

# Repertis sub-fossili di coleotteri in sedimenti lacustro-palustri post-glaciali presso morbio inferiore (Ticino meridionale, Svizzera) e considerazioni paleo-ambientali

Autor(en): **Focarile, Alessandro**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bollettino della Società ticinese di scienze naturali**

Band (Jahr): **79 (1991)**

Heft 2

PDF erstellt am: **15.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1003376>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## REPERTI SUB-FOSSILI DI COLEOTTERI IN SEDIMENTI LACUSTRO-PALUSTRI POST-GLACIALI PRESSO MORBIO INFERIORE (TICINO MERIDIONALE, SVIZZERA) E CONSIDERAZIONI PALEO-AMBIENTALI

ALESSANDRO FOCARILE  
CH-6809 MEDEGLIA

---

### ABSTRACT

Coleopteran sub-fossil remains from post-glacial sediments at Morbio Inferiore 298 m a.s.l. (southern Ticino, Switzerland) with some paleo-environmental reflexions.

The samples were extracted from a coring which attained a depth of 80 m. At -250 cm, -330 cm and -570 cm respectively, Coleopteran remains, oogonia of *Characees* and a large number of *Gastropoda Prosobranchia* (*Bithynia tentaculata* and *Valvata piscinalis*) are the bulk of the organic material which has been found.

I) at a depth of -250 cm the following beetles were identified: *Patrobus atrorufus*, *Ilybius obscurus* and *Coelostoma orbiculare*. Only one oogonium of *Chara* spec. and no *Gastropoda*. These remains were embedded in a black, plastic mud of sapropelic origin (*Gyttia* Auct.) An Alder marshy pond with carr was likely to be the biotope;

II) at a depth of -330 cm only remains of *Cyphon* spec., *Coelostoma orbiculare* and *Phyllopecta* cfr. *vitellinae*, but a large number of oogonia of *Nitella* spec. and the two species of *Gastropoda*. The remains were embedded in a calcareous silt. It is probable that there was a pool of open, freshwater with *Salix* and *Carex*. The presence of Calcium carbonate on the oogonia of *Nitella* spec. indicates the decomposition of Calcium bicarbonate- charged ground water derived from the rivers and nearby limestone outcrops;

III) finally, at a depth of -570 cm an increase of *Characees* and *Gastropoda* shows a very similar ecological look of the biotope. Coleoptera are represented but by some non identified remains. In order to gain a better understandig of the paleo-environmental pattern, some data obtained by ZOLLER, KLEIBER (1971) pollen analysis at Gola di Lago 940 m (28 km norhward of Morbio Inferiore 298 m) were compared. At Gola di Lago site too, *Characees* are dominant at the bottom of the coring, i.e. at a depth of 360/440 cm, representing a pool of open water, whereas *Sphagna* and aquatic Phanerogams appear very late at the top of the coring (-40/-50 cm): a raised bog is filling the pool.

### SOMMARIO

1. Premessa
2. Metodologia
3. Analisi dei campioni
  - 3.1. campione 01.91-89/1 (-250 cm)
  - 3.2. campione 01.91-89/2 (-330 cm)
  - 3.3. campione 01.91-89/3 (-570 cm)
4. Risultati e discussione dei reperti
5. Considerazioni paleo-ambientali. Confronti tra la stratigrafia di Morbio Inferiore e quella di Gola di Lago (ZOLLER, KLEIBER 1971)
6. Ringraziamenti
7. Bibliografia

## 1. PREMESSA

Il presente lavoro si riferisce ai reperti di Coleotteri rinvenuti negli orizzonti superiori (fino a -570 m) di un sondaggio eseguito a Morbio Inferiore (località Lischée, coordinate 723.050/078.620, Foglio Mendrisio della Carta nazionale della Svizzera al 25.000, no. 1373, altitudine 298 m, Fig. 1. Questo sondaggio rientra nel quadro di una più vasta indagine geotecnica riguardante la costruzione di un Centro sportivo.

Grazie all'interessamento del Museo Cantonale di Storia Naturale (Lugano), è stato possibile prolungare uno dei sette sondaggi (mediante carotaggi), inizialmente previsti soltanto fino a 20-30 m, fino ad una profondità di 80 m, il che ha permesso il raggiungimento del fondo roccioso.

I campioni ottenuti nella località Lischée sono stati oggetto di diverse indagini a carattere interdisciplinare, in particolare:

- analisi polliniche nella porzione superiore (di età Quaternaria, GEHRIG R. in prep.);
- analisi polliniche degli orizzonti inferiori, più antichi (di età pre-Quaternaria, SIDLER F. in FELBER M. in prep.);
- aspetti sedimentologici e paleontologici (in studio, in FELBER M. in prep.);
- implicazioni paleo-geografiche sono state prese in esame in FELBER M., FREY W., HEITZMANN 1991;
- infine, sono state eseguite alcune datazioni al  $^{14}\text{C}$  (in FELBER M., l.c.).

Il presente lavoro si completa con alcune considerazioni paleo-ambientali, scaturite dall'esame parallelo (nelle due località Ticinesi citate) dei reperti di Coleotteri, Gasteropodi Prosobranchi, oogoni di Alghe macroscopiche, resti di Muschi.

## 2. METODOLOGIA

Premetto che la modestia dei campioni a disposizione (rispettivamente: gr 100 camp. 01.91-89/1; gr 65 camp. 01.91-89/2; gr 150 camp. 01.91-89/3), non ha consentito un esame più esauriente, come sarebbe stato desiderabile. Inoltre, per il camp. 01.91-89/1, sono state incon-

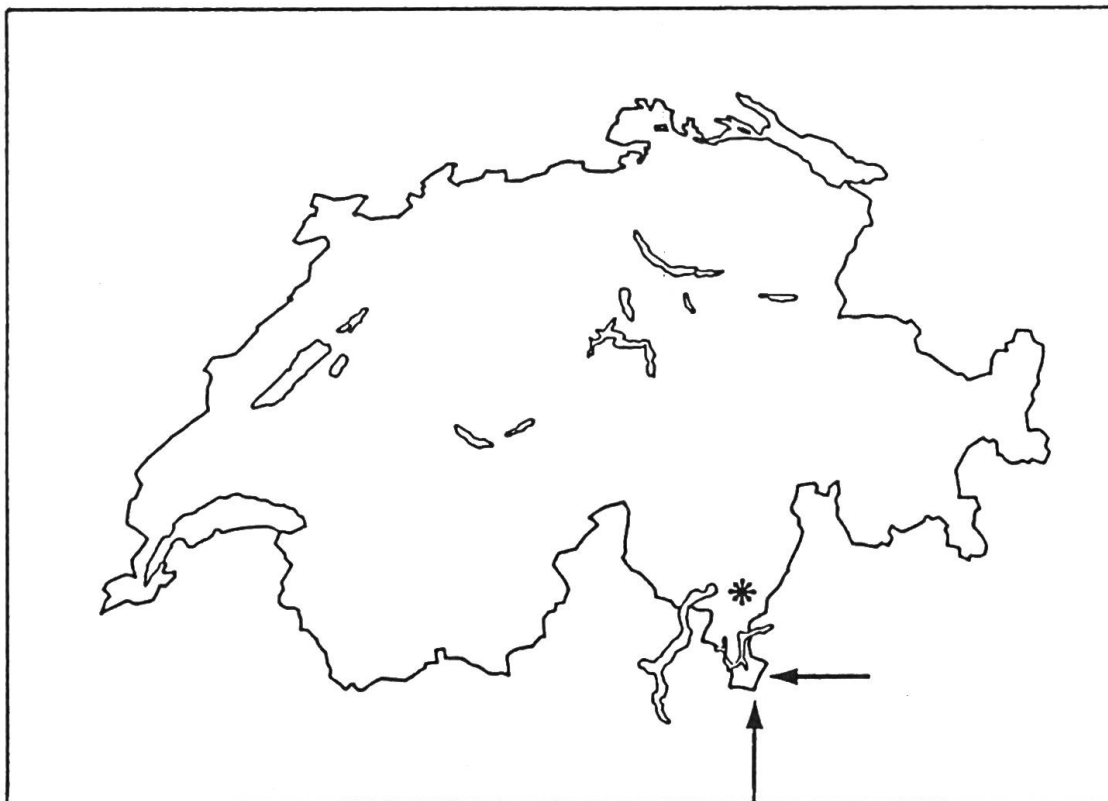


Fig. 1 Ubicazione geografica del sito. L'asterisco indica la località di Gola di Lago.

trate notevoli difficoltà nella tecnica di dissolvimento, in parte superate soltanto con l'impiego (dopo varie prove) di Acido acetico glaciale a 20°C per circa 6 ore. Gli altri due campioni (prelevati a -330 cm ed a -570 cm), sono stati trattati con acqua tiepida a 25°C e successivo filtraggio mediante setaccio con maglie di 0,5 mm di lato. L'esame del materiale ottenuto, è stato eseguito al microscopio binoculare. I reperti, animali e vegetali, sono stati montati a secco su cartellini da entomologia mediante Balsamo del Canada.

### 3. ANALISI DEI CAMPIONI

#### 3.1. no. 01.91-89/1 (-250 cm)

Colore: nero antracite

Struttura: il campione è inerte alla Potassa caustica e all'Acido Cloridrico al 23%, parzialmente dissolvibile in Acido acetico glaciale.

Caratteristiche: si tratta di una melma organica (*Gytia* Auct.) disidratata e indurita. GROSSE-BRAUCKMANN (1962) propone il termine tedesco di «Mudde», molto generico ed omnicomprensivo, che corrisponde a «Vase» (Franc., PIERRE 1951), ed a «Mud» (Ingl., LINCOLN, BOXSHALL, CLARK 1982), in sostituzione del termine, altrettanto generico, di «Sapropel». Prodotto di sedimentazione in ambiente semi-terrestre temporaneamente allagato, con abbondanti resti legnosi, e molto probabilmente formatosi in quei biotopi palustri che gli AA. di lingua Tedesca definiscono «Erlensumpfmoore» e gli AA. di lingua Inglese «Alder Carrs». In lingua Italiana propongo il termine «stagni torbigeni in formazioni arboree dominate da *Alnus glutinosa*».

Contenuto organico:

- a) vegetali: frammenti di legno e di corteccia di formazioni arboree. Assenza di Characee e di Muschi;
- b) animali: frammenti, in parte identificabili, di Coleotteri e di Imenotteri Formicidi.

#### 3.2. no. 01.91-89/2 (-330 cm)

Colore: grigio (per la componente minerale), nerastro (per la componente organica).

Struttura: molto friabile, solubile in acqua tiepida e in Acido Cloridrico al 23%.

Caratteristiche: l'impasto è costituito da alternanze disordinate di limo-argilla, inglobanti minuscoli agglomerati, molto pressati, di materiale organico.

Contenuto organico:

- a) vegetali: oogoni di Characee (*Chara* spec., *Nitella* spec.) molto ben conservati ed in proporzione differente (cfr. \*4). Inoltre: frammenti di Muschi frondosi (*Fontinalis* ?), semi non identificati;
- b) animali: frammenti, in parte identificabili, di Coleotteri, 1 Acaro Oribateo, numerosi nicchi ed opercoli dei Gasteropodi Prosobranchi *Valvata piscinalis piscinalis* (O.F. Müller, 1774) e *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758), e frammenti degli stessi.

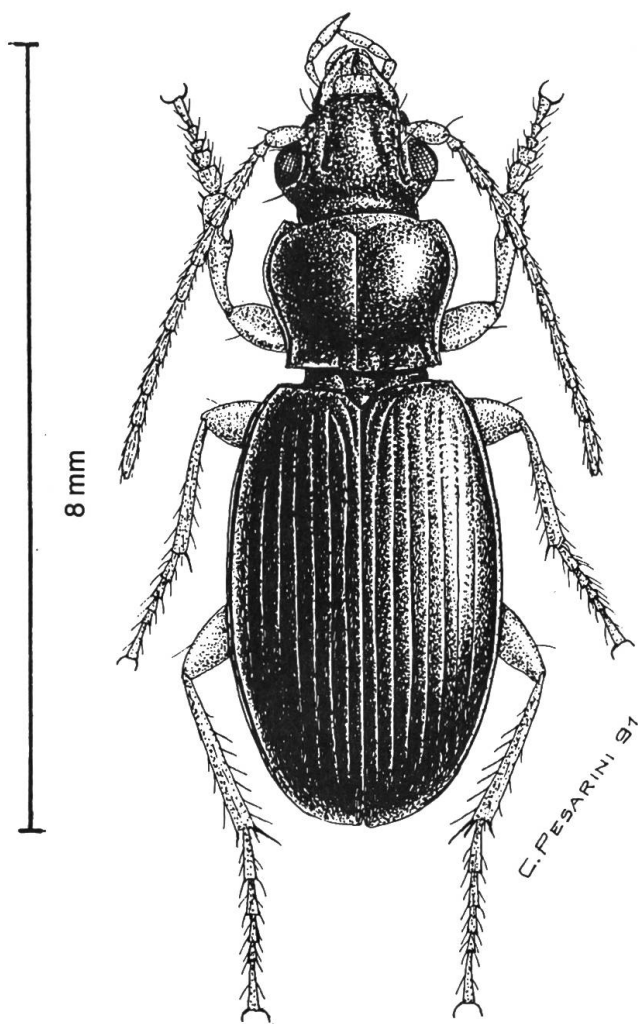
#### 3.3. no. 01-89/3 (-570 cm)

Colore: come nel campione 01.91-89/2.

Struttura e caratteristiche: id. id.

Contenuto organico:

- a) vegetali: dominanza di oogoni di *Nitella* spec.; frammenti di Muschi frondosi (*Fontinalis* ?).
- b) animali: frammenti non identificabili di Coleotteri; 1 mandibola di Invertebrato acquatico (larva di Tricottero ?); numerosi nicchi ed opercoli dei due Gastropodi Prosobranchi già citati per il campione 01.91-89/3 (*Valvata p.* e *Bithynia t.*).  
Da notare, inoltre, la presenza di un frammento di Talco (det. E. Steiger), di provenienza Valtellinese nel materiale morenico del ghiacciaio Abduano.



**Fig. 2**  
 Habitus di *Patrobus atrorufus*  
 (Ström, 1786).  
 Disegno originale di C. Pesarini.

#### 4. RISULTATI E DISCUSSIONE DEI REPERTI

##### *Coleptera*

fam. *Carabidae*: *Patrobus atrorufus* (Ström., 1786), Fig. 2  
 campione - 250 cm, 1 pronoto integro.

Specie ripicola, predatrice, fortemente igrofila, normalmente sulle rive limo-argillose, con abbondante detrito organico, di bacini in ambienti silvicoli di latifoglie. Entità microtermica a corologia Nord-paleartica: dall'Islanda e Irlanda alla Siberia, e dalla Scandinavia alla Padania (a Nord del f. Po).

fam. *Dytiscidae*: *Ilybius obscurus* (Marsham, 1802)

campione - 250 cm, frammento di pronoto.

Specie Nord-europea, sporadica ai limiti meridionali del suo vasto areale. In Lombardia, raccolta in stagni poco profondi, ombreggiati e con temperatura dell'acqua compresa tra + 8°C e + 12°C.

fam. *Hydrophilidae*: *Coelostoma orbiculare* (Fabricius, 1775) Figg. 3 e 4

campioni - 250 cm e - 330 cm, frammenti di pronoto.

Specie semi-acquatica dei biotopi palustri eutrofici con forte produzione di melma organica. Tra questi, gli stagni torbigeni con modesta ed irregolare presenza d'acqua, sotto la copertura di Ontani (*Alnus glutinosa*), sono ottimali per l'insediamento di *Coelostoma o.* Regime trofico pelofago (adulto) e predatore (larva). L'ambito termico nella Padania, da me accertato (FOCARILE 1971 e Fig. 4 hoc opus), è compreso tra +7°C e +19°C, che è proprio delle regioni centro-

europee a clima temperato. La specie ha un'ampia corologia euro-asiatica: dalla Gran Bretagna al Giappone; verso Nord fino al Circolo polare artico; a Sud fino al Mediterraneo, in stazioni relitte ed ampiamente disgiunte.

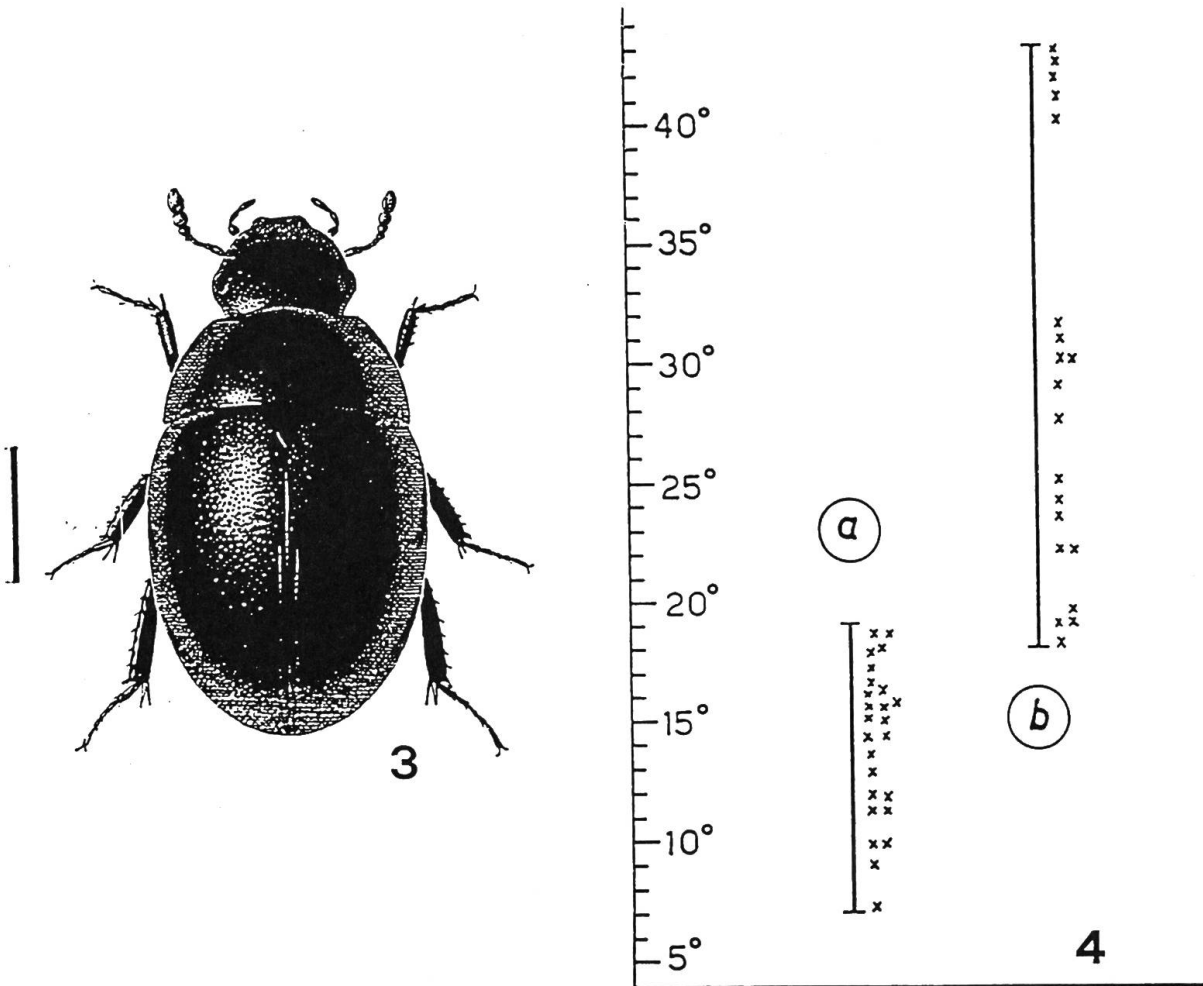
fam. *Scirtidae* (*Helodidae* olim): *Cyphon* spec.  
 campione 01.91-89/2, 1 elitra quasi integra.

I *Cyphon* popolano i biotopi palustri con ricca vegetazione erbacea. Le larve, molto caratteristiche, sono acquatiche e pelofaghe. Dagli adulti, sono particolarmente ricercati i monticoli basali di *Carex*. Il loro regime trofico è tuttora sconosciuto, ma la conformazione delle mandibole farebbe pensare ad un regime micofago a carico di muffe o microfunghi.

fam. *Scarabaeidae*: *Geotrupes* (*Trypocopris*) *vernalis* (Linnaeus, 1758) campione 01.91-89/2, frammento di un'elitra.

Specie coprofaga, silvicola, legata alle deiezioni dei grandi Mammiferi. Il ritrovamento è del tutto accidentale nel campione studiato.

In epoca attuale, questo ed altri Coprofagi simulano una diffusione tendenzialmente montano-subalpina che è da considerarsi artificiosa e provocata dall'uomo. Le nuove tecniche di allevamento del bestiame, richiedono la stabulazione a bassa quota, e qui viene a mancare il pabulum per questi Insetti.



**Fig. 3** Habitus di *Coelostoma orbiculare* (Fabr.) Scala 1 mm. (da ENDROEDI-YOUNGA 1967).

**Fig. 4** Ambiti termici di *Coelostoma orbiculare* (Fabr.) (a) e di *C. hispanicum* Küst. (b).

I dati sono stati raccolti in biotopi palustri Italiani nei mesi compresi tra Aprile e Luglio, in stazioni comprese tra: 40°10' Nord e 46°20' Nord (quote tra 60 e 1380 m s.l.m. per *C. orbiculare*). Tra 36°45' Nord e 43° ca. Nord (quote tra il livello del mare e 500 m s.l.m.) per *C. hispanicum*. (da FOCARILE 1971)

fam. *Chrysomelidae*: *Phyllodecta* spec. (verosimilm. *vitellinae* Linn., 1758) (Fig. 5)

campione -330 cm, 1 femore.

Le *Phyllodecta* sono entità fillofaghe (agli stadi adulti e larvali) legate quasi esclusivamente ai Salici. La presenza di questi Crisomelidi, in un ambiente palustre, è quindi plausibile.

Gastropoda Prosobranchia

fam. *Valvatidae*: *Valvata piscinalis piscinalis* (O.F. Müller, 1774)

campione -330 cm: 42 exx. interi, con molti frammenti ed opercoli

campione -570 cm: 290 exx. interi, con molti frammenti ed opercoli.

«Popola acque pulite, stagnanti o a debole corrente. Può vivere fino a 50 m di profondità, ma generalmente la si trova entro i primi 20 m. Laghi, fontanili, lanche con debolissima corrente; erbivora, su macrofite immerse (*Chara*, *Ceratophyllum*, *Potamogeton*, *Callitriche*)...»

GIROD et al. 1980.

fam. *Bithyniidae*: *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758)

campione -330 cm: 12 exx. interi, con molti frammenti ed opercoli

campione -570 cm: 28 exx., con molti frammenti ed opercoli.

«In acque stagnanti (laghi, stagni, anse di fiumi, fossati, paludi) fino a 25-30 m di profondità... specie erbivora su detrito vegetale oppure su macrofite acquatiche (*Callitriche*, *Mentha aquatica*, *Potamogeton*)...» GIROD et al. 1980.

Algae

fam. *Characeae*: *Chara* spec.

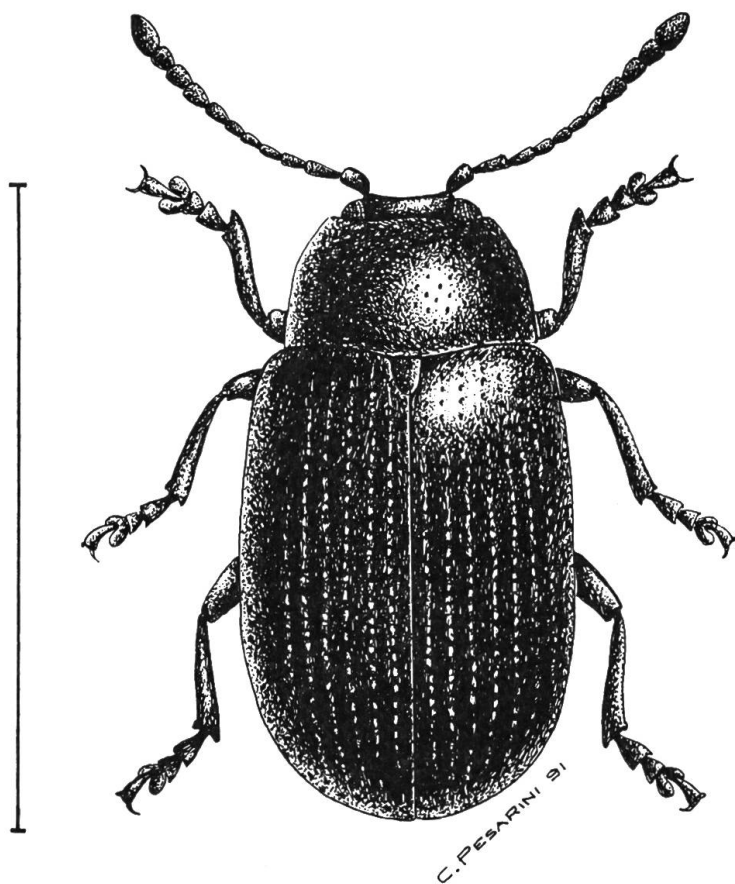
campione -330 cm: 1 oogonio

*Nitella* spec.

campione -330 cm: 15 oogoni

campione -570 cm: 250 oogoni.

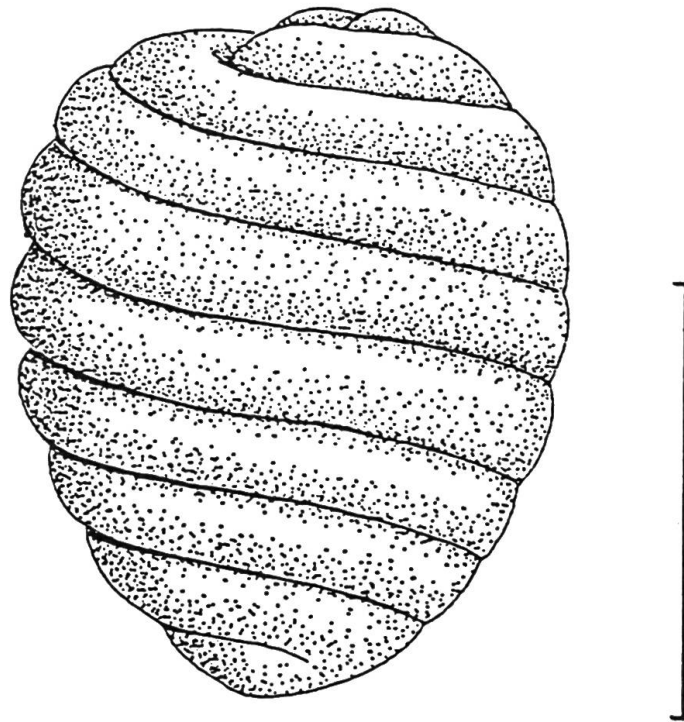
Nonostante la modestia dei reperti di Coleotteri (e considerata la notevole difficoltà di identificazione tassonomica dei frammenti), con l'ausilio degli altri ritrovamenti organici, animali e



**Fig. 5**

Habitus di *Phyllodecta vitellinae* (Linnaeus, 1758).  
Disegno originale di C. Pesarini.

Scala = 4,5 mm



**Fig. 6**  
Oogonio di *Nitella* spec.  
(disegno originale di C.  
Pesarini). Scala 0,5 mm

getali, è possibile delineare a grandi linee le caratteristiche ambientali dei tre biotopi rappresentati nella colonna stratigrafica tra -250 e -570 cm (Fig. 7).

\*\*\* Campione 01.91-89/1 (-250 cm)

Evidenzia un ambiente silvicolo molto ombreggiato

- con ristagni più o meno permanenti d'acqua priva di ossigeno disciolto, di tipo oligotrofico
- considerevole produzione di melma organica tendenzialmente acida
- in una situazione climatica di tipo oceanico che facilita la torbificazione dei frammenti legnosi.

Tale ambiente è riferibile a quello delle «Erlensumpfmoore» con Ontano nero (*Alnus glutinosa*), ed insediate su suoli asfittici in profondità (gley) e tessitura limosa o limo-argillosa.

L'assenza di Characee (*Chara*, *Nitella*), e di Gasteropodi Prosobranchi (*Valvata*, *Bithynia*) infine, delimita molto chiaramente la valenza ecologica del biotopo. Le tre specie di Coleotteri identificate, sono tipiche delle caratteristiche idriche e terrestri del biotopo stesso.

\*\*\* Campione 01.91-89/2 (-330 cm)

Evidenzia un ambiente molto probabilmente limnico

- con vegetazione ripariale piuttosto aerata, caratterizzata da Salici e Carici
- acqua limpida, ben ossigenata
- sedimentazione inorganica («Seekriede») limo-argillosa, calcarea
- popolato da Alghe macroscopiche (Characee) e da Gasteropodi Prosobranchi.

Tra i Coleotteri, se si eccettua la presenza accidentale di *Geotrupes vernalis* (Linnaeus, 1758), *Coelostoma orbiculare* (Fabr., 1775) e *Cyphon* spec., indicano la presenza di Carici, e *Phyllo-decta verosim. vitellinae* (Linnaeus, 1758) quella di Salici.

\*\*\* Campione 01.91-89/3 (-570 cm)

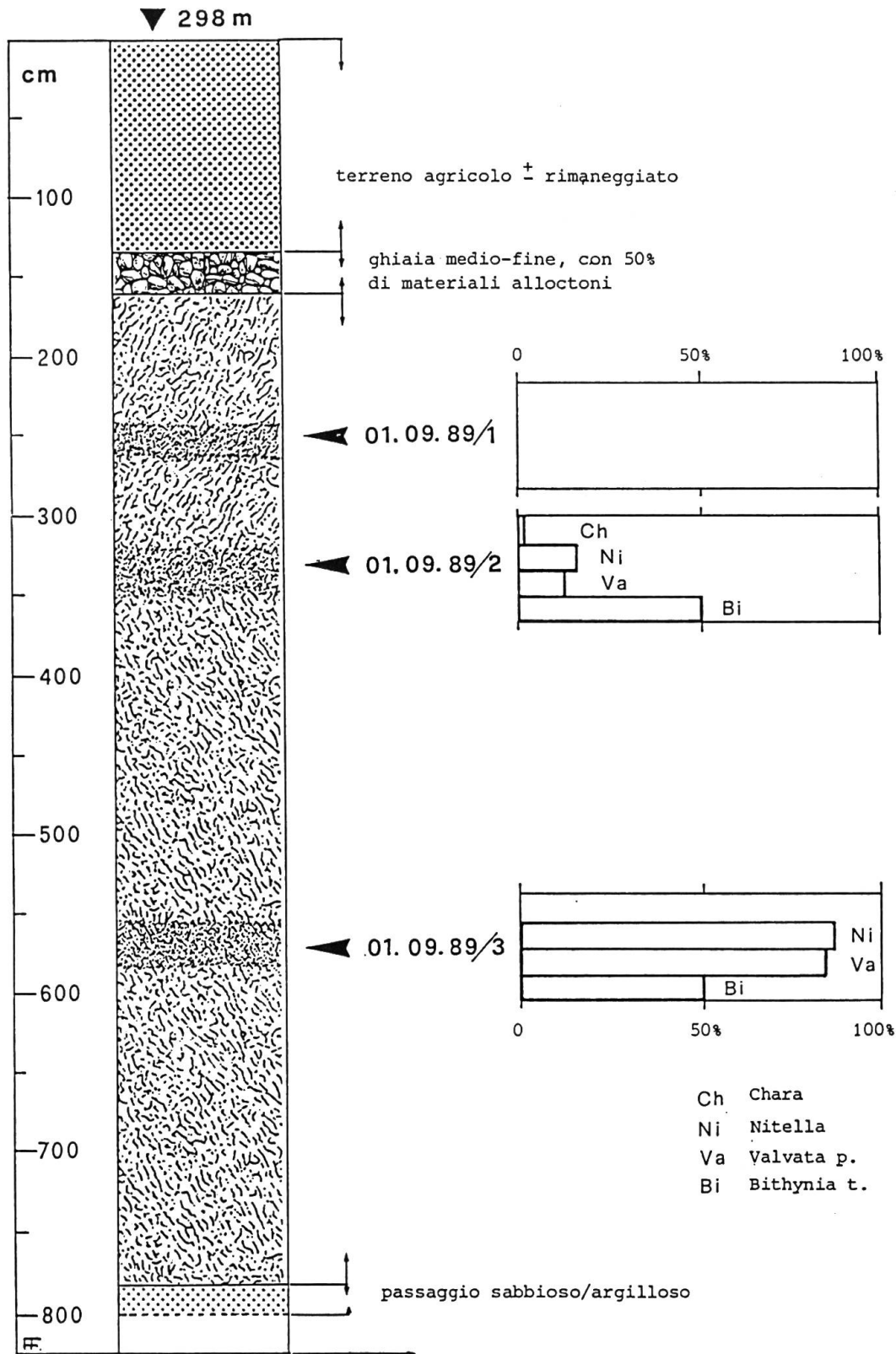
Anche questo campione evidenzia un altro ambiente molto probabilmente limnico, forse privo di vegetazione arborea ripariale, con:

- acqua limpida, ben ossigenata
- sedimentazione inorganica («Seekreide») limo-argillosa, calcarea.

Si nota un considerevole aumento di Characee (gen. *Nitella*) dal 14% del campione precedente, all'86%. Anche i Gasteropodi aumentano in misura notevole: *Valvata* dal 12% all'88%.

Tra i Coleotteri, soltanto tre frammenti non identificabili.





**Fig. 7** Profilo della colonna stratigrafica fino a -800 cm, con l'indicazione dei punti di prelievo dei campioni analizzati. A destra del profilo sono evidenziate le percentuali di abbondanza delle Characee e dei Gasteropodi.

- 250 cm: sapropel-torba

- 330 cm: sapropel con limo

- 570 cm: sapropel

Tra -400 e -800 cm: sedimenti lacustri in generale. (Orig.)

## 5. CONSIDERAZIONI PALEO-AMBIENTALI. CONFRONTI TRA LA STRATIGRAFIA DI MORBIO INFERIORE E QUELLA DI GOLA DI LAGO (ZOLLER, KLEIBER 1971)

### \*\*\* Morbio Inferiore 298 m

Il settore investigato della colonna stratigrafica (Fig. 7) mette in risalto le situazioni paleo-ambientali seguenti (dall'alto verso il basso):

cm 0/140

uno strato di suolo agricolo più o meno rimaneggiato, formatosi grazie ad una copiosa copertura arborea, protrattasi per lungo tempo, ed essenzialmente costituita da Latifoglie mesofile (Querceto misto) ed igrofile (Ontani, Salici, Pioppi);

cm 140-160

un episodio di violento alluvionamento che ha convogliato, verso il basso, materiale di un certo calibro (ciottoli, ghiaia). Il 50% di tale materiale è risultato alloctono, morenico alpino;

cm 250

a questa profondità (campione 01.91-89/1) si evidenzia un primo episodio con caratteristiche palustri. Come già detto, si sarebbe trattato di uno stagno torbigeno con Ontani e Carici, poco profondo e con acque torbide (assenza di Characee e di Gasteropodi);

cm 330

segue una sedimentazione a silt, con livelletto organico (campione 01.91-89/2) probabilmente depositatosi in un bacino di acque aperte, piuttosto profonde, ben ossigenate, con scarsa vegetazione ripariale (Salici, Carici), e con il primo consistente insediamento di Characee e Gasteropodi;

cm 570

una seconda sedimentazione siltosa, contenente un secondo livelletto organico (campione 01.91-89/3). Situazione paleo-ambientale molto simile a quella precedentemente delineata. Notevole aumento, rispetto al campione 01.91-89/2, delle percentuali di Characee e di Gasteropodi.

### \*\*\* Gola di Lago 904 m (ZOLLER, KLEIBER 1971)

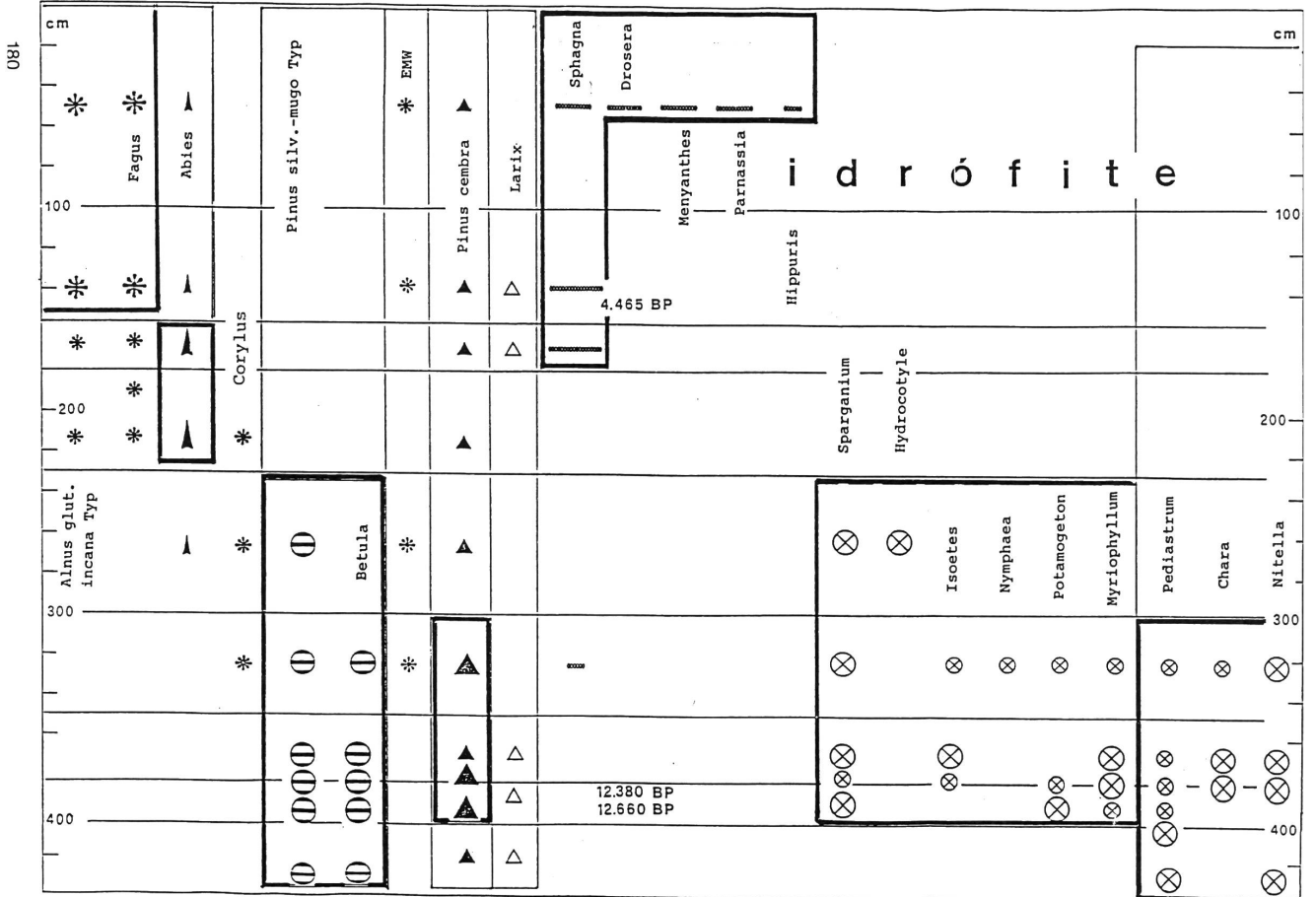
Nel corso dell'analisi pollinica, eseguita da questi AA., è stata rilevata e conteggiata (in percentuale) anche la presenza di oogoni di Characee (Chara, Nitella).

Si può osservare che, anche in questa località, le Idrófiti sono presenti soltanto negli strati più profondi (-360/-440 cm), il che sta ad indicare l'esistenza di un bacino lacustre, con acque aperte, limpide, piuttosto profonde, e con assenza di vegetazione fanerogamica. È probabile che vi fosse lo stesso popolamento di Gasteropodi rilevato a Morbio Inferiore.

A Gola di Lago, attualmente vi è una torbiera di pendio (Quellsumpfmoor, sensu HARNISCH 1929), che ha quasi completamente occluso la depressione. La vegetazione attuale è costituita da un mosaico di Briófiti (*Sphagna*) e di Fanerogame igrofile (*Juncus*, *Carex*, *Drosera*, *Menyanthes*, etc.) ZANON 1972 non pubblicato. Ma il toponimo sta ad indicare che, fino ad un recente passato, doveva sussistere un bacino piuttosto aperto.

Per la stazione di Morbio Inferiore non sono disponibili le datazioni al 14C, e bisogna riferirsi a quelle note per Gola di Lago. Si apprende, quindi, che i sedimenti contenenti oogoni di Characee in maggior numero, hanno un'età di circa 12.200 ÷ 12.900 anni BP. E poiché i campioni più profondi di Morbio Inferiore (nell'ambito della presente indagine) sono stati raccolti a -330/-570 cm, si può ipotizzare una buona concordanza tra le due località, con un conseguente parallelo cronologico della situazione paleo-ambientale ivi insediata.

# Gola di Lago 940 m



## 6. RINGRAZIAMENTI

Il presente studio è stato reso possibile grazie a un credito di ricerca accordato dal Dipartimento dell'Ambiente del Cantone Ticino.

Si ringrazia inoltre il Museo Cantonale di Storia naturale (Lugano) per l'appoggio offerto, e per il permesso di utilizzare l'attrezzatura di laboratorio; lo Studio geologico P. Oppizzi (Chiasso) e il Municipio di Morbio Inferiore per la necessaria collaborazione; i colleghi: Sig. W. Marggi ((Thun/BE) per l'identificazione di *Patrobus atrorufus*; Dr. C. Pesarini (Museo Civico di Storia Naturale, Milano) per gli splendidi disegni «in toto» di *P. atrorufus*, di *Phyllopecta vitellinae* e dell'oogonio di *Nitella*; Dr. H. Turner (Rovio/TI) per l'identificazione dei Gasteropodi e di *Chara*. Il materiale studiato è depositato presso il Museo Cantonale di Storia Naturale (Lugano).

## BIBLIOGRAFIA

- AMMAN B., CHAIX L., EICHER U., ELIAS S.A., GAILLARD M.J., HOFMANN W., SIEGENTHALER U., TOBOLSKI K., WILKINSON B. 1983 - Vegetation, Insects, Molluscs and stable Isotopes from Late Würm Deposits at Lobsigensee (Swiss Plateau) - Studies in the Late Quaternary of Lobsigensee 7. - Rev. Paléobiol. (Genève), 2 (2):221-227
- BARBER K.E. 1981 - Peat Stratigraphy and Climatic Change - A.A. Balkema (Rotterdam), 219 pp.
- CHAMLEY H. 1988 - Les milieux de sédimentation - Ed. BRGM (Paris), 173 pp.
- COOPE G.R. 1965 - Fossil Insect Faunas from Late-Quaternary Deposits in Britain - Adv. Sci. (London), 27:564-575
- COOPE G.R. 1970 - Interpretations of Quaternary Insect Fossils - Ann. Rev. of Entom. (Palo Alto, USA), 15:97-120
- ELIAS S.A. 1983 - Lateglacial Insect Fossil Assemblages from Lobsigensee (Swiss Plateau) - Studies in the Late Quaternary of Lobsigensee 3. - Rev. Paléobiol. (Genève), 2 (2):189-204
- ENDROEDI-YOUNGA S. 1967 - Fauna Hungarica 87. Coleoptera I: Palpicornia-VI. Kötet-10. Füzet - Akadémiai Kiadó (Budapest), 97 pp.
- FAEGRI K., IVERSEN J. 1989 - Textbook of Pollen Analysis (4th ed.) - J. Wiley & Sons (Chichester-N. York-Brisbane-Toronto-Singapore), 328 pp.
- FELBER M., FREY W., HEITZMANN P. 1991 - Seismic evidence of pre-Pliocene valley formation and filling in the region of Novazzano (Southern Ticino, Switzerland) - Ecl. geol. Helv. (in stampa)
- FELBER M. (in prep.) - La storia del Quaternario nel Mendrisiotto - dissert. ETH Zurigo
- FOCARILE A. 1971 - Geonomia ed ecologia di *Coelostoma hispanicum* Küster in Italia (Coleopt. Hydrophilidae) - Boll. Soc. ent. Ital. (Genova), 103:7-13
- FOCARILE A. 1977 - Studio faunistico ed ecologico sulla coleotterofauna di due bacini lacustro-torbosi in Valle d'Aosta - Rev. Valdôt. d'Hist. Natur. (Aoste), 31:25-54



**Fig. 8** Diagramma costruito utilizzando i dati di ZOLLER, KLEIBER 1971. Esso evidenzia:  
— a sinistra, le tre fasi post-glaciali principali di afforestazione (*Pinus cembra*; *Pinus* tipo *sylvestris/mugo-Betula*; *Abies*; *Alnus* tipo *glutinosae/incanae-Fagus*);  
— al centro, l'insediamento molto recente delle Idrofite dei generi *Sphagnum*, *Drosera*, *Menyanthes*, *Parnassia*, assenti negli strati inferiori, più antichi;  
— a destra, in basso, il popolamento più antico dominato dalle Characee (*Pediastrum*, *Chara*, *Nitella*).

N.B. Le dimensioni dei simboli, utilizzati per le singole entità vegetali, rispecchiano l'abbondanza percentuale delle singole entità.

- FOCARILE A. 1978 - Resti sub-fossili di *Enochrus fuscipennis* Thomson (Coleopt. Hydrophilidae) in torbe post-glaciali alla fronte attuale del ghiacciaio del Rutor (La-Thuille, Valle d'Aosta, Italia) - Rev. Valdôt. Hist. Natur. (Aoste), 32:15-26
- GAMS H. 1969 - Kleine Kryptogamenflora, Bd. Ia: Makroskopische Süßwasser- und Luftalgen - G. Fischer Verl. (Stuttgart), 63 pp.
- GIROD A., BIANCHI I., BONA E., FREDDI A., GIANNONI L., GROSSO G., LEDONNE M., MARIANI M., RAVERA O. 1977 - Molluscs of Lake Lugano, Northern Italy (sic!) - Malacologia, 16 (1):113-124
- GROSSE-BRAUCKMANN G. 1962 - Zur Terminologie organogener Sedimente - Geol. Jahrb. (Hannover), 79:117-144
- GUIGNOT F. 1931-1933 - Les Hydrocanthares de France - Ed. Miscell. Entom. (Toulouse), 1057 pp.
- HANSEN M. 1987 - The Hydrophilidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark (Fauna entom. Scandinavica, vol. 18) - E.B. Brill (Leiden-Copenhagen), 254 pp.
- HARNISCH O. 1929 - Die Biologie der Moore. (Die Binnengewässer, Bd. VII.) - Schweizerbart-sche Verl. (Stuttgart), 146 pp.
- LINCOLN R.J., BOXHALL G.A., CLARK P.F. 1982 - A Dictionary of Ecology, Evolution and Systematics - Cambridge Univ. Press (Cambridge), 298 pp.
- MOHR K.H. 1966 - fam. Chrysomelidae (in: FREUDE-HARDE-LOHSE «Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 9.) - Goecke & Evers Verl. (Krefeld), 95-280
- PIERRE F. 1951 - Les conditions écologiques et le peuplement des vases d'eau douce (Encycl. biogéogr. et écolog., vol. VI) - P. Lechevalier Ed. (Paris), 104 pp.
- PEARSON R.G. 1961 - The Ecology of the Coleoptera from some Late-Quaternary Deposits in Britain - Adv. Sci. (London), 27:564-575
- SCHNEIDER R., TOBOLSKI K., 1983 - Palynologische u. stratigraphische Untersuchungen im Lago di Ganna (Varese, Italien) - Bot. Helv. (Basel), 93:115-122
- WYSSLING L., WYSSLING G. 1978 - Interglaziale See-Ablagerungen in einer Bohrung bei Uster (Kt. Zürich) - Ecl. geol. Helv. (Basel), 71 (2):357-373
- ZANON P.L. 1972 - La torbiera di Gola di Lago (manoscritto inedito depositato presso il Museo Cantonale di Storia Naturale, Lugano)
- ZOLLER H. 1960 - Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz - Denkr. Schweiz. Naturforsch. Ges. (Zürich), 83 (2):1-156
- ZOLLER H., KLEIBER H. 1971 - Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in der montanen u. subalpiner Stufe der Tessintäler - Verhandl. Naturforsch. Ges. in Basel, 81:1-156

(manoscritto presentato l'11.3.1991)