corradi, 1933 (FI). Toscana: Maremma Grossetana (ubi?), loc. Fossa Rigone, Tenuta Acquisti, R. Corradi, 20.07.1946 (FI). Isola d'Elba: Bagnoia (sic, FI). Isola d'Elba: Marciano Marina, in arvis et ad viam, frequens, S. Sommier, 1900 (FI). Isola di Pianosa: campo presso la porta della colonia, S. Sommier, 28.06.1901 (FI). Isola di Pianosa: presso Cala S. Giovanni, ingresso della colonia, pluribus locis, semper in arvis, S. Sommier, 29.06.1901 (FI). Pisa: luoghi arenosi trascurati dell'Orto Botanico, N. Savelli, 22.07.1915 (FI). Puglia: Gallipoli, in cultis, H. Groves, ottobre 1884 (FI). Sicilia: Palermo, in hortis, in cultis irriguis, A. Todaro, agosto 1864 (FI). Avola: in cultis et in hortis irriguis, Bianca, 1861 (FI). Sardegna: Cagliari, in cultis, P. Ascherson, 31.05.1863 (FI).

Come già detto, *S. adhaerens* è nota anche in una varietà *antrorsa* (A. Braun) H. Scholz, con setole a dentelli rivolti in avanti (come *S. verticillata* var. *ambigua*); questa, tuttavia, non sembra esistere in Italia. La specie, secondo Scholz (l.c.), è distribuita sulla maggior parte del bacino del Mediterraneo,



nella regione caucasica, nell'Asia sudoccidentale (eccettuata la Siria Occidentale), Sinai, Arabia, Africa, Asia centrale ed orientale e Nordamerica. La presenza in Italia di questo taxon è dimostrata dai dati d'erbario, ma non si può dire alcunchè sulla sua effettiva, attuale distribuzione. Considerando, però, che esso è sempre stato ed è regolarmente confuso con *S. verticillata*, ritengo che possa avere una non trascurabile diffusione, almeno nelle regioni di clima mediterraneo. Dal punto di vista ecologico *S. adhaerens* è euriecia, non differentemente dalle congeneri italiane. Ricorre sui suoli disturbati, nei campi irrigui, nei giardini e negli orti, specialmente su terreno trascurato; forse in ambiente urbano è meno frequente di *S. verticillata*. Ulteriori ricerche d'erbario, raccolte e rilievi in campagna consentiranno una migliore messa a fuoco della specie in senso corologico e sinecologico.



Fig. 8 — *Setaria adhaerens* (Forsskål) Chiovenda. Da essiccato (Riccione, FO) dell'erbario del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

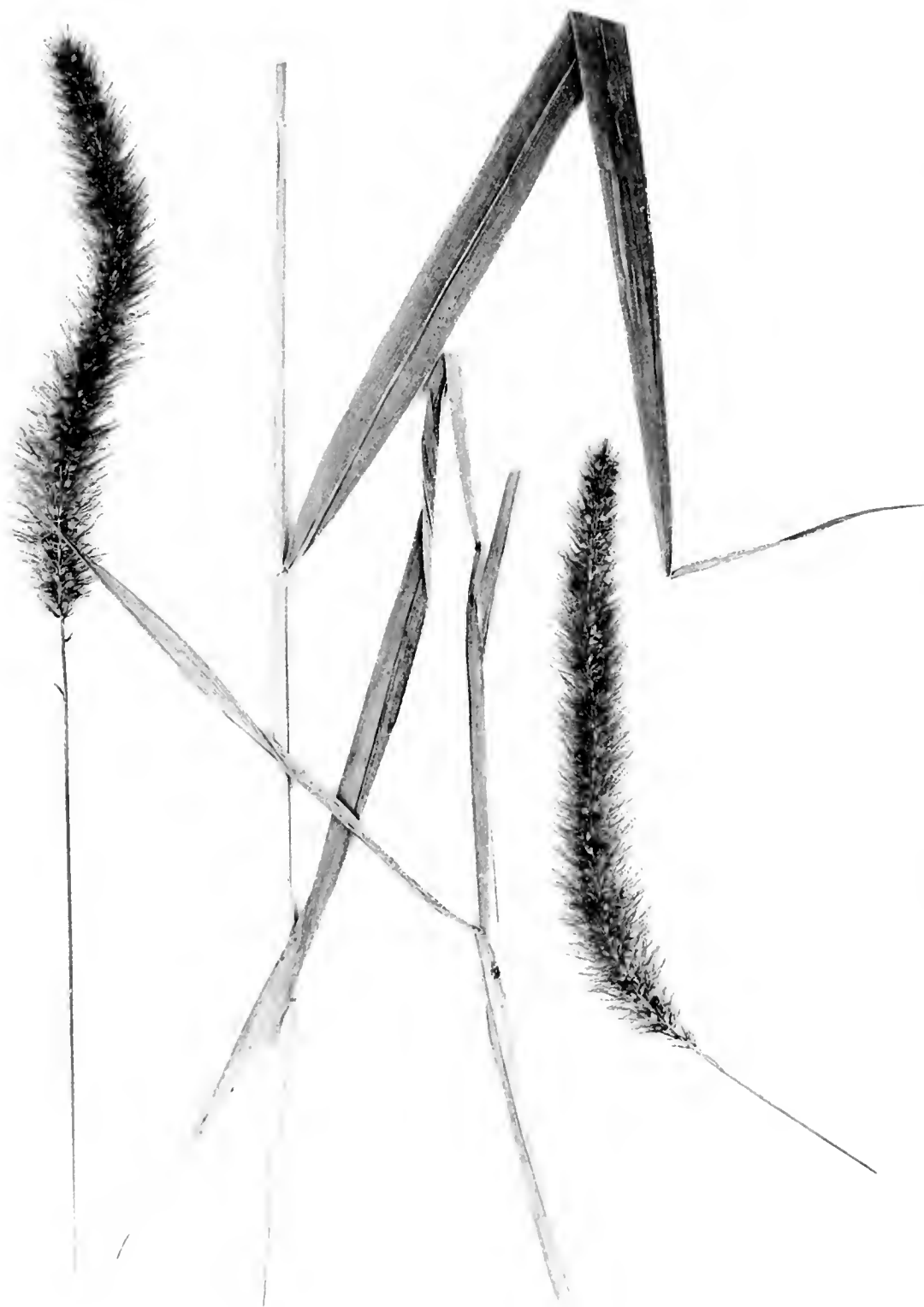


Fig. 9 – *Setaria faberi* F. Hermann. Da essiccato (Soncino, CR) dell'erbario del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

*Setaria faberi* F. Hermann, *Beitr. Biol. Pflanz.*, 10: 51 (1910)

Si tratta di specie originaria dell'Estremo Oriente (Giappone, Cina, URSS), introdotta in Europa centrale-orientale (cfr. Kerguelen, l.c.) ed attual-

mente in espansione. Non compare in *Flora Europaea*; in Francia è stata erroneamente identificata al posto di *S. viridis* subsp. *pyncocoma* (Steudel) Tszelev, simile per robustezza e portamento. Appartiene alla sezione *Setaria* e mostra effettivamente affinità con *S. viridis*, dalla quale si distingue per le lamine fogliari pelose superiormente, per la gluma superiore 0,4-0,8 mm più breve del lemma e per la presenza su quest'ultimo di rughe trasversali analoghe a quelle della sezione *Pennisetoides*.

I reperti della nuova entità, depositati nell'erbario del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, mi sono stati cortesemente trasmessi dal Sig. Eugenio Zanotti di Orzinuovi (BS) che li rinvenne durante erborizzazioni nella pianura a SW di Brescia. Provengono dalle seguenti località: in comune di Soncino (CR), 12.09.1987, sponda destra del fiume Oglio, lungo arginatura; in comune di Offlaga (BS), bordo della superstrada Orzinuovi-Lonato, su una piccola scarpata a ridosso di un campo di mais; in comune di Orzinuovi (BS), 15.10.1988, lungo la sponda di un canale, al margine della strada campestre per la C.na Belprato. L'area considerata è cartografata sui fogli n. 120-Chiari e n. 142-Manerbio dell'IGM, scala 1:50.000.

L'ecologia dei popolamenti non mostra peculiarità di spicco; rileviamo che *S. faberi*, al pari delle altre specie, sembra dotata di un buon potenziale competitivo che le consente di inserirsi nelle comunità a carattere sinantropico degli ambiti campestri marginali, riconducibili soprattutto a fasi pioniere degli *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. & Tx. in Tx. 1950, degli *Agropyreteea (Elytrigietea) intermedi-repentis* (Oberd. et al. 1967) Müll. & Görs 1969, dei *Chenopodietea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952 e ad espressioni dei *Secalietea* Br.-Bl. 1952.

### Chiave per la determinazione delle specie italiane di *Setaria*

- 1 Setole con dentelli retrorsi (rivolti all'indietro), quindi scabre dal basso verso l'alto
  - 2 Lamine glabre o con scarsi peli infissi su una base rialzata, ma mai paragonabile a un tubercolo; margine della guaina cigliato (raram. glabro), con o senza stretto bordo ialino; spighe di 1,8-2,2 mm; piante di taglia media, con lamine superiori lanceolato-lineari e pannocchia diritta, cilindrica, a base attenuata, con verticilli  $\pm$  distanziati . . . . . *S. verticillata*
  - 2 Lamine con peli numerosi, inseriti su un vistoso tubercolo; margine della guaina sempre glabro, con largo bordo ialino; spighe di 1,5-2 mm; piante gracili, multiculmi, spesso diffuso-prostrate, con lamine superiori abbreviate ed allargate alla base; pannocchia abbreviata, molle e flessuosa, ma compatta (verticilli appressati) ed a base  $\pm$  tronca. . . . . *S. adhaerens*
- 1 Setole con dentelli antrorsi (rivolti in avanti), quindi lisce dal basso verso l'alto
  - 3 Pannocchia a rami (soprattutto gli inferiori) verticillati ed asse scabro-ispido . . . . . *S. verticillata* var. *ambigua*
  - 3 Pannocchia compatta, omogenea, con ramificazioni assai appressate, non verticillate; asse villosa
  - 4 Rami della pannocchia di lunghezze diverse, terminati da due o più spighe perfettamente sviluppate; involucri costituiti da 1-5 setole verdastre o arrossato-violacee; spighe di 1,8-3 mm

- 5 Lamine pelose; gluma superiore 0,4-0,8 mm più breve del lemma, che appare trasversalmente rugoso . . . . . *S. faberi*
- 5 Lamine glabre; glume non o pochissimo più brevi dei lemmi, che sono lisci o appena granulosi
- 6 Spighette non articolate alla base, quindi non staccantisi a maturità insieme al frutto; gluma superiore appena più breve del lemma; pannocchia di 8-30 cm, spesso lobata; piante robuste (fino a 2 m), con lamine fogliari larghe fino a 3 cm . . . . . *S. italica*
- 6 Spighette articolate alla base, staccantisi insieme al frutto a maturità; gluma superiore occultante completamente il lemma; pannocchia di 4-7 (-20)cm, non lobata
- 7 Piante di 20-60 cm, con lamine fogliari larghe 5-9 mm e pannocchia di 4-7 cm . . . . . *S. viridis*
- 7 Piante di 60-150 cm, con lamine larghe 6-20 mm e pannocchia di 5-20 cm . . . . . *S. viridis* subsp. *pyncocoma* (\*)
- 4 Rami della pannocchia assai brevi e condensati (0,4-0,8 mm), terminati da una sola spighetta completamente sviluppata; involucri formato di 6-12 setole da giallo-paglierine a fulvo-rugginose; spighette di 2-3,4 mm; gluma superiore sempre più breve del lemma, che ha superficie rugosa
- 8 Perenne; spighette di 2-2,5 mm; pannocchia larga 3-6 mm . . . . . *S. parviflora*
- 8 Annuale; spighette di 2,8-3,4 mm; pannocchia larga 5-10 mm *S. pumila*

---

(\*) Nonostante questa entità non sia stata ancora rilevata in Italia e poichè in Francia ha creato qualche problema di confusione con *S. faberi*, ho preferito inserirla nella chiave analitica assieme alle altre specie. D'altro canto non è affatto improbabile che anch'essa esista nel nostro territorio.

## Bibliografia

- Clayton W. D., 1980 - «Setaria» in Flora Europaea (ed. Tutin T. G. et al.). Univ. Press, Cambridge, vol. 5.
- Clayton W. D. & Renvoize S. A., 1982 - «Gramineae» in Flora of tropical East Africa (ed. R. M. Polhill). A. A. Balkema, Rotterdam, 3: 1-524.
- Gould W. F., 1975 - The grasses of Texas. A. & M. Univ. Press, Texas: 1-552.
- Greuter W., Matthäs U. & Risse H., 1985 - Additions to the flora of Crete, 1973-1983 (1984)-III. *Willdenowia*, Berlin, 15: 23-60.
- Kerguelen M., 1987 - Données taxonomiques, nomenclaturales et chorologiques pour une révision de la flore de France. *Lejeunia*, Liège, nouv. série, 120: 1-264.
- Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia. *Edagricole*, Bologna.
- Rominger J. M., 1962 - Taxonomy of Setaria (Gramineae) in North America. *Illinois biol. Monogr.*, 29.
- Scholz H., 1985 - «Setaria» in Flora of Turkey (ed. P. H. Davis). Univ. Press, Edinburgh, vol. 9.
- Zangheri P., 1976 - Flora Italica. *Cedam*, Padova.

# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130, (1989), n. 14, pagg. 197-204

Milano, novembre 1989

Franca Scaramuzzi (\*) & Giuseppa Apollonio (\*)

## Osservazioni morfo-anatomiche su anomalie fiorali in *Chrysanthemum coronarium* L.

**Riassunto** — Gli autori forniscono una dettagliata descrizione di una anomalia riscontrata in *Chrysanthemum coronarium* L. che riguarda gli organi fiorali e che è dovuta probabilmente a cause di natura non parassitaria.

Nelle infiorescenze anomale è di particolare interesse la reversione totale o parziale dei fiori ligulati esterni del capolino in fiori tubulosi anomali nella morfologia e funzionalità, mentre restano normali i fiori del disco e gli organi vegetativi.

Il verificarsi di questo cambiamento conferma la origine unica dei diversi tipi di fiori delle *Compositae* e mette in evidenza la possibile reversione dei fiori ligulati, considerati più evoluti, a fiori più semplici tubulosi.

Gli ovuli dei fiori anomali sono normalmente costituiti, ma la impollinazione viene impedita per la scarsa lunghezza del complesso stilo-stigma in confronto alla lunghezza dello stesso fiore tubuloso. Di conseguenza gli ovuli degenerano ad uno stadio avanzato di sviluppo.

**Abstract** — Observations on morpho-anatomical anomalies of flowers in *Chrysanthemum coronarium* L.

Morpho-anatomical anomalies of inflorescences and flowers, probably of non parasitic origin, have been studied in *Chrysanthemum coronarium* L. (*Compositae*).

The change of almost all ligulate external flowers to anomalous tubular flowers was shown in anomalous inflorescences.

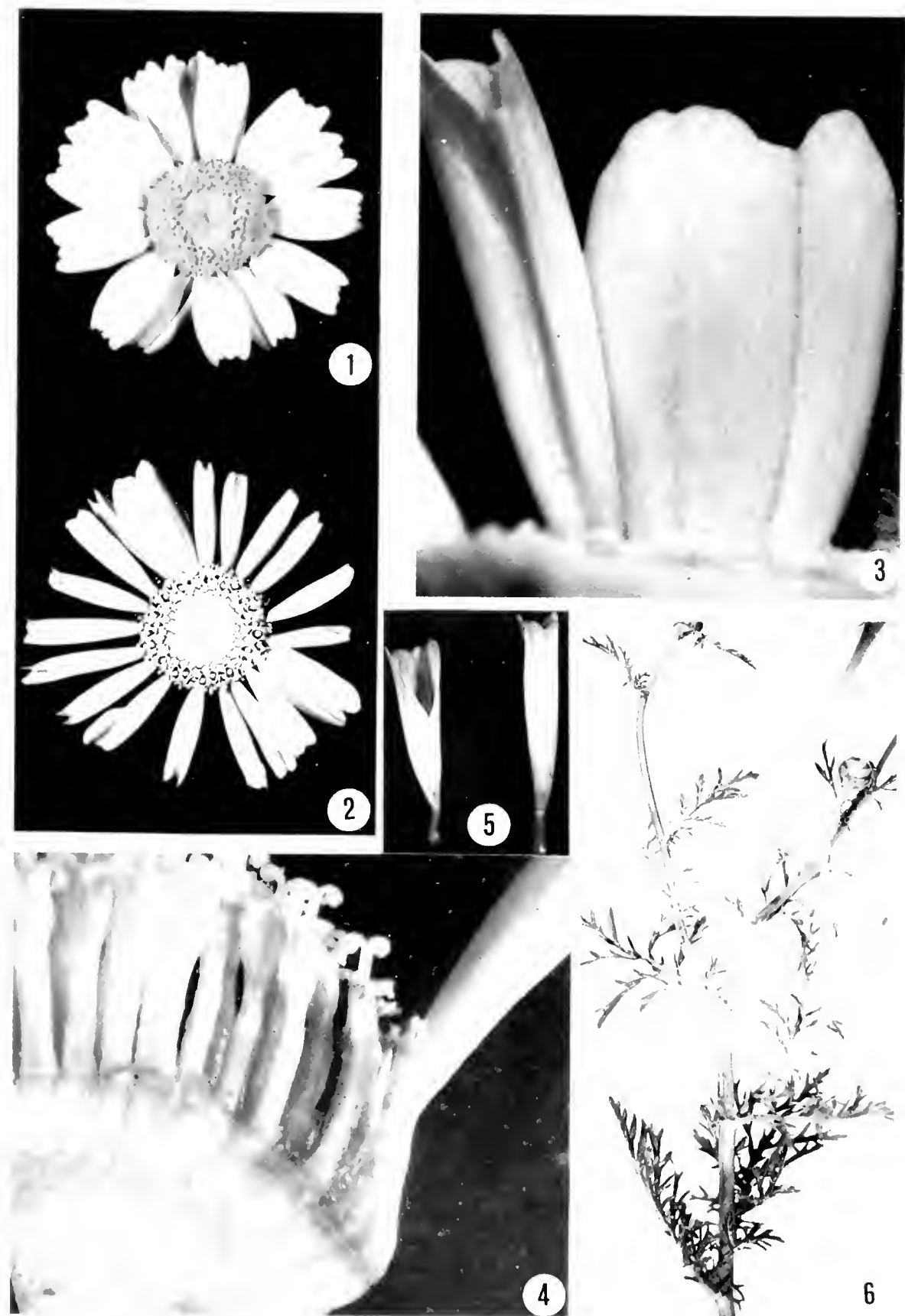
The ability of this reversion confirmed the single origin of different types of flowers in the *Compositae* family and proved the possibility that more evolved ligulate flowers return to less evolved tubular flowers.

The ovules of anomalous flowers were normally constituted, but the pollination was prevented by the scarce length of the style-stigma complex as compared to the flower tube.

**Key words:** *Compositae*, anomalies.

---

(\*) Istituto Orto Botanico dell'Università di Bari - Via Amendola, 175, 70126 Bari.



Figg. 1-6 — 1) Capolino normale di *Chrysanthemum coronarium* L. con fiori periferici ligulati e fiori centrali tubulosi. 2) Capolino anomalo con fiori periferici tubulosi irregolari ed alcuni ligulati. 3) Particolare della Fig. 2 con un fiore tubuloso ed uno ligulato. 4) Porzione di capolino anomalo mostrante fiori tubulosi centrali normali ed uno tubuloso periferico. 5) Fiori tubulosi da capolino anomalo: sono molto evidenti i labbri irregolari. 6) Parti vegetative integre portanti capolini anomali.

15 FEB 1990

199

LIBRARY

## Introduzione

Le anomalie fiorali possono essere particolarmente utili per lo studio dei processi di differenziazione. Oltre le anomalie ereditarie o quelle derivate da incroci o da innesti, possono essere importanti anche quelle determinate da condizioni ambientali.

In una revisione bibliografica, Meyer (1966) afferma che gli agenti che causano queste ultime anomalie, possono derivare da condizioni climatiche particolari, da agenti chimici o anche da parassiti; per alcune piante, infine, una differenziazione anomala può addirittura essere promossa o soppressa attraverso il controllo delle condizioni culturali.

Dalla combinazione dei casi elencati, cioè fiori controllati geneticamente o soggetti a modificazioni da parte del citoplasma o dell'ambiente, dovrebbe essere possibile secondo Meyer (l.c.), ottenere nuovi dati circa i processi e le condizioni che determinano per il meristema apicale l'utilizzazione delle sue informazioni genetiche per differenziare una foglia o per differenziare un carpello. Tutti gli organi di un fiore sono capaci di svilupparsi in ogni altro organo presente nei fiori normali o di subire delle metamorfosi tali da spiegare una naturale selezione ed evoluzione.

Le modificazioni parziali o totali subite dai diversi organi fiorali sono multiple e possono essere riportate a tipi classificabili attraverso una chiave (Meyer, l.c.).

In lavori precedenti sono state descritte anomalie fiorali dovute a probabili turbe ormonali (Scaramuzzi, 1958) o a presenza di parassiti (Scaramuzzi, 1961; Scaramuzzi e Morone, 1973), ricavandone dati di ordine morfo-fisiologico. Poichè, come abbiamo già detto, lo studio di tali anomalie può essere utile per la interpretazione dei normali processi di sviluppo, abbiamo voluto prendere in esame un caso piuttosto appariscente riscontrato in *Chrysanthemum coronarium* L. (*Compositae*) e che non ci risulta essere stato segnalato o descritto in letteratura. Esso non è ascrivibile a quelli riportati e classificati da Meyer (l.c.) e nemmeno a segnalazioni più recenti riguardanti *Compositae* spontanee e che consistono essenzialmente in fasciazioni di scapi o adesione e proliferazione di capolini (Tammaro e Chichiricò, 1981; Ottonello e Raimondo, 1984).

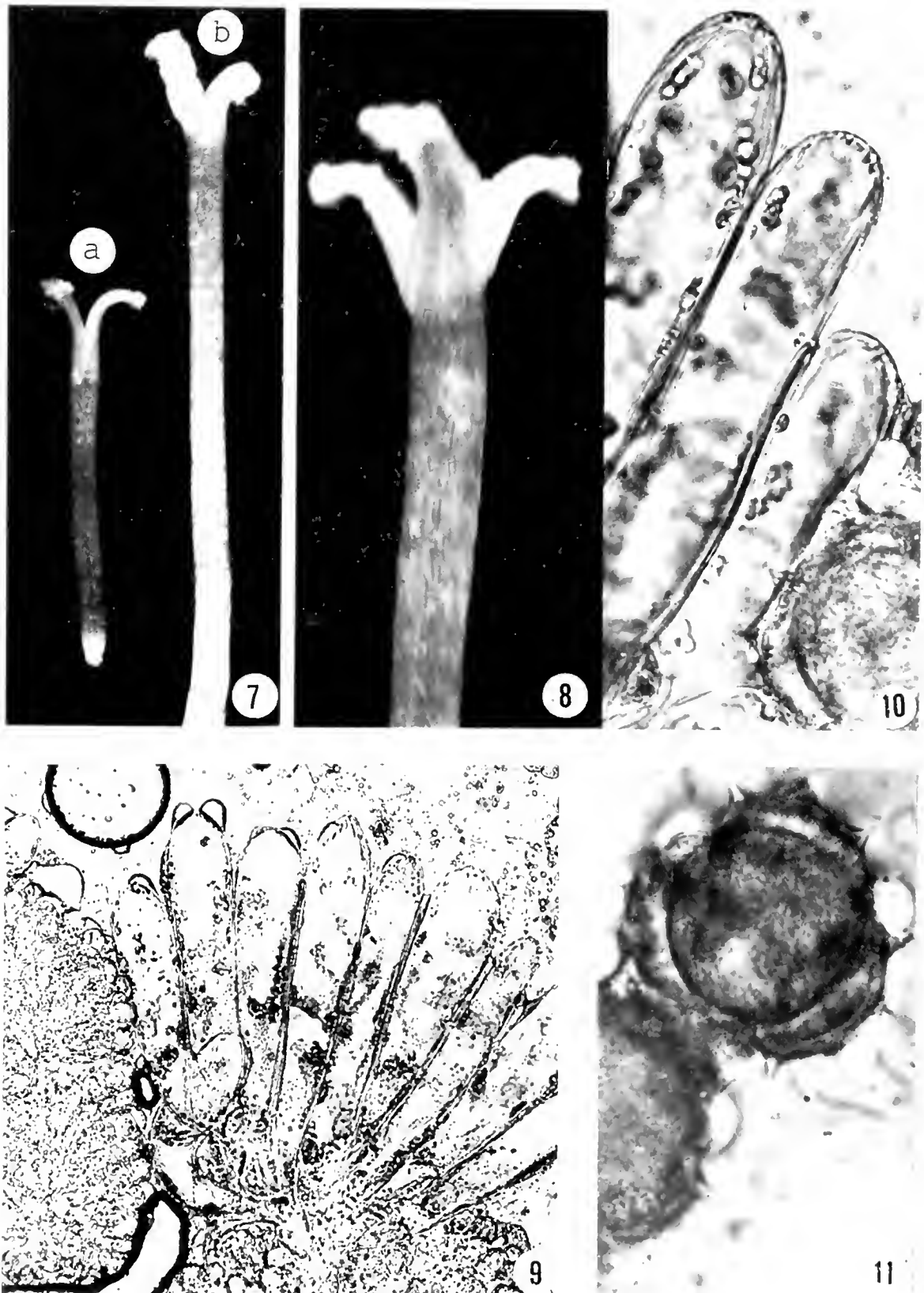
Per via sperimentale è stata invece ottenuta reversione delle gemme dallo stadio riproduttivo allo stadio vegetativo per effetto dell'acido gibberellico in *Petasites hybridus* (L.) Gaertn. (*Compositae*) (Wardlaw, 1963).

## Descrizione del fenomeno

### a) Osservazioni morfologiche

*Chrysanthemum coronarium* L. è una specie comune della flora ruderale della regione mediterranea. Essa è presente sotto due varietà che, secondo Fiori (1923), sono ascrivibili alla var. *concolor* con capolini gialli nei due tipi di fiori ligulati e tubulosi (Fig. 1) e alla var. *discolor* con fiori ligulati giallo-biancastri periferici e fiori tubulosi gialli del disco.

Ambedue le varietà sono spesso coltivate per ornamento; esse sono annue con fioritura nella primavera inoltrata, cioè verso aprile-maggio. I capolini sono larghi 3-4 cm., portati da steli ramificati a corimbo e con fioritura scalare. I fiori ligulati esterni femminili sono stretti un po' a tubo alla base e si conti-



Figg. 7-11 — 7) Stilo con stigma di fiore periferico ligulato normale (a) e stilo con stigma di fiore tubuloso periferico anomalo (b): è evidente la differente lunghezza. 8) Stilo con stigma trifido frequente nei fiori tubulosi periferici anomali. 9) Papille stigmatiche di fiore tubuloso anomalo prive di granuli di polline. 10-11) Papille con granulo (Fig. 10) e granuli in germinazione in fiore ligulato periferico normale (Fig. 11).



nuano con linguetta piana a tre solchi e a tre larghi denti terminali (semiligule); i fiori tubulosi centrali sono ermafroditi.

Fra le piante della var. *concolor* noi abbiamo osservato, in due anni successivi, una anomalia duratura per tutto il tempo della fioritura, ma limitata ad esemplari poco numerosi ed a una sola località fra tutte quelle visitate per osservare l'eventuale diffusione del fenomeno.

La anomalia riguarda i fiori ligulati di tutti i capolini delle piante in questione ed è chiaramente visibile; i tubulosi centrali sono invece normalmente costituiti.

Anche ad una osservazione sommaria risulta, inoltre, che le piante sono vitali, con foglie e fusti normali e ben sviluppati (Fig. 6). Dalle figure mostranti il capolino normale (Fig. 1) ed alcuni di quelli anomali (Figg. 2, 3, 4) è possibile osservare che le ligule sono costituite da fiori tubulosi più lunghi delle ligule corrispondenti dei fiori normali, e tendenzialmente irregolari con 1-2 labbri più o meno profondi (Fig. 5).

Una analisi più attenta ha rilevato alterazioni anche a livello dello stilo e dello stigma, essendo tali fiori anomali unisessuali femminili come i ligulati dei capolini normali.

Dalla figura 7 si osserva la differente lunghezza degli stili dei fiori periferici ligulati di capolini normali (a) rispetto agli stili più lunghi dei fiori tubulosi periferici anomali: questi (b) misurano circa 2-3 volte la lunghezza dei primi.

Nei fiori periferici anomali, nonostante la maggiore lunghezza dello stilo, lo stigma, generalmente bifido o talora trifido (Figg. 7, 8), non giunge mai all'esterno del tubo. Di conseguenza, pur essendo fornito di lunghe papille, lo stigma (Fig. 9), non ospita mai o raramente granuli di polline come invece è normale per gli stigmi dei fiori tubulosi centrali e dei fiori ligulati periferici normali (Figg. 10, 11).

Gli ovari dei fiori anomali sono normalmente costituiti come quelli di tutti gli altri fiori.

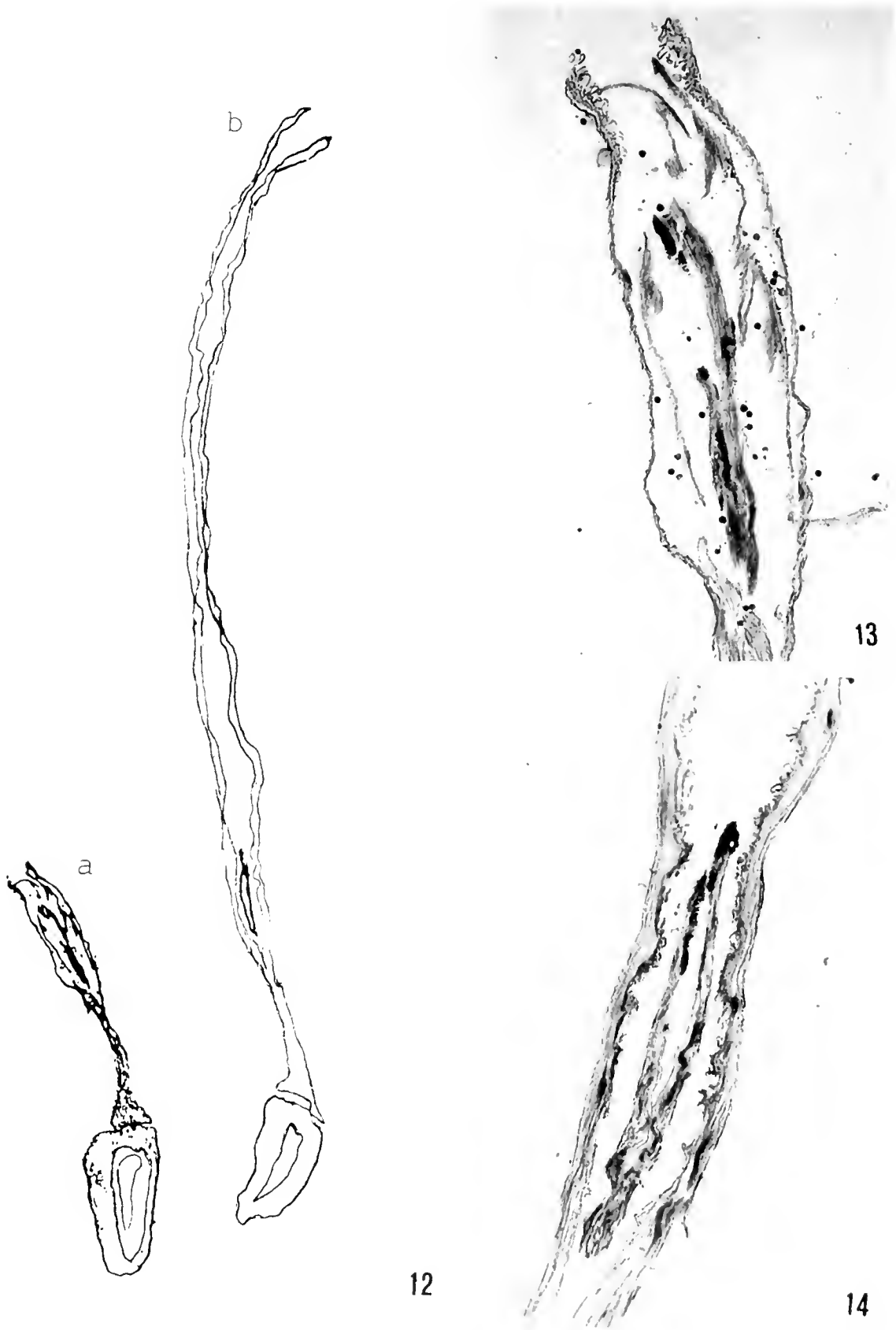
Nonostante le malformazioni descritte non esistono all'esterno segni evidenti di attacchi parassitari sia nel fusto che nelle radici, foglie e fiori (Fig. 6).

## **b) Osservazioni anatomiche**

La sezione longitudinale di un fiore tubuloso anomalo mostra, osservato al microscopio, la parte basale costituita dall'ovario, con un solo ovulo, ed il lungo tubulo che da questo si diparte (Fig. 12b) e che si differenzia molto dalle proporzioni del fiore tubuloso centrale (Fig. 12a).

Il tubo anomalo è fornito di numerose tracheidi sia lungo le pareti che alla base comunicante con l'ovario. La parte alta e media del tubulo è libera di contenuto, mentre la porzione bassa è occupata dal complesso stilo-stigma la cui lunghezza non supera mai 1/4 di quella del tubulo a che quindi rimane sempre racchiusa nell'interno. Gli stigmi si presentano ricchi di papille e di tracheidi che trattengono ambedue fortemente la colorazione rossa della safranina, ma che sono privi della presenza di granuli di polline per tutta la loro estensione (Fig. 14) a differenza degli stigmi del fiore centrale (Fig. 13).

A livello dell'ovario, la cavità racchiude l'ovulo e porta numerose cellule parietali interne molto turgide. In seguito l'ovulo mostra gruppi di cellule in degenerazione. È evidente che la mancata impollinazione, impedita dalla



Figg. 12a-14 — 12a) Sezione di fiore tubuloso centrale di capolino anomalo: si nota la normale lunghezza del tubulo e dello stigma. 12b) Sezione di fiore tubuloso anomalo con lungo tubulo e con complesso stilo-stigma, misurante la quarta parte ca. del tubulo. 13) Particolare della Fig. 12a) a livello del complesso stilo-stigma con presenza di granuli pollinici nella parte centrale oltre che nelle antere. 14) Particolare della Fig. 12b) a livello del complesso stilo-stigma: è evidente l'assenza di granuli pollinici.

scarsa lunghezza del complesso stilo-stigma, determina la degenerazione dell'ovulo ad uno stadio di sviluppo avanzato.

## Discussione

Dall'esame di tutti i caratteri osservati si può trarre il seguente quadro complessivo delle anomalie:

infiorescenze: sempre anomale sulle piante interessate, ma con gradi decrescenti, cioè con fiori ligulati trasformati tutti, o solo parzialmente, in tubulosi anomali.

La anomalia si esprime comunque sempre con la medesima modalità. fiori: i fiori periferici dei capolini anomali non sono mai tipici: si mostrano tutti tubulosi, o solo in parte tubulosi, cioè misti a fiori ligulati. I tubulosi sono peraltro un po' irregolari e generalmente più lunghi dei ligulati presenti eventualmente nella stessa infiorescenza.

I fiori centrali dei capolini anomali sono sempre normali.

gineceo: nei fiori periferici ligulati dei capolini normali il complesso stilo-stigma è corto, ma sporge sempre dalla parte cilindrica basale. Nei fiori periferici tubulosi dei capolini anomali la stessa formazione stilo-stigma, pur essendo più lunga di quella dei fiori ligulati normali, è sempre racchiusa nell'interno del tubo a circa 3/4 dal margine.

Gli stigmi bifidi, o anche trifidi, sono ricchi di papille, ma queste sono prive di granuli di polline per l'impossibilità della struttura florale a riceverli. Nei fiori tubulosi centrali dei capolini anomali il complesso stilo-stigma è normalmente costituito e paragonabile a quello dei fiori tubulosi delle infiorescenze normali con presenza di granuli di polline abbondanti sullo stigma e nelle antere.

parti vegetative: si presentano tutte normali, cioè senza segni evidenti di attacchi parassitari.

In definitiva, dalle anomalie riscontrate in *Chrysanthemum coronarium* L. emergono i seguenti punti:

1) la normale costituzione di tutti i fiori tubulosi centrali delle infiorescenze anomale;

2) la reversione di tutti o di parte dei fiori ligulati periferici in fiori tubulosi;

3) la integrità di tutti gli organi vegetativi delle piante anomale.

Non si può pensare a turbe di ordine parassitario sia per questo ultimo aspetto sia perchè in letteratura (Garibaldi e Gullino, 1985) i parassiti delle specie coltivate di *Chrysanthemum* attaccano soprattutto i fusti e le foglie e, qualora il danno interessi le infiorescenze, queste o mostrano una colorazione bruno-rossastra delle ligule, con successiva marcescenza, o una colorazione verde delle stesse. Non viene mai segnalata una reversione dei fiori ligulati a tubulosi come nel nostro caso che, probabilmente, potrebbe essere dovuto all'azione di agenti chimici o microambientali.

È noto che i fiori ligulati delle *Compositae* sono ritenuti più evoluti di quelli tubulosi: ai ligulati si passa per gradi dai tubulosi attraverso fiori bilabati a labbri irregolari più o meno profondi.

Nelle *Compositae* i diversi tipi di fiori dimostrano quindi una origine unica, mentre è variabile la forma della corolla.

Nel nostro caso, il ritrovamento di fiori tubulosi che sostituiscono i ligulati sta a confermare appunto questa origine unica che ha potuto subire una reverzione di particolare interesse ai fini di una interpretazione morfogenetica. La anomalia si esplica evidentemente sia a livello della corolla, sia a livello del complesso stilo-stigma che rimane inglobato per la scarsa lunghezza dello stilo. Non è possibile peraltro supporre una normale impollinazione e fecondazione con sviluppo del frutto, data l'assenza di polline sullo stigma racchiuso nel tubo. Gli ovuli, infatti, mostrano una degenerazione evidente solo ad uno stadio avanzato dello sviluppo.

## Bibliografia

- Fiori A., 1923 - Nuova Flora Analitica d'Italia. Ristampa 1969. *Edagricole*, Bologna, 621-630.
- Garibaldi A., Gullino M. L., 1985 - Malattie crittogamiche, da virus e non parassitarie. Da «Le piante fiorite in vaso». *Edagricole*, Bologna, 207-214.
- Meyer V. G., 1966 - Flower abnormalities. *Bot. Rev.*, New York, 32: 165-195.
- Ottonello O. e Raimondo F. M., 1984 - Contributi alla teratologia vegetale. Forme teratologiche osservate in alcuni costituenti della flora spontanea della Sicilia. *Naturalista sicil.*, Palermo, S. IV, VIII (3-4): 67-92.
- Scaramuzzi F., 1958 - Osservazioni su anomalie dei fiori in *Quercus coccifera* L.. *Nuovo G. bot. ital.* n.s., Firenze, 65: 380-388.
- Scaramuzzi F., 1961 - Sviluppo abortivo di ovuli di *Quercus agilops* L. in seguito a stimoli parassitari. *Nuovo G. bot. ital.* n.s., Firenze, 68: 178-183.
- Scaramuzzi F., Morone I., 1973 - Studio morfo-anatomico di anomalie fiorali in *Antirrhinum majus* L., *Pubbl. Centro Sperim. Agric. For.*, Roma, XII: 203-210.
- Tamaro F., Chichiriccò G., 1981 - Casi di fasciazione in *Picris hieracioides* L. (Asteraceae). *Annali di Bot.*, Roma, 39 (2): 323-325.
- Wardlaw C. W., 1963 - Experimental investigations of floral morphogenesis in *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., *Nature*, London, 198: 560-561.

37A

BRITISH MUSEUM  
(NATURAL HISTORY)  
15 FEB 1990  
EXHIBITION LIBRARY

# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 15, pagg. 205-216

Milano, novembre 1989

Pier Giuseppe Caretto (\*),  
Patrick Durand (\*\*) & Françoise Blanc (\*\*)

## Apport de l'analyse biométrique à l'étude des relations phylogénétiques de la nacre fossile *Pteria margaritifera studeri* (Mayer) (Mollusque, bivalve, *Pteriidae*)

**Résumé** – Une analyse biométrique a été utilisée pour obtenir des informations sur les relations phylogénétiques entre la forme fossile, provenant surtout du Pliocène piémontais (Italie septentrionale), *Pteria margaritifera studeri* (Mayer, 1894) et quelques *taxa* de Pteriidés actuels comparables, connus comme: *Pteria sterna* (Gould, 1851), *Pinctada mazatlanica* (Hanley, 1855), *P. margaritifera cumingi* (Jameson, 1901), et *P. m. zanzibarensis* (Jameson, 1901). Cette analyse est basée sur les mensurations des valves mesurables dans les exemplaires fossiles et actuels. Les données sont traitées par une analyse statistique descriptive et soumises à une analyse en composantes principales. Les données des exemplaires fossiles sont traitées en éléments supplémentaires dans l'analyse multidimensionnelle.

Sans approfondir ici le problème concernant l'application des *taxa Pteria* et *Pinctada*, ainsi que la valeur taxonomique de la distinction *mazatlanica*, la recherche a confirmé qu'il existe des liens philétiques étroits entre les fossiles et les formes actuelles confrontées. Il ressort, en particulier, que la forme *mazatlanica* se rapproche le plus à la nacre fossile, compte tenu du fait que les habitats pliocéniques et actuels respectifs se sont révélés bien comparables.

**Sommario**. – Mediante analisi biometrica sono state controllate le relazioni filogenetiche tra la forma perlifera fossile *Pteria margaritifera studeri* (Mayer), proveniente dalle assise mesoplioceniche del Piemonte (Caretto, 1975), e *taxa* attuali correlabili, quali *Pinctada mazatlanica* (Hanley), *P. margaritifera cumingi* (Jameson), *P. m. zanzibarensis* (Jameson) nonché *Pteria sterna* (Gould). L'analisi è stata effettuata con misurazioni e valutazioni multidimensionali su varie valve,

---

(\*) Collaboratore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.  
(\*\*) Laboratoire de Zoogéographie Génétique, Université Paul Valéry, B.P. 5043, 34032 Montpellier Cedex, France.

excluyendo il periostraco, per ottenere dati comparabili. I risultati ottenuti hanno confermato l'esistenza di stretti rapporti filetici tra le forme fossili e quelle attuali correlabili, con maggior grado di affinità nei confronti della forma *P. mazatlanica*, presente lungo le coste della bassa California e vivente in ambienti del tutto simili, (mancanza di scogliere e di barriere coralline; esistenza di piante ed alghe atte a sostenere gli Pteridi considerati). Per questa forma è in discussione il valore specifico o meno del *taxon*.

**Abstract.** — Biometrical investigation was carried out on specimens of the pliocene species *Pteria margaritifera studeri* (Mayer) and living taxa *Pteria sterua*, *Pinctada mazatlanica*, *P. margaritifera cumingi* and *P. m. zanzibarensis*.

On the basis of statistical and multidimensional analysis, pliocene specimens were shown more similar to *Pinctada mazatlanica* specimens than any other living species.

**Key words:** *Mollusca-Bivalvia*, Pliocene, statistic.

## Prémisse

Des échantillons fossiles de Bivalves rapportés à la famille des Ptériidés ont été récoltés dans le Miocène viennois (Hörnes, 1870) et dans le Mésopliocène des environs d'Asti, dans le Piémont italien (Caretto, 1975). Des incertitudes subsistent quant à l'identification taxonomique de ces formes fossiles attribuées successivement au genre *Pteria* (Hörnes, 1870) puis *Meleagrina* (Mayer, 1894; Cossmann et Peyrot, 1914; Dollfus et Dautzenberg, 1920).

Ces incertitudes proviennent d'une part des synonymies successives et, d'autre part, des difficultés d'identification inhérentes aux Bivalves. Les critères diagnostiques sont, en effet, le plus souvent basés sur des caractères morphologiques que la plasticité des coquilles rend très polymorphes.

C'est pourquoi nous avons utilisé dans ce travail une analyse biométrique susceptible de fournir des informations sur les relations morphologiques et philogénétiques entre les échantillons fossiles et des échantillons de Ptériidés appartenant aux deux seuls genres actuels *Pteria* et *Pinctada*, ce dernier divisé du premier par Röding (1798).

## Remerciements

Les auteurs expriment leur gratitude à M. le Professeur G. Pinna, directeur; aux Dr. P. Arduini et G. Teruzzi, conservateurs du Musée Civique d'Histoire Naturelle de Milan; à M. le Professeur C. Conci de la Société Italienne de Sciences Naturelles, à M. le Professeur V. Parenti, directeur de l'Institut et du Musée de Zoologie systématique de l'Université de Turin; à M. M. A. Coeli, S. Chirone et C. Barola pour les recherches sur le terrain et iconographiques.

Leurs remerciements s'adressent également à M. R. Quissac qui a réalisé les figures illustrant cet article.

## Matériel et méthodes

### Echantillons étudiés

Exemplaires fossiles: douze exemplaires complets et exceptionnellement bien conservés, récoltés dans les assises supérieures du Mésopliocène des en-

15 FEB 1990  
D  
AL LIBRAR

virus du Val Andona près d'Asti, on été utilisés pour cette étude. Ces exemplaires, attribués à *Pteria margaritifera studeri* (Mayer) (Caretto, 1975) sont déposés au Musée d'Histoire Naturelle de Milan (Fig. 1, a, c-d).

Exemplaires actuels: ils ont été choisis en fonction de leur appartenance à différentes entités taxonomiques de la famille Pteriides. A ce propos ont été analysés (Fig. 2):

34 individus de *Pinctada margaritifera cunningi* (Jameson, 1901), récoltés en Polynésie française;

44 individus de *Pinctada margaritifera zanzibarensis* (Jameson, 1901) provenant de l'île Maurice;

20 individus de *Pinctada mazatlanica* (Hanley, 1855) récoltés dans le Golfe de Basse Californie (Mexique);

30 individus de *Pteria sterna* (Gould, 1851) prélevés sur la côte Ouest de Basse Californie (Mexique).

### Caractères biométriques

Nous avons choisi d'étudier uniquement les valves droites afin d'analyser des données homogènes compte tenu du fait que les valves droites sont moins creuses que les gauches et que la concavité des fossiles n'a pas été mesurée en tenant compte d'éventuels phénomènes de déformation plastique.

Les trois mensurations, relevées au mm près dans tous les échantillons sont (Fig. 1):

- la longueur A entre la charnière et le bord externe de la couche nacrée;
- la largeur B de la couche nacrée;
- la diagonale C entre la zone de passage du byssus et le bord interne du périostacum.

Afin d'éliminer l'influence de la taille individuelle, nous avons préféré considérer les rapports de mesures (A/B, A/C, B/C, A/A'); le rapport A/A' permettant d'apprendre la concavité de la valve n'est disponible que pour les coquilles actuelles.

Le tableau des données ainsi établi correspond à un tableau de contingence individus x rapports des mesures.

### Traitement des données

Deux types d'analyses ont été effectuées:

— une analyse statistique descriptive portant sur la moyenne et l'écart-type des données dans chaque échantillon, à l'exception de la variable A/A' non déterminée dans les valves fossilisées.

— une analyse en composantes principales (A.C.P.) effectuée sur le tableau des données. L'A.C.P. avec métrique normée consiste à décrire un ensemble d'individus et de caractères quantitatifs: les variables sont centrées réduites et les relations entre les variables sont mesurées par leurs coefficients de corrélation. Les résultats sont donnés sous forme de représentation graphique, deux individus ou deux variables se ressemblant d'autant plus qu'ils sont proches l'un de l'autre.

Les échantillons de *Pinctada* et de *Pteria* constituent les individus actifs de l'analyse; les exemplaires fossiles ont été considérés comme éléments supplémentaires car, d'une part, la taille de cet échantillon était faible et, d'autre part, la concavité (A/A') n'a pu être déterminée.

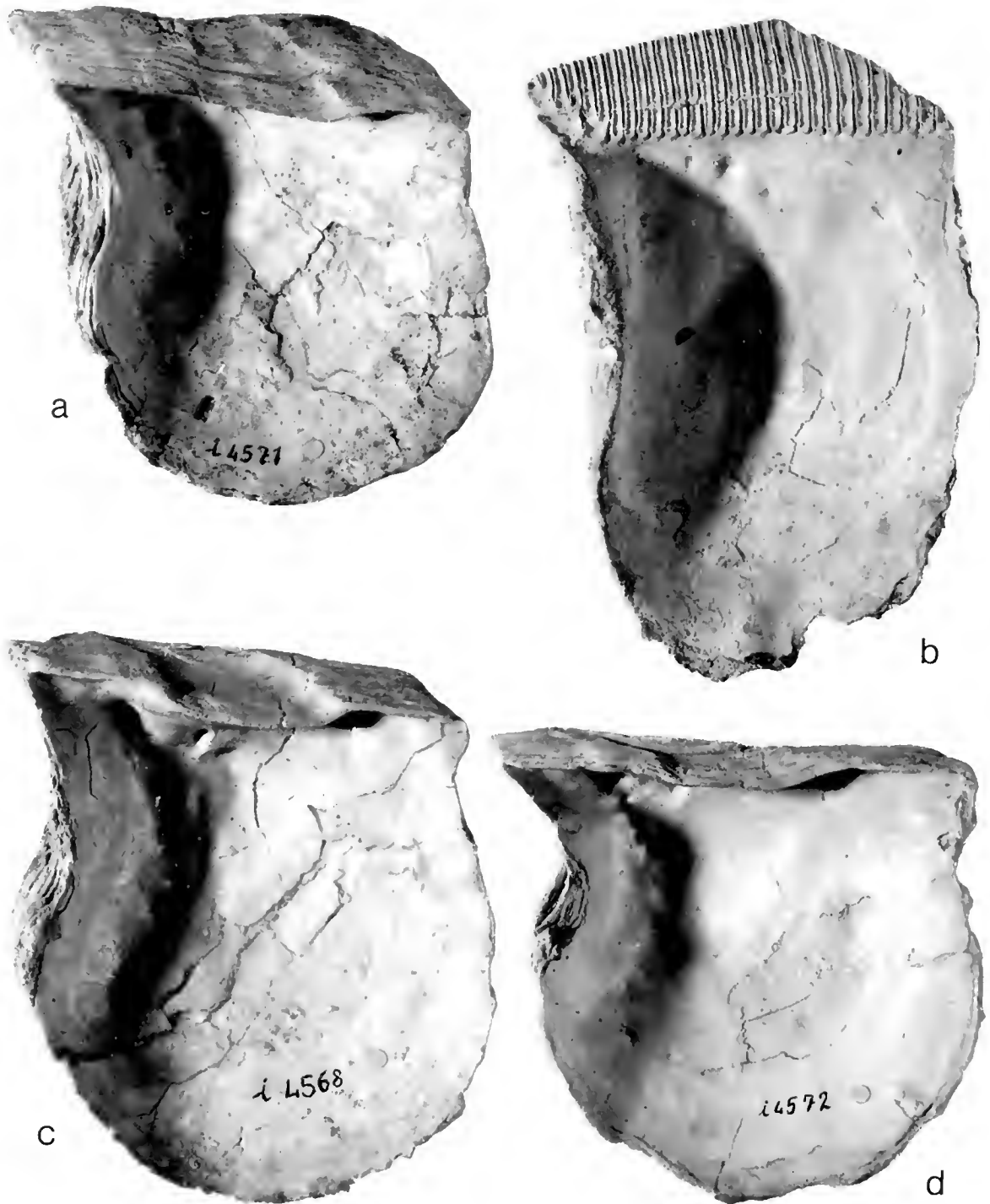


Fig. 1 — a, c, d: *Pteria margaritifera studeri* ( $\times 0,4$ ); b, *Isognomon* sp. ( $\times 0,6$ ).

La projection des individus de chaque échantillon dans l'espace à trois dimensions, formé par les trois axes de l'analyse, délimite un nuage de points représentatifs des caractéristiques biométriques des valves de chaque échantillon. La position relative du nuage formé par les individus fossiles, par rapport aux autres nuages, nous renseigne sur leur ressemblance morphologique indicatrice d'un rapprochement phylogénétique.



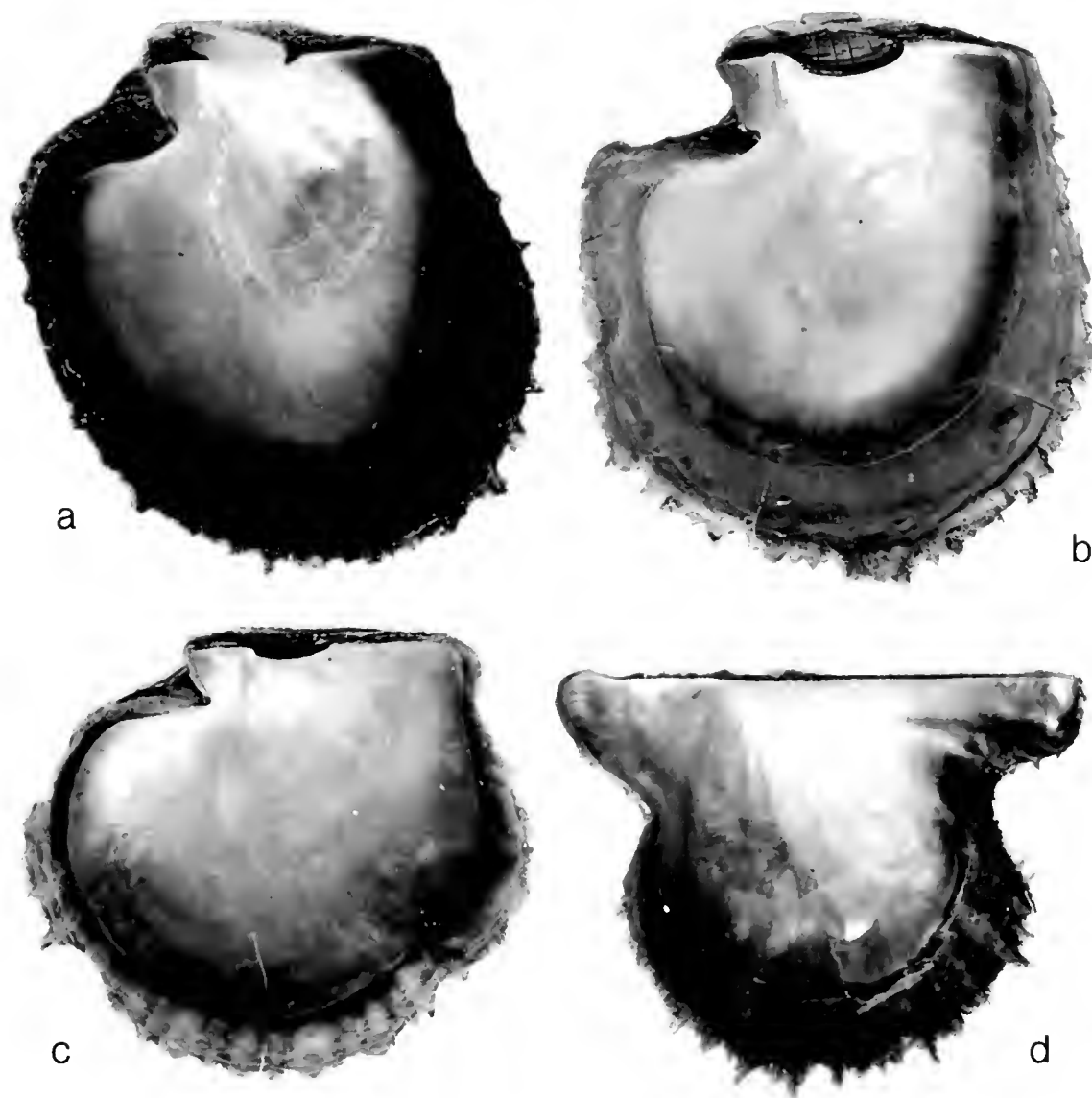


Fig. 2 — a, *Pinctada margaritifera cumingi* ( $\times 0,34$ ); b, *P. mazatlanica* ( $\times 0,36$ ); c, *P. m. zanzibarensis* ( $\times 0,33$ ); d, *Pteria sterna* ( $\times 0,55$ ).

## Résultats

### Analyse statistique descriptive:

La figure 4 représente les moyennes et les écart-types des trois variables considérées pour chaque échantillon. Pour la variable A/B, les valves fossiles se rapprochent des échantillons de *Pinctada mazatlanica* et de *Pteria sterna*. La variable A/C est peu informative car son écart-type est maximum pour l'échantillon fossile. Quant au rapport B/C, les valeurs obtenues pour les exemplaires fossiles sont plus proches de celles de *Pteria sterna* et secondairement, de celle de *Pinctada mazatlanica*. Ces trois échantillons semblent se caractériser, à l'inverse des deux autres, par une valeur de B plus petite que celle de A. De cette analyse, nous pouvons déduire que l'échantillon fossile se rapproche morphologiquement des taxons *Pteria sterna* et *Pinctada mazatlanica*.

### Analyse multidimensionnelle:

Une analyse en composantes principales a été appliquée au tableau de contingence individus x variables. La représentation graphique des individus, selon leurs coordonnées sur les trois axes factoriels, a permis de tracer, dans l'espace à trois dimensions, une enveloppe caractérisant chaque échantillon analysé (Fig. 5-6).

L'axe 1, qui représente 52,61% de l'inertie totale, oppose les échantillons de *Pinctata margaritifera cumingi* (Fig. 5:1) et *P. m. zanzibarensis* (Fig. 5:2) à ceux des autres espèces. La variable B/C, qui donne une image de l'allongement de la valve, explique 43,6% de l'inertie de l'axe. Cet axe sépare les valves les plus aplaties (valeurs positives sur l'axe) de celles qui sont plus ovales (valeurs négatives).

L'axe 2, dont l'inertie est de 31,66%, est expliqué par les variables A/B et A/C dont les contributions sont respectivement de 38,4% et 36,7%. Ces rapports estiment la forme arrondie de la valve. Les échantillons de *Pinctada margaritifera cumingi* (Fig. 5:1), *P. mazatlanica* (Fig. 6:1), et les exemplaires fossiles constituent un groupe homogène par les coordonnées positives de leurs individus.

L'axe 3, dont la contribution relative à l'inertie totale est de 15,50%, est expliqué à 62,4% par la variable A/A' qui estime la concavité de la valve. Les sens positif de l'axe signifie que la valve a une concavité d'autant plus marquée que le rapport est faible. L'échantillon de la *P. sterna* (Fig. 6:2) est bien caractérisé par cet axe. Il est à noter que la concavité n'apparaît pas être un caractère biométrique discriminant dans la mesure où l'inertie de l'axe est faible. Par conséquent, l'absence de données pour cette variable dans les exemplaires fossiles ne perturbe pas l'interprétation que l'on peut déduire de l'analyse multidimensionnelle. Cependant, les valves droites que nous avons choisi de mesurer parce qu'elles étaient bien représentées dans l'échantillon fossile sont plus plates que les valves gauches. On peut donc estimer que la variable concavité n'a pas été suffisamment prise en compte dans notre analyse.

La projection des données concernant les exemplaires fossiles en éléments supplémentaires montre qu'ils apparaissent plus proches de *Pinctada mazatlanica* et de *Pteria sterna* sur l'axe 1: cet axe sépare du côté négatif les valves les plus ovales des valves plus aplaties. Sur l'axe 2, les exemplaires fossiles sont proches de *Pinctada mazatlanica* car ces deux ensembles sont caractérisés par des coordonnées uniquement positives sur cet axe; par contre, ici, les exemplaires fossiles sont éloignés de *Pteria sterna* car ce dernier est caractérisé par des coordonnées positives aussi bien que négatives sur le deuxième axe. Les conclusions déduites de cette dernière analyse renforcent les informations obtenues sur l'axe 1: les valves des exemplaires fossiles comme celles de *Pinctada mazatlanica* sont caractérisées par une valeur A supérieure à B, elles sont donc plus ovales que celles des autres formes.

### Discussion et conclusion

Les exemplaires fossiles examinés proviennent du Pliocène piémontais mais des fossiles semblables sont également connus du Miocène dans le bassin d'Autriche, Suisse, France, Italie septentrionale. Hörnes (1870) décrit une valve du Miocène viennois, l'attribuant à *Pteria phalaenacea* (L.). Mayer

(1894) attribuée à *Meleagrina studeri* des échantillons analogues. Sacco (1898) confirme cette détermination et décrit des échantillons variés et incomplets du Miocène et du Pliocène. Cossmann et Peyrot (1914) estiment que les exemplaires de grande taille moyenne comme ceux utilisés dans ce travail représentent un stade âgé de *Meleagrina phalaenacea* ou doivent être rapportés à une espèce plus évoluée. Dollfus et Dautzenberg (1920) statuent définitivement sur les exemplaires fossiles en estimant qu'ils appartiennent à deux espèces: une petite espèce attribuée à *Meleagrina phalaenacea* et une plus grande qui correspond à la description de Mayer.

Dans l'ensemble, les données bibliographiques sur ce Lamellibranche perlier fossile sont rares; les spécimens sont souvent fragmentaires et réduits pour la plupart à la charnière, ce qui ne facilite pas les identifications.

Les formes actuelles examinées dans ce travail appartiennent aux deux seuls genres de cette famille représentés actuellement: *Pteria* (Scopoli, 1777) et *Pinctada* (Röding, 1798).

Le genre *Pteria* a été introduit en 1777 (Scopoli) pour les espèces les plus aviculidées de cette famille. On en trouve des représentants depuis le Trias jusqu'à l'époque actuelle.

Le genre *Pinctada* (Röding, 1798) se rapporte aux espèces les moins aviculidées de cette famille. Les espèces de ce genre, essentiellement pantropicales, existent depuis le Miocène jusqu'à l'époque actuelle. Moore (1969) a établi des synonymies de ces deux genres.

La systématique des espèces *Pinctada* reste confuse et 100 espèces environ ont été décrites sur la base de caractères morphologiques externes de la coquille. Ranson (1961) base sa révision du genre sur la structure de la charnière, la morphologie de la coquille larvaire ou prodissoconque, la forme laissée par l'impression musculaire sur la face interne des valves et la morphologie de la membrane anale. Il considère comme valides douze espèces actuelles seulement, en particulier *Pinctada margaritifera*, l'huître perlière à lèvres

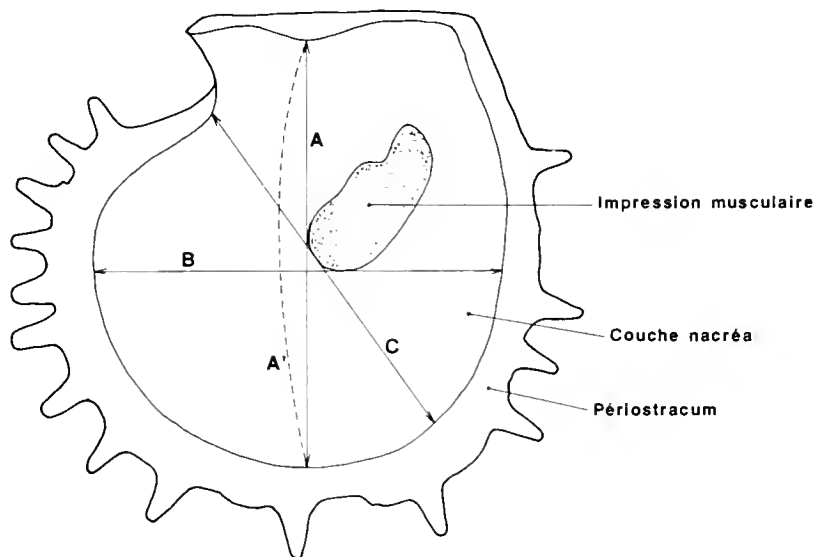


Fig. 3 — Mensurations effectuées sur les faces internes des valves.

noires, première espèce, décrite par Linné (1758) sous le binôme *Mytilus margaritiferus*, et *P. mazatlanica*. Ces deux grandes espèces perlières appartiennent au même groupe taxonomique caractérisé par l'absence de dents cardinales.

L'aire de distribution de *Pinctada margaritifera*, très vaste, englobe l'Océan Pacifique depuis la Polynésie orientale, le golfe Persique, l'Océan Indien et la Mer Rouge. Sur la base de cette distribution et de critères de morphologie externe, Jameson (1901) décrit cinq sous-espèces: *P. m. cumingi* du Pacifique oriental, *P. m. erythraensis* de la Mer Rouge, *P. m. persica* du golfe Persique, *P. m. zanzibarensis* de l'Océan Indien et *P. m. mazatlanica* de la côte pacifique du Mexique.

Ranson (1961) ne reconnaît pas ces cinq entités taxonomiques et admet la dernière au rang d'espèce. Cet auteur signale la grande ressemblance entre *P. margaritifera* et *P. mazatlanica* notamment par la morphologie de la coquille larvaire et la forme de l'impression musculaire mais estime que la forme de la membrane anale est un critère diagnostique.

Une analyse de ce critère au niveau populationnel montre qu'il n'est pas diagnostique (Blanc *et al.*, sous presse) et nous incite à rechercher d'autres critères. Les méthodes de la génétique des populations ont été appliquées à cette problématique au niveau spécifique entre *P. mazatlanica* et *P. margaritifera* et au niveau infraspécifique entre les différentes sous-espèces signalées par Jameson. L'analyse des variations géographiques de la diversité génétique a montré l'homogénéité des populations de Polynésie Orientale et leur originalité génétique par rapport à celles de l'Océan Indien (Durand et Blanc, 1986). Toutefois, la majorité du polymorphisme étant intrapopulationnelle (Blanc,

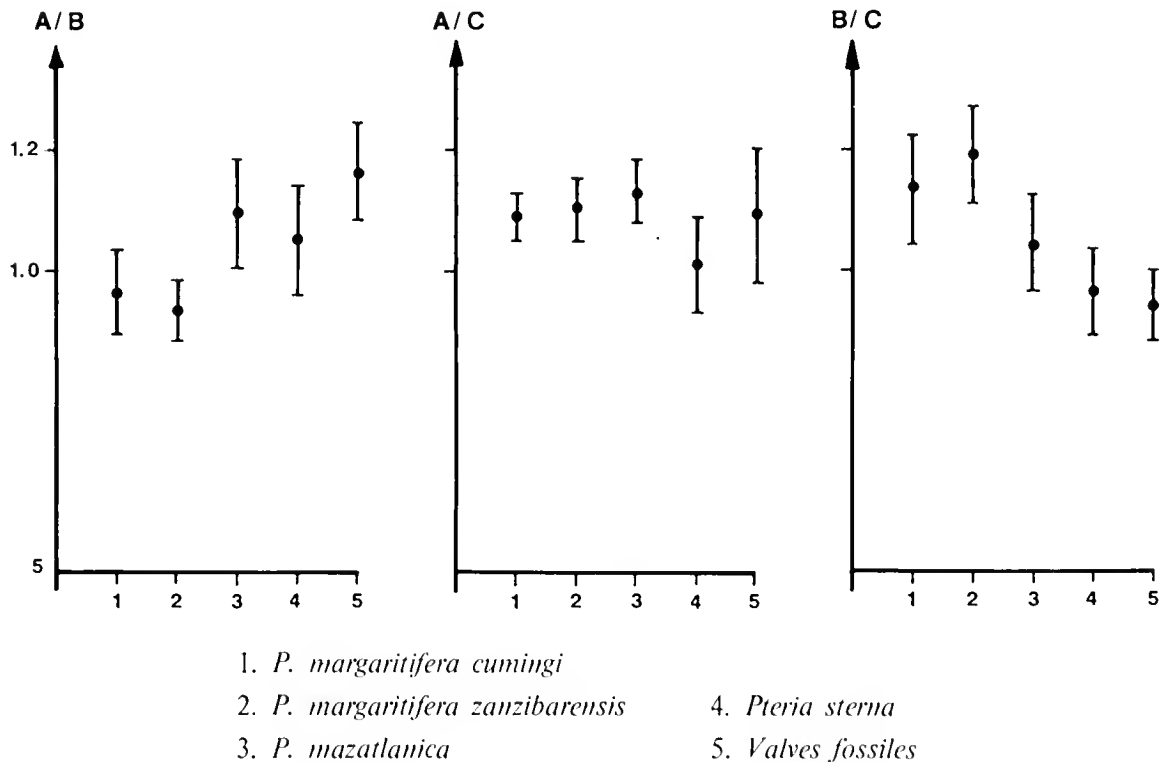


Fig. 4 — Moyennes et écarts types des variables biométriques pour les cinq échantillons analysés.

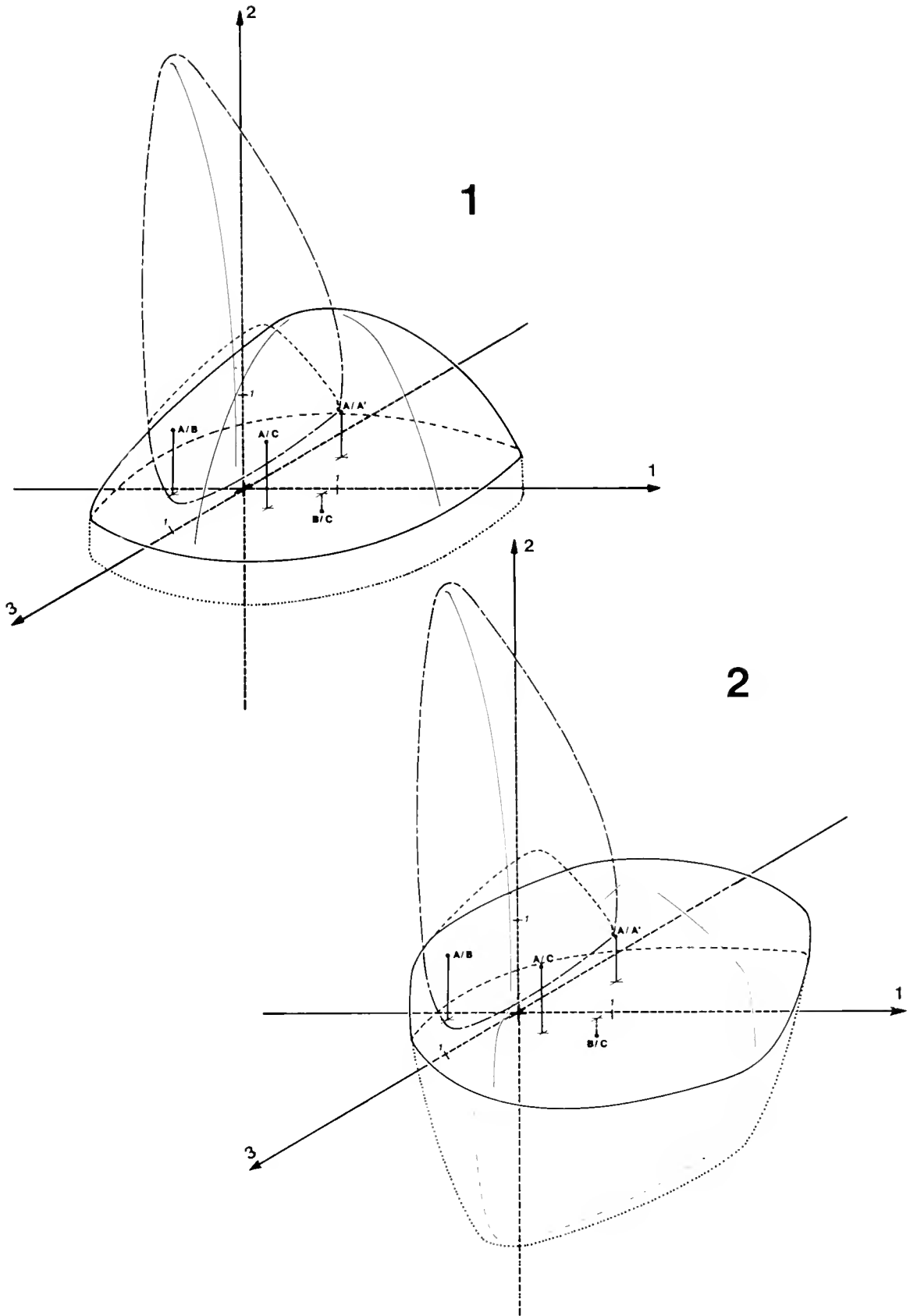


Fig. 5 – Enveloppe de projection des individus d'après leurs coordonnées dans l'analyse en composantes principales (voir méthodes). 1. *Pinctada margaritifera cumingi* (Polynésie orientale). 2. *Pinctada margaritifera zanzibarensis* (Ile Maurice). En superposition, exemplaires fossiles du Piemont. A/A', A/B, A/C, B/C: Variables.

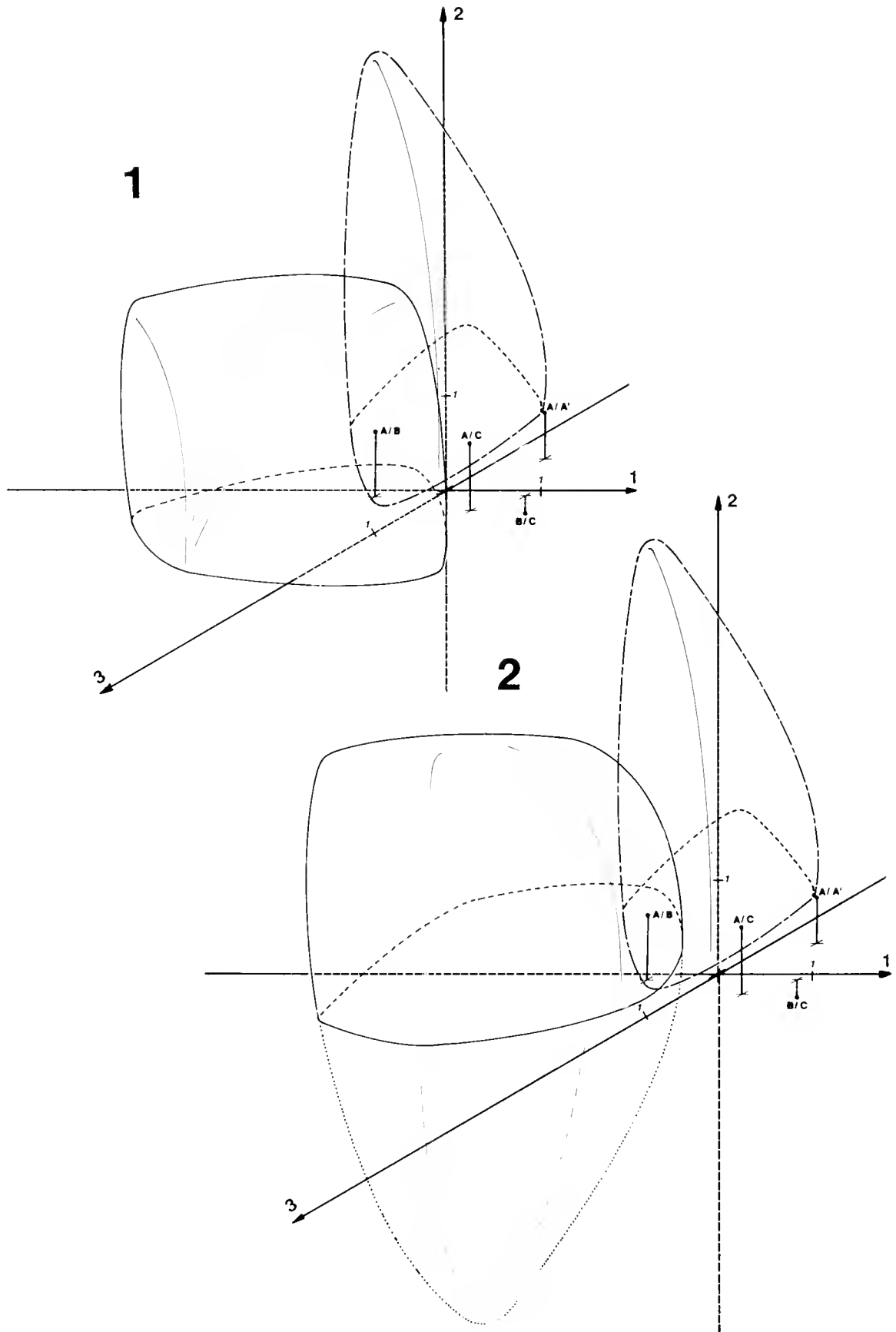


Fig. 6 — Enveloppe de projection des individus d'après leurs coordonnées dans l'analyse en composantes principales (voir méthodes). 1. *Pinctada mazatlanica* (Golfe de Basse Californie). 2. *Pteria sterna* (Côte Pacifique de Basse Californie). En superposition, exemplaires fossiles du Piemont. A/A', A/B, A/C, B/C: Variables.

1983) la divergence génétique apparaît bien inférieure au niveau spécifique.

L'analyse biométrique représente un autre type de méthode applicable au matériel fossile comme au matériel actuel et susceptible de fournir des éléments d'information sur les relations phylogénétiques existant entre la forme fossile et certaines espèces actuelles qui en sont issues ou qui leur sont étroitement apparentées. D'après les données obtenues ici, il semble que la nacre fossile du Mesopliocène d'Asti soit morphologiquement plus voisine à l'actuelle *mazatlanica*.

Au delà de l'aspect purement taxonomique, le type de sédiments, la faune et la flore associées aux spécimens fossiles étudiés permet de reconstituer leur paléoenvironnement. La profondeur du fond marin des environs d'Asti est estimée entre 20 et 40 mètres. Il s'agissait vraisemblablement d'un golfe tranquille sans apports terrigènes et sans fort courant ni récif corallien, mais avec quelques coraux isolés. La faune malacologique associée est caractéristique d'un climat chaud avec *Isognomon* sp. abondants (Caretto, 1975, 1986) (Fig. 1, b). Ces conditions sont voisines de celles qui règnent actuellement dans les baies abritées du golfe de Californie (Mexique) où vit *Pinctada mazatlanica* et où coexistent également deux espèces d'*Isognomon* (v. aussi Alison, 1979; Mira Keen, 1971; Tucker Abbott, 1974). *P. margaritifera*, plus étroitement associée au substrat corallien, vit actuellement dans des lagons d'atolls ou d'île hautes.

D'autres informations concernent aussi bien la morphologie des valves (concavité, charnière, bord supérieur) que des données paléocéologiques ou paléobiogéographiques pourraient compléter nos connaissances sur les affinités phylogénétiques de la forme fossile.

Cependant, indépendamment des définitions taxonomiques usitées, et comme annoncé précédemment encore discutables, des rapports étroits morphologiques et philétiques ont bien été confirmés entre les fossiles et les formes actuelles qui aboutissent à la *P. margaritifera* (populations indo-pacifiques et de la Basse-Californie).

## Références bibliographiques

- Alison Kay, E., 1979 - Hawaiian marine shells (4) Mollusca. *Bishop Mns. press.* Honolulu: 1-653, ff. 195.
- Blanc F., 1983 - Polymorphisme enzymatique de trois populations naturelles de Nacre, *Pinctada margaritifera*, en Polynésie française. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 297 (3): 199-202.
- Blanc F., Durand P. & Shinh-Milhaud M., 1985 - Variabilité génétique des populations de Nacre noire perlière *Pinctada margaritifera* (Mollusque, Bivalve) de Polynésie. *Proc. of the Fifth Int. Coral Reef Congr.*, Tahiti, 4: 113-118.
- Caretto P. G., 1975 - Un raro Lamellibranco perliifero nel Pliocene piemontese. *Atti Soc. it. Sci. nat.*, Milano, 116 (1-2): 33-64, tt. 1-5, ff. 1-4.
- Caretto P. G., 1986 - Indicazioni su variazioni paleoclimatiche nel Pliocene piemontese. *Atti Soc. it. Sci. nat.*, Milano, 127 (1-2): 33-64, fig. 1, tt. 1-2.
- Cossmann M. & Peyrot A., 1914 - Conchologie néogénique de l'aquitaine, 2, Pélécy-podes, *Impr. A. Sangnac & C.*, Bordeaux: 1-426, 26 tt., 21 ff.

- Durand P. & Blanc F., 1986 - Divergence génétique chez un Bivalve marin tropical: *Pinctada margaritifera*. *Coll. Nat. CNRS. «Biologie des populations»*.
- Dollfus G. F. & Dautzenberg Ph., 1920 - *Mém. Soc. Géol. Fr., Paléontologie, Impr. Le Bigot Fr., Lille, 22 (27): 1-497, 22 tt.*
- Hörnes M., 1870 - Die fossilen Mollusken des Tertiär - Becken von Wien, 2, Bivalven. *Kais - König, Hoff und Staatsdruckerei, Wien: 1-479, 85 tt.*
- Jameson H. I., 1901 - *Margaritifera margaritifera* (L.) avec les variétés *zanzibarensis*, *persica*, *erythraensis*, *cumingi*, *matzatlanica*. *Proc. Zool. Soc., London: 373-396.*
- Mayer K., 1894 - Description des coquilles fossiles des étages supérieurs des terrains tertiaires supérieurs. *Journ. de Conc., Parigi, 34.*
- Mira Keen A., 1971 - Sea shells of tropical West America, *Stanford Univ. Press., Stanford, California: 1-1066, 22 tt.*
- Moore R. C., 1969 - *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part. N., 1, Mollusca 6, Bivalvia.*
- Ranson G., 1961 - Les espèces d'huîtres perlières du genre *Pinctada*. *Mém. Inst. Roy. des Sciences Naturelles de Belgique, 2 (67):3-95.*
- Sacco F., 1898 - I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte 25. *C. Clausen, Torino: 1-76, 12 tt.*
- Tucker Abbott R., 1974 - American seashells. *Van Nostrand Reinhold C., New York: 1-663.*



1137A

BRITISH MUSEUM  
(NATURAL HISTORY)

15 FEB 1990

EXCHANGED  
GENERAL LIBRARY

# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 16, pagg. 217-227

Milano, novembre 1989

Paolo Neri (\*) & Maurizio Pavesi (\*\*)

## *Ocydromus (Peryphiolus) lucifugus* n. sp. dell'Italia meridionale (Coleoptera, Carabidae, Bembidiinae)

**Riassunto** — Viene descritto *Ocydromus (Peryphiolus) lucifugus* n. sp. dell'Appennino meridionale; esso viene comparato con le altre entità note del sottogenere. Vengono dati l'areale noto e cenni sull'ambiente di rinvenimento.

**Abstract** — *Ocydromus (Peryphiolus) lucifugus* new species from Southern Italy (Coleoptera, Carabidae, Bembidiinae).

The authors describe a new species of Italian *Carabidae* belonging to the genus *Ocydromus* Clairville, subgenus *Peryphiolus* Jeannel, and discuss its hitherto known distribution area. The species can be distinguished from the other known taxa of *Peryphiolus*, i.e. *O. (P.) monticola* s.l. and *O. (P.) caligatus* through the following characters: the dark brown colour with weaker greenish metallic lustre; the second antennal joint reddish yellow; the pronotum narrower at the posterior margin than at the anterior; the elytra oval with more rounded shoulders; the aedeagus thinner and more elongate. It can also be distinguished from *O. (P.) monticola makolskii*, *O. (P.) monticola ponticus* and *O. (P.) caligatus* through the entirely yellowish legs; from *O. (P.) caligatus* through the smaller and narrower pronotum.

**Key words:** Coleoptera, Carabidae, Bembidiinae, *Ocydromus lucifugus* n. sp., South Italy.

---

(\*) Via Guido Rossa 21, 47010 S. Lorenzo in Noceto (FO).

(\*\*) Collaboratore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

## Introduzione

Nel luglio 1985 uno di noi (M.P.), durante una ricerca in Aspromonte, rinveniva due ♀♀ di *Ocydromus* Clairville, 1806, che ad un successivo esame sembravano appartenere a una specie inedita prossima a *O. (Peryphiolus) monticola* (Sturm, 1825). Una accurata ricerca condotta l'anno successivo da noi insieme a Ivo Gudenzi consentiva il rinvenimento, nel medesimo biotopo, di una decina di esemplari ♂♂ e ♀♀; il confronto con numerosi *O. monticola* di varie località, dall'Europa centrale ai Balcani, permetteva di confermare l'attribuzione a una nuova entità che viene qui descritta. La seconda stria delle elitre evidente fino all'apice, il pronoto convesso con forte microscultura e la presenza di tre setole all'apice dei parameri giustificano l'attribuzione di questa nuova specie al subg. *Peryphiolus* Jeannel, 1941.

### *Ocydromus (Peryphiolus) lucifugus* n. sp.

Diagnosi - Un *Ocydromus* vicino a *monticola* da cui si differenzia per i tegumenti bruno scuri con riflesso metallico meno evidente, il pronoto più fortemente sinuato verso la base, questa più stretta del margine anteriore, le elitre ovalari con omeri più arrotondati (fig. 1), l'edeago più slanciato e meno ricurvo.

Località classica: Calabria, Reggio Calabria, S. Cristina d'Aspromonte, Vallone di Pietraliscia, m 600.

Descrizione dell'*Holotypus* - Lunghezza dal margine del *labrum* all'apice delle elitre mm 4,6. Colorazione bruno scura uniforme, superiormente con deboli riflessi metallici verdastri più evidenti sull'avancorpo; tegumento piuttosto opaco a causa della forte microscultura. Antenne con 1° antennomero giallastro, 2° giallo rossiccio, 3° e 4° con base giallo rossiccio e parte rimanente brunastra, i successivi antennomeri brunastri, l'ultimo con apice più chiaro. Palpi mascellari giallastri con penultimo articolo brunastro all'apice; palpi labiali giallastri. Zampe interamente giallastre.

Capo (larghezza massima, occhi compresi, mm 0,95; distanza interoculare mm 0,58) completamente reticolato a maglie isodiametriche, con solchi frontali profondi, subparalleli, terminanti appena oltre la prima setola sopraoculare. Occhi poco sporgenti, tempie brevi, solo debolmente distinte dal collo. Antenne lunghe mm 2,7.

Pronoto (fig. 5) leggermente trasverso (lunghezza sulla linea mediana mm 0,93; larghezza al margine anteriore mm 0,85, massima mm 1,10, alla base mm 0,78; rapporto larghezza/lunghezza 1,18), a margine posteriore pressoché rettilineo, più breve dell'anteriore; i lati, interamente ribordati, si restringono con evidente sinuatura verso la base con cui formano un angolo retto; tutta la superficie con microscultura a maglie trasversali; la base con punteggiatura grossolana e irregolare, parzialmente confluyente in rughe longitudinali, estesa alle fossette basali; piega postangolare evidente. Doccia laterale discretamente larga. Solco longitudinale mediano sottile e leggermente allargato all'estremità posteriore; solco trasverso anteriore appena accennato.

Elitre (lunghezza mm 2,85; larghezza massima complessiva mm 1,85), a contorno ovalare con omeri arrotondati, convesse ma leggermente appiattite sul disco, interamente reticolate a maglie trasversali molto allungate. Strie a punteggiatura svanita nella parte apicale; prima e seconda incise fino all'apice,

terza, quarta e quinta svanite o quasi all'apice, sesta svanita nel quarto apicale, settima indicata solo da leggeri punti nella parte basale. Ali ben sviluppate e potenzialmente funzionali.

Edeago (fig. 9) di medie dimensioni (mm 1,11), slanciato e debolmente ricurvo, con ingrossamento tondeggiante e superiormente angoloso all'apice. Armatura interna come in figura. Parameri muniti ciascuno di 3 setole apicali.

Descrizione dei *Paratypi* - I paratipi corrispondono per morfologia e colorazione a quanto descritto per l'olotipo; le dimensioni dei ♂♂ sono comprese tra mm 4,4 e mm 5,4, quelle delle ♀♀, differenti solo per i normali caratteri sessuali secondari, tra mm 4,9 e mm 6,0. Il 3° e 4° antennomero possono presentarsi quasi totalmente brunastri; in alcuni esemplari la microscultura sul disco del pronoto si presenta quasi impercettibile, e la punteggiatura della base del pronoto stesso può essere più o meno marcata e regolare; l'edeago, lungo da mm 1,08 a mm 1,12, quindi leggermente più grande che in *monticola* (mm 0,95-1,02), varia come illustrato nelle figg. 16-19: in particolare l'ingrossamento apicale può apparire da superiormente angoloso a pressoché arrotondato, nonché risultare più o meno cospicuo anche nell'ambito della medesima popolazione (cfr. figg. 11, 16 e 17); infine la spermateca (fig. 14) non mostra differenze apprezzabili rispetto a quella di *monticola* (fig. 15).

Corologia - *O. lucifugus* è noto esclusivamente dell'Appennino meridionale e precisamente di Aspromonte, Monte Sirino e Vallo della Lucania; sembrerebbe essere vicariante di *O. monticola*, specie ad ampia geonemia euro-anatolica, il cui limite meridionale in Italia sembra essere il Lazio (Roma, Magistretti 1965: 135; Subiaco, fiume Aniene, A. & G. Franzini e M. Pavesi leg.).

*Holotypus* ♂: Calabria, Reggio Calabria, S. Cristina d'Aspromonte, Vallo di Pietraliscia, m 600, 8.VII.1986, leg. M. Pavesi, conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano; sullo stesso spillo il preparato in Euparal dell'edeago.

*Paratypi*: 3 ♂♂ e 3 ♀♀, con i medesimi dati di raccolta dell'olotipo; 2 ♂♂ e 2 ♀♀, stessa località e data, leg. I. Gudenzi; 2 ♀♀, stessa località, 28.VII.1985, leg. M. Pavesi; 1 ♂, Campania, Salerno, Vallo della Lucania, S. Biase Ceraso, 5.VII.1925, leg. F. Solari (determinato in origine come *monticola*); 1 ♂, Basilicata, Potenza, Lagonegro, Monte Sirino, vers. Nord, m 1000, 18.V.1987, leg. F. Ciocchi; 1 ♀, stessa località, 10.VIII.1988, leg. P. Magrini; 6 ♂♂ 5 ♀♀, stessa località, 24-V-1989 leg. Magrini; 7 ♂♂ 2 ♀♀, stessa località e data, leg. Pennisi; Paratipi nelle collezioni Pavesi (11), Gudenzi (8), Ciocchi (1), Pennisi (6), Magrini (7) e Bucciarelli, conservata presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano (1).

*Derivatio nominis*: dal latino, «che fugge la luce», con riferimento alle condizioni di rinvenimento della specie, che sembra prediligere ambienti scarsamente illuminati.

#### Note ecologiche

Gli esemplari di S. Cristina d'Aspromonte sono stati raccolti nel greto di un torrente in terreno calcareo, profondamente incassato e ombreggiato da fitta vegetazione arborea, occupato per alcuni metri da una frana di massi di dimensioni anche molto grandi; in corrispondenza di questa frana *O. lucifugus* è stato rinvenuto a discreta profondità (20 cm e oltre) fra il pietrisco negli interstizi tra i massi accatastati e sotto grossi sassi profondamente interrati. Tale

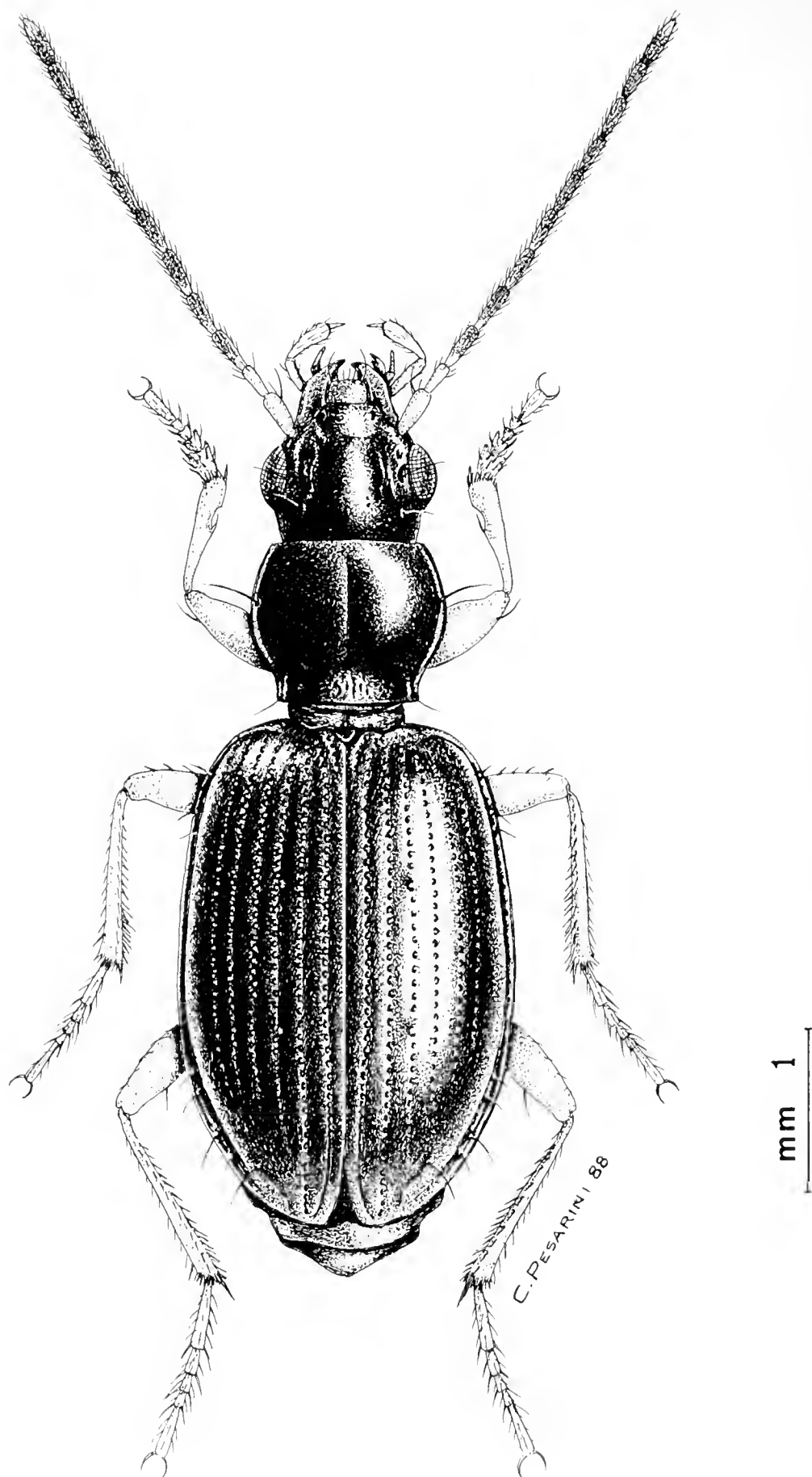


Fig. 1 — *Ocydromus (Peryphiolus) lucifugus* n. sp., paratipo topotipico: habitus.

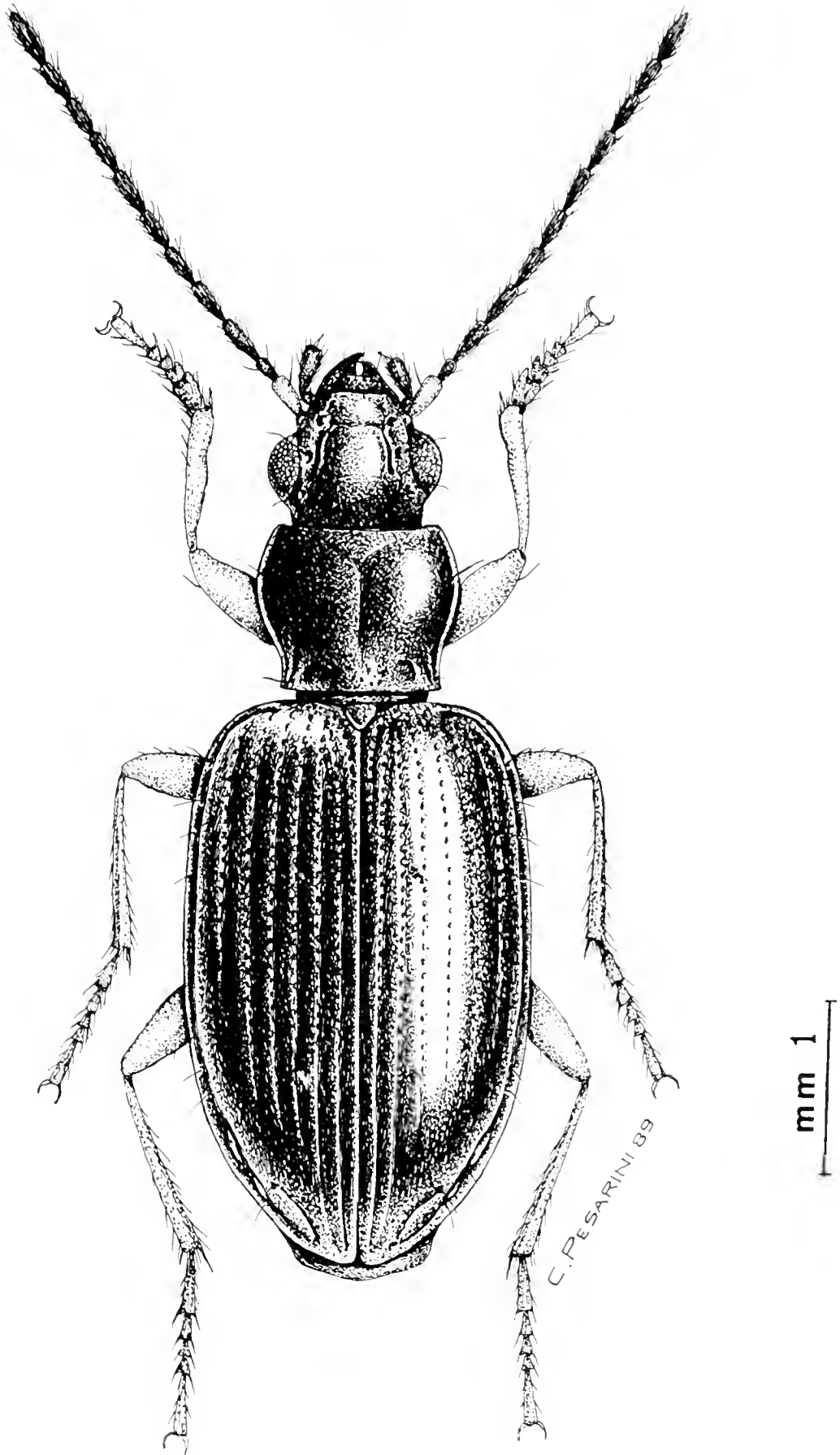


Fig. 2 – *Ocydromus (Peryphiolus) monticola* (Sturm), Lombardia, Brescia, Presego: habitus.

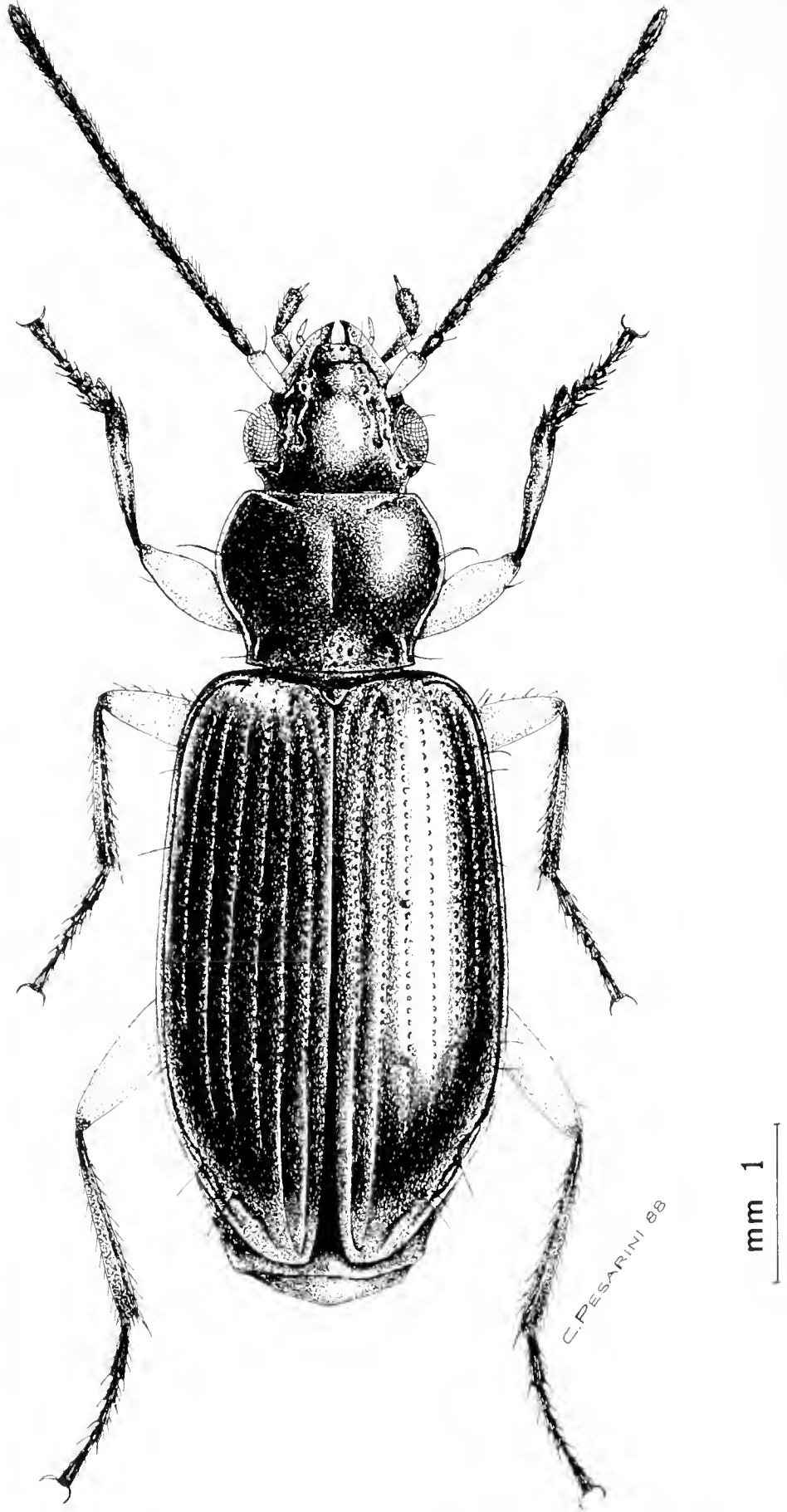
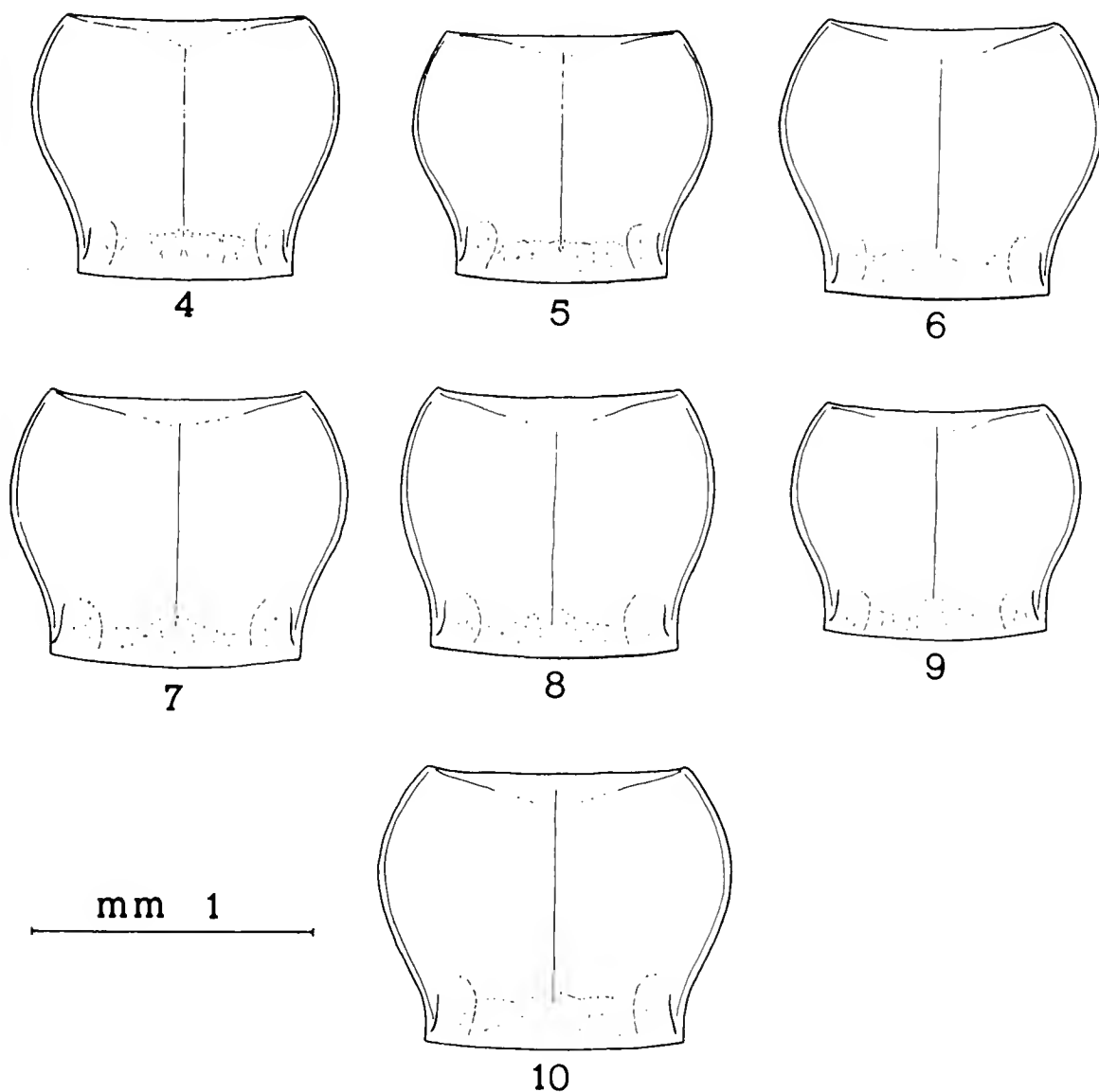


Fig. 3 — *Ocydromus (Peryphiolus) caligatus* (Jeanne & Müller-M.), Spagna, Salamanca, Villasrubias: habitus.

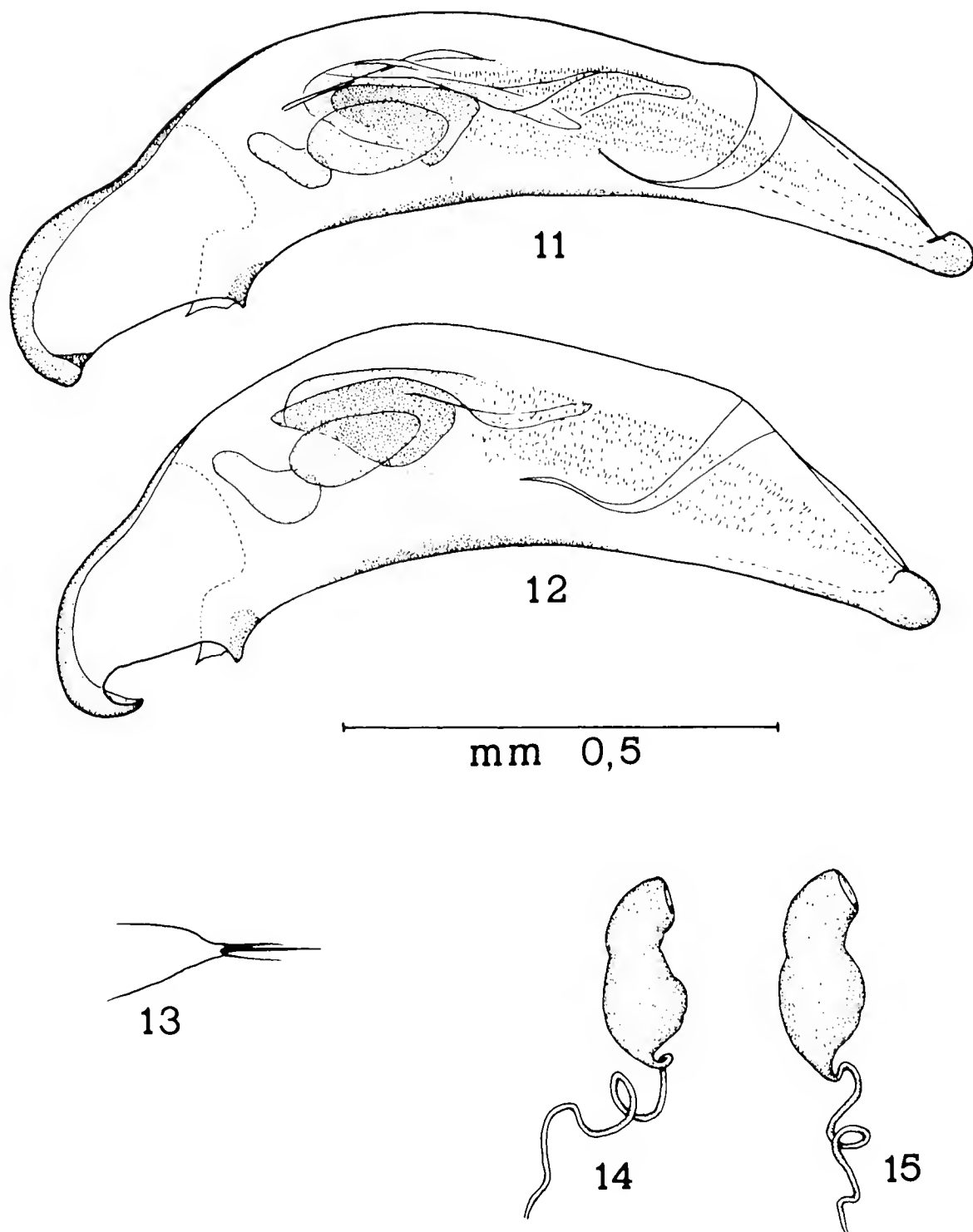
ambiente è verosimilmente adatto anche all'insediamento di fauna strettamente ipogea, come d'altronde sembra confermare il rinvenimento, insieme con *O. lucifugus*, di due esemplari dell'Opilione endogeo *Ischyropsalis adamii*, in data 8.VII.1986. Accurate ricerche nel tratto restante del torrente suddetto e nei numerosi altri della zona hanno dato esito negativo. Nel medesimo biotopo sono stati rinvenuti ovunque *O. gudenzii* Neri, 1982, *O. latinus* (Net., 1929), *O. italicus* (De Monte, 1943), *O. decorus nigrotinctus* (Schatzmayr, 1941), *O. siculus* (Dej., 1831), presenti anche in associazione con *O. lucifugus*.

#### Note comparative

*O. lucifugus* (fig. 1) differisce dalle altre entità note del sottogenere *Peryphiolus*, *monticola* (fig. 2) con le sue ssp., *makolskii* (Net., 1929) e *ponticus*

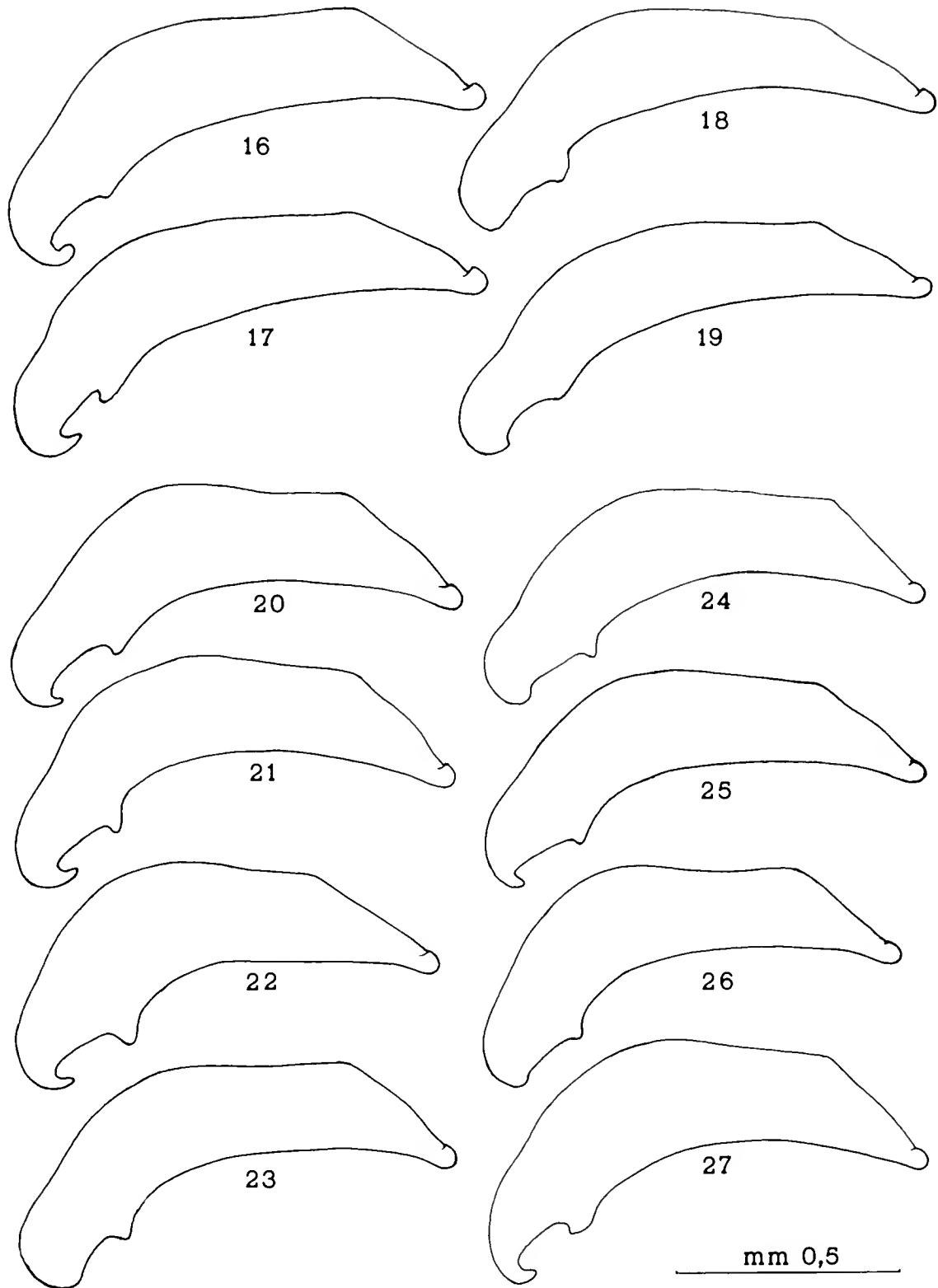


Figg. 4-10 — *Ocydromus (Peryphiolus) lucifugus* n. sp., paratipo di S. Biase Ceraso (4), olotipo (5) e paratipo di M. Sirino (6): pronoto. *O. (P.) monticola* (Sturm), es. di Austria, Graz (7), di Toscana, Dicomano (8) e di Turchia, vil. Artvin, Zeytinlik (9): pronoto. *O. (P.) caligatus* (Jeanne & Müller-M.), es. di Spagna, Villasrubias (10): pronoto.



Figg. 11-15 — *Ocydromus (Peryphiolus) lucifugus* n. sp., olotipo: edeago (11) e apice del paramero sinistro (13); paratipo topotipico: spermateca (14). *O. (P.) monticola* (Sturm), es. di Toscana, Dicomano: edeago (12), e di Romagna, S. Benedetto in Alpe: spermateca (15).





Figg. 16-27 — *Ocydromus (Peryphiolus) lucifugus* n. sp., paratipi topotipici (16, 17), paratipo di M. Sirino (18) e paratipo di S. Biase Ceraso (19): edeago (schematico). *O. (P.) monticola* (Sturm), es. di Polonia, Slesia, Teschen (= Cieszyn) (20), di Austria, Graz (21), di Jugoslavia, Bosnia, Doboj (22), di Friuli, Staz. Carnia (23), di Lombardia, Presegno (24), di Valle d'Aosta, Verrès (25), di Liguria, Nava (26), di Lazio, Subiaco (27): edeago (schematico).

(Korge, 1964) e *caligatus* (Jeanne & Müller-M., 1982) (fig. 3) per la colorazione bruno scura a riflessi metallici verdastri meno evidenti, il 2° articolo delle antenne giallo rossiccio, il pronoto con base più stretta del margine anteriore (figg. 4-10), le elitre ovalari con omeri più largamente arrotondati, l'edeago più sottile e slanciato (figg. 11, 12 e 16-27); da questi, tranne che da *O. monticola* s. str., anche per le zampe interamente giallastre; infine dal solo *O. caligatus* per il pronoto più piccolo e stretto.

La colorazione e la sagoma del corpo conferiscono a questo *Ocydromus* una *facies* curiosamente simile, a prima vista, a quella di *Pseudolinnaeus doderoi* (Ganglbauer, 1982), con la quale peraltro non ha alcuna affinità.

### Osservazioni

Malgrado la sua diffusione, *O. monticola* mostra una variabilità scarsa (figg. 7-9 e 20-27); a questo proposito osserviamo che Korge (1964) ha descritto su di un esemplare ♂ di Bayburt (Turchia nord-orientale, vil. Gümüşhane) *Bembidion monticola ponticum*, caratterizzato per la microcultura del disco del pronoto pressoché svanita, la base del pronoto fortemente e distintamente punteggiata e non longitudinalmente rugosa, la microcultura delle elitre conformata a maglie anziché a striole trasversali e alcune differenze nella colorazione delle appendici; l'Autore non fornisce disegni o descrizione dell'edeago. Poiché però un esemplare ♀ in nostro possesso, raccolto a soli 180 km di distanza da Bayburt e parimenti nella valle del Çoruh nehri (Turchia, vil. Artvin, Zeytinlik, Çoruh nehri, leg. e coll. Pavesi) concorda perfettamente con *O. monticola* s. str., riteniamo che l'effettivo *status* di *O. monticola ponticum* vada verificato con l'esame del tipo e di ulteriore materiale. Rileviamo infine che il disegno dell'edeago di *O. monticola* fornito da Jeannel (1941 : 495) non corrisponde alla struttura da noi osservata in alcuno degli esemplari esaminati.

Ringraziamenti — Ringraziamo il Dr. Carlo Leonardi, Conservatore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, per averci concesso l'esame delle raccolte dell'Istituto, il Dr. Carlo Pesarini, dello stesso Istituto, che ha eseguito con la consueta perizia e cortesia i disegni degli *habitus* e quelli schematici degli edeagi; gli amici Juan P. Zaballos di Madrid, Fulvio Ciocchi e Angelo Pennisi di Foligno, Paolo Magrini di Firenze e Augusto e Gabriele Franzini di Milano per il materiale affidatoci in studio; infine un particolare ringraziamento va all'amico Ivo Gudenzi di Forlì per i disegni e per il suo prezioso aiuto nelle ricerche e nella stesura del presente lavoro.

### Bibliografia

- Jeanne C. & Müller-Motzfeld G., 1982 - Zwei neue *Bembidion* - Arten aus Nordwestspanien (*Coleoptera*, *Carabidae*). *Entomologische Nachr. Ber.*, 26: 265-268.
- Jeannel R., 1941 - Faune de France 39: Coléoptères Carabiques, première partie. *Ed. Lechevalier*, Paris: 1-571.
- Korge H., 1964 - Carabiden- und Staphylinidenfunde in den Pontischen Gebirgen Kleinasien und in Mazedonien (*Coleoptera*). *Reichenbachia*, Dresden, 4: 105-126.

- Magistretti M., 1965 - Fauna d'Italia VIII: *Coleoptera. Cicindelidae, Carabidae*. Catalogo topografico. Ed. Calderini, Bologna: 512 + XV.
- Müller-Motzfeld G., 1984 - *Bembidion caligatum* - Ergänzung zur Beschreibung dieser aus Nordwest-Spanien beschriebenen Laufkäferart (*Col., Carabidae*). *Entomologische Nachr. Ber.*, 28: 214-215.
- Netolitzky F., 1929 - Zoogeographische Überraschungen in den Carabiden-Gruppe *Bembidiini*. *Koleopt. Rdsch.*, Wien, 15: 31-37.
- Netolitzky F., 1942 - Bestimmungstabelle der *Bembidion*-Arten des paläarktischen Gebietes. *Koleopt. Rdsch.*, Wien, 28: 69 (41) - 124 (96).



# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 17, pagg. 229-246

Milano, novembre 1989

Carlo Pesarini (\*)

## Note su alcune specie italiane di *Troglohyphantes* Joseph, con descrizione di sei nuove specie (Araneae Linyphiidae)

**Riassunto** — Vengono qui descritte le seguenti nuove specie di *Troglohyphantes*: *T. caligatus* del Monte S. Primo nel Triangolo Lariano, *T. comottii* della grotta Lacù di Casai nella bassa Val Seriana e *T. regalini* di alcune grotte del Sebino Bergamasco, appartenenti al gruppo di *T. caporiaccoi* Brign., *T. cavadiinii* di alcune grotte della Bassa Val Seriana appartenente al gruppo di *T. sordelli* Pav. - *T. fagei* Roew., *T. albopictus* dei Colli Euganei e *T. sciakyi* dei massicci dei Monti Alben, Arera e Presolana nelle Alpi Orobie, appartenenti al gruppo di *T. lucifuga* Simon. Vengono inoltre forniti dati geonemici su alcune altre specie, insieme ad illustrazioni delle specie *T. juris* Thaler e *T. excavatus* Fage, quest'ultimo nuovo per la fauna italiana.

**Abstract** — Notes about some Italian species of the genus *Troglohyphantes* Joseph, with description of six new species (Araneae Linyphiidae).

The following *Troglohyphantes* - species are here described: *T. caligatus* from Monte S. Primo in the Triangolo Lariano, *T. comottii* from the cave Lacù di Casai in the lower Val Seriana and *T. regalini* from some caves in the Sebino Bergamasco, belonging to the *T. caporiaccoi* group, *T. cavadiinii* from some caves in the lower Val Seriana, belonging to the *T. sordelli* Pav. - *T. fagei* Roew.-group, *T. albopictus* from Colli Euganei and *T. sciakyi* from the Massifs of Mounts Arera, Alben and Presolana in the Orobian Alps, both belonging to the *T. lucifuga* Sim.-group. New geonemical records concerning some other species are furthermore supplied, together with illustrations of the species *T. juris* Thaler and *T. excavatus* Fage, the latter being new to the Italian fauna.

**Key words:** *Troglohyphantes* n. spp., Italy, Araneae.

---

(\*) Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Lo studio di un cospicuo lotto di Aracnidi ipogei affidatomi in esame dall'amico Marco Valle del Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo, unito a quello del ricco materiale raccolto dagli amici Domenico Zanon e Gianni Comotti, mi ha consentito di individuare la presenza di sei specie inedite del genere *Troglohyphantes* Joseph. Tre di queste, qui di seguito descritte con i nomi di *T. cavadinii*, *T. regalini* e *T. sciakyi*, mi erano già note da tempo, ma solamente su ♀♀: ciò mi aveva indotto a differirne la descrizione, data la particolare importanza, per lo studio sistematico del genere, dei caratteri desunti dall'esame del pedipalpo ♂, ed in particolar modo della sua lamella significativa. È particolarmente notevole che, delle sei specie qui descritte, ben cinque provengano dalla Lombardia: ciò mostra in modo eloquente quanto la fauna araneologica di questa regione sia tuttora poco conosciuta, ed al tempo stesso ricca, almeno per quanto riguarda le specie ipogee.

Mi è gradito esprimere un sentito ringraziamento agli amici Gianni Comotti di Nembro e Marco Valle del Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo, per avermi affidato in studio l'interessante materiale in loro possesso, e gli amici milanesi Daniele Cavadini, Renato Regalin, Riccardo Sciaky e Domenico Zanon, che hanno generosamente donato al Museo Civico di Storia Naturale di Milano tutto il prezioso materiale da loro raccolto.

### ***Troglohyphantes zanoni* Pesarini**

Pesarini 1988a, p. 92

Questa specie era finora nota solamente della località classica, il Monte Resegone. Fra il materiale del Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo e quello comunicatomi in studio dall'amico Gianni Comotti ne ho potuti esaminare svariati esemplari provenienti dalla bassa Val Seriana (grotta Lacù di Casai, dove convive con *T. comottii* qui di seguito descritto, grotte presso Nembro e Gorno), e dalla Val Serina (Serina, Valpiana). Questi esemplari si differenziano dai topotipici per la foggia leggermente differente della lamella significativa, che si presenta distintamente bilobata all'estremo apice (figg. 3, 4), mentre negli esemplari del M. Resegone l'apice della stessa presenta una semplice intaccatura, e non due lobi distinti (figg. 1, 2). Ben più sorprendente, sotto il profilo zoogeografico, risulta peraltro il rinvenimento di *T. zanoni* in una zona sita a grande distanza dalla località classica, e precisamente sui Colli Euganei, dove l'amico Domenico Zanon ne ha raccolti diversi esemplari di ambo i sessi, scavando nel terreno, nelle località di Rovolon (22.IV.1988, 27.V.1988) e M. Veda (27.V.1988). La lamella significativa dei ♂♂ di queste popolazioni è bilobata all'apice come negli esemplari di Val Seriana e Val Serina, ma presenta il lobo principale nettamente più sviluppato (figg. 5, 6); per quanto riguarda gli altri caratteri, non sono riscontrabili differenze degne di nota. Non ritengo opportuno istituire sottospecie distinte sulla scorta delle differenze osservate, che mi limito ad illustrare; certo è comunque che il notevole isolamento geografico delle popolazioni dei Colli Euganei, accompagnato ad una così modesta differenziazione morfologica, costituisce un fatto del tutto insolito, che non credo trovi adeguati paralleli in nessun'altra specie nota del genere.

BRITISH MUSEUM  
 (NATURAL HISTORY)  
 15 FEB 1990  
 231  
 EXCHANGED  
 GENERAL LIBRARY

**Troglohyphantes comottii** nov. sp.

Occhi leggermente ridotti ma ben distinti, con accenno di pigmentazione scura ai bordi. Tegumenti del prosoma prevalentemente biancastri, soffusi di giallo testaceo nella regione cefalica, appendici giallicce molto pallide, opistosoma bianchiccio. *Cymbium* del pedipalpo ♂ con apofisi basale ben sviluppata, bifida, con protuberanza superiore sporgente e separata dall'inferiore da un incavo piuttosto ampio, l'apofisi mediana fortemente rilevata, a margine anteriore concavo ed assottigliata verso l'apice (fig. 9). Lamella significativa (figg. 7, 8) con porzione emergente dal *paracymbium* nel primo tratto orizzontale, quindi bruscamente piegata ad angolo acuto e prolungata all'apice in un lungo processo spatoliforme la cui estremità, in posizione di riposo, oltrepassa dal disotto la porzione distale del *paracymbium*. Apofisi mediana del pedipalpo diritta, prima dell'apice con un vistoso lobo arrotondato lungo il bordo distale (fig. 7). Epigino della ♀ mediocrementemente sporgente, con *clavus* subtriangolare ampio, moderatamente incurvato in visione laterale (figg. 10, 11).

*Holotypus* ♂: Grotta Lacù di Casai presso Alzano nella bassa Val Seriana (n° di catasto 1335 LoBg), 11.XII.1988, leg. Comotti, conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo.

*Paratypi*: 3 ♂♂ e 20 ♀♀, medesimi dati di raccolta dell'olotipo, conservati presso i Musei Civici di Storia Naturale di Bergamo e di Milano.

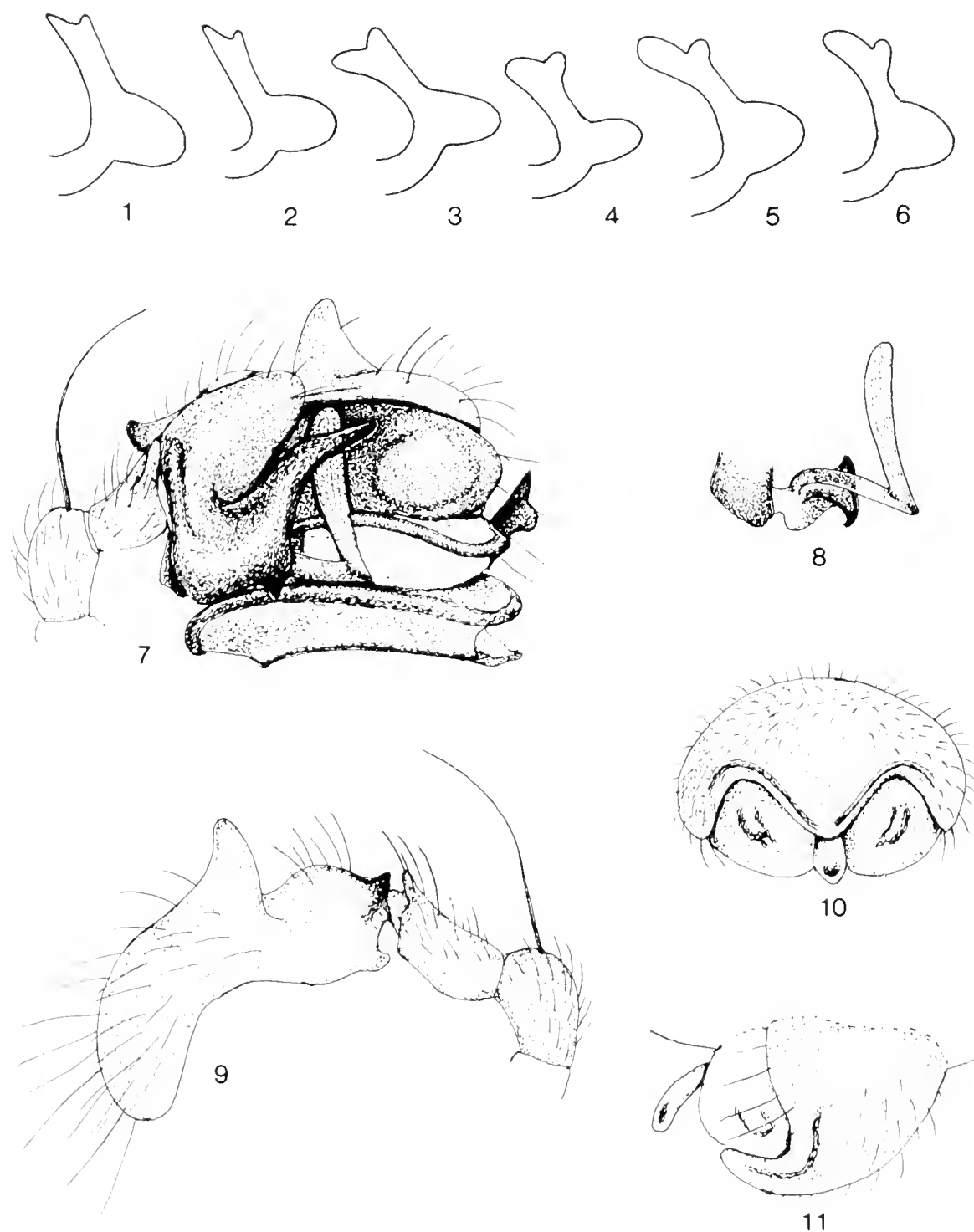
Misure dell'olotipo: prosoma lungh. 1,14 mm, largh. 0,95 mm; lunghezza dei principali segmenti delle zampe (in mm) come nella seguente tabella:

	femore	tibia	metatarso
I	1,67	1,79	1,55
II	1,55	1,67	1,45
III	1,24	1,24	1,17
IV	1,68	1,79	1,63

Chetotassi delle appendici:

	femore	tibia	metatarso
I	1D 1PL	2D 1PL 1RL	1D
II	1D	2D 1RL	1D
III	1D	2D 1PL 1RL	1D
IV	—	2D 1PL 1RL	1D

La struttura del pedipalpo ♂ (ed in particolar modo quella del *cymbium* e dell'apofisi mediana), nonchè quella dell'epigino ♀, indicano chiaramente l'appartenenza di questa specie al gruppo di *T. caporiaccoi* Brignoli. Fra le altre specie del gruppo, quelle che maggiormente gli possono essere accostate sono *T. zanoni* Pes. e *T. caligatus* (che viene descritta nel presente lavoro), anche se da queste come da tutte le altre del gruppo *T. comottii* si distingue in modo netto per la foggia dell'apofisi basale del *cymbium*, per la lunga estremità spatoliforme della lamella significativa e per la sporgenza preapicale dell'apofisi mediana del pedipalpo ♂, a lobo anzichè a dentino.



Figg. 1-11 — 1-6 - *Troglolyphantes zanoni* Pesarini ♂, apice della lamella significativa in visione laterale esterna. *Holotypus* (1) e *Paratypus* (2), M. Resegone; Val Serina: Valpiana (3, 4); Colli Euganei: M. Venda (5), Rovolon (6). 7-11 - *Troglolyphantes comottii* n. sp., Val Seriana, Grotta Lacù di Casai. *Holotypus* ♂: pedipalpo in visione laterale esterna (7), lamella significativa in visione laterale esterna (8), patella, tibia e *cymbium* del pedipalpo in visione laterale interna (9); *Paratypus* ♀: epigino in visione ventrale (10) e laterale (11).



Che questa specie non possa essere troppo strettamente imparentata con *T. zanoni* si può anche dedurre dal fatto che le due specie coabitano nella medesima grotta, dove peraltro *T. comotti* sembrerebbe dominante, essendone stati rinvenuti 24 esemplari adulti contro due soli (un ♂ ed una ♀) dell'altra specie.

### **Troglohyphantes caligatus** nov. sp.

Occhi leggermente ridotti ma ben distinti, con accenno di pigmentazione scura ai bordi. Tegumenti di prosoma e opistosoma biancastri, solo i cheliceri giallognoli. Zampe bianchicce, metatarsi e tarsi brunicci, nettamente più scuri dei segmenti precedenti. *Cymbium* del pedipalpo ♂ con apofisi basale robusta, munita superiormente di lunghe setole e terminante in addietro con una sporgenza marcata, semplice ed alquanto smussata; apofisi mediana del *cymbium* ben rilevata, ristretta a tronco di cono verso l'apice, dove risulta ampiamente troncata (fig. 13). Lamella significativa tozza, la porzione emergente dal *paracymbium* con apofisi esterna a paletta leggermente allungata in corrispondenza del punto di massima curvatura e porzione terminale breve e tozza, rivolta in addietro e ad apice arrotondato; apofisi mediana del pedipalpo ♂ molto debolmente curvata, prima dell'apice con un dentino sul bordo distale (fig. 12). Epigino della ♀ sporgente, con *clavus* subtrapezoidale, spiccatamente arcuato in visione laterale (figg. 14, 15).

*Holotypus* ♂: Monte S. Primo nel Triangolo Lariano, 16.IV.1988, leg. Sciaky, conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano. L'esemplare è alquanto danneggiato, essendo privo di un pedipalpo e di diversi segmenti delle zampe (quelle del 1° e 3° paio sono conservate solo fino ai femori).

*Paratypus* ♀: medesimi dati di raccolta dell'olotipo, come questo conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Misure dell'olotipo: prosoma lungh. 0,97 mm, largh. 0,90 mm; lunghezza dei principali segmenti delle zampe (in mm) come nella seguente tabella:

	femore	tibia	metatarso
I	1,38	?	?
II	1,32	1,33	1,24
III	1,12	?	?
IV	1,50	1,48	1,33

Chetotassi delle appendici:

	femore	tibia	metatarso
I	1D	2D 1PL 1RL	1D
II	1D	2D 1PL 1RL	1D
III	1D	1D 2PL 1RL	1D
IV	—	1D 2PL 1RL	1D

Anche questa specie, come la precedente, appartiene per la struttura complessiva del pedipalpo ♂ e dell'epigino ♀ al gruppo di *T. caporiacoi* Brign., e può essere accostata in primo luogo a *T. zanoni* Pes.; da questa comunque si distingue agevolmente per l'apofisi basale del *cymbium* più sporgente e ad apice semplice, oltre che per il tratto terminale più corto e semplice della lamella significativa. L'epigino ♀ di questa specie, simile a quello di *T. zanoni* per la sua accentuata sporgenza, se ne distingue invece assai bene per la forma del *clavus*, che a differenza da quello di tutte le altre specie del gruppo, pur avendo una forma all'incirca subtriangolare, presenta una troncatura apicale piuttosto ampia. Caratteristica è anche la colorazione delle zampe, con metatarsi e tarsi distintamente oscurati: a questa particolarità fa riferimento il nome specifico.

### **Troglohyphantes caporiacoi** Brignoli

Brignoli 1971, p. 180

Questa specie, descritta della grotta Tomba del Polacco in Valle Imagna, era finora nota, oltre che di questa grotta, solamente di Fuipiano, un'altra località della Valle Imagna. L'amico Gianni Comotti l'ha rinvenuta recentemente anche in una grotta della bassa Val Seriana (Laca del Colet presso Alzano Lombardo, 8.XII.1988). Questi esemplari non presentano sostanziali differenze da quelli topotipici.

### **Troglohyphantes regalini** nov. sp.

Occhi totalmente assenti. Corpo e appendici bianchicci, al più i cheliceri con una leggera sfumatura giallognola. *Cymbium* del pedipalpo ♂ con apofisi basale rilevata a cresta longitudinale di mediocre altezza, ad estremità anteriore e posteriore smussate, apofisi mediana debolmente sviluppata (fig. 17). Porzione della lamella significativa emergente dal *paracymbium* corta e larga, brevemente arcuata verso l'alto, con due processi terminali acuti diretti in avanti separati da una stretta incavatura (fig. 16). Epigino della ♀ con *clavus* subretangolare e incisive laterali strette e mediamente profonde (fig. 18).

*Holotypus* ♂: Grotta Laca del Noce presso Vigolo nel Sebino Bergamasco (n° di catasto 3624 LoBg), 22.I.1989, leg. Comotti/Baldan, conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

*Paratypi*: 7 ♀♀, con i medesimi dati di raccolta dell'olotipo; 1 ♂ e 11 ♀♀, grotta Laca de la Santissima presso Parzanica nel Sebino Bergamasco (n° di catasto 3534 LoBg), 26.XII.1988, leg. Comotti/Baldan; 9 ♀♀, grotta Taberna del Rochel presso Fonteno nel Sebino Bergamasco (n° di catasto 1109 LoBg), 1.XII.1985, leg. Regalin; 2 ♀♀, grotta Taberna de la Ca' Rosa presso Fonteno nel Sebino Bergamasco (n° di catasto 1116 LoBg), 7.II.1982 e 13.II.1988, leg. Regalin. I paratipi sono conservati nei Musei Civici di Storia Naturale di Milano e di Bergamo.

Misure dell'olotipo: prosoma lungh. 1,05 mm, largh. 0,90 mm; lunghezza dei principali segmenti delle zampe (in mm) come nella seguente tabella:

	femore	tibia	metatarso
I	1,98	2,14	1,88
II	1,93	2,02	1,63
III	1,69	1,57	1,43
IV	2,00	2,05	1,86

Chetotassi delle appendici:

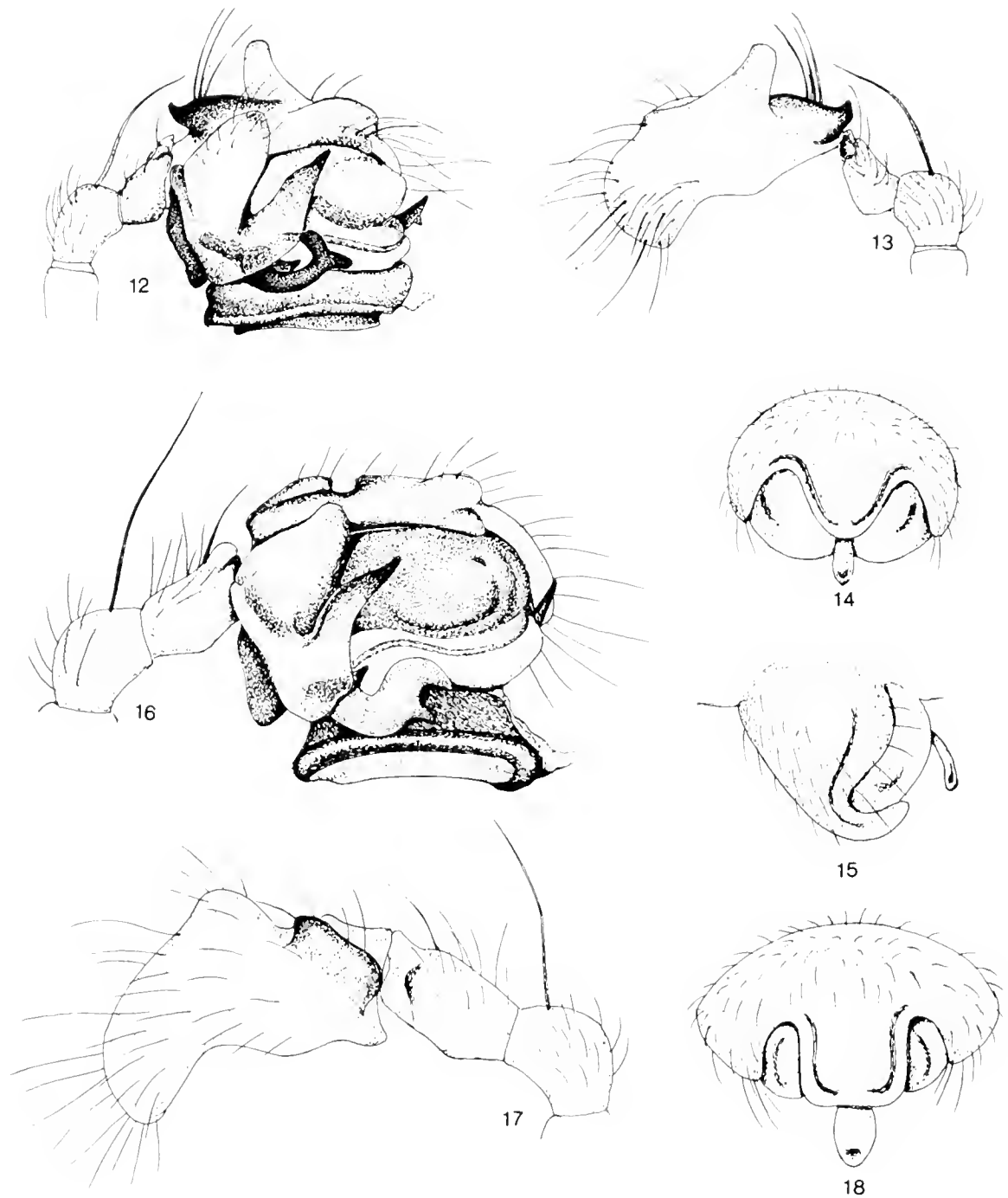
	femore	tibia	metatarso
I	1-2D 1-2PL	2D 1-2PL 1-2RL 0-2V	1D 0-1PL
II	1D	2D 1-2PL 1-2RL 0-2V	1D
III	1D	1-2D 1-2PL 0-1RL	1D
IV	—	1D 1PL 0-1RL	1D

Fra le specie finora note di *Troglohyphantes*, quella che sembra presentare maggiori affinità con *T. regalini* sembrerebbe essere *T. caporiacoi* Brign.: le due specie si accostano infatti in modo abbastanza evidente nella struttura di base della lamella significativa ed in quella dell'apofisi basale del *cymbium*; simile è anche la foggia dell'apofisi mediana del pedipalpo, semplice in *T. regalini* e munita solamente di una debolissima angolosità preapicale in *T. caporiacoi*. Entrambe le specie, infine, sono cieche e di dimensioni molto ridotte. In base a quanto appena enunciato, ritengo quindi che *T. regalini* possa essere attribuito al gruppo di *T. caporiacoi*, pur occupandovi una posizione alquanto isolata a causa di alcune particolarità che lo distinguono nettamente da tutte le altre specie note del gruppo, quali lo scarso sviluppo dell'apofisi mediana del *cymbium*, sempre fortemente rilevata nelle altre specie del gruppo, e la forma nettamente subrettangolare anzichè subtriangolare del *clavus* dell'epigino.

### ***Troglohyphantes cavadinii* nov. sp.**

Occhi assenti, al più sono rilevabili delle debolissime tracce di occhi laterali. Prosoma biancastro, più o meno sfumato di gialliccio nella regione cefalica, opistosoma biancastro. Tibia del pedipalpo ♂ acutamente prolungata all'angolo distale superiore. *Cymbium* con apofisi basale robusta, diretta in addietro e subacuminata, e con apofisi mediana arrotondata (fig. 20). Porzione della lamella significativa emergente dal *paracymbium* grande, arcuata, sul suo tratto distale allargato e diretto verticalmente sono inserite perpendicolarmente due apofisi acuminate discretamente lunghe separate da una stretta incavatura arcuata (fig. 19). Epigino della ♀ con *clavus* ampio e breve, ristretto-arrotondato all'apice, incisive laterali poco profonde (figg. 21, 22).

*Holotypus* ♂: grotta Pozzo di Cedrina presso Gazzaniga nella bassa Val Seriana (n° di catasto 1492 LoBg), 27.XI.1988, leg. Comotti/Baldan, conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo.



Figg. 12-18 – 12-15 - *Troglolyphantes caligatus* n. sp., Triangolo Lariano, Monte S. Primo. *Holotypus* ♂: pedipalpo in visione laterale esterna (12), patella, tibia e *cymbium* del pedipalpo in visione laterale interna (13); *Paratypus* ♀: epigino in visione ventrale (14) e laterale (15). 16-18 - *Troglolyphantes regalini* n. sp., Sebino Bergamasco, Laca del Noce. *Holotypus* ♂: pedipalpo in visione laterale esterna (16), patella, tibia e *cymbium* del pedipalpo in visione laterale interna (17); *Paratypus* ♀: epigino in visione ventrale (18).

*Paratypi*: 1 ♂ e 14 ♀, medesimi dati di raccolta dell'olotipo, conservati presso i Musei Civici di Storia Naturale di Milano e Bergamo; 1 ♀, grotta presso Cene nella bassa Val Seriana, 13.IV.1980, leg. Cavadini, conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Misure dell'olotipo: prosoma lungh. 1,07 mm, largh. 0,93 mm; lunghezza dei principali segmenti delle zampe (in mm) come nella seguente tabella:

	femore	tibia	metatarso
I	2,14	2,26	1,88
II	2,00	2,02	1,79
III	1,67	1,60	1,43
IV	2,12	2,14	1,79

Chetotassi delle appendici:

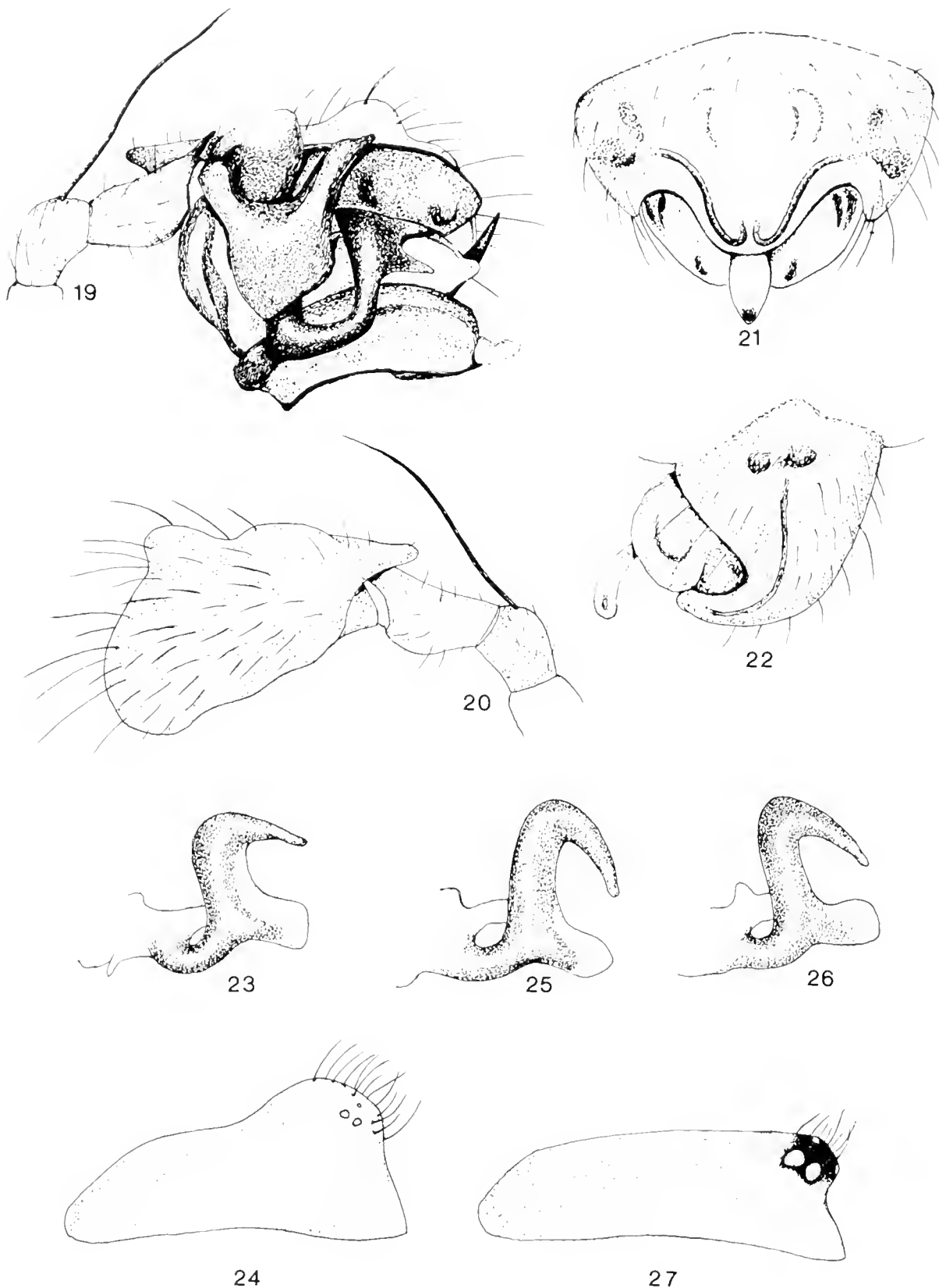
	femore	tibia	metatarso
I	1D 1-2PL	2D 2-3PL 2RL 1-3V	1D
II	1D	2D 2PL 2RL 0-2V	1D
III	1D	2D 1PL 1-2RL	1D
IV	1D	2D 1PL 1-2RL	1D

Per la struttura d'insieme del pedipalpo ♂ e per la conformazione dell'epigino, la specie più prossima a *T. cavadinii* sembrerebbe essere *T. fagei* Roewer; d'altra parte la foggia della porzione distale della lamella significativa sembra richiamare discretamente anche quella a «becco di uccello» caratteristica delle specie del cosiddetto «complesso *sordellii*»; tale circostanza, anziché apparire contraddittoria, mi sembra invece confermare la stretta relazione esistente fra le entità attribuite a tale complesso ed a quello costituito da *T. fagei* e dalle specie ad esso più strettamente imparentate, quali *T. gamsi* Deel. ed eventualmente *T. juris* Thal. e *T. sbordonii* Brign.; da tutte queste specie, peraltro, *T. cavadinii* si distingue senza difficoltà per l'assenza pressoché totale di occhi e per la forma della lamella significativa.

### **Troglohyphantes juris** Thaler

Thaler 1982, p. 166.

Specie prossima a *T. sbordonii* Brign. da cui si distingue per lo sviluppo molto maggiore dell'apofisi mediana del pedipalpo ♂, per la forma della lamella significativa e soprattutto, come giustamente evidenziato dall'Autore, per il caratteristico *habitus* troglobio, con occhi fortemente ridotti e depigmentati. La specie era finora nota solo di un'area molto ristretta della zona pedemontana della Valle del Tagliamento, essendo stata raccolta in alcune grotte dei comuni di Vito d'Asio, Travesio e Clauzetto; l'amico Riccardo Sciaky ne ha rinvenuto un ♂ nella grotta Bus dei Lars presso Poffabro, ad occidente del corso del Torrente Meduna. L'esemplare è stato raccolto insieme ad un ♂ di *T. sbordonii* Brign.; le due specie quindi non solo convivono nella medesima area, come già rilevato da Thaler (1982), ma si possono anche rinvenire nella medesima grotta. Per quanto riguarda la differenza fra le due specie nella forma del



Figg. 19-27 — 19-22 - *Troglohyphantes cavadinu* n. sp., Val Seriana, Pozzo di Cedrina. *Holotypus* ♂: pedipalpo in visione laterale esterna (19), patella, tibia e *cymbium* del pedipalpo in visione laterale interna (20); *Paratypus* ♀: epigino in visione ventrale (21) e laterale (22). 23-24 - *Troglohyphantes juris* Thaler ♂, Friuli, Bus dei Lars (Poffabro): Apice della lamella significativa in visione laterale esterna (23), profilo del prosoma (24). 25-27 - *Troglohyphantes sbordonii* Brignoli ♂, Friuli, Bus dei Lars (25, 27) e Grotta Mainarie del Puint (26): apice della lamella significativa in visione laterale esterna (25, 26), profilo del prosoma (27).

*cymbium* del pedipalpo ♂, rimando ai disegni forniti da Thaler (1982, p. 167, figg. 23 e 27) mentre ritengo utile fornire illustrazioni della lamella significativa (figg. 23, 25 e 26) per mettere bene in evidenza la principale differenza in questa struttura fra le due specie, e cioè l'incurvamento verso il basso dell'estremità distale della lamella, molto più marcato in *T. sbordonii* che in *T. juris*. Ritengo utile infine fornire un'illustrazione del prosoma delle due specie in visione laterale, per evidenziare, oltre al maggiore sviluppo delle setole perioculari, l'insolito e notevole rilevamento della regione cefalica in *T. juris* (fig. 24); in *T. sbordonii*, per contro, la regione cefalica non si presenta per nulla rilevata (fig. 27). Circa la posizione sistematica di *T. cornutus* Deel., di cui peraltro non ho avuto occasione di esaminare il tipo né materiale topotipico, mi trovo perfettamente d'accordo con l'opinione espressa da Thaler (1982), che sulla scorta dei disegni forniti dall'Autrice (Deeleman-Reinhold, 1978, p. 117, fig. 45 a-h) ritiene tale entità un semplice sinonimo di *T. sbordonii* Brignoli.

### **Troglohyphantes albopictus** nov. sp.

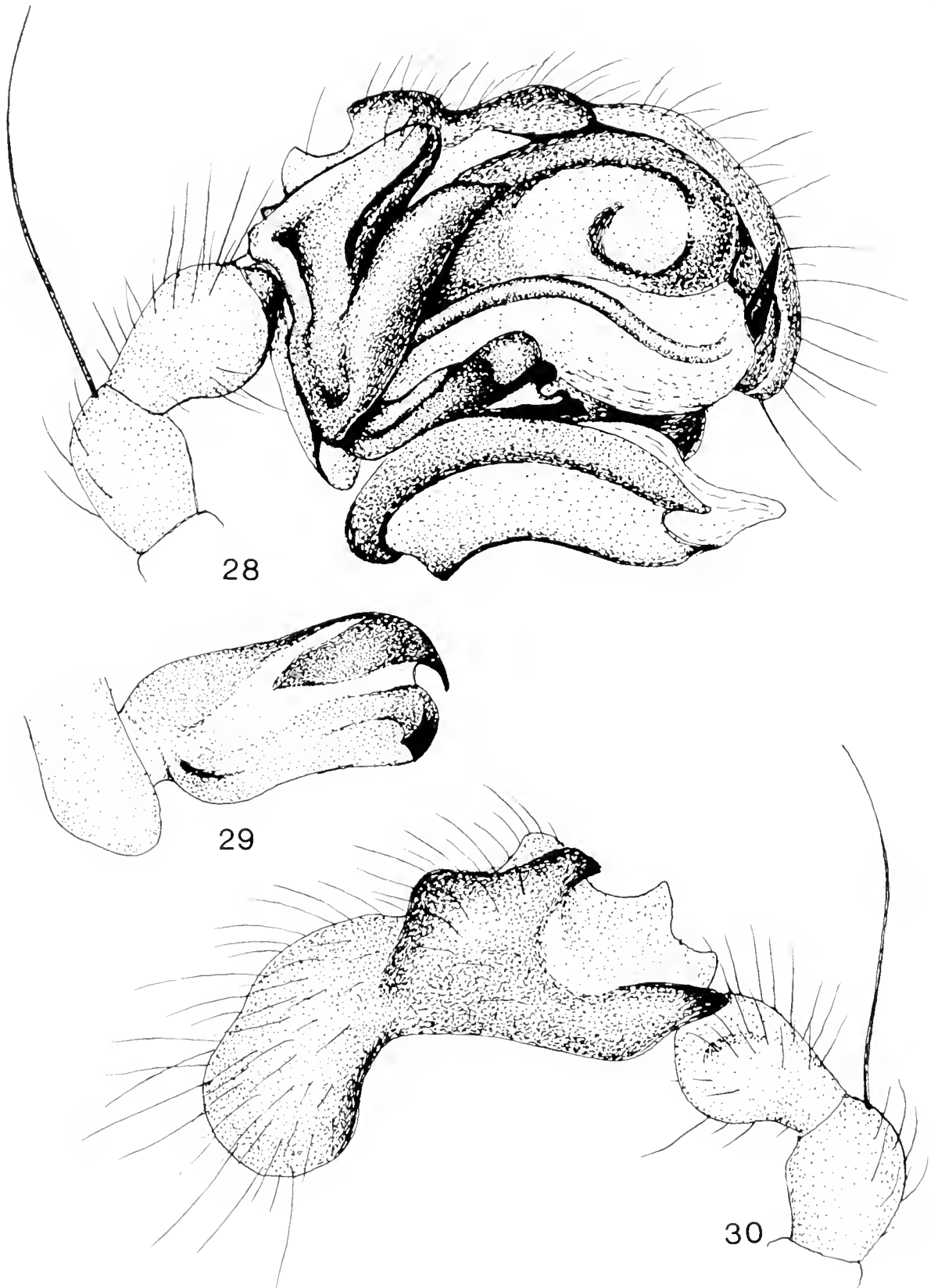
Occhi normalmente sviluppati, con pigmentazione scura ai bordi. Prosoma da bianco gialliccio a gialliccio, con area cefalica discretamente rilevata. Appendici giallicce. Opistosoma grigio nerastro con disegni biancastri più o meno estesi ma sempre ben netti (figg. 33, 34). *Cymbium* del pedipalpo ♂ nella metà basale del lato esterno con tre sporgenze angolose separate da ampie incavature, sul lato interno con due apofisi dirette in addietro, separate da una incavatura molto ampia (fig. 30). Porzione distale della lamella significativa appiattita in senso dorso-ventrale, in visione laterale massiccia e diretta in avanti, terminante al lato inferiore con una breve punta acuta preceduta dorsalmente da una stretta incavatura (fig. 28), in visione dorsale di forma subrettangolare e terminante con due punte dirette una in avanti e l'altra verso l'alto, separate da una stretta incavatura (fig. 29). Epigino della ♀ fortemente rilevato (fig. 32), con *clavus* fortemente strozzato e pedunculato nella porzione basale e a contorno quasi circolare in quella apicale; incavature laterali molto ampie (fig. 32).

*Holotypus* ♂: Rovolon, Colli Euganei in provincia di Padova, 22.IV.1988, leg. Zanon, conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

*Paratypi*: 2 ♂♂ e 3 ♀♀ con i medesimi dati di raccolta dell'olotipo; 1 ♀, Rovolon, 27.V.1988, leg. Zanon; 3 ♀♀, M. Venda nei Colli Euganei, 26 e 27.V.1988, leg. Zanon; 2 ♂♂ e 7 ♀♀, M. Madonna nei Colli Euganei, 27.V.1989, leg. Zanon, tutti conservati presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Misure dell'olotipo: prosoma lungh. 1,38 mm, largh. 1,17 mm, lunghezza dei principali segmenti delle zampe (in mm) come nella seguente tabella

	femore	tibia	metatarso
I	3,33	3,67	3,48
II	3,10	3,38	3,29
III	2,62	2,90	2,43
IV	3,28	3,26	3,09



Figg. 28-30 — *Troglolyphantes albopictus* n. sp., Colli Euganei, Rovolon, *Holotypus* ♂. Pedipalpo in visione laterale esterna (28), apice della lamella significativa in visione dorsale (29), patella, tibia e *cymbium* del pedipalpo in visione laterale interna (30).



Questa nuova specie risulta strettamente affine a *T. lucifuga* Sim., specie cui risulta accomunata anche dalla mancanza di spine sulla superficie dorsale di tutti i femori. Poiché non conosco in natura il ♂ di *T. lucifuga*, non mi è possibile sottolineare con precisione le differenze esistenti fra le due specie per quanto riguarda la struttura del pedipalpo ♂; a questo riguardo, mi limito a rilevare che la lamella significativa, in base all'illustrazione di questo organo fornita da Brignoli (1979, p. 33, fig. 81) per *T. lucifuga*, presenta nelle due specie una foggia simile pur con alcune differenze nell'estrema porzione apicale. Ben diversa appare invece la conformazione dell'epigino ♀: in *T. albopictus* (figg. 31, 32) esso è molto più sporgente, con *clavus* più fortemente strozzato alla base e con incisive laterali molto più ampie che in *T. lucifuga* (figg. 35, 36). Il numero di esemplari ♀♀ delle due specie esaminati, pur se non molto elevato (rispettivamente 13 e 3), unito alla rilevanza delle differenze riscontrate, permette di escludere che queste ultime siano imputabili a semplice variabilità.

### **Troglohyphantes sciakyi** nov. sp.

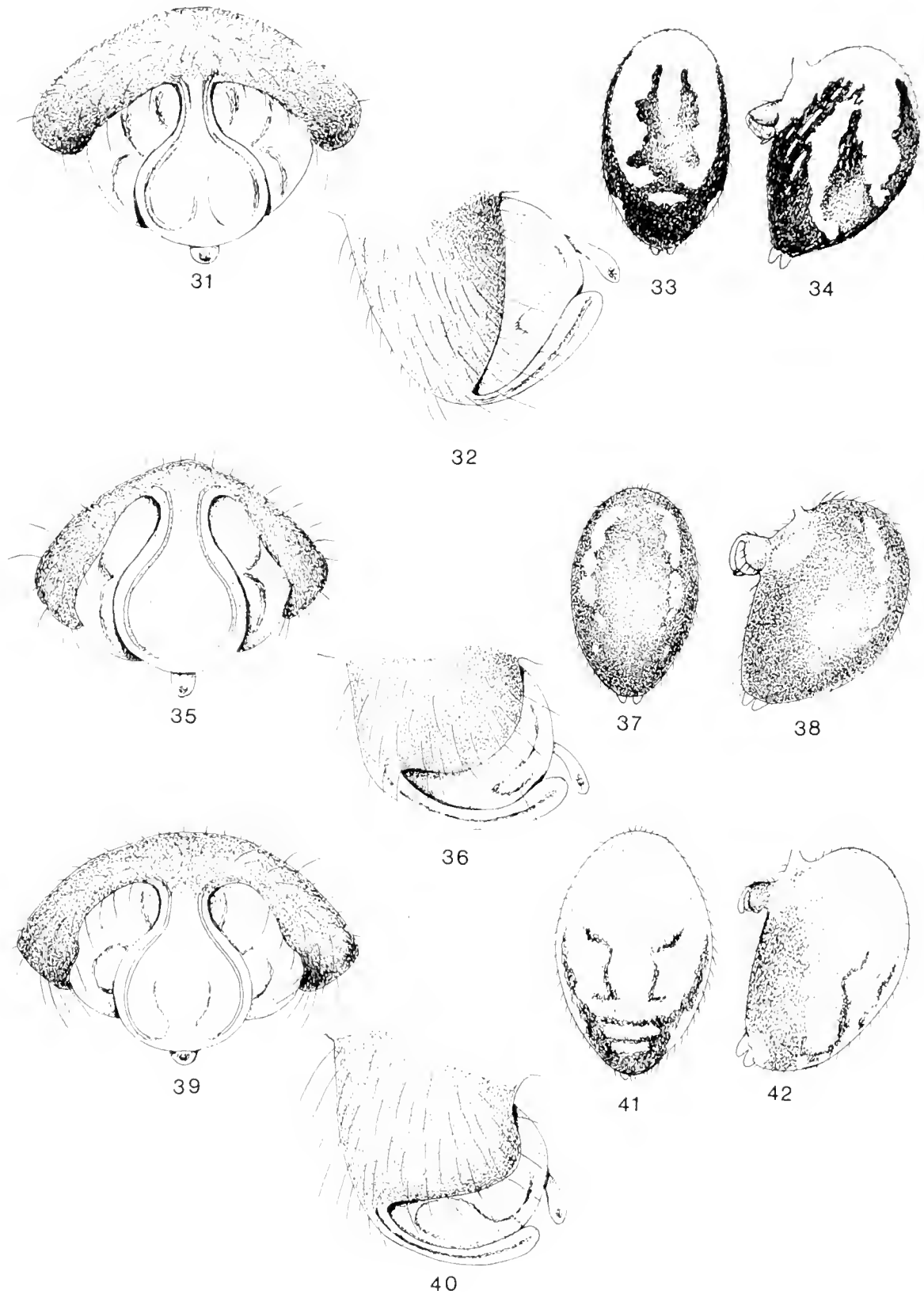
Occhi normalmente sviluppati, con pigmentazione scura ai bordi. Prosoma bianco gialliccio, moderatamente rilevato nella regione cefalica. Zampe giallicce con anche bianche. Opistosoma biancastro nel terzo basale, nella rimanente porzione da grigio chiaro e grigio nerastro con disegni biancastri (figg. 41, 42). *Cymbium* del pedipalpo ♂ nella metà basale del lato esterno con due sporgenze angolose separate da un'incavatura piuttosto stretta, sul lato interno con due apofisi dirette addietro, la superiore delle quali più ridotta ed alquanto curvata verso il basso (fig. 45). Porzione apicale della lamella significativa in visione laterale massiccia e diretta in avanti, poco prima dell'estremità con breve punta diretta verso l'alto (fig. 43), in visione dorsale con sporgenza arrotondata al margine esterno e terminante con due punte tozze dirette in avanti separate da una stretta incavatura (fig. 44). Epigino moderatamente sporgente (fig. 40), con *clavus* spiccatamente ristretto ma non fortemente strozzato alla base ed incisive laterali profonde (fig. 39).

*Holotypus* ♂: crepaccio sopra Valcanale nel comune di Ardesio in provincia di Bergamo, m 1250, 1.IX.1985, leg. Baldan/Comotti, conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

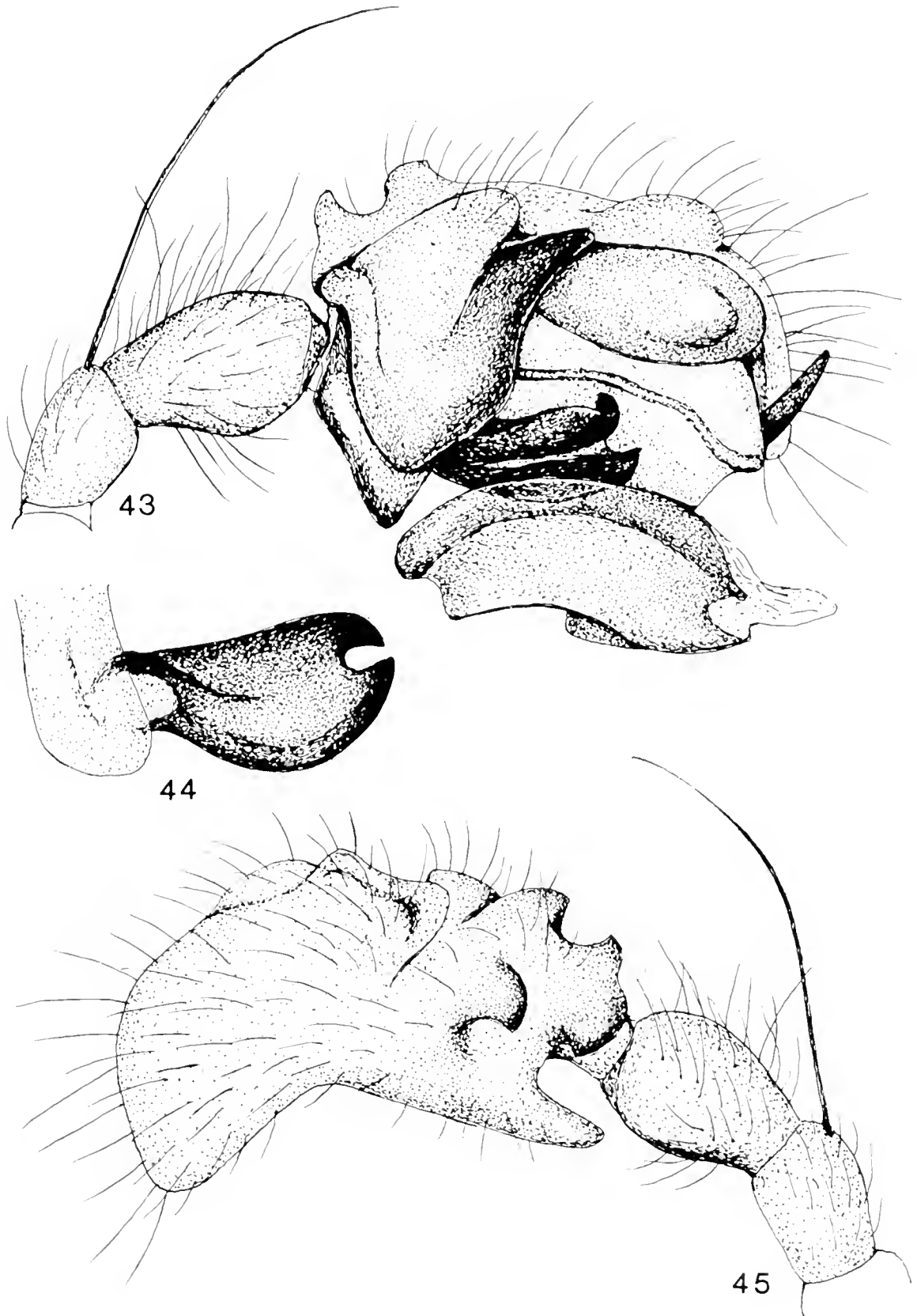
*Paratypi*: 1 ♀, medesimi dati di raccolta dell'olotipo, conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo; 1 ♀, Monte Alben in provincia di Bergamo, 16.VII.1988, leg. Sciaky; 1 ♀, Pizzo Camino in provincia di Bergamo, 20.VI.1989, conservati presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Misure dell'olotipo: prosoma lungh. 1,45 mm, largh. 1,10 mm; lunghezza dei principali segmenti delle appendici (in mm) come nella seguente tabella:

	femore	tibia	metatarso
I	2,95	3,14	3,05
II	2,81	2,82	2,86
III	2,38	2,10	2,19
IV	2,81	2,94	2,90



Figg. 31-42 — 31-34 - *Troglolyphantes albopictus* n. sp., Colli Euganei, Rovolon, *Paratypus* ♀. Epigino in visione ventrale (31) e laterale (32), opistosoma in visione dorsale (33) e laterale (34). 35-38 - *Troglolyphantes lucifuga* Simon ♀, Biellese, Alpe di Mera. Epigino in visione ventrale (35) e laterale (36), opistosoma in visione dorsale (37) e laterale (38). 39-42 - *Troglolyphantes sciakyi* n. sp., Alpi Orobie, Monte Alben, *Paratypus* ♀. Epigino in visione ventrale (39) e laterale (40), opistosoma in visione dorsale (41) e laterale (42).



Figg. 43-45 — *Troglolyphantes sciakyi* n. sp., Alpi Orobie, Valcanale, *Holotypus* ♂. Pedipalpo in visione laterale esterna (43), apice della lamella significativa in visione dorsale (44), patella, tibia e cymbium del pedipalpo in visione laterale interna (45).

## Chetotassi delle appendici:

	femore	tibia	metatarso
I	1D 1PL	2D 3PL 2RL 3V	1D 0-1PL
II	1D 0-1PL	2D 2PL 2RL 1V	1D
III	1D	2D 1PL 1RL	1D
IV	—	2D 2PL 1RL	1D

Anche questa specie risulta strettamente affine a *T. lucifuga* Sim. ma, a differenza della precedente, se ne distingue per la presenza di una spina sulla superficie dorsale dei femori delle prime tre paia. Per questo carattere può essere accostata a *T. subalpiuus* Thaler, specie ampiamente diffusa nelle Alpi Austriache dal Tirolo alla Bassa Austria, che non mi è conosciuta in natura. I dettagliati disegni forniti dall'Autore (Thaler 1967, p. 158, fig. 1a-f) consentono però di rilevare differenze notevoli sia nella conformazione del *cymbium* del pedipalpo ♂, la cui apofisi superiore del lato interno è diretta verso l'alto anziché essere incurvata verso il basso, che soprattutto in quella della lamella significativa, la cui porzione apicale risulta molto più corta e foggata in modo del tutto differente. Abbastanza simile nelle due specie sembrerebbe invece la conformazione dell'epigino ♀, che si accosta abbastanza anche a quella di *T. lucifuga*; la lamella significativa in visione dorsale, per contro, presenta in *T. sciakyi* una spiccata sporgenza arcuata del bordo esterno che non si osserva né in *T. lucifuga* né in *T. albopictus*. Sembrerebbe anche da escludere che *T. sciakyi* sia da identificarsi con la specie di Engadina che Thaler, nel già ricordato lavoro (1967, p. 159, nota 11), cita ma non descrive per mancanza di materiale sufficiente: in questa specie, infatti, anche i femori dell'ultimo paio sarebbero, a differenza da *T. sciakyi*, muniti di una spina sul lato dorsale.

**Troglohyphantes excavatus** Fage

Fage 1919, p. 25

Caporiacco 1938, p. 37 (sub *T. auellii* n. sp.)

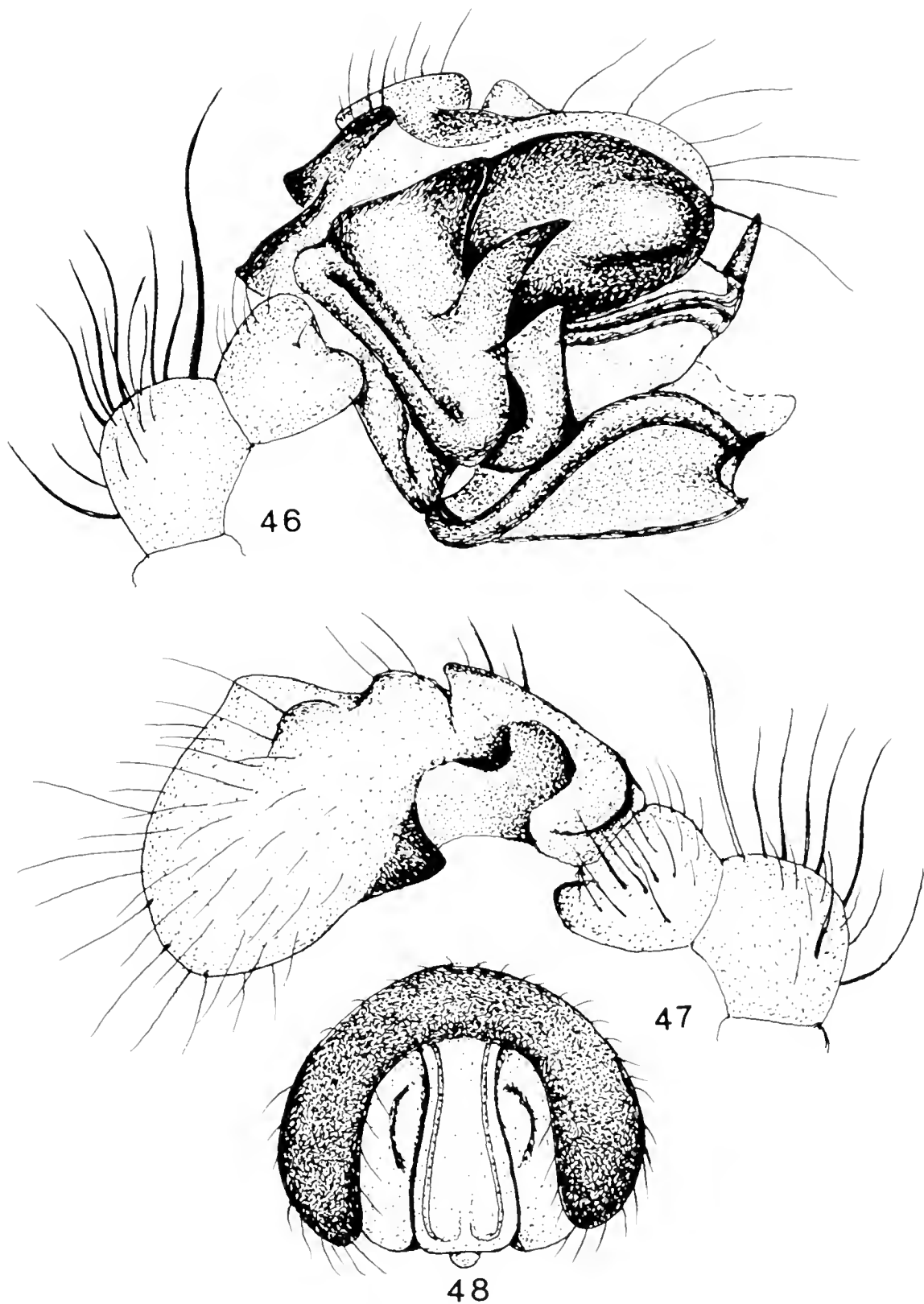
Wiehle 1964, p. 642

Brignoli 1971a, p. 109 (sub *T. anellii* Cap.)

Deeleman-Reinhold 1978, p. 160

Thaler 1986, p. 289

Abbastanza ampiamente diffuso in Carinzia e Slovenia, *T. axcavatus* era noto anche delle grotte di Postumia, località classica di *T. anellii* Cap., la cui identità con questa specie è stata stabilita da Deeleman-Reinhold (loc. cit.), in territorio attualmente jugoslavo. La specie è comunque presente anche entro i nostri confini attuali: l'amico Domenico Zanon ne ha infatti raccolta una piccola serie di esemplari, in data 9.IX.1988, nella Grotta del Vento, in provincia di Trieste. Ho ritenuto opportuno fornire illustrazioni del pedipalpo ♂ (figg. 46, 47) e dell'epigino ♀ (fig. 48) poiché alcune di quelle esistenti in letteratura, e soprattutto quelle fornite da Wiehle (loc. cit., figg. 5-7), risultano alquanto imprecise.



Figg. 46-48 – *Troglolyphantes excavatus* Fage, Carso Triestino, Grotta del Vento. Pedipalpo ♂ in visione laterale esterna (46); patella, tibia e cymbium del pedipalpo ♂ in visione laterale interna (47); epigino ♀ in visione ventrale (48).

## Bibliografia

- Brignoli P. M., 1971a - Contributo alla conoscenza dei ragni cavernicoli della Jugoslavia (Araneae). *Fragm. ent.*, Roma, 7: 103-119.
- Brignoli P. M., 1971b - Note su ragni cavernicoli italiani (Araneae). *Fragm. ent.*, Roma, 7: 121-229.
- Brignoli P. M., 1975 - Ragni d'Italia. XXV. Su alcuni ragni cavernicoli dell'Italia settentrionale (Araneae). *Notiz. Circ. speleol. rom.*, Roma, 20: 7-39.
- Brignoli P. M., 1979 - Ragni d'Italia. XXXI. Specie cavernicole nuove o interessanti (Araneae). *Quad. Mus. speleol. V. Rivera*, L'Aquila, 5: 3-48.
- Caporiacco L. Di, 1938 - Aracnidi cavernicoli e lucifughi di Postumia. *Grotte ital.*, Trieste, 2: 36-41.
- Deeleman-Reinhold C. L., 1978 - Revision of the cave-dwelling spiders of the genus *Troglohyphantes* Joseph (Linyphiidae), with special reference to the Yugoslav species. *Slov. Acad. Znam. Umetn. razr. Prirod.*, Ljubljana, 23: 3-219.
- Fage L., 1919 - Etudes sur les Araignées cavernicoles. III. Le genre *Troglohyphantes*. *Arch. zool. exp.*, Paris, 58: 55-148.
- Pesarini C., 1988a - Due nuove specie di *Troglohyphantes* delle Alpi Lombarde (Araneae Linyphiidae). *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. di Stor. nat. Milano*, Milano, 129: 89-100.
- Pesarini C., 1988b - Osservazioni su alcuni *Troglohyphantes* della fauna italiana, con descrizione di due nuove specie (Araneae Linyphiidae). *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 129: 237-247.
- Thaler K., 1967 - Zum Vorkommen von *Troglohyphantes* - Arten in Tirol und dem Trentino (Arachn., Araneae, Linyphiidae). *Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck.*, Innsbruck, 55: 155-173.
- Thaler K., 1982 - Zwei weitere Deckennetzspinnen der Ostalpen: *Troglohyphantes tauriscus* n. sp. und *T. juris* n. sp. (Arachnida: Aranei, Linyphiidae). *Arch. Sc. Geneve*, Geneve, 35: 161-172.
- Thaler K., 1986 - Über einige Funde von *Troglohyphantes* - Arten in Kärnten (Österreich) (Arachnida, Aranei: Linyphiidae). *Carinthia*, 96: 287-302.
- Wiehle H., 1964 - Spinnen aus Slovenien. II. *Senckenberg. biol.*, Frankfurt a. M., 45: 641-652.



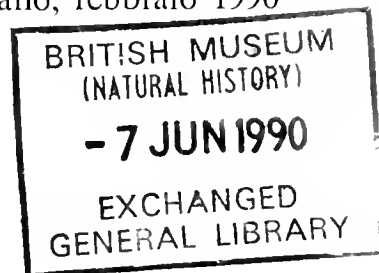




# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 18, pag. 249-252

Milano, febbraio 1990



Antonio S. Perrone (\*)

## Una nuova specie di Elysiidae, *Elysia hetta* nov. sp. dal litorale salentino (Mediterraneo - Golfo di Taranto) (Opisthobranchia: Sacoglossa)

**Riassunto** — Viene qui proposto e descritto un nuovo taxon specifico di Elysiidae del Mediterraneo, *Elysia hetta*, caratterizzato da cospicue papille bianche e da mancanza di ascus radulare. Vengono altresì definite ulteriori caratteristiche differenziali con le congeneri mediterranee.

**Abstract** — A new species of Elysiidae, *Elysia hetta* nov. sp. from the Salento coast (Mediterranean - Gulf of Taranto) (Opisthobranchia: Sacoglossa).

A new specific taxon of Elysiidae from the Mediterranean Sea, *Elysia hetta* is here proposed and described. It is characterized by great white papillae and the absence of a radular ascus. Other differential characters are here reported.

**Key words:** Opisthobranchia, Sacoglossa, *Elysia*, Mediterranean, taxonomy.

### Introduzione

Nonostante le più o meno recenti indagini specialistiche sui Sacoglossi viventi nel Mediterraneo (Privot-Fol 1954, Thompson e Jaklin 1988, Thompson 1988, etc.) il numero delle entità tassonomiche riferibili al genere *Elysia* Risso, 1818 nel Mare Mediterraneo non è conosciuto con esattezza. Il genere *Elysia* è polimorfo, esiste un elevato grado di variabilità intraspecifica, soprat-

---

(\*) Stazione di Biologia Marina di Porto Cesareo - Via Duca degli Abruzzi 15 - 74100 Taranto.

tutto da un punto di vista cromatico, inoltre sono documentati diversi casi di gigantismo e la sinonimia riscontrabile in letteratura risulta cospicua. Un lavoro di revisione od aggiornamento tassonomico non può che basarsi su criteri nuovi rispetto a quelli utilizzati nel passato e tali criteri sono già stati definiti da Marcus (1980, 1982) e, almeno in parte, proficuamente utilizzati (Bouchet, 1984). La revisione di Bouchet ha permesso la definizione di *Elysia translucens* Pruvot-Fol, 1957 e la distinzione tra i generi *Elysia* Risso, 1818 e *Thuridilla* Bergh, 1872. Una insolita forma di Elysiidae è stata recentemente descritta (Perrone, 1986, 1988) per il Mediterraneo, da due stazioni costiere del Golfo di Taranto. Questa *Elysia* è caratterizzata dalla presenza di numerose cospicue papille bianche. In Mediterraneo risultano sinora conosciute tre specie di *Elysia* papillose: *Elysia flava* Verrill, 1901 (v. Bouchet 1984, Perrone 1988a, 1988b), *Elysia gordanae* Thompson e Jaklin, 1988 ed *Elysia hetta* nov. sp. qui definita tassonomicamente.

*Elysia hetta* nov. sp.

Riferimenti: *Elysia* sp. (Perrone 1986, pag. 22, pag. 27)

*Elysia* sp. (Perrone 1988a pp. 179-186, 1988b pag 487)

### Materiale

Un esemplare, scelto come olotipo, proviene dal litorale salentino, località "Marina di Ugento", rinvenuto sotto un blocco roccioso a tre metri di profondità, Luglio 1984. Un ulteriore individuo proviene dalla rada di Gallipoli (40°02'N 18°00'E), località Torre Sabéa, rinvenuto a cinque metri di profondità, sotto un sasso.

L'olotipo dissezionato è depositato nella collezione malacologica della Stazione di Biologia Marina di Porto Cesareo.

### Descrizione

Si tratta della specie più tozza tra le Elysiidae conosciute per il Mediterraneo: il rapporto lunghezza altezza non supera 3,2. I parapodi sono scarsamente sviluppati (Fig. 1) e non adatti al nuoto. *Elysia hetta* appartiene al complesso delle "Elysie papillose" di cui sono noti due ulteriori esempi dal Mediterraneo: *Elysia flava* Verrill, 1901 diffusa nel bacino orientale (v. Perrone 1988a, 1988b) ed *Elysia gordanae* Thompson e Jaklin, 1988 descritta recentemente sulla base di tre esemplari rinvenuti lungo la costa jugoslava di Uvala Kuvi. Queste specie risultano facilmente distinguibili per il diverso sviluppo dei parapodi e per la diversa disposizione delle papille. Sul dorso (Fig. 1) risulta evidente il pericardio, sotto forma di una cospicua prominente emisferica. Non sono visibili i vasi che si estendono nei parapodi, anche a seguito di colorazione nel materiale fissato. Le contrazioni cardiache si succedono al ritmo di tre ogni due secondi. *Elysia hetta* è provvista di grandi papille bianche (Fig. 4) distribuite sui parapodi e lungo i fianchi corporei, esse misurano sino ad un diametro massimo di 300  $\mu$ m. Ano sul lato dorsale del corpo. Vista ventralmente, la suola appare continua, non suddivisa da alcun solco trasversale. Il bulbo boccale (Fig. 2), globoso, è sprovvisto di ascus. La radula conta complessivamente 19 elementi, distinti in 13 denti della serie ascendente e 6 denti della serie discendente. Il bulbo faringeo è muscoloso ma privo di muscoli di aspetto anulare (Fig. 2). I denti radulari misurano sino a 58  $\mu$ m circa, sono tutti di

aspetto simile (Fig. 3) ossia arcuato e con una cospicua prominenza basale. La serrulazione è visibile soltanto in alcuni dei denti.

Cromaticamente *Elysia hetta* mostra una tinta di fondo giallo-verde di una tonalità molto chiara. Lungo i fianchi ma solo sulla regione più bassa, la tinta diviene cupa per un maggior accumulo di cloroplasti nei diverticoli digestivi. Le papille bianche si risolvono al microscopio in numerosi granuli bianchi intrategumentali (v. Perrone, 1988a). Questi granuli sono contigui in corrispondenza del centro papillare ma in periferia si diradano gradualmente. I pa-

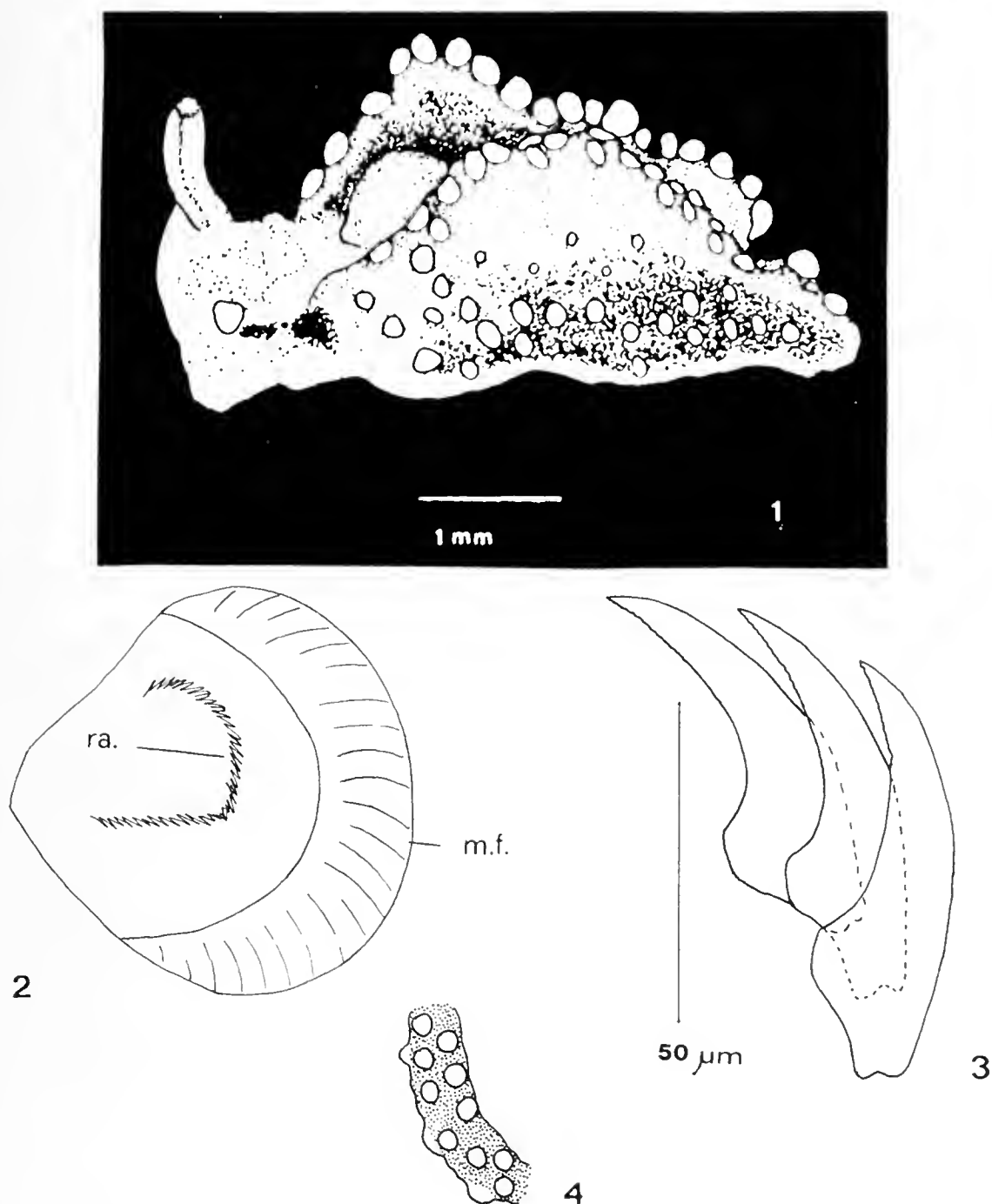


Fig. 1-4 - 1) *Elysia hetta* nov. sp., olotipo (da una diapositiva a colori). 2) Bulbo boccale con la radula ed i muscoli faringei. ra. = radula, m.f. = muscoli faringei. 3) Denti della radula. 4) Orto dei parapodi con le papille bianche.

rapodi ed i fianchi mostrano pure numerosi granuli di colore rosso, isolati e visibili al microscopio. I granuli rossi, puntiformi, sono scuri in prossimità del piede ma divengono sempre più chiari in prossimità dell'orlo parapodiale, sino ad assumere una tenue tinta rosa pallido. È caratteristica, sulla regione cefalica ed intorno al pericardio l'estensione di una area bianca. Due aree scure di forma triangolare (Fig. 1) si trovano simmetricamente ai lati del capo, in corrispondenza dell'occhio. La suola è priva di melanofori.

Il nidamento ed i primi stadi dello sviluppo embrionale di *Elysia hetta* sono stati descritti in precedenza (Perrone, 1988a). Nel nidamento sono presenti numerosi corpi lecitici disposti nella modalità n. 2 secondo Boucher (1983). *Elysia gordanae* Thompson e Jaklin, 1988 è la specie mediterranea maggiormente somigliante ad *Elysia hetta*. La coda è sottile ed assottigliata in *E. gordanae*, tozza ed arrotondata in *E. hetta*. Differenze esistono pure nella presenza di pigmento rosa atto a conferire un aspetto carnoso ai parapodi e nella presenza di un ascus radulare in *Elysia gordanae*. Per la comparazione con le forme extramediterranee si rimanda a Perrone (1988a).

### Derivatio nominis

Il nome specifico *E. "hetta"* (= non *cospicua*) si riferisce alla esiguità dimensionale ed alla scarsa appariscenza di questo Sacoglosso nell'ambiente naturale.

### Bibliografia

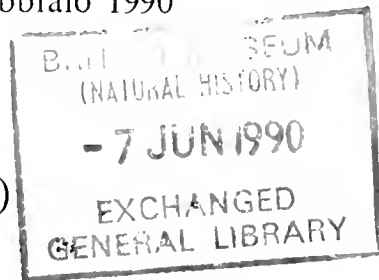
- Boucher L. M., 1983 - Extra-capsular yolk bodies in the egg masses of some tropical Opisthobranchia. *Journ. moll. Stud.* Oxford 49: 232-241.
- Bouchet P., 1984 - Les Elysiidae de Méditerranée (Gastropoda, Opisthobranchia). *Ann. Institut Océanogr.* N.S. Paris 60 (1): 19-28.
- Marcus Ev., 1980 - Review of the western Atlantic Elysiidae (Opisthobranchia Ascoglossa) with a description of a new *Elysia* species. *Bull. Mar. Sci.* 30 (1): 54-79.
- Marcus Ev., 1982 - Systematics of the genera of the order Ascoglossa (Gastropoda). *Journ. moll. Stud. Suppl.* 10: 31.
- Perrone A. S., 1986 - Opisthobranchi (Aplysiomorpha, Pleurobranchomorpha, Sacoglossa, Nudibranchia) del litorale salentino (Mare Jonio) (Elenco contr. secondo). *Thalassia Salentina* Taranto n. 16: 19-42.
- Perrone A. S., 1988a - Morfologia di una forma papillosa di Elysiidae dal Golfo di Taranto: *Elysia* sp. (Opisthobranchia: Sacoglossa). *Bollettino Malacologico.* Milano 24 (9-12): 179-186.
- Perrone A. S., 1988b - Primo rinvenimento di *Elysia flava* Verrill, 1901 per le coste italiane (Opisthobranchia: Sacoglossa). *Atti Soc. It. Sc. Nat.* Milano 129 (4): 483-488.
- Pruvot-Fol A., 1954 - Mollusques Opisthobranches. Faune de France. *Lechevalier Ed.* Paris: 460.
- Pruvot-Fol A., 1957 - Diagnose d'une Elysie peut-être nouvelle de la Méditerranée. *Bull. Mus. nat. Hist. Nat. Paris* (2) 29 (4): 337-339.
- Thompson T. E., 1988 - Eastern Mediterranean Opisthobranchia: Oxynoidae, Polybranchidae, Stiligeridae (Sacoglossa). *J. moll. Stud.* Oxford 54 (1): 59-70.
- Thompson T. E. e Jaklin A., 1988 - Eastern Mediterranean Opisthobranchia: Elysiidae (Sacoglossa = Ascoglossa). *Journ. moll. Stud.* Oxford 54 (1): 59-70.

# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 19, pag. 253-259

Milano, febbraio 1990

Fabrizio Bernini (\*) & Sergio Mezzadri (\*\*)



## Su una popolazione di *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte, 1839) in pianura (*Amphibia, Urodela, Salamandridae*)

**Riassunto** – Viene accertata per la prima volta la presenza di *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte, 1839) in una località della pianura padana nel corso del censimento delle risorgive piacentine a cura dell'Amministrazione Provinciale di Piacenza.

In una risorgiva in Comune di Cadeo (provincia di Piacenza) la maggior parte degli esemplari rinvenuti presenta caratteri neotenici del tipo labile (Fuhn, 1963) e semi-stabile (Fuhn, l.c.). La popolazione in oggetto presenta carattere relitto ed estrema fragilità ambientale.

**Abstract** – On a population of *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte, 1839) in plain environment (*Amphibia, Urodela, Salamandridae*).

A population of *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte, 1839) was discovered during the plain-springs census in the province of Piacenza (North-Italy).

During chemical, physical and biological analysis of 60 plain-springs in Piacenza province (North-Italy) we discovered a population of *Triturus alpestris apuanus* near the Cadeo village. The is the first site we know for the Po plain. Most of the specimens found in this plain-spring shows neothenic characters of labile kind (Fuhn, l.c.) and semi-stable kind (Fuhn, l.c.). This population is isolated and lives in a very frail environment.

**Key words:** *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte, 1839), Plane-spring, Neoteny.

(\*) Ufficio Studi e Programmazione - Amministrazione Provinciale di Piacenza - Via Garibaldi, 50 - 29100 PC.

(\*\*) V. Vignazza, 28 - 29010 S. Nicolò Rottofreno PC.

### Gli ambienti studiati

Le risorgive o fontanili sono sorgenti idriche di pianura mantenute artificialmente efficienti per impedirne l'interramento, da cui sgorgano acque limpide e ricche di ossigeno caratterizzate da escursioni termiche limitate.

Proprio queste proprietà conferiscono ad essi un notevole interesse naturalistico. Si possono infatti considerare come «aree rifugio» per molte specie altrimenti destinate alla scomparsa nell'area padana.

L'Ufficio Studi e Programmazione dell'Amministrazione Provinciale di Piacenza ha provveduto nel 1987 al censimento e alla caratterizzazione di circa 60 risorgive. La distribuzione dei biotopi abbraccia quattro zone:

- area di Fiorenzuola d'Arda (a Nord della Via Emilia);
- area del Torrente Chero (a Sud delle Via Emilia);
- area compresa tra il Torrente Nure e il Torrente Riglio (a Sud della Via Emilia);
- area di Fontana Pradosa (Castelsangiovanni).

Le prime tre coincidono con la fascia di pianura in cui la falda si mantiene tra gli 0 e i 12 m (Marchetti, 1983) e in cui si verifica il graduale e discontinuo passaggio da sedimenti a granulometria grossolana ad altri via via più fini che formano un «fronte di ostruzione» (Petrucci, Bigi, Pecorari & Vidoni Tani, 1982) e favoriscono il fenomeno della risalienza.

Le risorgive presenti nella 4<sup>a</sup> zona (nella parte più occidentale della Provincia) hanno una genesi diversa: si tratta di tipiche sorgenti di «orlo di terrazzo» (G. Marchetti, 1986 com. pers.) in cui la fuoriuscita dell'acqua è dovuta

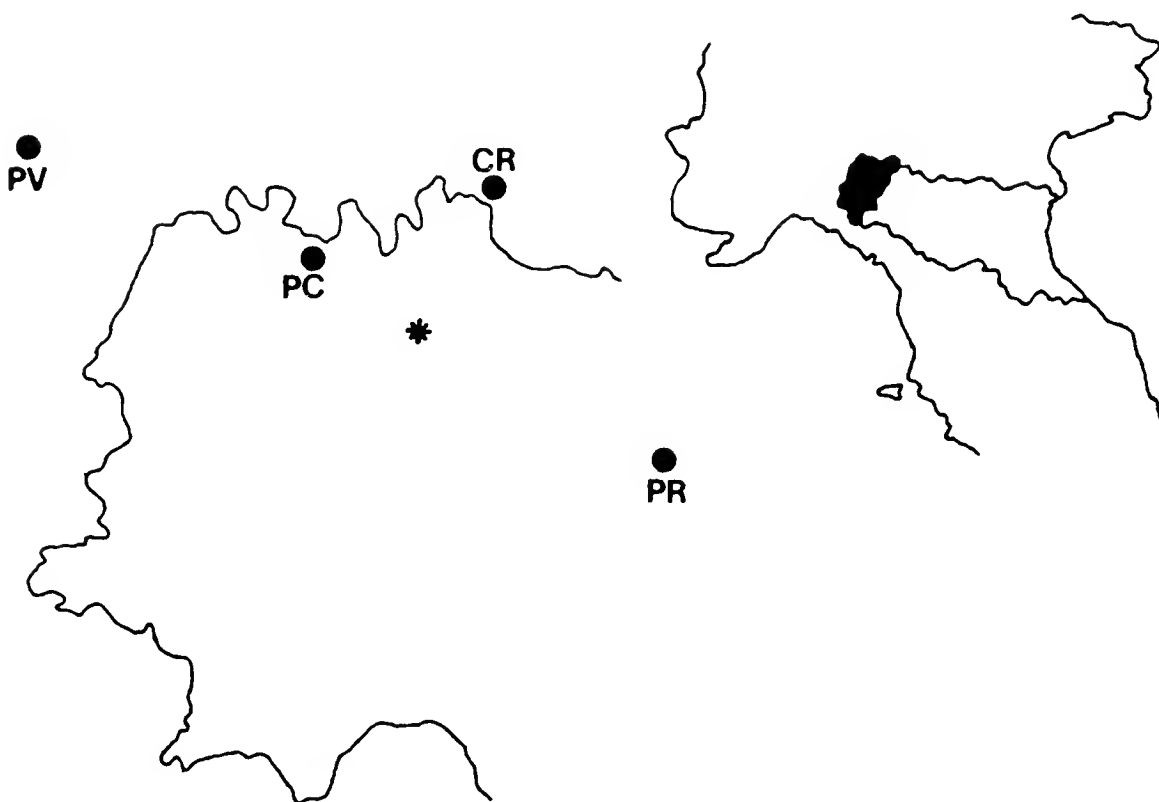


Fig. 1 — Inquadramento geografico della risorgiva in cui si è accertata la presenza di una popolazione di *Triturus alpestris apuanus*.

allo intersecarsi della falda sotterranea con il piano di campagna a causa della brusca diminuzione di quota (30 m) dovuta all'incisione della scarpata pleistocenica.

Di ogni risorgiva si è redatta una scheda in cui si è cercato di cogliere i connotati specifici di ciascun ambiente.

### La specie

Il Tritone alpino *Triturus alpestris* (Laurenti) entità medioeuropea e sudeuropea montana (Lanza, 1972), è noto in Italia con 3 sottospecie (\*):

- *T. alpestris alpestris* (Laurenti, 1768) dell'arco alpino dalle Alpi Orientali alle Lepontine (Val d'Ossola) (Lanza, 1968);
- *T. alpestris apuanus* (Bonaparte, 1839) Alpi Marittime, Apuane, Collina di Torino (Andreone & Sindaco, 1987), Appennino Alessandrino e Pavese (Zuffi, 1983; Zuffi & Barbieri, 1988), Appennino Tosco-Emiliano (Lanza, 1972), Romagnolo (Mazzotti, 1988), Appennino Laziale (Monti della Laga) (Capula & Bagnoli, 1982);
- *T. alpestris inexpectatus* (Dubois & Breuil, 1983) di alcune località calabre.

Per quanto riguarda la distribuzione altimetrica nel centro e nordeuropa questa specie si trova anche in pianura (Angel, 1946 - Arnold & Burton, 1987 - Baumgart, 1982) mentre nel sud dell'areale (anche in Italia quindi) è strettamente una specie di montagna (Arnold & Burton, l.c.) (cfr. però Dolce & Stoch, 1984). Sulle Alpi si trova da 150 a 3000 m s.l.m. (Bruno, 1973) in ambiente collinare-montano. Sugli Appennini la ssp. *apuanus* si trova in alcune località costiere della Liguria a quote assai basse, quasi a livello del mare, ma sempre in aspri ambienti appenninici o in zone a notevole pendenza (A. Pozzi, 1982 ex-verbis e M. Zuffi, 1988 ex-verbis). Di notevole interesse risulta quindi questo primo rinvenimento della specie in una zona e in habitat caratteristici della Pianura Padana.

### Biotopo

La popolazione in oggetto si trova in un fontanile nel Comune di Cadeo, a 73 m s.l.m.. La superficie della testa del fontanile è di circa 600 mq, la profondità media di circa 1,05 m (max 1,5 m).

La polla di risorgiva è discretamente attiva con una portata di circa 30 l/sec. La  $t^{\circ}$  dell'acqua presenta oscillazioni annue che vanno da 10° a 14° C. È presente un canale di deflusso. La vegetazione idrofita ed elofita è rappresentata da diverse specie (vedi tabella), ma con popolamenti scarsi.

La vegetazione ripariale comprende una striscia di alberi ad alto fusto che forniscono una discreta ombreggiatura. La risorgiva è sottoposta a saltuaria manutenzione che permette la formazione di uno strato di fango organogeno.

I macroinvertebrati bentonici sono costituiti essenzialmente da *Aseelus* sp. e *Gammarus* sp. presenti in discreta quantità (altri generi vedi tabella).

---

(\*) Per maggiori dettagli sulla distribuzione italiana si rimanda ad Andreone & Sindaco (1987).

### Considerazioni

Alcuni animali rinvenuti presentavano caratteristiche normali (A. Ambrogio, 1987 com. pers.) mentre un larga maggioranza di quelli da noi catturati presentavano evidenti caratteristiche neoteniche (branchie esterne e taglia adulta).

Alcuni esemplari con vistosi fenotipi maschili e femminili trasportati in acquario si sono normalmente corteggiati, hanno deponso uova fecondate che in seguito si sono schiuse. Dopo la riproduzione questi adulti branchiati si sono metamorfosati in circa 50 giorni.

Numerose le larve dell'anno precedente. Quindi i tipi di neotenia sicuramente riscontrati sono due:

- «*labile*» (Fuhn, l.c.) con esemplari branchiati in maggioranza in certe annate;
- «*semi-stabile*» (Fuhn, l.c.) ereditaria e che comprende popolazioni interamente neoteniche in grado di riprodursi, dove però gli individui si metamorfosano se trasferiti in acquario.

Non è stato riscontrato il terzo tipo di neotenia e cioè la «parziale» (Dubois, 1979) con esemplari di taglia adulta e organogenesi incompleta, ma non escludiamo che venga messa in luce con ulteriori indagini.

Casi simili sono stati riscontrati in laghetti sulla Collina di Torino (Andreone & Sindaco, l.c.) e in provincia di Piacenza in vari laghetti e pozze dell'Alta Val Nure (Rossi & Mezzadri, 1983 - Barbieri, Bogliani & Meriggi, 1984).

### Conclusioni

Le osservazioni riportate, per quanto a nostra conoscenza, sono le prime per la pianura padana. L'isolamento del fontanile è pressoché totale: l'ambiente circostante è costituito di monoculture intensive tipiche della pianura (barbabietola da zucchero, mais, frumento, ecc.). La popolazione in oggetto è da ritenersi quasi esclusivamente acquatica e, comunque, con un limitato habitat terrestre a disposizione.

In tale contesto la neotenia appare pienamente giustificata come adattamento a condizioni «terrestri» ostili (Andreone & Sindaco, 1987).

Anche la temperatura dell'acqua pressoché costante gioca senz'altro un ruolo di primo piano sul persistere del fenomeno (Bruno, 1973).

L'origine di questo anfibio nella zona è probabilmente comune a quella di alcune specie floristiche tipiche della collina che un tempo si spingevano molto più in basso di quanto non avvenga ora (Ferrari, 1980). Le modificazioni di origine antropica nel corso dei secoli hanno determinato l'isolamento attuale.

Appare molto evidente l'estrema fragilità delle comunità residue.

### Provvedimenti di tutela

L'Amministrazione Provinciale di Piacenza e la Regione Emilia Romagna stanno mettendo a punto la normativa del Piano Paesistico regionale che all'art. 25 vieta «l'interramento, l'interruzione o la deviazione delle vene di afflusso e la modifica dei caratteri ambientali e vegetazionali delle zone interessate da risorgive».



Nello specifico si stanno valutando le procedure per inserire la risorgiva in esame tra le riserve naturali previste dalla Legge Regionale sui parchi (L.R. 11/88).

### Tabella I

#### FLORA IDROFITICA ED ELOFITICA

*Nasturtium officinale*

*Apium nodiflorum*

*Potamogeton natans*

*Potamogeton pusillus*

*Callitriche stagnalis*

*Lemna minor*

*Veronica anagallis-aquatica*

*Typha latifolia*

Nota: presenti sparuti ammassi di alghe filamentose e il muschio igrofilo *Fontinalis antypiretica*.

#### FLORA RIPARIA

*Salix alba* (a capitozza)

*Cornus sanguinea*

*Sambucus nigra*

*Quercus robur*

*Ranunculus ficaria*

### Tabella II

#### MACROINVERTEBRATI BENTONICI

##### Famiglie

*Dytiscidae*

*Hydrophilidae*

*Platycnemididae*

*Lestidae*

*Coenagrionidae*

*Chironomidae*

*Corixidae*

*Notonectidae*

*Lumbricidae*

*Naididae*

##### Generi

*Limnea* sp.

*Planorbis* sp.

*Ancylus* sp.

*Asellus* sp.

*Gammarus* sp.

### Ringraziamenti

Ringrazio vivamente: A. Ambrogio per la segnalazione dell'habitat e dei tritoni; dott. S. Mazzotti per la segnalazione della presenza di *Triturus alpestris*

*apuanus* (Bonaparte, 1839) sull'Appennino Romagnolo; P. Montanari per il fattivo aiuto durante la ricerca in campagna. Un particolare ringraziamento va al dott. M. Zuffi del Museo di Storia naturale e del territorio dell'Università di Pisa per la revisione critica del presente lavoro.

## Bibliografia

- Andreone F. & Sindaco R., 1987 - Sulla presenza di *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte, 1839) nella Collina di Torino (*Amphibia, Urodela, Salamandridae*). *Boll. Mus. reg. Sci. nat.*, Torino, 5 (1): 103-112.
- Angel F., 1946 - Reptiles et Amphibiens dans: Faune de France. *Libr. Fac. Sci.*, Paris, 45: 28-30.
- Arnold E. N. & Burton J. A., 1987 - Tous les Reptiles et Amphibiens d'Europe en couleur. *Elsevier Sequoia*, Paris-Bruxelles: 46-47.
- Barbieri F., Bogliani G. & Meriggi A., 1984 - Progetto per l'uso e la tutela del sistema ambientale dell'Alta Val Nure - Aspetti faunistici. Committente *Amministrazione Provinciale di Piacenza*, Ufficio Studi e Programmazione: 3-10.
- Barbieri F., Bogliani G. & Meriggi A., 1984 - Progetto per l'uso e la tutela del sistema ambientale dell'Alta Val Trebbia. Aspetti faunistici. Committente *Amministrazione Provinciale di Piacenza*, Ufficio Studi e Programmazione: 3-10.
- Baumgart A., 1982 - Batraciens et Reptiles des fôrets riveraines du Rhin en Alsace. *Aquarama*, Strasbourg, 64: 48-51; 65: 50-51; 66: 46-49.
- Bernini F., Torselli G. & Rivi L., 1987 - L.R. 1.2.1983 n. 9 Caratterizzazione di unità igrofile di particolare pregio: le risorgive della pianura piacentina. *Amministrazione Provinciale di Piacenza*: 1-175.
- Bruno S., 1973 - Anfibi d'Italia: *Caudata*. *Natura*, Milano: 64 (3-4); 209-450.
- Capula M. & Bagnoli C., 1982 - Il *Triturus alpestris* (Laur.) e la *Rana temporaria* Linnaeus nell'Appennino Centrale. *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona*, 9: 333-344.
- Dolce S. & Stoch F., 1984 - Su alcuni casi di neotenia in *Triturus alpestris alpestris* (Laur.), *Triturus cristatus cernifex* (Laur.) e *Triturus vulgaris meridionalis* (Boul.) nel Friuli-Venezia Giulia (Italia nordorientale). *Atti Mus. civ. St. nat. Trieste*, 36 (2), 11: 107-116.
- Dubois A., 1979 - Néoténie et pédenogénese. A propos d'une anomalie du développement chez *Bombina variegata* (Amphibiens, Anoures). *Boll. Mus. Hist. nat.*, Paris, 4 (1) A2: 537-546.
- Dubois A. & Breuil M., 1983 - Découverte de *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768) en Calabre (Sud de l'Italie). *Alytes*, 2 (1): 9-18.
- Ferrari C., 1980 - La pianura in: A.A.V.V. Flora e vegetazione dell'Emilia Romagna. Reg. Emilia Romagna, Bologna: 45-62.
- Fuhn I., 1963 - Sur un nouveau cas de néoténie en masse du Triton vulgaire (*Triturus v. vulgaris* L.). *Vest. Cs. spol. zool., Acta soc. zool. Bohemoslov*, 27 (1): 62-69.
- Lanza B., 1948 - Brevi note etologiche, ecologiche e corologiche su alcuni Anfibi e Rettili della Toscana e del Modenese. *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, Milano, 87 (3-4): 172-184.

- Lanza B., 1968 - Anfibi in: Tortonese E. & Lanza B. - Piccola Fauna italiana. Pesci, Anfibi e Rettili. *Martello*, Milano: 105-134.
- Lanza B., 1972 - Sulla presenza del *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte) nella Toscana centrale (*Amphibia, Caudata*). *Atti Soc. ital. Sci. nat., Milano*, 113 (4): 357-365.
- Marchetti G., 1983 - Relazione Geologica a supporto del P.R.G. di Fiorenzuola d'Arda. *Comune di Fiorenzuola d'Arda*.
- Mazzotti S., 1988 - Su una nuova stazione appenninica di *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte). *Atti Soc. ital. Sci. nat. Milano*, 129 (4): 506-508.
- Petrucci F., Bigi B., Pecorari M. & Vidoni Tani M. E., 1982 - Le risorgive nella pianura parmense e piacentina. *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, Parma, 5: 277-284.
- Rossi G. & Mezzadri S., 1983 - L'Alta Val Nure nell'Appennino Piacentino. *Natura e Montagna*: Bologna, 2: 49-60.
- Thorn E., 1969 - Les Salamandres d'Europe, d'Asie e d'Afrique du Nord. Descriptions et moeurs de toutes les espèces et sous-espèces d'Urodeles de la Région Paléartique d'après l'état de 1967. *Lechevalier*, Paris (1968): 1-376.
- Zuffi M., 1983 - Sulla presenza di *Triturus alpestris apuanus* e *Natrix maura* nell'Oltrepò pavese (Appennino Lombardo). *Natura*, Milano, 74 (3-4): 79-82.
- Zuffi M. & Barbieri F., 1988 - Proposte per la gestione dell'erpetofauna paracucicola appenninica e nuovi dati sulla distribuzione di *Salamandrina terdigitata*, *Triturus alpestris apuanus*, *Rana graeca*, *Natrix maura*, *Natrix tessellata*. *Boll. Mus. St. nat. Lunigiana*, Aulla, 6-7: 181-184 (1986-1987).

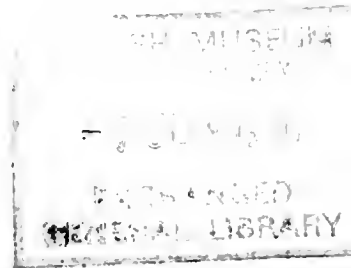


# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 20, pag. 261-266

Milano, febbraio 1990

Rossella Carlini (\*) & Fabrizio Fabbri (\*)



## Indagine preliminare sul contenuto in mercurio, metilmercurio e selenio in Odontoceti spiaggiati lungo le coste italiane (*Mammalia Cetacea*)

**Riassunto** – Vengono riportati i risultati di un'indagine preliminare sul contenuto in Hg tot., Hg(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> e Se in organi e tessuti di 5 esemplari appartenenti alla famiglia Delphinidae (4 *Stenella coeruleoalba*, 1 *Tursiops truncatus*) spiaggiati lungo le coste italiane.

I risultati ottenuti, nonostante le difficoltà incontrate nella sperimentazione di questa ricerca dovute all'assenza di precisi modelli e criteri di riferimento ed alla esiguità numerica del campione esaminato, possono essere considerati utili suggerimenti per un'ulteriore approfondimento delle indagini.

**Abstract** – A preliminary study on Mercury, Methylmercury and Selenium in Italian stranded Odontocetes (*Mammalia cetacea*).

The present work reports the results of a preliminary phase of a research project aimed at measuring the quantity of Hg, Hg(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> and Se found in organs and tissues of Cetaceans stranded on Italian coasts, in order to determine if mercury pollution can damage the livelihood of Mediterranean cetaceans.

We have performed a study on 5 specimens, stranded on the Tyrrhenian coasts, belonging to Delphinidae: 4 *Stenella coeruleoalba* and 1 *Tursiops truncatus*.

Obviously it is necessary to broaden this study in order to improve qualitatively and quantitatively the results.

**Key words:** Odontocetes, Mercury, Methylmercury, Selenium, Italian coasts.

---

(\*) Museo Civico di Zoologia, V. U. Aldrovandi 18, 00197 Roma.  
Centro Studi Cetacei della Soc. It. Sc. Nat., lavoro n. 12.

---

© Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Storia Nat.  
corso Venezia 55, 20121 Milano  
ISSN 0037-8844

Registrato al Tribunale  
di Milano al n. 6574  
Dir. resp. Giovanni Pinna

## Introduzione

Ogni anno lungo le coste italiane vengono segnalati circa 150-200 Cetacei spiaggiati (Centro Studi Cetacei, 1988) ma sicuramente il loro numero è molto più alto se si considerano quanti sfuggono alle segnalazioni. Per spiegare tale fenomeno, oltre alle cause evidenti di morte provocate da reti da pesca e da ingestione di materie plastiche (Carlini, 1988), sono state formulate varie ipotesi tra cui la possibilità di una correlazione tra inquinamento e spiaggiamento.

La carenza in Italia, di studi specifici al riguardo, ci ha spinto ad iniziare una ricerca atta ad evidenziare la presenza di Hg, Hg(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> e Se in organi e tessuti di Cetacei spiaggiati e recuperati dal Museo Civico di Zoologia di Roma.

I dati emersi riassunti nelle Tabelle 1-3 sono stati comparati con i risultati di altri lavori (F.A.O., 1985) e per il Hgtot con quelli riferiti a 5 Odontoceti (1 *Physeter macrocephalus*, 1 *Tursiops truncatus*, 3 *Stenella coeruleoalba*) spiaggiati lungo la costa Adriatica (Fabbri et al., in prep.) Tabella 4.

## Materiali e Metodi

Per la determinazione del mercurio totale è stata usata la metodica messa a punto dall'Analytical Methods Committee, 1977.

Il metilmercurio è stato determinato dopo estrazione secondo i metodi di Westoo e Magos così come modificato da Capelli et al., 1979.

Il selenio è stato determinato sul campione distrutto utilizzato per il dosaggio del mercurio totale.

Tutte le determinazioni sono state effettuate con spettrofotometro di assorbimento atomico Varian SPECTRAA 30 munito di VGA-76 per lo «stripped» degli idruri. Le determinazioni sono state effettuate in doppio e le concentrazioni degli analiti sono state ricavate con metodo delle aggiunte.

I valori riportati sono espressi in mg/kg di peso fresco determinati su organi congelati subito dopo l'estrazione.

## Risultati

I dati emersi da questo lavoro (Tab. 1-3) si presentano alquanto diversi da quelli che ci si attendeva sulla base di quanto già pubblicato in relazione al contenuto in Hg(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> e Se in Cetacei del Mediterraneo (F.A.O., 1985).

In generale si notano valori in Hgtot relativamente bassi se paragonati a quelli ottenuti dall'analisi di alcuni organi e tessuti di Odontoceti dell'Adriatico riportati in Tab. 4.

Si può notare come nel caso dei cetacei considerati nel nostro lavoro, spiaggiati sulle coste tirreniche, il tasso più elevato è quello riscontrato nel fegato dell'unico esemplare di *Tursiops truncatus* analizzato ed è pari a 53,60 ppm, mentre tra i Cetacei adriatici, *Stenella coeruleoalba* n. 5. Tab. 4, presenta nello stesso organo ben 857,60 ppm. In tutti gli altri esemplari i valori nel fegato variano da 3,67 a 29,40 mentre gli individui adriatici presentano valori minimi pari al 15,01 ppm e raggiungono le 89,66 ppm nel Tursiope.

Inoltre, nell'unico campione di cervello analizzato sono state riscontrate 3,25 ppm, mentre in altri lavori vengono riportati valori normalmente inferiori

ad 1 mg/Kg (Gaskin et al., Heppleston & French, 1973; Holden, 1978; Jones et al., 1976).

Va sottolineato che il metilmercurio rappresenta mediamente oltre il 46% del contenuto in Hgtot contrariamente a quanto trovato in Stenelle del Mediterraneo dai ricercatori della F.A.O., i quali indicano valori medi del 2% della forma metilica nel fegato.

In generale, si nota che i valori percentuali medi in tutti i campioni analizzati sono particolarmente alti ed è significativo che nell'unico caso in cui è stato analizzato il tessuto cerebrale ne è emersa una percentuale di metilmercurio pari al 70.46% sul contenuto totale, dato particolarmente inquietante poichè questo composto rappresenta la forma tossica del Hg negli organismi viventi.

### Conclusioni

Considerando la disomogeneità degli organi e tessuti prelevati dai vari campioni e del loro esiguo numero, crediamo che nessuna conclusione possa essere avanzata circa lo stato di inquinamento da Hg negli Odontoceti tirrenici.

A tale riguardo riteniamo che siano necessarie ulteriori e più approfondite indagini da condurre su tutti i Cetacei del Mediterraneo e che al fine di meglio valutare gli effetti degli inquinanti vadano aggiunte ulteriori informazioni relative all'individuo, quali ad esempio l'età ed il peso.

Soltanto attraverso l'acquisizione di un cospicuo numero di dati sarà possibile verificare se le differenze nel contenuto di Hg riscontrate tra gli individui Tirrenici e quelli Adriatici possano essere messi in relazione alle differenze geomorfologiche tra i due bacini.



Fig. 1 — *Stenella coeruleoalba* spiaggiata sulla costa Laziale e recuperata dal Museo Civico di Zoologia di Roma. Foto di Rossella Carlini.

**Riferimenti riportati nelle Tabelle: 1, 2, 3, 4.**

1 - <i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833) maschio, LT. 158 cm, Fregene (RM)	17/6/1985
2 - <i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833) maschio, LT. 167 cm, Ladispoli (RM)	1/11/1985
3 - <i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833) maschio, LT. 194 cm, Fregene (RM)	2/3/1988
4 - <i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833) femmina, LT. 168 cm, Fiumicino (RM)	25/3/1988
5 - <i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821) femmina, LT. 270 cm, Sabaudia (LT)	18/4/1988
6 - <i>Physeter macrocephalus</i> Linneo, 1758 maschio, LT. 1050 cm, Ortona (CH)	1/5/1984
7 - <i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833) maschio, LT. 202 cm, Ortona (CH)	18/3/1986
8 - <i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833) maschio, LT. 165 cm, Tricase (LE)	6/4/1986
9 - <i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821) maschio, LT. 251 cm, Silvi Marina (TE)	25/3/1987
10 - <i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833) maschio, LT. 200 cm, Giulianova (TE)	7/4/1987

Tab. 1 – Contenuto in Hgtot (mg/kg di peso fresco)

N. rif.	Fegato	Milza	Polmone	Adipe sottocut.	Muscolo	Cuore	Cervello	Rene
1	29,40	24,40	4,30	0,47	5,34	1,88		
2	4,35	1,22		0,75				
3	4,05	Tr	4,02				3,25	
4	3,67		1,55	2,45	2,95			
5	53,60	6,00	2,23					8,60

Tab. 2 – Contenuti in Se (mg/kg di peso fresco)

N. rif.	Fegato	Milza	Polmone	Adipe sottocut.	Muscolo	Cuore	Cervello	Rene
1	7,40	1,63	3,24	7,28	4,78	3,88		
2	3,66	0,34		8,16				
3	2,04	0,52	3,87				2,44	
4	4,44		3,54	6,59	1,04			
5	8,34	2,49	1,91					0,44



Tab. 3 – Contenuto in metimercurio (mg/kg di peso fresco).  
Tra parentesi sono riportati i valori percentuali sul contenuto in Hgtot

N. rif.	Fegato	Milza	Polmone	Adipe sottocut.	Muscolo	Cuore	Cervello	Rene
1	17,60 (59,86)	13,70 (56,14)	2,98 (69,36)	Tr	2,93 (54,86)	1,06 (56,38)		
2	2,48 (57,01)	0,51 (41,46)		Tr				
3	1,83 (45,18)	Tr	2,18 (54,22)				2,29 (70,46)	
4	0,96 (26,15)		0,79 (50,96)	1,07 (43,67)	1,30 (44,06)			
5	24,75 (46,17)	2,06 (34,33)	1,93 (86,54)					3,71 (43,13)

Tab. 4 – Contenuto in Hgtot in cetacei adriatici (mg/kg di peso fresco)

N. rif.	Fegato	Milza	Polmone	Adipe sottocut.	Muscolo	Cuore	Cervello	Rene
6	15,01			0,16	1,95		3,00	
7			37,00		116,00		140,55	20,75
8					5,70		1,52	
9	89,66		2,30		5,75	6,90	1,15	3,45
10	827,60	287,40	59,77		57,47		26,44	



Fig. 2 – *Tursiops truncatus* spiaggiato sulla costa Laziale e recuperato dal Museo Civico di Zoologia di Roma. Foto di Giovanni Marangoni.

### Ringraziamenti

Si ringrazia il Dr. S. Santamaita dell'Istituto di Igiene ambientale di Pescara per aver effettuato le analisi sui campioni, il Dr. V. Vomero ed i tassidermisti P. Gattabria e G. Marangoni del Museo Civico di Zoologia di Roma, per il loro prezioso aiuto nel recupero degli esemplari spiaggiati.

### Bibliografia

- Analytical Methods Committee, 1977 - *Analyst* 102: 776.
- Capelli R., Fezia C., Franchi A., Zanicchi G., 1979 - *Analyst* 104: 1197-1200.
- Carlini R., 1988 - Tre anni di attività Cetologica del Museo Civico di Zoologia di Roma. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Stor. nat. Milano*, 129 (4): 519-531.
- Centro Studi Cetacei, 1988 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. II. Rendiconto 1987. *Atti Soc. Ital. Sci. nat. Museo civ. di Stor. nat, Milano*, 129: 411-432.
- Fabbri F., Olivieri V., in prep. - Contenuto in Mercurio in Cetacei spiaggiati sulle coste adriatiche.
- F.A.O., U.N.E.P., W.H.O., I.O.C., I.A.E.A., 1985 - Meeting on the biogeochemical cycle of mercury in the Mediterranean. F.A.O. *Fisheries Report*, 235.
- Ganther H. E., Sunde M. L., 1974 - Effect of Tuna fish and selenium on the toxicity of methylmercury. Progress report. *Journal of Food Sciences*, 39: 1-5.
- Gaskin D. E., Franh R., Holdrinet M., Ishida K., Walton C. J. & Smith M., 1973 - Mercury, D.D.T. e P.C.B. in harbour seals (*Phoca vitulina*) from the Bay of Fundy and Gulf of Maine. *Journal of Fisheries Board of Canada*, 30: 471-475.
- Heppleston P. B. & French M. C., 1973 - Mercury and other metals in British seals. *Nature*, London 243: 302-304.
- Holden A. V., 1978 - Pollutants and seals. *Mammal Rev.*, VIII: 53-61.
- Jones D., Ronald K., Lavigne D. M., Frenk R., Holdrinet M. & Uthe J. F., 1976 - Organochlorine and mercury residues in the harp seal (*Pagophilus groenlandicus*). *The Science of the total Environment* 5: 181-195.





26 OCT 1990

EXCISE  
LIBRARY

# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 21, pag. 269-287

Milano, maggio 1990

Centro Studi Cetacei

## Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. III. Rendiconto 1988 (\*)

**Riassunto** — Nel corso dell'anno solare 1988, il terzo anno di rilevamento degli spiaggiamenti, speronamenti e catture accidentali di cetacei avvenute lungo le coste italiane organizzato dal «Centro Studi Cetacei» della Società Italiana di Scienze Naturali, sono stati raccolti i dati riguardanti 229 esemplari, così suddivisi: 15 *Physeter catodon*, 1 *Kogia simus*, 4 *Ziphius cavirostris*, 12 *Globicephala melas*, 10 *Grampus griseus*, 1 *Pseudorca crassidens*, 39 *Tursiops truncatus*, 1 *Delphinus delphis*, 85 *Stenella coeruleoalba* e 61 cetacei non identificati.

**Abstract** — Cetaceans stranded in Italy. III. 1988.

During the third year in which cetacean strandings, ramblings and accidental captures were recorded in Italy by the «Center for Cetacean Studies» of the Italian Society of Natural Sciences, data were collected concerning 229 specimens. These include: 15 *Physeter catodon*, 1 *Kogia simus*, 4 *Ziphius cavirostris*, 12 *Globicephala melas*, 10 *Grampus griseus*, 1 *Pseudorca crassidens*, 39 *Tursiops truncatus*, 1 *Delphinus delphis*, 85 *Stenella coeruleoalba* and 61 unidentified cetaceans.

**Key words:** Cetaceans, Italy, strandings, mortality.

### **Physeter catodon Linnaeus, 1758**

16 gennaio - 5.70 m; spiaggiato a Villa d'Orri, Sarroch (Cagliari), probabilmente speronato. Intervento di C. Murgia, M. Dessy, V. Putzolu. Sotterrato sul posto.

(\*) Centro Studi Cetacei della Società Italiana di Scienze Naturali, lavoro n. 13.

- 5 febbraio - spiaggiato a Cala Seregola, comune di Rio Marina, Isola d'Elba (Livorno) in avanzatissimo stato di putrefazione. Larghezza coda 2.90 m ca. Segnalazione di P. Politi, WWF Piombino. Intervento di T. Renieri e P. Politi. Interrato sul posto.
- 6 febbraio - 5 m ca.; spiaggiato nei pressi di S. Teodoro, Olbia (Sassari). Segnalazione del Sig. Bartolotta, Capitanerie di Porto. Non esiste altra documentazione.
- 6 aprile - M; 6.02 m; spiaggiato vivo a Principina a mare (Grosseto), trainato al largo, e successivamente spiaggiato di nuovo. Segnalazione del Sig. Trane, Capitanerie di Porto. Intervento di M. Borri, P. Agnelli, P. Finotello, T. Renieri. Scheletro MZF.
- 23 maggio - M; 8 m ca.; carcassa parziale spiaggiata presso Spacco della Regina, Ansedonia (Grosseto). Segnalazione del Sig. Zolesi, Capitanerie di Porto. Intervento di F. Cancelli e N. Baccetti. Interrato discarica pubblica di Ansedonia. Ultime 6 vertebre caudali IZUS.
- 15 giugno - 10.6 m; rinvenuto a Falerna Lido (Catanzaro), in avanzata decomposizione, con chiari segni di reti sul corpo. Intervento di A. Di Natale. Interrato.
- 17 giugno - M; 11.75 m; spiaggiato a Forte dei Marmi (Massa Carrara). Segnalazione del Sig. Tarzia, Capitanerie di Porto. Intervento di M. L. Azzaroli, L. Cagnolaro, G. Pinna, M. Podestà, L. Magnaghi, B. Jann. Dissezione ispettiva E. Bianchi, L. Cagnolaro, M. Podestà, L. Magnaghi, B. Jann. Scheletro MCSNM.
- 24 giugno - 14 m ca.; carcassa rinvenuta galleggiante, semiaffondata, 30 km a NE di Lipari, Isole Eolie (Messina), involuppata in rete. Segnalazione di A. Di Natale. Abbondonato sul posto.
- 27 giugno - M; 15.0 m; rinvenuto vivo impigliato in spezzone di rete pelagica derivante a circa 9 miglia per WSW da Capo Frasca, Oristano, successivamente liberato dal Sig. G. Garau e collaboratori della Scuola Sommozzatori Consorzio Mediterranea, Oristano. Segnalazione del Com. Angelo Cara, Capitanerie di Porto.
- 13 agosto - M; 15 m ca.; rinvenuto vivo impigliato in rete pelagica derivante 6 km al largo di Lido di Pisticci, Scanzano Jonico (Matera). Segnalazione rimorchiatore Paraggi, Società Castalia. Liberato parzialmente, si inabissava. Ritrovato il 19 agosto dalla Squadriglia navale della Guardia di Finanza dei Laghi di Sibari (Cosenza). Intervento di R. Basso, N. Politi, P. Chirivì, P. Affinito, E. Aprile, R. Renna. Liberato definitivamente il 20 agosto.
- 31 agosto - M; 19 m ca.; rinvenuto vivo impigliato in rete pelagica derivante circa 8 km a SW di Stromboli, Isole Eolie (Messina). Segnalazione M/S Sea Cloud. Intervento di A. Di Natale, Guardia di Finanza, Capitanerie di Porto. Liberato il 1 settembre. Ritrovato di nuovo impigliato in rete il 5 settembre, 3 km a SE di Lipari. Intervento di A. Di Natale e Guardia di Finanza. Liberato il 6 settembre.
- 22 settembre - M; 15 m ca.; rinvenuto impigliato vivo in rete pelagica derivante al largo della frontiera italo-francese, in posiz, 43°18'N, 7°19'E, e liberato dalle autorità francesi. Segnalazione raccolta da P. Gavagnin, M. Podestà e L. Magnaghi.
- 26 settembre - M; 15 m ca.; rinvenuto impigliato vivo in rete pelagica derivan-

te al largo della frontiera italo-francese, in posiz. 42°41'N, 6°22' E, e liberato dalle autorità francesi. Segnalazione raccolta da P. Gavagnin, M. Podestà e L. Magnaghi.

- 28 settembre - M; 15 m ca.; rinvenuto impigliato vivo in rete pelagica derivante al largo della frontiera italo-francese, in posiz. 42°42'N, 6°28' E, e liberato dalle autorità francesi. Segnalazione raccolta da P. Gavagnin, M. Podestà e L. Magnaghi.
- 24 dicembre - M; 10.50 m; rinvenuto galleggiante in putrefazione avanzata nelle acque del Canale di S. Pietro (Cagliari), in posizione 39°12.1'N, 8°22.3'E, avvolto in rete da pesca. Segnalazione del Sig. Suella, Capitaneria di Porto di Portoscuso (Cagliari). Abbandonato al largo.

### **Kogia simus (Owen, 1866)**

- 24 maggio - 2.20 m; spiaggiato in località Foce Chiarone, comune di Capalbio (Grosseto), in stato di avanzata decomposizione. Segnalazione di L. Chelazzi a N. Baccetti. Intervento di N. Baccetti e F. Cancelli. Scheletro IZUS. (N. Baccetti, F. Cancelli, T. Renieri, in stampa).

### **Ziphius cavirostris G. Cuvier, 1823**

- 15 luglio - spiaggiato a S. Severa (Roma). Fotografia inviata da privato al MZR. Intervento un mese dopo di R. Carlini. Non ritrovato.
- 25 luglio - M; 4.90 m; carcassa galleggiante, completamente avviluppata in un frammento di rete, al largo di Fiumicino (Roma). Segnalazioni del Sig. Moi, Capitanerie di Porto, e dell'Ing. C. Lao, Società Castalia. Intervento di P. Gattabria e G. Marangoni. Non recuperato.
- 27 settembre - 3.60 m; porto canale di Cagliari, in avanzata decomposizione. Segnalazione del M.llo Colaci, Carabinieri Subacquei (Cagliari). Intervento di A. Piras. Non recuperato.
- 22 novembre - F; 5.05 m; spiaggiato a Fiumicino. Intervento di V. Vomero, R. Carlini, F. Fabbri, P. Gattabria e G. Marangoni. Scheletro MZR.

### **Pseudorca crassidens (Owen, 1846)**

- 20 maggio - M; 4.60 m; rinvenuto sulla spiaggia di Macchitella, Gela (Caltanissetta) con una emimascella fratturata. Segnalazione del Sig. Orani, Capitanerie di Porto, ad A. Vanadia. Intervento e dissezione ispettiva E. Bianchi, L. Magnaghi, M. Podestà, B. Jann. Scheletro MCSNM. (Cagnolaro e coll., 1989).

### **Globicephala melas (Traill, 1809)**

- 5 maggio - M; 4.96; rinvenuto galleggiante nella rada di Sestri Levante (Genova), in stato di decomposizione avanzata. Segnalazione del Com. P. Teo, Capitanerie di Porto. Intervento di R. Poggi, G. Doria, B. Romaitone. Cranio, ossa pelviche e pinne pettorali MCSNG.
- 11 agosto - M; 2.38 m; giovane esemplare impigliato in rete pelagica derivante insieme ad altri due (lungh. ca. 6 e 4.5 m, liberati), al largo di San Remo

- (Imperia), in posizione 43°17'N, 7°45'E, e deceduto. Segnalazione di S. Costa, Capitanerie di Porto, a P. Gavagnin. Intervento e dissezione ispettiva di M. Podestà e L. Magnaghi. Scheletro e parti anatomiche MCSNM.
- 12 agosto - 6 m ca.; impigliato in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), in posizione 43°23'N, 7°29'E, successivamente liberato. Intervento di E. Marcoz, V. Rinaldi e A. Ardisson. Segnalazione raccolta da P. Gavagnin, M. Podestà e L. Magnaghi.
- 12 agosto - 5.5 m ca.; impigliato in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), in posizione 43 23 N, 7 29 E, successivamente liberato. Intervento di S. e D. Corte. Segnalazione raccolta da P. Gavagnin, M. Podestà e L. Magnaghi.
- 26 agosto - 4.50 m; rinvenuto presso il camping «El Hag», Pozzillo (Catania), mancante della coda e con segni di rete. Segnalazione delle Capitanerie di Porto. Intervento di L. Lino. Destinazione ignota.
- 10 settembre - tre esemplari adulti impigliati in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), insieme ad un esemplare di *S. coeruleoalba* (v.), tutti deceduti, in posiz. 43°31'N, 7°30'E. Segnalazione di P. Brondi a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperati.
- 13 settembre - M; 2.56 m; spiaggiato nei pressi dei bagni «Gabbiano», Pietra Ligure (Savona), in avanzato stato di decomposizione. Intervento di P. Gardella. Cranio e pinna pettorale MCSNG.
- 22 settembre - 5 m ca.; impigliato in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°39'N, 7°52'E. Segnalazione di D. Orengo a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.

### **Grampus griseus (G. Cuvier, 1812)**

- 16 gennaio - F; 2.90 m; spiaggiato a Ladispoli (Roma). Intervento di R. Carlini e M. Zarli. Scheletro MZR.
- 4 febbraio - 3 m ca.; spiaggiato in avanzata decomposizione in località Porto Botte (Cagliari). Segnalazione di P. Cosa. Seppellito in discarica.
- 23 maggio - 3.00 m; spiaggiato in località Le Croci, Alghero (Sassari). Numerose escoriazioni dovute probabilmente a reti. Segnalazione A. Fozzi, Capitanerie di Porto. Esemplare non recuperato.
- 2 giugno - M; 3.00 m; rinvenuto a Chiapparo, Mar Grande di Taranto. Segnalazione delle Capitanerie di Porto. Intervento di M. Pastore e C. Macripò. Esemplare congelato presso la ditta Taranpesca.
- 4 giugno - F; 2.82 m; spiaggiato ad Acate (Ragusa). Intervento di A. Di Natale. Interrato in discarica.
- 27 giugno - M; 4.2 m; rinvenuto a Torre Uluzzi, Nardò (Lecce), in decomposizione avanzata. Segnalazione di P. De Vito, Corpo Forestale dello Stato. Intervento di R. Basso. Distrutto per ordinanza del pretore di Nardò.
- 25 luglio - 2.4 m; rinvenuto in decomposizione avanzata presso Riposto (Catania) con segni di reti sul corpo. Segnalazione del Sig. Pulvirenti, Capitanerie di Porto. Intervento di L. Lino. Cranio Museo di Randazzo.
- 18 agosto - 2.5-3 m ca.; carcassa galleggiante rinvenuta 400 m a S di Serpentara (Cagliari), con segni di rete da pesca sul corpo. Segnalazione di G. Cerruti, Roma.



- 21 settembre - 3.5 m ca., impigliato in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°27'N, 8°36'E. Segnalazione di N. Sanna a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.
- 9 ottobre - 3.5 m ca.; impigliato in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°40'N, 7°40'E. Segnalazione del Sig. Latini a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.

### **Tursiops truncatus (Montagu, 1821)**

- 17 gennaio - F; 1.69 m; rinvenuto galleggiante 4 km al largo del porto di Barletta (Bari). Segnalazione della Capitaneria di Porto di Barletta. Intervento di G. Bello e L. Rositani. Necroscopia di A. Collet. Destinazione dell'esemplare ignota.
- 17 gennaio - rinvenuto in zona Porto S. Rocco (Cagliari). Segnalazione del Sig. Maltrucco, Capitanerie di Porto. Intervento di S. Deliperi. Non esiste altra documentazione.
- ca. metà febbraio - F; 2.17 m; spiaggiato nella Sacca di Goro (Ferrara). Articolo apparso su «La Sacca», Suppl. a «Cronache Ferraresi» del 15 marzo. Dissezione ispettiva eseguita da L. Corradini, Istituto Zooprofilattico di Ferrara. Destinazione dell'esemplare sconosciuta.
- 11 marzo - M; 2.30 m; spiaggiato a Torre Fortore, Marina di Lesina (Foggia). Segnalazione delle Capitanerie di Porto. Intervento di G. Villani, CNR. Congelato presso la ditta DEMAR, Bari.
- 21 marzo - M; 2.30 m; rinvenuto in località Pantano, Monopoli (Bari), con la coda recisa di netto. Segnalazione delle Capitanerie di Porto. Intervento di L. Rositani. Scheletro MCSNM.
- 15 aprile - spiaggiato a Cesenatico in stato di putrefazione e senza coda (lunghezza del rimanente 2.30 m). Intervento di A. Stanzani. Documentazione mancante.
- 18 aprile - F; 2.70 m; spiaggiato a Sabaudia (Latina). Segnalazione del Sig. Scudeler, Capitanerie di Porto. Intervento R. Carlini e G. Marangoni. Cranio MZR.
- 3 maggio - due esemplari (lung. 2.7 e 2.5 m) rinvenuti nel porto di Mazara del Vallo (Trapani). Segnalazione di P. Jereb e del Com. Agata, Capitanerie di Porto. Distrutti in discarica.
- 4 maggio - 3.1 m; rinvenuto a Bovo Marina, Montallegro (Agrigento), con un morso di squalo all'altezza dell'apertura genitale. Segnalazione del Cap. Monica, Capitanerie di Porto. Intervento di A. Vanadia. Interrato.
- 15 maggio - M; 2.45 m; rinvenuto morto a Scauri (Latina), ucciso da pescatori. Intervento di R. Carlini e G. Marangoni. Non recuperato.
- 18 maggio - F; 2.85 m; entrato vivo nel porto di Mazara del Vallo (Trapani), poi deceduto. Segnalazione di P. Jereb. Trasportato al MCSNM. Dissezione ispettiva M. Podestà, L. Magnaghi. Scheletro e visceri MCSNM.
- 25 maggio - F; 1.76 m; annegato nelle reti 8 km al largo di Cortellazzo (Venezia). Segnalazione del Sig. Caiazza, Capitanerie di Porto. Intervento di G. Rallo. Scheletro recuperato dal museo di Montebelluna (Treviso).
- 27 maggio - M; 2.59 m; spiaggiato a 500 m dal Fosso della Madonna, presso Bolgheri, Castagneto Carducci (Livorno), con un pezzo di sagola legato alla coda. Segnalazione di L. Frosali, WWF Cecina. Intervento e disse-

- zione ispettiva di T. Renieri, F. Cancelli, A. Roselli e J. Simoncini. Scheletro Museo provinciale di Livorno.
- 2 giugno - M; 2.71 m; spiaggiato in località Punta Rossa, Manfredonia (Foggia). Segnalazione della Capitaneria di Porto di Manfredonia. Intervento P. Troiano, Istituto Zooprofilattico di Foggia. Interrato.
- 17 giugno - 2.3 m; rinvenuto a Trappeto (Palermo), in avanzata decomposizione, con segni di reti da pesca sul corpo. Segnalazione della Capitaneria di Porto di Terrasini. Incenerito in discarica.
- 21 giugno - M; 2.6 m; spiaggiato a Palmi (Reggio Calabria), mancante di coda e con segni di reti. Segnalazione Capitaneria di Porto di Gioia Tauro. Incenerito.
- 24 giugno - F; 2.93 m; spiaggiato vivo presso Campagnalupia (Venezia). Trainato per la coda da personale non specializzato fino alla bocca di Malamocco, e qui lasciato, veniva ritrovato morto il giorno dopo. Intervento di G. Rallo. Esemplare non conservato.
- 29 giugno - avvistato vivo nelle acque di Murano (Venezia). Segnalazione del Cap. Mollica, Capitanerie di Porto. Non più riavvistato.
- 3 luglio - 3 m ca.; spiaggiato a Castellaneta Marina (Taranto), in stato di decomposizione avanzata. Intervento di M. Pastore e C. Macripò. Interrato sul posto.
- 7 luglio - M; 1.19 m; rinvenuto galleggiante nell'Adriatico settentrionale, circa 60 km a E del delta del Po. Segnalazione di G. Bearzi, ITM. Abbandonato sul posto.
- 8 luglio - M; 3.10 m; spiaggiato a Barletta (Bari). Segnalazione di L. Rositani. Scheletro MCSNM.
- 19 luglio - M; 2.60 m; spiaggiato a Torre Mileto, Lesina (Foggia). Intervento di G. Villani, CNR Lesina. Distrutto.
- 19 luglio - F; 3 m ca.; rinvenuto galleggiante nell'Adriatico settentrionale, circa 3 km a NE di Porto Tolle (Rovigo). Segnalazione di G. Bearzi, ITM. Abbandonato sul posto.
- 21 luglio - morto impigliato in una rete a Cortellazzo (Venezia). Segnalazione del Com. Cazzaro, Capitanerie di Porto. Non esiste altra documentazione.
- 27 luglio - F; 2.83 m; spiaggiato a Torre Guaceto, Carovigno (Brindisi). Segnalazione Lab. Biol. Mar. Bari. Non esiste altra documentazione.
- 2 agosto - 1.50 m; spiaggiato a Mola di Bari (Bari), presso il Motel Agip, in avanzata decomposizione. Intervento di L. Rositani. Esemplare congelato presso DEMAR, Bari.
- 2 agosto - 0.75 m; feto rinvenuto galleggiante nell'Adriatico settentrionale, 2 km circa al largo di Rovigno (Istria). Segnalazione di E. Cussino, ITM. Abbandonato sul posto.
- 10 settembre - M; 3.05 m; spiaggiato a Moro S. Placido, Agro di Lesina (Foggia). Segnalazione Carabinieri di Lesina. Intervento di G. Villani, CNR. Interrato.
- 26 settembre - F; 2.70 m; spiaggiato in località Monticelli, Ostuni (Brindisi). Intervento della D.ssa Saracino, Lab. Biol. Mar. Bari. Esemplare congelato presso DEMAR, Bari.
- 4 ottobre - 2.40 m; spiaggiato a Ca' di Valle, frazione Cavallino, Venezia. Segnalazione delle Capitanerie di Porto e dei Vigili Urbani. Distrutto in discarica.

- 8 ottobre - F; 1.80 m; spiaggiato in località Giancola, Brindisi. Segnalazione USSL/4. Intervento di R. Basso. Distrutto in loco.
- 9 ottobre - 3.35 m; spiaggiato presso Cala Arena, Mola di Bari (Bari). Segnalazione del Sig. V. Roca, Capitanerie di Porto. Intervento di G. Bello, Lab. Biol. Mar. Bari. Distrutto col fuoco.
- 24 ottobre - 2.80 m; rinvenuto morto nei pressi della scogliera all'esterno del porto di Ancona, con uno squarcio sul ventre e una sagola legata alla coda. Segnalazione della Capitaneria di Porto di Ancona e del Dr. C. Froggia, CNR. Distrutto in discarica.
- 31 ottobre - M; 1.25 m; probabilmente neonato, spiaggiato a Lido Adriano (Ravenna). Segnalazione del Magg. Diamantini, Capitanerie di Porto. Intervento di A. L. Stanziani. Interrato sul posto.
- 31 ottobre - M; 2.06 m; spiaggiato in decomposizione avanzata sul litorale di Pesaro città. Segnalazione del Sig. D'Acconto, Capitanerie di Porto. Intervento di A. L. Stanziani. Interrato in discarica.
- 9 novembre - F; 2.70 m; rinvenuto morto a Mazzara del Vallo (Trapani). Segnalazione del Sig. Laucia, Capitanerie di Porto. Intervento di P. Jereb. Esemplare non recuperato.
- 11 dicembre - F; 2.80 m; rinvenuto spiaggiato presso Vasto (Chieti). Intervento di V. Olivieri. Destinazione non specificata.
- 17 dicembre - F; 2.30 m; rinvenuto spiaggiato presso Giulianova (Teramo). Intervento di V. Olivieri. Destinazione non specificata.

### **Delphinus delphis Linnaeus, 1758**

- 10 dicembre - F; appeso da ignoti davanti ai cancelli di una scuola di Roma. Nessuna notizia sulla sua provenienza. Ritirato dal Centro carni di Roma e distrutto prima che si potesse intervenire. Informazione riportata sugli organi di stampa nazionali.

### **Stenella coeruleoalba (Meyen, 1833)**

- 1 gennaio - F; 1.84 m; spiaggiato a Noli (Savona). Intervento e dissezione ispettiva di M. Podestà, L. Magnaghi e G. Gorlier. Scheletro e visceri MCSNM.
- 4 gennaio - M; 1.92 m; spiaggiato vivo a Cecina (Livorno), e successivamente deceduto malgrado le cure. Dissezione ispettiva rivelava massiccia ostruzione delle vie digerenti da parte di sostanze plastiche che ne hanno causato la morte. Segnalazione di L. Frosali, WWF sezione «Val di Cecina». Intervento di T. Renieri con la collaborazione della locale sezione WWF e di personale delle Capitanerie di Porto. Scheletro e pelle IZUS.
- 24 gennaio - F; 1.80 m; spiaggiato presso il faro di S. Cataldo (Lecce). Intervento di R. Basso. Congelato presso il mattatoio di Martano (Lecce).
- 11 febbraio - F; 1.80 m; spiaggiato in località «Tonnara Angitola», Pizzo (Catanzaro), con profondi squarci sul ventre. Intervento di G. Paolillo. Abbandonato sul posto.
- 2 marzo - M; 1.94 m; spiaggiato davanti alla colonia della Marina Militare a Fregene (Roma). Segnalazione del Sig. Bernardi, Capitanerie di Porto.

- Intervento di R. Carlini e D. Freggi. Scheletro MZR.
- 4 marzo - 1.45 m; spiaggiato a Bovo Marina, Montallegro (Agrigento), in avanzato stato di putrefazione. Intervento di A. Vanadia. Interrato.
- 8 marzo - F; 1.10 m; spiaggiato nei pressi di Castellaneta Marina (Taranto). Segnalazione della Guardia di Finanza. Intervento di R. Basso. Congelato presso il Macello comunale di Martano (Lecce).
- 24 marzo - F; 1.68 m; spiaggiato a Focene (Roma). Segnalazione del Sig. Di Matteo, Capitanerie di Porto. Intervento di R. Carlini, P. Gattabria e G. Marangoni. Scheletro MZR.
- 26 marzo - F; 1.90 m; spiaggiato in località Marina di S. Giuseppe, comune di Ventimiglia (Imperia). Segnalazione della Guardia di Finanza di Ventimiglia. Intervento di P. Campanella e F. Ferrucci. Dissezione ispettiva di P. Campanella, L. Magnaghi, M. Podestà. Scheletro Museo Oceanografico La Rochelle.
- 28 marzo - F; 1.95 m; spiaggiato a Bivona, Vibo Valentia (Catanzaro), con numerosi tagli superficiali sul corpo. Segnalazione Capitaneria di Porto di Vibo Valentia Marina. Intervento di G. Paolillo. Abbandonato sul posto.
- 31 marzo - 1.40 m; spiaggiato nel porto di Castiglioncello (Livorno). Segnalazione di R. Stiassi, WWF sezione «Val di Cecina». Distrutto col fuoco.
- 1 aprile - 2.05 m; spiaggiato a Marina di Cecina (Livorno), nei pressi della foce del fiume Cecina. Segnalazione di R. Stiassi, WWF sezione «Val di Cecina». Distrutto col fuoco.
- 1 aprile - M; 1.88 m; rinvenuto in mare a circa 1 km dalla diga foranea di Vado Ligure (Savona), quasi certamente morto perchè impigliato in reti da pesca. Segnalazione del Ten. Giusti, Capitanerie di Porto. Intervento di P. Gardella. Scheletro MCSNG.
- 1 aprile - F; 1.15 m; spiaggiato a Torvaianica (Roma). Segnalazione del Sig. P. Maffeo. Intervento di R. Carlini, P. Gattabria e D. Freggi. Scheletro MZR.
- 2 aprile - 1.54 m; spiaggiato tra Collelungo e Marina di Alberese (Grosseto), posteriormente mutilato, privo di pettorali e di visceri; feci e impronte di volpe intorno alla carcassa. Intervento di T. Renieri e F. Cancelli. Scheletro IZUS.
- 27 aprile - rinvenuto presso la diga foranea del porto di Catania, con chiari segni di rete sul corpo. Segnalazione del Sig. D'Agostino, Capitanerie di Porto. Intervento di N. Di Franco. Destinazione ignota.
- 28 aprile - rinvenuto nel porto di Augusta (Siracusa), con segni di rete sul corpo. Segnalazione del Ten. Zumbo, Capitanerie di Porto. Intervento di N. Di Franco. Destinazione ignota.
- 30 aprile - F; spiaggiato a Porto Pollo, Palau (Sassari). Segnalazione e intervento di G. Bevacqua. Destinazione ignota.
- 1 maggio - F; 1.93 m; spiaggiato a Lido di Classe (Ravenna). Segnalazione del Brig. Gori, Corpo Forestale dello Stato di Cervia, e del Sig. Guariento, Capitanerie di Porto. Intervento di A. L. Stanzani. Dissezione ispettiva Istituto Zooprofilattico di Forlì. Scheletro ASW.
- 1 maggio - 1.4 m; rinvenuto nei pressi del molo del porto di Catania, con segni di rete sul corpo. Segnalazione del Cap. Iaccolino, Capitanerie di Porto. Intervento di N. Di Franco. Destinazione ignota.
- 12 maggio - M; 1.3 m; spiaggiato a Porto Empedocle (Agrigento). Segnalazio-

- ne Sig. Greco, Capitanerie di Porto. Intervento del Com. Vagliasindi, Capitanerie di Porto. Interrato.
- 17 maggio - 2.3 m; spiaggiato presso Trappeto (Palermo), privo della coda e con segni di reti sul corpo. Segnalazione della Capitaneria di Porto di Terrasini. Distrutto in discarica.
- 18 maggio - M; 2.07 m; entrato in un canale nei pressi di S. Liberata, Monte Argentario (Grosseto). Catturato e riportato 2 miglia al largo. Segnalazione del Sig. Zolesi delle Capitanerie di Porto e della Guardia di Finanza di Porto S. Stefano. Intervento di A. L. Stanzani, T. Renieri, F. Chianchi, D. Freggi.
- 20 maggio - F; 1.87 m; spiaggiato agonizzante in comune di Cetara (Salerno), in stato di deprivazione alimentare (pannicolo adiposo assente) e con lo stomaco totalmente ostruito da fogli di plastica. Segnalazione e dissezione ispettiva di P. Acone, Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno. Destinazione ignota.
- 27 maggio - rinvenuto in località Scruglio, Briatico (Catanzaro). Segnalazione del Sig. Tripodi, Capitanerie di Porto. Intervento di G. Paolillo. Abbandonato sul posto.
- 27 maggio - M; 1.25 m; rinvenuto in mare al largo di Laigueglia (Savona). Segnalazione del Sig. Luffrano, Capitanerie di Porto. Intervento di C. Morbioli e E. Valsecchi. Esemplare congelato presso la Facoltà di Veterinaria dell'Università di Milano.
- 31 maggio - due esemplari (lung. 1.4 m ca.) rinvenuti nella baia di Augusta (Siracusa) con segni di rete sul corpo, uno dei quali con la coda recisa e squarci di coltello. Segnalazione del Sig. Romano, Capitanerie di Porto. Intervento di L. Lino. Destinazione ignota.
- 9 giugno - F; 1.45 m; rinvenuto sulla spiaggia di Tono, Messina, mancante di parte della coda, e con segni di reti sul corpo. Intervento di A. Di Natale. Interrato.
- 17 giugno - M; 1.71 m; spiaggiato presso Marina di Donoratico (Livorno). Intervento di L. Frosali, A. Roselli, P. Mannini, J. Simoncini, C. Volpi. Esemplare conservato Museo provinciale di Livorno.
- 18 giugno - M; 1.38 m; spiaggiato a Fregene (Roma). Intervento di R. Carlini e P. Gattabria. Cranio MZR.
- 19 giugno - F; 1.66 m; rinvenuto morto al largo di Albenga (Savona). Segnalazione di A. Interguglielmi (WWF) a P. Gavagnin. Intervento di C. Venturino. Distrutto col fuoco.
- 29 giugno - F; 1.75 m; rinvenuto sulla spiaggia di Mortelle (Messina), privo di coda con segni di rete. Intervento di A. Di Natale. Interrato.
- 30 giugno - F; 2.00 m; spiaggiato presso l'Ulivarella, Palmi (Reggio Calabria), con chiari segni di rete sul corpo. Segnalazione di S. Collura. Intervento di D. Impiombato. Esemplare non recuperato.
- 7 luglio - M; 1.33 m; rinvenuto sulla spiaggia di Pentimele (Reggio Calabria), mancante di coda e con chiari segni di rete sul terzo posteriore. Intervento di A. Di Natale. Interrato.
- 11 luglio - M; 2.30 m; spiaggiato a Crotona (Catanzaro), privo di coda. Segnalazione della Capitaneria di Porto di Crotona. Interrato.
- 11 luglio - M; 1.1 m; rinvenuto nel porto di Catania, con segni di rete sul corpo. Segnalazione del Sig. Silipigni, Capitanerie di Porto. Intervento di

- L. Lino. Destinazione ignota.
- 12 luglio - F; spiaggiato a Rena Majore, Aglientu (Sassari). Segnalazione del Brig. Balduinu, Stazione Carabinieri di Aglientu. Destinazione ignota.
- 13 luglio - M; 1.30 m; spiaggiato a Brindisi. Intervento di R. Basso. Distrutto col fuoco.
- 15 luglio - M; 1.58 m; rinvenuto sulla spiaggia di Casa Bianca (Messina), mancante della coda e della pinna dorsale, e con chiari segni di rete sul dorso. Intervento di A. Di Natale. Interrato.
- 19 luglio - 1.72 m; rinvenuto presso Capo Calavà (Messina), mancante di coda e con uno spezzone di rete in bocca. Intervento di A. Di Natale. Interrato.
- 19 luglio - M; 0.88 m; neonato spiaggiato vivo presso Gandoli, Leporano (Taranto), poi deceduto. Segnalazione di M. Rocco. Intervento di M. Pastore. Congelato presso ITT.
- 22 luglio - M; 1.2 m; spiaggiato a Riposto (Catania), presentava ematomi circolari sul ventre. Segnalazione delle Capitanerie di Porto. Intervento di A. Di Natale. Congelato presso Istituto Talassografico di Messina.
- 29 luglio - due esemplari rinvenuti sul litorale presso Catania, con tagli sulle pinne e sulla coda e segni di reti sul corpo. Segnalazione del Sig. Pulvirenti, Capitanerie di Porto. Intervento di N. Di Franco. Destinazione ignota.
- 3 agosto - M; 2 m; rinvenuto vivo in difficoltà 2 km al largo del faro di Fiumara, Fiumicino (Roma). Issato a bordo, moriva e veniva trasportato al MZR. Segnalazione del Cap. G. Di Matteo, Capitanerie di Porto. Intervento di R. Carlini. Cranio MZR.
- 6 agosto - 1.26 m; rinvenuto a San Saba (Messina), privo di coda. Intervento di A. Di Natale. Interrato.
- 6 agosto - F; 0.90 m; spiaggiato a Scoglitti (Ragusa); presenza abbondante di sangue nella cavità boccale. Segnalazione Capitaneria di Porto di Scoglitti. Interrato.
- 8 agosto - M; 1.99 m; rinvenuto galleggiante nei pressi dell'Isola Gorgona (Livorno) e successivamente portato sul pontile del porto. Segnalazione del Com. Bellini, Capitanerie di Porto. Non esiste altra documentazione.
- 11 agosto - M; 0.92 m; spiaggiato a Torre dell'Orso (Lecce). Intervento di R. Basso. Congelato MCC.
- 12 agosto - 1.60 m; spiaggiato a Marina di Bibbona (Livorno), di fronte ai bagni «Lido Blu», in stato di avanzata decomposizione; 2 anni da pesca di media grandezza nella regione genitale. Segnalazione del Sig. Uccelli. Intervento di L. Frosali. Esemplare distrutto.
- 16 agosto - due esemplari adulti rinvenuti impigliati in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduti, in posiz. 43°03'N, 7°35'E. Segnalazione di M. e P. Locarno a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperati.
- 16 agosto - esemplare tranciato in due pezzi rinvenuto presso Otranto (Lecce) da R. Basso. Congelato MCC.
- 17 agosto - due esemplari adulti rinvenuti impigliati in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduti, in posiz. 43°05'N, 7°24'E. Segnalazione di M. e P. Locarno a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperati.

- 17 agosto - adulto rinvenuto impigliato in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°35'N, 8°04'E. Segnalazione di P. Cappellano e C. Forniz a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.
- 17 agosto - M; 1.92 m; rinvenuto galleggiante al largo di San Remo (Imperia), in posiz. 43°38'N, 8°03'E, con numerosi segni di reti (probabilmente pelagiche derivanti) sul ventre. Segnalazione di P. Gavagnin e del Sig. Feliciotto. Intervento di M. Podestà, L. Magnaghi. Dissezione ispettiva di L. Magnaghi, M. Podestà, P. Campanella, B. Jann. Scheletro MCSNM.
- 18 agosto - rinvenuto a circa 1 miglio al largo di Viareggio (Lucca), mancante della metà posteriore, e in stato di putrefazione, da parte del Sig. Bertini. Segnalazione del Com. F. Lolli, Capitanerie di Porto. Intervento di J. Simoncini. Esemplare distrutto.
- 19 agosto - 1.20 m; rinvenuto a Cesine (Lecce), con un taglio sulla parte ventrale. Intervento di R. Basso. Distrutto col fuoco.
- 22 agosto - M; 1.01 m; neonato spiaggiato a Sabaudia (Latina). Intervento R. Carlini. Cranio MZR.
- 27 agosto - adulto rinvenuto impigliato in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°15'N, 7°19'E. Segnalazione di M. e P. Locarno a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.
- 27 agosto - 1 m ca.; rinvenuto impigliato in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°30'N, 7°38'E. Segnalazione di C. Codarri a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.
- 27 agosto - due esemplari (1.5 e 2 m ca.) rinvenuti impigliati in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduti, in posiz. 43°06'N, 7°18'E. Segnalazione di G. Barsiola e P. Sala a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperati.
- 2 settembre - F; 1.80 m ca.; spiaggiato sul litorale 8 km a S di Terracina (Latina). Segnalazione di E. Selvaggi. Non esiste documentazione.
- 2 settembre - 1.80 m ca.; spiaggiato tra Terracina (Latina) e il Circeo. Segnalazione di E. Selvaggi. Non recuperato.
- 3 settembre - F; 1.92 m; spiaggiato a Nettuno (Latina). Intervento di R. Carlini, P. Gattabria, G. Marangoni. Scheletro MZR.
- 5 settembre - spiaggiato a Rosignano Solvay (Livorno), mancante della parte posteriore. Segnalazione del Sig. Franco Forli, Vigili Urbani di Rosignano e del Dr. Mula, Pubblici Macelli di Cecina. Intervento di J. Simoncini. Esemplare distrutto.
- 10 settembre - F; 1.08 m; rinvenuto in mare al largo di Genova Boccadasse dai Sigg. P. Taverniti ed E. Vigilia. Ancora agonizzante, aveva i lobi della pinna codale tagliati di netto. Intervento di R. Poggi. Congelato MCSNG.
- 10 settembre - parte anteriore di esemplare giovanissimo, rinvenuto con segni di rete (probabilmente pelagica derivante) sul corpo al largo di San Remo (Imperia) in posiz. 43°33'N, 7°47'E. Intervento di S. Carrera, M. Podestà e L. Magnaghi. Conservato in alcol MCSNM.
- 10 settembre - adulto rinvenuto in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, insieme a tre esemplari di globicefalo (v.), in posiz. 43°31'N, 7°30'E. Segnalazione di P. Brondi a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.

- 10 settembre - adulto rinvenuto in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°26'N, 7°38'E. Segnalazione di L. Mosconi a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.
- 10 settembre - 1 m ca.; rinvenuto in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°26'N, 7°30'E. Segnalazione di L. Mosconi a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.
- 10 settembre - parte anteriore del corpo, forse di un subadulto, rinvenuta al largo di San Remo (Imperia), in posiz. 43°33'N, 8°11'E. Segnalazione di P. Cappellano, C. Forniz, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.
- 12 settembre - F; 1.01 m; rinvenuto morente nel golfo di La Spezia. Segnalazione delle Capitanerie di Porto. Intervento di G. Machiavelli (WWF). Congelato ITM.
- 15 settembre - adulto rinvenuto in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°05'N, 7°07'E. Segnalazione di V. Galeazzo e M. Linzani a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.
- 22 settembre - adulto rinvenuto in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°32'N, 7°52'E. Segnalazione di P. Sala a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.
- 4 ottobre - M; 1.84 m; rinvenuto galleggiante al largo di San Remo (Imperia), in posiz. 43°34'N, 7°43'E, con i lobi della coda recisi e segni evidenti di rete (probabilmente pelagica derivante) sul corpo. Segnalazione e intervento di P. Cappellano e C. Forniz. Dissezione ispettiva di M. Podestà, L. Magnaghi, P. Campanella. Scheletro MCSNM.
- 5 ottobre - spiaggiato a Macchiatonda (Roma). Segnalazione di D. Mantero. Intervento di R. Carlini. Non recuperato.
- 15 ottobre - 1.83 m; spiaggiato sul litorale antistante il fiume Marano, Riccione (Forlì). Intervento di A. L. Stanzani. Dissezione ispettiva Istituto Zooprofilattico di Forlì. Destinazione esemplare non specificata.
- 9 novembre - 1.80 m; rinvenuto sulla spiaggia della riserva naturale di Macchiatonda, S. Severa (Roma). Segnalazione di F. Petretti. Abbandonato sul posto.
- 11 novembre - F; 1.90 m; spiaggiato nel porto di Villanova, Ostuni (Brindisi). Segnalazione della Guardia di Finanza del porto. Intervento di R. Basso. Non esiste altra documentazione.
- 21 novembre - F; 1.90 m; spiaggiato in località Piana di S. Agostino, Gaeta (Latina). Intervento di R. Carlini e P. Gattabria. Scheletro MZR.
- 10 dicembre - F; 1.90 m; spiaggiato a Barletta (Bari). Segnalazione di L. Rositani. Scheletro parziale MCSNM.

### **Cetacei indeterminati**

- 22 gennaio - delfino di sesso maschile ispezionato dal Prof. Troncone dell'Istituto di Anatomia Patologica Veterinaria di Bari, inviato dall'assessorato Regionale all'Ecologia, contrassegnato col n. 1 e registrato al n. 11 del registro delle necroscopie. Non esiste altra documentazione.
- 5 febbraio - rinvenuto a Noli (Savona), in decomposizione, con la testa schiacciata. Segnalazione e intervento di R. Poggi. Esemplare non recuperato.
- 9 febbraio - carcassa galleggiante di grosso cetaceo segnalata a N di Civitavec-



- chia, al largo della località Mattonara. Segnalazione del Com. Silverio e del Cap. Piccolo, Capitanerie di Porto. Non più riavvistata.
- 23 febbraio - 1.3 m; rinvenuto sulla spiaggia della Colonia Milanese, Celle Ligure (Savona). Segnalazione del Sig. V. Paolicchio, Capitanerie di Porto. Prelevato da ignoti nella notte.
- 15 marzo - delfino morto, lungo 2-3 m, apparentemente privo di rostro, sulla spiaggia a N di Pescia Romana, nei pressi di Montalto di Castro (Viterbo). Segnalazione del Sig. Luciano Putzu. Non esiste altra documentazione.
- 16 aprile - delfino in avanzata decomposizione rinvenuto nei pressi di Ravenna. Segnalazione del Sig. La Neve, Capitanerie di Porto. Non esiste altra documentazione.
- 28 aprile - 1.20 m ca.; spiaggiato a Mondragone (Caserta), in avanzato stato di decomposizione. Segnalazione di R. Carlini. Non esiste altra documentazione.
- 1 maggio - 1.85 m; delfino spiaggiato vivo presso Milazzo (Messina). Riportato al largo e liberato. Segnalazione di Capo Micali, Capitaneria di Porto di Milazzo.
- 3 maggio - rinvenuto in località Pianetto, Celle Ligure (Savona), in avanzata decomposizione. Segnalazione di R. Poggi. Interrato sul posto.
- 10 maggio - delfino rinvenuto in località Piedigrotta, Pizzo (Catanzaro), con la coda recisa (lungh. rimanente 1.60 m). Intervento di G. Paolillo. Abbandonato sul posto.
- 14 maggio - due delfini spiaggiati vivi a Montallegro, Bovo Marina (Agrigento). Segnalazione del Cap. Congelo, Capitanerie di Porto. Non esiste altra documentazione.
- 20 maggio - 1.7 m; delfino vivo e con sacchetti di plastica in bocca, segnalato dal Com. Santucci, Capitaneria di Porto di Salerno. Estratta la plastica e portato al largo con gommone, è deceduto durante il tragitto. Non esiste altra documentazione.
- 23 maggio - delfinide rinvenuto morto sull'isola dell'Asinara (Sassari). Segnalazione di R. Argano. Specie non identificabile dalla documentazione fotografica disponibile.
- 5 giugno - delfino spiaggiato a Gaeta (Latina). Segnalazione del Sig. Ferraro, Capitanerie di Porto. Distrutto prima che si potesse intervenire.
- 15 giugno - delfino spiaggiato in località Orri, Tortolì (Nuoro). Segnalazione Sig. De Michele, Capitanerie di Porto. Distrutto col fuoco.
- 15 giugno - 1.70 m; rinvenuto sulla spiaggia di Palmi (Reggio Calabria). Segnalazione sel Sig. Laruffa, Capitanerie di Porto. Non esiste altra documentazione.
- 26 giugno - rinvenuto sulla spiaggia Savelli, Pizzo (Catanzaro), in decomposizione avanzata, con la coda recisa (lungh. rimanente 1.70 m). Intervento di G. Paolillo. Abbandonato sul posto.
- 26 giugno - 2.07 m; spiaggiato presso Porto S. Paolo (Olbia), in avanzata decomposizione. Segnalazione di E. Trainito. Non esiste altra documentazione.
- 27 giugno - delfino da circa 1 quintale spiaggiato a Baia Domizia (Caserta), in avanzata decomposizione. Segnalazione dei Carabinieri. Interrato dalle autorità locali.

- 15 luglio - cetaceo della lunghezza di 3-4 m rinvenuto morto, con la coda tagliata di netto, nei pressi del Fosso Smerdarolo, loc. S. Severa (Roma). Segnalazione del Sig. S. Canu, Capitanerie di Porto di Civitavecchia. Esemplare non recuperato.
- 16 luglio - 2 m ca.; delfino rinvenuto morto sulla spiaggia di Strongoli Marina, Crotone (Catanzaro). Segnalazione del Cap. Della Valle, Capitanerie di Porto. Non esiste altra documentazione.
- 17 luglio - 1.5 m ca.; spiaggiato presso l'Istituto Emiliani, Genova Nervi, con ferita da arpione sul fianco sinistro. Segnalazione del Sig. Carugni, Vigili Urbani di Genova. Distrutto col fuoco. Non esiste altra documentazione.
- 18 luglio - spiaggiato di fronte allo stabilimento Enichem di Brindisi. Segnalazione del Br. Maruca, Capitanerie di Porto Brindisi. Non esiste altra documentazione.
- 24 luglio - 1.1 m ca.; rinvenuto in località S. Gregorio, in prossimità del ponte Menga (Reggio Calabria), con la coda recisa e segni di reti sul corpo. Segnalazione del Cap. Fasan, Capitaneria di Porto di Reggio Calabria. Non esiste altra documentazione.
- 24 luglio - 1.3 m ca.; rinvenuto in località Pennello, Vibo Valentia (Catanzaro), con coda e parte della pinna dorsale recisa. Intervento di G. Paolillo. Abbandonato sul posto.
- 25 luglio - delfino spiaggiato in località Calamoresca, Tortoli (Nuoro), in avanzata decomposizione. Segnalazione Com. D. De Michele, Capitanerie di Porto. Non esiste altra documentazione.
- 27 luglio - 2.30 m.; delfino spiaggiato in comune di Cetraro (Catanzaro), con una sagola intorno alla coda e segni di rete sul ventre; parte del capo mancante. Segnalazione della Capitaneria di Porto di Vibo Valentia. Sotterrato in discarica.
- 1 agosto - delfino rinvenuto in avanzata decomposizione presso gli impianti balneari Vittoria, Scoglitti (Ragusa). Segnalazione del Sig. Garofalo. Intervento di N. Di Franco. Distrutto in discarica.
- 2 agosto - delfino spiaggiato vivo a Castelporziano (Roma). Segnalazione della Capitaneria di Porto di Fiumicino. Non esiste documentazione.
- 5 agosto - 1.80 m ca.; carcassa senza coda affondata con pietre sul litorale di S. Severa (Roma) a 100 m dal ristorante «Toscana». Segnalazione del Sig. Mentonelli, Capitanerie di Porto. Non esiste documentazione.
- 5 agosto - delfino spiaggiato in prossimità di Baia Corallo, Capo Sferracavallo (Palermo). Segnalazione della Capitaneria di Porto di Palermo. Distrutto.
- 10 agosto - delfino morto al largo di Torvaianica (Roma), poi preso in carica dalla USSL di Pomezia. Segnalazione del Com. F. Matteo, Capitanerie di Porto. Segnalato al MZR a distruzione avvenuta.
- 11 agosto - 3 m ca.; rinvenuto morto sulla spiaggia di levante di Pantelleria (Trapani). Segnalazione del Sig. Rizza, Capitanerie di Porto. Abbandonato al largo.
- 15 agosto - parte anteriore di carcassa di delfino rinvenuta galleggiante 3 km al largo di Cinquale (Massa Carrara); una sagola con anello metallico fuoriusciva dalla bocca. Segnalazione e documentazione fornita da M. Jahoda, ITM. Non recuperato.
- 18 agosto - 2 m ca.; rinvenuto in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°32'N, 7°50'E. Segnalazione di E. Le

- Piane a P. Gavagnin, L. Magnaghi, M. Podestà. Non recuperato.
- 21 agosto - spiaggiato in località Castelletto, Finale Ligure (Savona), in avanzato stato di decomposizione; lobi della pinna caudale recisi con taglio netto; testa incisa, collegata al tronco solo per mezzo della colonna vertebrale. Segnalazione dei Vigili Urbani di Finale Ligure al Sig. Cenisio, Capitanerie di Porto. Intervento di C. Venturino. Distrutto col fuoco.
- 22 agosto - spiaggiato a Savona in via Nizza in avanzato stato di decomposizione. Segnalazione delle Capitanerie di Porto a R. Poggi. Esemplare distrutto.
- 23 agosto - rinvenuto presso Conca Ancora d'Oro, Leporano (Taranto). Segnalazione della Capitaneria di Porto di Taranto. Non esiste altra documentazione.
- 24 agosto - probabile *S. coeruleoalba* rinvenuto morto al km 11,2 della S.S. Terracina di S. Felice al Circeo (Latina), in stato di avanzata putrefazione, con la parte posteriore vistosamente mutilata (lunghezza del rimanente 1.5 m ca.). Segnalazione e intervento del Sig. C. E. Rusch, Pianura (Napoli). Esemplare non recuperato.
- 26 agosto - delfino rinvenuto morto presso Isola delle Femmine (Palermo), Segnalazione del Cap. Rizzo, Capitanerie di Porto. Non esiste altra documentazione.
- 27 agosto - 3 m ca.; spiaggiato a S. Agostino, Gaeta (Latina). Segnalazione del Com. Caciotto dei Carabinieri. Interrato prima del sopralluogo del MZR.
- 27 agosto - 1.5 m ca.; rinvenuto in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°21'N, 7°38'E. Segnalazione di E. Le Piane a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.
- 27 agosto - delfino rinvenuto morto in località Verdura, Sciacca (Agrigento). Segnalazione del Com. Luceri, Guardia di Finanza. Distrutto prima del sopralluogo.
- 2 settembre - rinvenuto in avanzato stato di decomposizione sulla spiaggia dell'Annunziata, rada di Portobello, Sestri Levante (Genova). Segnalazione dei Vigili Urbani di Sestri Levante. Esemplare distrutto.
- 3 settembre - rinvenuto sulla spiaggia Ponti, Gaeta (Latina). Segnalazione del Sig. Ferraro, Capitanerie di Porto. Non esiste documentazione.
- 5 settembre - 1.5 m ca.; mezza carcassa di delfino rinvenuta sulla spiaggia di Montalto di Castro (Viterbo), in decomposizione avanzata. Segnalazione del Sig. Mentonelli, Capitanerie di Porto. Distrutto senza documentazione.
- 9 settembre - 4 delfini morti in una rete pelagica derivante avvistati alla deriva in Mar Ligure, in posiz. 43°44'10"N, 8°09'07"E. Segnalazione del Sig. G. Pala, Capitanerie di Porto. Esemplari non più riavvistati.
- 23 settembre - 1.85 m; delfino rinvenuto presso Marina di Curinga (Catanzaro), con numerose ferite nella regione addominale e genitale. Intervento di G. Paolillo. Abbandonato sul posto.
- 27 settembre - grosso cetaceo (15 m ca.), probabilmente balenottera comune, segnalato impigliato vivo in rete pelagica derivante in posiz. 42°55'N, 8°17'E. Segnalazione di Cross Med Toulon e Cross Med Corse a P. Gavagnin, M. Podestà e L. Magnaghi. Non più ritrovato.
- 29 settembre - 3 m ca.; rinvenuto in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°18'N, 7°59'E. Segnalazione di

- A. Bonfiglio a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.  
 ottobre - 3-4 m ca.; rinvenuto in rete pelagica derivante al largo di San Remo (Imperia), deceduto, in posiz. 43°41'N, 7°44'E. Segnalazione del Sig. Sartori a P. Gavagnin, M. Podestà, L. Magnaghi. Non recuperato.
- 5 ottobre - delfino rinvenuto morto a Mondello (Palermo). Segnalazione del Com. Pomata. Capitanerie di Porto. Non esiste altra documentazione.
- 6 ottobre - delfino morto trovato da un pescatore presso Cagliari. Segnalazione Sig. Silenti, Capitanerie di Porto. Non esiste altra documentazione.
- 13 ottobre - delfino spiaggiato in località Castello, Paraggi (Genova). Segnalazione delle Capitanerie di Porto. Impossibile il sopralluogo. Manca documentazione.
- 15 ottobre - delfino morto presso spiaggia «Le Saline», Olbia (Sassari). Segnalazione Com. Coppadoro, Capitanerie di Porto. Non esiste altra documentazione.
- 29 ottobre - 3 m ca.; rinvenuto in putrefazione avanzata presso Sabaudia (Latina). Segnalazione del Sig. Corigliano, Capitanerie di Porto. Non esiste documentazione.
- 20 novembre - 2.00 m ca.; spiaggiato a Torre Canne, Fasano (Brindisi). Segnalato dal Museo di Calimera. Congelato presso DEMAR, Bari.

Tabella 1 — Distribuzione geografica di spiaggiamenti, speronamenti e catture accidentali di cetacei verificatesi in Italia nel 1988. 1, *Physeter catodon*; 2, *Kogia simus*; 3, *Ziphius cavirostris*; 4, *Pseudorca crassidens*; 5, *Globicephala melas*; 6, *Grampus griseus*; 7, *Tursiops truncatus*; 8, *Stenella coeruleoalba*. L'unico esemplare di *Delphinus delphis* non è indicato perchè la sua provenienza è ignota. Non sono qui riportati i cetacei indeterminati.

mare	1	2	3	4	5	6	7	8	Tot.
Mar Ligure	4				11	2	1	33	51
Tirreno settentrionale	2							1	3
Tirreno centrale	2	1	3			1	2	15	24
Mar di Corsica									0
Mar di Sardegna	1					2		1	4
Canale di Sardegna	2		1				1		4
Tirreno meridionale	3					1	2	11	17
Canale di Sicilia				1		1	5	3	10
Ionio meridionale					1	1		9	11
Ionio settentrionale	1					2	1	3	7
Adriatico meridionale							9	7	16
Adriatico centrale							7		7
Adriatico settentrionale							11	2	13
Totale	15	1	4	1	12	10	39	85	167

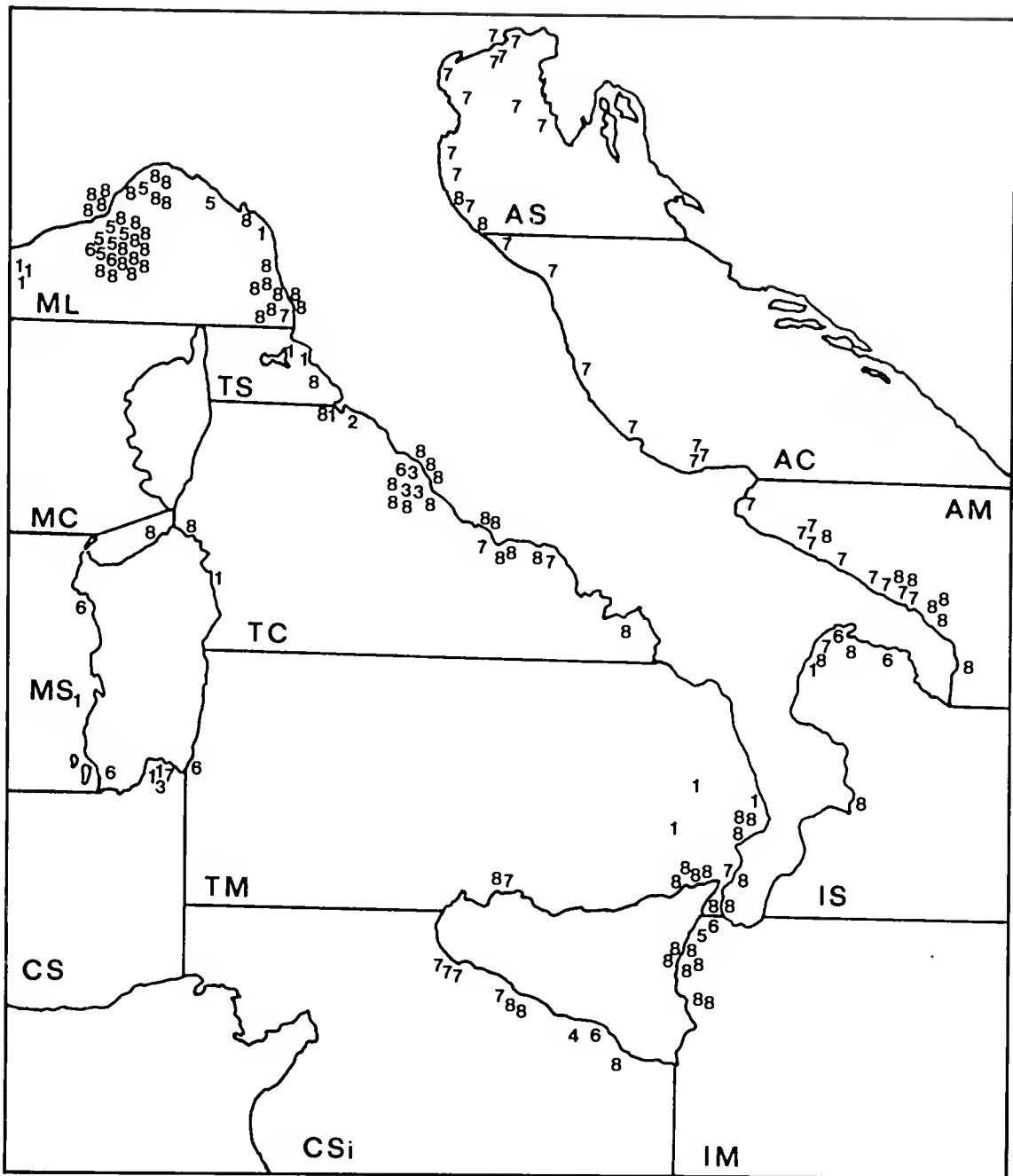


Fig. 1 – Distribuzione geografica degli eventi riportati nel testo. 1) *Physeter catodon*; 2) *Kogia simus*, 3) *Ziphius cavirostris*; 4) *Pseudorca crassidens*; 5) *Globicephala melas*; 6) *Grampus griseus*; 7) *Tursiops truncatus*; 8) *Stenella coeruleoalba*. I Cetacei non determinati non sono stati qui riportati. I mari sono così abbreviati: AC: Adriatico Centrale; AM: Adriatico Meridionale; AS: Adriatico Settentrionale; CS: Canale di Sardegna; CSi: Canale di Sicilia; IM: Ionio Meridionale; IS: Ionio Settentrionale; MC: Mare di Corsica; ML: Mar Ligure; MS: Mare di Sardegna; TC: Tirreno Centrale; TM: Tirreno Meridionale; TS: Tirreno Settentrionale.

Elenco delle abbreviazioni utilizzate nel testo: ASW (Adriatic Sea World, Riccione); CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche); ITM (Istituto Tethys, Milano); ITT (Istituto Talassografico, Taranto); IZUS (Istituto di Zoologia, Università di Siena); MCC (Museo Civico di Calimera); MCSNG (Museo Civico

di Storia Naturale, Genova); MCSNM (Museo Civico di Storia Naturale, Milano); MZF (Museo di Zoologia, Firenze); MZR (Museo di Zoologia, Roma).

### Ringraziamenti

L'intera operazione di recupero e segnalazione di cetacei spiaggiati sulle coste italiane non avrebbe potuto aver luogo senza la collaborazione e l'aiuto di numerosi Enti e persone, a cui vogliamo manifestare la nostra riconoscenza:

- Il Ministero della Marina Mercantile, che ha concesso al Centro Studi Cetacei il proprio patrocinio.
- Le Capitanerie di Porto, i Carabinieri, la Guardia di Finanza, la Guardia Forestale.
- Europ Assistance Italia S.p.a., che fornisce gratuitamente un efficientissimo servizio telefonico, e in particolare il Dr. M. Capriata, A. Bearzi, A. Bersani, C. Giambusso, L. Longoni, L. Magni, A. Ronchi e S. Zanusso.
- L'Associazione Italiana per il World Wildlife Fund, e in particolare l'Ing. P. L. Florio.
- L'Adriatic Sea World di Riccione.
- Il Laboratorio di Biologia Marina di Bari, e in particolare il Dr. G. Marano.
- C. Morbioli, G. Paoletti, R. Pettinella, E. Valsecchi, e C. Venturino per l'incondizionata disponibilità nel lavoro del Centro Operativo di Milano.

Un particolare ringraziamento va anche a tutte le persone menzionate nel testo sotto le voci dei singoli eventi, per segnalazioni, aiuto negli interventi, e collaborazione generica. Desideriamo inoltre manifestare la nostra gratitudine alle seguenti persone, non citate nel testo, che si sono prodigate singolarmente per il progetto spiaggiamenti: Com. Agate, Com. Aliperta, Com. Aiudi, G. Arlotti, R. Ariu, E. Bardella, Com. Biso, R. Brunetti, Com. Calcagno, Sig. Campanari, Sig. Cananzi, A. Cane, F. Ciacci, F. Cianchi, C. Cingolari, C. Corleanò, Capo D'Anna, M. Dessì, Sig. Di Nardo, Cap. Dinorelli, Sig. Durlà, Cap. Faraone, Sig. Francassi, Ing. Galliano, Sig. Grasso, Sig. Gravante, G. Jansen, Sig. Lancia, M. Lazzari, Sig. Lo Faro, E. Longhin, Capo Magagnin, Dr. R. Malandra, S. Mangani, Sig. Martini, Sig. Marzo, Q. Mauro, Ditta Mauropesca, M. Mazzoro, L. Meini, Dr. Mennella, Sig. Morini, Com. Parisi, Ditta Pesclaudio, Com. Pietro, Capo Pinna, Capo Pirotti, O. Piva, Dr. Ramella, Sig. Ranaitone, Cap. Rocca, M. Russo, Sig. Savoia, Ten. Scudeller, Com. Sicurezza, Com. Silibigni, Sig. Solinas, Sig. Stiraniello, Com. Tursi, N. Verrando, Sig. Volpati, Sig. Zamborni, D. Zangara, E. Zazzeri.

I seguenti Enti hanno anche collaborato: Vigili del Fuoco di Venezia; Guardia di Finanza di Messina, di Ventimiglia (Imperia) e di Porto S. Stefano (Grosseto); Carabinieri di S. Severa (Roma), Baia Domizia (Caserta); Vigili Urbani di Sestri Levante (Genova), Finale Ligure (Savona), Savona; Guardia Forestale di Cecina (Livorno) e del Parco della Maremma (Grosseto); Guardie Carcerarie dell'Isola di Gorgona.

La preparazione e la stesura di questo rapporto sono state curate da G. Notarbartolo di Sciarra con la collaborazione di C. Venturino, M. Zanardelli e B. Jann.

**Bibliografia**

- Baccetti N., Cancelli F. & Renieri T., in stampa - A record of *Kogia simus* (Cetacea, Physeteridae) from the Mediterranean Sea - *Mammalia*.
- Cagnolaro L., 1985 - Il I Convegno Nazionale sui Cetacei ed il «Centro Studi Cetacei» della Società Italiana di Scienze Naturali - *Natura, Milano* 76: 118-120.
- Cagnolaro L., Magnaghi L., Podestà M. & Jann B., 1989 - False killer whale *Pseudorca crassidens* - A rare stranding for the Italian coast - Atti 3° Convegno European Cetacean Society, La Rochelle, 24-26 Feb. 1989: 65-66.
- Centro Studi Cetacei, 1987 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. I. Rendiconto 1986 - *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civ. Stor. Nat. Milano*, 128 (3-4): 305-313.
- Centro Studi Cetacei, 1988 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. II. Rendiconto 1987 - *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civ. Stor. Nat. Milano*, 129 (4): 411-432.
- Podestà M. & Magnaghi L., 1989 - Unusual number of cetacean by-catches in the Ligurian Sea - Atti 3° Convegno European Cetacean Society, La Rochelle, 24-26 February 1989: 67-70.





26 OCT 1990

EXCHANGE  
GENERAL LIBRARY

# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 22, pag. 289-299

Milano, maggio 1990

## Note e Comunicazioni

**Pierangela Cristiani (\*) & Ettore Tibaldi (\*)**

### Un economico «contapesce» per ricerche ecologiche

The paper describes a computerized system able to count opaque bodies passing through infrared photoelectric cells. The device was set up for detecting the passage of fishes leaving a pool of Po river, but it could be useful in a lot of other environmental researches.

As an example, the paper illustrates its subsequent application in a study about the etology of a bird species (*Merops apiaster*). With this system it was possible to establish the exact frequency of the birds turn up at their nest, to forage the clutch.

Le ricerche di ittiologia esigono, di norma, campionamenti che forniscano dati diretti sulle popolazioni in esame. Il prelievo dei campioni viene effettuato mediante pescate che vengono organizzate in tempi e luoghi significativi e seguendo opportune modalità, spesso standardizzate. Le pescate sperimentali però non sempre risultano esaurienti di tutte le informazioni richieste e possono divenire troppo onerose, distruttive e dare luogo ad una eccessiva azione di disturbo da parte degli operatori, quando devono essere effettuate con una certa frequenza.

Per questi motivi, nel corso di una ricerca sugli spostamenti dei pesci da una lanca del medio corso del fiume Po, è sorta l'esigenza di integrare i prelievi eseguiti mediante pescate sistematiche all'uscita della lanca, con un apposito sistema di conteggio non distruttivo, in grado di controllare per lungo tempo il passaggio dei singoli individui, che in genere escono in gran numero dalla lanca una volta terminato il loro accrescimento, al primo anno di età.

Uno degli scopi della ricerca è stato, infatti, la determinazione dell'esistenza di eventuali bioritmi che regolano gli spostamenti, e a questo riguardo, le pescate, pur avendo il pregio di fornire dati precisi sulle specie, sul loro rapporto numerico e l'età degli individui di passaggio, danno solo indicazioni

---

(\*) Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Biologia, Sezione di Ecologia. V. Celoria, 26 - 20133 Milano.

sommarie circa le modalità di uscita, il tipo di dispersione dei banchi e soprattutto sugli orari di passaggio.

Ogni pescata è stata effettuata tramite una rete a tremaglio fisso che sbarrava completamente la zona di comunicazione col fiume della lanca, costringendo i pesci in uscita ad incanalarsi lungo l'inganno (di 5 m) chiuso all'estremità [fig. 1]. Il contenuto dell'inganno è stato recuperato due volte al giorno, ed ogni singola pescata ha ricoperto perciò un arco di tempo di numerose ore. Non è consigliabile compiere prelievi molto ravvicinati nel tempo a causa della notevole azione di disturbo arrecata durante le operazioni. Proprio per raccogliere informazioni più dettagliate sugli orari di attraversamento, è stato realizzato un sensore di passaggi da inserire all'estremità dell'inganno della stessa rete utilizzata per i prelievi campione.

Mantenendo aperto l'inganno, i pesci, dopo essere stati intercettati dal sensore, possono passare liberamente al fiume. Questo rende la misura non distruttiva. Una barriera di quattro fotocellule sensibili alla luce infrarossa costituisce il sensore utilizzato [fig. 1]. Non è la prima volta che viene utilizzato un sensore di questo tipo per scopi analoghi, solitamente, però, l'utilizzo si limita ad esperimenti in laboratorio o in vasche, come nel caso degli esperimenti di Müller (1978) per lo studio della ritmicità vicino al circolo polare artico. Il

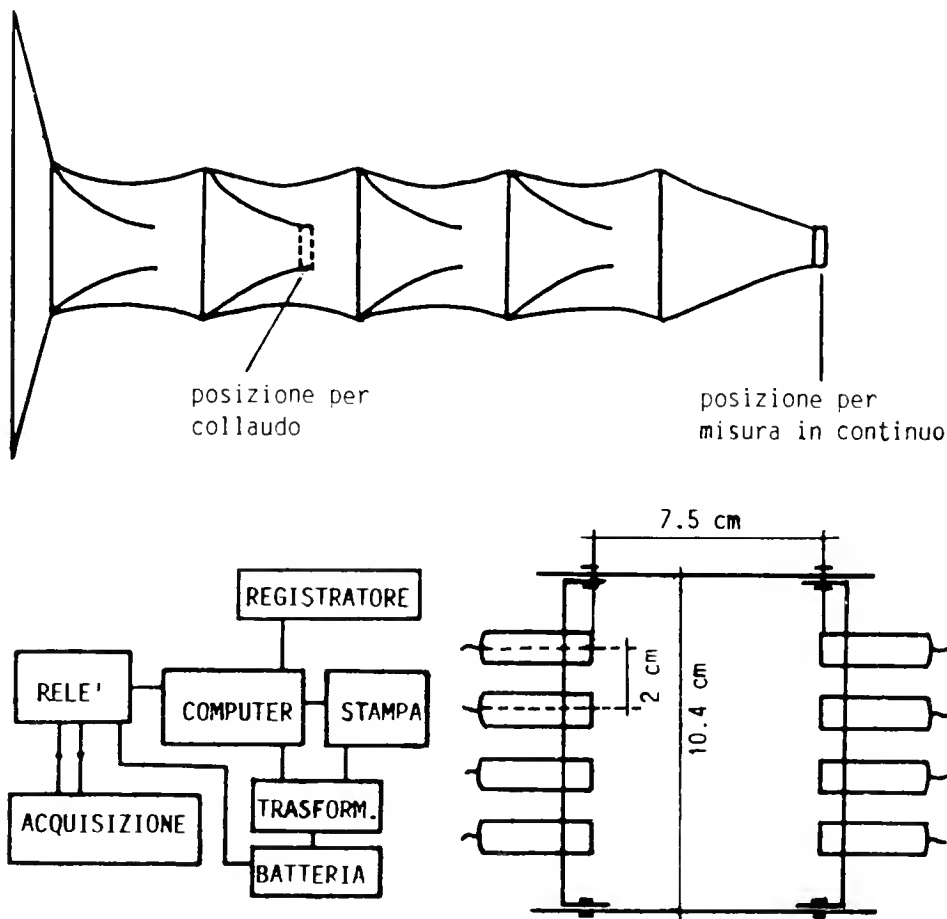


Fig. 1 — In alto: schema della rete con tremaglio. Viene illustrata la posizione del telaio di misura dei passaggi ittici, durante il collaudo e per le misure in continuo. A sinistra: schema dei componenti della strumentazione. A destra: schema del telaio di misura con le quattro coppie di elementi (fotocellula - lampada IR) che costituiscono il sistema rivelatore.

sistema di acquisizione dei dati utilizzato, basato su un personal computer per uso domestico e ludico di notevole economicità e semplicità d'uso, comporta il fatto che i segnali delle fotocellule arrivino al calcolatore tramite due porte di accesso gestite da funzioni del sistema operativo realizzate per il controllo delle manopole joystick, che solitamente vengono utilizzate nei giochi elettronici. Non è stato così necessario ricorrere a strumentazione dotata di interfaccia seriale, notevolmente più costosa. Anche la misura del tempo è una funzione già insita nel sistema operativo.

Grazie a queste caratteristiche, è stato possibile realizzare un programma che gestisce il segnale di controllo del circuito delle fotocellule, l'orologio (che viene azzerato alla partenza) e la formulazione grafica sulla stampante. La barriera di luce è stata ottenuta inserendo 4 fotocellule ed i rispettivi emettitori di luce alternati ed allineati lungo due lati opposti di un telaio metallico rettangolare. Si è preferito lavorare con luce infrarossa, nonostante il forte assorbimento che subisce in acqua, per evitare attrazioni o evitamenti della luce visibile da parte dei pesci. Complessivamente, dato l'elevato livello di torbidità del fiume, è stato possibile distanziare gli emettitori di luce fino a un massimo di 7.5 cm dalle fotocellule.

### Collaudo

Test preliminari, per la verifica del funzionamento dell'apparecchiatura, sono stati eseguiti in piccole vasche contenenti pesci di 2-5 cm di lunghezza totale. Inizialmente sono stati utilizzati alcuni esemplari di *Carassius auratus* di 4-5 cm. Questi hanno evidenziato una certa diffidenza nei confronti del telaio e la tendenza a evitare la barriera di fotocellule, anche quando è posta lungo i loro percorsi abituali. È necessaria qualche ora di acclimatazione per avere passaggi regolari, ma l'analisi del grafico relativo a due giorni di funzionamento ininterrotto ha mostrato ancora una netta preponderanza dei passaggi attraverso i raggi marginali della barriera. Escludendo l'ipotesi che i pesci possano vedere la luce infrarossa, questo comportamento si potrebbe associare ad una normale reazione di paura nei confronti di un oggetto molto più geometrico ed estraneo di quelli abitualmente riscontrabili nell'ambiente naturale. Successivi esperimenti con cavedani e lasche hanno riconfermato questo tipo di comportamento. Reazioni di evitamento non sono, invece, mai state riscontrate nel fiume all'interno della rete, dove di regola, ad ogni passaggio corrisponde un'unica traccia sul grafico stampato. Nella fase di collaudo in natura, le fotocellule sono state inserite nel mezzo dell'inganno della rete mantenuto chiuso all'estremità, come nelle normali pescate. Eseguendo delle pescate campione, si sono potuti confrontare i rilevamenti visualizzati dalla strumentazione con l'effettivo numero di pesci rinvenuti nella rete. Le prove di collaudo hanno fornito degli ottimi risultati, con pochissimi casi in cui si è verificata una differenza importante tra il numero di pesci rinvenuto nella rete e quello deducibile dal grafico sulla stampante [tab 1]. Le differenze sono state imputate ad errori di installazione del telaio di misura (prova del 30/08/85) o ad azioni di notevole disturbo, come il sollevamento di fango ed alghe dal fondale, poi depositatisi sulle fotocellule (prova del 25/10/85). Va rilevato, inoltre, che tutti i pesci entrati nella rete sono passati attraverso il canale, ammassandosi nella parte terminale, chiusa, dell'inganno.

Tab. 1 — Collaudo del sistema di conteggio.

data	tempo di misura (ore)	n. pesci pescati	n. pesci contati	errore %
30/08/85	9.00-17.00	23	30	30.43 *
13/09/85	15.00-17.30	2	2	00.00
24/10/85	15.30-22.00	32	31	3.13
25/10/85	00.00- 9.30	14	14	0.00
25/10/85	9.30-15.30	7	7	0.00
25/10/85	15.30-16.30	—	10	100.00 *
25/10/85	16.30-24.00	40	40	0.00
26/10/85	00.00-11.30	40	40	0.00

\* Vedi testo.

Al di là dei buoni risultati conseguiti, è opportuno descrivere i limiti di una apparecchiatura di questo tipo. Tra i fattori che disturbano le misure, il principale è sicuramente l'incapacità del sistema di discernere tra un pesce e un altro corpo estraneo che attraversa il fascio di luce. Anche le dimensioni del telaio possono arrecare disturbo alle misure nei casi in cui l'altezza della sezione di attraversamento è comparabile a quella dei pesci. Questa situazione si è verificata alcune volte durante le prove estive. In questi casi, i pesci impiegavano diversi secondi nel passaggio, muovendosi in modo irregolare, e lasciando sul grafico una traccia che non sempre si è potuta associare inequivocabilmente ad un singolo individuo. Per una maggiore versatilità del sistema, si può aumentare il numero delle fotocellule accostandole maggiormente, in pratica aumentando la risoluzione dell'apparecchiatura, in modo da ottenere anche qualche informazione sulla taglia degli esemplari in transito. Inoltre, emettitori di luce più potenti farebbero aumentare il cammino ottico utilizzabile nel caso di elevati livelli di torbidità del fiume. Non è però consigliabile utilizzare sezioni di passaggio molto larghe, per evitare il rischio di transito contemporaneo di pesci accostati. La strumentazione, in questo caso, li conterebbe come un unico individuo. Tali situazioni, nelle condizioni operative degli esperimenti condotti, non sono tuttavia mai state riscontrate.

Altri sistemi utilizzati in passato per il conteggio dei pesci in transito, si basano su segnali sonar, come il «Bendix counter» (Annon 1966 in Braithwait, 1978), che danno una informazione solamente statistica, perchè alla sovrastima dovuta al passaggio di tutti i corpi estranei alla misura (problema risolto, in alcuni di questi sistemi) si aggiunge quella dovuta ai pesci fermi lungo il raggio, che vengono contati più volte, motivo per cui questi sistemi vengono utilizzati soltanto in acque correnti che impediscono ai pesci di fermarsi. Il grosso inconveniente nei sistemi a sonar è però rappresentato dalla bassa sensibilità, dato che in acqua le onde si attenuano seguendo il quadrato della frequenza. Sfruttando il principio del sonar possono perciò essere contati soltanto pesci di grosse dimensioni. Un approccio diverso si ha con i sistemi basati sull'analisi della conducibilità o resistenza elettrica dell'acqua nella sezione considerata (Simpson, 1978). Gli svantaggi riscontrati sono simili a quelli dei sistemi a sonar, ma con opportuni dimensionamenti e tarature, in questo caso

si può raggiungere un'efficienza di conteggio superiore al 95% per pesci di lunghezza nota. Sono stati, infatti, realizzati degli strumenti commerciali per il conteggio dei pesci di uguale dimensione nelle vasche di allevamento. Nessuno di questi altri sistemi è comunque in grado di dare informazioni dettagliate su pesci di piccole dimensioni, a differenza dell'apparecchiatura realizzata in questo lavoro che si è dimostrata, nonostante alcuni limiti, un buon sistema di misura, efficace, semplice da realizzare e gestire, più conveniente degli altri tipi di strumentazione, particolarmente sotto il profilo economico.

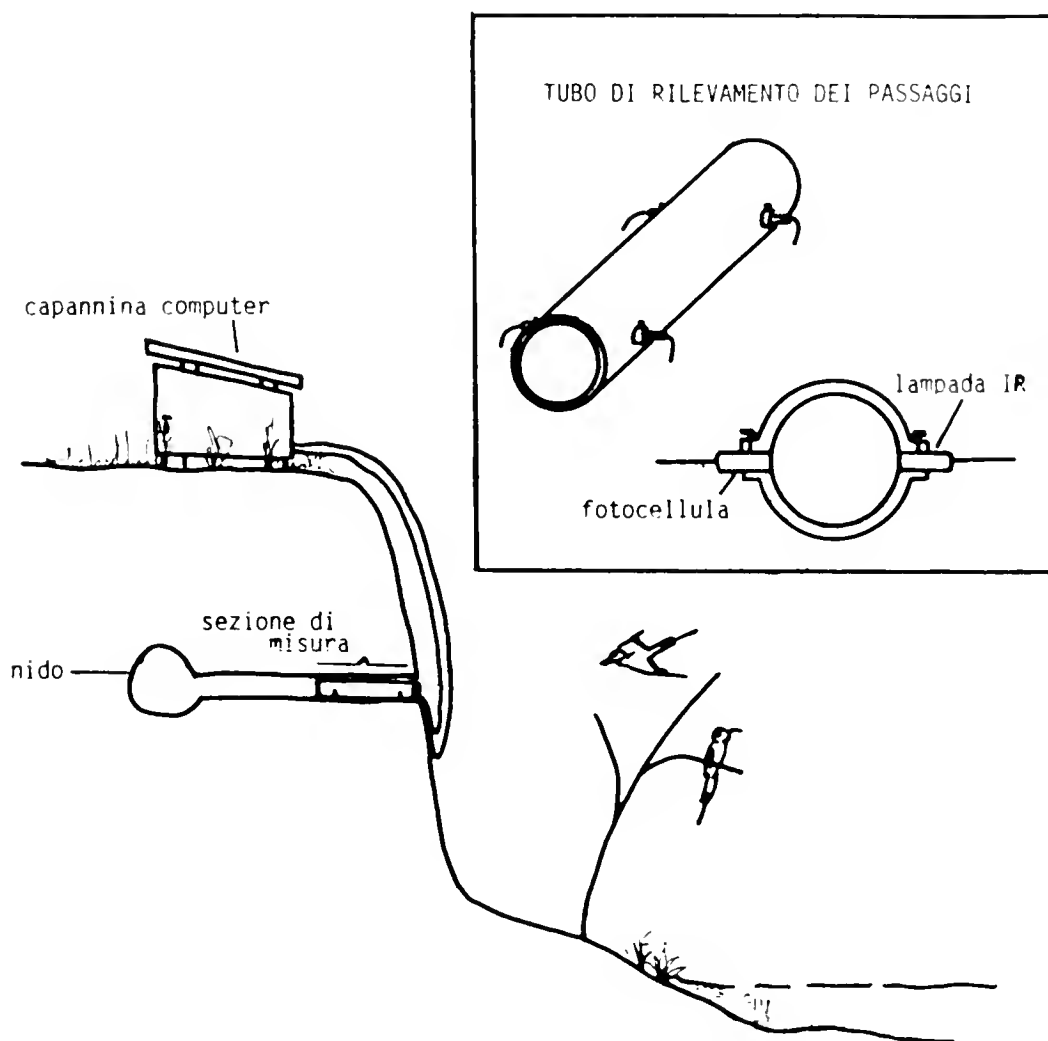


Fig. 2 — Schema dell'assetto della strumentazione per il rilevamento dei passaggi degli uccelli attraverso il canale del nido.

Concludendo, non è da trascurare la notevole versatilità d'impiego delle fotocellule nell'ambito più generale delle ricerche zoologiche ed ecologiche. Una valida conferma ne viene, per esempio, dal successivo utilizzo della nostra stessa strumentazione nello studio del comportamento sociale di una specie di uccelli migratori (*Merops apiaster*) presenti in Italia durante la primavera e l'estate. I nidi di questi uccelli sono dei lunghi tunnel (2-3 m di lunghezza, 10 cm di diametro) scavati all'interno di pareti di sabbia. Inserendo all'imbocco di alcuni nidi una coppia di fotocellule, allineate con le rispettive lampade IR e disposte in sequenza, ad una distanza l'una dall'altra maggiore della lun-

ghezza degli uccelli in esame, è stato possibile valutare con notevole precisione l'ingresso e l'uscita degli individui e, di conseguenza, la frequenza giornaliera delle imbeccate ricevute dalla nidiata. Questo tipo di misura ha fornito, inoltre, una serie di informazioni indirette riguardanti, per esempio, il numero di uccelli che frequentano il nido, che hanno permesso una più precisa descrizione dell'etologia della specie [fig. 2].

### Bibliografia

- Braithwaite H., 1978 - A Review of Sonar techniques for counting fish, in: Rhythmic Activity of Fishes, ed. Thorpe J. E., *Accademic Press London*.  
 Müller K., 1978 - Locomotor Activity of fish and Environmental oscillation in: Rhythmic Activity of Fishes, ed. Thorpe J. E., *Accademic Press London*.  
 Simpson D., 1978 - Electrical Resistivity Fish Counter, in: Rhythmic Activity of Fishes, ed. Thorpe J. E., *Accademic Press London*.

## Maurizio Battezzore (\*)

### Note sui macroinvertebrati dei corsi d'acqua interessanti una riserva naturale padana

In 4 distinct sampling campaigns between December 1987 and September 1988, a survey of the macroinvertebrate communities of 3 watercourses in the territory of the «Garzaia di Valenza» Natural Reserve was undertaken, which gave a sufficiently representative list of the occurring taxa.

### Introduzione

Questo lavoro aveva l'obiettivo di ampliare le conoscenze naturalistiche dell'area in esame, in particolare per ciò che riguarda la fauna dei macroinvertebrati acquatici, fornendo una base di dati rappresentativi ed utilizzabili per confronti futuri.

I corsi d'acqua interessati dalla presente ricerca sono il Canale Cappello, il Canale Morabiano ed il Fiume Po, sui quali sono state individuate complessivamente 5 stazioni di campionamento. La Riserva è situata nella pianura piemontese ai confini con la Lombardia, ed è compresa tra il Po ed una lanca, tra l'altro di notevole interesse per le presenze ornitiche, che rappresenta il vecchio corso del fiume.

Nel corso del presente lavoro viene utilizzata la simbologia che segue per identificare le stazioni di campionamento, così come rappresentate nella Figura 1:

- C1 = Canale Cappello, località ponte con sbarra,
- C2 = Canale Cappello, località ponte di cemento,
- C3 = Canale Cappello, punto di uscita dalla lanca,
- M1 = Canale Morabiano, località Ponte del Marchese,
- P1 = Fiume Po, località ponte ferroviario.

---

(\*) Str. Stat. per Genova 24, 15057 Tortona (AL). Indirizzare la corrispondenza all'IRSA-CNR, Via Occhiate 2, 20047 Brugherio (MI).

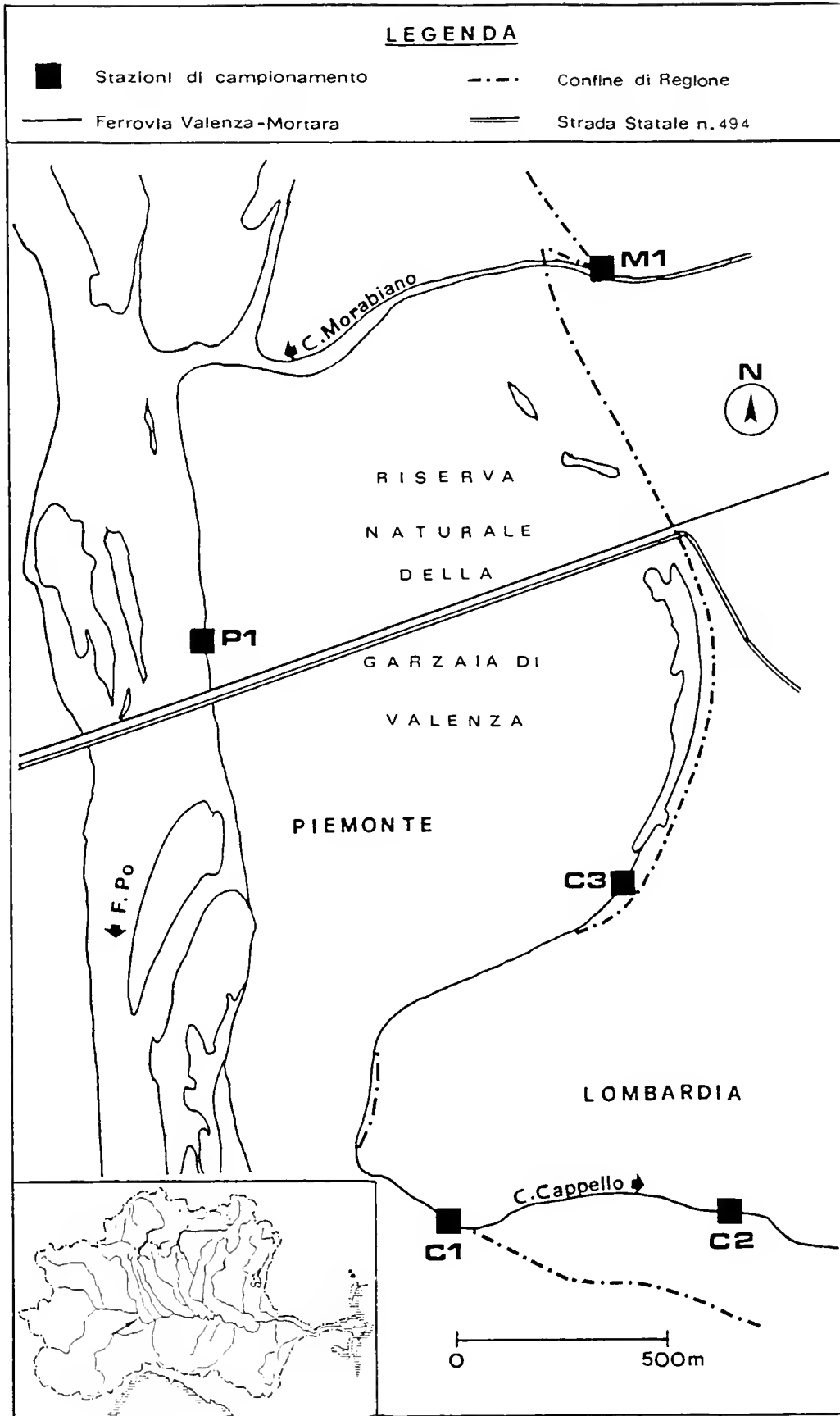


Fig. 1 – Area della ricerca e stazioni di campionamento.

I campionamenti sono stati effettuati con un retino di tipo Surber nei principali sottoambienti presenti in ogni stazione: in particolare nella vegetazione acquatica che è risultata presente in tutte le stazioni, e sul fondo che è risultato essere costituito da ghiaia (F. Po) e da sabbia e/o limo (Canali Cappello e Morabiano). Sono stati effettuati 4 campionamenti per coprire la variabilità stagionale dei taxa, il 3 Dicembre 1987, il 10 Marzo 1988, il 14 Giugno 1988 ed il 6 Settembre 1988.

## Risultati

Nel corso dei campionamenti sono stati rinvenuti i taxa elencati nella Tabella 1, che riporta anche i singoli campionamenti in cui ogni taxon è stato trovato. In questo lavoro sono stati presi in considerazione tutti gli individui di macroinvertebrati a vita acquatica, nei loro stadi ninfali, larvali o adulti. Non sono invece stati considerati gli individui a vita terrestre, i nicchi vuoti e le exuvie.

I taxa rinvenuti sono da considerarsi sufficientemente rappresentativi della situazione reale, caratterizzata da una ampia varietà di ambienti colonizzabili, relativamente poco alterati da fattori inquinanti di origine antropica (con l'eccezione del Fiume Po). Particolarmente ben rappresentati risultano essere i Tricladi, gli Irudinei, i Gastropodi e gli Eterotteri.

Fra gli Irudinei, va segnalata la presenza di *Theromyzon tessulatum*, ectoparassita di uccelli acquatici, in ben 5 campionamenti suddivisi fra 5 stazioni. Questa specie non risulta essere stata finora segnalata per il Piemonte; nella presente ricerca è stata campionata due volte nella stazione C3 in prossimità della lanca in territorio piemontese, una volta nella stazione C2 in territorio lombardo e due volte nella stazione M1 sul confine fra le due regioni.

In Italia, l'Eterottero *Aphelocheirus aestivalis* viene citato in letteratura solo per il Trentino. Il sottoscritto, tuttavia, oltre ad averlo rinvenuto nel corso del presente lavoro nell'unica stazione sul Canale Morabiano, sul confine tra Piemonte e Lombardia, lo ha anche catturato nel corso di questi ultimi anni in diversi corsi d'acqua di pianura in Lombardia ed in Emilia-Romagna; è presumibile, pertanto, che l'areale di distribuzione di questa specie in Italia sia in espansione.

## Conclusioni

L'elenco dei taxa rinvenuti nel corso dei campionamenti effettuati nei tre corsi d'acqua della Riserva Naturale della Garzaia di Valenza è da considerarsi sufficientemente rappresentativo dei popolamenti presenti. È stata trovata una specie non precedentemente segnalata in Piemonte (*Theromyzon tessulatum*) ed una a distribuzione poco conosciuta (*Aphelocheirus aestivalis*).

Le informazioni acquisite potranno essere utilmente utilizzate per verificare eventuali future variazioni delle presenze di taxa appartenenti alla fauna acquatica macrobentonica, oltre a permettere lo studio della struttura trofica e della qualità delle acque degli ambienti considerati.



Tabella 1 – Taxa rinvenuti per ogni stazione, con l'indicazione del mese di campionamento.

TAXA				STAZIONI				
				C1	C2	C3	M1	P1
ARTROPODA								
INSECTA								
COLEOPTERA								
Dryopidae	<i>Dryops</i>	sp.		M				
Dytiscidae	gen.	sp.	M,G,S	D,M,G,S	D	D,M,G	M,G,S	
Elmidae	gen.	sp.	M	M				
Gyrinidae	<i>Gyrinus</i>	<i>substriatus</i>	STEPH.	D				
Halipidae	<i>Halipus</i>	sp.	D,G,S	M,G,S	S		G,S	
Hydraenidae	<i>Ochthebius</i>	sp.	S					
Hydrophilidae	<i>Berosus</i>	<i>bispina</i>	REICHE				G	
	<i>Berosus</i>	<i>signaticollis</i>	(CHARPENT.)		G,S			
	<i>Laccobius</i>	sp.					G	
Spercheidae	gen.	sp.		S				
	<i>Spercheus</i>	<i>emarginatus</i>	(SCHALLER)			S		
DIPTERA								
Athericidae	gen.	sp.	D					
Chironomidae	<i>Chironomus</i>	gr. <i>thummi-phiomus</i>	G	M,S	D,M,S		S	
	gen.	sp.	D,M,G,S	D,G	G,S	D,M,G,S	D,M,G	
Culicidae	<i>Anopheles</i>	sp.	S		G			
Simuliidae	gen.	sp.	G	G,S	G	S		
Stratiomyidae	<i>Oxycera</i>	sp.		G				
Tabanidae	<i>Tabanus</i>	sp.		M				
Tipulidae	<i>Tipula</i>	sp.		S			D,G	
EPHEMEROPTERA								
Baetidae	<i>Baetis</i>	<i>rhodani</i>	PICTET	M			D,M	
	<i>Baetis</i>	sp.		G	G		G,S	
	<i>Centroptilum</i>	<i>luteolum</i>	MUELLER	S		S		
	<i>Cloeon</i>	<i>cognatum</i>	STEPHENS	G		D		
	<i>Cloeon</i>	gr. <i>simile</i>		S		S		
	<i>Cloeon</i>	sp.		D,M	M,S	M		
Caenidae	<i>Caenis</i>	<i>luctuosa</i>	BURM.				S	
Ephemereillidae	<i>Ephemerella</i>	<i>ignita</i>	PODA				D,G	
Ephemeridae	<i>Ephemerella</i>	<i>danica</i>	MUELLER			S		
HETEROPTERA								
Aphelocheiridae	<i>Aphelocheirus</i>	<i>aestivalis</i>	FABRICIUS			G		
Corixidae	<i>Sigara</i>	sp.		M,S		D	D,G	
Gerridae	<i>Gerris (Gerris)</i>	<i>argentatus</i>	SCHUMM.		S			
Hydrometriidae	<i>Hydrometra</i>	<i>gracilentata</i>	HORVATH			G		
Mesoveliidae	<i>Mesovelia</i>	<i>furcata</i>	(MULS. & REY)				G	
Naucoridae	<i>Naucoris</i>	sp.					G	
Nepidae	<i>Nepa</i>	<i>cinerea</i>	L.	G,S	S	G		
	<i>Ranatra</i>	<i>linearis</i>	L.				M	
Notonectidae	<i>Notonecta</i>	<i>glauca</i>	L.	S				
	<i>Notonecta</i>	<i>viridis</i>	DELCOURT		S	S		
	<i>Notonecta</i>	sp.		D,M	M	M		
Pleidae	<i>Plea</i>	<i>mimitissima</i>	LEACH				G	
MEGALOPTERA								
Sialidae	<i>Sialis</i>	sp.		D	S	S		
ODONATA								
Aeschinidae	<i>Anaciaeschna</i>	<i>isosceles</i>	MUELLER	D,S		D		
	<i>Anax</i>	<i>imperator</i>	LEACH			M,S		
	<i>Boyeria</i>	<i>irene</i>	(FONSC.)	M,S				
	<i>Brachytron</i>	<i>pratense</i>	(MUELLER)			G		
Calopterygidae	<i>Calopteryx</i>	sp.		D,M,S	M,S	M	D,M,S	
							M,G,S	

## LEGENDA

D = Campionamento del 3 Dicembre 1987  
 G = Campionamento del 14 Giugno 1988

M = Campionamento del 10 Marzo 1988  
 S = Campionamento del 6 Settembre 1988

TAXA				STAZIONI					
				C1	C2	C3	MI	PI	
Coenagrionidae	<i>Coenagrion</i>	<i>puella</i>	(D.)		D	D,M			
	<i>Coenagrion</i>	<i>pulchellum</i>	(V. D. LINDEN)			S		G	
	<i>Ischnura</i>	<i>elegans</i>	(V. D. LINDEN)	D,M,S		G	D,G		
Corduliidae	<i>Cordulia</i>	<i>aenea</i>	(L.)	S			S		
	<i>Somatochlora</i>	<i>metallica</i>	(V. D. LINDEN)	D,G	D,M,G	D,M,G,S	D		
Lestidae	<i>Lestes</i>	<i>viridis</i>	(V. D. LINDEN)	G					
Platychnemididae	<i>Platychnemis</i>	<i>pennipes</i>	(PALLAS)		G,S		G	G	
TRICHOPTERA									
Hydropsychidae	<i>Chenmatopsyche</i>	<i>lepida</i>	(PICTET)					D,M,S	
	gen.	sp.		D,M,S	S	G	D,M,S	D,M,S	
Hydroptylidae	<i>Agraylea</i>	<i>sexmaculata</i>	CURTIS			S			
CRUSTACEA									
AMPHIPODA									
Gammaridae	<i>Echinogammarus</i>	<i>stammeri</i>	(S. KARAMAN)	M				G,S	
	<i>Echinogammarus</i>	<i>veneris</i>	(HELLER)	M				G,S	
	<i>Echinogammarus</i>	sp.		D,G,S	D,M,G,S	D,M,G,S	D,M,G,S	D,M,G	
ISOPODA									
Asellidae	<i>Asellus</i>	<i>aquaticus</i>	(L.)	D,M	D,M	D,M			
	<i>Asellus</i>	sp.		S	G,S	G,S	D,M,G,S		
MOLLUSCA									
GASTROPODA									
Acroloxidae	<i>Acroloxus</i>	<i>lacustris</i>	(L.)		D,M	D,M,S	M		
Bithyniidae	<i>Bythynia</i>	<i>tentaculata</i>	(L.)	D,M,S	D,M,S	D,M	D,M,G,S	S	
	<i>Bithynia</i>	<i>leachi</i>	(SHEPPARD)			M	D,M		
Lymneidae	<i>Lymnea</i>	<i>auricularia</i>	(L.)	D,M,S					
	<i>Lymnea</i>	<i>peregra</i>	(MUELLER)				S		
	<i>Lymnea</i>	<i>stagnalis</i>	(L.)		S	M,S			
	<i>Lymnea</i>	<i>truncatula</i>	(MUELLER)		S	D			
Neritidae	<i>Theodoxus</i>	<i>fluviatilis</i>	(L.)				D,M,G,S		
Physidae	<i>Physa</i>	<i>acuta</i>	(DRAPARNAUD)	M	G				
	<i>Physa</i>	<i>fontinalis</i>	(L.)		S	S	D		
	<i>Physa</i>	sp.			D				
Planorbidae	<i>Anisus</i>	<i>vortex</i>	(L.)	S	S		M		
	<i>Anisus</i>	<i>vorticulus</i>	(TROSCHER)					M	
	<i>Anisus</i>	sp.		D,G					
	<i>Planorbarius</i>	<i>cornens</i>	(L.)		G,S		D,G		
	<i>Planorbis</i>	<i>planorbis</i>	(L.)	D,G,S	G,S		D,G,S		
Viviparidae	<i>Planorbis</i>	sp.		M		D,M,S	M		
	<i>Viviparus</i>	<i>ater</i>	(CRIST. & JAN)				M		
	<i>Viviparus</i>	<i>contectus</i>	(MILLET)				G		
PELECYPODA									
Pisidiidae	<i>Pisidium</i>	sp.		D,M	D,M,G,S	M	D,M	G	
Sphaeriidae	<i>Sphaerium</i>	<i>cornutum</i>	(L.)	G			S		
	<i>Sphaerium</i>	sp.					M,G		
Unionidae	<i>Anodonta</i>	<i>cygnea</i>	L.				M		
	<i>Unio</i>	<i>elongatulus</i>	C. PFEIFFER				G		
ANELLIDA									
HIRUDINEA									
Erpobdellidae	<i>Erpobdella</i>	<i>octoculata</i>	(L.)			M	M,S		
	<i>Erpobdella</i>	<i>testacea</i>	(SAVIGNY)		S	S	D		
Glossiphoniidae	<i>Glossiphonia</i>	<i>complanata</i>	(L.)				D,M,S		
	<i>Glossiphonia</i>	sp.		M					
	<i>Helobdella</i>	<i>stagnalis</i>	(L.)		D				
	<i>Hemiclepsis</i>	<i>marginata</i>	(MUELLER)		S				
Piscicolidae	<i>Theromyzon</i>	<i>tessulatum</i>	(MUELLER)		M	M,G	M,S		
	<i>Piscicola</i>	<i>geometra</i>	(L.)	D	S	D,S	D,G	D,G	

## LEGENDA

D = Campionamento del 3 Dicembre 1987  
 G = Campionamento del 14 Giugno 1988

M = Campionamento del 10 Marzo 1988  
 S = Campionamento del 6 Settembre 1988

TAXA				STAZIONI				
				C1	C2	C3	M1	PI
OLIGOCHAETA								
Lumbricidae	<i>Eiseniella</i>	<i>tetraedra</i>	(SAVIGNY)	D,M,G			S	D,S
Lumbriculidae	gen.	sp.				M		
Naididae	gen.	sp.		M		G	M	M
Tubificidae	gen.	sp.				G		G
TURBELLARIA								
TRICLADIDA								
Dendrocoelidae	<i>Dendrocoelum</i>	<i>lacteum</i>	(MUELLER)				D	
Dugesiiidae	<i>Dugesia</i>	<i>tigrina</i>	(GIRARD)	D	M,G	D	G	
	<i>Dugesia</i>	<i>lugubris</i>	(O. SCHMIDT)			M		
	<i>Dugesia</i>	sp.		M			M	
Planariidae	<i>Polycelis</i>	<i>nigra</i>	(MUELLER)		M	D,M		M
NEMATOMORPHA								
Gordiidae	gen.	sp.			D			D

D = Campionamento del 3 Dicembre 1987  
 G = Campionamento del 14 Giugno 1988

## LEGENDA

M = Campionamento del 10 Marzo 1988  
 S = Campionamento del 6 Settembre 1988

### Ringraziamenti

Desidero ringraziare il Presidente ed il personale della Riserva Naturale della Garzaia di Valenza, che hanno favorito la realizzazione di questo studio, ed il dr. E. Balestrazzi per l'aiuto nella classificazione degli Odonati.

### Bibliografia

- AA.VV., 1977-1984 - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. *Collana del Progetto finalizzato «Promozione della qualità dell'ambiente»*, C.N.R. 1-28.
- AA.VV., 1981 - Atti del seminario «L'ecosistema del medio Po», Piacenza 22-23/1/1980. *Riv. Idrobiol.*, XX, 1.
- Battegazzore M. e Malcevschi S., 1984 - Note sul macrobenthos del T. Curone (AL), con particolare riferimento al popolamento a Plecotteri. *Natura*, 75 (1-4): 101-109.
- Ghetti P. F., 1986 - I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. *Provincia Autonoma di Trento*: 1-105.



# Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Vol. 130 (1989), n. 23, pag. 301-305

Milano, maggio 1990

## Cronaca Sociale

### Adunanze Sociali

#### Adunanza del 28 aprile 1989

Presiede il Presidente Luigi Cagnolaro

Ordine del giorno: 1) comunicazioni della Presidenza; 2) Approvazione del bilancio consuntivo 1988; 3) votazione per la nomina di 1 Vice Presidente e del Vice Segretario; 4) votazione per la nomina a Soci Annuali; 5) Varie ed eventuali; 6) Letture scientifiche.

1) Il Presidente apre la seduta alle 17,30 constatando la validità della seconda convocazione, essendo andata deserta la prima del 27 aprile, come da invito diramato ai Soci in data 10 aprile 1989. Visto lo scarso numero dei presenti, il Presidente chiede suggerimenti per aumentare la partecipazione. Alcuni Soci propongono la collaborazione con altre associazioni o istituzioni (Parisi, Pustorino), altri propendono per l'organizzazione di sedute tematiche (Taccani).

2) La Dr.ssa Davini legge e commenta il bilancio consuntivo 1988, debitamente corredato della relazione dei Revisori dei Conti. L'apparente diminuzione delle quote sociali (interrogazione del Socio Franchino) è spiegata dal Tesoriere con i risconti passivi, che rappresentano le quote incassate nell'anno precedente. Con la votazione i Soci approvano il bilancio 1988 all'unanimità, con la sola astensione dei consiglieri e dei revisori.

3) Nella votazione per un Vice Presidente i Soci rieleggono all'unanimità il Prof. Bruno Parisi, cui il Presidente rivolge vivi ringraziamenti per la grande disponibilità. Nella votazione per il Vice Segretario viene eletto all'unanimità il Socio Vincenzo Ferri in luogo del Dr. Francesco Pustorino, impossibilitato a proseguire per molteplici pressanti impegni. Al Dr. Pustorino il Presidente rivolge il vivo apprezzamento di tutti per l'opera intelligente e attiva svolta in questi anni ed a Ferri l'augurio di un proficuo lavoro e un grazie anticipato.

4) Nella votazione per la nomina a Soci annuali vengono eletti all'unanimità i seguenti candidati. Ricevono ATTI, NATURA e RIVISTA ITALIANA

DI ORNITOLOGIA: Maurizio Bedin (Bolzano); Istituto per la conservazione e lo studio dei materiali naturalistici della Romagna (Cesena); Serena Santolamazza Carbone (Roma). Ricevono ATTI e NATURA: Fabrizio Branduardi (Milano); Alberto Buzio (Milano); Lauro Casadio (Milano); Pierangela Cristiani (Milano); Ettore Dotti (Varese); Augusto Gentili (Milano); Damiano Mazzini (Stresa); Elio Pracchia (Empoli); Paolo Quadri (Milano); Massimo Rocca (Vinovo); Franca Scaramuzzi (Bari); Società Italiana di Malacologia, Sezione di Milano; Lucia Simion (Milano). Ricevono RIVISTA ITALIANA DI ORNITOLOGIA: Loris Bagli (Riccione); Massimo Biondi (Ostia Antica); Federico Bonicelli (Milano); Francesco Cécere (Matera); Adriano De Faveri (Belluno); Bartolomeo De Stefano (Piacenza); Franco Faravelli (Campospinoso); Giampiero Floriani (Poggio Mirteto); Andrea Galardini (Pisa); Mario Garuti (Sesto S. Giovanni); Antonio Lavelli (Carate Brianza); Angelo Meschini (Viterbo); Flavio Musso (Castelnuovo Don Bosco); Riccardo Nardi (Siena); Massimiliano Rocco (Napoli); Silvano Roma (Ceccano); Mauro Rossetti (Frosinone); Jacopo Sinibaldi (Roma); Domenico Visciglia (Castrolibero).

5) Nulla essendoci riguardo a questo punto si passa al punto seguente.

6) LETTURE scientifiche. Giulio Calegari presenta il lavoro da lui steso con Giovanni Veronesi su «Riproduzione sperimentale di punte di freccia». Giorgio Pigozzi illustra il proprio lavoro su «Predation on Alpine Marmot, *Marmota marmota* (L.), by a Golden Eagle, *Aquila chrysaetos* (L.)». Per mancanza dell'Autore, trattenuto a Torino, il lavoro di P. G. Caretto su «Paleoclimatic variations in the Pliocene of Piedmont (Italy)» viene rimandato alla prossima seduta.

La seduta è tolta alle ore 20.

Il Segretario  
Vincenzo de Michele

Il Presidente  
Luigi Cagnolaro

## Adunanza del 18 novembre 1989

Presiede il Presidente Dr. Luigi Cagnolaro

Ordine del giorno: 1) Comunicazioni della Presidenza; 2) Approvazione del bilancio preventivo 1989; 3) Votazione per la nomina di due Revisori dei Conti per il bilancio 1989; 4, 5, 6) Votazione per la nomina di Soci Annuali; 7) Varie ed eventuali; 8) Letture scientifiche.

1) Il Presidente apre la seduta alle 15,30 constatando la validità della seconda convocazione, essendo andata deserta la prima del 17 novembre comunicata ai Soci con avviso diramato il 1 novembre 1989. Il Presidente ricorda con affetto la figura della Dr.ssa Paola Manfredi scomparsa all'età di oltre 99 anni e annuncia che il prof. Conci stenderà il necrologio dell'illustre naturalista, già Conservatore del Museo e promotrice della ricostruzione dell'Acqua-

rio. Relaziona poi i Soci dell'andamento dei Centri Studi e annuncia che il 23-24 novembre prossimo si terrà il Primo Convegno italiano sui piccoli mammiferi, mentre l'anno prossimo si terrà un analogo Convegno a carattere erpetologico. Ricorda che nonostante la scomparsa del Dr. Barletta, i lavori della commissione per il nuovo STATUTO continuano e si spera che finiscano per la prossima adunanza della primavera 1990.

2) La Dr.ssa Davini legge e commenta il bilancio preventivo 1989 già approvato nella seduta del Consiglio Direttivo del 18.10.89. Nella votazione che segue il bilancio viene approvato all'unanimità, con la sola astensione dei Consiglieri.

3) Nella votazione per la nomina di due Revisori dei Conti per il bilancio consuntivo 1989 vengono confermati all'unanimità il Dr. Claudio Badalotti e il Dr. Aldo Oriani ai quali il Presidente rivolge espressioni di vivo apprezzamento.

4) Per la nomina a Soci Annuali vengono eletti all'unanimità i seguenti candidati che hanno scelto di ricevere ATTI e RIVISTA ITALIANA DI ORNITOLOGIA: Paolo Debernardi (Collegno); Livio Fioroni (Ponte Felcino); Giulio Lanzavecchia (Milano); Museo Civico «Bellona» (Montebelluna); Francesco Saverio Papagno (Ripa); Silvio Scortegagna (Schio).

5) Nella nomina a Soci Annuali vengono eletti all'unanimità i seguenti candidati che hanno scelto di ricevere ATTI: Roberto Caldara (Milano); Andrea dell'Oro (Calolziocorte); Maurizio Locati (Legnano); Luisa Pozzoli (Giussano); Silvia Marini (Germignaga).

6) Nella nomina a Soci Annuali vengono eletti all'unanimità i seguenti candidati che hanno scelto RIVISTA ITALIANA DI ORNITOLOGIA: Giampiero Ambruschi (Cavernago); Gabriella Arosio (Desio); Paolo Basciutti (Mestre); Roberto Bonanomi (Cernusco Lombardone); Aldo Di Giorgio (Cosenza); Michele Famiglietti (Padova); Marco Favero (Mar del Plata); Ugo Ferrari Trecate (Corsico); Aurelio Manzi (Gessopalena); Antonio Mazzone (Tricarico); Marco Morbioli (Verona); Giancarlo Moschetti (Napoli); Mauro Periotto (Marghera); Francesco Pezzo (Siena); Renzo Rusticali (Ivica); Stefano Samorini (Brisighella); Filippo Savelli (S. Lorenzo in Campo); Roberto Tinarelli (Bologna); Alessandro Viale (Asti); Alberto Zangirolami (Seregno).

7) Varie ed eventuali. Il Presidente constata che anche spostando la riunione al sabato pomeriggio, come era nei tempi passati, il numero dei presenti non cambia. Il Segretario anticipa che il prossimo anno verrà organizzata un'escursione naturalistica al Monte Fenera in Val Sesia, proposta dal Socio Pezzoli.

8) Passando alle LETTURE, il Dr. Enrico Banfi presenta con diapositive i risultati delle proprie ricerche su «Osservazioni sulle specie italiane del genere *Setaria* P. Beauv. (Poaceae)», mentre in seguito il Dr. Pier Giuseppe Caretto illustra con ricca serie di diapositive le proprie osservazioni su «Paleoclimatic variations in the Pliocene of Piedmont (Italy)». Al termine, il Dr. Giorgio Teruzzi tiene un'interessantissima e brillante conferenza su «Nel bacino della Mahavavy: una missione paleontologica del Museo nel Madagascar».

La seduta è tolta alle ore 18.00.

Il Segretario  
Vincenzo de Michele

Il Presidente  
Luigi Cagnolaro

## Notizie dai Centri Studi

### Centro Studi Cetacei

Nel 1989 il Centro Studi Cetacei (CSC) ha svolto una rilevante attività ed ha avuto una puntuale presenza in campo nazionale, proseguendo lo sviluppo del *Progetto spiaggiamenti*, con oltre 200 eventi controllati, che verranno relazionati nel Consuntivo apposito. Attualmente è in stampa sui nostri *Atti* il Consuntivo degli spiaggiamenti 1988. Il Centro ha promosso ricerche specializzate nel suo ambito, soprattutto a mezzo dei reperti ricavati dalle carcasse spiaggiate, tra cui, in ispecie, ricerche per lo studio dei contaminanti (presenza di organoclorurati e di elementi in traccia), su cui è stato organizzato un apposito convegno, tenutosi a Fiumicino il 3/3/1989. Ha partecipato attivamente al 2° Convegno Nazionale sui Cetacei, ospitato dalla *Fondazione Cetacea* di Riccione (2/9/89), nel quale sono stati presentati i consuntivi dei primi 3 anni di attività. Sono stati pure discussi problemi organizzativi del CSC, che necessita di una più specifica strutturazione, per la quale è al lavoro una apposita Commissione. Il CSC ha pure svolto in numerose occasioni e specifiche sedi un'azione di documentazione e di sensibilizzazione sul gravissimo problema delle catture accidentali di cetacei nei mari italiani a seguito dell'impiego massiccio di reti pelagiche derivanti, che hanno causato la morte di numerosi esemplari, documentati.

Dopo 4 anni di intensa attività come Coordinatore e, dal 1989 anche di Segretario del CSC, il Dr. Giuseppe Notarbartolo di Sciara ha chiesto di essere sollevato da detti incarichi, a causa dei suoi crescenti impegni. Nel porgergli a nome della Società il più vivo ringraziamento ed apprezzamento per l'opera esperta ed appassionata da lui svolta in questi anni per il CSC, ci auguriamo che possa continuare a collaborare col nostro Centro Studi, per la promozione degli studi e della conservazione dei cetacei dei mari italiani.

### Centro Studi Micromammiferi

Ha proseguito gli studi già avviati in precedenza sui micromammiferi della Lombardia, in particolare del Luinese, nonché di aree di studio forestali dell'Appennino settentrionale (Foresta Demaniale delle Lame, Val d'Aveto (Genova) e delle Foreste Casentinesi (Forlì)). Ha organizzato, in collaborazione col Museo Civico di Storia Naturale di Milano, il 23 e 24/11/89 il *1° Convegno italiano sui Piccoli Mammiferi*, al quale hanno preso parte i più noti micrroterologi italiani. Al Convegno ha dato il suo patrocinio ed un contributo la Regione Lombardia, che qui si ringrazia. Il Centro ha in programma, in particolare, ricerche sui micromammiferi come indicatori ecologici e studi per la miglior conoscenza e protezione della fauna dei piccoli mammiferi in Lombardia.



## Centro Studi Erpetologici "Emys"

Ha proseguito i suoi studi sugli anfibi della Lombardia, con particolare riguardo alle specie ed alle comunità più minacciate. Ha concluso uno studio della biologia di *Emys orbicularis* nel Parco Naturale della Maremma in Toscana. Significativi sono stati gli interventi di salvaguardia faunistica svolti in collaborazione con le strutture pubbliche ed i maggiori enti protezionistici.

## Gruppo di lavoro "Agoraie"

Istituito in seno alla nostra Società nel giugno 1987, come contributo all'Anno Europeo dell'Ambiente, ha per scopo lo studio della Riserva Naturale Orientata «Agoraie e Moggetto» e della circostante Foresta Demaniale regionale delle Lame (Val d'Aveto, Prov. di Genova), in stretta collaborazione con l'Amministrazione Forestale della Regione Liguria. Il Gruppo di Lavoro è composto da una trentina di studiosi, esperti di botanica, scienze forestali, idrobiologia, ecologia, entomologia, ittiologia, erpetologia, териologia, geografia e gestione ambientale, appartenenti a svariate Università, Musei di Storia Naturale, Acquari e Società scientifiche d'Italia. Durante il 1988 ed il 1989 i membri del Gruppo hanno svolto estese ricerche, soprattutto sui laghetti del territorio, al fine di meglio definire interventi atti al ripristino di pregresse condizioni naturali della Riserva Naturale, alterate in questo secolo dall'opera dell'uomo. Sulle ricerche in corso i membri del Gruppo hanno già svolto relazioni in due convegni appositi svoltisi al Museo di Storia Naturale di Genova il 28/11/1988 ed il 20/11/1989. Le ricerche, in pieno svolgimento, dovrebbero concludersi, per una prima fase, entro il 1991, con la pubblicazione di numerosi contributi specialistici. Con la creazione di questo Gruppo di lavoro la SISN ha inteso farsi promotrice dello studio e della conservazione naturale di una delle zone di maggior interesse naturalistico dell'Appennino ligure, che costituisce il fulcro del Parco Naturale dell'Aveto, la cui legge istitutiva è stata di recente approvata dalla Regione Liguria.

Luigi Cagnolaro





